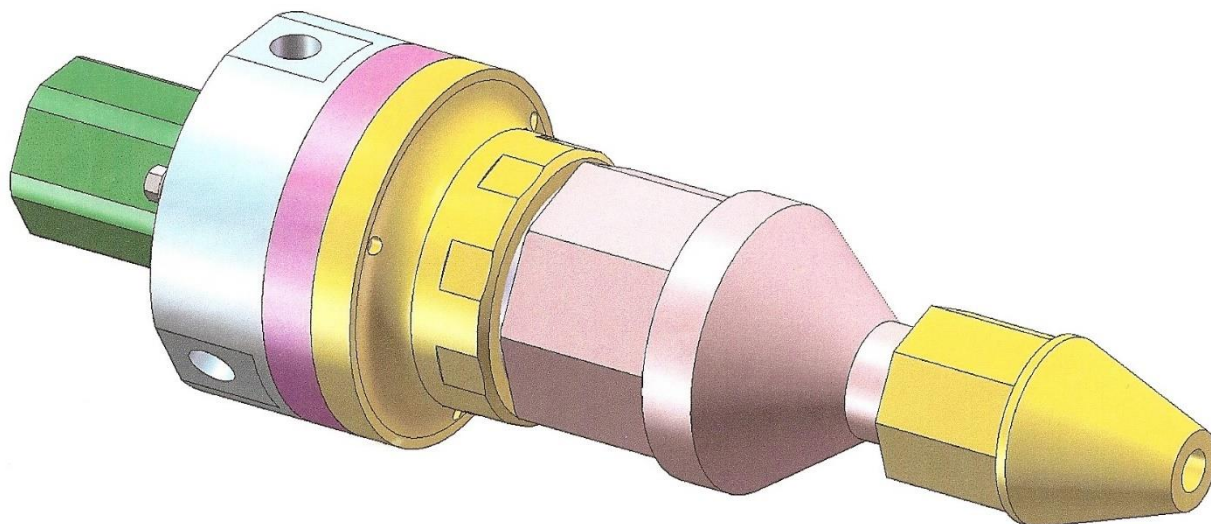


**Дмитрий Старков**

## **Инфраструктура умного дома**



В книге , состоящей из 4 автономных частей , рассмотрены инновационные инфраструктурные компоненты умного дома в части обеспечения энергией , резервного аккумулирования энергии , обеспечения водой и её очистки , регенерации и рециркуляции , обеспечения чистым воздухом , его регенерацией и насыщением кислородом и комплексные интегративные вопросы активного контроля и управления этими компонентами и их взаимосвязями в режиме реального времени

По всем представленным компонентам инфраструктуры и их взаимосвязям даны описания технических и программных решений на уровне соответствия оптимизированному мировому уровню технологической и конструктивной новизны и обеспечивающих реальную возможность использования в конструкции и в процессах эксплуатации умного дома элементов искусственного интеллекта и искусственных нейронных сетей

Как известно из предыдущего опыта подготовка к использованию воды в системах умного дома , очистка воды , её регенерация и повторное использование в инфраструктуре умного дома являются одним из ключевых вопросов определения возможности вообще построить умный дом

Книга , как было отмечено ранее , состоит из 4 автономных частей , каждая из которых представляет собой оригинальную разработку , развивающую те направления

современного развития техники и технологии , которые способны сформировать умный дом

Так как одним из направлений творческой деятельности автора настоящих книг является комплексная инновационная логистика , он предлагает вниманию читателей соображения по логистике генерирования инновационных решений в рамках условий и исходных требований сложившихся и складывающихся в условиях умного дома ( если принимать за основу характеристики и классификации сложившихся по состоянию на сегодняшний день технических решений типа , - SMART HOUSE , SMART HOME INFRASTRUCTURE , SMART BUILDINGS

### **Введение в инновационную логистику умного дома и его инфраструктурных элементов**

Процесс создания технического решения , которое является изобретением и вместе с тем имеет коммерческий потенциал, связано с большой аналитической подготовкой, большим количеством сравнительных операций и выявлением тех параметров и аспектов, которые в существующей моментной ситуации способны привлечь внимание инвесторов и обеспечить необходимый уровень потребительского спроса

Прошло время обособленных изобретений, которые могли быть реализованы автономно и не зависели от комплекса технологий и интегрированных условий современной жизни, включая и экологические и природоохранные аспекты, не исключая и социальные особенности использования

Ориентироваться в этой ситуации авторам или разработчикам технического решения или технологии при отсутствии системного подхода и чёткой методологии достаточно сложно

Прежде всего необходимо оценить возникшее технологическое решение и систематизировать его параметры в сравнении с теми техническими решениями и технологиями , которые были созданы раньше и имели и имеют коммерческий успех

Чаще всего требования рынка, являются весьма субъективными и необходимо найти связь субъективных факторов и объективных условий , связанных с предельными возможностями технологического оборудования, наличием соответствующих материалов, ценой и реальностью отделочных операций и не дать всем этим проблемам погубить положительные и преимущественные особенности и отличия будущего изобретения

Предварительный анализ рекомендуется выполнять по нижеизложенной системе :

#### **Введение**

Характеристика комплексного характера предложенной технологии

Анализ предложенной технологии на предмет использования только известных и многократно проверенных физических принципов и законов, воплощённых в компактном интегральном конструкторском или технологическом решении;

Анализ предложенной технологии и устройства ( метода ) для её реализации , позволяющих применить их в реальных индустриальных системах , без малейшего изменения или модификации их конструкции или малейшего изменения принципа работы;

Анализ предложенной технологии на предмет использования только известных и широко используемых компонентов и их сочетаний;

Анализ предложенной технологии на предмет возможности комплексного использования наряду с широко известными и новых компонентов в различных сочетаниях с известными, которые образуются в предлагаемом процессе , за счёт свойств и характеристик устройства для реализации предложенной технологии;

Анализ предложенной технологии на предмет уровня универсальности и гибкости , позволяющего применить гибкие технологические схемы в пределах одного и того же устройства или метода для реализации технологии;

Анализ состава предложенной технологии на предмет возможности использования или наличия системы управления, контроля и регулирования параметров, базирующейся на минимальном количестве контрольных и регулируемых параметров процесса , имеющих прямую зависимость и непосредственное влияние на уровень эффективности как процесса , так и на уровень эффективности самого устройства в процессе его применения с учётом получения необходимых технологических , энергетических и экологических результатов;

### **Описание процесса**

Возможные компоненты предложенных технологии и устройства

Описание вариантов конструкции устройства с учётом возможности для комплексной активации и повышения эффективности его основных принципов

Описание преимуществ для процесса , получаемых при работе предлагаемого устройства за счёт свойств и характеристик самого устройства

Описание известных опробованных технологий , предшествовавших возникновению предлагаемой технологии и как они в положительном аспекте повлияли на эту технологию и её выходные параметры и характеристики

Характеристика предлагаемой технологии

Последовательное описание технологических переходов предлагаемого процесса

Принципиальная схема устройств и компонентов, входящих в индустриальную систему , использующую предлагаемую комплексную технологию

Порядок работы предлагаемого устройства на примере его внедрения в реальную индустриальную систему

Рабочая характеристика предложенной технологии на первых этапах применения

Рабочая характеристика предложенной технологии на последующих этапах её применения

Методы регулирования основных рабочих характеристик предложенной технологии; возможность дистанционного управления процессом регулирования; основные регулируемые параметры; обратная связь при регулировании

Основные рабочие параметры предложенной технологии , формирующие её преимущества перед известными вариантами и технологиями

Описание предложенного процесса или комплексного или интегративного характера предложенной технологии; преимущества , возникающие при реализации предложенного процесса или технологии

Предполагаемые и расчётные характеристики предлагаемого процесса

Технические и коммерческие преимущества применения предложенной технологии ; её возможный комплексный характер и влияние этого аспекта

### **Работа с блок-схемой патентно-лицензионной стратегии**

После завершения указанного анализа ситуации, может быть накоплено достаточное количество информации для заполнения блок-схем патентно-лицензионной стратегии

В зависимости от сложности технического решения, могут существенно отличаться и блок-схемы, но определённо , схемы будут более эффективными и достоверными , если перед их заполнением будет осуществлён прогноз развития направления техники к которому относится предложенное техническое решения или тема будущего изобретения

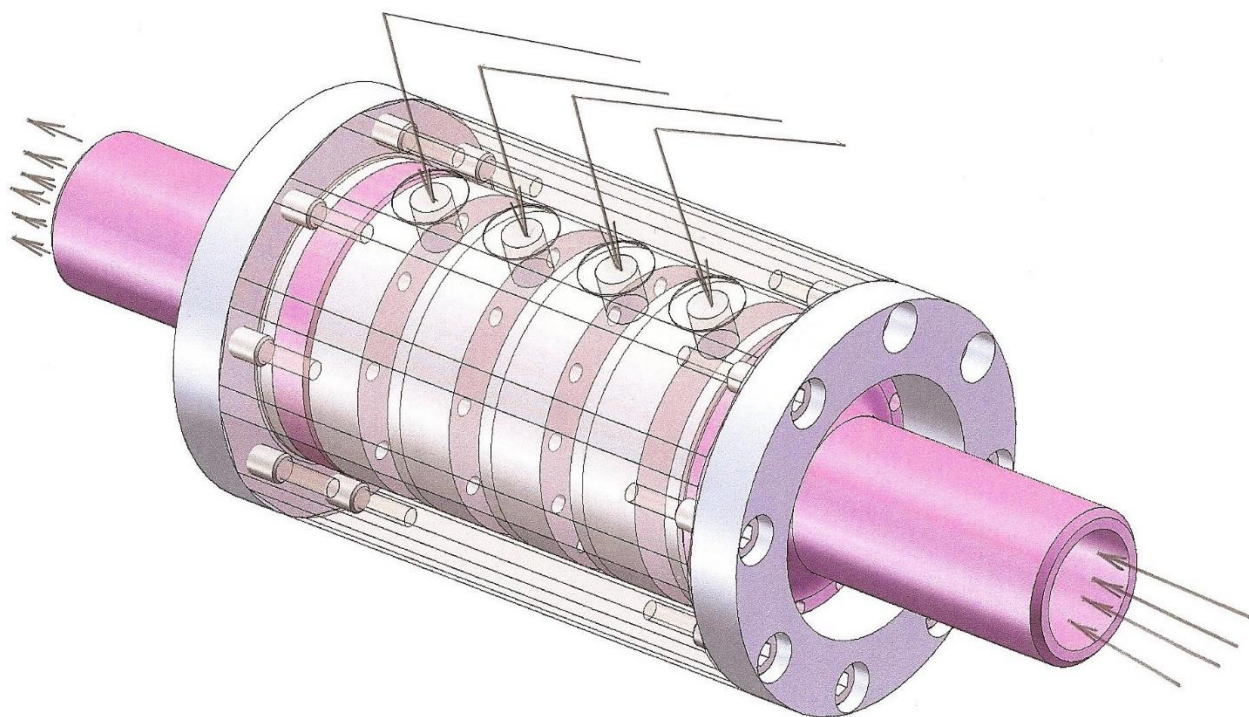
Для такого прогноза в настоящее время существует множество информационных инструментов и их анализ в сочетании с пониманием технической и коммерческой сущности изобретаемой технологии позволяют выполнить такой прогноз достаточно точным

После этого по предложенному образцу можно заполнить первые листы блок-схемы и выполнить намеченное к реализации

Выполнение в полном объёме всех предварительных требований к качеству работы инфраструктурных элементов умного дома позволяет перейти к части 2 книги в которой будут освещены одни из наиболее актуальных вопросов , - обеспечения высокого качества воды в структурах умного дома без использования для этого химических материалов и реагентов



На рисунках представлены в линейном масштабном факторе различные типы аэродинамических вихревых генераторов пены при помощи которых в инфраструктурных компонентах умного дома осуществляются операции аэрации используемой воды , насыщения воды растворённым до уровня полной сатурации кислородом



Также на рисунках представлены вихревые генераторы

**Дмитрий Старков**

### **Инфраструктура умного дома ( часть 3 )**



В третьей части книги рассмотрены инновационные инфраструктурные компоненты умного дома в части обеспечения воздухом , очистки воздуха , использования регенерированного воздуха для аэрации воды и для насыщения воды кислородом до максимального уровня сатурации

Кроме этого в книге рассмотрены вопросы использования в инфраструктуре умного дома устройств активирующих и преобразующих воздушный поток и вводящих микро - пузыри воздуха в воду , например в ванной с целью превращения обычной стандартной ванны в джакузи

Ввиду того , что разработки элементов инфраструктуры умного дома находятся в настоящее время в активном периоде определения технических характеристик и дизайна , имеет смысл сопоставить направления развития этой группы технологий с прогнозами инновационного развития мировой экономики на ближайшие 5 лет

Общие классификации направлений развития :

- 1.1. Биологическая электроника, в том числе,- биодатчики; биологические -ЭВМ;
- 1.2. Оборудование информационных систем, в том числе,- сверхмощные -ЭВМ параллельного действия; нейро-ЭВМ;
- 1.3. Программное обеспечение, в том числе,- системы автоматического перевода; системы моделирования реальности( VIRTUAL REALITY SYSTEMS ); само-пополняющиеся базы данных;

## 2. Новые материалы

- 2.1. Керамика, в том числе,- сверхпроводники( катушки , обладающие свойством сверхпроводимости при высоких температурах ); сверх- тепло-проводники- нано- композиты на базе искусственных и натуральных алмазов; газовые турбины и двигатели , созданные с использованием керамических материалов; новые виды стекла( нелинейное оптическое стекло ) ; новые виды покрытий на стекле и керамике, существенно изменяющие их свойства;
- 2.2. Полупроводники, в том числе,- оптические интегральные схемы; полупроводниковые элементы со сверх--решёткой;
- 2.3. Металлы, в том числе,- аморфные сплавы; сплавы с поглощённым водородом; магнитные материалы;
- 2.4. Органические материалы, в том числе,- органические нелинейные оптоэлектронные элементы; память, основанная на оптическом выжигании дырок; молекулярные приборы; термопластичные молекулярные композитные материалы;
- 2.5. Композитные материалы, в том числе,- высококачественные пластики с упрочнением из углеродных волокон; высококачественные металлические композитные материалы; высококачественные керамические композиты ; высококачественные композиты типа- карбон- карбон ( углерод-углерод, с модифицированным графитом, с нанесённым методом пиролиза графитом, с многоступенчатым , нанесённым методами пиролиза в вакууме графитом, с электрохимически активированным графитом, на гибкой или эластичной вязкой основе с последующей электрохимической активацией после нанесения на вязкую матрицу графита методами пиролиза в вакууме );

Как видно из сравнения с характеристиками компонентов инфраструктуры умного дома , развитие проектов элементов умного дома и материалов применяемых для изготовления деталей и узлов инфраструктурных элементов и систем умного дома полностью совпадают

## 3. Наука о жизни

- 3.1. Новые виды медицинских препаратов, в том числе,- лекарственные препараты для лечения ( профилактики ) опухолевых заболеваний; лекарства для лечения( профилактики ) старческого слабоумия; лекарства для лечения ( профилактики ) заболеваний систем организма зависящих от иммунитета и аллергии;
- 3.2. Использование соматических особенностей человека, в том числе,- банк костного мозга; биоэнергия;
- 3.3. Производство искусственных биообъектов, в том числе,- искусственные органы; искусственные ферменты и мембраны.

**Б) Базовые технологии , обеспечивающие производственную деятельность, то есть технологии и интегрированные сочетания технологий, обеспечивающие конкурентно-способность промышленности на мировом рынке.**

## **4. Энергетика**

- 4.1. Технологии производства энергии, в том числе,- топливные батареи; солнечные источники энергии; альтернативные бензиновые -водные эмульсии; малогабаритные реакторы на лёгкой воде, обладающие собственной устойчивостью; реакторы ядерного синтеза; высокоскоростные реакторы-умножители;
- 4.2. Технологии повышения эффективности использования энергии, в том числе,- высокоэффективные холодильные установки и тепловые насосы; сверхпроводящие конденсаторы энергии;

## **5. Автоматизация**

- 5.1. Роботизация, в том числе,- роботы с искусственным интеллектом; устройства для работы с микрообъектами;
- 5.2. Технологии в области обрабатывающего оборудования, в том числе,- станки с искусственным интеллектом и компьютерным числовым программным управлением; комплексные обрабатывающие центры; станки сверхточной обработки;
- 5.3. Технологии САД/САМ,- КОМПЬЮТЕРИЗОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО, в том числе,- системы компьютеризованного проектирования с искусственным интеллектом; моделирование изделий;
- 5.4. Технологии СИМ/НИМ (комплексно-интегрированное и высоко-интегрированное промышленное производство ), в том числе,- автономные системы с распределённым управлением; интегрированное технологическое оборудование.

**В) Социально-важные базовые технологии, то есть технологии, помогающие поднять уровень жизни.**

## **6. Связь**

- 6.1. Спутниковые и передвижные системы связи, в том числе,- персональные средства связи; сети данных на основе сверхмалых наземных станций(VSAT ) и спутников;
- 6.2. Передача изображения, в том числе,- телевидение высокой разрешающей способности(HDTV ); системы кабельного телевидения для спутниковой связи-передачи радиопрограмм(CS/DC-CATV );
- 6.3. Многоканальная связь, в том числе,- системы телевизионной конференц-связи; видеотелефоны;
- 6.4. Развитие сетей связи, в том числе,- коммутаторы широкополосных интегральных цифровых сетей связи(ISDN );оптические системы абонентской связи; локальные оптические сети связи;



## **7. Транспорт**

- 7.1. Железнодорожный транспорт, в том числе,- средства транспорта с линейным двигателем , работающем на принципе сверхпроводимости. Средства транспорта нового поколения с линейным двигателем, работающим на принципе сверхпроводимости при высоких температурах; высокоскоростной наземный транспорт с линейным двигателем( HSST ); усовершенствованная система управления движением поездов ( ATCS ); бимодальные системы( сквозная система движения );
- 7.2. Технология производства автомобилей, в том числе,- автомобили нового поколения( с комбинированными двигателями, с двигателями работающими на эмульсиях бензина и воды или солярового масла и воды ); автомобили с альтернативным источником энергии ( электромобили ); революционные технологии производства автомобилей;
- 7.3. Судостроение, в том числе,- техно-суперлайнеры; суда с поверхностным скольжением; суда с искусственным интеллектом; водные -роботы;
- 7.4. Воздушный транспорт, в том числе,- многоместные пассажирские самолёты; гиперзвуковые транспортные самолёты; малогабаритные пропеллерные самолёты с вертикальным взлётом и посадкой;

## **8. Использование пространства**

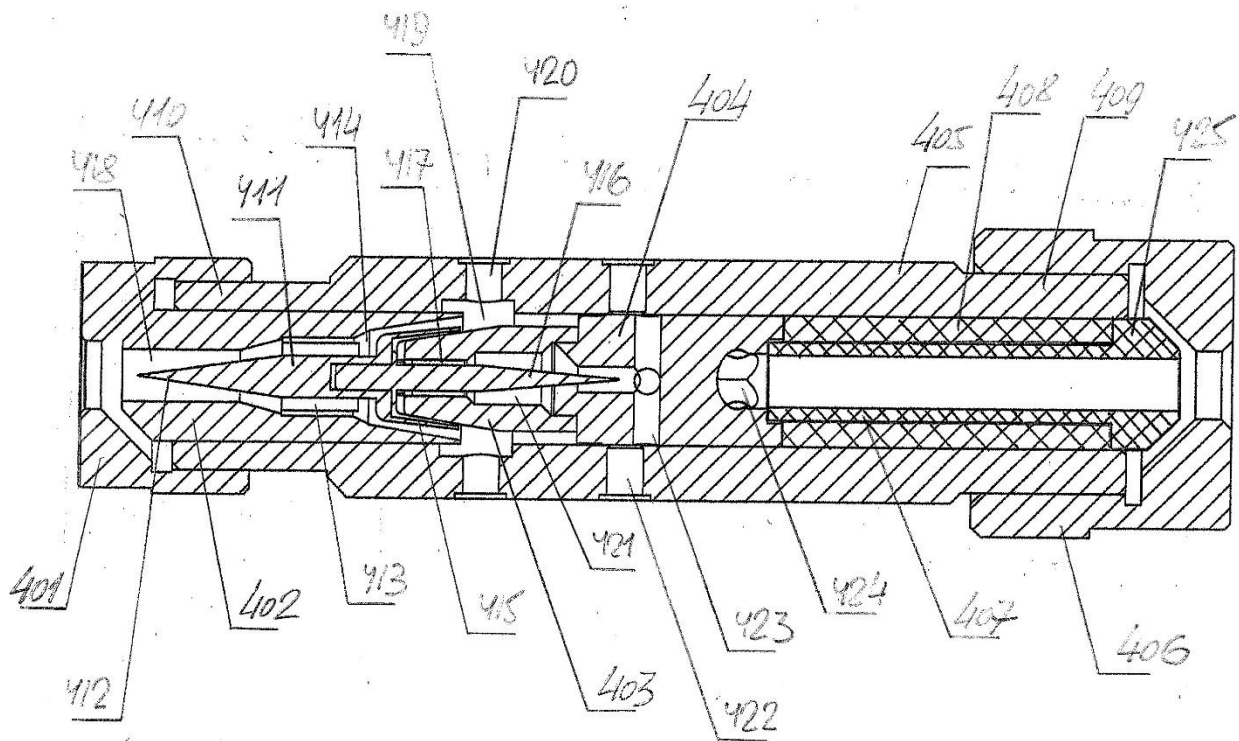
- 8.1. Технологии освоения космоса, в том числе,- подземные сооружения для проведения экспериментов в условиях невесомости; исследовательские базы на поверхности луны; катапульта с линейным двигателем;
- 8.2. Наземные технологии, в том числе,- сооружение сверх--небоскрёбов; сверхбольшие воздушные купола; технологии демонтажа сверх--небоскрёбов;
- 8.3. Использование подземного пространства, в том числе,- сети подземных грузопотоков; строительство подземных автотрасс и железных дорог на большой глубине; подземные системы конденсации тепла;
- 8.4. Использование океана, в том числе,- создание искусственных островов; плавучие станции; морские пастбища; морские зоны отдыха.

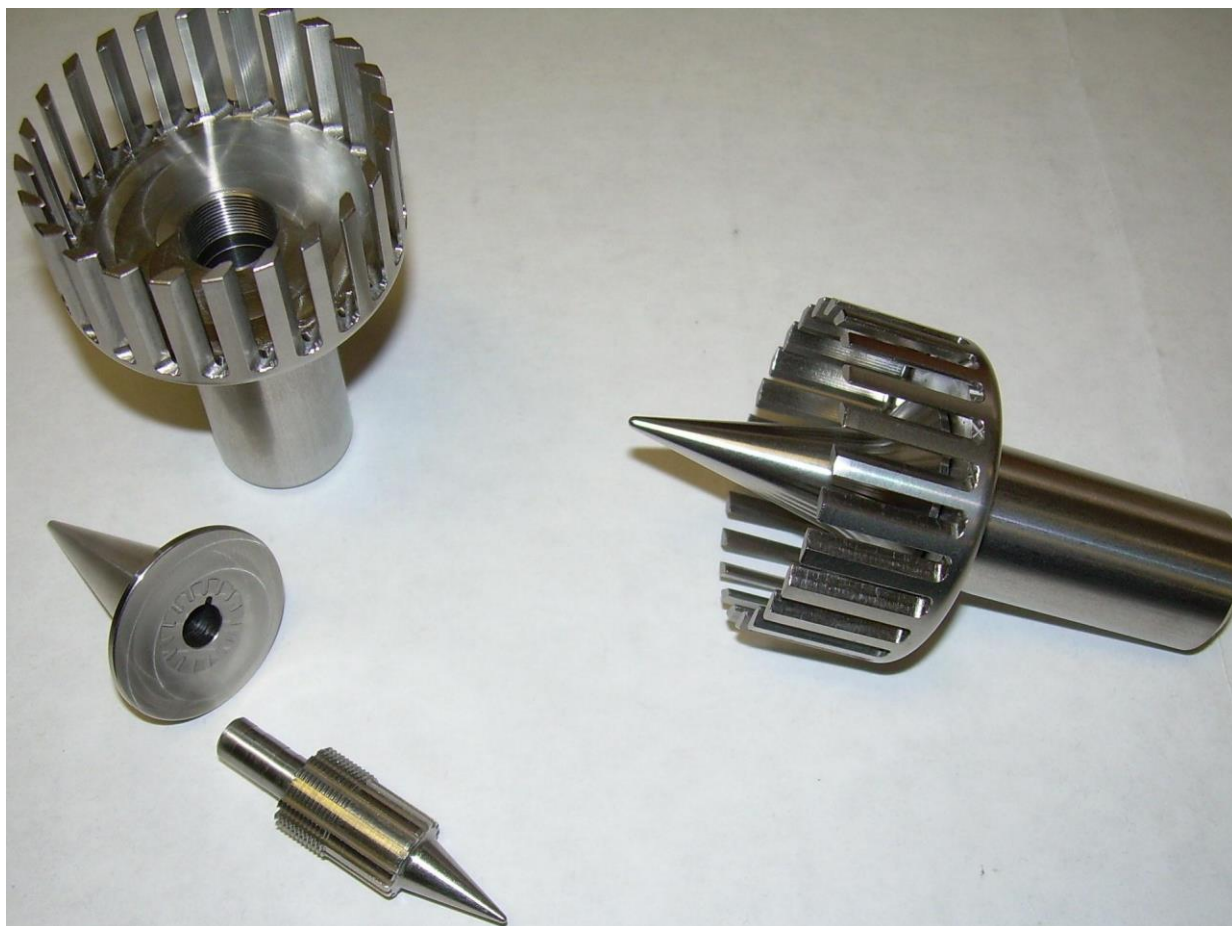
**Г) Технологии , направленные на борьбу с ухудшением экологической обстановки, на создание ресурсосберегающих производств, на создание безотходных производств**

## **9. Экология.**

- 9.1. Меры , связанные с общим потеплением земли( потеплением климата ) , в том числе,- технологии связывания CO<sub>2</sub> с помощью катализатора; технологии связывания CO<sub>2</sub> с помощью растений; технологии связывания и переработки CO<sub>2</sub>;
- 9.2. Борьба с разрушением озонового слоя земли, в том числе,- газовые смеси заменяющие фреон; технологии регенерации фреона;

- 9.3. Борьба с отходами, в том числе,- само-разрушающиеся пластики; подземные системы переработки обычных отходов; подземные сооружения для хранения и обработки воды;
  - 9.4. Технологии для применения в условиях ресурсов --сберегающих производств
  - 9.5. Технологии для безотходных производств
  - 9.6. Технологии для дезактивации заражённых объектов
  - 9.7. Технологии очистки водных сред от радиоактивных загрязнений
  - 9.8. Технологии средств индивидуальной защиты от техногенных и природных катастроф
  - 9.9. Технологии средств индивидуальной защиты от террористических актов
  - 9.10. Технологии одноразовых средств индивидуальной защиты от техногенных и природных катастроф
  - 9.11. Технологии одноразовых средств индивидуальной защиты от террористических актов
  - 9.12. Технологии защиты индивидуального жилья от техногенных катастроф
  - 9.13. Технологии защиты индивидуального жилья от природных катастроф
  - 9.14. Технологии альтернативных источников энергии для индивидуального жилья в случае аварийных ситуаций
  - 9.15. Технологии получения синтетической воды из воздуха
- Основной инновационный элемент обрабатывающий в рамках инфраструктуры умного дома – воздух – это аэродинамический генератор с функциями аэродинамического генератора пены





1. Что является принципиальными отличительными признаками изобретённой технологии?
  - 1.1. В качестве рабочего тела в устройстве одновременно используются газовая и жидкая составляющие;
  - 1.2. На динамической границе между этими средами создаётся локальное разрежение;
  - 1.3. Механический двухсторонний рефлектор является одновременно разделяющим , соединяющим и формирующим фактором для обеих сред;
  - 1.4. В зоне локального разрежения происходит динамический контакт двух сред и кинетическая диффузия газовой среды в жидкую, благодаря более высоким динамическим характеристикам потока газовой среды;
  - 1.5. Кинетическая диффузия газовой среды в жидкую происходит с отрывом газовых пузырей от потока и их свободной миграцией в объёме жидкой среды, по вихревым траекториям;
  - 1.6. Характер траектории воздушных пузырей формируется системой симметричных отражателей, которые концентричны динамической границе между двумя рабочими средами ;
  - 1.7. Динамичная граница между двумя средами имеет вид замкнутой кольцевой площадки, координаты геометрических элементов которой лежат в трехмерной

системе , концентричной и коаксиальной каналу, подводящему газовый рабочий агент;

2. Какая цель поставлена перед изобретением ?
  - 2.1. Эффективное формирование в объёме жидкого рабочего тела множества микроскопических воздушных пузырей, равномерно распределённых по объёму жидкого рабочего тела и имеющих высокую кинетическую энергию;
  - 2.2. Эффективное формирование указанных пузырей при минимальных энергетических затратах и использовании для этого усиливающие эффект физические принципы;
  - 2.3. Получение оптимальных результатов при минимальных габаритах исполнительных устройств;
  
3. Каким путём можно получить такой же эффект , при помощи других технических средств?
  - 3.1. Все 7 основных принципиальных отличительных признаков , в полной совокупности обеспечивают достижение поставленной цели;
  - 3.2. Для того, что бы теоретически получить достижение такой же цели при помощи других , не эквивалентных предложенному , технических решений, необходимо полностью изменить характер всех 7 отличительных признаков и самое главное изменить характер конструктивных и технологических связей между ними, что практически не представляется возможным;
  
4. Можно ли изменить что- либо из составных элементов технологии и получить патент ?
  - 4.1. Изобретение представляет собой тесную и технически достаточную взаимосвязь 7 основных отличительных признаков;
  - 4.2. Любое принципиальное изменение должно изменить характер взаимосвязей между ними , что исключает получение эффекта и ставит под сомнение вообще работоспособность устройства;
  - 4.3. Любое изменение каких либо размерных зависимостей не меняет общего принципа технологии и устройства, поэтому не может обеспечить его работоспособность , соизмеримую с предложенным изобретением;
  
5. Есть ли необходимость вместо общих определений и отличительных признаков , перейти на размерные и цифровые зависимости в конструкции изобретённого устройства, и как это может усилить патент?
  - 5.1. Переход к конкретным размерным характеристикам , вместо принципиальных и обобщённых характеристик, существенно ослабляют изобретение ;

- 5.2. Для того , что бы ввести в сочетании с предложенными принципиальными отличиями , какие либо размерные отличия или ограничения, необходимо существенно ослабить защитные функции патента и существенно ограничить гибкость его применения;
6. Принцип и основанный на нём эффект Bernoulli является только следствием от использование всех 7 принципиальных отличительных признаков и их конструктивных и технологических взаимосвязей
7. Все эмпирические формулы и размерные зависимости и сочетания показаны на эскизах , - Draft 1 to Draft 4, и могут быть рассмотрены только в рамках действия принципиальных отличительных признаков и не имеют самостоятельного значения;



На рисунке в масштабном факторе представлен один из вариантов дизайна и общей компоновки аэродинамического вихревого генератора и при необходимости – аэродинамического вихревого генератора пены

Как представлено на рисунке габаритные размеры устройства - минимальные



На рисунке показан вихревой аэродинамический генератор , который в одном из исполнений работает как вихревой аэродинамический генератор пены

При этом размеры пузырьков воздуха в пене предельно точно регулируются за счёт изменения расстояния между коническим отражателем и чашкой корпуса генератора

Это позволяет получать размеры пузырьков воздуха в пене в нано размерном факторе



На рисунке показана разница между обычной пеной и пеной полученной при помощи аэродинамического вихревого генератора пены , размеры пузырьков воздуха в которой находятся в нано диапазоне



На рисунке показано – как выглядит слой воды , в котором в нижней части установлен аэродинамический вихревой генератор

Как было отмечено ранее , для различных целей в инфраструктуре умного дома может применяться соответствующая умная технология аэродинамического формирования пены с заранее определёнными размерами и свойствами пузырьков воздуха в ней

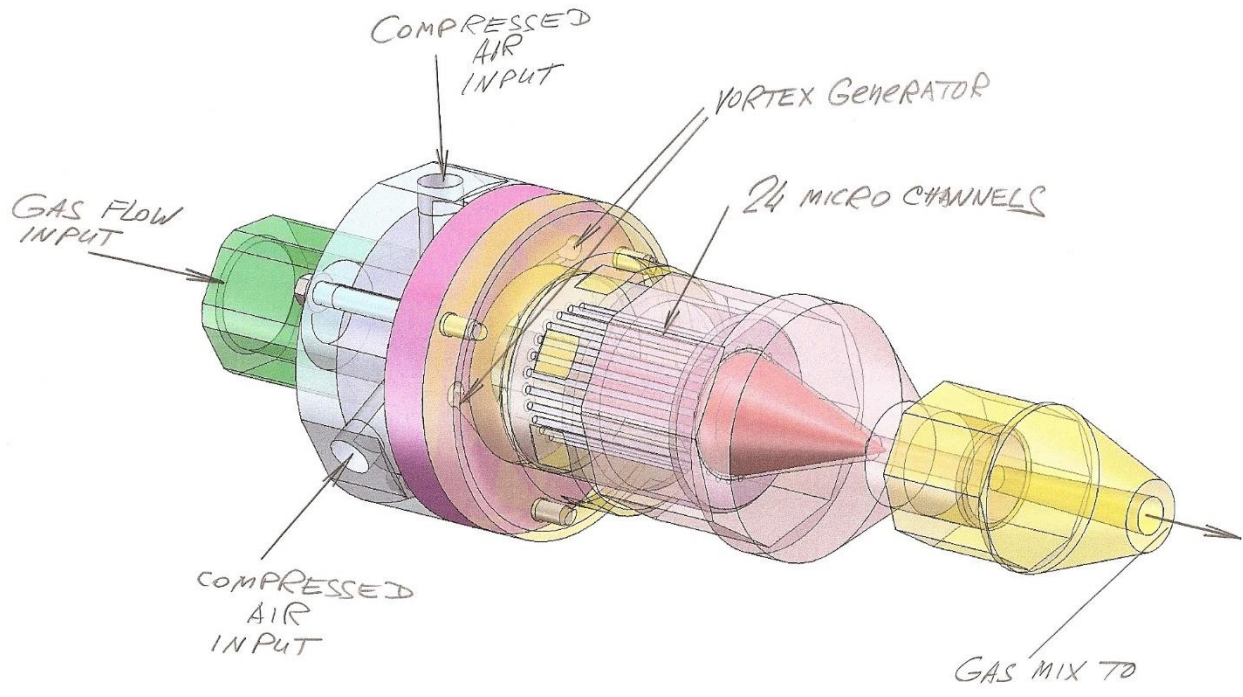
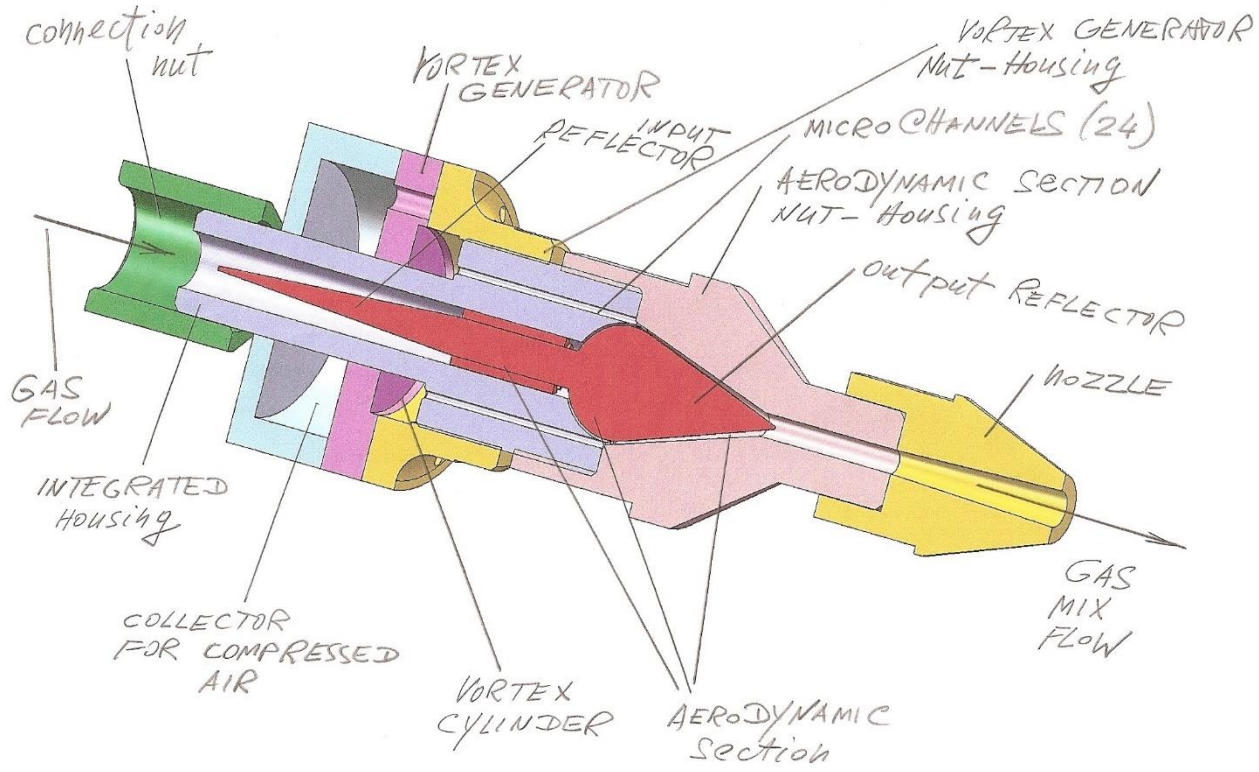
Эта возможность открывает реальные перспективы ввода в инфраструктурные элементы умного дома различные новые и инновационные технические и дизайнерские решения , которые , как например применительно к стандартной ванной , при минимальной модификации и оптимизации параметров превращают обычную ванну в джакузи , что позволяет с высокой степенью эффективности и при минимальных затратах модернизировать ваннные комнаты в инфраструктуре умного дома , также за счёт ввода в инфраструктуру – дополнительных умных технологий и их сочетаний

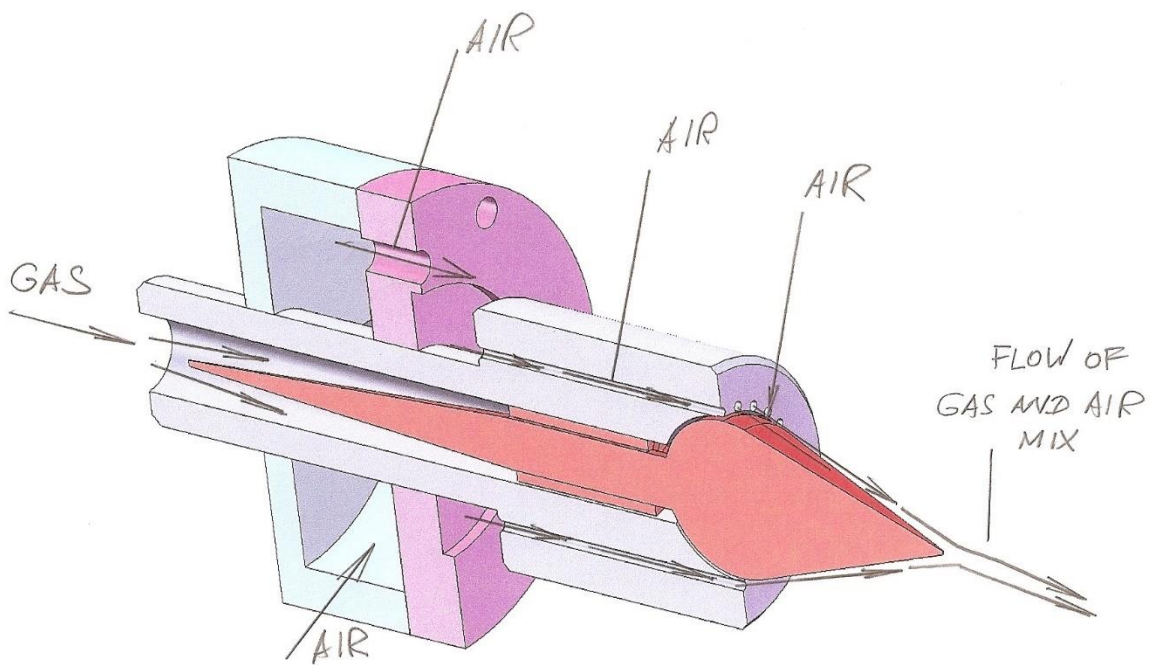
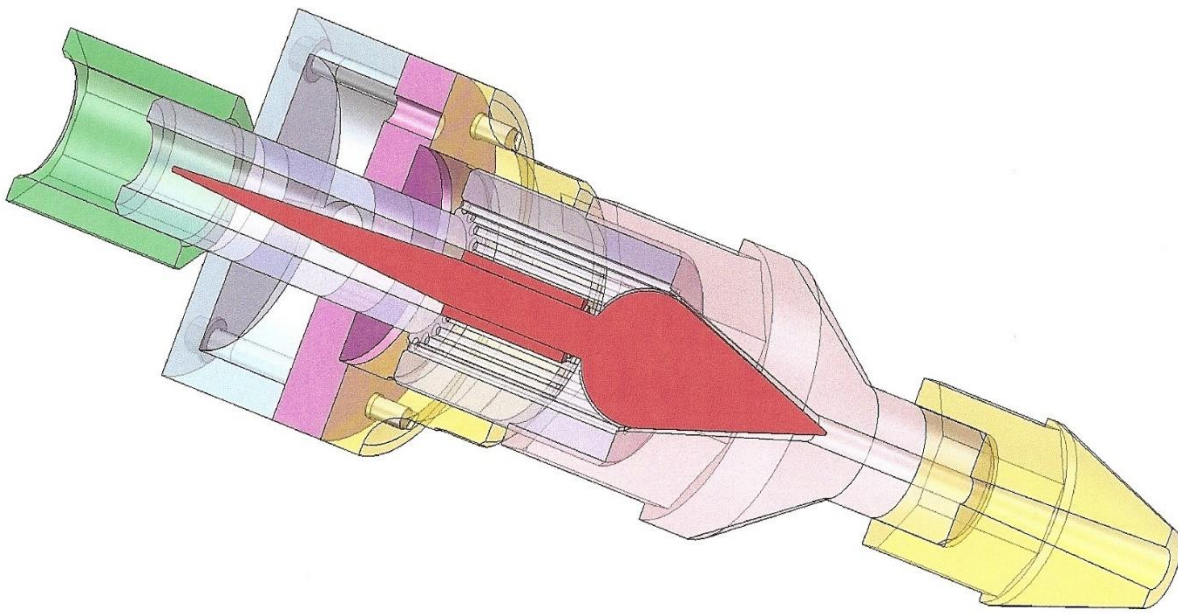


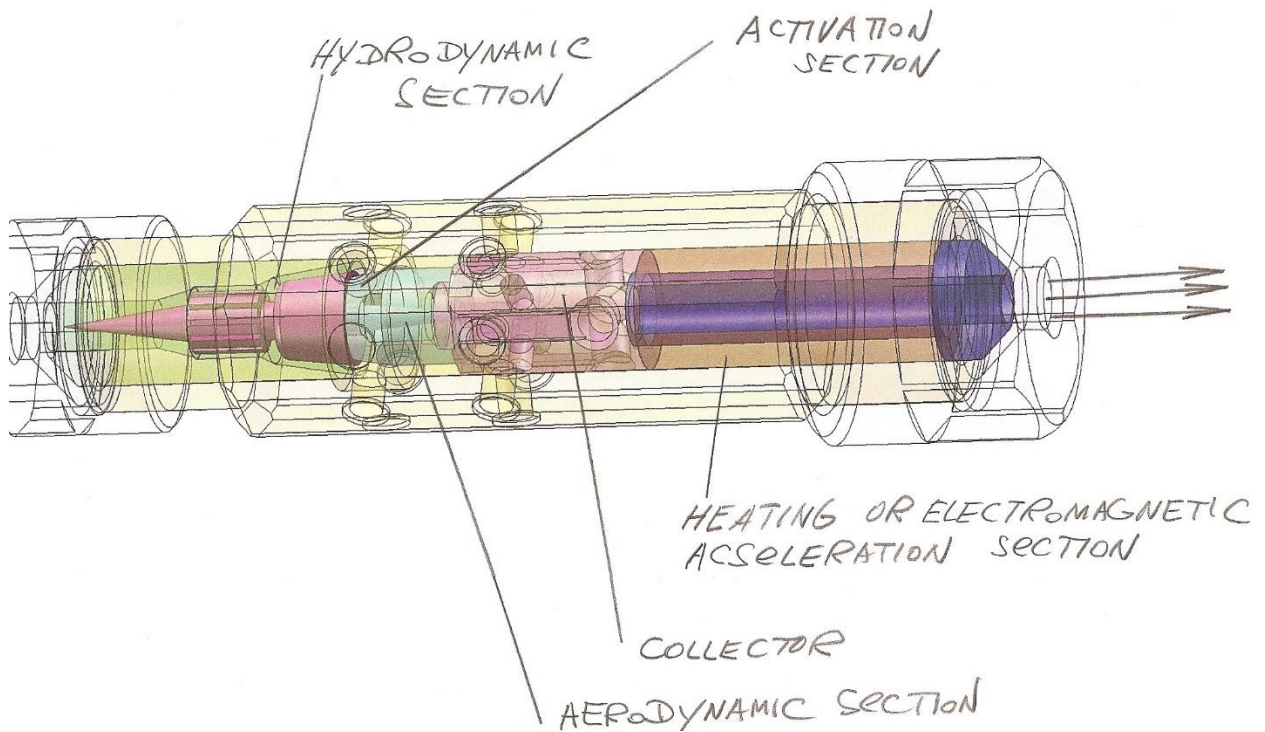
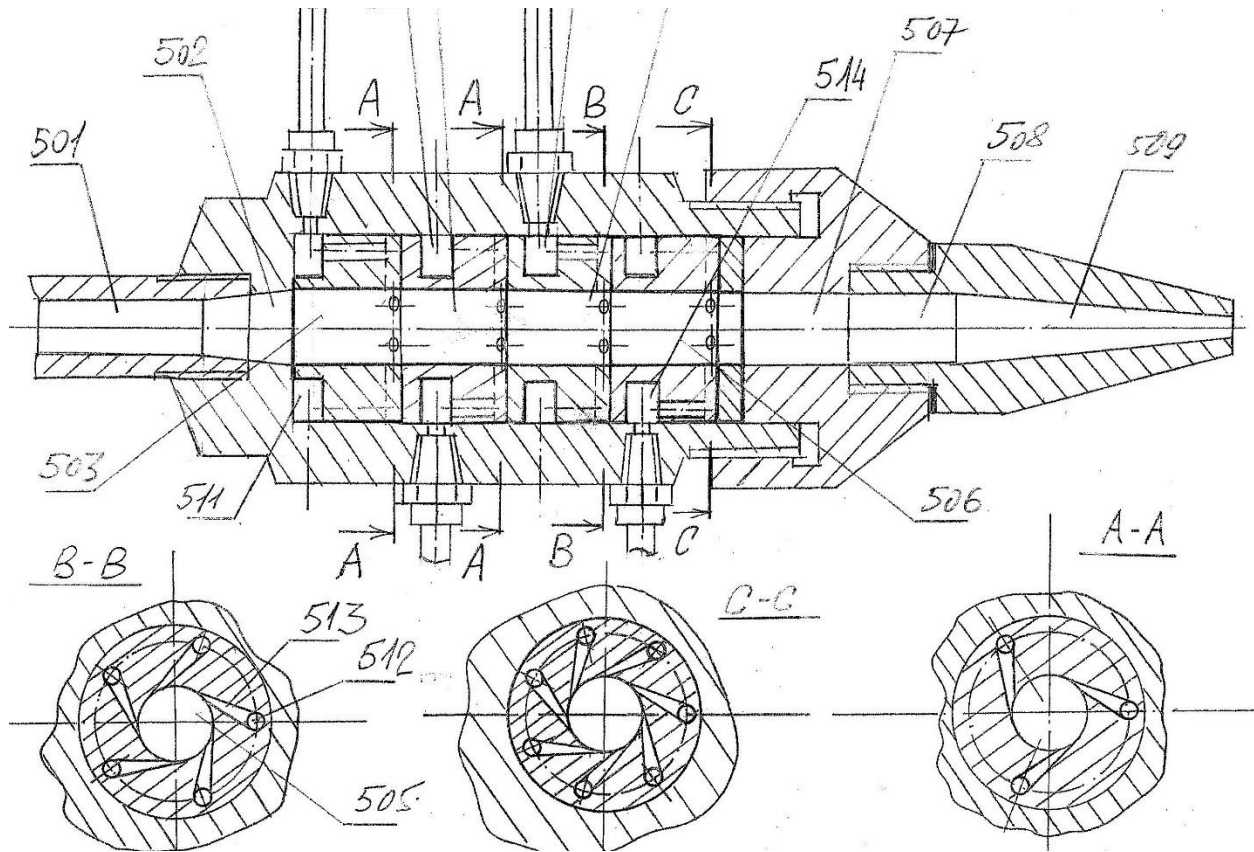
На рисунке представлены полученные в результате воздействия аэродинамическим вихревым генератором как минимум три зоны в столбе воды – нижняя зона – просто вода , выше её – зона с вспененной водой у которой размеры пузырьков воздуха находятся в диапазоне – микро масштабного фактора ( с ориентировочными размерами пузырьков – в 1 – 5 микрон ) и самая верхняя – зона с размерами пузырьков находящимися в нано размерном факторе ( ориентировочные размеры пузырьков – 200 – 350 нанометров )

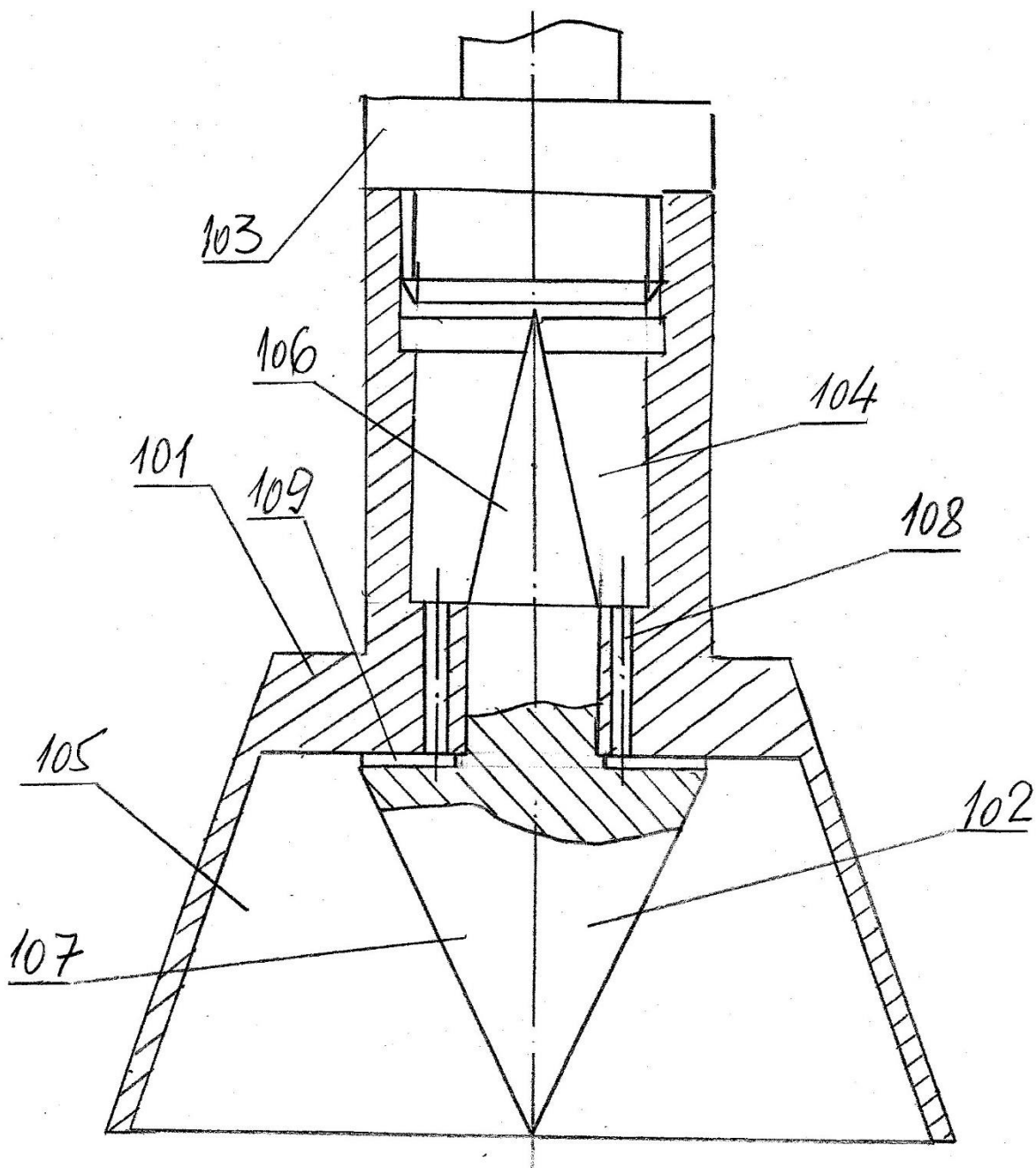
Далее следуют 6 рисунков , представляющих различные конструктивные и дизайнерские варианты комбинированных систем с свойствами и возможностями аэродинамического вихревого генератора в инсталляции в элементы инфраструктуры умного дома





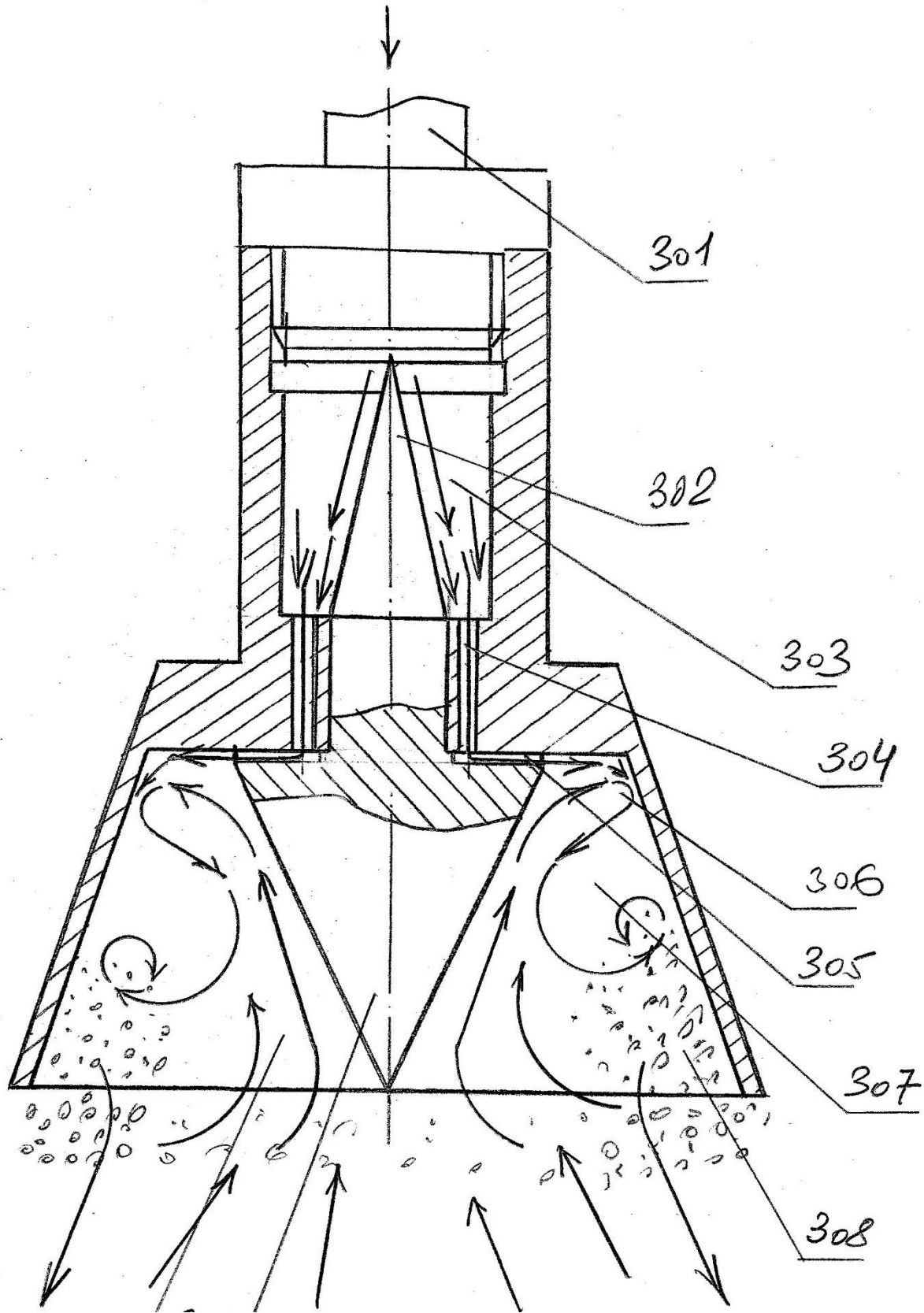


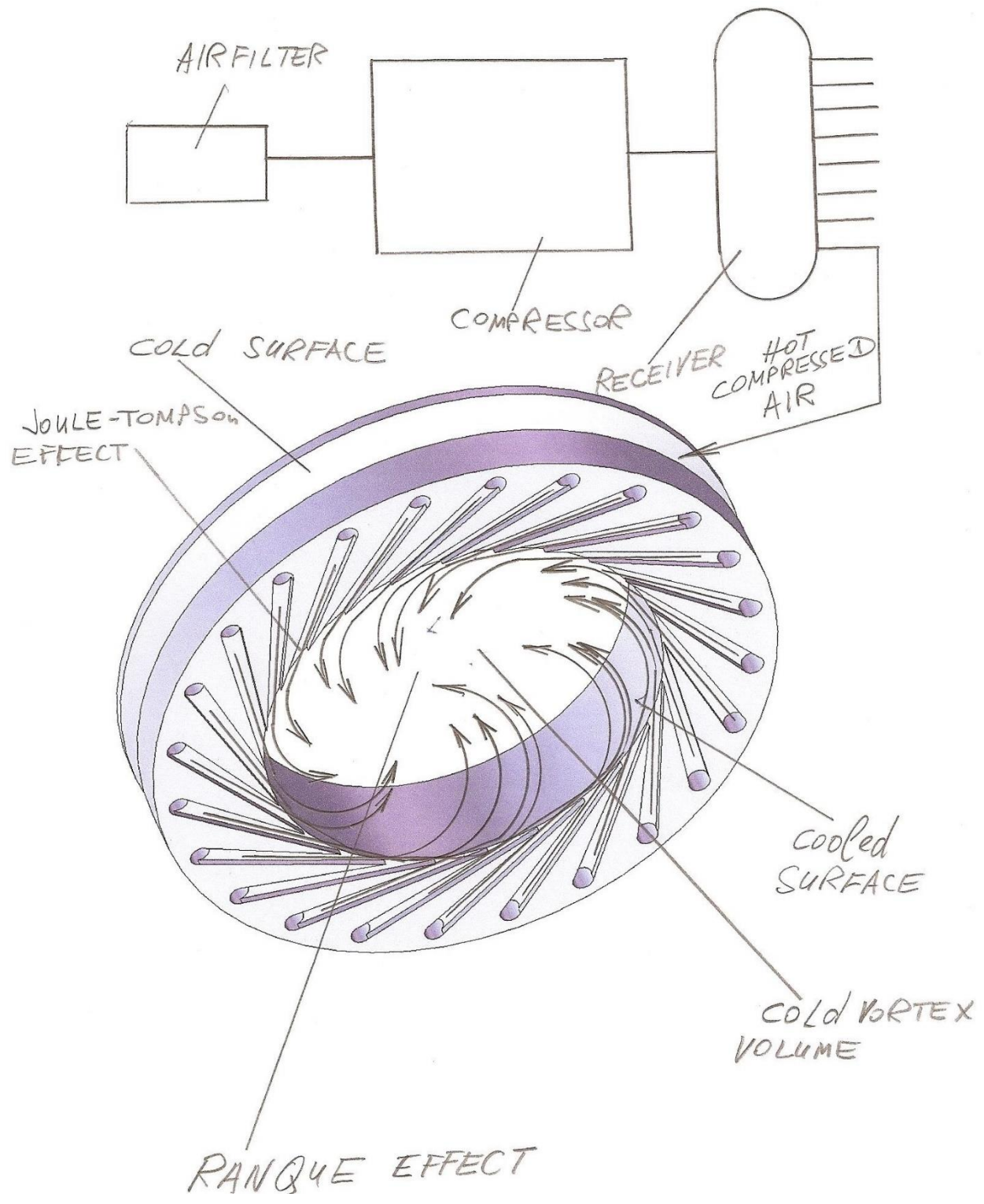


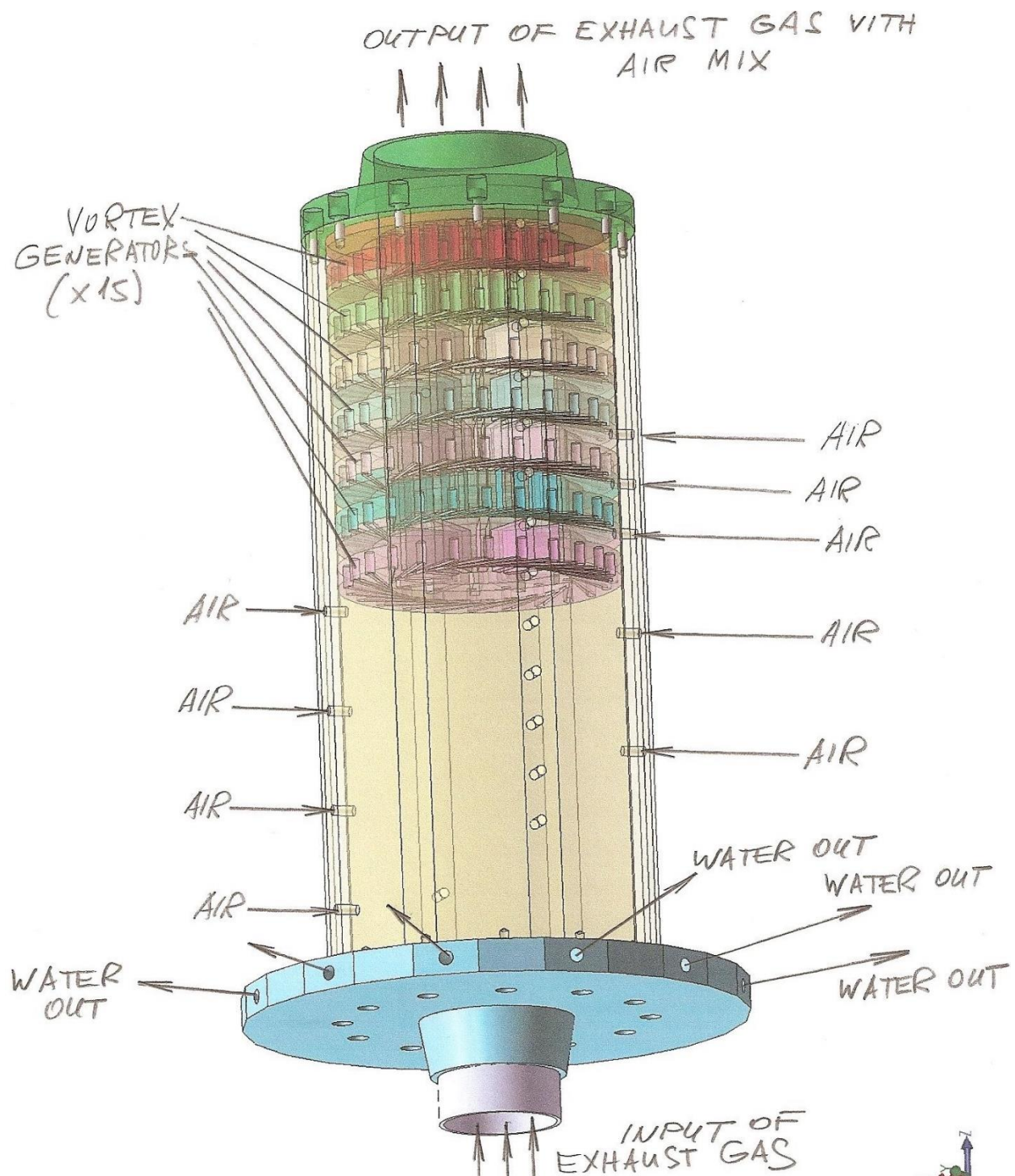


На рисунке представлен аэродинамический вихревой генератор , который в инфраструктуре умного дома должен обеспечить минимальный расход воды на , например мытьё полов , при максимальной эффективности ( то есть в этом варианте в качестве рабочих материалов используются только воздух и вода без применения химических моющих средств )

Далее следуют 9 листов с иллюстрациями и примерами использования устройств и технологий реализуемых при помощи различных вариантов дизайна и комплектации аэродинамических вихревых генераторов







На рисунке и последующих листах представлены варианты дизайна систем для конденсации использованного в структурах умного дома воздуха , в том числе и нагретого

WATER  
SLASH  
FUEL  
DEVICE

VORTEX GENERATORS  
(x 15)

HOUSING

WATER  
REMOVING HOLES

EXHAUST PIPE

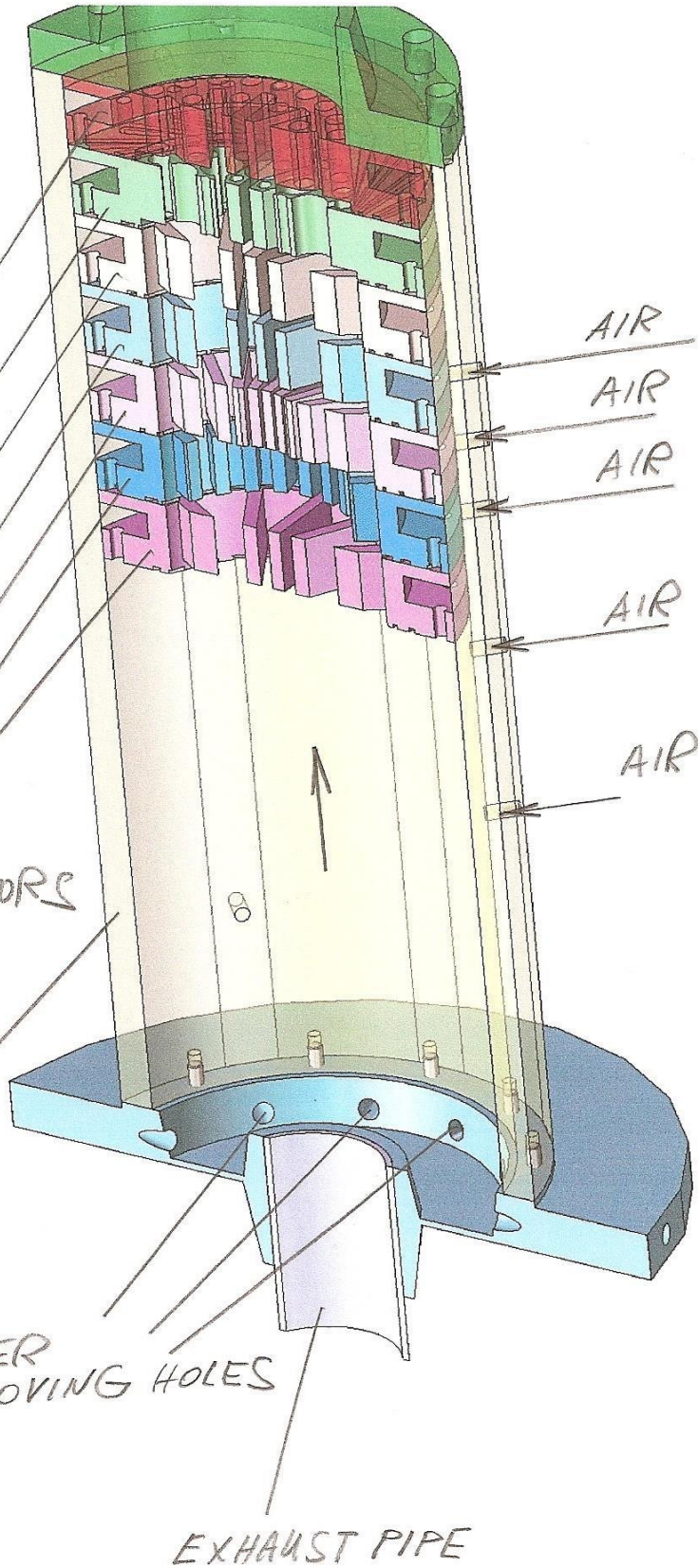
AIR

AIR

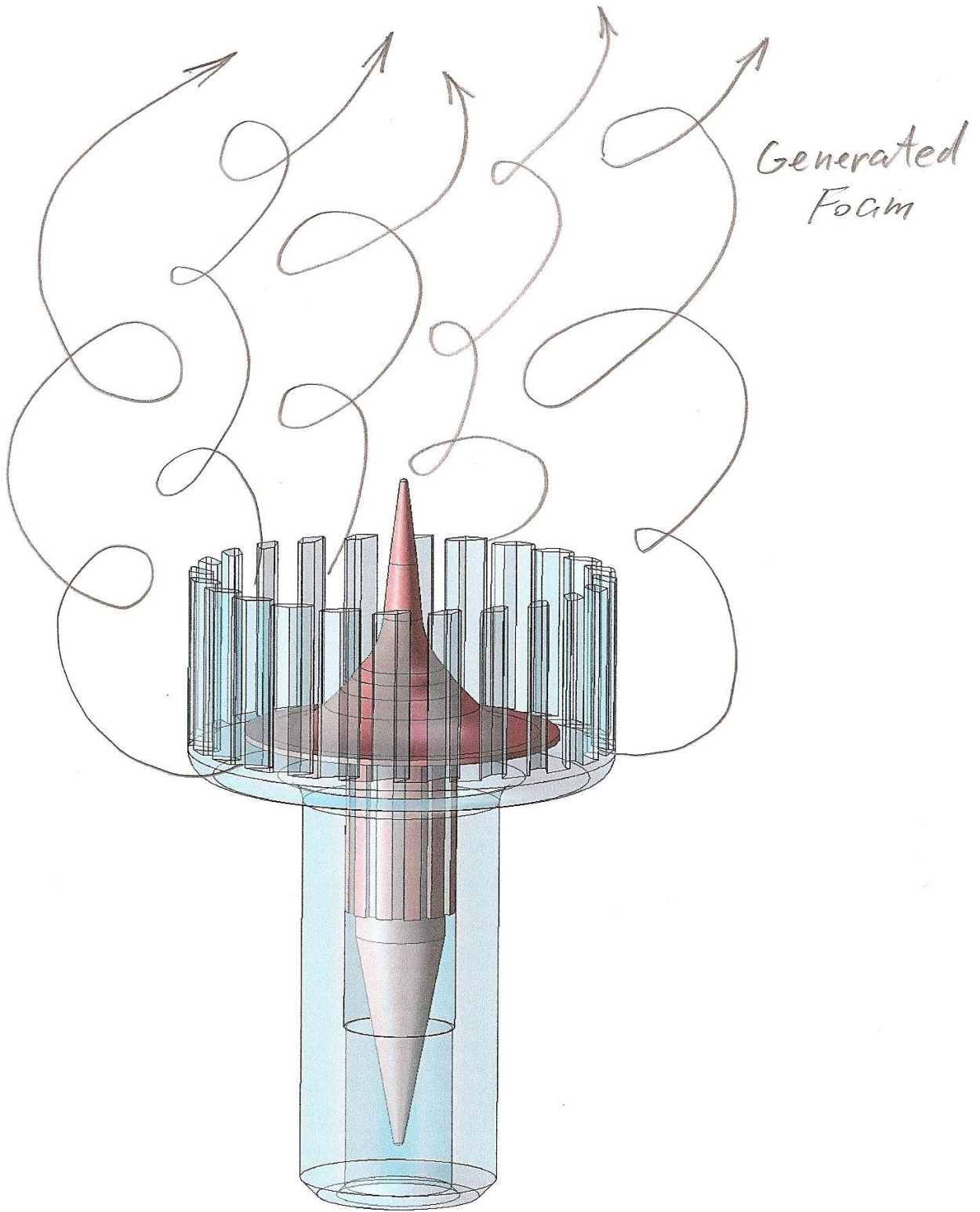
AIR

AIR

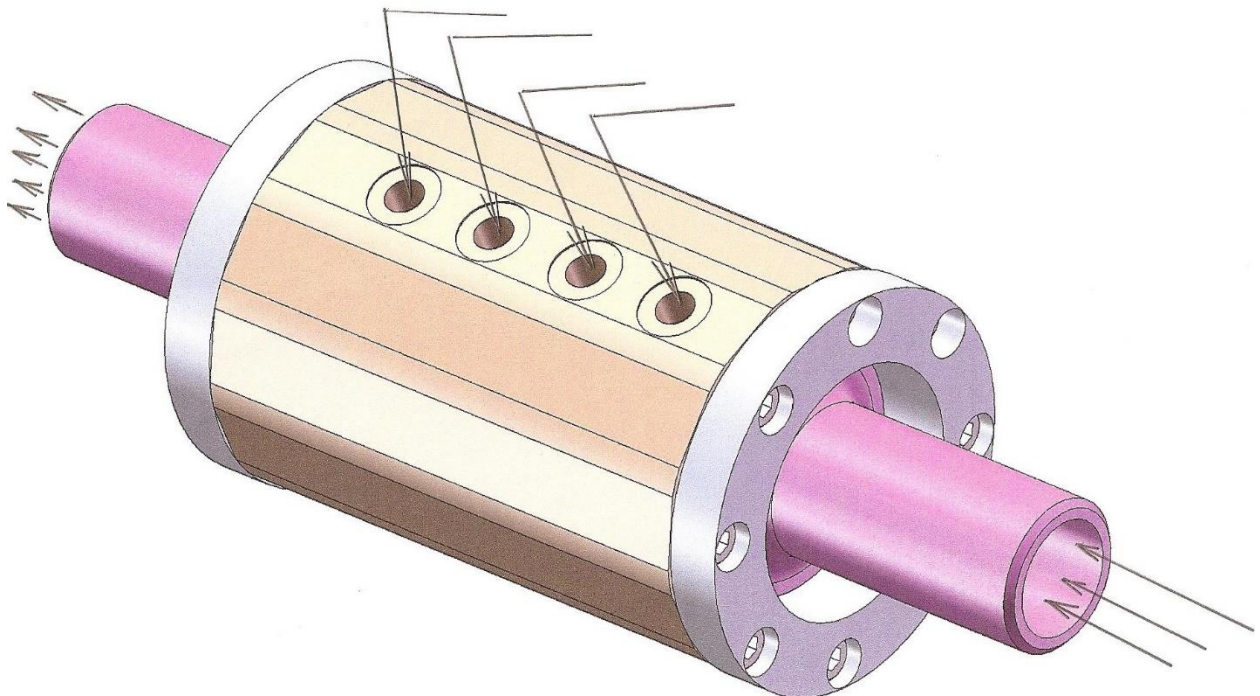
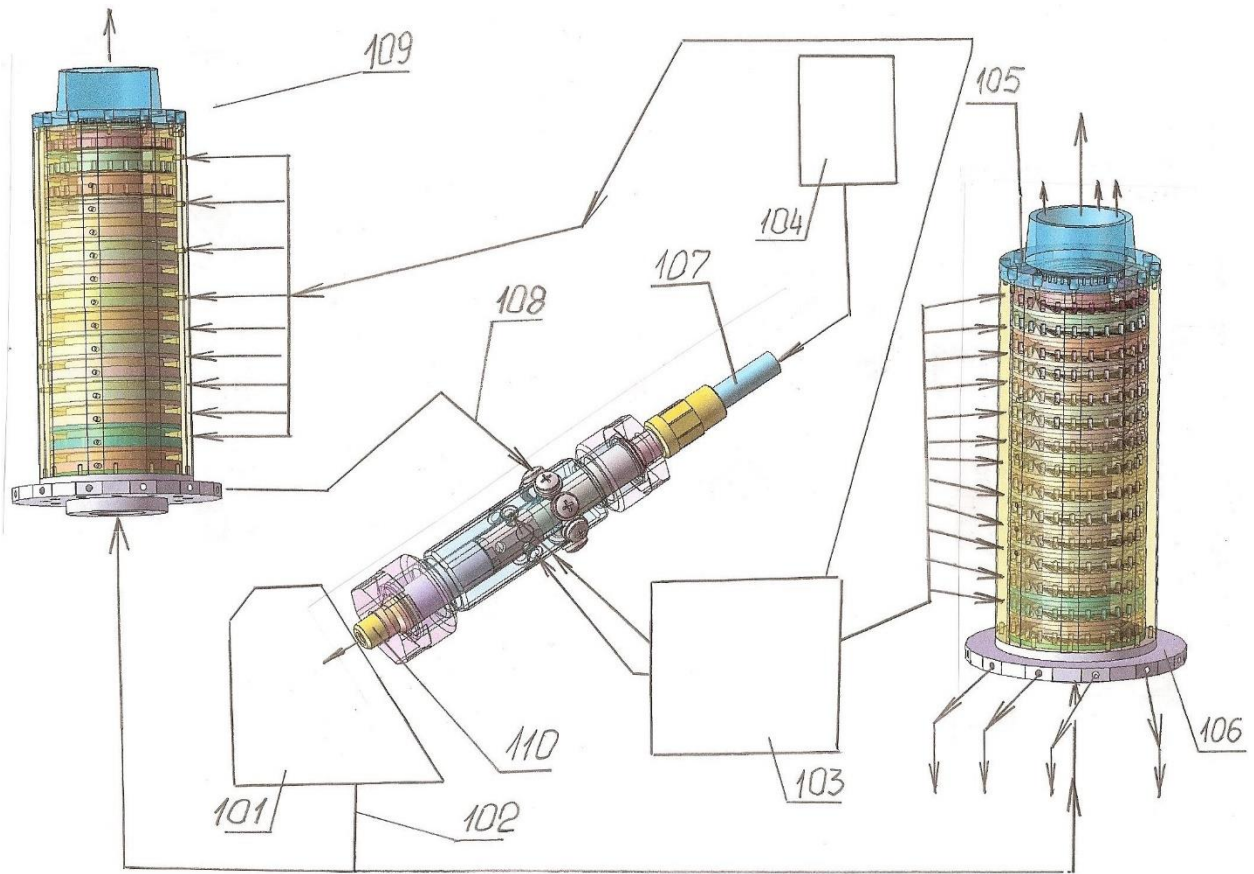
AIR

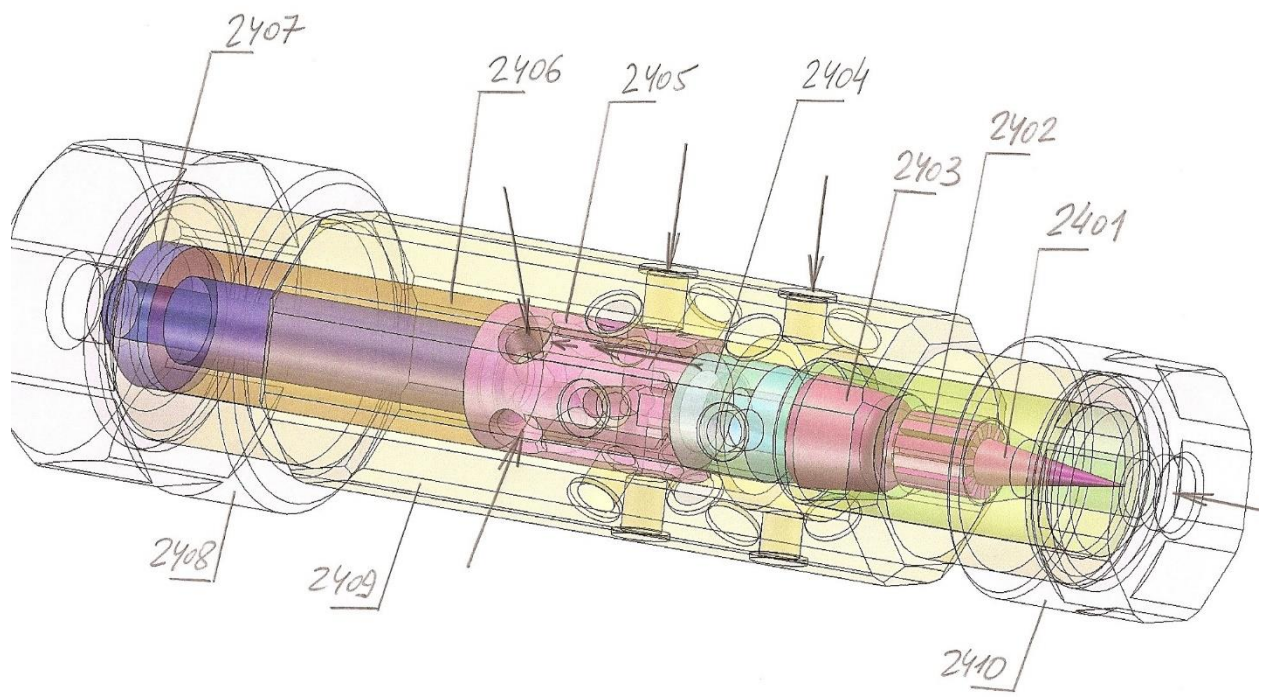
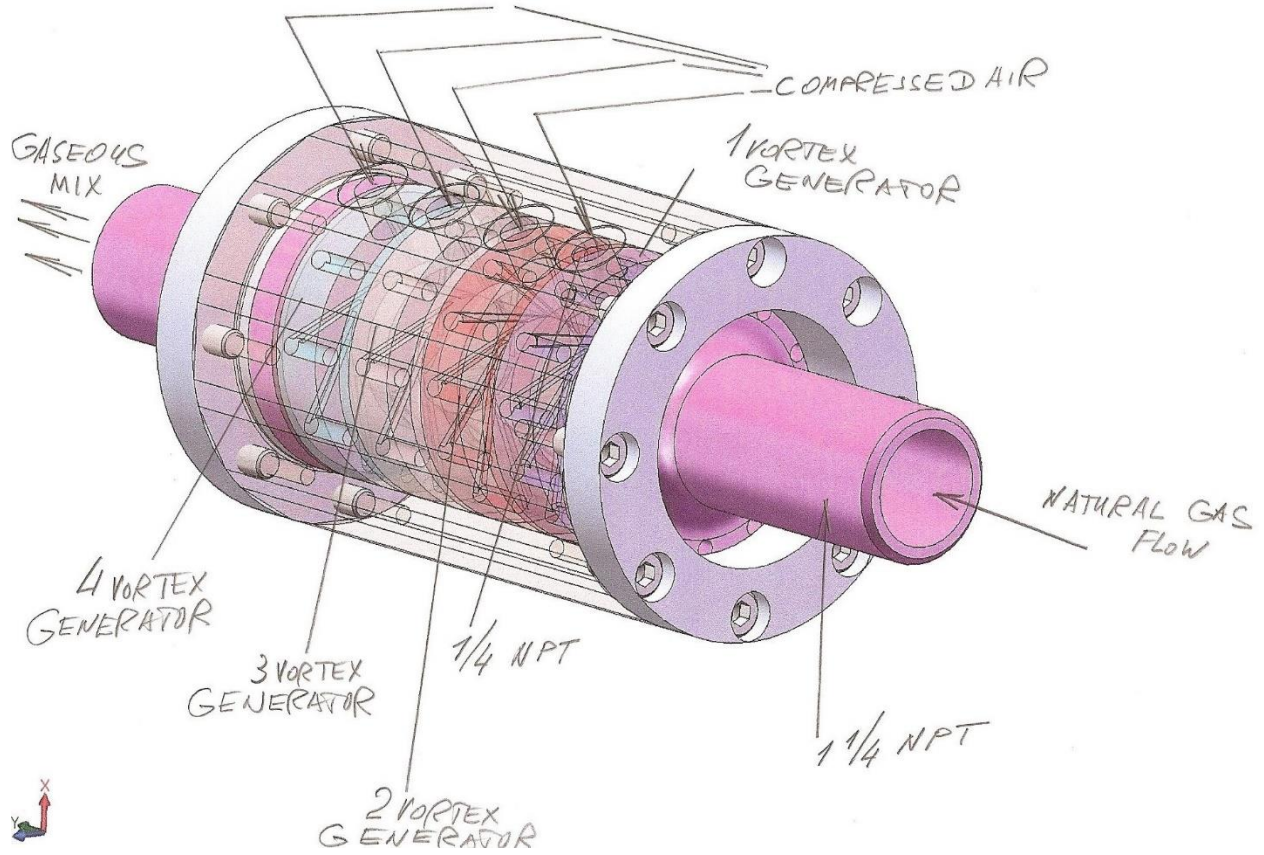


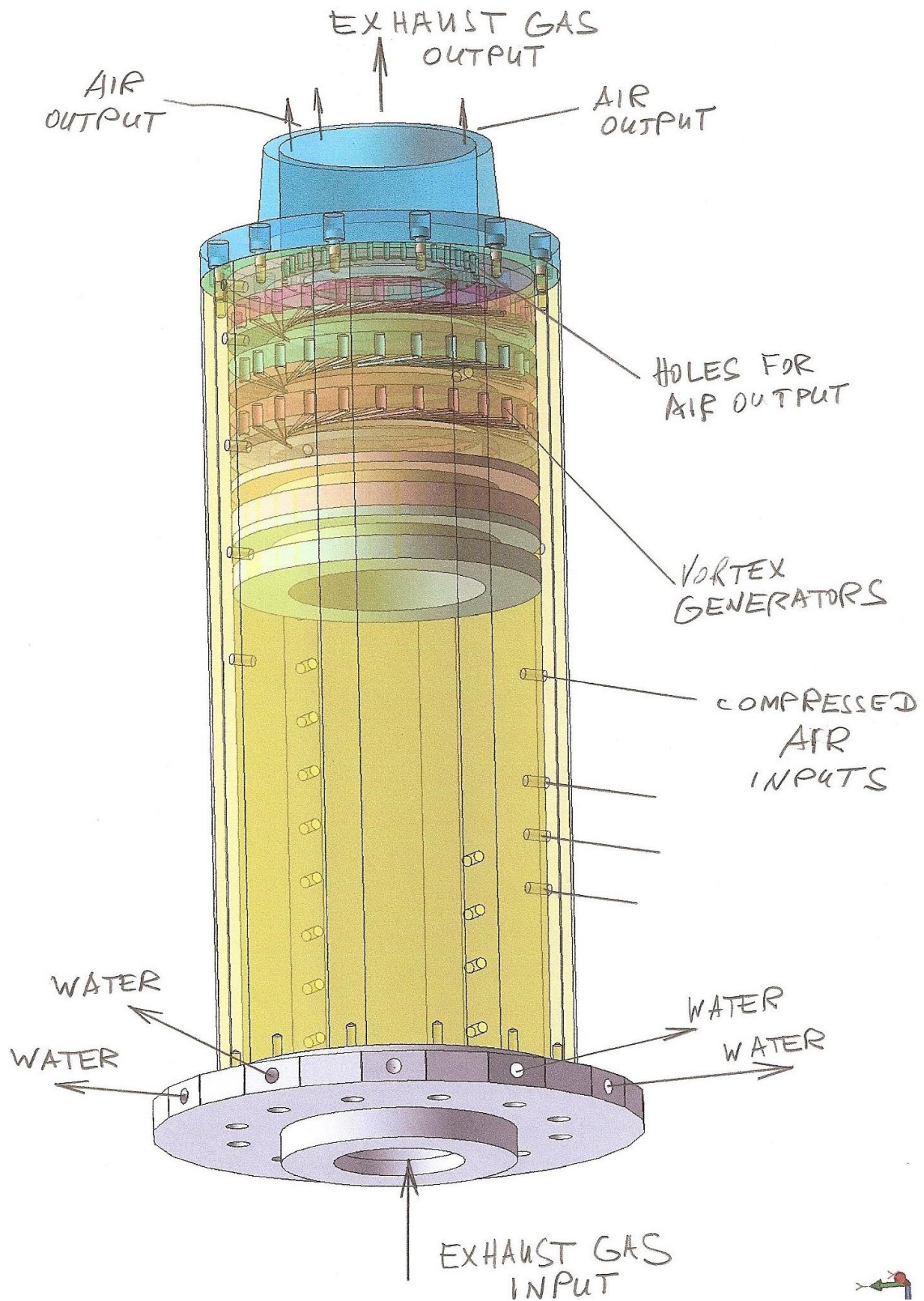


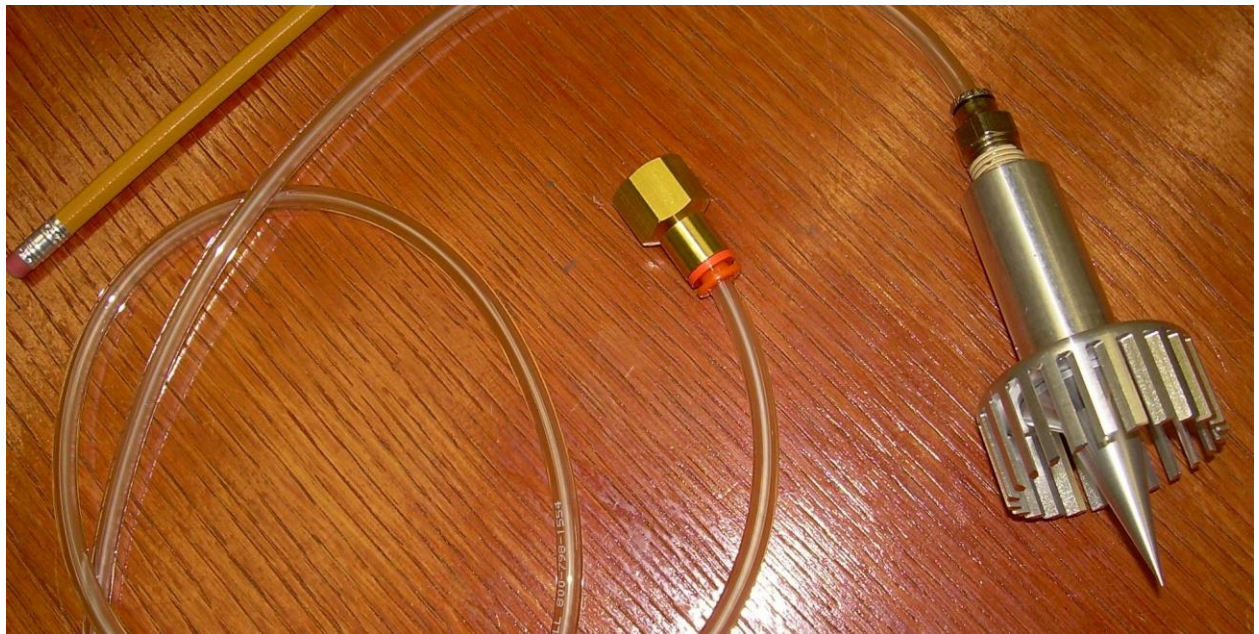
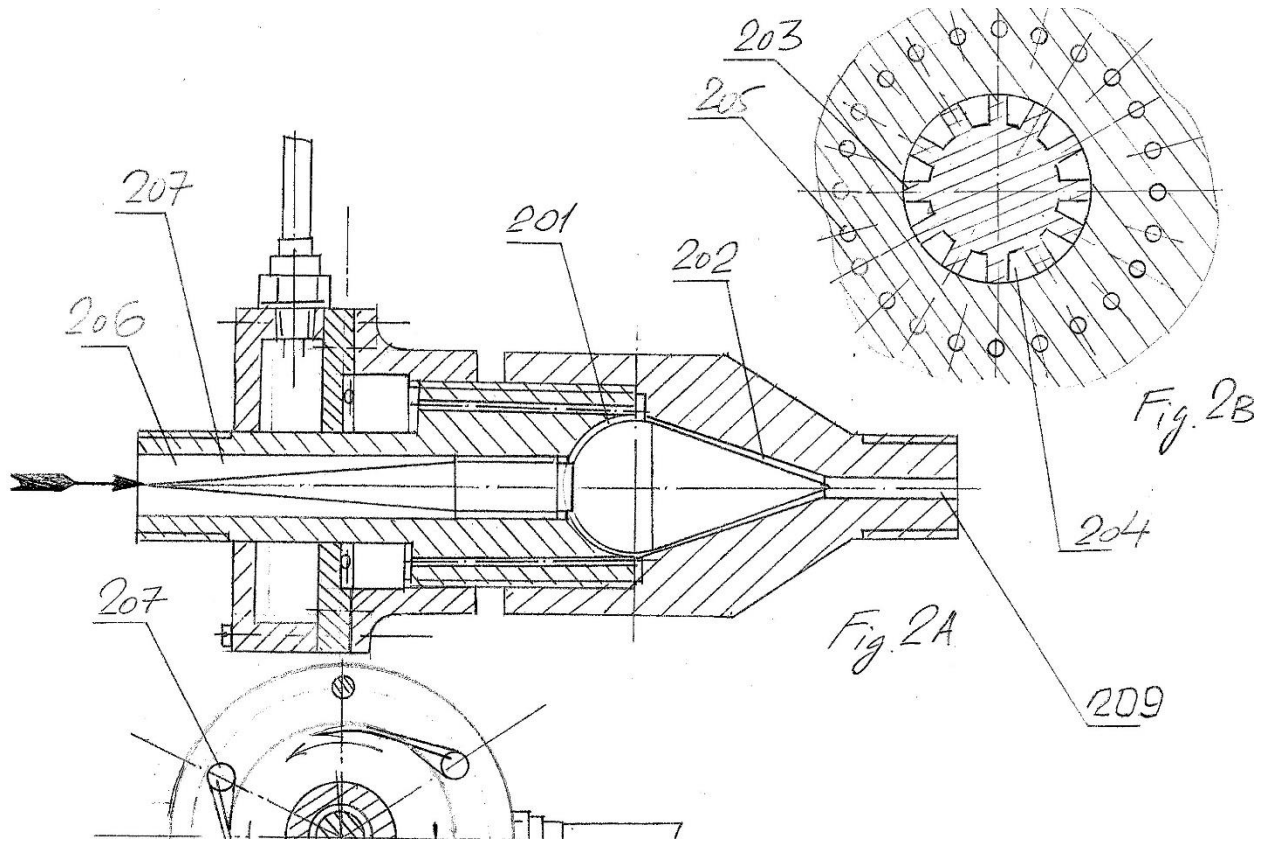


Foam Generator Type-2









## Умный дом и надёжность его технических инфраструктурных надсистем и входящих в них – подсистем

Надёжность технической системы, а в особенности надёжность сложной иерархии технических локальных сегментов, часть из которых является программными и имеют тесную связь с системными элементами верхних уровней иерархии сегодня имеет множество понятий и значений, интегрировать которые для реального понимания ситуации крайне трудно, и, в большинстве случаев практически невозможно.

Эта ситуация также актуальна и для надсистем и подсистем умного дома и его технических и технологических эквивалентов.

В последнее время появились разработки, которые предлагают выделить из всех локальных фрагментов интегрированной надёжности такой системы какие-то элементы, которые определяют надёжность наиболее опасных элементов этой системы, в какой-то степени и за счёт комплексной надёжности всего комплекса.

Так, инженеры предложили при создании самолетов считать неисправности неизбежными и разработали новый подход к проектированию воздушных судов.

Работа ученых принята к публикации в журнале *Journal of Aircraft*, а ее краткое содержание можно [прочитать](#) на сайте Массачусетского технологического института.

Отличие нового подхода заключается в том, что при проектировании инженеры не стремились оптимизировать воздушное судно в соответствии с выполняемой функцией, а смотрели прежде всего на поломки, которые могут в нем возникнуть.

Для этого ученые анализировали статистику по отдельным неисправностям и определяли вероятности их возникновения.

Для каждой отдельной неисправности - от перегорания лампочки до отказа двигателей - моделировалось их влияние на самолет в целом, его управляемость и аэродинамику.

В результате такого анализа инженеры получали дерево взаимно влияющих неисправностей, на основании которого они могли понять, какие именно детали стоит изменить.

В качестве примера инженеры проанализировали неисправности небольшого 12-местного военного самолета, по которому имелась подробная статистика поломок.

Оказалось, что в случае некоторых поломок изменение геометрии самолета могло бы существенно увеличить его безопасность. Например, в случае поломки руля направления или отказа одного из двигателей, модель с **большим** хвостом повела бы себя более устойчиво.

Изменение геометрии сделало бы самолет не таким совершенным с точки зрения аэродинамики, но сделало бы его гораздо надежней.

Предложенный подход может, например, пригодиться для создания беспилотных летательных аппаратов, которые не имеют возможности приземляться для ремонта и должны продолжать полет во что бы то ни стало.

Так вынуждены работать аппараты, проводящие изучение Антарктики, где нет ни аэродромов, ни обслуживающего персонала.

В процессе анализа ситуации, вернёмся к инструментам ТРИЗ и АРИЗ, которые и созданы для преодоления такого рода и такой сложности комплексов противоречий

В теории решения изобретательских задач есть специальная программа для решения трудных задач. Эта программа разбивает процесс решения примерно на 50 последовательных шагов. Программа снабжена специальными шагами, помогающими преодолевать психологическую инерцию. Имеет программа и богатое информационное обеспечение. Программа эта называется АРИЗ, алгоритм решения изобретательских задач.

Первоначально "методика изобретательства" мыслилась в виде свода правил типа: "решить задачу - значит найти и преодолеть техническое противоречие" или "решение задачи тем сильнее, чем меньше затраты вещества, энергии, пространства, времени".

В складывающуюся "методику изобретательства" входили и некоторые типовые приемы: дробление, объединение, инверсия, изменение агрегатного состояния, замена механической схемы химической и проч.

Основным источником для выявления правил и приемов служили сведения о работе великих изобретателей, собственная изобретательская практика, материалы по истории техники.

К середине 50-х годов прошлого века сформировалось и окрепло убеждение, что изобретатели, даже самые сильные, работают неэффективным методом проб и ошибок, и, следовательно, бесперспективно стремление раскрыть и использовать "секреты творчества".

Надо строить принципиально новую "методику изобретательства", основанную на использовании объективных законов развития технических систем.

Выявить эти законы можно систематическим анализом больших массивов патентной информации.

К концу 50-х годов прошлого века стало ясно: "методика изобретательства" должна включать не только АРИЗ, но и раздел о законах развития технических систем и постоянно пополняемый информационный фонд. "Методике изобретательства" предстояло уступить место "науке изобретательства".

Эта мысль встретила сильное сопротивление.

На "методику изобретательства" смотрели как на что-то более или менее терпимое: в конце концов, это полезные рекомендации, основанные на изучении опыта изобретателей, нет открытого ниспровержения "святых" понятий.

"Наука изобретательства" замахивалась на "святое" - отрицала исключительность великих изобретателей, затрагивала привычное представление о непознаваемости творческого процесса. "Методика изобретательства" помогала "озаряться" - "наука изобретательства" отрицала всю старую технологию, отрицала прирожденные способности.

Это было на то время чистой ересью...

С годами эта Программа становится жестче, определеннее. В процессе анализа определяют оперативную зону и противоречивые требования, предъявляемые к ней (прообраз ФП).

Введен оператор РВС. Завершена работа над таблицей устранения ТП, пополнен список приемов (сначала 40, затем 50). Введены предписания по выполнению шагов, примечания, примеры.

Основные операторы образуют систему - усилена взаимосвязь между шагами, появилась новая часть - предварительная оценка найденной идеи.

Но также с годами ситуация в корне изменилась, так как появилась процессорная техника, которая совершенно по другому заставила отнестись и к понятию надёжности, так как жёсткое, механическое понимание надёжности сменилось более гибким, - в силу более чёткого управления процессом и рабочим циклом при использовании аналитико-контрольных возможностей процессорной техники

Можно выделить следующие основные направления в эволюционном развитии ТРИЗ и АРИЗ в части синтеза и модификации комплексных технических решений, одним из основополагающих базисных показателей которого является интегративная надёжность системы:

1. Традиционное для эволюции АРИЗ - общее увеличение степени алгоритмизации за счет более полного и более глубокого использования объективных законов развития технических систем в том числе и процессорных.
2. Существенное укрепление "моста" между физическим противоречием и способом его разрешения, в том числе и основанное на применении композитных материалов и новейших достижений цифровой техники.
3. Усиление информационного фонда, укрепление связей между АРИЗ и стандартами, в том числе и в сочетании оперативных производственных стандартов с экологическими стандартами, требования и ограничения которых идут в разрез с традиционными экономическими нормами.

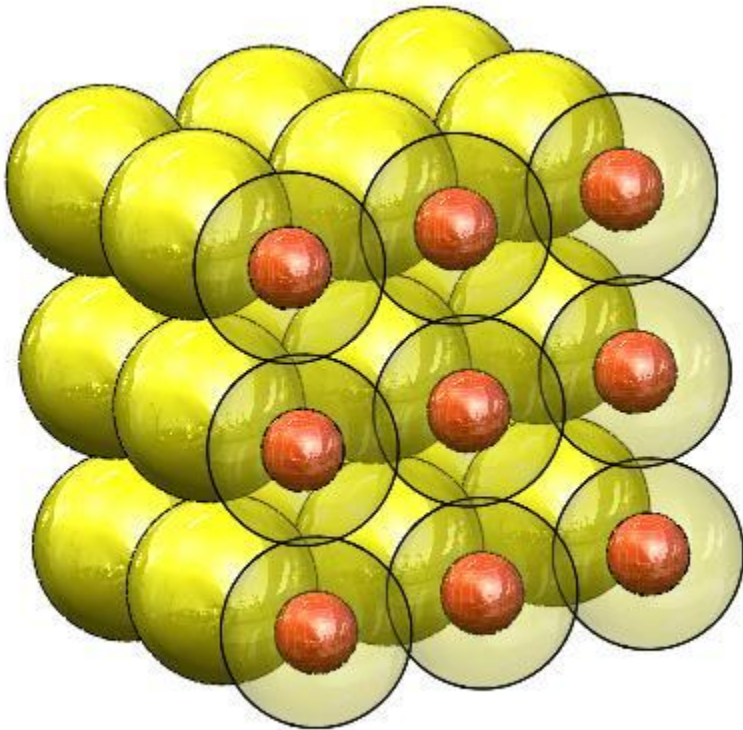


4. Введение второй половины АРИЗ (развитие и использование найденной идеи) в самостоятельный алгоритм, имеющий составляющие типа , - Программа, система и метод.... ( что характерно для выбранной нами схемы формирования и генерирования инновационных идей для создания элементов инфраструктуры умного дома )

5. Разработка новой начальной части (или отдельного алгоритма) для выявления новых композиционных и интегративных задач.

6. Усиление общеобразовательной функции. АРИЗ должен энергичнее развивать навыки сильного, комплексного мышления.

7. Постепенное увеличение универсализма в процессе создания композиционной модели аппарата или процесса, тесно связанных с программной и процессорной техникой.



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Список использованной литературы , патентная и лицензионная информация

##### ПРИЛОЖЕНИЕ 3-1

<b>United States Patent Application</b>	<b>20210047218</b>
<b>Kind Code</b>	<b>A1</b>
<b>Antonneau; Nathan</b>	<b>February 18, 2021</b>

---

Dissolved Air Flotation System and Methods for Biological Nutrient Removal

#### **Abstract**

A wastewater treatment system including a contact tank, a dissolved *air* flotation unit, a fermentation unit, and a biological treatment unit is disclosed. A method of retrofitting a wastewater treatment system by arranging the wastewater treatment system such that floated biosolids are fermented in an anerobic environment and fluidly connecting the biological treatment unit to receive at least a portion of the fermented solids is also disclosed. The method optionally includes providing a fermentation unit and fluidly connecting the fermentation unit to a biological treatment unit. A method of treating wastewater including combining the wastewater with activated sludge, floating biosolids from the activated wastewater, fermenting the floated biosolids, and biologically treating the effluent with the fermented solids is also disclosed. A method of facilitating delivery of soluble organic carbon to a biological treatment unit is also disclosed.

##### ПРИЛОЖЕНИЕ 3-2

<b>United States Patent Application</b>	<b>20210009451</b>
<b>Kind Code</b>	<b>A1</b>
<b>Erdogan; Argun Olcayto ; et al.</b>	<b>January 14, 2021</b>

---

High Solids Dissolved Air Flotation System and Methods

#### **Abstract**

A wastewater treatment system including an *aeration* unit, a contact tank, a dissolved *air* flotation unit, and a biological treatment unit is disclosed. A method of retrofitting a wastewater treatment system by providing an *aeration* unit and fluidly connecting the *aeration* unit to the wastewater treatment system is also disclosed. A method of treating wastewater including aerating wastewater with *oxygen*, combining the aerated wastewater with activated sludge, floating biosolids from the activated wastewater, and biologically treating the effluent is also disclosed. The method optionally includes combining the floated biosolids with the aerated wastewater and/or activated wastewater. A method of facilitating treatment of high solids content wastewater is also disclosed.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-3

**United States Patent Application**

**20200189948**

**Kind Code**

**A1**

**Zacerkowny; Orest ; et al.**

**June 18, 2020**

---

Wastewater Treatment System and Method

### **Abstract**

Systems and methods for treating wastewater including a contact tank configured to mix influent wastewater with activated sludge to form a mixed liquor, a dissolved *air* flotation unit having an inlet and an outlet, the inlet of the dissolved *air* flotation unit in fluid communication with an outlet of the contact tank, and a membrane bioreactor including a biological treatment vessel having an inlet in fluid communication with the outlet of the dissolved *air* flotation unit and an activated sludge outlet in fluid communication with an inlet of the contact tank.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-4

**United States Patent Application**

**20200189945**

**Kind Code**

**A1**

**GENCER; MEHMET A. ; et al.**

**June 18, 2020**

---

APPARATUS FOR THE BIO-REMEDIATION OF A WASTE WATER  
COMPOSITION

## Abstract

One or more new, or existing, or modified, open bottom bio-remediation reactors R are contained within a commercial, industrial, or municipal waste water *aeration* treatment facility or tank directly above existing and/or new stand-alone diffusers located on the bottom of the facility or tank. The reactors R increase solubility of *air* and/or *oxygen* in water, increase energy efficiency, increase throughput of treated waste water, and improve bio-remediation of the waste water. Also, a tube reactor having no packing substrates in a non-tube area is described.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-5

United States Patent Application

20190381424

Kind Code

A1

JOSE DUARTE VIEIRA; Francisco Jose

December 19, 2019

---

CONTINUOUS PROCESS AND EQUIPMENT FOR THE PRODUCTION OF OXIDIZING GAS CONTAINING 39% O<sub>2</sub> AND 61% N<sub>2</sub> BY WEIGHT, WITH N<sub>2</sub> HAVING A PURITY LEVEL BETWEEN 95% AND 98%

## Abstract

The object of this patent is aimed at the production of OXIDIZING GAS CONTAINING 39% O<sub>2</sub> AND 61% N<sub>2</sub> BY WEIGHT, WITH N<sub>2</sub> HAVING A PURITY LEVEL BETWEEN 95% AND 98%, whereby the water that will be deaerated is previously aerated at temperatures ranging from ambient down to 0.degree. C., under pressures between 20.6 and 31 atm, only enough to dissolve all the volume of O<sub>2</sub> in the *air* that is compressed upon it, along with the portion of N<sub>2</sub> of the *air*, whose capture cannot be dissociated from the process. Afterwards, part of the *air* is recovered at the top of the deaeration tank, in the form of oxidizing gas, containing 39% O<sub>2</sub> and 61% N<sub>2</sub> by weight, with N<sub>2</sub>, which was originally part of the compressed *air* and was not solubilized in the water, being collected at the top of the *aeration* or gasification tank showing a purity level between 95% and 98%. 2nd--unlike the State of the Art, which mandatorily requires high water temperature, up to its boiling point, the process degasification, object of the present invention, may be conducted by the preferred embodiment of its pieces of equipment simply by reducing degasification pressure in the degasification tank down to a little bit less than the atmospheric pressure to obtain the same oxidizing gas, and, following degasification, the process water keeps about 20 mg of *air*, per liter of water, dissolved in itself and, therefore, cannot be used as totally deaerated water. 3--

degasification may also be carried out by equipment as formed in the first construction variant of the object of this patent by reducing pressure and, at the same time, increasing the temperature, or sending it, in both embodiments, to the equipment, pre-existing in certain industries, which is used to fully deaerate water and, in these cases, produce the oxidizing gas and fully deaerated water.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-6

**United States Patent Application**

**20190337831**

**Kind Code**

**A1**

**Gluch; Mirosław ; et al.**

**November 7, 2019**

---

TECHNOLOGICAL SYSTEM FOR DEGASSING WATER FOR CONSUMPTION

**Abstract**

A system for degassing water is described. It uses multiple stages starting with an aerator connected to a number of pumps which conveys water to various filters and tanks. The water is received in at least one buffer tank for de-ironed water which is connected to a fourth tank which can include an ozonization system. At least one buffer tank is connected to a water pressure degassing system pumps water to a fifth tank fitted with a vent and a relief system. This fifth water tank is connected to an *aeration* pump having an *air* sterilizer and the *aeration* pump. It is connected to a parallel system comprising an inflow collector, flow meters, flow regulating valves, at least one *aeration* tank having permanent magnets, pipes and an outflow collector which is connected to a final tank and filter from which water is fed into a bottling machine.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-7

**United States Patent Application**

**20190210891**

**Kind Code**

**A1**

**Antonneau; Nathan**

**July 11, 2019**

---

Biological Contact and Dissolved Air Flotation Treatment of Storm Water

**Abstract**

A wastewater treatment system includes a first sub-system having a biological treatment unit and a second sub-system having a dissolved *air* flotation unit. A method of treating wastewater includes directing a first stream of wastewater to a biological treatment unit and directing an overflow stream of wastewater to a dissolved *air* flotation unit. A method of facilitating treatment of overflow wastewater in a biological treatment system includes connecting an overflow treatment system in a parallel configuration with the biological treatment system, the overflow treatment system having a dissolved *air* flotation unit, and directing a fraction of activated sludge from the biological treatment system to the overflow treatment system.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-8

**United States Patent Application**

**20180280836**

**Kind Code**

**A1**

**ALMEIDA JUNIOR; Ronaldo Leite**

**October 4, 2018**

---

**BIOLOGICAL AEROBIC ACTIVATED SLUDGE PROCESS WITH  
HYDRODYNAMIC SOLID SEPARATION, AND HYDRODYNAMIC  
SEPARATOR FOR USE IN AN EFFLUENT TREATMENT STATION**

### **Abstract**

A method and device used for treating effluents by the biological aerobic activated sludge process with hydrodynamic separation, sludge collection, internal sludge recirculation and atmospheric *air or oxygen* dissolution functions implemented by a device that accumulates the functions of solids retention and gas dissolution in the biological reactor, increasing the hydraulic load capacity of the secondary settler, as well as the load absorption capacity of the biological reactor, thus almost doubling the treatment capacity in relation to a conventional activated sludge process.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-9

**United States Patent Application**

**20180094397**

**Kind Code**

**A1**

**Obermeyer; Henry K. ; et al.**

**April 5, 2018**

---

Water Control Apparatus

## Abstract

The invention relates to improved water control gates and related inflatable actuators, and associated sealing, manufacture and operation apparatus and methods. Advancements in technologies related to *air* fitting design, inflated bladder stress relief, inflatable bladder strength enhancement, water gate related slide friction mitigation, abutment and other impounded water seals, gate panel fabrication, traffic accommodating water impoundment structures, and water gate panel system operation efficiency, as well as nappe *aeration*, hinges, and bladder manufacture technology are disclosed herein.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-10

**United States Patent Application**

**20180273409**

**Kind Code**

**A1**

**FUKUDA; Kunio ; et al.**

**September 27, 2018**

---

METHOD AND DEVICE FOR WATER QUALITY IMPROVEMENT

## Abstract

A configuration for water purification undergoes the water supply step of taking in treatment water through a water suction port and pressure-feeding the treatment water, the *air* supply step of taking in *air* through an *air* suction port and supplying the *air*, *the oxygen* amount increasing step of pressurizing the *air* supplied at the *air* supply step to increase the total amount of *oxygen*, the ionization step of ionizing the pressurized *air* subjected to the *oxygen* amount increasing step, the mixing step of obtaining gas-liquid mixing fluid subjected to first fine *air* bubble formation by spraying the *air* into the flow of treatment water, and the accelerated spraying step of performing second fine *air* bubble formation by accelerating a flow velocity by a narrowed-diameter portion provided at a spray nozzle when the gas-liquid mixing fluid obtained through the mixing step is sprayed into the treatment water.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-11

**United States Patent Application**

**20170332567**

**Kind Code**

**A1**

**GENCER; Mehmet A. ; et al.**

**November 23, 2017**

---

AEROBIC, BIOREMEDIATION TREATMENT SYSTEM COMPRISING  
FLOATING INERT MEDIA IN AN AQUEOUS ENVIRONMENT

**Abstract**

An aerobic treatment system includes a plurality of highly porous, high surface area, inert, synthetic, inorganic, or natural material particles, having a specific gravity of less than 1.0 that float on an enclosed aqueous environment whereby plants and/or microbes can be grown thereon and/or animals such as fish can be raised therein. The inert particles trap *air* bubbles and nutrients for the growth of diverse types of plants, animals, or microbial systems, which enable phyto treatment of an aqueous waterbody with the ability to limit the growth of unwanted plant and algae such as blue-green algae. The above aerobic bio treatment system contains desirably bioremediation media having one or more microorganisms that are able to withstand system shocks while minimizing energy usage associated with *aeration*. The system can generally be utilized in any aqueous environment such as waste water and/or polluted water in an enclosed area such as a container, tank, pond, lake, or the like.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-12

**United States Patent Application**

**20170107129**

**Kind Code**

**A1**

**Remer; Ricardo Amaral ; et al.**

**April 20, 2017**

---

EQUIPMENT AND METHOD FOR MODULATING MICROBIAL CONSORTIA

**Abstract**

Equipment and a method for on-site and ex-situ modulation of microbial consortia useful in liquid and semi-solid effluents or solid waste treatment systems, for removing and/or reusing undesirable organic or inorganic loads. The equipment has of a main cultivation tank or a liquid body provided with an ex-situ subsystem for modulating microbial consortia for subsequent or concomitant introduction into the main cultivation tank or reactor or into the liquid body. The process is implemented in a culture equipment with controlled conditions for introducing the microorganism-enriched material into the effluent or solid waste to be treated, in the form of pre-cultivation and/or co-cultivation. The ex-situ subsystem of the invention has a device for forming gas/*air* bubbles in a liquid suitable for applying a shearing force to the



microorganisms present in the subsystem, and also useful for modulating the microbial consortia in a main cultivation tank or a liquid body.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-13

**United States Patent Application**

**20160362322**

**Kind Code**

**A1**

**KUO; CHI-TSE**

**December 15, 2016**

---

**WATER TREATMENT EQUIPMENT FOR RECIRCULATING AQUACULTURE**

**Abstract**

Water treatment equipment for recirculating aquaculture contains: at least one aquaculture tank, an *aeration* unit, at least one water circulating tank, a plurality of membrane filtering units and a water returning unit. Each aquaculture tank includes plural connecting plate units and a flowing cup; the *aeration* unit includes a plurality of *air* supply pipes. Each water circulating tank includes a nitrification reacting chamber and an accommodating chamber, and the nitrification reacting chamber has a flow tube outwardly extending to the flowing cup and a nitrifying bacteria layer fixed therein. Each membrane filtering unit is a circularly flat membrane and includes a water pipe and plural disc-shaped film bags, wherein each film bag has two filtering films communicating with the water pipe; and the water returning unit is fixed outside each aquaculture tank and includes a pump and a water return tube.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-14

**United States Patent Application**

**20160200609**

**Kind Code**

**A1**

**Erdogan; Argun O. ; et al.**

**July 14, 2016**

---

**ENHANCED BIOSORPTION OF WASTEWATER ORGANICS USING  
DISSOLVED AIR FLOTATION WITH SOLIDS RECYCLE**

**Abstract**

Systems and methods for treating wastewater including a dissolved *air* flotation operation performed upon a portion of a mixed liquor output from a contact tank prior to the mixed liquor entering a biological treatment tank.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-15

**United States Patent Application**

**20150130090**

**Kind Code**

**A1**

**Li; Chunhou ; et al.**

**May 14, 2015**

---

Jet Array *Aeration* Apparatus

### **Abstract**

A jet array *aeration* apparatus includes a pump, an inlet pipe, an *air* inlet duct and an outlet pipe installed sequentially. The *air* inlet duct is a multi-way duct containing an *aeration* structure which includes a jet ring and a ring-shaped *air* inlet space formed between the outer wall of the jet ring and the inner wall of the *air* inlet duct and interconnected to the outlet pipe. The jet ring has plural array via holes for dividing a circular water column flowing through the jet ring into gear-shaped water columns and forming an array vacuum negative-pressure area, so that a large amount of *air* may be sucked through the *air* inlet duct to form a large quantity of *air* bubbles, so as to achieve the *aeration* effect.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-16

**United States Patent Application**

**20140238933**

**Kind Code**

**A1**

**GENCER; MEHMET A. ; et al.**

**August 28, 2014**

---

METHOD AND APPARATUS FOR THE BIO-REMEDICATION OF AQUEOUS WASTE COMPOSITIONS

### **Abstract**

Numerous different types of waste compositions generally in an aqueous environment are bio-remediated under aerobic conditions utilizing highly diverse and multiple microorganisms within a reactor. The process is carried out with the microorganisms

attached or bound by a variety of different surface characteristics to packing substrates, located within the reactor, having high surface areas and high porosity in the form of small micropores. Multiple different types of substrates are generally utilized that efficiently dissolve *air* into the water, as well as to maximize the concentration and diversity of types of microorganisms. Reactors are utilized that desirably have tubes therein containing the multiple types of packings and microorganisms and contain at least one perforated chimney through which *air* can flow and optimize *dissolving oxygen* into the aqueous environment of the various bio-remediation stages.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-17

**United States Patent Application**

**20140238932**

**Kind Code**

**A1**

**Erdogan; Argun O. ; et al.**

**August 28, 2014**

---

ENHANCED BIOSORPTION OF WASTEWATER ORGANICS USING  
DISSOLVED AIR FLOTATION WITH SOLIDS RECYCLE

**Abstract**

Systems and methods for treating wastewater including a dissolved *air* flotation operation performed upon a portion of a mixed liquor output from a contact tank prior to the mixed liquor entering a biological treatment tank.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-18

**United States Patent Application**

**20140209521**

**Kind Code**

**A1**

**Harris; Charles E.C.**

**July 31, 2014**

---

SIDE FILTER OZONE WATER TREATMENT APPARATUS

**Abstract**

A system for treating fluid in a pool, spa, or other main fluid reservoir includes a side-filter tank located next to the main fluid reservoir. An ozone generator pumps a mixture of ozone and *air* into a lift tube containing fluid from the main fluid reservoir.

The fluid flows through the lift tube due to the effect of ozonated *air* bubbles released by a diffuser at the bottom of the lift tube. Fluid is piped from the main fluid reservoir to the side-filter tank and lift tube and back into the main fluid reservoir. The fluid is caused to pass through the side-filter tank and back into the main reservoir as a result of the flow of ozonated *air* in the lift tube without the use of any fluid pump.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-19

**United States Patent Application**

**20140021135**

**Kind Code**

**A1**

**Sawyer; John E. ; et al.**

**January 23, 2014**

---

## TREATMENT OF WATERS WITH MULTIPLE CONTAMINANTS

### Abstract

A process for a purification of water with multiple contaminants including dissolved solids. The process may involve one or more steps of separating oil and water, metals precipitation, dissolved *air* flotation (DAF), filtration, forward or reverse osmosis and crystallization. An improved DAF unit is described which increases *air* dissolution to oxidize impurities and improve flotation. Various embodiments of staged osmotic membrane systems are provided to generate an essentially pure water stream and a highly concentrated solute stream. In some embodiments, reverse osmosis and nanofiltration units are employed in a staged manner. In other embodiments, all stages are reverse osmosis units and the osmotic pressure of each stage is adjusted by the provision of a solution on the low pressure side of the reverse osmosis membrane using nanofiltration membranes. Various recycle options are employed to improve the efficiency of the systems. Also, customized reverse osmosis membrane cartridges and flat reverse osmosis membranes are disclosed.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-20

**United States Patent Application**

**20130229889**

**Kind Code**

**A1**

**Osborn; Gregory Scott ; et al.**

**September 5, 2013**

---

System and Method for *Dissolving* Gases in Fluids and for Delivery of Dissolved Gases

## Abstract

Apparatus and methods are disclosed for facilitating dissolution of one or more gases into a liquid. Preferred gases for use with the apparatus are *oxygen, air*, and ozone. An apparatus of the present invention comprises a dissolution tank that includes a pressure vessel, at least one liquid spray nozzle, and a fluid outlet. The apparatus also comprises a gas source, means for passing fluid into the pressure vessel, and a discharge device connected to the fluid outlet, which discharge device is provided with at least one orifice. Preferred applications include wastewater treatment, treatment of drinking water, fermentation, and bioremediation.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-21

**United States Patent Application**

**20130049237**

**Kind Code**

**A1**

**AL-ANZI; BADER SHAFQA**

**February 28, 2013**

---

## WATER *AERATION* CAPSULES

## Abstract

The water *aeration* capsules provide a quick and highly portable system for aerating polluted water. The capsules contain bubbles of *air, oxygen*, and/or other gas(es) surrounded by a water soluble shell or membrane of a suitable substance, e.g., various salts, sugars, water-soluble polymers, such as polyvinyl alcohol. The capsules are ballasted to make their specific gravity greater than the water they displace. The ballast may comprise any non-toxic metal, sand, clay, or other non-organic material, and/or fish bait or other food for aquatic animals. Magnetically attractive ballast elements may be provided, and a magnetic sheet may be placed on the bottom of a smaller body of water to enhance the settling of the capsules. Various means of dispensing the capsules from various mobile carriers are also disclosed, including dispensing by hand from shore or by a diver, from a small boat or larger ship, and/or from aircraft.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-22

**United States Patent Application**

**20120181233**

---

**WASTEWATER TREATMENT SYSTEM AND METHOD**

**Abstract**

An apparatus for maintaining dissolved *oxygen* content in a wastewater treatment process includes a treatment tank for containing wastewater; a pump for drawing the wastewater from the treatment tank and delivering the wastewater to the treatment tank; an injector system mounted for use with the treatment tank, the injector system including a draw pipe in communication with the wastewater and the pump for drawing the wastewater from the treatment tank, an injector pipe in communication with the wastewater and the pump for delivering a return flow of the wastewater from the pump to the treatment tank, and an injector element disposed for communication with the injector pipe for delivering at least one of *air* and pure *oxygen* in the return flow to the treatment tank.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-23

**United States Patent Application**  
**Kind Code**  
**Le; Minh Son**

**20110096618**  
**A1**  
**April 28, 2011**

---

**METHOD AND APPARATUS FOR *AERATION***

**Abstract**

A method and apparatus for aerating a liquid wherein the liquid to be treated is drawn down a vertical pipe at a predetermined velocity to entrain *air* bubbles into the moving liquid forming an *air* liquid mixture, maintaining the *air* bubbles in liquid contact for a minimum period under increasing hydrostatic pressure to dissolve the *air* and returning the aerated liquid to the reactor, the *air* bubbles being generated close to the surface of the liquid above the inlet of the vertical pipe.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-24

**United States Patent Application**

**20110089582**

---

SYSTEM FOR FEEDING GAS INTO LIQUID

**Abstract**

A liquid *aeration* system comprising: an intermittent liquid feeding means (10) located at an upstream position for receiving liquid from a liquid resource; a liquid storage means (20) located at a downstream position for receiving the liquid from the intermittent liquid feeding means (10) quantitatively and intermittently; and a pipe (30) connected between the intermittent liquid feeding means (10) and the liquid storage means (20), the outlet of which is located below the liquid surface of the liquid storage means (20), such that the liquid can flow from the intermittent liquid feeding means (10) through the pipe (30) into the liquid storage means (20) intermittently and quantitatively using the liquid level difference between the upstream position and the downstream position, so as to inject the *air* existed in the pipe (30) into the liquid in the liquid storage means (20).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-25

United States Patent Application

20100283162

Kind Code

A1

Galletta, JR.; Robert Joeseeph

November 11, 2010

---

METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLED *AERATION* OF LIQUID MEDIUM IN A PIPE

**Abstract**

An apparatus and method for mixing gas and liquid comprising a pipe having an enclosure positioned in-line with said pipe, wherein a sealed space is defined, at least one blower, said blower regulates the barometric pressure in said sealed space at or above fluid line pressure in the pipe, wherein intermeshed rotating sets of discs operate on parallel shafts driven by variable speed drives, and strakes are radially mounted on the discs to carry liquid up into a mixing area and to carry *air* and liquid down into a mixing area resulting in a shear force that drives *air into the oxygen* depleted liquid. Strakes provide leading and trailing rotor wipes to maximize pull of liquid flow from the pipe into the mixing area and back into the pipe and acute

angled energy capture strakes for capturing the energy from liquid flow exerted against the back side of strake.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-26

**United States Patent Application**

**20090272699**

**Kind Code**

**A1**

**Galletta; Robert J.**

**November 5, 2009**

---

Method and Apparatus for *Aeration* of Liquid Medium in a Pipe

### **Abstract**

An apparatus and method for mixing gas and liquid comprising a pipe having an enclosure positioned in-line with said pipe, wherein a sealed space is defined, at least one blower, said blower regulates the barometric pressure in said sealed space, wherein intermeshed rotating sets of discs operate on parallel shafts driven by variable speed drives, and strakes are radially mounted on the discs to carry liquid up into a mixing area and to carry *air* and liquid down into a mixing area resulting in a shear force that drives *air into the oxygen* depleted liquid. In the sealed space the barometric pressure is raised by a blower, in order to pop foam bubbles and allow for optimum mixing of *air into the oxygen* depleted liquid and to regulate the waterline within the sealed space, thereby preventing the escape of foam, noise and odorous gases into the local environment.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-27

**United States Patent Application**

**20040140262**

**Kind Code**

**A1**

**Long, David G.**

**July 22, 2004**

---

METHOD AND APPARATUS FOR AERATING WASTEWATER

### **Abstract**

*Oxygen* depleted wastewater is introduced as a stream into the top of a vessel containing a set of perforated triangular vanes arranged to rotate about a vertical axis. The stream is directed downwardly in the vessel along a path that traverses the path of



the rotating vanes so the vanes impact the stream. The force of the impact of the vanes against the stream and the perforations in the vanes cooperate to create a fine droplet mist in the vessel. Atmospheric *air* drawn into the vessel is mixed and entrained in the mist so that when the mist coalesces, micro-fine size *air* bubbles are formed. The triangular vanes further provide a pumping action to expel a now aerated stream of wastewater from adjacent the bottom of the vessel.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-28

**United States Patent Application**

**20180335391**

**Kind Code**

**A1**

**Hein; Ricardo J.**

**November 22, 2018**

---

***AERATION* TESTER**

**Abstract**

A process and an apparatus for measuring an amount of dissolved *air* which may be dispersed or entrained in liquids

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-29

**United States Patent Application**

**20170152168**

**Kind Code**

**A1**

**CLOETE; Teunis ; et al.**

**June 1, 2017**

---

**LOW-PRESSURE *AERATION* TREATMENT OF BIOLOGICAL WASTEWATER**

**Abstract**

Described are a method and apparatus for the biological treatment of wastewater in an activated sludge process that use a primary separator to produce a pretreated wastewater, a pressurized *aeration* tank which has a headspace pressure of between about 1 and about 10 psi, and a secondary separator to separate mixed liquor from the *aeration* tank into an activated sludge component and a clarified liquor component. The *aeration* tank has a rectangular or square base and may be cuboid. Embodiments contemplate making a package plant, and may use a screening tank, a membrane separator, *air* eductors to aerate a return activated sludge, and multiplier

nozzles to introduce the return activated sludge into the *aeration* tank. The apparatus has a small footprint, is simple in design, and is low maintenance.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-30

<b>United States Patent Application</b>	<b>20140144848</b>
<b>Kind Code</b>	<b>A1</b>
<b>Irons; George E. ; et al.</b>	<b>May 29, 2014</b>

---

**VORTEX AIR INLET SYSTEM, COMPRESSOR SYSTEM AND RELATED METHOD**

**Abstract**

An *aeration* system (10) which feeds *air* to multiple water basins (12) and method. A plurality of local processor based control modules (208) is provided. Each module controls the operation of a compressor unit (11) to effect functions including changes in compressor power level, thermal control and blow-off during compressor start-up. The compressor units (11) are assembled in systems and each system is allocated to a different basin so that no two compressors (22) provide *air* to the same basin (12). A plurality of control operations are performed with a central processor (300) wherein the central processor directly controls *aeration* valves 324 in each basin 12 based on monitored oxygen levels.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3-31

<b>United States Patent Application</b>	<b>20130220123</b>
<b>Kind Code</b>	<b>A1</b>
<b>England; Randall J. ; et al.</b>	<b>August 29, 2013</b>

---

**DISTRIBUTED AERATION SYSTEM AND CONTROL ARCHITECTURE**

**Abstract**

Apparatus and method for removing particles from an *air* source. The *air* source is passed through multiple rows (R65) of cyclone separators (65), removing particles from the *air* to create cleaned *air* and passing the particles through openings (112) in the separators 65 so that the particles fall to a surface (42) below the openings. The

cleaned *air* is directed into a first chamber region (73) above the cyclone separators (65) and moved along a second chamber region (76) positioned between two of the rows (R65) toward a duct (85) for passage out to a compressor (22).

