

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039242**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2021.12.22**

(21) Номер заявки  
**201800418**

(22) Дата подачи заявки  
**2017.05.11**

(51) Int. Cl. *A23L 3/28* (2006.01)  
*A23B 9/06* (2006.01)  
*A01C 1/00* (2006.01)

---

(54) **МОДУЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЫПУЧИХ ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ  
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ**

---

(31) **2016118174**

(32) **2016.05.11**

(33) **RU**

(43) **2019.04.30**

(86) **PCT/RU2017/000302**

(87) **WO 2017/196209 2017.11.16**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и  
патентовладелец:

**КЛЕВАКИН РУСЛАН  
ВЛАДИМИРОВИЧ (RU)**

(74) Представитель:  
**Киселев А.Е. (RU)**

(56) UZ-U-447  
RU-C2-2228120  
DE-A1-3828185

---

(57) Изобретение относится к устройствам для обеззараживания сыпучих материалов, в частности зерна и зернопродуктов с помощью ультрафиолетового излучения. Техническое решение может быть использовано в пищевой, в микробиологической, в фармацевтической промышленности, в фармакологии, в косметической промышленности, в сельском хозяйстве, в производстве экологически чистых продуктов питания. Модульная установка для обработки сыпучих зерновых продуктов ультрафиолетовым излучением состоит из последовательно расположенных модулей. Модуль состоит из квадратного корпуса, внутри которого на равном расстоянии друг от друга, горизонтально, с возможностью регулировки взаимного положения установлены лампы ультрафиолетового излучения, оснащенные защитным, прозрачным для ультрафиолетового излучения тефлоновым покрытием, прилегающим к стеклу лампы, и снабженные сверху защитным щитком, в модуле установлен датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ламп, направленный на одну из ламп, а также устройство для очистки ламп от загрязнения, при этом модули установлены на стойках, стойки закреплены на раме, оснащенной вибрационным механизмом. Технический результат заключается в обеспечении прохода зернового материала между ультрафиолетовыми лампами и очистке его от вредных микроорганизмов с возможностью регулировки скорости потока частиц и контроля интенсивности облучения.

**B1**

**039242**

**039242**

**B1**

Изобретение относится к устройствам для обеззараживания сыпучих материалов, в частности зерна и зерновых продуктов, с помощью ультрафиолетового излучения. Техническое решение может быть использовано в пищевой, в микробиологической, в фармацевтической промышленности, в фармакологии, в косметической промышленности, в сельском хозяйстве, животноводстве, птицеводстве, в производстве экологически чистых продуктов питания.

Обработка материалов излучением ультрафиолетового спектра с целью обеззараживания и бактерицидной очистки и различные устройства для этого широко известны, в частности известно и применяется облучение излучением ультрафиолетового спектра семян зерновых с целью очистки от вредных микроорганизмов ([1] патент RU 2318305). Известны устройства шахтного типа ([2]-патент RU 9514, [3] - патент RU 2228120), барабанного типа ([4] - патент RU 82510, [5] -патент RU 2537500) конвейерного типа ([6] - патент RU 2475010).

В способе предпосевной обработки семян пшеницы, включающем облучение семян ультрафиолетовой радиацией (излучением) [1], описано устройство для облучения и обработки семян. Устройство для облучения и обработки семян включает бункер для семян, камеру (корпус) для облучения, в которой под углом на противоположных стенках смонтированы скатные доски (защитные щитки) для семян (сыпучий материал), расположенные друг под другом, и излучатели ультрафиолетового диапазона (лампы ультрафиолетового излучения).

В описанном устройстве [1] отсутствуют средства для очистки ламп от загрязнения, что может привести к снижению потока излучения и дозы ультрафиолетового облучения, также не предусмотрены датчики интенсивности ультрафиолетового излучения. Лампы не имеют защиты от механических повреждений. Корпус цельный, в его конструкции не предусмотрена регулировка интенсивности обработки ультрафиолетовым излучением в зависимости от типа обрабатываемого материала, путем изменения количества ламп, расстояния между ними, скорости падения частиц. Нет возможности регулировки скорости прохода сыпучего материала путем изменения зазора между скатными досками (защитными щитками). Нет возможности обработки сыпучего материала одновременно со всех сторон. Не обеспечен подогрев основания цоколя лампы и снятие статического электричества, образующегося от трения частиц сыпучего материала.

Известно устройство для сушки зерна [2], содержащее сушильную камеру (корпус) с горизонтально расположенными отражателями зерна (защитными щитками), источник образования тепла (лампы), но́рии (загрузочный механизм) для загрузки зерна в сушилку и скатную доску. Горизонтальные отражатели зерна выполнены под углом друг к другу, при этом угол в нижнем ряду отражателей больше предыдущего, а источником тепла для сушки и облучения вредителей являются электрические лампочки. Лампочки ставятся не в каждом ряду отражателей. В отдельных рядах электрические лампочки устанавливаются с вредным для вредителей излучением.

В данном устройстве [2] не предусматривается установка ультрафиолетовых ламп с защитным тефлоновым покрытием, не указан вид излучения. Корпус выполнен цельным, не позволяет осуществлять регулировку дозы облучения путем установки или снятия ламп или их свободного перемещения. Не содержит элементов для контроля интенсивности облучения и очистки ламп от загрязнений. Нет возможности регулировки зазора между отражателями зерна (защитными щитками). Не обеспечен подогрев основания цоколя лампы и снятие статического электричества, образующегося от трения частиц материала.

Известна установка для обработки сыпучих продуктов ультрафиолетовым (УФ) излучением [3], содержащая загрузочное и разгрузочное устройства, рабочий орган и УФ-лампы, заключенные в прозрачные для УФ-излучения чехлы и расположенные внутри рабочего органа. УФ-лампы расположены параллельно друг другу горизонтальными и вертикальными рядами с равными промежутками в горизонтальных рядах и последовательно уменьшающимися промежутками в вертикальных рядах. Загрузочное устройство соединено с разгрузочным замкнутым трубопроводом. УФ-лампы оснащены приспособлением для их очистки. В рабочем органе установлен датчик интенсивности УФ-излучения, направленный на одну из ламп.

Данная установка [3] наиболее близка по сущности и выбрана в качестве прототипа. Недостатки ее конструкции заключаются в следующем.

Конструкция установки цельная, все лампы жестко установлены в едином корпусе. Нет возможности регулировки установки под различные виды сыпучих продуктов по необходимости. Сложно изменить производительность установки без переделки корпуса. Нет возможности замедления скорости падения сыпучего продукта, что приводит к увеличению количества устанавливаемых УФ ламп в установке. Установка имеет гораздо большие габариты, так как для возможности многократной обработки одной порции сыпучего продукта необходима установка дополнительных механизмов и машин. Она не позволяет изменять количество ультрафиолетовых ламп путем смены или установки, какой-либо группы ламп, смонтированных отдельным блоком. Не позволяет производить подбор интенсивности облучения в зависимости от пропускаемого материала простым добавлением или убавлением модулей с лампами. Недостаточно обеспечена защита ламп от повреждения, защитные щитки установлены только над верхним рядом ламп. Кварцевые чехлы не обеспечивают надежной защиты ламп, так как являются хрупкими. Нет возможности регулировки зазора между защитными щитками. Не обеспечено снятие статического электри-

чества, образующегося от трения частиц материала. Устройство для очистки чехлов предполагает механическое воздействие на их поверхность, при этом трение частиц может повредить чехол.

Технической задачей, на решение которой направлено изобретение, является обеспечение обработки сыпучего материала, в частности зернового продукта, ультрафиолетовым облучением с возможностью регулировки интенсивности облучения, обеспечение движения сыпучего материала за счет силы тяжести с возможностью регулировки скорости потока, обеспечение равномерного облучения частиц сыпучего материала одновременно со всех сторон, обеспечение удобства транспортировки, монтажа, ремонта и эксплуатации, нейтрализации статического электричества. Установка должна быть не сложной конструктивно и обеспечивать возможность увеличения производительности путем сборки стандартных элементов.

Технический результат заключается в обеспечении прохода сыпучего материала, а именно зернового продукта, между ультрафиолетовыми лампами под действием силы тяжести и очистке его от вредных микроорганизмов с возможностью регулировки скорости потока частиц сыпучего материала и контроля интенсивности облучения.

Технический результат достигается тем, что модульная установка для обработки сыпучих зерновых продуктов ультрафиолетовым излучением состоит из последовательно расположенных друг над другом одинаковых модулей, модуль состоит из прямоугольного корпуса, представляющего собой каркас, образованный трубами с прямоугольным поперечным сечением, соединенными между собой плоскими перегородками, при этом по периметру каркаса каждого модуля выполнены скатные пластины, внутри корпуса на равном расстоянии друг от друга, горизонтально, с возможностью их демонтажа установлены лампы ультрафиолетового излучения, оснащенные защитным, прозрачным для ультрафиолетового излучения тефлоновым покрытием, прилегающим к стеклу лампы, и снабженные сверху для защиты от просыпаемого продукта защитным щитком, в модуле установлен датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ламп, направленный на одну из ламп, а также устройство для очистки ламп от загрязнения, при этом модули установлены на стойках, с возможностью регулировки расстояния между модулями, стойки закреплены на раме, оснащенной вибрационным механизмом.

Вышеуказанная сущность обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Предусмотрено, что защитный щиток выполнен в форме уголка либо швеллера и выполнен из металла или композитного материала.

Для устранения засоров из просыпаемого продукта внутри модулей необходимо придавать незначительную вибрацию либо каждому защитному щитку (уголку) в отдельности, либо всей установке в целом.

Вибрационный механизм для всей установки содержит основание и вибромотор, при этом рама установлена на основании посредством демпфера, а вибромотор закреплен на раме.

Для работы установки при низких наружных температурах предусмотрен подогрев цоколей УФ ламп с помощью источника инфракрасного излучения. УФ лампы в соседних модулях располагаются, перекрещиваясь, то есть крест на крест по отношению друг к другу.

Устройство для очистки ламп содержит пневматический штуцер, установленный на корпусе модуля в отверстиях. Установка содержит биполярный ионизатор воздуха, способствующий нейтрализации электростатического заряда, образующегося в процессе работы установки при просыпании сыпучего продукта. Наличие биполярного ионизатора снижает пожароопасность применения установки на производстве.

Изобретение поясняется графическими материалами.

Фиг. 1 - фотография, общий вид устройства без рамы, видны 3 модуля установленные на стойках.

Фиг. 2 - фотография, общий вид устройства со стороны защитных щитков, видны 3 модуля на стойках.

Фиг. 3 - фотография, общий вид устройства со стороны защитных щитков, видны 3 модуля на стойках, отсутствуют два защитных щитка верхнего модуля.

Фиг. 4 - фотография, общий вид устройства без рамы с частичным вырезом двух модулей.

Фиг. 5 - фотография, два одиночных модуля с защитными щитками в виде швеллера для бобовых культур.

Сущность изобретения не ограничивается приведенным ниже описанием.

Модульная установка для обработки сыпучих зерновых продуктов ультрафиолетовым излучением содержит три модуля 1 (фиг. 1-5), установленных на шести стойках 2 (фиг. 1-4). Стойки 2 установлены вертикально, а модули 1 расположены последовательно. Количество стоек 2 и модулей 1 может регулироваться в зависимости от требуемой производительности и типа обрабатываемого сыпучего материала. Модуль 1 состоит из прямоугольного корпуса 3 (фиг. 1-4), внутри которого на равном расстоянии (10 см) друг от друга, горизонтально рядами установлены ультрафиолетовые лампы 4 (фиг. 1, 3, 4). Применяются специальные лампы с излучением UVC типа, которые можно использовать в широком диапазоне наружных температур от -35°C до +40°C. Каждая лампа 4 оснащена защитным щитком 5 (фиг. 2-5), которые расположены в верхней части модуля 1 над лампами 4. Защитный щиток 5 выполнен в форме уголка (фиг. 1-4), либо в форме швеллера (фиг. 5). Защитный щиток 5 выполнен из металла. Возможно выполнение защитного щитка 5 из углепластика. Защитный щиток 5 ограждает каждую лампу 4 от ударов частиц

сыплющегося сверху зернового продукта. Кроме того, защитный щиток 5 над каждой лампой 4 позволяет поддерживать одинаковую скорость просыпания продукта через модули 1 установки. Лампа 4 и защитный щиток 5 образуют единый элемент и установлены в корпусе с возможностью регулировки. Каждая лампа 4 со своим щитком 5 может быть передвинута в корпусе 3 относительно соседней лампы 4 с защитным щитком 5 расположенной рядом. Лампы 4 находятся в защитном тефлоновом покрытии, плотно прилегающем к колбе (стеклу) лампы 4. Тефлоновое покрытие является прозрачным для ультрафиолетовых лучей и защищает стекло (колбу) лампы 4 от механических повреждений, позволяя при этом легко очищать поверхность лампы от пыли и грязи путем подачи сжатого воздуха. В модуле 1 установлен датчик интенсивности 6 (на фигурах не показан) ультрафиолетового излучения ламп 4, направленный на одну из ламп 4. Стойки 2 закреплены на раме 7 (на фигурах не показана) оснащенной вибрационным механизмом 8 (на фигурах не показан). Вибрационный механизм 8 содержит основание 9 (на фигурах не показано) и вибромотор 10 (на фигурах не показан). Рама 7 установлена на основании 9 посредством демпфера 11 (на фигурах не показан), например, выполненного в виде пружинных опор, и колес (не обозначены). Вибромотор 10 закреплен на раме 7. Таким образом, модулям 1 придается вибрация, обеспечивающая равномерное просыпание частиц сыпучего материала (зернового продукта) и отсутствие засоров. Вибрация установке может придаваться от электродвигателя (не обозначен), закрепленного на основании 9 и через кривошипно-шатунный механизм связанного с рамой 7. В каждом модуле 1 установлены тэны инфракрасного излучения 12 (на фигурах не показаны) для нагрева цоколя ламп 4. Лампы 4 в соседних модулях 1 располагаются, перекрещиваясь по отношению друг к другу. Модуль 1 оснащен устройством для очистки 13 (на фигурах не показано) ламп 4 от загрязнения. Устройство для очистки 13 ламп 4 содержит пневматический штуцер 14 (на фигурах не показан), установленный на корпусе 3 модуля 1 в отверстиях 15 (на фигурах не показаны). Каждый модуль 1 установки содержит биполярный ионизатор воздуха (на фигурах не показан), создающий поток анионов (положительно заряженных частиц) и катионов (отрицательно заряженных частиц). Поток разнополярно заряженных ионов, генерируемый биполярным ионизатором воздуха 16, нейтрализует электростатический заряд, образующийся в процессе работы установки при прохождении сыпучего материала.

Корпус 3 модуля 1 состоит из каркаса 17 (фиг. 4), образованного трубами 18 (фиг. 4) прямоугольного поперечного сечения и соединенными между собой плоскими перегородками 19 (фиг. 4). Стойки 2 выполнены в виде швеллера с отверстиями 20 (фиг. 4). Корпус 3 к стойкам 2 фиксируется шпильками 21 (фиг. 4), которые устанавливаются в отверстия 22 (фиг. 4) труб 18. Лампы 4 устанавливаются в отверстиях плоских перегородок 19. В корпусе 3 каждого модуля 1 можно изменять количество ламп 4 или расстояние между ними путем демонтажа необходимого количества ламп, выполнения необходимого количества отверстий в плоских перегородках 19, в которые устанавливаются УФ-лампы 4. Каждый модуль 1 сверху может быть оснащен скатными пластинами 23 (фиг. 4) для направления потока частиц сыпучего материала. Рама 7, на которой сверху устанавливаются стойки 2 с модулями 1, представляет собой каркас из профильной трубы и изготавливается индивидуально, в зависимости от диапазона производительности, мощности установки и вида сыпучих материалов.

Работа модульной установки для обработки сыпучих зерновых продуктов ультрафиолетовым излучением основана на процессе просыпания сыпучего материала сверху вниз через модули 1 с лампами 4 ультрафиолетового излучения. Подключают лампы 4 к источнику электрического тока. Лампы 4 испускают излучение ультрафиолетового спектра. Запускают вибрационный механизм 8, для этого включают вибромотор 10. Вибромотор 10, закрепленный на раме 7, передает вибрацию на раму 7, а рама 7, в свою очередь, не жестко соединенная с основанием 9, начинает вибрировать (колебаться) на демпферах 11 (перекатывается на колесах вперед-назад и при этом удерживаемая пружинами). Вибрация по раме 7 и стойкам 2 передается на модули 1. Берут сыпучий материал, например зерно пшеницы, и высыпают сверху на модуль 1. Для загрузки и разгрузки обрабатываемого материала установка может быть оборудована грузочным и разгрузочным механизмами, например в виде шнека, норрии или ленточного транспортера. Под действием силы тяжести частицы сыпучего материала зерна пшеницы падают на защитные щитки 5 и скатываются под действием веса и вибрации в зазоры между соседними щитками 5. Скатные пластины 23 способствуют направлению частиц сыпучего материала в зазоры. В зависимости от свойств сыпучего материала регулируют положение защитных щитков 5 вместе с установленной под ним лампой, подбирая оптимальный зазор между соседними краями защитных щитков 5, обеспечивая необходимую скорость просыпания частиц. Возможность регулировки защитного щитка 5 и зазора между соседними защитными щитками 5 дает возможность регулировки времени просыпания продукта и его количества, а также регулировки дозы ультрафиолетового облучения. Частицы сыпучего материала проходят через зазор между защитными щитками 5, при этом вибрация не позволяет частицам останавливаться в зазоре, образуя засор. После прохода через зазор между защитными щитками 5 частицы падают и вращаются, при этом ультрафиолетовое излучение от ламп 4 облучает частицы. Защитный щиток 5 ограждает каждую лампу 4 от ударов частиц сыплющегося сверху сыпучего материала. Последовательно частицы проходят через каждый модуль, установленный друг над другом, сверху вниз. Тефлоновое покрытие ламп 4 пропускает ультрафиолетовые лучи и защищает стекло (колбу) лампы 4 от механических повреждений. Ультрафиолетовое облучение ламп 4 воздействует на поверхность частиц сыпучего материала.

ла и обеззараживает их, стерилизует, очищает от вредных микроорганизмов, таких как вирусы, бактерии, споры, плесень и других. Датчик интенсивности 6 (на фигурах не показан) ультрафиолетового излучения лампы 4, направленный на одну из ламп 4, позволяет контролировать интенсивность ультрафиолетового излучения. При этом снижение интенсивности ультрафиолетового излучения происходит, в частности, в результате загрязнения тефлонового покрытия лампы 4, и по показаниям датчика интенсивности 6 определяют потребность очистки от пыли и грязи. Для очистки тефлонового покрытия лампы 4 используют устройство для очистки 13. К пневматическому штуцеру 14 (на фигурах не показан) подключают пневматические рукава (не обозначены) и подают по ним сжатый воздух от компрессора или ресивера. Сжатый воздух очищает загрязнение тефлонового покрытия лампы 4. Мощность установки в целом и степень очистки сыпучего материала, просыпаемого сверху через установку, зависят от количества модулей 1, установленных друг над другом, а также от количества стоек 2 и общего количества модулей 1. Лампы 4 в соседних модулях располагаются, перекрещиваясь, то есть крест на крест по отношению друг к другу, это позволяет изменять направление движения частиц и облучать их более равномерно. Статическое электричество, образующееся в процессе работы установки, нейтрализуется с помощью биполярного ионизатора 16. Биполярный ионизатор 16 может монтироваться на стойку 2 установки, один для каждого модуля 1. В каждом модуле 1 установлены тэны инфракрасного излучения 12 (на фигурах не показаны), которые обеспечивают нагрев цоколя лампы 4.

Промышленная применимость заключается в том, что установка имеет простую конструкцию, не сложна в изготовлении и не требует сложного технологического оборудования, установка может быть изготовлена на современном промышленном оборудовании и может быть использована в сельском хозяйстве для предпосевной обработки семян зерновых, очистки зерновых культур от вредных микроорганизмов. Использование изобретения позволит очищать поверхность очищаемого продукта по необходимости от 20 до 99,99% от бактерий, грибков, спор, безвредно для человека, без применения химических веществ, как в небольших количествах, так и в промышленных масштабах. Применение установки в сельском хозяйстве для предпосевной обработки улучшает прорастание зерновых, уменьшается количество болезней, которым подвержена культура при росте от прорастания до сбора урожая. Применение установки в птицеводстве и животноводстве обеспечивает уменьшение вероятности передачи заболеваний через корм и соответственно снижает вероятность падежа птицы и животных. При этом применение установки для обработки зерновых продуктов позволяет снизить или отказаться совсем от применения химических препаратов и антибиотиков.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Модульная установка для обработки сыпучих зерновых продуктов ультрафиолетовым излучением, характеризующаяся тем, что состоит из последовательно расположенных модулей, модуль состоит из прямоугольного корпуса, представляющего собой каркас, образованный трубами с прямоугольным поперечным сечением, соединенными между собой плоскими перегородками, при этом по периметру каркаса сверху каждого модуля выполнены скатные пластины, внутри корпуса на равном расстоянии друг от друга, горизонтально, с возможностью их демонтажа установлены лампы ультрафиолетового излучения, оснащенные защитным, прозрачным для ультрафиолетового излучения тефлоновым покрытием, прилегающим к стеклу лампы, и снабженные сверху защитным щитком, в каждом модуле установлен датчик интенсивности ультрафиолетового излучения лампы, направленный на одну из ламп, а также устройство для очистки лампы от загрязнения, при этом модули установлены на стойках, выполненных в виде швеллеров с отверстиями, обеспечивающими возможность регулировки расстояния между модулями, стойки закреплены на раме, оснащенной вибрационным механизмом.

2. Установка по п.1, в которой устройство для очистки лампы содержит пневматический штуцер, установленный в отверстиях на корпусе модуля.

3. Установка по п.1, в которой содержится источник инфракрасного излучения.

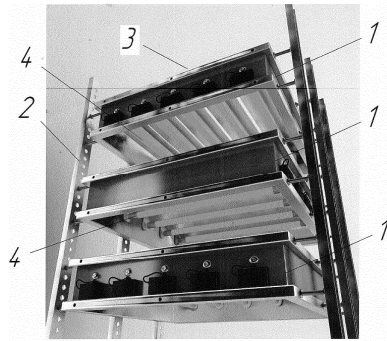
4. Установка по п.1, в которой каждый модуль содержит биполярный ионизатор.

5. Установка по п.1, в которой защитный щиток выполнен в форме уголка либо швеллера и выполнен из металла или из композитного материала.

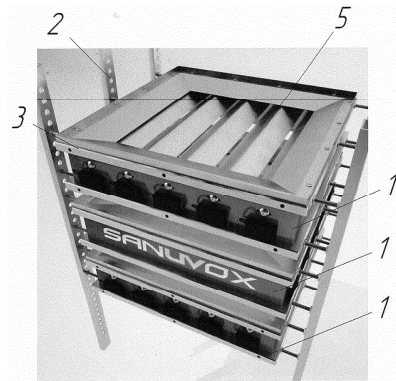
6. Установка по п.1, в которой вибрационный механизм содержит основание и вибромотор, при этом рама установлена на основании посредством демпфера, а вибромотор закреплен на раме.

7. Установка по п.1, в которой лампы в соседних модулях расположены перекрещиваясь по отношению друг к другу.

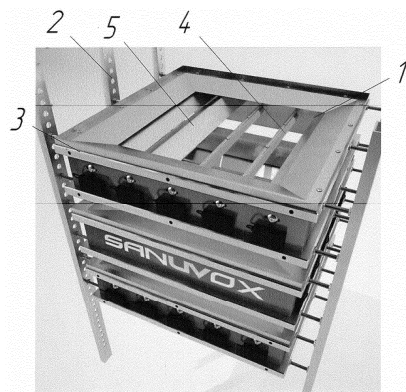
039242



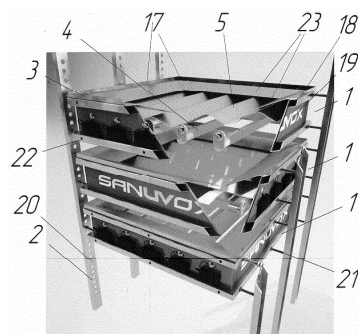
Фиг. 1



Фиг. 2

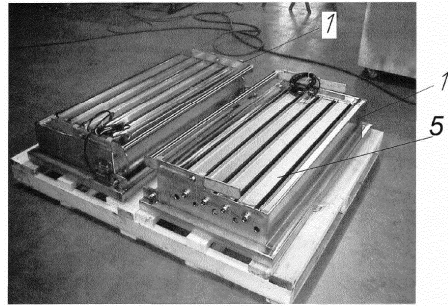


Фиг. 3



Фиг. 4

039242



Фиг. 5



Евразийская патентная организация, ЕАПВ  
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2

---