

Изобретение относится к устройству для обработки воздуха в помещениях.

Все больше возрастает необходимость в устройствах для обработки воздуха в помещениях. Особенно в том случае, если речь идет о компактных устройствах. Они служат преимущественно для термодинамической обработки воздуха помещений по одной или нескольким осям пространства помещений, в частности отдельного помещения или какой-то пространственной зоны этого помещения/отдельного помещения. Такие устройства используются преимущественно в административных зданиях и в отелях. Преимущество таких устройств состоит в простоте дооборудования помещений, к примеру, для обеспечения нагревания или охлаждения необходимо лишь подвести электрический ток и воду, если осуществляется чистое циркулирование воздуха.

Известные устройства для обработки воздуха в помещениях имеют вентилятор, который подсасывает воздух помещения и направляет его, например, к теплообменнику. Нагретый или охлажденный с помощью теплообменника воздух благодаря нагнетательному действию вентилятора снова возвращается в помещение. Недостатком является относительно высокий уровень шума вентилятора. Шум двигателя можно в достаточной степени подавить, если двигатель не будет находиться в воздушном потоке, однако, к примеру, в компактных барабанных роторах и осевых вентиляторах с двигателями с наружным ротором шум двигателя принудительно становится шумом воздуха. Составная часть шума двигателя в общем шуме вентилятора может поэтому быть снижена лишь путем выбора относительно тихого двигателя с небольшими колебаниями. Шум потока, проходящего через рабочие лопатки вентилятора, имеется всегда. Его можно снизить лишь путем снижения оборотов. Это приводит, однако, к увеличению размеров вентилятора. Благодаря этому спектр частот смещается в область более низких частот, благодаря чему легко снижается расчетный суммарный уровень. При этом, однако, снижается коэффициент полезного действия двигателя, так как он работает далеко за пределами диапазона своих конструктивных данных. Как следствие необходимой превышенной мощности двигателя, увеличивается также величина конструкции, цена и теплоотдача. Снижение шума таким путем поэтому весьма ограничено.

Другой возможностью снижения шума воздушного потока является использование шумоглушителей на стороне всасывания и нагнетания вентилятора. Это исключает, однако, дорогие, компактные аппараты для одной или нескольких осей пространства помещения.

Поэтому в основе изобретения лежит задача создать устройство для очистки воздуха в помещениях, имеющее простую конструкцию, надежное в работе, недорогое и, особенно, работающее с пониженным шумом. В частности, должен достигаться срок службы 10000-20000 часов эксплуатации.

Эта задача, согласно изобретению, решается благодаря тому, что устройство для обработки воздуха в помещениях, по меньшей мере, часть транспортируемого воздуха подает в режиме циркуляции пульсирующим образом с помощью, по меньшей мере, одной, изменяемой в объеме, камеры, которая посредством, по меньшей мере, одного пути движения воздуха связана с зоной помещения или с помещением. Благодаря этому, по меньшей мере, часть транспортируемого воздуха подсасывается из помещения благодаря увеличению объема камеры, и с помощью уменьшения объема камеры снова возвращается в помещение. При всасывании и/или возвращении воздух проходит воздушную трассу. Неожиданно оказалось, что подсос и выталкивание воздуха обратно не приводит к какому-либо "короткому замыканию", если собственно камера соединена с помещением лишь с помощью воздушной трассы. Под каким-либо "коротким замыканием" подразумевают, что подсасывается и снова выталкивается не всегда постоянный объем воздуха. Это возможно благодаря пульсирующей подаче воздуха, так как выталкивание осуществляется с помощью такого выталкивающего импульса, что выталкиваемый воздух отрывается в виде вихря и проникает в помещение. При последующем подсосе тем самым может дополнительно устремиться новый воздух помещения. Если устройство для обработки воздуха в помещениях - по дальнейшему развитию идеи изобретения - имеет агрегат для обработки воздуха, например теплообменник, то требуется лишь подключение холодной и/или горячей воды и подсоединение электрического тока для монтажа. Поэтому устройство согласно изобретению особенно пригодно для дополнительного оснащения если, например, изменилась тепловая нагрузка помещения. Устройство согласно изобретению служит - как уже упоминалось - для подачи воздуха в помещение или в пространственную зону этого помещения. Если в дальнейшем речь пойдет о "помещении" то при этом можно под этим понимать также часть этого помещения, а именно упомянутую пространственную зону. Если речь пойдет о "пространственной зоне", то можно при этом иметь в виду также все помещение. Приведенные выше доводы, само собой разумеется, действительны также для патентных притязаний.

Система может быть такой, что не предусмотрено никакого агрегата для обработки воздуха, т.е. устройство для обработки воздуха в помещениях согласно изобретению служит исключительно лишь для загрузки пространственной зоны помещения или помещения транспортируемым воздухом, причем, по меньшей мере, часть этого воздуха транспортируется в режиме циркуляции воздуха, т.е. из пространственной зоны изымается воздух (благодаря увеличению объема камеры), а затем снова выталкивается в помещение (благодаря уменьшению объема камеры). Является возможным, чтобы этот процесс осуществлял

исключительно чистое циркулирование воздуха. Можно, однако, также обеспечить смешанный режим работы, т.е. часть транспортируемого воздуха перемещается в режиме циркуляции воздуха, а другая часть - в режиме свежего воздуха или первичного воздуха, т.е. эту часть воздуха соответствующим способом вводят в камеру и благодаря уменьшению объема камеры выталкивают обратно в зону помещения.

Возможен также режим работы с чисто первичным или свежим воздухом. О таком режиме может идти речь в данной заявке в том случае, если из зоны помещения отсасывается несоразмерно малое количество воздуха, если таким образом в значительной степени превалирует подача первичного или свежего воздуха.

В частности, воздушная трасса образует как путь всасывания воздуха, так и путь выталкивания воздуха, т.е. один и тот же путь направления воздуха берет на себя обе функции. Тем самым имеется в наличии компактная конструктивная форма, т.е. высокая тепловая производительность на конструктивный объем.

Таким образом, предпочтительно с помощью устройства для обработки воздуха в помещениях при выталкивании производить завихрения, которые имеют, по меньшей мере, настолько высокий импульс, что они отделяются и проникают в помещения. Тем самым с помощью такого устройства при выталкивании воздуха получается пульсирующий поток, который настолько богат энергией, что, как указывалось, он отделяется и поэтому не может быть вновь подсосан.

Изменение объема камеры осуществляется с помощью приводного устройства, которое работает с частотой, выбираемой в диапазоне от 0,1 до 30, предпочтительно от 0,1 до 5 Гц. Этот низкочастотный режим работы оказался особенно благоприятным в акустическом отношении, так как расположен ниже слышимости.

Согласно дальнейшему развитию идеи изобретения предусмотрено, что, как уже упоминалось, на пути движения воздуха находится установка для обработки воздуха. В этой установке для обработки воздуха речь может идти, например, об уже упомянутом теплообменнике. Также можно в качестве установки для обработки воздуха использовать агрегат для изменения влажности воздуха. Альтернативно также возможно использовать устройство для превращения вещества, например, катализатор, который воздействует на транспортируемый воздух. Это приведенное выше перечисление не является окончательным, а можно применить также другие, не упомянутые здесь установки для обработки воздуха, причем возможны также комбинации различных установок для обработки воздуха.

Если далее будет говориться о "теплообменнике" (это относится как к описанию вводной части, так и к описанию фигур), то это не должно представлять никаких ограничений, а скорее уточнять вид возможных установок для обработки воздуха. Вместо упомянутого теплообменника можно использовать также другие или комбинации различных установок для обработки воздуха. Далее возможно, что там, где в ходе этой заявки речь идет о теплообменнике или об установке для обработки воздуха, не используется никакой установки подобного рода, это значит, что на пути прохождения воздуха не находится никакой установки для обработки воздуха, так что устройство согласно изобретению служит лишь для транспортировки воздуха или газа, а не обрабатывает одновременно воздух и/или газ.

Предпочтительно путь прохождения воздуха выбирают по возможности коротким. В частности, он образован лишь в виде отверстия с примыкающим к нему теплообменником. Таким образом, собственно длина воздушной трассы ограничена путем прохождения через теплообменник.

В камере устройства для обработки воздуха предпочтительно расположен поршневой элемент. С помощью перемещения поршневого элемента осуществляется изменение объема.

Поршневой элемент, согласно варианту выполнения изобретения, выполнен в виде поступательно перемещающегося поршня. В качестве альтернативы также, однако, возможно, чтобы поршневой элемент был образован в виде установленного с возможностью поворота вокруг оси по типу клапана вытеснительного элемента. С помощью поворота вытеснительного элемента объем камеры увеличивается или уменьшается. Стенки камеры по своей форме подогнаны к дуге перемещения вытеснительного элемента. Так как поршневой элемент подвержен не очень высоким усилиям ускорения, то он образован в виде пластины и, таким образом, представляет легкую конструкцию.

Для возможности настройки количества транспортируемого воздуха в единицу времени частота перемещения поршневого элемента и/или ход может быть изменяемый и, таким образом, может устанавливаться на желаемое значение. В дополнение к этому или в качестве альтернативы также является возможным выполнить вытеснительный элемент с возможностью изменения величины угла поворота и, тем самым, с возможностью установки на выбираемое значение.

Примыкающая к теплообменнику поверхность основания камеры может быть больше, чем поверхность основания теплообменника. В таком случае предпочтительно, чтобы отверстие для воздуха в теплообменнике располагалось со смещением относительно большей примыкающей поверхности основания камеры в направлении к оси поворота вытеснительного элемента. При таком варианте выполнения происходит особенно благоприятное отделение завихрений выталкиваемого воздуха.

Поскольку вытеснительный элемент в своем имеющем место в конце фазы выталкивания положении движения в обратном направлении непосредственно примыкает к теплообменнику, "мертвое пространство" особенно мало. Под мертвым пространством или мертвым объемом следует понимать пространство, которое не участвует в изменении объема. В этом случае речь идет, в частности, о внутреннем пространстве теплообменника, остаточном пространстве в камере и, в случае необходимости, об участке воздушной трассы, который расположен между теплообменником и всасывающим или выталкивающим отверстием, например чтобы образовать "шейку" для отвода воздуха.

В частности, действительно положение о том, что мертвое пространство, по сравнению с максимальным объемом камеры, меньше, в частности значительно меньше.

Для нормального функционирования не является помехой, если поршневой элемент расположен с образованием зазора относительно стенки камеры. Это приводит к потерям на утечки, которые, однако, не являются существенными, поскольку свободная поверхность отверстия соединенного с пространством пути движения воздуха намного больше, чем поперечное сечение зазора. Благодаря образованию зазора обеспечивается работа с пониженным шумом, так как детали не испытывают трения друг о друга.

Угол поворота вытеснительного элемента, перемещающегося по типу клапана, лежит в диапазоне от 20 до 100°.

Как уже упоминалось выше, путь движения воздуха или отверстие может иметь приспособление для изменения направления воздуха, в частности выпускное отверстие в виде прорези, снабженное приспособлением для изменения направления воздуха. С его помощью можно устанавливать направление выталкивания воздуха.

В частности, предусмотрено, что устройство для обработки воздуха находится в крыше и/или стенках вентилируемого пространства. Разумеется, также возможна конструкция, при которой устройство находится в области пола, например в двойном полу помещения. Для установки мощности охлаждения или нагревания особенно просто получается, если частоту или ход, или угол поворота приводного устройства можно устанавливать с возможностью управления или регулирования. Чем выше частота и/или чем больше путь, и/или чем больше угол поворота, тем больше пропускаемый объем воздуха и тем самым мощность охлаждения или нагрева.

Приводное устройство для поршневого элемента образуется двигателем (электродвигателем), предпочтительно редукторным двигателем с эксцентриковым устройством. Эксцентриковое устройство зацепляется за поршневой элемент и позволяет осуществляться пульсирующему линейному или пульсирующему поворотному движению.

Двигатель может быть выполнен в виде двигателя постоянного тока. Это дает то преимущество, что можно подключить электрическое устройство для регулирования числа оборотов, которое особенно простым способом позволяет осуществлять регулирование числа оборотов или управление. Альтернативно также является возможным, чтобы приводное устройство представляло собой привод с подъемным или вращающимся (подвижным) магнитом. С помощью электрического тока образуется магнитное поле, которое перемещает якорь взад и вперед, причем это движение передается на поршневой элемент. В случае применения поворачиваемого вытеснительного элемента предпочтителен привод с вращающимся магнитом.

Поршневой элемент может иметь устройство для возврата. Приводное устройство в этом случае имеет лишь задачу перемещать поршневой элемент в его конечное положение. Из этого конечного положения он перемещается затем в другое конечное положение с помощью возвратного устройства, при этом приводное устройство может работать, возможно, как поддержка. Возвратное устройство предпочтительно имеет возвратную пружину. Дополнительно или альтернативно также возможно расположить поршневой элемент таким образом, чтобы его возвращение осуществлялось или подкреплялось силой тяжести.

Особенно благоприятный эффект достигается в том случае, если поршневой элемент перемещается со своей собственной частотой или с помощью системы собственной частоты, образованной из возвратного устройства и поршневого элемента, а не ограничивается механическим упором (из соображений уменьшения шума).

Устройство для обработки воздуха может быть выполнено с "двойным действием". Для этого с обеих сторон поршневого элемента располагают по воздушной трассе, ведущей в каждом случае в помещение. Когда поршневой элемент перемещается, то на одной его стороне получается увеличение объема, а на другой стороне - уменьшение объема соответствующей камеры. При обратном движении поршневого элемента осуществляется соответственно обратный процесс.

Для того, чтобы успешнее заглушить шум двигателя приводного устройства, его помещают вне воздушного потока.

Поскольку с помощью заявленного устройства не должен осуществляться чисто циркуляционный режим работы, то камера взаимодействует с устройством подачи первичного воздуха. В процессе всасывания в этом случае в камеру всасывается не только воздух помещения, но также подается первичный воздух, так что как воздух помещения, так и первичный воздух вдувается в помещение в процессе выталкивания.

Изобретение относится далее к использованию установки для транспортирования воздуха согласно одному или нескольким из пунктов формулы или указанному примеру исполнения в

качестве воздухотехнического устройства для вентиляции зоны помещения или помещения. Наряду с вентиляцией можно проводить, разумеется, также и обработку воздуха.

Чертежи наглядно показывают изобретение на основе примеров выполнения, а именно показано:

- фиг.1 схематическое изображение устройства для обработки воздуха в помещениях,
- фиг.2 вид сзади устройства, снабженного эксцентриковым приводом,
- фиг.3 устройство по фиг.2, вид сбоку,
- фиг.4 диаграмма,
- фиг.5 вид в перспективе устройства, вмонтированного в потолок помещения,
- фиг.6 схематическое изображение устройства с симметричным выходом воздуха,
- фиг.7 устройство с приспособлением для направления воздуха,
- фиг.8 другой пример выполнения устройства по фиг.7,
- фиг.9 схематическое изображение варианта поршневого элемента устройства,
- фиг.10 устройство, вмонтированное в ступень потолочного перекрытия,
- фиг.11 устройство, вмонтированное в воздуховодную шахту,
- фиг.12 устройство с эксцентриковым приводом,
- фиг.13 устройство с приводом с вращающимся магнитом,
- фиг.14 вид сбоку устройства согласно фиг.13,
- фиг.15 устройство с приводом с подъемным магнитом,
- фиг.16 вид сбоку устройства согласно фиг.15,
- фиг.17 устройство двойного действия,
- фиг.18 устройство двойного действия согласно другому варианту выполнения,
- фиг.19 устройство в вертикальном положении монтажа,
- фиг.20 устройство с дополнительной подачей первичного воздуха,
- фиг.21 устройство с теплообменником, удаленным от оси поворота,
- фиг.22 устройство с теплообменником, расположенным по центру,
- фиг.23 устройство с теплообменником, расположенным у оси поворота,
- фиг.24 устройство с приспособлением для подачи первичного воздуха,
- фиг.25 устройство согласно фиг.24, но по другому варианту выполнения,
- фиг.26 помещение, оснащенное устройством для обработки воздуха, а также устройством для подачи первичного воздуха,
- фиг.27 вид сбоку на устройство, которое является составной частью установки воздушной завесы,
- фиг.28 вид снизу установки согласно фиг.27,
- фиг.29 вид спереди на установку в направлении стрелки на фиг.28,
- фиг.30 устройство, которое применено для промышленного использования отходящего тепла,
- фиг.31 устройство, которое служит только для нагнетания транспортируемого воздуха и не имеет никакой установки для обработки воздуха,
- фиг.32 устройство с приспособлением для направления воздуха,
- фиг.33 другой вариант выполнения устройства с направляющим приспособлением,
- фиг.34 схематическое изображение, которое демонстрирует воздействие на воздушный поток,
- фиг.35 устройство, к которому подается первичный воздух,
- фиг.36 другой пример выполнения согласно фиг.35.

Фиг.1 показывает пример выполнения устройства для обработки воздуха 1 для нагрева или охлаждения помещения 2. Помещение 2 на фиг.1 лишь показано стрелкой. Следует исходить из того, что устройство 1 находился внутри подвешенного потолка помещения 2. Видимый потолок 3 помещения 2 перекрывается почти соосно нижней стороной 4 теплообменника 5 устройства 1. Теплообменник 5 подключен к источнику холодной воды (охлаждение) или горячей воды (обогрев).

К теплообменнику 5 подсоединена изменяемая в объеме камера 6.

Изменение в объеме осуществляется с помощью поршневого элемента 7, который может перемещаться в направлениях, указанных двойной стрелкой 8. Перемещение осуществляется с помощью приводного устройства 9, которое имеет электродвигатель 10, приводящий эксцентриковое устройство 11. Эксцентриковое устройство 11 посредством штанг 12 соединено с поршневым элементом 7.

Согласно варианту выполнения по фиг.1 поршневой элемент 7 образован в виде поворачивающегося вокруг оси 13 по типу клапана вытеснительного элемента 14. Ось 13 находится в непосредственной близости к верхнему краю 15 теплообменника 5. Напротив свободного конца 16 вытеснительного элемента 14 расположена стенка 17 камеры 6 с образованием зазора 18, причем стенка 17 по своей форме подогнана к дуге перемещения вытеснительного элемента 14. Параллельно плоскости бумаги фиг.1 по обе стороны вытеснительного элемента 14 расположены другие, на этой фиг. не воспроизведенные стенки камеры 6, которые также имеют зазор по отношению к вытеснительному элементу 14.

При работе (например, случай охлаждения) вытеснительный элемент 14, который предпочтительно выполнен в форме пластины, поворачивается из представленного положения

под углом примерно 25° в конечное положение, при котором он находится параллельно и на небольшом расстоянии от верхней стороны 19 теплообменника 5. Здесь осуществляется движение в обратном направлении и поворот обратно в верхнее конечное положение и т.д. Воздух, который находится в помещении 2, благодаря образованной таким образом воздушнонагнетательной установке 20 подсасывается по пути прохождения воздуха 21, который образован в основном теплообменником 5, в камеру 6 в процессе изменения ее объема и при этом, в данном случае охлаждения, охлаждается в первой ступени. Когда затем эксцентриковое устройство 11 перейдет через свою верхнюю мертвую точку, то объем камеры уменьшается и охлажденный воздух тем же путем, т.е. снова путем перемещения по пути прохождения воздуха 21 (теперь, однако, в другом направлении) выталкивается в помещение 2. При прохождении через теплообменник 5 осуществляется вторая ступень охлаждения, причем обе ступени охлаждения приводят к тому, что вытолкнутый воздух имеет нужную температуру. Неожиданным образом оказалось, что между подсасываемым воздухом и выталкиваемым воздухом не имеется никакого короткого замыкания, т.е. подсасывается и снова выталкивается не всегда идентичное или почти идентичное количество воздуха. Скорее выталкиваемый воздух отделяется в виде вихря или в виде нескольких вихрей и проникает внутрь помещения. Подсасываемый затем устройством 1 воздух поэтому не идентичен с вытолкнутым воздухом, так что получается работа в режиме циркуляции. На основе принципа клапана в примере выполнения по фиг.1 при процессе выталкивания на правой, противоположной оси вращения 13 стороне устанавливается превышение скорости вытолкнутого воздуха, что приводит предпочтительно к смещенному вправо, т.е. от оси 13, образованию вихря, как это показано с помощью обозначения 22. Благодаря этой асимметрии достигается особенно благоприятное отделение вихрей, а также полностью исключается эффект короткого замыкания. Асимметричное выполнение не является, однако, принудительным для успеха изобретения, так как, как будет показано дальше, и также при симметричном выталкивании вихря не возникают никакие сколько-нибудь значительные эффекты короткого замыкания.

Для успеха изобретения далее не требуется, чтобы осуществлялось периодическое перемещение поршневого элемента. Возможны также непериодические перемещения. Они могут образовываться по синусоиде, предпочтительно, однако, в конце фазы выталкивания коротко выдерживаться или резко уменьшать скорость, что приводит к очень хорошему отделению вихрей. Чем быстрее движение поршневого элемента 7 при процессе выталкивания, тем сильнее импульс и тем дальше вихрь проникает в помещение. Движение открытия клапана (процесс засасывания) может, с другой стороны, идти медленно. Процессы всасывания и выталкивания показаны на фиг.1 с помощью двойной стрелки 23.

Так как поршневой элемент 7 перемещается с относительно низкой частотой (от 0,1 до max 30Гц) и таким образом имеется низкочастотное устройство, то получаются хорошие результаты в отношении акустики. Кроме того, электродвигатель 10 находится не в воздушном потоке, так что шум двигателя в значительной степени подавляется. Управление или регулирование циркуляционного режима работы и тем самым мощности охлаждения или обогрева можно осуществлять путем изменения скорости поршневого элемента.

Также путь двигателя играет при этом решающую роль. Затем мертвый объем. Под мертвым объемом следует понимать пространство, которое не принимает участия в увеличении или уменьшении камеры 6. В сущности, в примере выполнения по фиг.1, это образующее путь прохождения воздуха 21 внутреннее пространство теплообменника 5. Этот мертвый объем должен быть по возможности небольшим, в любом случае намного меньше, чем максимальный объем камеры 6. Поэтому не очень рекомендуется достигать желаемого пропускаемого объема воздуха при малом ходе и большой частоте, а следует стремиться к обратному, а именно к большому ходу и малой частоте.

Последнее ограничивается возрастающей в этом случае величиной конструкции.

В камере 6 едва ли происходит перемешивание воздуха, так как пластины теплообменника 5 действуют в качестве выпрямителя.

На фиг.2 и 3 представлена форма выполнения фиг.1 еще раз в варианте. На опоре вала 24 электродвигателя 10 находится круглый диск 25, от которого отходит эксцентриковый болт 26, который зацепляется за штанги 12. Штанги 12 закреплены с возможностью поворота на вытеснительном элементе 14.

Фиг.2 показывает, что камера 6 хотя и простирается на всю длину теплообменника 5, однако, согласно фиг.3, не только по длине теплообменника 5, но еще дальше. Таким образом, примыкающая к теплообменнику 5 поверхность основания камеры 6 больше, чем поверхность основания теплообменника 5. Система построена таким образом, что поверхность основания теплообменника 5 смещена относительно поверхности основания камеры 6 в направлении оси 13. Это приводит к сильному вихреобразованию с оптимально отделяющимися вихрями.

Фиг.4 показывает диаграмму, представляющую мощность охлаждения "К" и объемный поток "V" в зависимости от частоты хода "f" устройства 1. Можно увидеть, что в приведенной на фиг.1 области частот объемный поток "V" линейно возрастает. Возрастание производительности охлаждения "К" в зависимости от частоты хода "f" происходит не по линейному закону.

Фиг.5 показывает перспективное изображение устройства 1, вмонтированного в (показанный в виде вырыва) потолок 3 помещения 2. Обозначено отверстие 27 в потолке 3, к которому

примыкает теплообменник 5. С помощью соответствующих, не представленных здесь элементов для направления воздуха можно направлять вызываемый вихрь воздуха в желаемом направлении. Подобные воздушно-направляющие элементы или выпускная решетка хотя и вызывают дополнительные потери давления, однако снижают опасность короткого замыкания.

Фиг.6 показывает в схематическом изображении другой вариант изготовления устройства 1, которое в качестве поршневого элемента 7 имеет пластину 28, осуществляющую возвратно-поступательное движение. Приводные устройства, вызывающие подобное движение, специалисту известны, например подъемные магниты. Благодаря симметричной конструкции в процессе выталкивания воздуха образуются симметричные вихри 29, 30. Одновременно эти вихри 29, 30 отделяются и проникают в помещение, так что подсасываемый впоследствии в камеру 6 воздух неидентичен с выталкиваемым воздухом. Короткие замыкания возникают лишь в незначительном объеме. Образованию вихрей помогает то, что в области входного или выходного отверстий, т.е. перед теплообменником 5 или у края теплообменника 5, установлены заслонки. Подобные заслонки 31 показаны в примерах выполнения по фиг.7 и 8. Благодаря этим заслонкам 31 возникают так называемые стопвихри, которые лучше отделяются.

На фиг.9 показан другой пример выполнения устройства 1, в котором поршневой элемент 7 образован валиком 32, который перекачивается в камеру 6 взад и вперед с помощью соответствующего привода, благодаря чему объем камеры увеличивается или уменьшается.

Привод может, согласно непоказанному примеру выполнения, также соответствовать приводу, известному, например, из применения для суппортов горизонтально-долбежных станков (например, строгальных станков). Это приводит к очень быстрому движению выталкивания воздуха и к в противоположность ему, медленному движению подсасывания.

Фиг.10 показывает пример выполнения изобретения по фиг.2 и 3. Далее следует указать на разницу в них. Эта разница состоит в образовании потолка 3 помещения 2. В области, прилегающей к оси 13 поворотного вытеснительного элемента 14, образована ступень 33 в потолке 3, т.е. высота потолка 3 помещения 2 в области теплообменника 5 меньше, чем в области, примыкающей к ступени 33. Ступень 33 имеет влияние на поток, "притягивая" вытолкнутый вихрь, т.е. соответственно отклоняя его. Это оказывает благоприятное действие против образования эффекта короткого замыкания. Образуется так называемые стержневые вихри, которые проходят вдоль потолка и делают возможным дальнейшее проникновение охлаждаемого воздуха в помещение 2.

В примере выполнения по фиг.11 потолок 3 помещения 2 в области теплообменника 5 снабжен шейкой 34, которая оказывает на вихрь выравнивающее действие. Вытолкнутые вихри поэтому целенаправленно проникают вниз в помещение 2. Это особенно важно при проникании теплого воздуха.

Пример выполнения по фиг.12 еще раз показывает конструктивную форму с "поворотным поршнем". Там четко показано, что эксцентриковое устройство 11 может быть снабжено уравнильным весом 35, который относительно оси вращения приводного устройства и расположен со смещением по диаметру в сторону к точке 36 подвешивания штанг 12. Благодаря этому исключаются вибрации, которые могут возникнуть из-за неравномерного хода.

Фиг.13 и 14 показывают устройство 1, которое, в противоположность вариантам выполнения приведенных выше примеров выполнения, снабжено не эксцентриковым приводом, а приводом с вращающимся магнитом 37. Привод с вращающимся магнитом 37 насаживается непосредственно на ось 13 установленного с возможностью поворота вытеснительного элемента 14. К примеру, при этом может выполняться поворот на угол 45°. Благодаря непосредственному фланцевому соединению привода с вращающимся магнитом 37 исключаются воздействующие на опору клапана поперечные усилия. Привод с вращающимся магнитом 37 управляется с помощью соответствующего электрического управляющего прибора, так что можно установить желательный характер движения (ускорение, скорость, диапазон поворота и т.д.).

Пример выполнения по фиг.13 показывает возвратное устройство. Это возвратное устройство 38 реализуется с помощью возвратной пружины 39, которая выполнена в виде пружины растяжения и одним концом закреплена на вытеснительном элементе 14, а другим концом - закреплена неподвижно. Ее действие заключается в том, чтобы поворотный вытеснительный элемент 14 возвращался в направлении к верхнему положению мертвой точки. Вместо представленной на фиг.13 формы выполнения возможны также возвратные устройства, которые дополнительно или исключительно основаны на принципе силы тяжести, т.е. поршневой элемент 7 возвращается в исходное положение благодаря воздействию своего веса.

Клапанообразный вытеснительный элемент 14 может колебаться с собственной частотой системы, состоящей из возвратной пружины 39 и массы "клапана". Возбуждение колебаний осуществляется с помощью соответствующего магнитного возбуждения вращающегося магнита 37. Сила тока катушки вращающегося магнита 37 определяет силу возбуждения. Требуется возбуждение осуществлять тактами в соответствии с положением клапана. Система подавляется с помощью сопротивления воздуха.

Альтернативно возможным является вариант выполнения по фиг.13 также без возвратного устройства.

Фиг.15 и 16 показывают другой вариант выполнения электромагнитного привода, в котором используются подъемные магниты 40. Так же, как и при приводе 37 с вращающимся магнитом по

фиг.13 и 14, подъемные магниты 40 в примере выполнения по фиг.15 и 16 образованы с помощью соответствующих катушек путем пропускания электрического тока. Ось 15 вытеснительного элемента 14 связана с двойным рычагом 41 без возможности поворачивания, на соответствующий конец которого в каждом случае воздействует один из двух подъемных магнитов 40 с помощью управляющих штанг 42. С помощью соответствующего управления подъемными магнитами 40, в процессе чего один подъемный магнит оказывает давление, а другой тянет, движение поворота вытеснительного элемента 14 производится с помощью момента, не содержащего поперечных усилий, на оси 13.

Особенно предпочтительным является вариант, при котором поршневой элемент 7 образован очень легким, например из пластины многослойного строения с сотовой структурой. Также может речь идти о кашированных пластмассой жестких пенопластах или тонкостенных каркасных конструкциях.

В названных электромагнитных приводах можно всегда предусмотреть, чтобы ни якорь, ни вытеснительный элемент не ударялся в другую деталь. Это возможно с помощью соответствующего управления/регулирования тока возбуждения.

Фиг.17 показывает устройство 1 двойного действия. Оно содержит два установленных под тупым углом относительно друг друга теплообменники 5, которые оба содержат двойную камеру или каждый по одной камере 6. Поршневой элемент 7 образован в виде поворотного вытеснительного элемента 14, причем ось 13 находится в нижней части между двумя теплообменниками 5. Через соответствующие пути прохождения воздуха, на которых могут находиться направляющие элементы для воздуха, теплообменники 6 соединяются с помещением 2. С помощью движения поворота вытеснительного элемента 14 на одной его стороне получается увеличение объема, а на другой его стороне - уменьшение объема. Это означает, что через один теплообменник 5 воздух подсасывается из помещения 2, а, благодаря уменьшению объема, на другой стороне вытеснительного элемента 14 воздух из соответствующей камеры через другой теплообменник 5 вдувается в помещение 2.

Фиг.18 показывает другой пример выполнения устройства 1. Оно имеет, в противоположность примеру выполнения по фиг.14, только один теплообменник 5, к которому, однако, пристроена двойная камера. К тому же ось 13 вытеснительного элемента 14 расположена примерно в центре относительно теплообменника 5, так что в каждом случае примерно половина теплообменника 5 находит применение для процесса подсоса и для одновременного процесса выталкивания из каждой камеры 6.

Фиг.19 показывает лишь другое положение монтажа устройства 1 относительно упомянутых прежде примеров выполнения. Здесь устройство 1 расположено перпендикулярно, т.е. его можно, например, вмонтировать в стену помещения 2. Предпочтительно ось вращения 13 поворачиваемого клапанообразного вытеснительного элемента 14 расположена внизу, т.е. клапан не подвешен, а установлен в стоячем положении.

Пример исполнения по фиг.20 отличается от примера выполнения по фиг.1 тем, что клапанообразный вытеснительный элемент 14 имеет обратный клапан 43, например, также в форме клапана. Над вытеснительным элементом 14 образована другая камера 44, соединенная с первичным воздухом "Р". Этот первичный воздух "Р" может быть нагружен давлением или же также, однако, может находиться под давлением. Если, согласно фиг.20, вытеснительный элемент 14 повернут вверх, то открывается обратный клапан 43, так что первичный воздух может входить в камеру 6. Это происходит в дополнение к подсасываемому из помещения 2 воздуху. При обратном движении вытеснительного элемента 14 обратный клапан 43 закрывается, так что как воздух, подсасываемый из помещения 2, так и находящийся в камере 6 первичный воздух выталкивается в помещение 2. Тем самым при примере выполнения по фиг.20 не происходит чисто циркуляционного режима работы, а имеет место вентиляционный режим работы и режим работы с первичным воздухом.

Фиг.21-23 показывают примеры выполнения изобретений, при которых теплообменник 5 в каждом случае занимает различное положение. Конструкция устройства по фиг.21-23 соответствует конструкции по фиг.3. В примере выполнения по фиг.21 теплообменник 5 расположен на расстоянии от оси 3. Своим противоположным оси 13 концом он примыкает к соответствующей стенке камеры 6. В примере выполнения по фиг.21 теплообменник 5 расположен примерно посередине по отношению к поверхности основания камеры 6, т.е. хотя и имеется также некоторое расстояние от оси 13, оно, однако, меньше, чем в примере выполнения по фиг.21. В примере выполнения по фиг.23 теплообменник 5 примыкает непосредственно к оси 13; он установлен на расстоянии по отношению к противоположной оси 13 стенке камеры 6.

Фиг.24 показывает устройство 1 согласно конструкции по фиг.10, т.е. имеет место ступень 45 в потолке 3 помещения 2. Ступень 45 имеет стенку 46, проходящую перпендикулярно. Теплообменник 5 установлен на расстоянии "х" от нижнего края стенки 46. В стенку 46 впадает выпускное отверстие для первичного воздуха 47, которое ведет к камере 48 первичного воздуха, в которую подается первичный воздух "Р". Образованные устройством 1 завихрения проходят через ступень 33 и встречаются там с первичным воздухом "Р". Первичный воздух может иметь незначительное избыточное давление и благодаря этому проникать в помещение 2. Однако в качестве альтернативы или дополнения также возможно, чтобы вихри с помощью воздействия индукции транспортировали первичный воздух "Р".

Фиг.25 показывает другой пример выполнения устройства 1, при котором также находит применение устройство с первичным воздухом. Оно имеет выпускное отверстие для первичного воздуха 47, которое выходит в потолок 3 помещения 2. Выпускное отверстие 47 ведет к камере первичного воздуха 48, которая снабжается первичным воздухом "Р". Система построена таким образом, что выпуск первичного воздуха 47 находится на стороне теплообменника 5 воздухотехнического устройства 1, которая расположена в направлении, противоположном направлению потока вытолкнутых вихрей устройства 1.

Фиг.26 показывает помещение 2 здания или подобное помещение, снабженное устройством 1. Оно находится под обшивкой 49 в угловой части, образованной стеной и полом помещения 2. Обшивка 49 имеет в горизонтальной части 50 выходное отверстие 51, а в области пола - входное отверстие 52. Под обшивкой 49 находится устройство 1, а также устройство с первичным воздухом 53. Оно имеет выпускное отверстие для первичного воздуха 47, которое заканчивается примерно в области между входным отверстием 52 и теплообменником 5 устройства 1.

Во время работы устройства согласно фиг.26 в помещении 2 образуется "воздушный валик" с холодными или горячими завихрениями (работа в режиме охлаждения или обогрева), который возбуждается воздухом, выходящим из выходного отверстия для выхода воздуха 51. Он поднимается к потолку помещения и движется в направлении противоположной стенки 54. Воздушный поток затем снижается в направлении пола, а затем всасывается во входное отверстие 52. При устройстве со свежим (первичным) воздухом 53 речь может идти о распределительной коробке для воздуха, снабженной соплами. Сопла отклоняют объемный поток движущегося воздуха вверх в направлении выходного отверстия 51. При объемном потоке движущегося воздуха речь может идти предпочтительно об объемном потоке наружного воздуха, в частности, с постоянной годовой температурой воздуха.

При теплообменнике 5 приведенных выше примеров выполнения речь может идти о конструкции с увеличенной толщиной пластин и увеличенным расстоянием между пластинами. Это возможно из-за двукратного прохода воздуха (при подсосе и при выталкивании). Имеет место высокая теплопередача, образуются лишь тонкие граничные слои на пластинах. Такие теплообменники очень легко чистить из-за минимального образования отложений загрязнений. Далее, очень хорошо также снабдить его покрытием лаком, отталкивающим загрязнения. Благодаря этому будет очень незначительное накопление пыли. Это приведет к предпочтительно длинным интервалам между операциями по уходу и также снизит собственный запах. Затем также можно предусмотреть очень незначительную высоту пластин на основании указанных выше обстоятельств, так чтобы мертвое пространство было очень малым.

Как представлено на фиг.26, можно предусмотреть устройство с первичным воздухом 53, чтобы, таким образом, не осуществлялся чисто циркуляционный режим работы, а поступал свежий воздух. Само собой разумеется, также можно, однако, чтобы установка со свежим воздухом не предусматривалась.

На фиг.27 показана установка с воздушной завесой ворот, которая имеет два устройства 1, которая содержит расположенный над непоказанным проемом ворот воздушный канал 55. Этот воздушный канал 55 на своей нижней стороне 56 имеет выпускные отверстия 57, так что находящийся в воздушном канале 55 воздух может выходить из этих выпускных отверстий 57 и образовывать воздушную завесу ворот. Из фиг.28 видно, что воздушный канал 55 имеет три проходящие параллельно друг другу ряда выпускных отверстий 57. Само собой разумеется, также возможно, чтобы, например, был предусмотрен лишь средний ряд выпускных отверстий 57.

Согласно фиг.27 и 29 над воздушным каналом 55 в любом варианте устройства 1 расположена изменяемая в объеме камера 6, которая на своем пути прохождения воздуха 21 имеет нагревательный регистр 58, который образует установку для обработки воздуха 59.

При работе установки воздушной завесы ворот 60 имеющийся в области ворот воздух благодаря уменьшению объема камер 6 подсасывается, причем воздух проходит через нагревательный регистр 58, а затем, благодаря уменьшению объема камер 6 и еще одному прохождению через нагревательный регистр 58, направляется в воздушный канал 55, а после этого выходит из выпускных отверстий 57 для производства воздушной завесы.

Фиг.30 показывает пример выполнения, при котором устройство 1 расположено у воздухопровода 61, который содержит воздух на стороне восходящего потока с температурой θ_E . Теплообменник 5 установлен на стенке оболочки воздухопровода 61 и соединяет его с камерой 6 воздухотехнического устройства 1. Теплообменник 5 подсоединен к контуру 62, который служит для отвода образовавшегося тепла для соответствующих нужд. В процессе работы имеющийся в воздухопроводе 61 воздух с температурой θ_E подсасывается и попадает таким образом при прохождении через теплообменник 5 в камеру 6. При выталкивании этого воздуха из камеры 6 в направлении воздухопровода 61 этот воздух еще раз проходит через теплообменник 5 при снижении температуры, а затем попадает, наконец, обратно в воздухопровод 61, причем он затем на стороне нисходящего потока имеет температуру θ_A , которая меньше, чем температура θ_E . Это снижение температуры возникло потому, что теплообменнику 5 отдано тепло, которое через контур 62 направляется на промышленное использование.

Фиг.31 поясняет в основном варианте устройство 1, которое служит в качестве чисто транспортирующей установки для воздуха, т.е. в ходе работы в режиме циркуляции в помещении 2 или в зону 63 помещения 2 по пути прохождения воздуха 21, образуя лишь одно

отверстие, воздух всасывается внутрь камеры 6, а затем снова выталкивается. Благодаря этому можно, например, осуществлять эффективное перемешивание воздуха в помещении. Можно также предусмотреть добавку части первичного воздуха (или добавочный поток вещества любого вида) в соответствии с примером выполнения по фиг.24, 25, 26, 35 и 36. Установка для обработки воздуха 59, упомянутая, например, в приведенных выше примерах выполнения и представляющая теплообменник 5, в примере выполнения по фиг.31, таким образом, не имеет места.

Форма стенки 17, образующей стенку камеры 6, имеет влияние на получение и образование выталкиваемых вихрей. Поэтому геометрию специалист может выбрать такой, что выталкиваемый вихрь будет иметь любую форму.

Как уже упоминалось, теплообменник 5 представляет установку для обработки воздуха 59, которое в предыдущих примерах выполнения приведено в качестве альтернативы. Само собой разумеется, можно использовать другие виды установок для подготовки воздуха 59 вместо теплообменника 5, к примеру, такие устройства, которые оказывают влияние на влажность воздуха. Можно также применить устройства для превращения веществ, например катализаторы, которые также осуществляют обработку воздуха.

Наконец, следует упомянуть о том, что в представленных на фигурах примерах выполнения можно использовать также устройства 1, которые не содержат никаких установок подготовки воздуха 59 или никаких теплообменников 5 или подобных устройств.

В примере выполнения по фиг.32 к образованной в виде теплообменника 5 установке для обработки воздуха 59 подсоединяется направляющее приспособление 64, которое, например, имеет круглое выходное отверстие 65. Видно, как из выходного отверстия 65 выталкиваются воздушные вихри тороидальной формы. В целом, таким образом, в устройстве 1 предусмотрены в основном три компонента, а именно, с одной стороны, устройство для транспортирования воздуха (камера 6, поршневой элемент 7), установка для обработки воздуха 59, а также направляющее приспособление 64. Эти компоненты можно реализовать также по отдельности, так чтобы их составить вместе на месте применения.

На фиг.33 вместо движущегося линейно поршневого элемента 7 фиг.32 предусмотрен поворотный поршневой элемент.

Воздухо-направляющее приспособление 64 позволяют оказывать влияние на вид и/или на направление выталкиваемого вихря.

С помощью всей системы поэтому возможно оказывать воздействие на воздушный поток в помещении 2 или в зоне 63 помещения. Если нужно создать некоторый комфорт, например в жилом помещении, то нужно, чтобы вихри имели не слишком большой импульс выталкивания и не слишком большую скорость выпуска, благодаря чему, согласно фиг.34 - выталкиваются, например, холодные вихри 66, между которыми находится теплый воздух 67 помещения. Благодаря относительно малой скорости выпуска устанавливается соответственно высокая индукция, благодаря чему при разрушении вихрей достигается очень хорошее перемешивание воздуха. Также, к примеру, возможно без проблем проветривать углы помещения, чтобы там создать нужный климат. Способ вентиляции согласно изобретению имеет особые преимущества по сравнению с известным струйным способом вентиляции, потому что не устанавливается, иначе, чем при струйной вентиляции, никакого эффекта Коанда на ограничивающих стенках, например, на потолочной стене и/или на стене помещения.

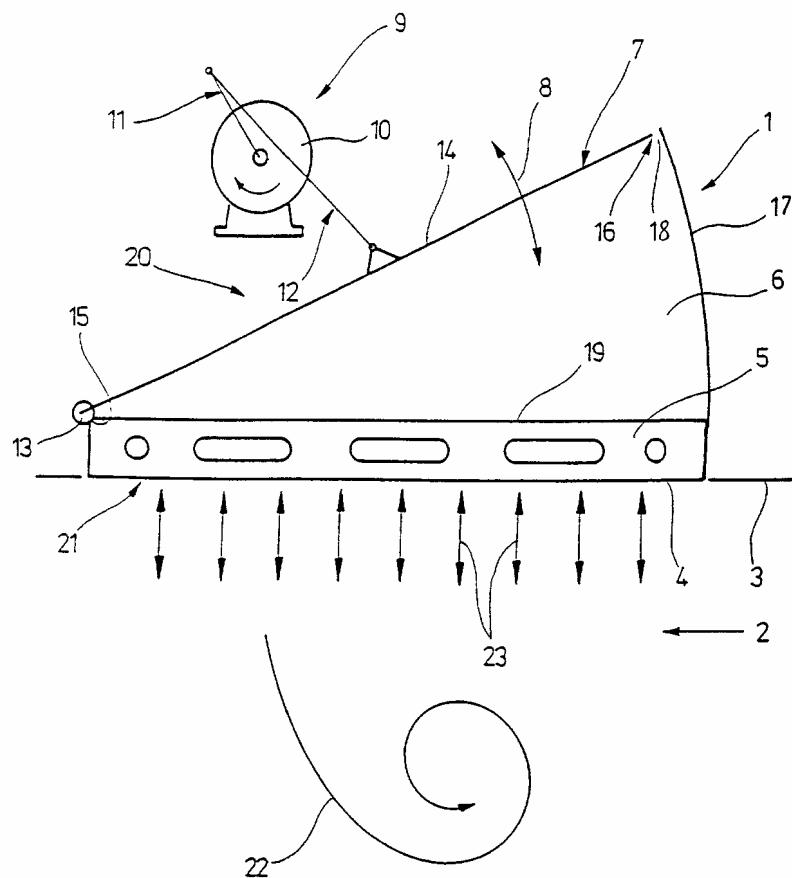
Изобретение, предпочтительно и само собой разумеется, должно применяться также в воздухотехнике процессов, чтобы, например, оказывать влияние на вредное тепловое поле, например, станка. В этом случае вихри выталкиваются с относительно высоким импульсом выталкивания и, таким образом, с высокой скоростью выпуска, чтобы, к примеру, противодействовать разогреву потоку воздуха, исходящему, например, от текстильных или ткацких станков. Это термическое поле можно разрушать с помощью выталкиваемых вихрей, выдаваемых с помощью устройства согласно изобретению, а также в этих трудных условиях осуществлять оптимальную вентиляцию. С помощью известной струйной вентиляции нельзя достичь такого результата вентиляции, потому что воздушная струя из-за поля помех очень быстро расщепляется и/или уносится.

С помощью пульсирующей вентиляции согласно изобретению можно достичь очень высокого теплообмена, который примерно на 30% выше, чем при обычных установках.

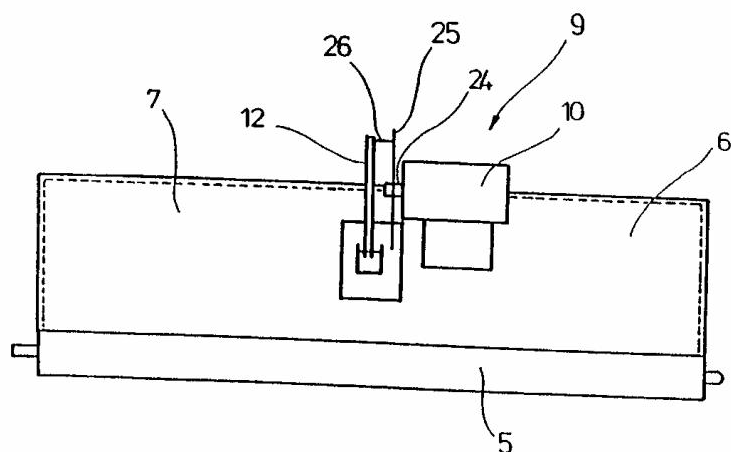
Фиг.35 уточняет пример выполнения с поворотным поршнем 7, причем к камере 6 примыкает другая камера 68, в которую предпочтительно в радиальном направлении впадает патрубок 69 с первичным воздухом. К камере 69 предпочтительно подсоединяется установка по обработке воздуха 59, за которым следует направляющее приспособление 64. Фиг.36 показывает соответствующий пример выполнения с поршнем 7, перемещаемым линейно. В примерах выполнения по фиг.35 и 36 можно к воздуху, транспортируемому по принципу циркуляции, добавлять первичный воздух, т.е. тем самым имеет место как работа в режиме свежего воздуха, так и работа в режиме циркуляции. Также является возможным дополнительно вводить вместо первичного воздуха поток любого вещества, например, воздух с добавкой ароматных веществ или определенные газы и т.д.

Вместо поворотного поршня 7 или поршня, движущегося линейно, 7, в примерах выполнения по фиг.35 и 36, или (вместо) поршней, представленных в одном из примеров выполнения

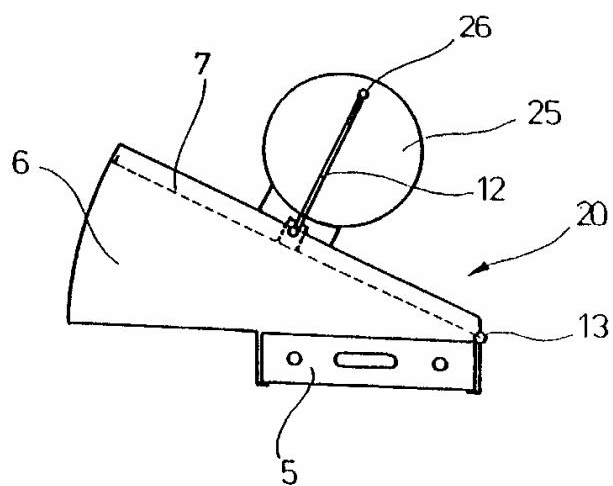
изобретения также, к примеру, возможно использовать мембрану или т.п., которая приводится в движение, т.е. в колебательное движение, с помощью приводного устройства, благодаря чему получается камера, в которую воздух всасывается и снова выталкивается. Такую мембрану можно, к примеру, приводить в колебательное движение также электромагнитным путем, "принцип громкоговорителя", благодаря чему в целом образуется установка для транспортирования (перемещения) воздуха.



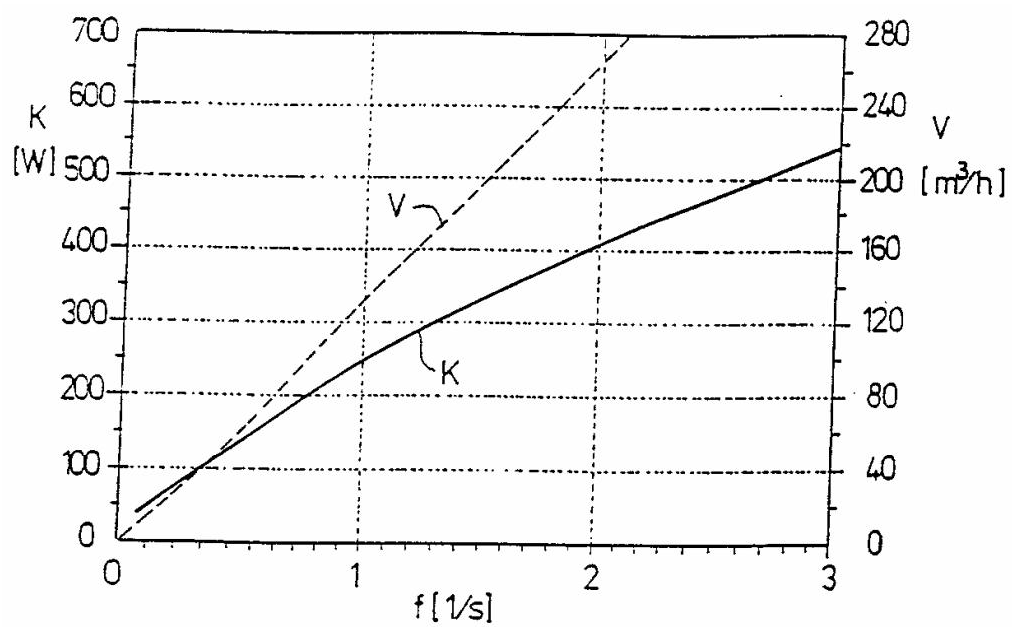
ФИГ. 1



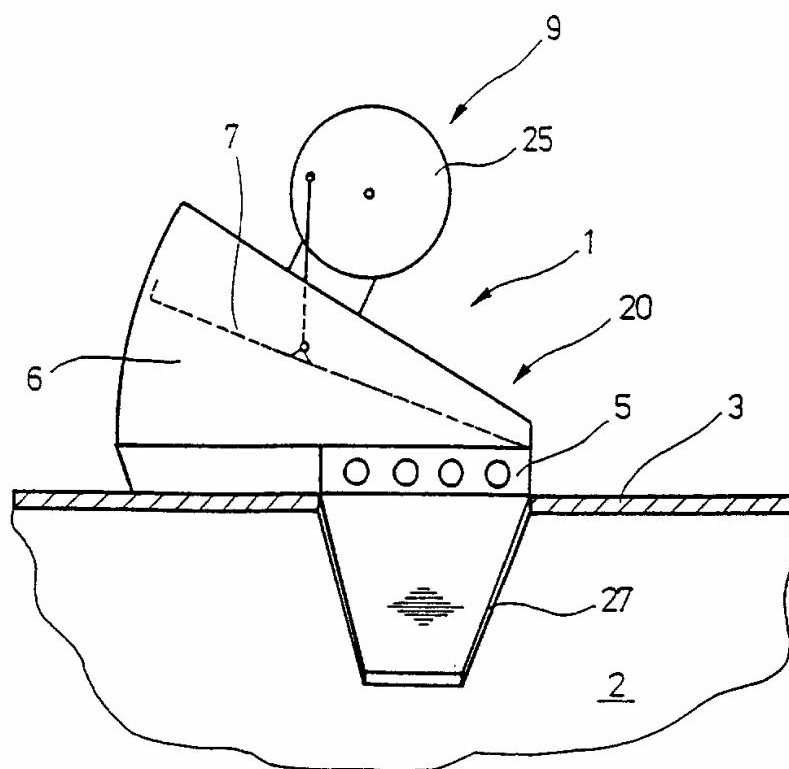
ФИГ. 2



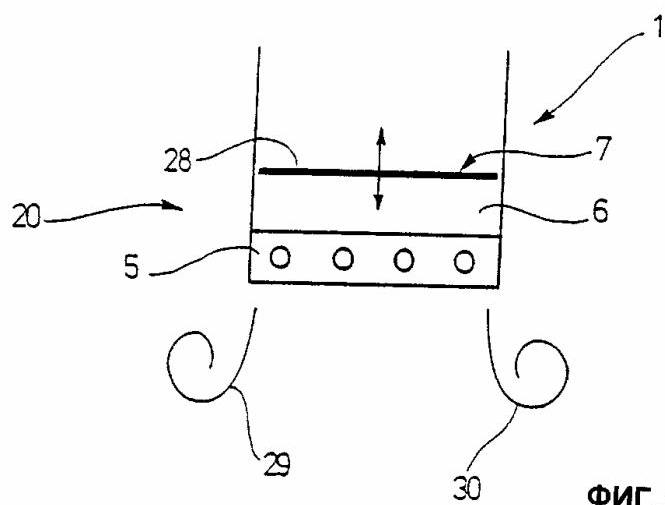
ФИГ. 3



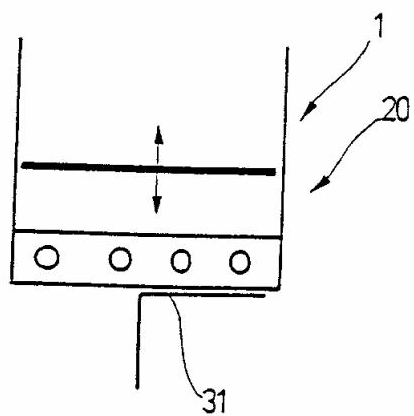
ФИГ. 4



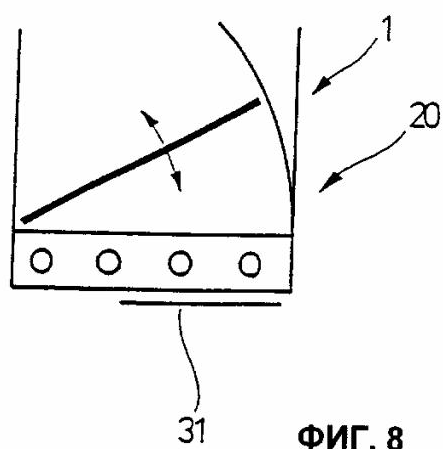
ФИГ. 5



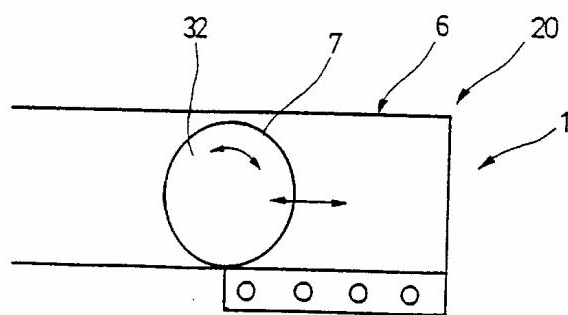
ФИГ. 6



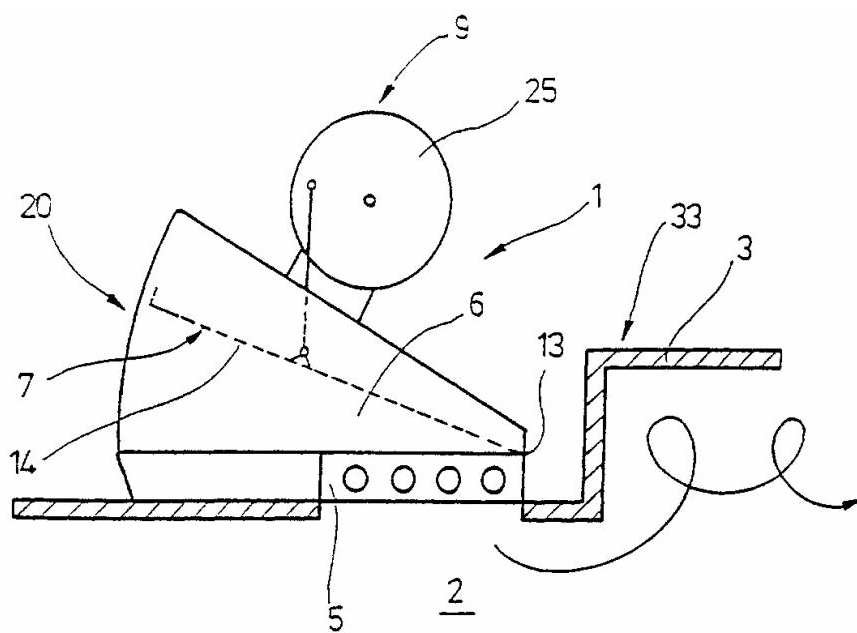
ФИГ. 7



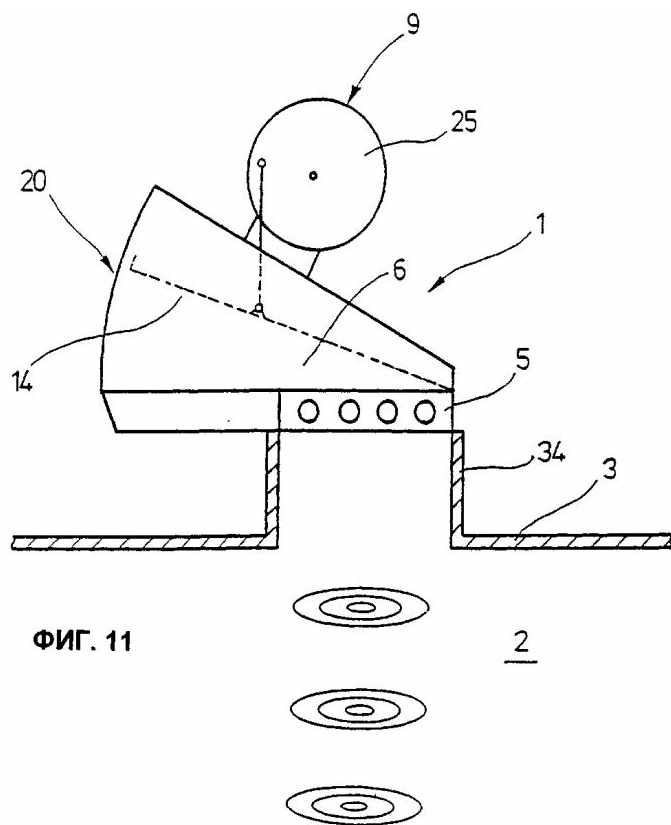
ФИГ. 8



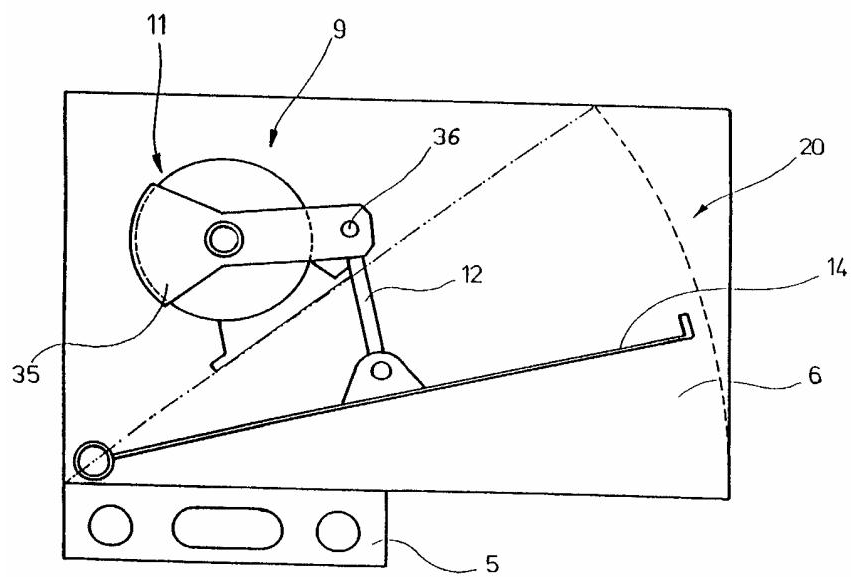
ФИГ. 9



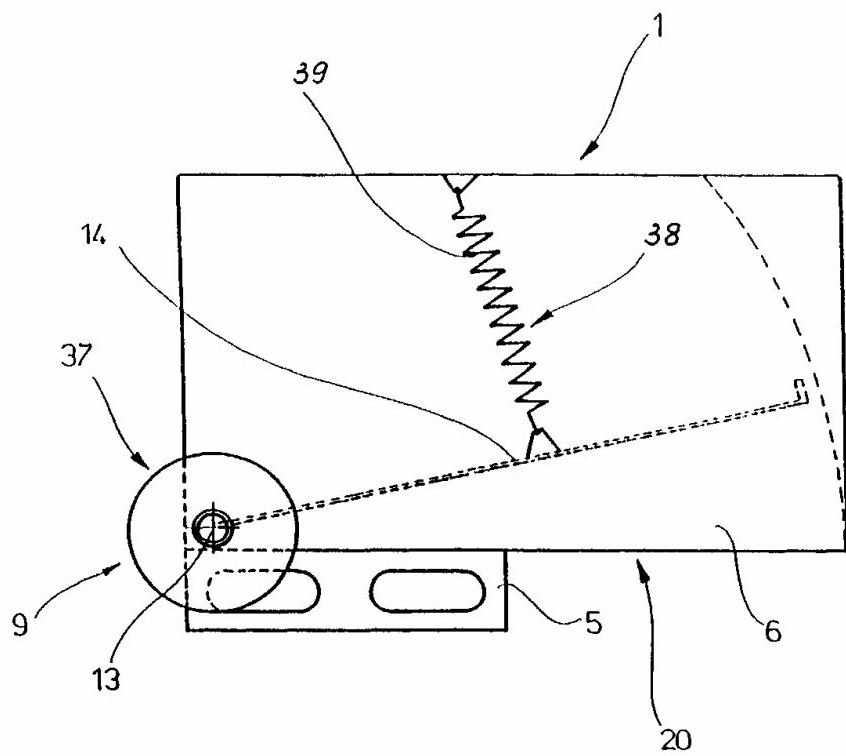
ФИГ. 10



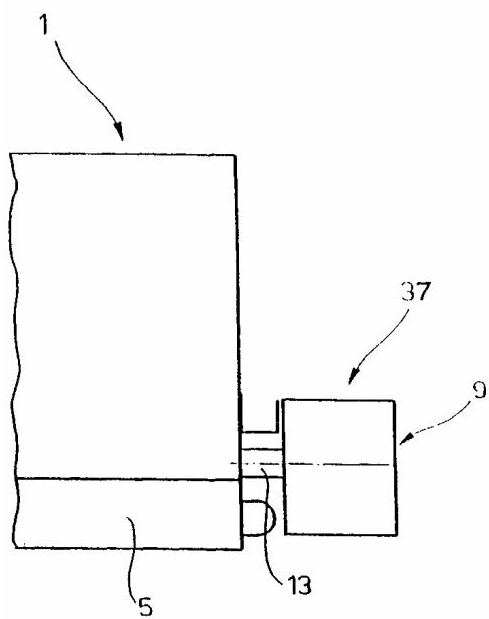
ФИГ. 11



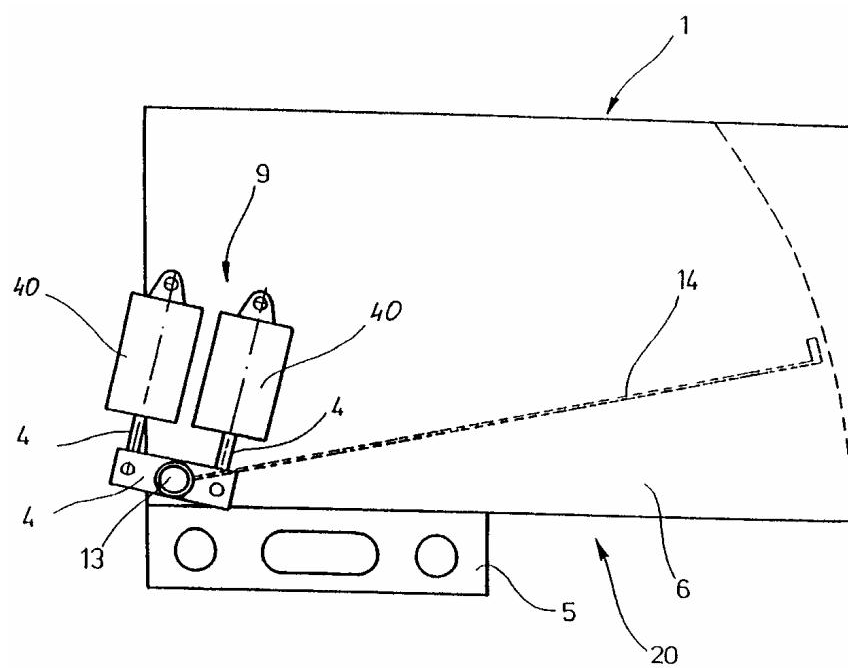
ФИГ. 12



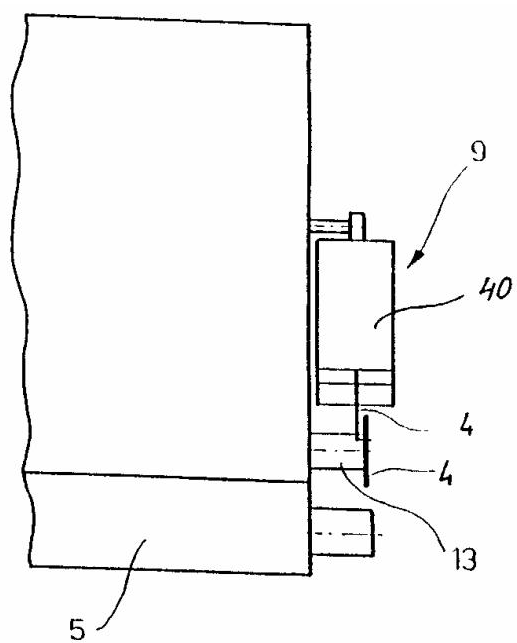
ФИГ. 13



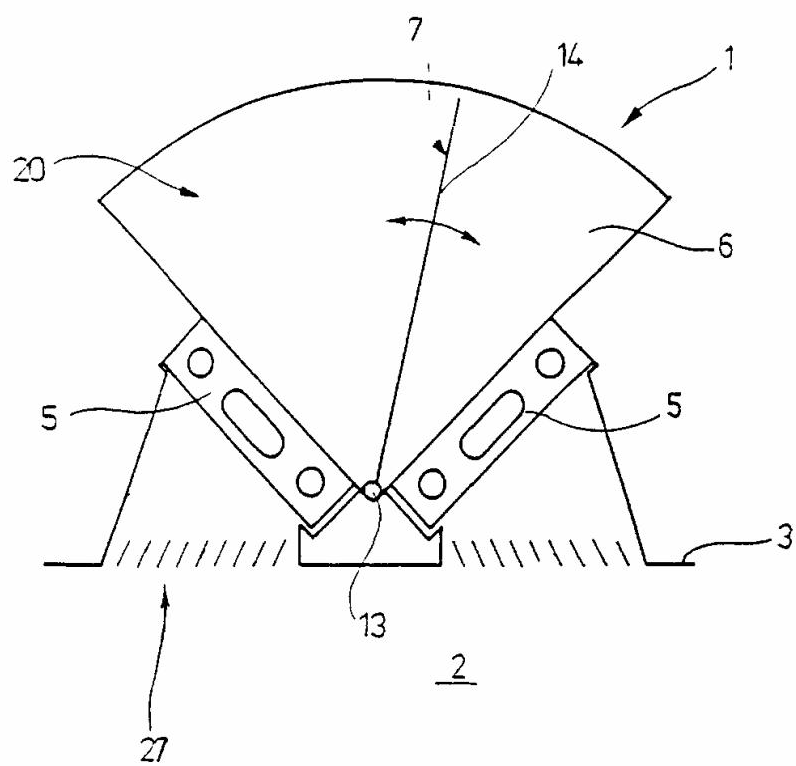
ФИГ. 14



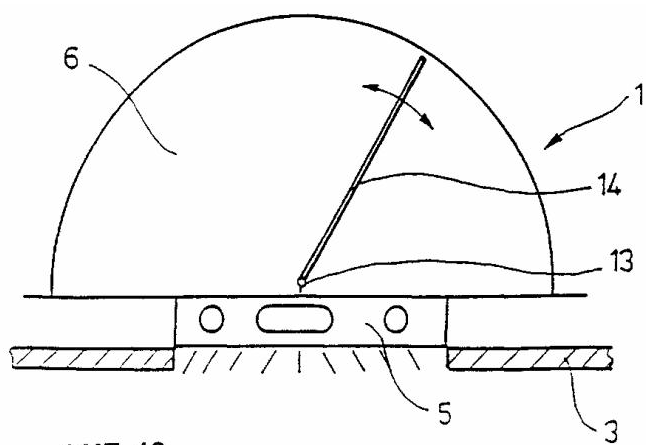
ФИГ. 15



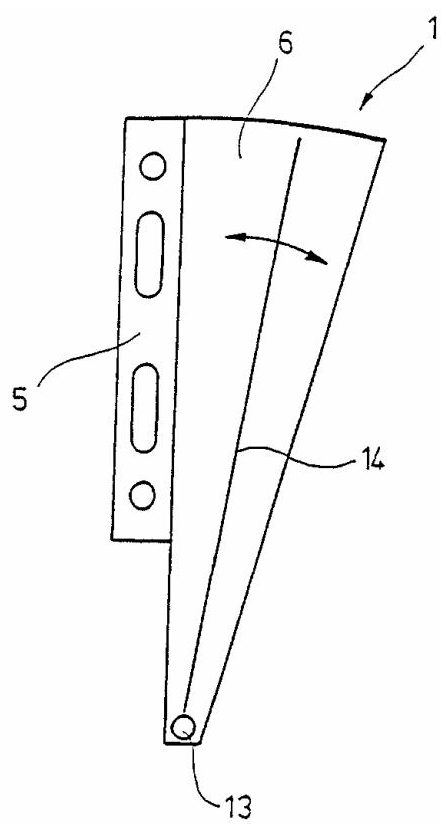
ФИГ. 16



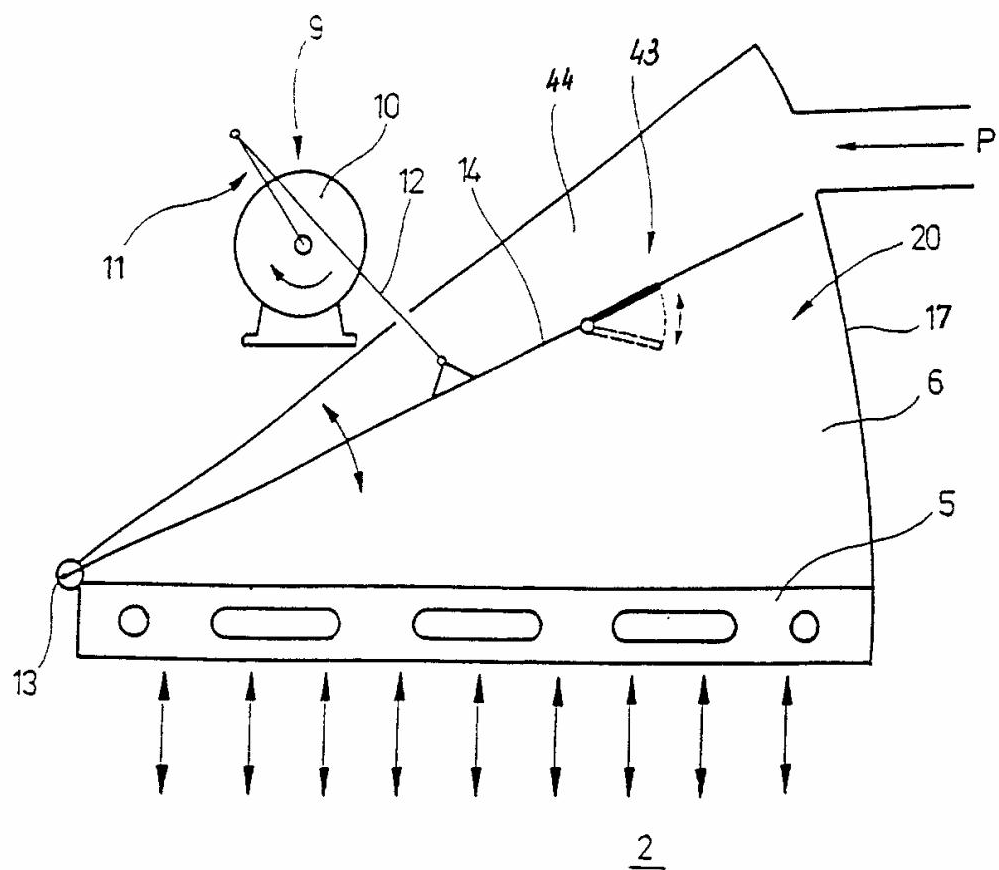
ФИГ. 17



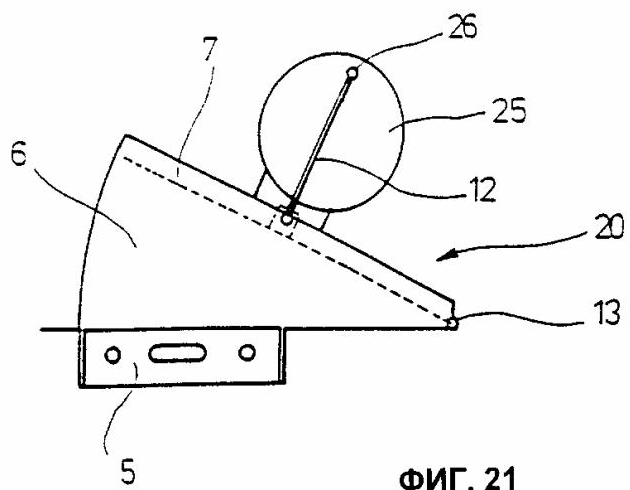
ФИГ. 18



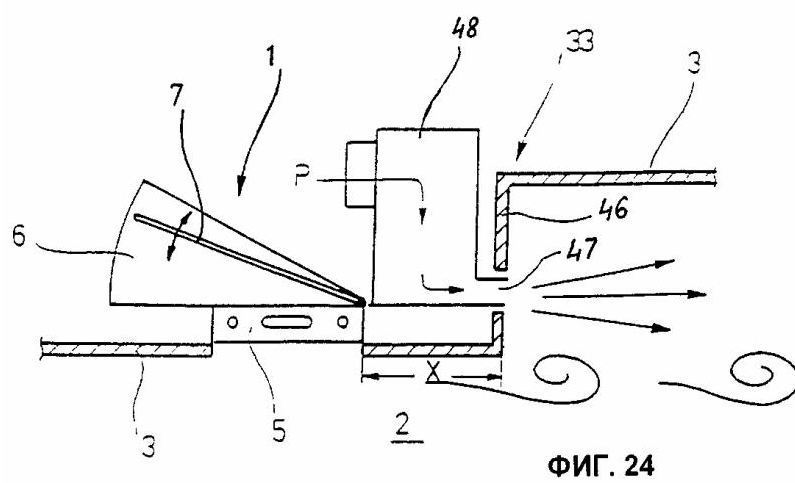
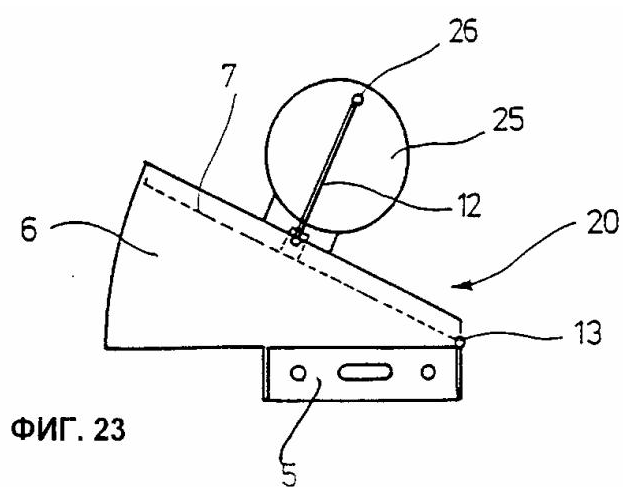
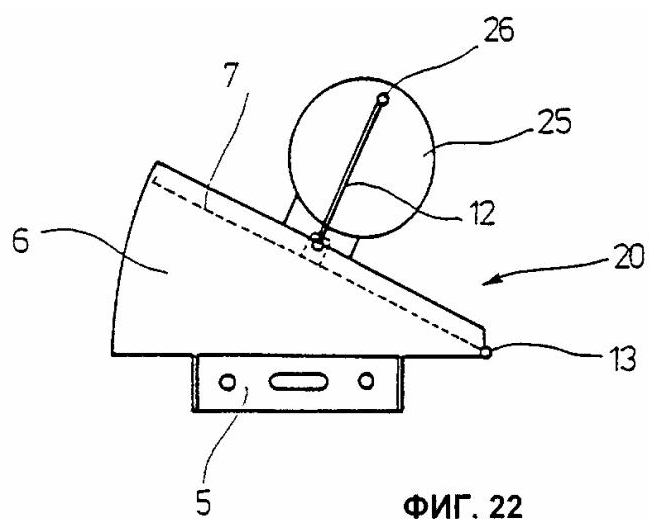
ФИГ. 19

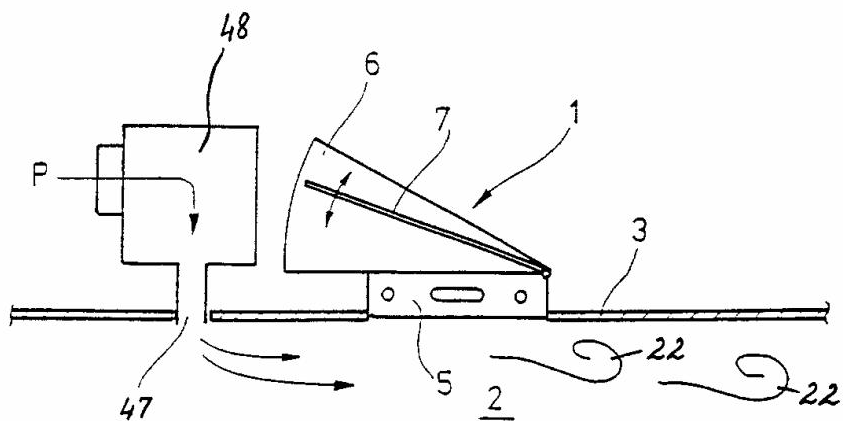


ФИГ. 20

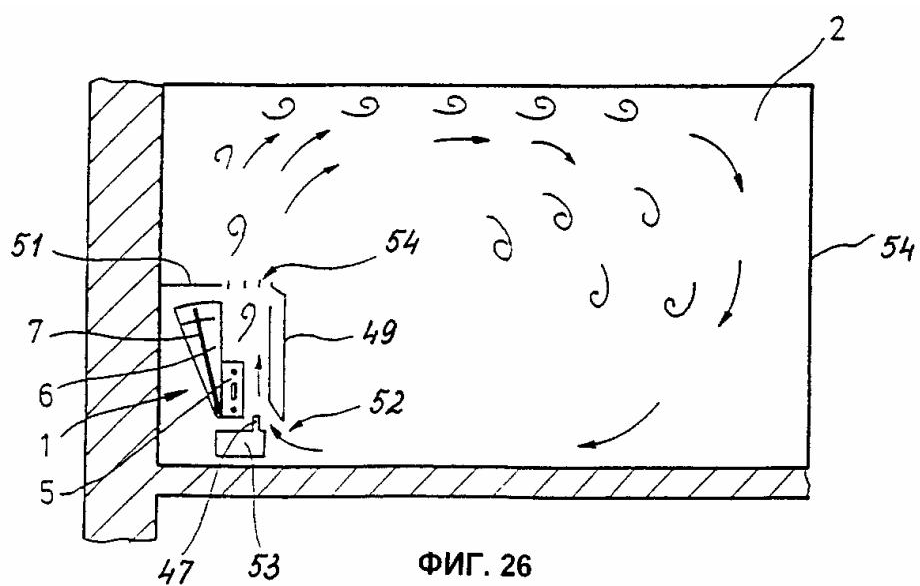


ФИГ. 21

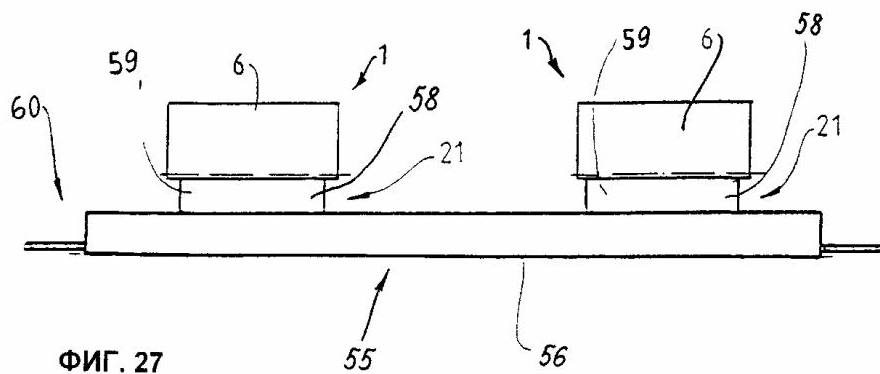




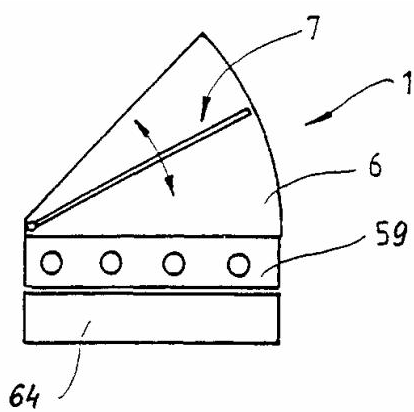
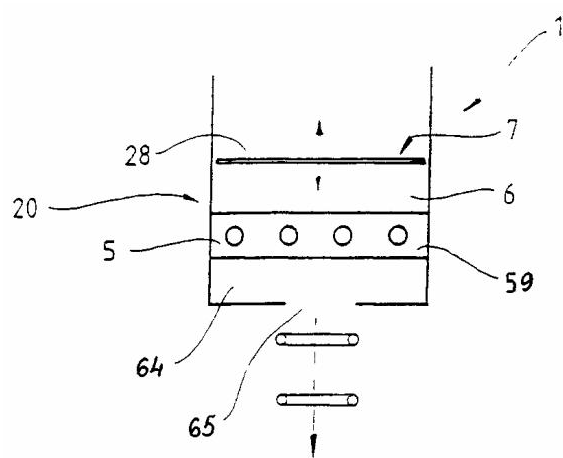
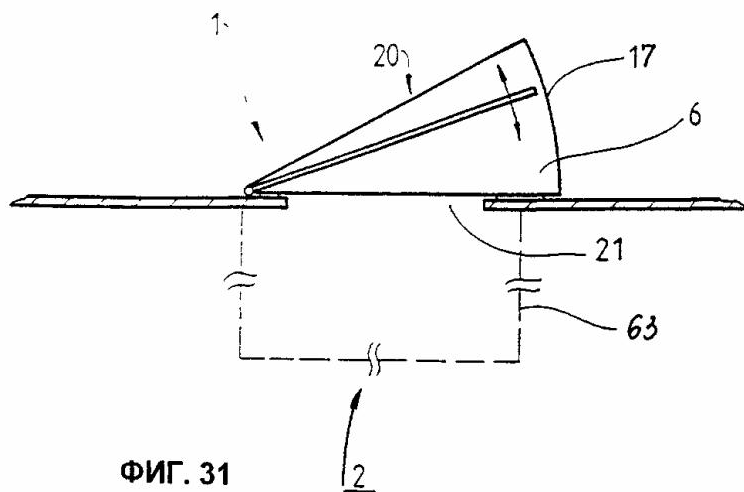
ФИГ. 25

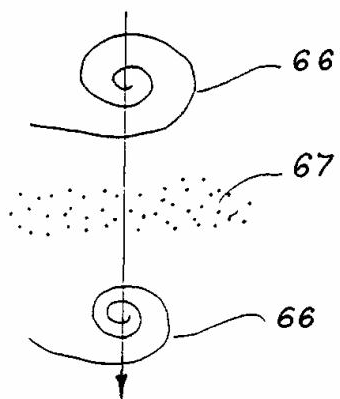


ФИГ. 26

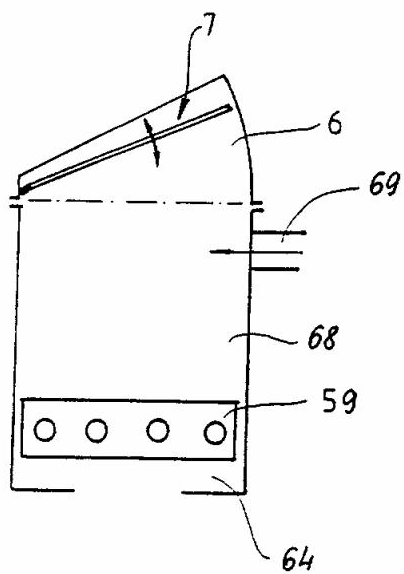


ФИГ. 27

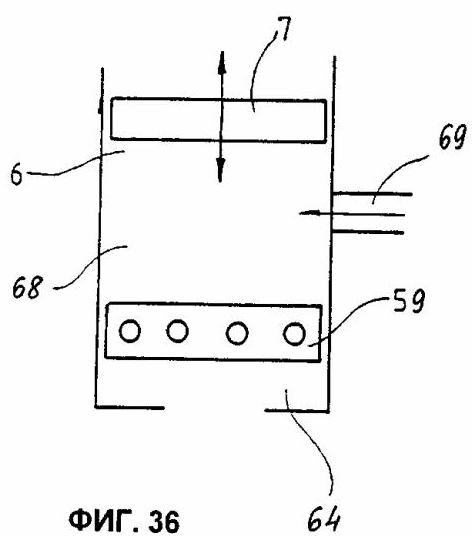




ФИГ. 34



ФИГ. 35



ФИГ. 36