

Изобретение относится к камере для нанесения покрытий распылением в соответствии с ограничительной частью п.1 формулы изобретения и к циркуляционной системе в соответствии с ограничительной частью п.7 формулы изобретения.

Для нанесения лаков и красок на крупные изделия, в частности на автомобили, большей частью используют способ распыления, который осуществляют в камерах для нанесения покрытий распылением. Для того, чтобы из внутреннего пространства камеры для нанесения покрытий распылением удалять избыточный распыляемый материал и, в особенности, высвобождающийся растворитель, через камеру направляют циркуляционный поток воздуха. Благодаря этому можно избежать слишком высоких концентраций вредных веществ во внутреннем пространстве. Даже, если работающий в камере персонал должен носить защитную маску, предписывается всегда снабжать приточным воздухом внутреннее, т.е. рабочее пространство. Перед тем, как впустить приточный, т.е. наружный воздух, его доводят до желательной температуры. Зимой, т.е. при низких температурах, приточный воздух нужно для этого подогревать, например, от наружной температуры около 0°C до комнатной температуры, примерно 20°C . Летом или при высоких наружных температурах приточный воздух следует охлаждать до желательной температуры помещения.

Размер камер для нанесения покрытий распылением таким образом подогнан к средним размерам обрабатываемых изделий, чтобы вокруг размещаемого в центральной части внутреннего пространства изделия оставалась свободной рабочей зона, которая позволяет рабочему персоналу покрывать изделие со всех сторон путем распыления. Камеры для нанесения покрытий распылением на легковые автомобили имеют основание длиной, по меньшей мере, 7 м и шириной, в основном, по меньшей мере, 4 м. Обрабатываемое транспортное средство устанавливают в центре внутреннего пространства в направлении продольной оси камеры через короткую боковую стенку, выполненную в виде входных ворот. Автомобиль стоит при этом на решетке, под которой закреплен фильтр для отработанного воздуха. Под фильтром для отработанного воздуха выполнен вытяжной вентиляционный канал, по которому проходящий сквозь слой фильтра отработанный воздух может протекать к вентиляционной установке. Для того, чтобы под полом камеры подготовить место для фильтра для отработанного воздуха и вытяжного вентиляционного канала, известным камерам для нанесения покрытий распылением требуется фундамент глубиной около 60 см.

Потолок камеры содержит решетку, расположенный на ней фильтр для приточного, или атмосферного воздуха и над ними воздушный

канал, по которому направляется воздух от вентиляционной установки к верхней стороне фильтра для приточного воздуха. Подачу воздуха через фильтр для приточного воздуха и отвод воздуха через фильтр для отработанного воздуха следует спроектировать таким образом, чтобы воздух опускался во внутреннем пространстве, насколько это возможно, без турбулентности. Турбулентность или отклонение от ламинарного опускания воздуха приводит к увеличению времени пребывания в камере частичных объемов воздуха, в которых могут содержаться также частицы краски и растворитель.

При опускающемся, в основном равномерно, воздухе предусмотрена скорость опускания в диапазоне примерно 0,25 м/с. Для камер с поперечным сечением 28 м^2 (7м x 4м) при этом получается расход воздуха примерно $7\text{ м}^3/\text{с}$ или $25000\text{ м}^3/\text{ч}$. Для того, чтобы можно было в достаточной степени прогреть такое большое количество пропускаемого воздуха, нужно установить нагревательное устройство с большой мощностью нагрева, в частности, примерно 300 кВт. Для того, чтобы снизить требуемое количество тепла, созданы установки, в которых приточный воздух смешивают с примерно 50% отработанного воздуха, а затем смешанный воздух вводят в камеру. Отработанный воздух уже имеет желательную температуру и, таким образом, не нуждается в нагреве. Вследствие применения смешанного воздуха повышается доля растворителя в рабочей зоне.

Другое известное мероприятие для снижения требуемого количества тепла состоит в том, что часть тепловой энергии отработанного воздуха передается поступающему приточному воздуху в теплообменнике. Однако оказывается, что требуемая тепловая мощность также при известных решениях с применением теплообменников все еще настолько высока, что ее нужно получать с помощью горелки. Применение горелок приводит к повышенным затратам на получение разрешения и капитальные вложения, так как для этого требуются подающая система для горючего, надежная камера сгорания и отвод дымовых газов или дымовая труба. Электрическое нагревательное устройство потребовало бы электрических подсоединений с большими поперечными сечениями проводов. Монтаж такого подсоединения связан с большими расходами, и еще вопрос, будет ли получено разрешение на такую высокую электрическую мощность для нагревательных целей. К тому же ожидаемая стоимость электрического тока приводит к очень высоким производственным затратам.

Из патента США US 3 807 291 известен туннель для нанесения покрытий распылением, в котором транспортирующее устройство приводит части автомобилей через расположенные последовательно друг за другом рабочие зоны. Потребность в площади и энергии для такого

туннеля из-за его большой длины чрезвычайно высока. Из патента США US 4 549 472 известно помещение с чистым воздухом, в потолке которого расположено по вентилятору для различных рабочих зон помещения. Вентиляторы могут монтироваться со стороны рабочего пространства и могут, таким образом, при изменении производственных процессов перемещаться в рабочем помещении с небольшими затратами. Так как в камере для нанесения покрытий распылением нет жестко определенных рабочих зон, а в каждом частичном пространстве может получиться значительное выделение вредных веществ, то циркуляционная система согласно патенту США US 4 549 472 при пониженной подаче приточного воздуха не гарантирует, что для персонала всегда будет обеспечено достаточно высокое качество воздуха. Если персонал работает в зоне, снабженной циркуляционным воздухом, то там возникают высокие концентрации вредных веществ.

Задачей изобретения является, таким образом, создание камеры для нанесения покрытий распылением, которая при малом потреблении энергии обеспечивает для работающего персонала достаточно высокие, т.е. находящиеся в соответствии с допусками свойства воздуха.

Решение задачи осуществляется за счет реализации признаков пп. 1 и 7 формулы изобретения.

При решении задачи стало известно, что большое потребление тепловой энергии получается по горизонтальному поперечному сечению, т.е. по площади основания внутреннего пространства камеры для нанесения покрытий распылением. Расход воздуха через внутреннее пространство является производением площади горизонтального поперечного сечения на желательную скорость опускания воздуха. Скорость опускания должна лежать выше 0,15 м/с, предпочтительно, в основном, около 0,20 м/с, чтобы избыточный материал распыляемого покрытия и пары растворителя достаточно быстро выводились из внутреннего пространства. Для того, чтобы снизить расход воздуха и тем самым нагреваемую при необходимости составляющую часть приточного воздуха, следует лишь уменьшить площадь горизонтального поперечного сечения внутреннего пространства. Для того, чтобы уменьшение поперечного сечения не препятствовало работе вокруг покрываемого распылением автомобиля или изделия, камера для нанесения покрытий распылением содержит, согласно изобретению, перемещающее устройство, которое дает возможность перемещения изделия или автомобиля в камере для нанесения покрытий распылением.

Перемещающее устройство содержит, по меньшей мере, одну приемную часть, на которую устанавливаются, в частности, колесами изделие или автомобиль. Приемная часть может перемещаться, по меньшей мере, в одном на-

правлении в камере для нанесения покрытий распылением, причем подвижность обеспечивается, при необходимости, с помощью роликов, в частности, поворотных роликов, предпочтительно, однако, с помощью первого направляющего устройства. Первое направляющее устройство содержит предпочтительно, по меньшей мере, два расположенных параллельно, проходящих, в частности, поперек продольной оси камеры рельса, которые закреплены на полу камеры или - своими концами - на стенках камеры. На рельсах установлена с возможностью перемещения роликовая тележка с движущимися по рельсам роликами или колесами. Приемная часть, при необходимости, жестко связана с роликовой тележкой, предпочтительно, однако, между роликовой тележкой и приемной частью выполнено второе направляющее устройство, которое дает возможность приемной части перемещаться на роликовой тележке.

В направляемой по рельсам роликовой тележке между рельсами можно расположить площадку основания, которая должна иметь лишь незначительную грузоподъемность и, в частности, может иметь изоляционные функции, так что обусловленный теплопроводностью тепловой поток через основание становится минимальным.

Перемещающее устройство второго направляющего устройства проходит предпочтительно перпендикулярно перемещающему устройству первого направляющего устройства, так что изделие или легковой автомобиль вместе с приемной частью может перемещаться по существу как угодно внутри камеры. Для работ с левой или правой стороны автомобиля автомобиль перемещают таким образом, что его правая или левая сторона располагается вблизи одной стенки камеры. При перемещающем устройстве с двумя направляющими устройствами можно соответствующим образом сдвинуть переднюю или заднюю часть автомобиля к одной стенке камеры. Благодаря перемещающему устройству, таким образом, для обработки каждой части автомобиля может быть подготовлена достаточная большая рабочая зона.

Необходимая полезная ширина камеры получается, таким образом, в основном, как сумма требуемой для работ полезной ширины рабочей зоны и ширины обрабатываемых изделий или автомобилей. Для имеющих наибольшее распространение легковых автомобилей достаточной является ширина камеры примерно 3 м и длина камеры примерно 6 м. Благодаря тому, что предусматривают перемещающее устройство, можно снизить ходовое поперечное сечение камеры до 18 м² - двух третей обычно применяемого поперечного сечения. Соответственно также, при одинаковой скорости опускания (0,25 м/с) уменьшается расход воздуха по сравнению с известными камерами на одну треть до 4,5 м³/с или 16000 м³/ч. Это означает, что при

всех известных способах циркуляции, т.е. как при подаче приточного воздуха, так и при подаче смешанного воздуха, благодаря возможности уменьшения поперечного сечения, достигается снижение требуемой энергии, или мощности нагрева, на одну треть.

Для установки автомобиля приемная часть содержит предпочтительно два продольных участка, или две плоские балки, которые установлены поперек продольной оси камеры на таком расстоянии друг от друга, чтобы автомобиль можно было установить колесами правой или левой стороны на первый или второй участок. Так как оба участка расположены на некотором расстоянии выше пола камеры, то следует предусмотреть наклонные площадки, по которым автомобиль может перемещаться на участки. Само собой разумеется, что перемещающее устройство может содержать подъемник, чтобы автомобиль можно было приподнимать для облегчения работ в нижней части автомобиля.

Перемещающее устройство в качестве другого преимущества предоставляет возможность закрепить фильтр для отработанного воздуха и вытяжной вентиляционный канал над полом камеры на перемещающем устройстве. Для этого кожух вытяжной вентиляции с, по меньшей мере, одним всасывающим отверстием, с фильтром для отработанного воздуха и вытяжным вентиляционным каналом закрепляют на перемещающем устройстве таким образом, чтобы кожух вытяжной вентиляции мог перемещаться с приемной частью, по меньшей мере, в одном направлении, в частности, поперек продольного направления. В камере для автомобилей кожух вытяжной вентиляции выполнен предпочтительно более узким, чем наименьшее ожидаемое свободное пространство между колесами, и расположен таким образом, что автомобиль может перемещаться на плоских балках по обе стороны кожуха вытяжной вентиляции. Автомобиль может перемещаться на плоских балках или с ними в продольном направлении относительно кожуха вытяжной вентиляции. При необходимости кожух вытяжной вентиляции может, однако, также перемещаться в направлении второго направляющего устройства вместе с приемной частью или с автомобилем.

Всасывающее отверстие может быть выполнено и расположено любым образом. Предпочтительно, однако, оно проходит, в основном, через всю нижнюю часть кожуха вытяжной вентиляции. При необходимости, однако, по краю кожуха выполняют многие, в частности, снабженные перекрывающимися элементами всасывающие отверстия. Благодаря этому, можно всасывать отработанный воздух предпочтительно в определенном месте помещения. Для того, чтобы установленный с возможностью перемещения в одном направлении кожух вытяжной вентиляции или его вытяжной вентиляционный

канал соединить с жестко установленной вентиляционной установкой, предусмотрено гибкое соединение с помощью шланга, предпочтительно, однако, уплотненное передвижное соединение. Передвижное соединение предусматривает, например, что примыкающее отверстие кожуха вытяжной вентиляции может перемещаться вдоль имеющего шлицеобразную форму сопрягаемого отверстия вентиляционной установки, причем уже одно перемещающее устройство обеспечивает, что оба примыкающие друг к другу отверстия открыты лишь в области своего перекрытия.

Располагая кожух вытяжной вентиляции непосредственно под автомобилем, можно обеспечить, чтобы избыточный распыляемый материал и растворитель отсасывались непосредственно в той части пространства, в которой они высвобождаются. Другое преимущество этого расположения состоит в том, что при создании камеры для нанесения покрытий распылением можно отказаться от специального фундамента с выполненным в нем свободным пространством для вытяжного вентиляционного канала. Камера для нанесения покрытий распылением устанавливается непосредственно на плоскую часть пола.

Для того, чтобы при малом расходе приточного воздуха и, тем самым, малом потреблении тепловой энергии обеспечить оптимальное качество воздуха для работающего в камере персонала, предусмотрено целенаправленное введение приточного воздуха. Для этого над фильтром для приточного воздуха, или для атмосферного воздуха, по меньшей мере, два, предпочтительно четыре, при необходимости даже шесть участков соединены каждый с системой подачи приточного воздуха и системой подачи циркуляционного воздуха, причем входные отверстия подводящих устройств снабжены управляемыми перекрывающимися элементами. В процессе работы они подключаются таким образом, что каждый участок питается лишь одним видом воздуха. Предпочтительно, чтобы половина участков питалась приточным воздухом, а другая половина - циркуляционным воздухом, причем участки для приточного воздуха выбирают так, чтобы они располагались каждый над актуальной рабочей зоной. Персонал, работающий в рабочей зоне, находится, таким образом, в области приточного воздуха.

Управление перекрывающимися элементами при необходимости может осуществляться персоналом вручную. Предпочтительно, однако, предусмотреть управляющее устройство, которое определяет актуальную рабочую зону, исходя из положения приемной части или автомобиля, или исходя из места пребывания работающего персонала или распылительного инструмента и соответственно приводит в действие перекрывающиеся элементы. После переключения перекрывающихся элементов требуется промежу-

ток времени, в основном, 15 с, пока создастся новый столб приточного воздуха от потолка до пола в новой части помещения. Поэтому управляющее устройство должно бы лишь менять рабочую зону, если охваченная рабочая зона, по меньшей мере, в течение сравнимого времени остается неизменной.

Благодаря целенаправленному введению приточного воздуха можно также с помощью небольшой составляющей части приточного воздуха, а именно 50%, а при необходимости даже меньшей доли от общего количества введенного воздуха достичь хорошего качества воздуха в рабочей зоне. Так как нужно подогреть лишь приточный воздух, то требуемое количество тепла снижается на составляющую часть количества приточного воздуха от всего количества. Качество воздуха при раздельном введении приточного воздуха и циркуляционного воздуха в рабочую зону значительно лучше, чем при введении смешанного воздуха.

Если после уменьшения поперечного сечения камеры до $2/3$ обычной площади расход воздуха снижен до $2/3$ и теперь составляющую часть приточного воздуха можно снизить до 50% путем целенаправленного введения приточного воздуха, то получается общее снижение расхода приточного воздуха до $1/3$ расхода воздуха, требуемого при обычно применяемых камерах. Это значит, что вместо расхода приточного воздуха $24000 \text{ м}^3/\text{ч}$ уже расход приточного воздуха в размере $8000 \text{ м}^3/\text{ч}$ обеспечивает в рабочей зоне такое же качество воздуха. К тому же оказалось, что с помощью отсасывания под автомобилем обеспечивается целенаправленный отток избыточного распыляемого материала и высвобождающегося растворителя и, соответственно, можно работать при меньшей скорости опускания, например, при, по меньшей мере, $0,15 \text{ м/с}$. Благодаря снижению скорости опускания до $0,19 \text{ м/с}$ можно уменьшить расход приточного воздуха до $6000 \text{ м}^3/\text{ч}$, т.е. до четверти расхода обычной камеры.

Требуемая для подогрева приточного воздуха тепловая мощность при необходимости уменьшается как благодаря снижению расхода, так и благодаря применению теплообменника. Предпочтительный теплообменник содержит два пластинчатых модуля, которые пропускают отработанный воздух по горизонтали, а приточный воздух по вертикали. При этом 77% требуемого для приточного воздуха тепла могут передаваться приточному воздуху от отработанного воздуха, так что нагревательное устройство должно подготавливать лишь примерно $1/4$ требуемого без теплообменника тепла. Благодаря снижению расхода приточного воздуха до $1/3$ или $1/4$ и применению теплообменника, становится возможным ограничить подводимую тепловую мощность до $1/12$ или $1/16$ части тепловой мощности известных камер. Эффект тепловой мощности в 300 кВт , создаваемый при

известном способе с помощью горелок, может быть достигнут уже с помощью тепловой мощности в 25 кВт или 18 кВт . Так как требуемая обычно мощность нагрева 300 кВт для стандартных камер несколько завышена, то в усовершенствованной камере уже при мощности нагрева $10\text{-}20 \text{ кВт}$ даже при холодном наружном или приточном воздухе можно обеспечить желательную комнатную температуру во внутреннем пространстве камеры.

После процесса покрытия путем распыления большей частью проводят также процесс сушки или горячей сушки, для которого камеру нагревают до температуры $69\text{-}80^\circ\text{C}$. Нагрев осуществляют, в основном, путем нагревания циркуляционного воздуха. Долю приточного воздуха снижают, в основном, до 10% или даже меньше. Для того, чтобы можно было нагреть циркуляционный воздух и, в частности, уменьшить составляющую часть приточного воздуха, при необходимости в канале устанавливают управляемый регулирующей клапан таким образом, что часть вытяжного вентиляционного канала вместе с частью канала подачи приточного воздуха образует другой канал с циркуляционным воздухом, в котором расположены нагревательное устройство и вентилятор для приточного воздуха. Благодаря этому, нагревательное устройство можно использовать также для нагревания камеры для процесса горячей сушки. Необходимая мощность нагрева зависит, таким образом, также от желаемого времени, в течение которого должна быть достигнута температура сушки или горячей сушки. Целесообразным является оборудование нагревательного устройства мощностью максимально 50 кВт , в частности, максимально 30 кВт , при необходимости, однако, $10\text{-}20 \text{ кВт}$.

Эта небольшая мощность нагрева может создаваться с помощью электрического нагревательного устройства без использования специальных поперечных сечений подсоединяющих кабелей. Известные камеры для питания электрических приводов вентиляторов для освещения и электрических элементов горелок уже имеют подсоединяющий кабель на $40\text{-}60 \text{ А}$, что является достаточным для питания нагревательного устройства с оптимальными электрическими характеристиками. Так как общий расход воздуха в камере с меньшим поперечным сечением меньше, то можно выбрать приводные двигатели вентиляторов с меньшими характеристиками. Если даже вместо трех двигателей мощностью по 4 кВт использовать три двигателя с мощностью по $1,5 \text{ кВт}$, то уже эти двигатели потребуют электрической энергии на $7,5 \text{ кВт}$ меньше, что как раз достаточно для питания электрического нагревательного устройства.

Мероприятия для снижения расхода приточного воздуха и необходимой тепловой мощности позволяют осуществлять работу камеры для нанесения покрытий распылением без го-

релки. Соответственно отпадают нужные для горелки дорогостоящие конструктивные мероприятия. Вариант выполнения камеры для нанесения покрытий распылением с расположенным над полом камеры кожухом вытяжной вентиляции и электрическим нагревательным устройством можно построить в виде элемента установки на любом плоском основании, в основном, без конструктивных мероприятий.

При больших камерах для нанесения покрытий распылением, которые используют для покрытия распылением грузовых автомобилей или железнодорожных вагонов, при необходимости, только лишь с помощью целенаправленного введения приточного воздуха в небольшой части всего потолка, без снижения горизонтального поперечного сечения камеры и, таким образом, без установки передвижного устройства можно довести расход воздуха до всего лишь 6000-8000 м³/ч. Вентилируемая с помощью такого расхода частичная область или рабочая зона составляет 9 м² и соответствует, как говорилось выше, половине основания камеры для легковых автомобилей с площадью основания 18 м². При приточной и вытяжной вентиляции больших камер или помещений с зоной обработки, протяженность которой составляет лишь часть, в частности, малую часть общей площади, наряду с предпочтительно предусмотренным целенаправленным введением приточного воздуха, также является целесообразным отсасывать сильно загрязненный воздух отдельно от менее загрязненного воздуха помещения или циркуляционного воздуха. Это значит, что аналогично целенаправленному введению приточного воздуха в актуальную рабочую зону и циркуляционного воздуха в остальную часть, удаляемый из помещения воздух можно выводить по отдельным каналам в виде отработанного воздуха и циркуляционного воздуха. При этом отработанный воздух отсасывается в области, в которой высвобождаются вредные вещества, а циркуляционный воздух - в остальной части.

Изобретение описывает, таким образом, циркуляционную систему для производственных помещений с минимальным расходом приточного воздуха, которая в, по меньшей мере, одной горизонтальной ограниченной зоне помещения - в области пола и/или потолка - содержит, по меньшей мере, два отдельных участка канала или трубы с перекрываемыми соединительными отверстиями в направлении внутреннего пространства. Соединительные отверстия выходят предпочтительно в равномерно распределенные, при необходимости, в области соединительных отверстий отделенные друг от друга с помощью разделительных элементов участки помещения и отделены, в частности, фильтром от внутреннего пространства. К тому же каждой части помещения придано, по меньшей мере, по одному соединительному отверстию для каждого участка канала или, по

меньшей мере, может быть ему придано. При использовании участков канала в качестве каналов приточной вентиляции можно к каждому участку канала подавать желаемый свежий воздух, как например, приточный воздух или циркуляционный воздух, или загрязненный в большей или меньшей степени воздух помещения. При использовании участков каналов в качестве каналов вытяжной вентиляции можно также из каждой части помещения выводить подлежащий удалению воздух в виде отработанного воздуха и циркуляционного воздуха, при необходимости, также загрязненного в различной степени циркуляционного воздуха, по отдельности. Циркуляция в помещении может при этом возбуждаться от потолка к полу или также наоборот.

При циркуляционных системах, которые позволяют осуществлять как пространственно разделенный ввод, так и вывод соответственно двух видов воздуха, предпочтительно предусматривается, что в рабочую зону подается приточный воздух и из нее выводится в виде отработанного воздуха воздух, загрязненный при рабочем процессе. В остальную часть помещения, или часть помещения, которая в данное время не используется в качестве рабочей зоны, можно подавать циркуляционный воздух, который выводится из этой остальной части помещения уже в виде циркуляционного воздуха. С помощью симметричной в этом виде функционирования системы притока и вытяжки можно при малых скоростях опускания или подъема достичь во внутреннем пространстве, в основном, ламинарного поля потока, который без нежелательных сильных струй обеспечивает оптимальные свойства воздуха с как можно меньшими энергетическими затратами. Если система каналов в области потолка построена, в основном, одинаково, так же, как и таковая в области пола, то управление соединительными отверстиями, т.е. открытие и закрытие этих отверстий может также осуществляться, в основном, одинаково.

Также и в том случае, если отдельные участки каналов или труб выполнены лишь в области потолка или лишь в области пола, то может быть предпочтительным, если их использовать не для подачи разделенных видов воздуха, а для отдельного вывода воздуха. Когда сильно загрязненный отработанный воздух выносит большую часть вредных веществ, то остальной выводимый воздух помещения можно вводить во все помещение вместе с приточным воздухом в виде смешанного воздуха с чрезвычайно малыми концентрациями вредных веществ. Чем лучше можно охватить все вредные вещества в области их высвобождения отдельно от незагрязненного воздуха помещения, тем меньше будет требуемая составляющая часть приточного воздуха.

Можно также вместо двух отдельных жестко установленных участков канала или трубы с перекрывающимися соединительными отверстиями выполнить лишь один в виде жесткого участка канала, а другой выполнить в виде канала с перемещаемым, в основном, по всему помещению всасывающим, или выходным отверстием. Это значит, что в описанной камере для нанесения покрытий распылением с расположенным в кожухе вытяжной вентиляции перемещаемым всасывающим отверстием можно в дополнение к кожуху вытяжной вентиляции предусмотреть еще жестко размещенное вытяжное устройство. К примеру, можно было бы предусмотреть поверхностный отсос в соответствии с уровнем техники, или также проходящую по линии вытяжку, в частности, по меньшей мере, в области кромки между боковой стенкой и полом. При этом жестко установленное вытяжное устройство отсасывало бы менее загрязненный воздух помещения, а перемещаемое всасывающее отверстие располагалось бы каждый раз в актуальной рабочей зоне, чтобы отсасывать сильно загрязненный воздух. Само собой разумеется, что аналогичным образом перемещаемое отверстие используют также в качестве отверстия для подачи приточного воздуха, а расположенные неподвижно отверстия - в качестве отверстий для подачи циркуляционного воздуха.

Перемещаемые всасывающие или выходные отверстия перемещаются к соответствующей рабочей зоне предпочтительно вручную. Если же они связаны с обрабатываемым изделием или приемной частью, то их нельзя перемещать отдельно. Можно, однако, также предусмотреть приводное устройство вместе с управляющим устройством, которое обеспечивает возможность охвата рабочей зоны, как уже описывалось, и перемещения отверстия к ней.

Циркуляционная система, согласно изобретению, оптимально приспособляема к самым различным условиям помещения и работы. При этом в каждом случае следует решить, стоит ли на переднем плане целенаправленная подача атмосферного воздуха, целенаправленный отсос загрязненного воздуха помещения или оба. В соответствии с этим решением выполняют, соответственно, отдельные системы каналов для приточного воздуха или свежего и циркуляционного воздуха для вытяжки или отработанного воздуха и циркуляционного воздуха, или так же как для приточного воздуха, так и для вытяжки.

Чертежи поясняют изобретение на основе примеров, представленных схематически. При этом показывают:

фиг. 1 - вид в перспективе камеры для нанесения покрытий распылением с тележкой на роликах, кожухом вытяжной вентиляции и перекрывающимися отверстиями для притока воздуха;

фиг. 2 - схематическое изображение вертикального разреза камеры для нанесения покрытий распылением и ее вентиляционной установки;

фиг. 3 - горизонтальный разрез отдельных каналов в области потолка;

фиг. 4 - передвижная система крепления с корпусами светильников, вид снизу и

фиг. 5 - схематическое изображение вертикального разреза камеры для нанесения покрытий распылением с, соответственно, двумя отдельными системами каналов в области пола и потолка.

На фиг. 1 показана камера 1 для нанесения покрытий распылением, внутреннее пространство 1а которой окружено полом 2, потолком 3, двумя длинными боковыми стенками 4, одной короткой боковой стенкой, или задней стенкой 5 и закрываемым проемом 6 ворот. Проем 6 ворот может закрываться с помощью направляемых в направляющих 8 элементов 7 ворот. Если элементы 7 ворот в открытом состоянии примыкают к длинным боковым стенкам 4, то потребность в пространстве для камеры для нанесения покрытий распылением снижается на участок поворота обычно применяемых створок ворот. На полу 2 расположены параллельно рядом друг с другом проходящие поперек продольной оси камеры рельсы 9. По меньшей мере, часть рельсов 9 проходит предпочтительно от первой длинной боковой стенки 4 до другой. На рельсах 9 расположена роликовая тележка 10, которая содержит соответствующие рельсам 9, т.е. проходящие параллельно им, профили 11 с закрепленными на них с возможностью вращения первыми роликами. Поперек первых профилей 11 расположены жестко связанные с первыми вторые профили 12. На обоих боковых конечных участках первых профилей предусмотрено по два проходящих параллельно вторых профилей 12, которые снабжены установленными с возможностью вращения вторыми роликами 13 таким образом, что по обе стороны на вторых роликах 13 можно расположить по одной плоской балке 14 с возможностью перемещения на роликовой тележке 10 в направлении продольной оси камеры.

Автомобиль, подлежащий покрытию распылением, устанавливается теперь предпочтительно с помощью относящихся к плоским балкам наклонных площадок на плоские балки 14. В этом положении автомобиль с помощью роликовой тележки 10 может перемещаться поперек продольного направления камеры между двумя длинными боковыми стенками 4. Благодаря перемещению плоских балок 14 на роликовой тележке 10 в направлении продольной оси камеры, автомобиль может перемещаться своей передней частью или задней частью к задней стенке 5 или к проему 6 ворот. Благодаря этим возможностям перемещения обеспечивается, что даже при камере, ширина которой или соот-

ветственно, длина соответствует лишь сумме средней ширины автомобиля и необходимой рабочей (полезной) ширины, автомобиль можно обрабатывать со всех сторон. При этом, соответственно, необрабатываемая часть автомобиля сдвигается к одной стенке камеры или к углу камеры, чтобы затем подготовить рабочую зону около части, подлежащей обработке.

Для того, чтобы избыточный распыляемый материал и высвобождающийся растворитель можно было отсасывать непосредственно у автомобиля, т.е. в месте их возникновения, на роликовой тележке 10 между плоскими балками 14 расположен кожух 15 вытяжной вентиляции. Всасывающее отверстие кожуха 15 вытяжной вентиляции выполнено предпочтительно на его нижней стороне, расположенной на некотором расстоянии от пола 2. В кожухе 15 вытяжной вентиляции отсасываемый воздух попадает к присоединительному отверстию, которое примыкает с возможностью перемещения к соединительному отверстию 16 вентиляционной установки. Для того, чтобы передвижное соединение выполнить, в основном, герметичным, в, по меньшей мере, одно из отверстий установили уплотнительные элементы. Чтобы обеспечить соединение на желательной длине перемещения, соединительное отверстие 16 в направлении перемещения с обеих сторон снабжено шибберными элементами 17, которые уменьшают соединительное отверстие при отодвигаемом присоединительном отверстии.

Вентиляционная установка расположена позади задней стенки 5 или позади дверцы 5а для ухода и создает возможность приточному воздуху и циркуляционному воздуху по отдельности направляться к перекрываемым соединительным отверстиям 18 в области потолка. Между соединительными отверстиями 18 и пространством 1а камеры расположен фильтр 19 для приточного воздуха.

На фиг. 2 схематически показаны важные для циркуляции воздуха части камеры 1 для нанесения покрытий путем распыления и ее вентиляционной установки 20. Кожух 15 вытяжной вентиляции над вытяжной решеткой 15а содержит фильтр 15б для отработанного воздуха, который через присоединительное отверстие 15г связан с соединительным отверстием 16 вентиляционной установки 20. В вентиляционной установке к соединительному отверстию 16 примыкает канал 21 для циркуляционного воздуха и вытяжной вентиляционный канал 22. В канале для циркуляционного воздуха расположен вентилятор 21а для циркуляционного воздуха, который перемещает отсасываемый воздух помещения в качестве циркуляционного воздуха через канал 21 для циркуляционного воздуха и соединительные отверстия 18 через фильтр 19 для приточного воздуха в предпочтительно разделенные с помощью разделительных элементов 24 распределительные полости 25.

Фильтр 19 для приточного воздуха расположен предпочтительно на приточной вентиляционной решетке 19а.

Вытяжной вентиляционный канал 22 проходит дважды по горизонтали через состоящий из двух частей теплообменник 26, и отработанный воздух с помощью расположенного в вытяжном вентиляционном канале 22 вытяжного вентилятора 22а направляется к выходному отверстию 22в. Приточный воздух через всасывающее отверстие 23в попадает в приточный вентиляционный канал 23, который через теплообменник 26 и через участок нагрева с нагревательным устройством 27 ведет к подающему каналу 23б для приточного воздуха. От подающего канала 23б для приточного воздуха приводимый в движение с помощью приточного вентилятора 23а приточный воздух через соединительные отверстия 18 попадает в распределительные полости 25 и через фильтр 19 для приточного воздуха попадает во внутреннее пространство 1а камеры.

Охлаждающее устройство для охлаждения приточного воздуха включает предпочтительно, по меньшей мере, один подающий трубопровод для воды и, по меньшей мере, одно распылительное устройство 26а для производства водяного тумана. Водяной туман предпочтительно с отработанным воздухом направляется через теплообменник 26 и при этом отнимает тепло у атмосферного воздуха за счет испарения. Вентиляторы 21а, 22а, 23а приводятся от двигателей 21а', 22а', 23а'. Для предотвращения возможности воспламенения паров растворителя от искр электродвигателей, все двигатели расположены в приточном вентиляционном канале 23.

Для того, чтобы приточный воздух и циркуляционный воздух можно было целенаправленно подавать в желательные части внутреннего пространства 1а, от каждого подающего канала 21б, 23б соединительные отверстия 18 выходят к, по меньшей мере, двум, предпочтительно четырем, при необходимости даже шести или восьми участкам потолка, имеющим, в основном, одинаковые размеры. К тому же соединительные отверстия снабжены каждое управляемыми перекрывающими элементами 18а. При необходимости переключение подачи приточного воздуха на циркуляционный воздух и обратно может осуществляться с помощью устройства, приводимого вручную.

Предпочтительно, однако, предусмотреть управляющее устройство для управления перекрывающими элементами 18а посредством приводных элементов 18б. Управляющее устройство предпочтительно связано с регистрирующим устройством для определения актуальной рабочей зоны, причем регистрирующее устройство при необходимости определяет положение плоских балок, предпочтительно, однако, положение рабочего или его распыляющего инструмента.

Для того, чтобы покрытый путем распыления автомобиль можно было высушить, в вентиляционной установке предпочтительно предусмотрен управляемый клапан 28, который для подготовки дальнейшего циркуляционного канала создает возможность соединения части вытяжного вентиляционного канала 22 с частью приточного вентиляционного канала 23, в котором расположено также нагревательное устройство 27. В зависимости от положения клапана 28, можно обеспечить, чтобы вместе с отработанным воздухом во внутреннее пространство через нагревательное устройство также попадала небольшая часть приточного воздуха или соответственно выводилась некоторая часть отработанного воздуха.

Для управления двигателями 21a', 22a', 23a', клапаном 28 и управляющим элементами 18b предусмотрено контролирующее устройство 29.

На фиг. 3 показано лабиринтообразное выполнение обоих отдельных подающих каналов 21b и 23b, которое позволяет в горизонтальной полости с помощью лабиринтной разделительной стенки 30 с малыми затратами образовать рядом друг с другом отдельные каналы 21b, 23b.

На фиг. 4 показана крепежная система, которая содержит перемещаемые на рельсах 33 салазки 32 и установленную с возможностью вращения вокруг вертикальной, расположенной, в основном, в центре салазок оси 34 вращения поворотную деталь 35. На поворотной детали 35 установлены корпуса 36 светильников и крепежный участок 37. Крепежный участок 37 служит, например, для крепления инфракрасного нагревательного устройства или также, при необходимости, элемента вытяжной или приточной вентиляции. Рельсы 33 проходят вблизи потолка вдоль длинной боковой стенки 4, так что расположенные на поворотной детали 35 корпуса 36 светильников и нагревательные или направляющие воздух элементы могут перемещаться к возможным рабочим зонам.

На фиг. 5 показана камера 1 для нанесения покрытий распылением, во внутреннем пространстве 1a которой возбуждается направленный от пола к потолку воздушный поток. Для того, чтобы можно было как отсасывать выходящий из внутреннего пространства в области потолка воздух с разделением в пространстве на отработанный воздух и циркуляционный воздух, так и вводить подаваемый воздух в области пола с разделением в пространстве на приточный воздух и циркуляционный воздух, в области пола и в области потолка выполнено по два отдельных участка 21b, 23b или 21b', 23b' каналов с перекрываемыми соединительными отверстиями 18, выходящими во внутреннее пространство 1a. Соединительные отверстия 18 выходят в распределенные, в основном, равномерно части помещения, причем в каждой части

помещения соответственно размещены соединительные отверстия каждого участка 21b, 23b или 21b', 23b' каналов и, таким образом, каждая часть помещения может быть соединена с каждым участком 21b, 23b или 21b', 23b' каналов.

Вентиляционная установка 20 в основном соответствует установке 20, представленной на фиг. 2, причем теперь верх и низ поменяли местами, чтобы во внутреннем пространстве 1a получить обратный воздушный поток. Участки 21b', 23b' каналов в области потолка на стороне всасывания связаны с вытяжным вентиляционным каналом и с каналом для циркуляционного воздуха 22 или 21, а участки 21b, 23b каналов в области пола на стороне нагнетания связаны с приточным вентиляционным каналом или с каналом для циркуляционного воздуха 23 или 21. Схематическое изображение показывает левую и правую части помещения. Перекрывающие элементы 18a в левой части расположены таким образом, что приточный воздух поступает, а отсосанный воздух отводится в виде отработанного воздуха. В правой части перекрывающие элементы 18a установлены таким образом, что поступает циркуляционный воздух, а отсосанный воздух подается снова в качестве циркуляционного воздуха.

Само собой разумеется, что элементы описанных примеров выполнения могут применяться также в других комбинациях.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Камера для нанесения покрытий распылением для обработки со всех сторон изделий, в частности автомобилей, содержащая внутреннее пространство (1a), окруженное боковыми стенками (4, 5), по меньшей мере, одним закрываемым проемом (6) для ворот, потолком (3) и поверхностью пола (2), и вентиляционную установку (20) для ввода воздуха во внутреннее пространство (1a) и вывода воздуха из внутреннего пространства (1a), причем введенный воздух может подвергаться кондиционированию таким образом, чтобы его температура лежала в желательном диапазоне температур и могли обеспечиваться допустимые значения загрязнений воздуха для работающего во внутреннем пространстве (1a) персонала, отличающаяся тем, что в ней предусмотрено перемещающее устройство (10) с подвижной приемной частью для приема изделия, в частности автомобиля, причем приемная часть установлена с возможностью перемещения, по меньшей мере, поперек продольного направления камеры, на перемещающем устройстве закреплена вытяжная вентиляционная система, по меньшей мере, с одним всасывающим отверстием (15a), и необходимая ширина камеры или длина камеры в направлении перемещения, в основном, соответствует сумме полезной ширины, необходимой для работы, и

ширины или длины обрабатываемого изделия или автомобиля.

2. Камера для нанесения покрытий распылением по п.1, отличающаяся тем, что перемещающее устройство содержит первое и, при необходимости, проходящее перпендикулярно ему второе направляющее устройство (9, 11; 12-14) так, что приемная часть может перемещаться, по существу, любым образом внутри камеры (1), причем приемная часть содержит предпочтительно две плоские балки (14) для приема автомобиля, которые находятся на расстоянии друг от друга, в соответствии с возможной шириной колеи, и, предпочтительно, первое направляющее устройство (9, 11) содержит, по меньшей мере, два расположенных параллельно, проходящих, в частности, поперек продольной оси камеры рельса (9) и перемещаемую на рельсах роликовую тележку (10) и, в частности, второе направляющее устройство (12-14) содержит, по меньшей мере, одну, предпочтительно две закрепленные на роликовой тележке (10) пары рельсов и соответственно приданные парам рельсов (12) плоские балки, причем для осуществления возможности движения перемещения между парами рельсов (12) и плоскими балками (14) предусмотрены ролики (13), которые установлены на парах рельсов (12) или на плоских балках (14) с возможностью вращения.

3. Камера для нанесения покрытий распылением по пп.1 или 2, отличающаяся тем, что над полом камеры расположена вытяжная вентиляционная система, предпочтительно кожух (15) вытяжной вентиляции, по меньшей мере, с одним всасывающим отверстием (15а), в частности фильтр (15б) для отработанного воздуха и участок (15в) вытяжной вентиляции, причем вытяжная вентиляционная система установлена с возможностью перемещения с приемной частью, по меньшей мере, поперек направления продольной оси камеры, и при необходимости предусмотрен один из следующих признаков:

а) кожух (15) вытяжной вентиляции расположен между двумя плоскими балками (14), которые служат в качестве приемной части, причем плоские балки установлены с возможностью перемещения относительно кожуха (15) вытяжной вентиляции, при необходимости, однако, могут быть связаны с ним;

б) отверстие (15а) проходит, в основном, по всей нижней стороне кожуха (15) вытяжной вентиляции, при необходимости, однако, по краю кожуха выполнено несколько, в частности, снабженных перекрывающим элементом всасывающих отверстий; и

в) перемещаемый в, по меньшей мере, одном направлении кожух (15) вытяжной вентиляции или его участок (15в) вытяжной вентиляции соединен с жестко установленной вентиляционной установкой (20), при необходимости, посредством гибкого шлангового соединения, предпочтительно, однако, с помощью уплот-

ненного подвижного соединения, причем, в частности, одно присоединительное отверстие (15г) участка (15в) вытяжной вентиляции может перемещаться вдоль шлицеобразного соединительного отверстия (16) вентиляционной установки (20), и шиберное устройство (17) обеспечивает открытие обоих примыкающих друг к другу отверстий (15г, 16) лишь в области их перекрытия.

4. Камера для нанесения покрытий распылением по одному из пп.1-3, отличающаяся тем, что над потолком (3) камеры или над фильтром (19) для приточного воздуха выполнен, по меньшей мере, один подающий канал для приточного воздуха и, по меньшей мере, один подающий канал для циркуляционного воздуха (23б, 21б) и, по меньшей мере, в двух, предпочтительно в четырех, при необходимости также в шести или восьми частях потолка, в основном, имеющих, соответственно, одинаковую величину, каждый подающий канал (23б, 21б) содержит, по меньшей мере, одно соединительное отверстие (18) во внутреннее пространство (1а) камеры, причем соединительные отверстия (18) снабжены управляемым перекрывающим элементом (18а), и при необходимости предусмотрен один из следующих далее признаков:

а) ручное управляющее устройство для переключения в каждой части потолка с подачи приточного воздуха на подачу циркуляционного воздуха и наоборот; и

б) управляющее устройство (29) для управления управляющим устройством (18б) для перекрывающих элементов (18а), связанное с регистрирующим устройством для определения актуальной рабочей зоны, причем регистрирующее устройство при необходимости дает возможность определения положения приемной части, предпочтительно, однако, положения рабочего или его распылительного инструмента.

5. Камера для нанесения покрытий распылением по одному из пп.1-4, отличающаяся тем, что вентиляционная установка (20) содержит систему каналов (21, 22, 23) и, по меньшей мере, три приводимых с помощью расположенных предпочтительно в участках каналов для приточного воздуха двигателей (21а', 22а', 23а') вентилятора (21а, 22а, 23а), причем

а) вытяжной вентилятор (22а) дает возможность части отработанного воздуха перемещаться, по меньшей мере, от одного ведущего во внутреннее пространство (1а) всасывающего отверстия (15а, 18) через вытяжной вентиляционный канал (22) к выходному отверстию (22в);

б) приточный вентилятор (23а) дает возможность приточному воздуху двигаться через приточный вентиляционный канал (23), по меньшей мере, к одному подающему каналу (23б) для приточного воздуха; и

в) вентилятор (21а) для циркуляционного воздуха дает возможность части воздуха помещения перемещаться, по меньшей мере, от од-

ного ведущего во внутреннее пространство (1а) всасывающего отверстия (15а, 18) через канал (21) для циркулирующего воздуха, по меньшей мере, к одному подающему каналу (21б) для циркулирующего воздуха.

6. Камера для нанесения покрытий распылением по п.5, отличающаяся тем, что предусмотрен, по меньшей мере, один из следующих далее признаков:

а) в вентиляционной установке (20) установлен теплообменник (26), в частности, пластинчатый теплообменник, в вытяжном вентиляционном канале и в канале приточной вентиляции (22, 23) таким образом, чтобы приточный воздух предварительно нагревался от отработанного воздуха;

б) в вентиляционной установке (20) установлено охлаждающее устройство для охлаждения приточного воздуха, которое содержит предпочтительно, по меньшей мере, один подающий трубопровод для воды и, по меньшей мере, одно распыляющее устройство (26а) для производства водяного тумана, причем водяной туман предпочтительно может направляться с отработанным воздухом через теплообменник (26) и при этом дает возможность отводить тепло от приточного воздуха за счет испарения; и

в) в приточном вентиляционном канале (23) вентиляционной установки (20) расположено электрическое нагревательное устройство (27), предпочтительно с электрической мощностью менее 50 кВт, в частности менее 30 кВт, при необходимости 10-20 кВт, и при необходимости - управляемый регулирующий клапан (28) канала расположен таким образом, что часть вытяжного вентиляционного канала (22) вместе с частью канала (23) приточной вентиляции образуют другой канал для циркуляционного воздуха, в котором расположено нагревательное устройство (27) и вентилятор (23а) для приточного воздуха таким образом, чтобы нагревательное устройство (27) могло использоваться также для нагревания камеры для процесса горячей сушки.

7. Циркуляционная система для производственного помещения, в частности для камеры (1) для нанесения покрытий распылением, с вентиляционной установкой (20), обеспечивающей ввод кондиционированного приточного воздуха через канал (23) приточной вентиляции во внутреннее пространство (1а) и вывод воздуха из внутреннего пространства (1а) через вытяжной вентиляционный канал (22) в виде отработанного воздуха и через канал (21) для циркулирующего воздуха в виде снова вводимого во внутреннее пространство (1а) циркуляционного воздуха, причем, по меньшей мере, в одной горизонтальной ограниченной части помещения расположены, по меньшей мере, два связанных с каналами (21, 23) вентиляционной установки (20) отдельных участка (21б, 23б, 21б', 23б') канала с перекрываемыми с помощью перекры-

вающих элементов (18а) соединительными отверстиями (18), обращенными во внутреннее пространство (1а), которые впадают в распределенные, в основном, равномерно части помещения, причем в каждой части помещения расположены соединительные отверстия (18) каждого участка (21б, 23б; 21б', 23б') и таким образом каждая часть помещения может быть связана с любым участком (21б, 23б, 21б', 23б') для создания возможности целенаправленного движения воздуха между вентиляционной установкой (20) и нужной частью помещения, отличающаяся тем, что регистрирующее устройство для определения актуальной рабочей зоны и связанное с ним управляющее устройство для управления управляющими элементами (18б) для перекрывающих элементов той части помещения, в которой находится актуальная рабочая зона, автоматически создает возможность ее соединения с желательными участками (21б, 23б, 21б', 23б'), а других частей помещения - с другими участками (21б, 23б, 21б', 23б').

8. Циркуляционная система по п.7, отличающаяся тем, что предусмотрен, по меньшей мере, один из следующих далее признаков:

а) между соединительными отверстиями (18) и внутренним пространством (1а) расположены фильтры (19);

б) соединительные отверстия (18) разных частей помещения отделены друг от друга разделительными стенками (24);

в) в области потолка выполнены два отдельных участка каналов и на стороне нагнетания связаны с каналом приточной вентиляции или с каналом для циркуляционного воздуха;

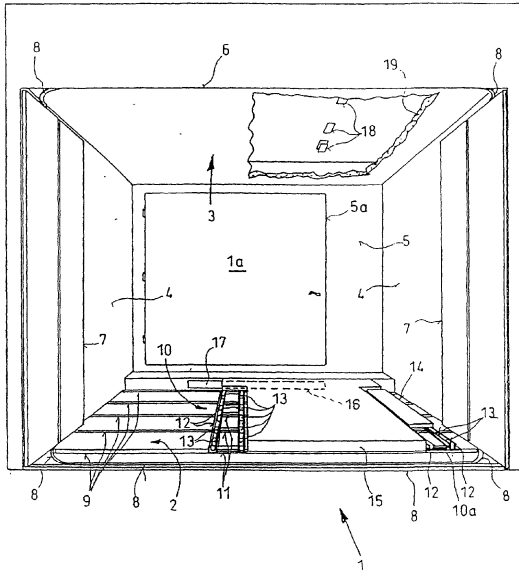
г) в области пола выполнены два отдельных участка каналов и на стороне всасывания соединены с вытяжным вентиляционным каналом и с каналом для циркуляционного воздуха;

д) в области потолка выполнены два отдельных участка (23б', 21б') каналов и на стороне всасывания связаны с вытяжным вентиляционным каналом и с каналом для циркуляционного воздуха (22, 21); и

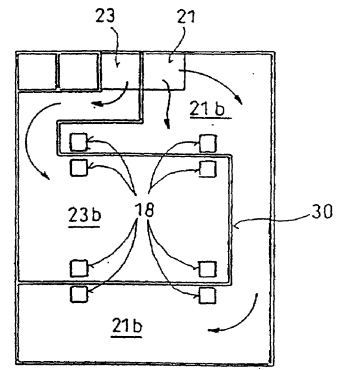
е) в области пола выполнены два различных участка (23б, 21б) каналов и на стороне нагнетания связаны с каналом приточной вентиляции или каналом для циркуляционного воздуха (23, 21).

9. Циркуляционная система по п.7 или 8, отличающаяся тем, что в области горизонтальной, ограничивающей пространство поверхности выполнен, по меньшей мере, один связанный с каналом вентиляционной установки (20) первый соединительный канал (15), по меньшей мере, с одним обращенным во внутреннее пространство (1а) соединительным отверстием (15а), которое может перемещаться вдоль поверхности, ограничивающей пространство, и предпочтительно в области той же ограничивающей пространство поверхности предусмотрен связанный с каналом вентиляционной уста-

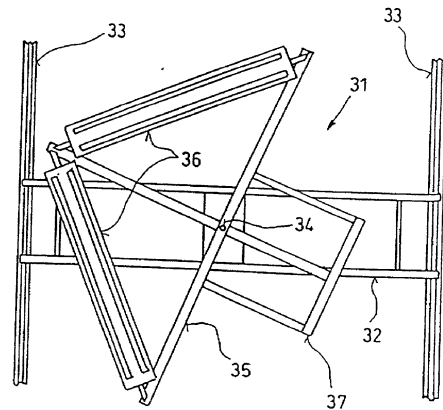
новки (20) второй, отделенный от первого соединительного канала (15в) соединительный канал, который посредством, по меньшей мере, одного жестко расположенного плоского или, при необходимости, проходящего по линии отверстия соединен с внутренним пространством (1а).



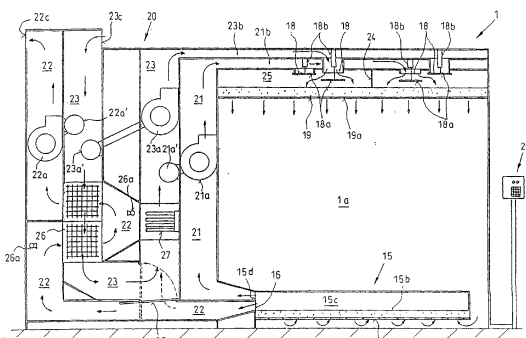
Фиг. 1



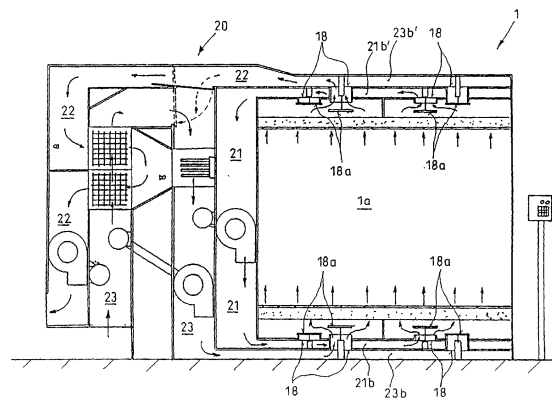
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 2



Фиг. 5

