

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044638**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.09.19

(51) Int. Cl. **F16L 43/00** (2006.01)
F24F 13/08 (2006.01)

(21) Номер заявки
202291215

(22) Дата подачи заявки
2022.05.18

(54) **ТРУБНОЕ КОЛЕНО ДЛЯ ВЫТЯЖНОГО КАНАЛА ВЫТЯЖНОГО
ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ЗОНТА**

(31) **102021113249.5**

(56) DE-A1-102016220527
US-A1-20170306994
JP-B2-2948199
RU-U1-158751
RU-C2-2453775
JP-A-2001088545

(32) **2021.05.21**

(33) **DE**

(43) **2022.12.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**НАБЕР ХОЛДИНГ ГМБХ УНД КО.
КГ (DE)**

(72) Изобретатель:
Набер Ханс-Йоахим (DE)

(74) Представитель:
**Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В.,
Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов
А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А.,
Кузнецова Т.В. (RU)**

(57) Предложено трубное колено (1), обеспечивающее изменение направления потока на угол от 60 до 120°, имеющее приточную сторону (10) и отводящую сторону (12) и содержащее по меньшей мере один изогнутый в направлении отклонения потока воздухонаправляющий элемент (3), простирающийся внутри трубного колена (1), причем трубное колено (1) имеет расширение (17) поперечного сечения, расположенное в направлении (x) потока за приточной стороной (10), и сужение (18) поперечного сечения, расположенное в направлении (x) потока перед отводящей (12) стороной, причем форма дуги внешней стенки (9) трубного колена по существу соответствует форме четверти окружности и имеет выпуклость (19), расположенную вне высшей точки трубного колена (1), причем выпуклость (19) имеет в направлении (x) потока сначала пологий подъем относительно формы четверти окружности до высшей точки выпуклости (19), а за высшей точкой выпуклости (19) - более крутое по сравнению с подъемом снижение на уровень четверти окружности.

044638
B1

044638
B1

Изобретение относится к трубному колену, прежде всего для вытяжного канала вытяжного вентиляционного зонта, обеспечивающему изменение направления потока на угол от 60 до 120°, предпочтительно 90°, имеющему приточную сторону и отводящую сторону и содержащему по меньшей мере один изогнутый в направлении отклонения потока воздухонаправляющий элемент, простирающийся внутри трубного колена. Такое трубное колено известно, например, из DE 102016220527 A1.

Для соответствующих родовому понятию трубных колен для вытяжных воздухопроводов вытяжных вентиляционных зонтов и т.п. существенно важным требованием является поддержание падения давления в канале наиболее малым. Как известно, ожидаемое падение давления является особо существенным в области изменения направления канала, т.е. прежде всего в области трубных колен, поскольку в результате изменения направления воздушного потока в трубном колене возникает, по меньшей мере, участками неламинарное воздушное течение в результате турбулентных разрывов воздушного потока и, тем самым, сопутствующих завихрений в трубном колене. Разрывы воздушного потока и завихрения приводят не только к падению давления, но и к возникновению шума, который, в принципе, является нежелательным и, по возможности, подлежит всяческому подавлению. Первым подходом к разрешению этой проблемы является применение воздухонаправляющих элементов, причем, кроме того, желательным является дальнейшее повышение достижимых эффектов относительно уменьшения шумообразования, а также падения давления.

Поэтому целью настоящего изобретения является усовершенствование трубного колена описанного выше вида таким образом, что оно вызывает наиболее слабое шумообразование и имеет, кроме того, наиболее малое падение давления при протекании через него текучих сред, прежде всего воздуха и пара.

Эта цель достигнута в трубном колене, охарактеризованном в п.1 формулы изобретения. Выгодные варианты осуществления соответственно являются предметами зависимых пунктов формулы изобретения.

Предлагаемое в изобретении трубное колено, в частности, предназначенное для вытяжного канала вытяжного вентиляционного зонта, обеспечивающее изменение направления потока на угол от 60 до 120°, имеющее приточную сторону и отводящую сторону и содержащее по меньшей мере один изогнутый в направлении отклонения потока воздухонаправляющий элемент, простирающийся внутри трубного колена, выполнено с расширением поперечного сечения, расположенным в направлении потока за приточной стороной, и сужением поперечного сечения, расположенным в направлении потока перед отводящей стороной. В частности, расширение поперечного сечения может быть расположено смежно с приточной стороной, а сужение поперечного сечения - смежно с отводящей стороной. Далее, форма дуги внешней стенки трубного колена по существу соответствует форме четверти окружности и имеет выпуклость, расположенную вне высшей точки трубного колена, причем выпуклость имеет в направлении потока сначала пологий подъем относительно формы четверти окружности до высшей точки выпуклости, а за высшей точкой выпуклости - более крутое по сравнению с подъемом снижение на уровень четверти окружности.

Для оптимизации потока воздуха выгодно задание одной стороны трубного колена в качестве приточной стороны, а другой стороны в качестве отводящей стороны, поскольку оптимизация протекания требует асимметричной формы выполнения трубного колена. Кроме того, может быть предусмотрено, что для минимизации падения давления трубное колено имеет поперечное сечение, которое превышает поперечные сечения в местах соединения, что служит для расширения проточного поперечного сечения в области воздухонаправляющих элементов. Предусмотренное для этого расширение поперечного сечения может непосредственно примыкать к поперечному сечению в месте соединения приточной стороны. Области в месте соединения могут быть выполнены в виде соединительных муфт. Участок с расширенным поперечным сечением может простирается на малой дистанции, прежде всего вне отклоняющего участка трубного колена. Расширение проточного поперечного сечения выгодным образом сказывается на уменьшении потерь на трение о стенку и, таким образом, на уменьшении падения давления в потоке. Кроме того, расширение способствует уменьшению скорости потока в колене и, таким образом, уменьшению инерционных сил в потоке. Предусмотренное сужение поперечного сечения может непосредственно примыкать к поперечному сечению в месте соединения перед отводящей стороной в направлении потока. Сужение поперечного сечения может простирается на небольшое расстояние, прежде всего вне отклоняющего участка трубного колена.

Выпуклость служит для обеспечения возможности бионической формы объемного потока. Для этого отклоняющаяся от четверти окружности внешняя стенка трубного колена во внешней области трубного колена обеспечивает поначалу неизменное расстояние до самого внешнего воздухонаправляющего элемента, причем расстояние увеличивается за высшей точкой трубного колена. Это является выгодным, прежде всего, также во взаимодействии с составным, простирающимся снаружи воздухонаправляющим элементом. Тем самым, поток приближается к бионической форме, вследствие чего оказывается улучшенным протекание потока в трубном колене. При этом бионическая форма стенного контура примыкает к меандрам ложа потока для достижения уменьшения различий в давлении в поперечном сечении. При этом некруглый контур способствует предотвращению локальных высоких скоростей течения.

Может быть предусмотрено, что радиус внутренней стенки трубного колена соответствует форме

четверти окружности. Тем самым, трубное колено напротив бионической внешней стенки трубного колена может иметь обычную внутреннюю стенку трубного колена в форме четверти окружности.

Может быть предусмотрено, что площадь поперечного сечения трубного колена на всем протяжении его дуги превышает приточное поперечное сечение и отводящее поперечное сечение трубного колена. Тем самым, выгодным образом обеспечено предотвращения нежелательного падения давления на каком-либо месте трубного колена. В рамках вариантов осуществления, которые предусматривают изменение поперечного сечения между приточной стороной и отводящей стороной, как, например, от плоского воздуховода к круглому воздуховоду, может быть предусмотрено, что площадь поперечного сечения обеих различных форм поперечного сечения остается по существу неизменной, причем промежуточный участок трубного колена имеет, в противоположность им, на всем своем протяжении более значительную площадь поперечного сечения.

Может быть предусмотрено, что по меньшей мере один воздухонаправляющий элемент с торца на приточной стороне трубного колена имеет вогнутую замыкающую кромку. Посредством такой вогнутой формы направляющей детали на подводящей стороне воздухонаправляющих элементов на приточной стороне может быть обеспечено оптимальное управление потоком. Вогнутый изгиб может быть реализован посредством того, что середина замыкающей кромки оказывается задвинутой или оттянутой далее в трубное колено по сравнению с прилегающими к внутренним сторонам стенок краями замыкающих кромок. Тем самым, поток отклоняется от стенки, что позволяет уменьшить трение о стенку.

Может быть предусмотрено, что торцевая замыкающая кромка по меньшей мере одного воздухонаправляющего элемента на приточной стороне трубного колена задвинута в области противоположных стенных областей вплоть до приточного поперечного сечения. Кроме того, внешние области замыкающей кромки могут быть задвинуты подобно зубцам в соединительную муфту. Тем самым, поток оказывается заблаговременно захвачен перед изменением направления в колене. Кроме того, передние кромки направляющей детали могут быть оптимизированы по тангенциальной составляющей потока для предотвращения ударных потерь.

Может быть предусмотрено, что по меньшей мере один воздухонаправляющий элемент с торца на отводящей стороне трубного колена имеет выпуклую замыкающую кромку. Посредством такой выпуклой формы направляющей детали на отводящей стороне воздухонаправляющих элементов может быть обеспечено оптимальное управление потоком. Выпуклый изгиб может быть реализован посредством того, что середина замыкающей кромки задвинута по сравнению с прилегающими к внутренним сторонам стенок краями замыкающей кромки далее в соединительную муфту.

Может быть предусмотрено, что средняя область торцевой замыкающей кромки по меньшей мере одного воздухонаправляющего элемента на отводящей стороне трубного колена задвинута в выходное поперечное сечение. Задние кромки направляющей детали могут быть продлены таким образом к середине канала для достижения полного изменения направления потока перед входом в прямой воздушный канал.

Может быть предусмотрено, что по меньшей мере один воздухонаправляющий элемент с торца на отводящей стороне трубного колена имеет замыкающую кромку, снабженную зубцами, подобно гребню или пиле. Было выявлено, что особо бесшумное течение может быть реализовано посредством снабженной зубцами замыкающей кромки. Зубцы могут быть выполнены, например, остроконечными или могут быть выполнены волнообразными. Кроме того, предполагается возможным, что замыкающая кромка на отводящей стороне выполнена как выпуклой, так и снабженной гребенчатыми зубцами.

Может быть предусмотрено, что по меньшей мере один воздухонаправляющий элемент имеет на его поверхности по меньшей мере одну расположенную перпендикулярно и/или параллельно направлению потока отбойную кромку или так называемый турбулизатор. Кроме того, несколько отбойных кромок могут быть расположены друг за другом перпендикулярно направлению потока или несколько отбойных кромок могут быть расположены рядом друг с другом параллельно направлению потока на поверхности воздухонаправляющего элемента. Кроме того, предполагается возможным, что отбойные кромки расположены решетчатым образом на поверхности воздухонаправляющего элемента. Отбойные кромки могут быть расположены на одной из сторон воздухонаправляющего элемента или на обеих его сторонах. Прежде всего, предполагается возможным, что отбойные кромки расположены на всасывающих сторонах направляющих деталей для создания турбулентного пограничного слоя, что позволяет избежать срыва потока и достигать свободного от потерь изменения направления. Прежде всего, может быть предусмотрено, что для направляющих деталей с малыми радиусами, то есть для расположенных внутри направляющих деталей, отбойная кромка может быть расположена в передней области при рассмотрении в направлении потока. Кроме того, прежде всего, может быть предусмотрено, что для направляющих деталей с большими радиусами, то есть для расположенных снаружи направляющих деталей, отбойная кромка может быть расположена в задней области при рассмотрении в направлении потока.

Может быть предусмотрено, что воздухонаправляющий элемент является составным, причем первый и второй частичные элементы воздухонаправляющего элемента размещены со сдвигом по отношению друг к другу в радиальном направлении трубного колена.

Изогнутые воздухонаправляющие элементы могут быть выполнены, прежде всего, двухчастными.

Тем не менее, альтернативно они могут быть выполнены состоящими из трех частей или из еще большего числа частей. Например, воздухонаправляющие элементы могут быть выполнены из нескольких воздухонаправляющих элементов, причем частичные элементы соответственно выполнены таким образом, и имеют соответственно такой сдвиг относительно смежного воздухонаправляющего элемента, что расположенные таким образом в трубном колене частичные элементы задают дугу окружности. При этом смежные частичные элементы могут быть соответственно повернуты друг относительно друга на соответствующее число градусов. При двухчастном выполнении воздухонаправляющие элементы предпочтительно поделены по половине длины в направлении протяженности между расположенными друг против друга поперечными сечениями в месте соединения трубного колена, например в высшей точке воздухонаправляющего элемента.

В рамках варианта осуществления частичные элементы в области перекрытия могут перекрывать обращенные друг к другу концы частичных элементов. При этом может быть предусмотрено, что оба частичных элемента в области перекрытия отстоят друг от друга точно на величину сдвига. Предпочтительно в области перекрытия они простираются параллельно друг другу.

В альтернативном варианте осуществления торцы частичных элементов обращенных друг к другу концов частичных элементов могут располагаться на одной прямой. Предпочтительно при этом точное их противостояние не является обязательным. Скорее может быть лишь предусмотрено, что торцы частичных элементов находятся на одной прямой в радиальном направлении их изгибов.

Когда трубное колено имеет несколько изогнутых воздухонаправляющих элементов, может быть предусмотрено, что первый изогнутый воздухонаправляющий элемент имеет в области перекрытия перекрывающиеся частичные элементы описанного ранее вида, в то время как второй изогнутый воздухонаправляющий элемент имеет частичные элементы с обращенными друг к другу торцами, которые торцы располагаются на одной прямой в радиальном направлении изгиба. Например, изогнутый воздухонаправляющий элемент с перекрывающимися частичными элементами может быть представлен внешним изогнутым воздухонаправляющим элементом, в то время как изогнутый воздухонаправляющий элемент с располагающимися на одной прямой торцами представлен внутренним изогнутым воздухонаправляющим элементом, который расположен ближе к внутреннему радиусу трубного колена по сравнению с внешним изогнутым воздухонаправляющим элементом, и имеет, тем самым, менее значительный радиус кривизны по сравнению с внешним воздухонаправляющим элементом.

Когда воздухонаправляющий элемент выполнен двухчастным, может быть предусмотрено, прежде всего, что первый и второй частичные элементы имеют сдвиг друг относительно друга в высшей точке воздухонаправляющего элемента.

Было обнаружено, что размещение частичных элементов в радиальном направлении изгиба воздухонаправляющего элемента на расстоянии приводит к уменьшению срывов потока, и тем самым, к подавлению образования турбулентности в трубном колене, вследствие чего, в конечном счете, могут быть уменьшены падение давления и шумообразование в трубном колене по сравнению с известными из уровня техники трубными коленами.

Может быть предусмотрено, что трубное колено имеет несколько расположенных по существу параллельно друг рядом с другом в трубном колене воздухонаправляющих элементов, причем составным может быть ближайший к внешней стенке трубного колена воздухонаправляющий элемент. Изготовление простирающегося снаружи воздухонаправляющего элемента по меньшей мере с двумя частичными элементами обеспечивает уменьшение срыва потока конкретно в восприимчивой к срыву пограничного слоя краевой области трубного колена.

В зависимости от поперечника трубного колена, может оказаться выгодным соответствующее приспособление количества расположенных друг рядом с другом воздухонаправляющих элементов и соответственно, предусмотрение большего количества воздухонаправляющих элементов для больших поперечников, и наоборот.

Может быть предусмотрено, что трубное колено имеет три расположенных в трубном колене параллельно друг рядом с другом воздухонаправляющих элементов, причем лежащие посередине и внутри воздухонаправляющие элементы выполнены соответственно монолитными.

Может быть предусмотрено, что расстояния между воздухонаправляющими элементами возрастают к внешней стенке трубного колена, причем среднее значение расстояния между внешним воздухонаправляющим элементом и средним воздухонаправляющим элементом превышает в 1,4-1,8 раза, предпочтительно в 1,5-1,7 раз, особо предпочтительно в 1,6 раз расстояние между средним воздухонаправляющим элементом и внутренним воздухонаправляющим элементом.

Может быть предусмотрено, что расстояние между внутренним воздухонаправляющим элементом и внутренней стенкой трубного колена составляет максимально 20%, предпочтительно максимально 15%, особо предпочтительно максимально 9% среднего радиуса трубного колена. Было обнаружено, что, прежде всего, приближение внутренней направляющей детали к внутреннему радиусу трубного колена приводит к значительному улучшению характеристик потока.

Может быть предусмотрено, что трубное колено на противоположных внутренних сторонах имеет отстоящие направляющие пазы для бокового вдвигания и стопорения воздухонаправляющих элементов в

трубном колене. Для каждого воздухонаправляющего элемента, и соответственно, для каждого частичного элемента может быть при этом предусмотрена отдельная пара расположенных в трубном колене противоположно друг другу и на одной прямой направляющих пазов. Направляющие пазы могут быть выполнены таким образом, что воздухонаправляющие элементы могут быть вдвинуты в них только после преодоления предварительного напряжения. Монтаж воздухонаправляющих элементов может быть зависимым от вида соединения половин корпуса. В случае стыковой сварки воздухонаправляющие элементы могут быть, например, в результате автоматического процесса и в зависимости от толщины сварной пластины, посредством формованных направляющих предварительно отцентрированы с одной стороны на воздухонаправляющем элементе в половине корпуса, а позже соединены термическим способом.

Может быть предусмотрено, что трубное колено имеет на внешней стороне трубного колена, прежде всего, выполненную в форме стрелки установочную метку для указания на направление установки. С одной стороны, тем самым, монтаж может быть упрощен и ускорен, а с другой стороны, также и после установки трубного колена обеспечена возможность особо простого распознавания направления потока.

Установочная метка может быть выполнена как углубление в материале трубного колена или как утолщение материала. Установочная метка может быть расположена на одной стороне, верхней стороне или нижней стороне или на обеих сторонах трубного колена.

Трубное колено может иметь в области приточной стороны и/или отводящей стороны расположенные с обеих сторон и, прежде всего, по центру соединительные узлы для соединительного элемента, посредством которых трубное колено может быть соединено со смежными трубными элементами.

Может быть предусмотрено, что трубное колено выполнено в виде плоского колена воздуховода или в виде переходного колена, обеспечивающего переход от прямоугольного сопряжения с плоским воздуховодом к сопряжению с круглым воздуховодом или наоборот.

Может быть предусмотрено, что обращенная к внутренней стенке трубного колена поверхность воздухонаправляющего элемента имеет двойной изгиб, причем первое искривление ориентировано вдоль направления потока, по меньшей мере, участками, а второе искривление - перпендикулярно направлению потока, по меньшей мере, участками. Факультативно, оба искривления могут быть выполнены вогнутыми. Альтернативно, первое искривление может быть выполнено в направлении потока вогнутым соответственно изгибу трубного колена, а второе, перпендикулярное направлению потока искривление - выпуклым относительно внутренней стенки трубного колена таким образом, что один или несколько воздухонаправляющих элементов представляют собой гиперболические параболоиды.

Другие свойства, преимущества, а также признаки изобретения представлены в последующем описании предпочтительных вариантов осуществления изобретения на основе приложенных чертежей, на которых показано:

- фиг. 1 - вид сверху на вариант осуществления трубного колена согласно изобретению,
- фиг. 2 - вид в перспективе варианта осуществления трубного колена согласно изобретению,
- фиг. 3 - вид в перспективе другого варианта осуществления трубного колена согласно изобретению,
- фиг. 4 - вид сверху другого варианта осуществления трубного колена согласно изобретению,
- фиг. 5 - изображение в разобранном виде другого варианта осуществления трубного колена согласно изобретению.

Фиг. 1 показывает первый вариант осуществления трубного колена 1 согласно изобретению в форме плоского канала, который обеспечивает изменение направления отводимого воздуха вытяжного вентиляционного зонта на 90°. Трубное колено 1 имеет приточную сторону 10, а также отводящую сторону 12, посредством которых задано направление x потока. Тем самым, при монтаже колена необходимо обращать внимание на его установку в правильной ориентации таким образом, что отводимый воздух втекает в приточную сторону 10 и вытекает с отводящей стороны 12 из трубного колена. В трубном колене 1 расположены три воздухонаправляющих элемента 3, причем лежащий ближе всего к внешней стенке трубного колена 9 воздухонаправляющий элемент 3 состоит из двух частичных элементов 4 и 5, которые перекрываются в области перекрытия 6 своими противоположными концами 2 и имеют сдвиг d друг относительно друга. Задний в направлении x потока частичный элемент 5 расположен по сравнению с передним частичным элементом 4 ближе по направлению к внутренней стенке трубного колена 8. В области перекрытия 6 участки частичных элементов 4, 5 простираются эквидистантным образом друг относительно друга. Кроме того, частичные элементы 4, 5 соответственно простираются эквидистантным образом относительно смежного среднего воздухонаправляющего элемента 3, который опять-таки простирается эквидистантным образом относительно самого внутреннего воздухонаправляющего элемента 3. Воздуконаправляющие элементы 3 и, соответственно, частичные элементы 4, 5 имеют соответственно двойной вогнутый изгиб. Первый изгиб следует за формой трубного колена 1, а второй вогнутый изгиб отличается искривлением элементов вокруг их протяженности в направлении x потока таким образом, что они соответственно являются вогнутыми относительно внутренней стенки трубного колена 8. Прежде всего, следует отметить, что внутренний воздухонаправляющий элемент 3 имеет больший второй вогнутый изгиб, чем средний, а средний - больший, чем соответствующие частичные элементы 4, 5 внешнего воздухонаправляющего элемента 3. Соответствующим образом, внутренний воздухонаправляющий элемент 3 выступает дальше в направлении внешней стенки трубного колена 9, чем

средний и внешний, и соответствующим образом, средний - дальше, чем внешний воздухонаправляющий элемент 3. Эти изгибы различной кривизны обеспечивают оптимальное отклонение воздуха на всех местах трубного колена, на которых размещены различные воздухонаправляющие элементы 3, с учетом различной крутизны радиусов кривизны. Внешняя стенка трубного колена имеет в области между высшей точкой трубного колена 1 и отводящей стороной 12 направленную к внешней стороне трубного колена 1 выпуклость 19. Она может быть выполнена, например, одномерной таким образом, что по вертикальному профилю трубного колена 1 реализована постоянная выпуклость 19. Альтернативно может быть предусмотрено, что выпуклость 19 выполнена в форме пузыря таким образом, что ее самое большое возвышение по вертикальному профилю предусмотрено в середине или примерно в середине трубного колена 1, и в противоположность этому смежные внутренним стенкам 15 области внешней стенки 9 трубного колена не имеют какого-либо возвышения или имеют сравнительно малое возвышение. В направлении x потока выпуклость 19 может иметь сначала пологий по сравнению с формой четверти окружности подъем до высшей точки выпуклости 19. За высшей точкой выпуклости 19 она может иметь затем более крутое по сравнению с подъемом снижение на уровень четверти окружности. На приточной стороне 10, а также на отводящей стороне 12 трубного колена 1 в представленном варианте осуществления имеет соединительные муфты с одинаковым поперечным сечением 7 в месте соединения. Следует отметить, что все воздухонаправляющие элементы 3 простираются примерно до соединительных муфт. С приточной стороны за соединительной муфтой предусмотрено расширение 17 поперечного сечения, причем перед отводящей стороной 12 сужение 18 поперечного сечения примыкает к соединительной муфте отводящей стороны. Тем самым, в области между соединительными муфтами трубное колено 1 не имеет такого места, на котором его поперечное сечение является меньшим, чем поперечное сечение соединительных муфт 7, или равным ему. Кроме того, следует отметить, что расстояния между воздухонаправляющими элементами 3 возрастают от внутренней стенки 8 трубного колена к внешней стенке 9 трубного колена. При этом внутренний воздухонаправляющий элемент 3 расположен очень плотно к внутренней стенке трубного колена, примерно на десятой части ширины трубного колена. Напротив, внешний воздухонаправляющий элемент 3 расположен отстоящим далеко от внешней стенки трубного колена 9, например в диапазоне от $1/3$ до $2/3$ ширины трубного колена.

На фиг. 2 представлен другой вариант осуществления трубного колена 1, который также имеет соединительные муфты как на приточной стороне, так и на отводящей стороне, с идентичными поперечными сечениями 7 в месте соединения, причем к приточной стороне 10 примыкает расширение 17 поперечного сечения, а непосредственно перед отводящей стороной 12 расположено сужение 18 поперечного сечения. На верхней стороне трубного колена 1 расположены несколько установочных меток 20, которые реализованы в форме стрелок. С одной стороны, они сообщают слесарю-сборщику направление установки трубного колена 1, а с другой стороны, после установки - направление x потока в трубном колене 1. Установочная метка может быть реализована, как представлено, выемкой материала, альтернативно - утолщением материала. Кроме того, предполагается возможным, что она выделена на внешней стороне трубного колена 1 посредством окраски. Прежде всего, на представленной проекции следует отметить, что воздухонаправляющие элементы 3 с приточной стороны имеют вогнутые замыкающие кромки 11 таким образом, что средняя высота воздухонаправляющих элементов 3 по сравнению с лежащими на внутренних сторонах трубного колена 15 внешними кромками выступает в направлении x потока в трубное колено 1. Напротив, на отводящей стороне замыкающие кромки 13 воздухонаправляющих элементов 3 выполнены выпуклыми таким образом, что средняя высота воздухонаправляющих элементов 3 по сравнению с лежащими на внутренних сторонах трубного колена 15 внешними кромками выступает в направлении x потока из трубного колена 1. Лежащий ближе всего к внутренней стенке трубного колена 8 воздухонаправляющий элемент 3 не показан на представленной проекции, но имеет также, однако, с одной стороны вогнутые, а с другой стороны выпуклые замыкающие кромки 11, 13. Воздухонаправляющие элементы 3 соответственно застопорены в трубном колене посредством направляющих пазов 16. Не представлено, что соотношенные воздухонаправляющему элементу 3 направляющие пазы 16 выполнены на обеих противоположных внутренних сторонах 15 трубного колена 1, и находятся на одной прямой друг с другом. Воздухонаправляющие элементы 3 могут быть вдвинуты в них либо сбоку, либо могут быть вставлены в них перед соединением половин корпуса трубного колена 1 по вертикали. Кроме того, воздухонаправляющие элементы имеют отбойные кромки 14 или также турбулизаторы, которые расположены в представленном варианте осуществления в виде решетки на воздухонаправляющих элементах 3, и способствуют улучшению протекания воздуха в трубном колене 1. Отбойные кромки могут быть выполнены в виде ступенчатых утолщений материала, которые выполнены на воздухонаправляющих элементах 3.

Фиг. 3 показывает другой вариант осуществления трубного колена 1 в уже установленном состоянии. Оно также имеет, прежде всего, выпуклость 19, а также три ориентированных эквидистантным образом воздухонаправляющих элемента 3, из которых лежащий ближе всего к внешней стенке трубного колена 9 разделен на два частичных элемента 4, 5. Прежде всего, следует отметить, что замыкающие кромки 13 на отводящей стороне воздухонаправляющих элементов 3 имеют снабженные гребенчатыми зубцами концы 22, которые воспроизведены по образцу крыльев совы, и обеспечивают наиболее тихое

направление воздуха посредством шумоподавления также и при различных скоростях потока.

На фиг. 4 представлен другой вариант осуществления трубного колена 1 согласно изобретению. Он имеет, прежде всего, соединительные узлы 21 в форме поднутренных стопорящих элементов, которые расположены с приточной стороны и с отводящей стороны на внешних сторонах сверху и снизу трубного колена 1, и посредством которых соединительные элементы могут быть соединены с трубным коленом 1. Установочная метка 20 в показанном варианте осуществления реализована посредством широкой стрелки, к вершине которой с соответствующим интервалом примыкают другие ориентированные в направлении потока стрелки.

Наконец, фиг. 5 показывает вариант осуществления трубного колена 1 в разобранном виде. Оно имеет нижний полукорпус и верхний полукорпус, которые могут быть разъемным образом соединены друг с другом посредством расположенных в местах контакта стопорных соединений. Полукорпуса разделяют трубное колено 1 параллельно плоскости отклонения потока. Между полукорпусами размещены воздухонаправляющие элементы 3 или их частичные элементы 4, 5, которые могут быть застопорены в направляющих пазах 16 на внутренних сторонах 15 верхнего полукорпуса и нижнего полукорпуса трубного колена 1. В отличие от варианта, показанного на фиг. 4, соединительные узлы 21 расположены в данном случае по бокам трубного колена 1.

Раскрытые в вышеприведенном описании, на чертежах, а также в формуле изобретения признаки могут быть существенными для выполнения изобретения в его различных вариантах осуществления как по отдельности, так и в произвольной своей комбинации.

Список ссылочных обозначений:

- 1 - трубное колено,
- 2 - конец,
- 3 - воздухонаправляющий элемент,
- 4 - первый частичный элемент,
- 5 - второй частичный элемент,
- 6 - область перекрытия,
- 7 - поперечное сечение в месте соединения,
- 8 - внутренняя стенка трубного колена,
- 9 - внешняя стенка трубного колена,
- 10 - приточная сторона,
- 11 - вогнутая замыкающая кромка,
- 12 - отводящая сторона,
- 13 - выпуклая замыкающая кромка,
- 14 - отбойная кромка,
- 15 - внутренние стороны,
- 16 - направляющие пазы,
- 17 - расширение поперечного сечения,
- 18 - сужение поперечного сечения,
- 19 - выпуклость,
- 20 - установочная метка,
- 21 - соединительные узлы,
- 22 - снабженный гребенчатыми зубцами конец,
- x - направление потока,
- d - сдвиг.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Трубное колено (1), обеспечивающее изменение направления потока на угол от 60 до 120°, имеющее приточную сторону (10) и отводящую сторону (12) и содержащее по меньшей мере один изогнутый в направлении отклонения потока воздухонаправляющий элемент (3), простирающийся внутри трубного колена (1), причем трубное колено (1) имеет расширение (17) поперечного сечения, расположенное в направлении (x) потока за приточной стороной (10), и сужение (18) поперечного сечения, расположенное в направлении (x) потока перед отводящей (12) стороной, отличающееся тем, что форма дуги внешней стенки (9) трубного колена по существу соответствует форме четверти окружности и имеет выпуклость (19), расположенную вне высшей точки трубного колена (1), причем выпуклость (19) имеет в направлении (x) потока сначала пологий подъем относительно формы четверти окружности до высшей точки выпуклости (19), а за высшей точкой выпуклости (19) - более крутое по сравнению с подъемом снижение на уровень четверти окружности.

2. Трубное колено (1) по п.1, отличающееся тем, что радиус внутренней стенки трубного колена (8) соответствует форме четверти окружности.

3. Трубное колено (1) по п.1 или 2, отличающееся тем, что площадь его поперечного сечения на всем протяжении его дуги превышает приточное поперечное сечение и отводящее поперечное сечение

трубного колена (1).

4. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один воздухонаправляющий элемент (3) имеет с торца на приточной стороне (10) трубного колена (1) вогнутую замыкающую кромку (11).

5. Трубное колено (1) по п.4, отличающееся тем, что торцевая замыкающая кромка (11) по меньшей мере одного воздухонаправляющего элемента (3) на приточной стороне (10) трубного колена (1) выступает в область противоположных стенных областей вплоть до приточного поперечного сечения.

6. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один воздухонаправляющий элемент (3) имеет с торца на отводящей стороне (12) трубного колена (1) выпуклую замыкающую кромку (13).

7. Трубное колено (1) по п.6, отличающееся тем, что средняя область торцевой замыкающей кромки (11) по меньшей мере одного воздухонаправляющего элемента (3) на отводящей стороне (12) трубного колена (1) выступает в отводящее поперечное сечение.

8. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один воздухонаправляющий элемент (3) имеет с торца на отводящей стороне (12) трубного колена (1) снабженную гребенчатыми зубцами замыкающую кромку (22).

9. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один воздухонаправляющий элемент (3) имеет на его поверхности по меньшей мере одну расположенную перпендикулярно и/или параллельно направлению потока отбойную кромку (14).

10. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что воздухонаправляющий элемент (3) является составным, причем первый и второй частичные элементы (4, 5) воздухонаправляющего элемента (3) имеют сдвиг (d) друг относительно друга в радиальном направлении (R) трубного колена (1).

11. Трубное колено (1) по п.10, отличающееся тем, что оно имеет несколько расположенных по существу параллельно друг рядом с другом в трубном колене (1) воздухонаправляющих элементов (3), причем составным является ближайший к внешней стенке (9) трубного колена воздухонаправляющий элемент (3).

12. Трубное колено (1) по п.11, отличающееся тем, что оно имеет три расположенных в нем параллельно друг рядом с другом воздухонаправляющих элемента (3), причем лежащие посередине и внутри воздухонаправляющие элементы (3) выполнены соответственно монолитными.

13. Трубное колено по п.12, отличающееся тем, что расстояния между воздухонаправляющими элементами (3) возрастают к внешней стенке (9) трубного колена, причем среднее значение расстояния между внешним воздухонаправляющим элементом (3) и средним воздухонаправляющим элементом (3) превышает в 1,4-1,8 раза, предпочтительно в 1,5-1,7 раз, особо предпочтительно в 1,6 раз расстояние между средним воздухонаправляющим элементом (3) и внутренним воздухонаправляющим элементом (3).

14. Трубное колено (1) по одному из пп.11-13, отличающееся тем, что расстояние между внутренним воздухонаправляющим элементом (3) и внутренней стенкой (8) трубного колена составляет максимально 20%, предпочтительно максимально 15%, особо предпочтительно максимально 9% среднего радиуса трубного колена.

15. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что оно имеет на противоположных внутренних сторонах (15) отстоящие направляющие пазы (16) для бокового выдвижения и стопорения воздухонаправляющих элементов в трубном колене (1).

16. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что оно имеет на внешней стороне трубного колена (1), прежде всего, выполненную в форме стрелки установочную метку (20) для указания на направление установки.

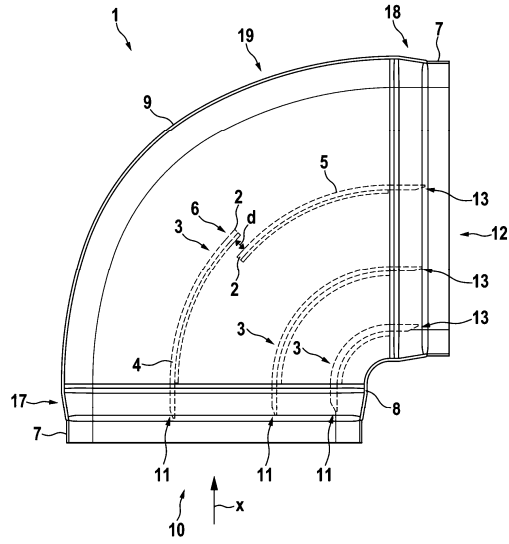
17. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что оно выполнено в виде плоского колена воздуховода или в виде переходного колена, обеспечивающего переход от прямоугольного сопряжения с плоским воздуховодом к сопряжению с круглым воздуховодом или наоборот.

18. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что оно предназначено для вытяжного канала вытяжного вентиляционного зонта.

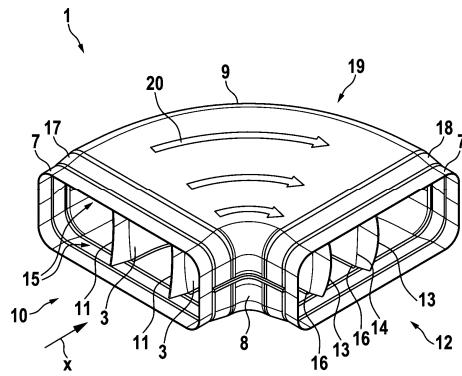
19. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что оно обеспечивает изменение направления потока на угол 90°.

20. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что расширение (17) поперечного сечения расположено смежно с приточной стороной (10), а сужение (18) поперечного сечения - смежно с отводящей стороной (12).

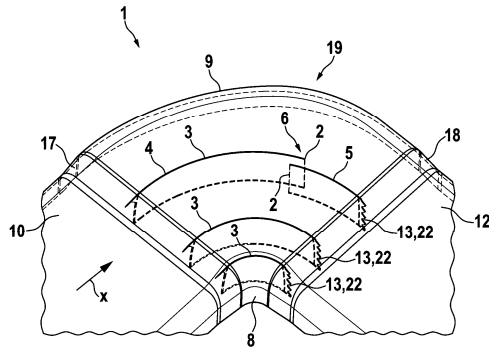
21. Трубное колено (1) по одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что выпуклость (19) формы дуги внешней стенки (9) расположена в направлении (x) потока за высшей точкой трубного колена (1).



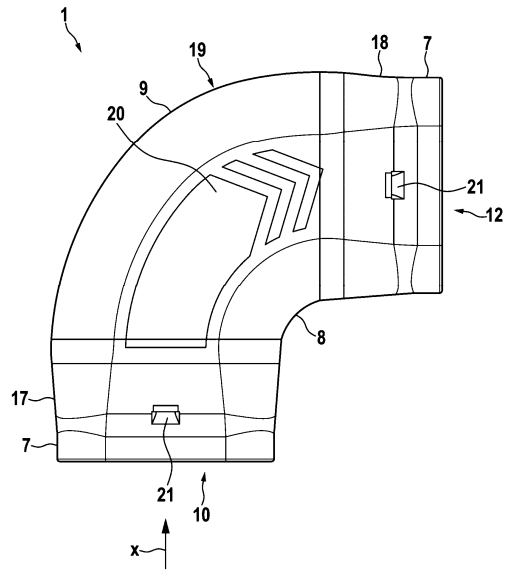
Фиг. 1



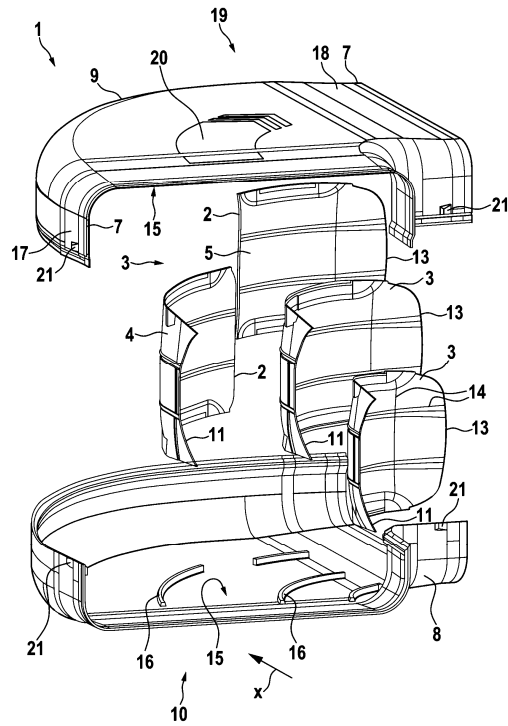
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5