(19) Евразийское патентное ведомство

(21) 201791436 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2018.03.30

(22) Дата подачи заявки
2016.01.20

(51) Int. Cl. ***F28F 13/06*** (2006.01)
F28F 13/08 (2006.01)
F28F 13/14 (2006.01)
F24F 12/00 (2006.01)
F28D 9/00 (2006.01)

(54) БЛОК ТЕПЛООБМЕННИКА И СОДЕРЖАЩАЯ ЕГО ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ УСТАНОВКА С ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ТЕПЛА

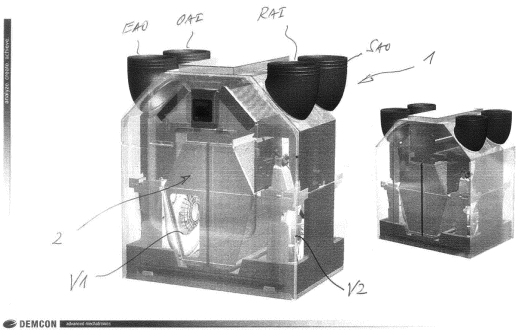
(31) **15000150.1**
(32) **2015.01.26**
(33) **EP**
(86) **PCT/IB2016/000034**
(87) **WO 2016/162738 2016.10.13**
(88) **2016.12.22**

(71) Заявитель:
ЗЕНДЕР ГРУП ИНТЕРНЭШНЛ АГ (CH)

(72) Изобретатель:
Хирш Кристиан (DE), Вельдхьюзен Ари, Хаддеман Мартейн (NL)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Изобретение относится к блоку 2 теплообменника и к вентиляционной установке 1 с восстановлением тепла, содержащей такой блок теплообменника. В блоке 2 теплообменника индивидуальное проходное сечение (Q1) проточных каналов указанного множества первых каналов (AFP1) для воздушного потока в указанной области (PF) параллельных потоков и индивидуальное проходное сечение (Q2) потока проточных каналов указанного множества вторых каналов (AFP2) для воздушного потока в указанной области (PF) параллельных потоков постепенно, предпочтительно в линейной зависимости уменьшаются вдоль прямой линии (x-x), перпендикулярной параллельным проточным воздушным каналам (AFP1 и AFP2) и проходящей от первой стенки (W1) к второй стенке (W2) блока.



201791436 A1

201791436 A1

Блок теплообменника и содержащая его вентиляционная установка с восстановлением тепла

Настоящее изобретение относится к блоку теплообменника и к вентиляционной установке с восстановлением тепла, содержащей такой блок теплообменника, для подачи приточного воздуха, предпочтительно наружного воздуха или свежего воздуха, в жилой объект или в его части и для удаления обратного воздуха, предпочтительно отработанного воздуха или использованного воздуха, из указанного жилого объекта или из его частей.

Вентиляционные установки с восстановлением тепла имеют многолетнюю историю использования в системах вентиляции для восстановления тепла из отработанного воздуха, выпускаемого из дома или из жилого объекта в окружающую атмосферу. Теплообменник используется для передачи тепла из отработанного воздуха, выходящего из дома или из жилого объекта, в наружный воздух, подаваемый в дом или в жилой объект. Такие системы вентиляции содержат проложенные по определенной схеме трубы для транспортировки воздуха между выбранными помещениями жилого объекта (или дома) и окружающей атмосферой. В частности, такие системы вентиляции с восстановлением тепла содержат трубопроводы для сбора обратного воздуха (отработанного воздуха) из помещений, трубопроводы для распределения приточного воздуха (свежего воздуха) в помещения, с одной стороны, и трубопроводы для транспортировки отработанного воздуха из жилого объекта в атмосферу и трубопроводы для транспортировки наружного воздуха из атмосферы в жилой объект, с другой стороны. Вентиляционную установку с восстановлением тепла размещают в точке пересечения, где сходятся трубопроводы для воздуха всех этих четырех типов. Вследствие этого такие вентиляционные установки с восстановлением тепла содержат выпускное отверстие приточного воздуха, впускное отверстие обратного воздуха, выпускное отверстие отработанного воздуха, впускное отверстие наружного воздуха и теплообменник, расположенные внутри установки.

Целью изобретения является создание вентиляционной установки с восстановлением тепла, которая, с одной стороны является компактной и, с другой стороны, сохраняет достаточно высокую пропускную способность воздуха без

потребности в слишком большом количестве энергии для приведения в действия вентиляторов в установке и соответственно без создания излишне шумящего потока воздуха.

Данную цель достигают с помощью

блока теплообменника, соответствующего пункту 1 формулы изобретения и используемого в вентиляционной установке с восстановлением тепла,

вентиляционной установки с восстановлением тепла, соответствующей пункту 16 формулы изобретения, и

вентиляционной установки с восстановлением тепла, соответствующей пункту 23 формулы изобретения.

Краткое описание чертежей:

Фиг. 1 представляет собой вид в перспективе варианта реализации вентиляционной установки с восстановлением тепла согласно изобретению.

Фиг. 2 представляет собой вид в перспективе варианта реализации блока теплообменника согласно изобретению.

Фиг. 3 - 7 иллюстрируют другие отличительные признаки вентиляционной установки с восстановлением тепла или блока теплообменника согласно изобретению.

На фиг. 8 изображена левосторонняя пластина теплообменника.

На фиг. 9 изображена правосторонняя пластина теплообменника.

Вентиляционная установка 1 с восстановлением тепла подает приточный воздух SA, предпочтительно наружный воздух или свежий воздух, в жилой объект или его части и удаляет обратный воздух RA, предпочтительно отработанный или использованный воздух, из указанного жилого объекта или его частей.

Вентиляционная установка 1 содержит выпускное отверстие SAO приточного

воздуха для обеспечения сообщения по потоку приточного воздуха с указанным жилым объектом, впускное отверстие RAI обратного воздуха для обеспечения сообщения с указанным жилым объектом по потоку обратного воздуха, выпускное отверстие EAO отработанного воздуха для обеспечения сообщения по потоку отработанного воздуха с атмосферой и впускное отверстие OAI наружного воздуха для обеспечения сообщения по потоку наружного воздуха с атмосферой.

В дополнение к этому вентиляционная установка 1 с восстановлением тепла содержит теплообменник 2, имеющий первые каналы для воздушного потока (не показаны) и вторые каналы для воздушного потока (не показаны) для передачи тепловой энергии от обратного воздуха, поступающего в указанные первые каналы для воздушного потока, и отработанного воздуха, выходящего из указанных первых каналов для воздушного потока, с одной стороны, к наружному воздуху, поступающему в указанные вторые каналы для воздушного потока, и приточному воздуху, выходящему из указанных вторых каналов для воздушного потока, с другой стороны. Кроме того, установка 1 содержит первый вентилятор V1 в первом местоположении внутри вентиляционной установки 1 для транспортировки воздуха по первому тракту AFP1 воздушного потока, начиная от впускного отверстия RAI обратного воздуха, проходя через первые каналы для воздушного потока в теплообменнике 2 и заканчивая в выпускном отверстии EAO отработанного воздуха, и второй вентилятор V2 во втором местоположении внутри вентиляционной установки 1 для транспортировки воздуха по второму тракту AFP2 воздушного потока, начиная от впускного отверстия OAI наружного воздуха, проходя по указанным вторым каналам для воздушного потока в теплообменнике 2 и заканчивая на указанном выпускном отверстии SAO приточного воздуха.

Первый тракт AFP1 воздушного потока и второй тракт AFP2 воздушного потока содержат внутренние трубопроводы воздушного потока.

На фиг. 8 показана левосторонняя пластина LHP теплообменника, содержащая множество параллельных каналов CH1, CH2, ..., CHn, определяющих собой область PF параллельных потоков теплообменника 2. Область PF параллельных потоков представляет собой область потоков встречного направления между воздухом, проходящим через первые каналы AFP1 для воздушного потока, и воздухом, проходящим через вторые каналы AFP2 для

воздушного потока. Область параллельных потоков простирается между первой областью CF1 пересечения потоков и второй областью CF2 пересечения потоков теплообменника 2.

На фиг. 9 показана правосторонняя пластина RHP теплообменника, содержащая множество параллельных каналов CH1, CH2, …, CHn, определяющих собой область PF параллельных потоков теплообменника 2. Область PF параллельных потоков представляет собой область потоков встречного направления между воздухом, проходящим через первые каналы AFP1 для воздушного потока, и воздухом, проходящим через вторые каналы AFP2 для воздушного потока. Область параллельных потоков простирается между первой областью CF1 пересечения потоков и второй областью CF2 пересечения потоков теплообменника 2.

Блок 2 теплообменника представляет собой штабель чередующихся между собой левосторонних пластин LHP теплообменника и правосторонних пластин RHP теплообменника.

В блоке 2 теплообменника первые каналы (AFP1) для воздушного потока, проходящие между областью **первого** отверстия (O11) указанной первой области (CF1) пересечения потоков и областью (PF) параллельных потоков, расположены под углом (α11) по отношению к первым каналам (AFP1) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков.

В блоке 2 теплообменника первые каналы (AFP1) для воздушного потока, проходящие между областью **второго** отверстия (O22) указанной второй области (CF2) пересечения потоков и областью (PF) параллельных потоков, расположены под углом (α22) по отношению к первым каналам (AFP1) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков.

В блоке 2 теплообменника вторые каналы (AFP2) для воздушного потока, проходящие между областью **первого** отверстия (O21) указанной второй области (CF2) пересечения потоков и областью (PF) параллельных потоков, расположены под углом (α21) по отношению ко вторым воздушным каналам (AFP2) в области (PF) параллельных потоков.

В блоке 2 теплообменника вторые каналы (AFP2) для воздушного потока, проходящие между областью **второго** отверстия (O12) указанной первой области (CF1) пересечения потоков и областью (PF) параллельных потоков, расположены под углом (α12) по отношению ко вторым каналам (AFP2) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков.

В блоке 2 теплообменника концы первых каналов (AFP1-CF1) для воздушного потока, включенные в указанную область (O11) первого отверстия, определяют собой первую плоскость (E11), образующую угол (β11) с областью (W1) указанной первой плоской стенки, причем указанный угол (β11) имеет значение предпочтительно между 65° и 85°, более предпочтительно между 70° и 85°.

В блоке 2 теплообменника концы вторых каналов (AFP2-CF1) для воздушного потока, включенные в указанную область (O12) второго отверстия, определяют собой вторую плоскость (E12), образующую угол (β12) с областью (W2) указанной второй плоской стенки, причем указанный угол (β12) имеет значение предпочтительно между 55° и 80°, более предпочтительно между 65° и 75°.

В блоке 2 теплообменника концы вторых каналов (AFP2-CF2) для воздушного потока, включенные в указанную область (O21) первого отверстия, определяют собой третью плоскость (E21), образующую угол (β21) с областью (W1) указанной первой плоской стенки, причем указанный угол (β21) имеет значение предпочтительно между 65° и 85°, более предпочтительно между 70° и 85°.

В блоке 2 теплообменника концы первых каналов (AFP1-CF2) для воздушного потока, включенные в указанную область (O22) второго отверстия, определяют собой четвертую плоскость (E22), образующую угол (β22) с областью (W2) указанной второй плоской стенки, причем указанный угол (β22) имеет значение предпочтительно между 55° и 80°, более предпочтительно между 65° и 75°.

В блоке 2 теплообменника индивидуальное проходное сечение (Q1) каналов указанного множества первых каналов (AFP1) для воздушного потока в указанной области (PF) параллельных потоков и индивидуальное проходное сечение (Q2)

каналов указанного множества вторых каналов (AFP2) для воздушного потока в указанной области (PF) параллельных потоков постепенно, предпочтительно в линейной зависимости уменьшаются вдоль прямой линии (x-x), перпендикулярной параллельным каналам (AFP1 и AFP2) для воздушного потока и проходящей от указанной первой стенки (W1) к указанной второй стенке (W2) блока.

В блоке 2 теплообменника соотношение между наибольшим индивидуальным проходным сечением потока (Q1max и Q2max) вблизи первой стенки (W1) и наименьшим индивидуальным проходным сечением потока (Q1min и Q2min) вблизи второй стенки (W2) находится в интервале между 10/1 и 10/9, предпочтительнее между 8/1 и 10/9, еще более предпочтительно между 6/1 и 10/9 и наиболее предпочтительно между 3/1 и 10/9.

Формула изобретения

1. **Блок теплообменника**, содержащий:

множество первых каналов (AFP1) для воздушного потока и множество вторых каналов (AFP2) для воздушного потока, расположенных смежно с указанным множеством первых каналов для воздушного потока для обмена тепловой энергией между первыми воздушными потоками (AF1), проходящими через указанное множество первых каналов (AFP1) для воздушного потока, и вторыми воздушными потоками (AF2), проходящими через указанное множество вторых каналов (AFP2) для воздушного потока;

первую область (CF1) пересечения потоков, в которой каналы из указанного множества первых каналов (AFP1) для воздушного потока и смежные каналы указанного множества вторых каналов (AFP2) для воздушного потока расположены крестообразно относительно друг друга, причем указанная первая область (CF1) пересечения потоков содержит область (O11) первого отверстия, включающую в себя концы первых каналов (AFP1) для воздушного потока, и содержит область (O12) второго отверстия, включающую в себя концы указанных вторых каналов (AFP2) для воздушного потока;

область (PF) параллельных потоков, в которой каналы множества первых каналов (AFP1) для воздушного потока и смежные каналы указанного множества вторых каналов (AFP2) для воздушного потока расположены параллельно по отношению друг к другу;

вторую область (CF2) пересечения потоков, в которой каналы указанного множества первых каналов (AFP1) для воздушного потока и смежные каналы указанного множества вторых каналов (AFP2) для воздушного потока расположены крестообразно относительно друг друга, причем указанная вторая область (CF2) пересечения потоков содержит область (O21) первого отверстия, включающую в себя противоположные концы указанных вторых каналов (AFP2) для воздушного потока, и содержит область (O22) второго отверстия, включающую в себя противоположные концы указанных первых каналов (AFP1) для воздушного потока;

указанная первая область (CF1) пересечения потоков, указанная область (PF) параллельных потоков и указанная вторая область (CF2) пересечения потоков располагаются последовательно вдоль указанных первых каналов (AFP1) для воздушного потока и вдоль указанных вторых каналов (AFP2) для воздушного потока, с расположением указанной области (PF) параллельных потоков между

указанной первой областью (CF1) пересечения потоков и указанной второй областью (CF2) пересечения потоков вдоль указанных первых каналов (AFP1) для воздушного потока и вдоль указанных вторых каналов (AFP2) для воздушного потока;

отличающийся тем, что

суммарная площадь проходного сечения потока области (O11) первого отверстия и первых каналов для воздушного потока (AFP1-CF1) в указанной первой области (CF1) пересечения потоков превышает суммарную площадь проходного сечения потока области (O12) второго отверстия и вторых каналов для воздушного потока (AFP2-CF1) в указанной первой области (CF1) перекрестных потоков; и

суммарная площадь проходного сечения потока области (O21) первого отверстия и вторых каналов для воздушного потока (AFP1-CF2) в указанной второй области (CF2) пересечения потоков превышает суммарную площадь проходного сечения потока области (O22) второго отверстия и первых каналов для воздушного потока (AFP1-CF2) в указанной второй области (CF2) пересечения потоков.

2. Блок теплообменника по п. 1, в котором первые каналы (AFP1) для воздушного потока, проходящие между областью (O11) **первого** отверстия указанной первой области (CF1) пересечения потоков и областью (PF) параллельных потоков, расположены под углом (α11) по отношению к первым каналам (AFP1) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков; и первые каналы (AFP1) для воздушного потока, проходящие между областью (O22) **второго** отверстия указанной второй области (CF2) пересечения потоков и областью (PF) параллельных потоков, расположены под углом (α22) по отношению к первым каналам (AFP1) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков.

3. Блок теплообменника по п. 1 или 2, в котором вторые каналы (AFP2) для воздушного потока, проходящие между областью (O21) **первого** отверстия указанной второй области (CF2) пересечения потоков и областью (PF) параллельных потоков, расположены под углом (α21) по отношению ко вторым каналам (AFP2) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков; и вторые каналы (AFP2) для воздушного потока, проходящие между областью (O12) **второго** отверстия указанной первой области (CF1) пересечения потоков и областью (PF) параллельных потоков, расположены под углом (α12) по отношению

ко вторым каналам (AFP2) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков.

4. Блок теплообменника по любому из пп.1 – 3, в котором блок образован штабелем, содержащим множество наложенных одна на другую пластин теплообменника двух типов, причем форма пластин (P1) первого типа является сопрягаемой с формой пластин (P2) второго типа, и пластины (P1) первого типа и пластины (P2) второго типа попеременно чередуются внутри штабеля с образованием тем самым указанного множества первых каналов (AFP1) для воздушного потока и указанного множества вторых каналов (AFP2) для воздушного потока, примыкающего к указанному множеству первых каналов для воздушного потока.

5. Блок теплообменника по любому из пп. 1 – 4, в котором первые каналы (AFP1-CF1) для воздушного потока и вторые каналы (AFP2-CF1) для воздушного потока в указанной первой области (CF1) пересечения потоков имеют проходные сечения, превышающие проходные сечения первых каналов (AFP1-PP) для воздушного потока и вторых каналов (AFP2-PP) для воздушного потока в указанной области (PF) параллельных потоков.

6. Блок теплообменника по любому из пп. 1 – 5, в котором первые каналы (AFP1-CF2) для воздушного потока и вторые каналы (AFP2-CF2) для воздушного потока в указанной второй области (CF2) пересечения потоков имеют проходные сечения, превышающие проходные сечения первых каналов (AFP1-PP) для воздушного потока и вторых каналов (AFP2-PP) для воздушного потока в указанной области (PF) параллельных потоков.

7. Блок теплообменника по п. 5 или 6, в котором каждая из указанных первой области (CF1) пересечения потоков и второй области (CF2) пересечения потоков содержит меньшее количество первых каналов (AFP1-CF1, AFP1-CF2) для воздушного потока и вторых каналов (AFP2-CF1, AFP2-CF2) для воздушного потока, чем указанная область (PF) параллельных потоков.

8. Блок теплообменника по любому из пп. 5 - 7, в котором отношение количества первых каналов (AFP1-PP) для воздушного потока в области (PF)

параллельных потоков к количеству первых каналов (AFP1-CF1) для воздушного потока в направлении области (O11) **первого** отверстия в указанной первой области (CF1) пересечения потоков находится в интервале между 10/1 и 2/1, предпочтительно между 8/1 и 4/1.

9. Блок теплообменника по любому из пп. 5 - 8, в котором отношение количества вторых каналов (AFP2-PP) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков к количеству вторых каналов (AFP1-CF2) для воздушного потока в направлении области (O21) **первого** отверстия в указанной второй области (CF2) пересечения потоков находится в интервале между 10/1 и 2/1, предпочтительно между 8/1 и 4/1.

10. Блок теплообменника по любому из пп. 5 - 9, в котором отношение количества вторых каналов (AFP2-PP) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков к количеству вторых каналов (AFP2-CF1) для воздушного потока в направлении области (O12) **второго** отверстия в указанной первой области (CF1) пересечения потоков находится в интервале между 15/1 и 4/1, предпочтительно между 12/1 и 3/1.

11. Блок теплообменника по любому из пп. 5 - 10, в котором отношение количества первых каналов (AFP1-PP) для воздушного потока в области (PF) параллельных потоков к количеству первых каналов (AFP1-CF2) для воздушного потока в направлении области (O22) **второго** отверстия в указанной второй области (CF2) пересечения потоков находится в интервале между 15/1 и 4/1, предпочтительно между 12/1 и 3/1.

12. Блок теплообменника по любому из пп. 1-11, в котором

указанная область (O11) **первого** отверстия первых каналов (AFP1-CF1) для воздушного потока в указанной первой области (CF1) пересечения потоков проходит между областью (W1) первой плоской стенки блока и областью (A1) первой вершины блока;

указанная область (O12) **второго** отверстия вторых каналов (AFP2-CF1) для воздушного потока в указанной первой области (CF1) пересечения потоков проходит между областью (W2) второй плоской стенки блока и указанной областью (A1) первой вершины блока;

указанная область (O21) **первого** отверстия вторых каналов (AFP2-CF2) для воздушного потока в указанной второй области (CF2) пересечения потоков проходит между указанной областью (W1) первой плоской стенки блока и областью (A2) второй вершины блока; и

указанная область (O22) **второго** отверстия первых каналов (AFP1-CF2) для воздушного потока в указанной второй области (CF2) пересечения потоков проходит между указанной областью (W2) второй плоской стенки блока и указанной областью (A2) второй вершины блока.

13. Блок теплообменника по п. 12, в котором

концы первых каналов (AFP1-CF1) для воздушного потока, включенные в указанную область (O11) первого отверстия, определяют собой первую плоскость (E11), образующую угол (β11) с указанной областью (W1) первой плоской стенки, причем указанный угол (β11) предпочтительно имеет значение от 65° до 85°, более предпочтительно от 70° до 85°;

концы вторых каналов (AFP2-CF1) для воздушного потока, включенные в указанную область (O12) второго отверстия, определяют собой вторую плоскость (E12), образующую угол (β12) с указанной областью (W2) второй плоской стенки, причем указанный угол (β12) предпочтительно имеет значение от 55° до 80°, более предпочтительно от 65° до 75°;

концы вторых каналов (AFP2-CF2) для воздушного потока, включенные в указанную область (O21) первого отверстия, определяют собой третью плоскость (E21), образующую угол (β21) с указанной областью (W1) первой плоской стенки, причем указанный угол (β21) предпочтительно имеет значение от 65° до 85°, более предпочтительно от 70° до 85°; и

концы первых каналов (AFP1-CF2) для воздушного потока, включенные в указанную область (O22) второго отверстия, определяют собой четвертую плоскость (E22), образующую угол (β22) с указанной областью (W2) второй плоской стенки, причем указанный угол (β22) предпочтительно имеет значение от 55° до 80°, более предпочтительно от 65° до 75°.

14. Блок теплообменника по любому из пп. 1- 13, в котором индивидуальное проходное сечение (Q1) проточных каналов указанного множества первых каналов (AFP1) для воздушного потока в указанной области (PF) параллельных потоков и индивидуальное проходное сечение (Q2) проточных

каналов указанного множества вторых каналов (AFP2) для воздушного потока в указанной области (PF) параллельных потоков постепенно, предпочтительно в линейной зависимости уменьшаются вдоль прямой линии (x-x), перпендикулярной параллельным каналам (AFP1 и AFP2) для воздушного потока и проходящей от указанной первой стенки (W1) к указанной второй стенке (W2) блока.

15. Блок теплообменника по п. 14, в котором соотношение между наибольшим индивидуальным проходным сечением потока (Q1max и Q2max) вблизи первой стенки (W1) и наименьшим индивидуальным проходным сечением потока (Q1min и Q2min) вблизи второй стенки (W2) находится в интервале между 10/1 и 10/9, предпочтительнее между 8/1 и 10/9, еще более предпочтительно между 6/1 и 10/9 и наиболее предпочтительно между 3/1 и 10/9.

16. **Вентиляционная установка с восстановлением тепла** для подачи приточного воздуха, предпочтительно наружного воздуха (свежего воздуха) в жилой объект или его части и для удаления обратного воздуха, предпочтительно отработанного воздуха (использованного воздуха) из указанного жилого объекта или его частей, причем указанная вентиляционная установка содержит:

выпускное отверстие приточного воздуха для установления сообщения по потоку приточного воздуха с указанным жилым объектом;

впускное отверстие обратного воздуха для установления сообщения по потоку обратного воздуха с указанным жилым объектом;

выпускное отверстие отработанного воздуха для установления сообщения по потоку отработанного воздуха с атмосферой снаружи указанного жилого объекта;

впускное отверстие наружного воздуха для установления сообщения по потоку наружного воздуха с атмосферой снаружи указанного жилого объекта;

блок теплообменника, содержащий первые каналы для воздушного потока и вторые каналы для воздушного потока для передачи тепловой энергии от обратного воздуха, поступающего в указанные первые каналы для воздушного потока и отработанного воздуха, выходящего из указанных первых каналов для воздушного потока, с одной стороны, к наружному воздуху, поступающему в указанные вторые каналы для воздушного потока, и приточному воздуху, выходящему из указанных вторых каналов для воздушного потока, с другой стороны;

первый вентилятор в первом местоположении внутри вентиляционной установки для транспортировки воздуха по первому тракту воздушного потока, начинающемуся на указанном впускном отверстии обратного воздуха, проходящему через указанные первые каналы для воздушного потока в теплообменнике и заканчивающемуся на указанном выпускном отверстии отработанного воздуха; и

второй вентилятор во втором местоположении внутри вентиляционной установки для транспортировки воздуха по второму тракту воздушного потока, начинающемуся на указанном впускном отверстии наружного воздуха, проходящему через указанные вторые каналы для воздушного потока в теплообменнике и заканчивающемуся на указанном выпускном отверстии приточного воздуха,

отличающаяся тем, что

указанный блок теплообменника является блоком теплообменника по любому из пп. 1 -15.

17. Вентиляционная установка с восстановлением тепла по п. 16, в которой

указанный первый вентилятор представляет собой первый центробежный вентилятор (V1), или радиальный вентилятор, вплотную примыкающий к области (O11) **первого** отверстия блока теплообменника; и

указанный второй вентилятор представляет собой второй центробежный вентилятор (V2), или радиальный вентилятор, вплотную примыкающий к области (O21) **второго** отверстия блока теплообменника.

18. Вентиляционная установка по п. 17, в которой

ось (L1) указанного первого центробежного вентилятора (V1) направлена к указанной области (O11) **первого** отверстия блока теплообменника; и

ось (L2) указанного второго центробежного вентилятора (V2) направлена к указанной области (O21) **второго** отверстия блока теплообменника.

19. Вентиляционная установка по п. 17 или 18, в которой

первая вентиляционная решетка (FG1) расположена между указанным первым центробежным вентилятором (V1) и указанной областью (O11) **первого** отверстия в блоке теплообменника; и

вторая вентиляционная решетка (FG2) расположена между указанным вторым центробежным вентилятором (V2) и указанной областью (O21) **второго** отверстия в блоке теплообменника.

20. Вентиляционная установка с восстановлением тепла по п. 19, в которой первая вентиляционная решетка (FG1) содержит направляющие стенки (FGW) для направления потока, проходящие по существу в направлении оси (L1) первого центробежного вентилятора (V1), и вторая вентиляционная решетка (FG2) содержит направляющие стенки (FGW) для направления потока, проходящие по существу в направлении оси (L2) второго центробежного вентилятора (V2).

21. Вентиляционная установка с восстановлением тепла по п. 19, в которой

первый центробежный вентилятор (V1) выполнен с возможностью работы в режиме всасывания для всасывания воздуха из области (O11) **первого** отверстия блока теплообменника; и

второй центробежный вентилятор (V2) выполнен с возможностью работы в режиме всасывания для всасывания воздуха из области (O21) **второго** отверстия блока теплообменника.

22. Вентиляционная установка с восстановлением тепла по п. 19, в которой

первый центробежный вентилятор (V1) выполнен с возможностью работы в режиме проталкивания для проталкивания воздуха вовнутрь указанной области (O11) **первого** отверстия блока теплообменника; и

указанный второй центробежный вентилятор (V2) расположен с возможностью работы в режиме проталкивания для проталкивания воздуха вовнутрь области (O21) **второго** отверстия блока теплообменника.

23. **Вентиляционная установка с восстановлением тепла**, выполненная преимущественно по одному из пп. 16 – 22, для подачи приточного воздуха, предпочтительно наружного воздуха (свежего воздуха) в жилой объект или его части и для удаления обратного воздуха, предпочтительно отработанного воздуха (использованного воздуха) из указанного жилого объекта или его частей, причем указанная вентиляционная установка содержит:

выпускное отверстие приточного воздуха для установления сообщения по потоку приточного воздуха с указанным жилым объектом;

впускное отверстие обратного воздуха для установления сообщения по потоку обратного воздуха с указанным жилым объектом;

выпускное отверстие отработанного воздуха для установления сообщения по потоку отработанного воздуха с атмосферой снаружи указанного жилого объекта;

впускное отверстие наружного воздуха для установления сообщения по потоку наружного воздуха с атмосферой снаружи указанного жилого объекта;

блок теплообменника, содержащий **первые каналы для воздушного потока** и **вторые каналы для воздушного потока** для передачи тепловой энергии от обратного воздуха, поступающего в указанные первые каналы для воздушного потока и отработанного воздуха, выходящего из указанных первых каналов для воздушного потока, с одной стороны, к наружному воздуху, поступающему в указанные вторые каналы для воздушного потока, и приточному воздуху, выходящему из указанных вторых каналов для воздушного потока, с другой стороны;

первый вентилятор, расположенный в первом местоположении внутри вентиляционной установки для транспортировки воздуха по первому тракту воздушного потока, начинающемуся на указанном впускном отверстии обратного воздуха, проходящему через указанные первые каналы для воздушного потока в теплообменнике и заканчивающемуся на указанном выпускном отверстии отработанного воздуха; и

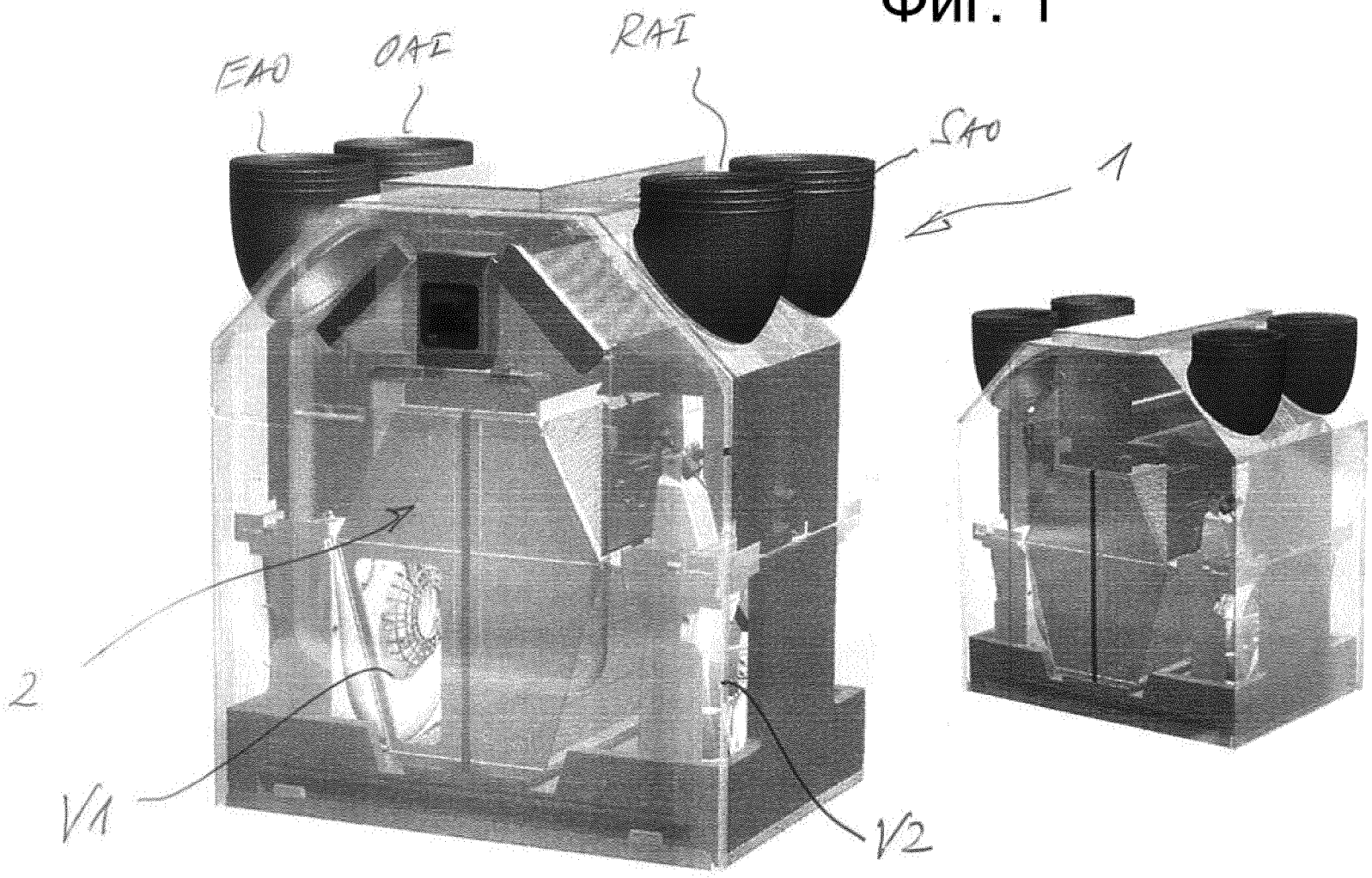
второй **вентилятор**, расположенный во втором местоположении внутри вентиляционной установки для транспортировки воздуха по второму тракту воздушного потока, начинающемуся на указанном впускном отверстии наружного воздуха, проходящему через указанные вторые каналы для воздушного потока в теплообменнике и заканчивающемуся на указанном выпускном отверстии приточного воздуха,

характеризуемая тем, что

первое блокировочное устройство (BD1) расположено в непосредственной близости к указанному блоку теплообменника, причем указанное первое блокировочное устройство (BD1) работает с возможностью по меньшей мере частичной блокировки первых каналов для воздушного потока указанного блока теплообменника; и

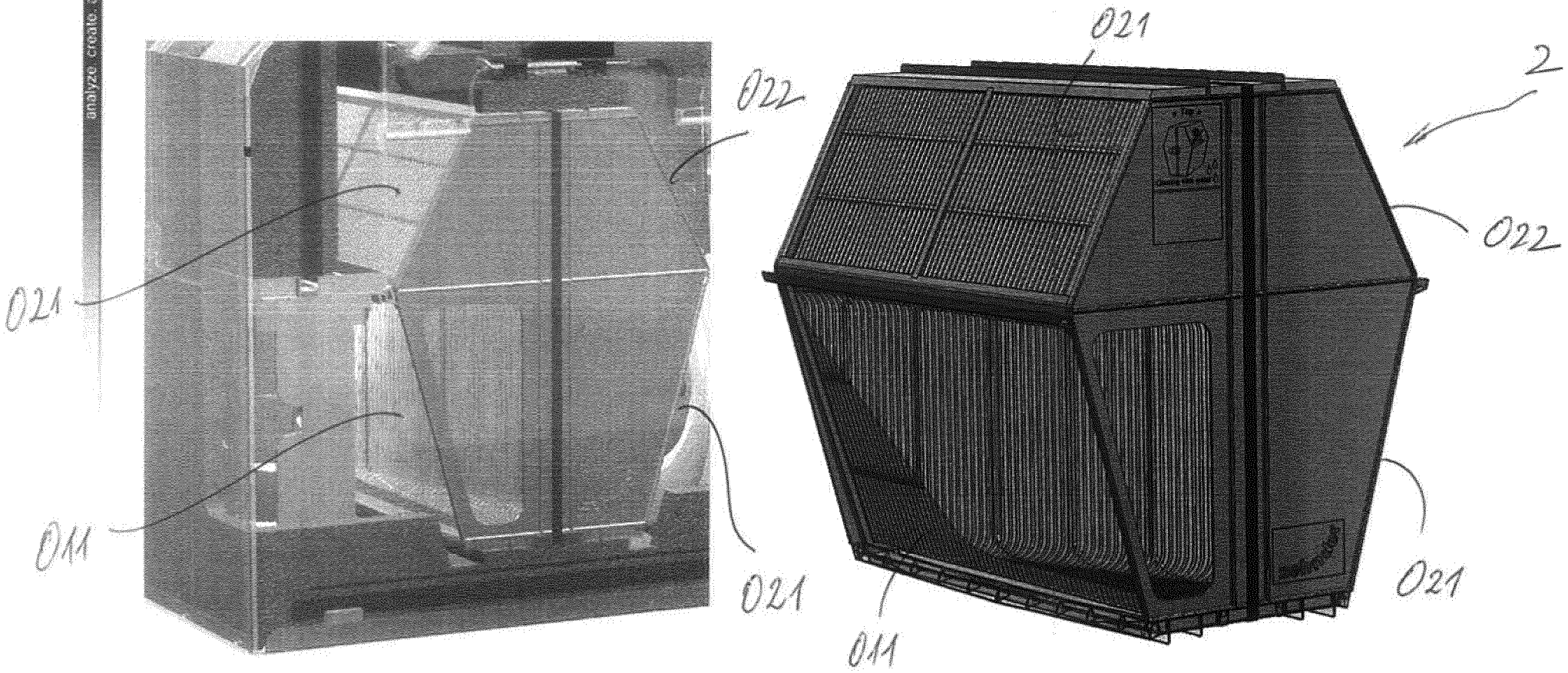
второе блокировочное устройство (BD2) расположено в непосредственной близости к указанному блоку теплообменника, причем указанное второе блокировочное устройство (BD2) работает с возможностью по меньшей мере частичной блокировки вторых каналов для воздушного потока указанного блока теплообменника.

Фиг. 1

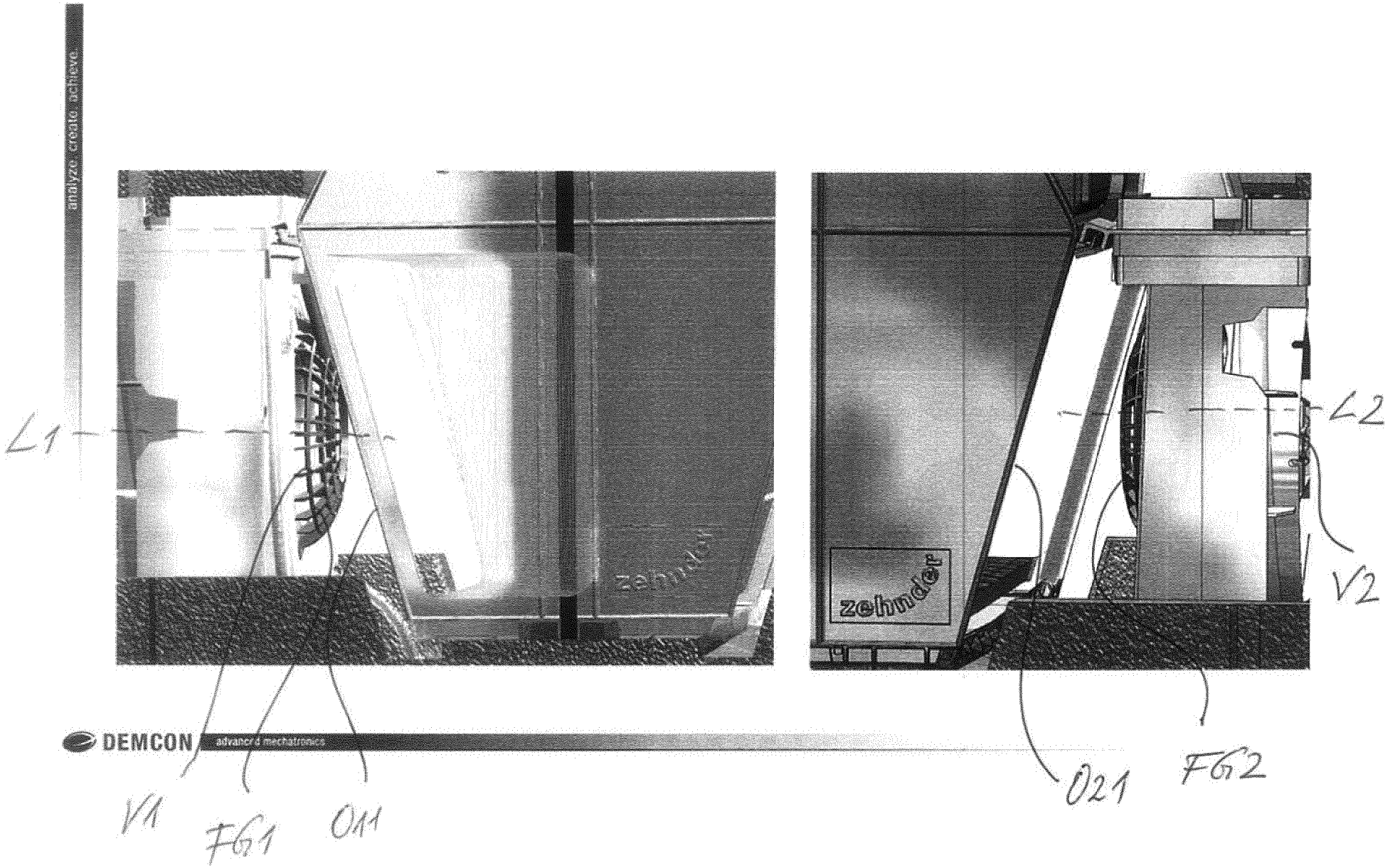


Теплообменник

Фиг. 2

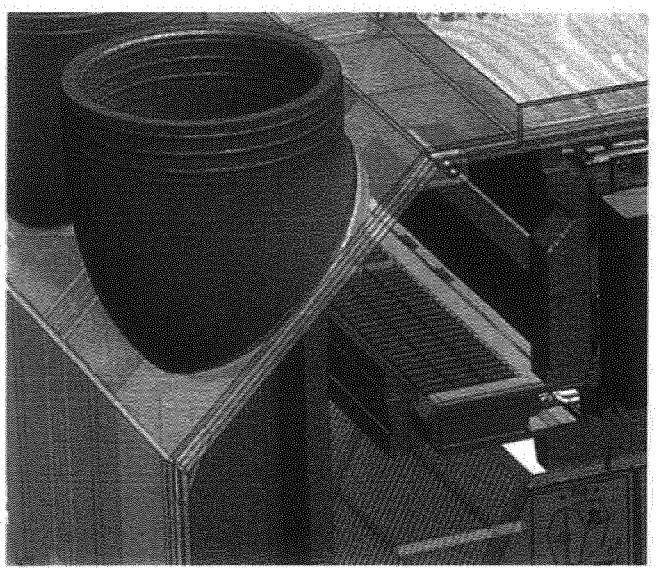


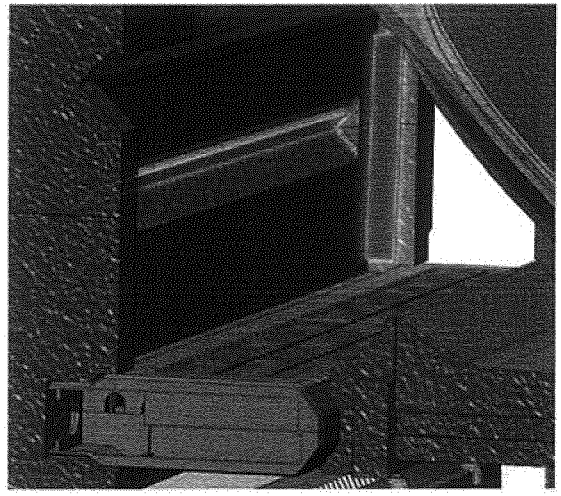
Фиг. 3

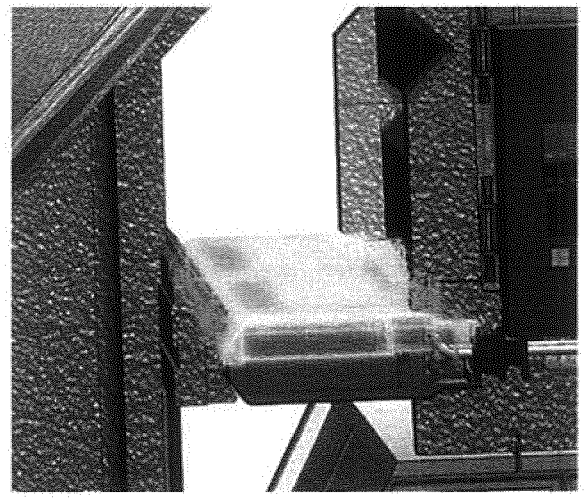

analyze. create. achieve.
L1
L2
zehnder
zehnder
V2
DEMCON advanced mechatronics
V1
FG1
O11
O21
FG2

Фиг. 4

Блок С - Предпусковой подогреватель с подсветкой



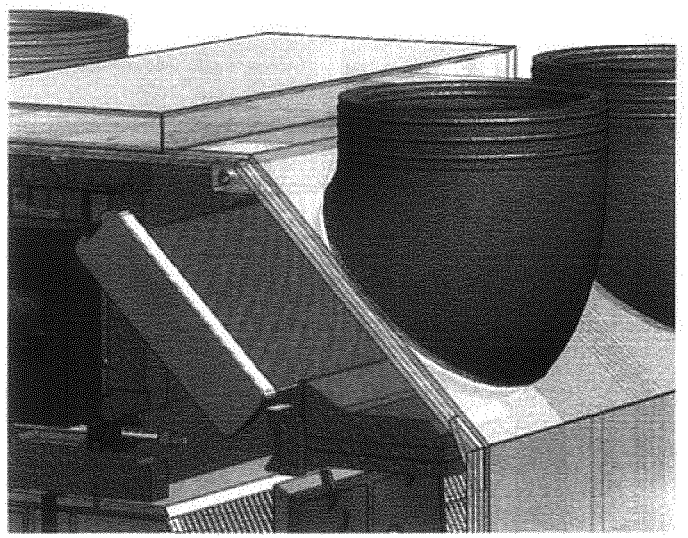


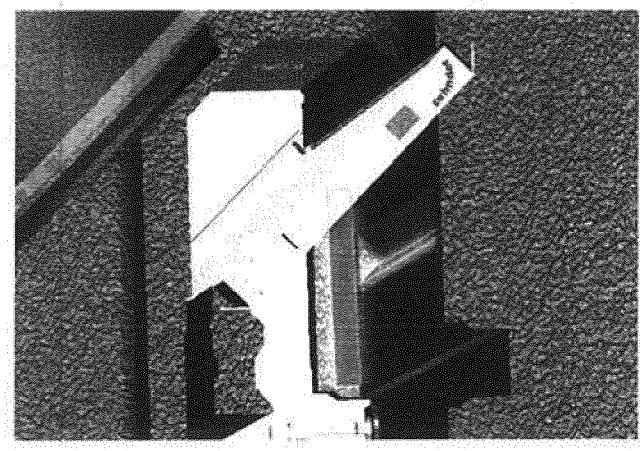


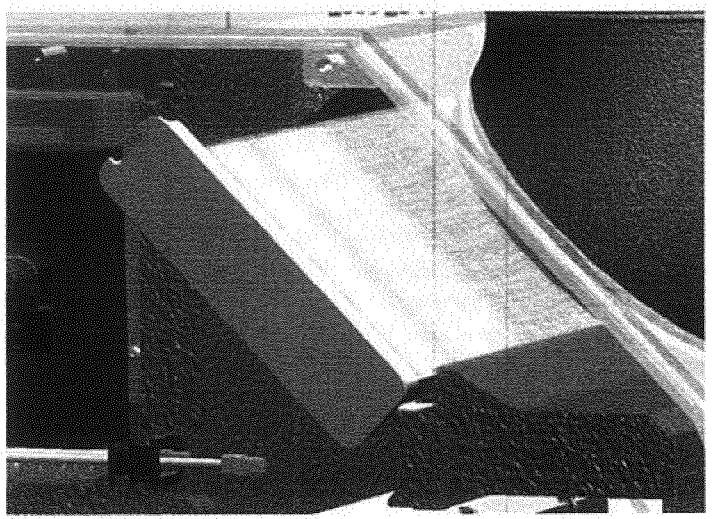
analyze. create. achieve.
DEMCON advanced mechatronics

Фиг. 5

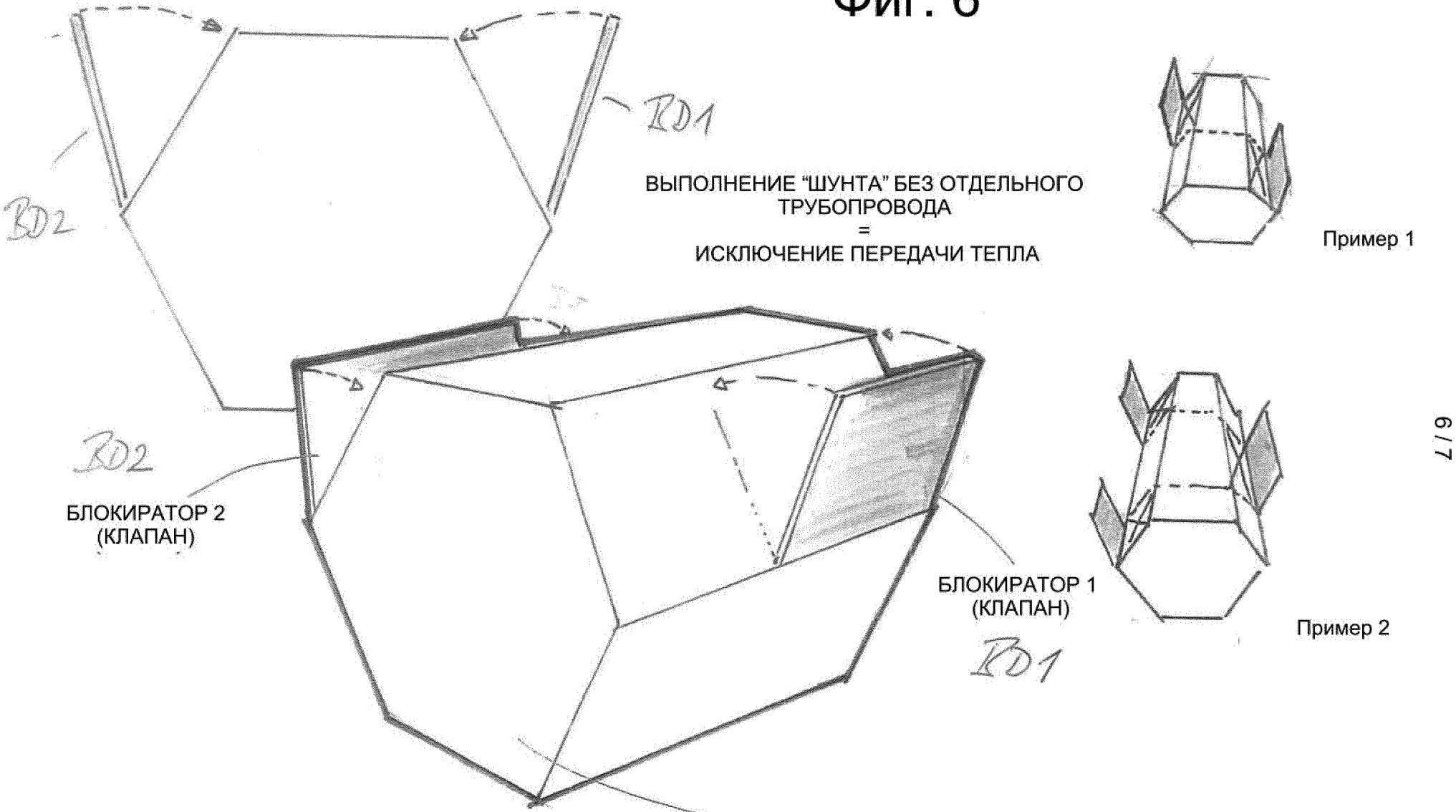
Фильтр







Фиг. 6



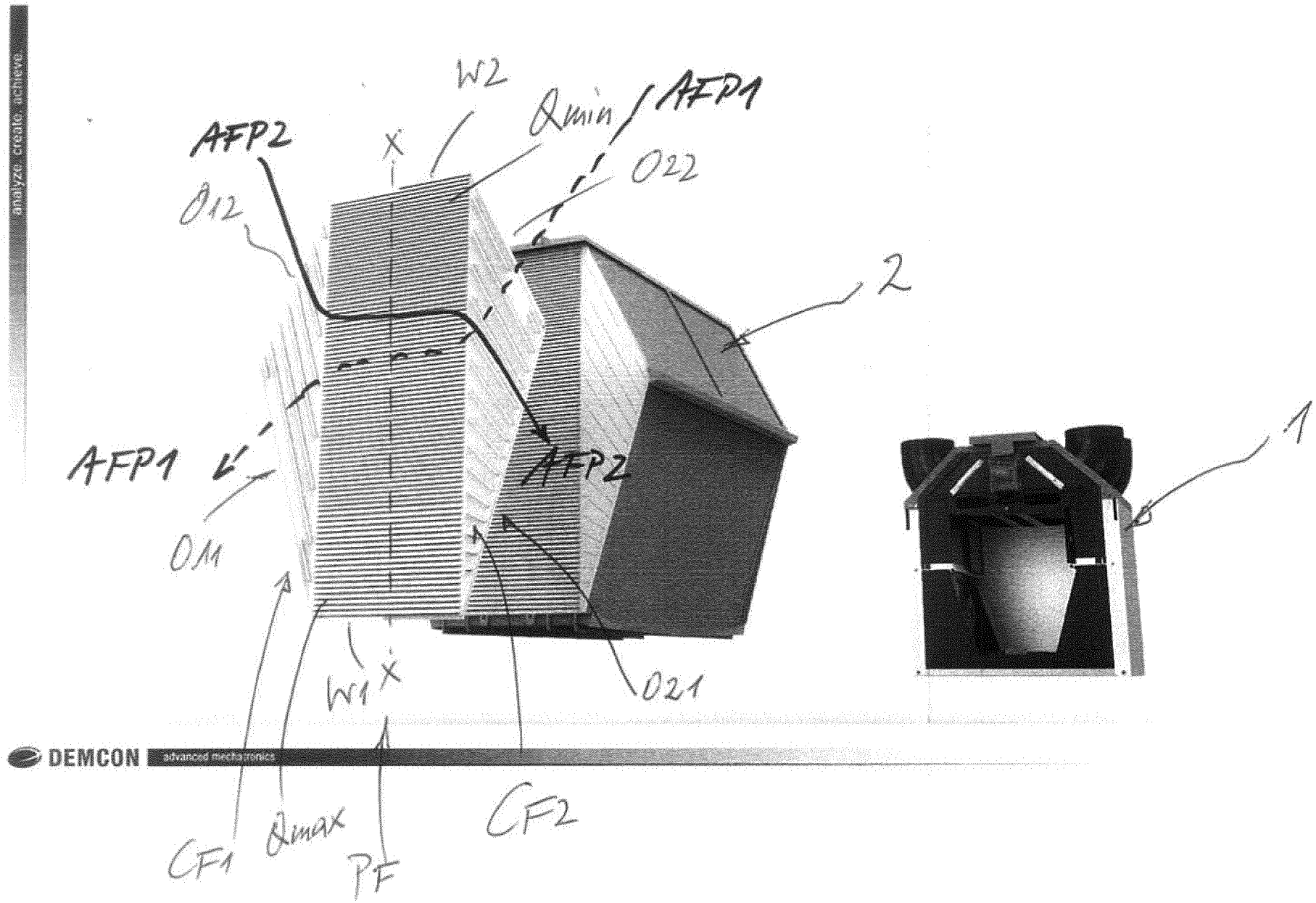
ВЫПОЛНЕНИЕ “ШУНТА” БЕЗ ОТДЕЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА
=
ИСКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ ТЕПЛА

Пример 1

Пример 2

СПОСОБ “ШУНТИРОВАНИЯ”: ПУТЕМ ОТКЛЮЧЕНИЯ (ЧАСТИЧНОЙ БЛОКИРОВКИ ВПУСКА ИЛИ ВЫПУСКА) ФУНКЦИИ ОБМЕНА ТЕПЛОМ ТЕПЛООБМЕННИКА МОЖНО ОСУЩЕСТВИТЬ ОБХОД ЧЕЕЗ ТЕПЛООБМЕННИК

Фиг. 7


W2
AFP2
Qmin
AFP1
O12
O22
2
AFP1
AFP2
O11
1
W1
O21
CF1
Qmax
PF
CF2
analyze. create. achieve.
DEMCON
advanced mechatronics