



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 127 189.7**

(22) Anmeldetag: **18.10.2022**

(43) Offenlegungstag: **18.04.2024**

(51) Int Cl.: **F24F 12/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Ventomaxx GmbH, 84036 Landshut, DE

(74) Vertreter:
Kanzlei Dieter Böss, 84028 Landshut, DE

(72) Erfinder:
**Hensel, Christoph, 84028 Landshut, DE; Berndl,
Andreas, 84100 Niederaichbach, DE; Schmidbaur,
Laura, 84036 Kumhausen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

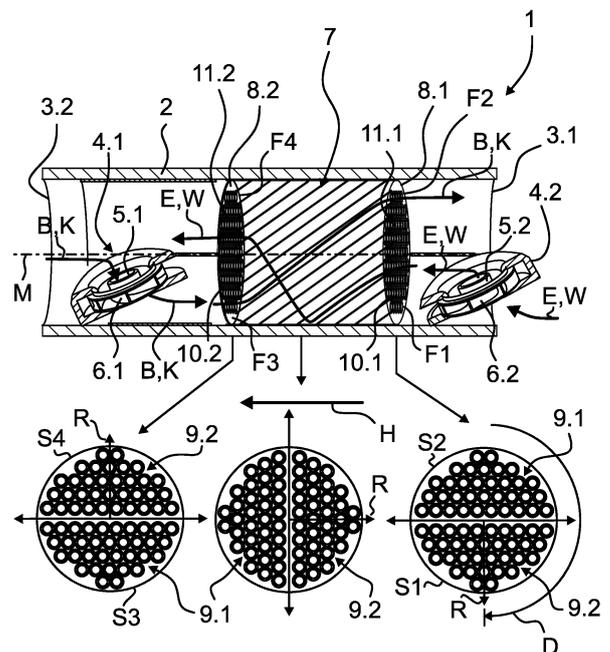
US	2018 / 0 283 795	A1
WO	2013/ 041 066	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Wärmespeicherkörper und Lüftungsvorrichtung mit einem solchen Wärmespeicherkörper**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Wärmespeicherkörper (7) zum wahlweisen Aufnehmen von Wärme aus einem den Wärmespeicherkörper (7) durchströmenden Warmluftstrom (W) oder Abgeben von Wärme an einen den Wärmespeicherkörper (7) durchströmenden Kaltluftstrom (K), aufweisend mehrere Warmluftströmungskanäle (9.2) und mehrere Kaltluftströmungskanäle (9.1), die zwischen einer ersten Übertrittsöffnungsfläche (8.1) und einer zweiten Übertrittsöffnungsfläche (8.2) um eine parallel zur Hauptströmungsrichtung (H) verlaufende Bezugsachse (M) als Drehachse um einen Drehwinkel (D) um die Bezugsachse (M) gewunden verlaufend ausgebildet sind. Die Erfindung betrifft außerdem eine Lüftungsvorrichtung (1) zum Belüften und Entlüften von Räumen mit einer solchen Wärmespeicherkörper (7).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmespeicherkörper zum wahlweisen Aufnehmen von Wärme aus einem den Wärmespeicherkörper durchströmenden Warmluftstrom oder Abgeben von Wärme an einen den Wärmespeicherkörper durchströmenden Kaltluftstrom. Die Erfindung betrifft außerdem eine Lüftungsvorrichtung zum Belüften und Entlüften von Räumen, aufweisend ein Gehäuse mit einer im Strömungsweg einem Inneren eines Raumes zugewandten ersten Durchströmöffnung und einer im Strömungsweg nach außerhalb des Raumes gewandten zweiten Durchströmöffnung, sowie wenigstens einen ersten Lüfter mit einem ersten elektrischen Lüftermotor, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer in den Raum hineinströmenden Belüftungsströmung, durch Antreiben eines ersten Lüfterrades des ersten Lüfters, um den Raum zu belüften, und wenigstens einen zweiten Lüfter, mit einem zweiten elektrischen Lüftermotor, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer aus dem Raum hinausströmenden Entlüftungsströmung, durch Antreiben eines zweiten Lüfterrades des zweiten Lüfters, um den Raum zu entlüften, und aufweisend einen Wärmespeicherkörper.

[0002] Die DE 30 14 754 A1 beschreibt ein Gerät zum gleichzeitigen Belüften und Entlüften von Räumen mit einem in eine Wand, ein Fenster oder eine sonstige Einbaufäche des Raumes einsetzbaren Gehäuse, mit einem oder mehreren Lüfterrädern, die mit zur Einbaufäche paralleler, vertikaler Achse im Gehäuse angeordnet sind, Zuluft und Fortluft ansaugen und übergetrennte Ausblaskammern des Gehäuses in entgegengesetzter Richtung ausblasen, und mit einem Wärmetauscher, der vor dem Lüfterrad oder den Lüfterrädern im Ansaugbereich des Zuluftstromes und des Fortluftstromes angeordnet ist. Die Fortluft aus dem Rauminnen erwärmt die Kapillarröhren beim Durchtritt. Bei der Drehung der Kreisscheibe gelangen die auf diese Weise erwärmten Kapillarröhren auf die andere Seite der Trennwand, wo kalte Zuluft durch die Kapillarröhren gesaugt wird. Die Kapillarröhren geben ihre Wärme an die kalte Zuluft ab und erwärmen diese. Die Kreisscheibe wirkt auf diese Weise als Wärmetauscher zwischen den Fortluft- und Zuluft-Strömungen. In einer Abwandlung des Gerätes wird statt Kapillarröhren eine poröse Struktur in Form eines Kreisringes verwendet. Die Zuluft- und Fortluftströme werden durch diese poröse Struktur gesaugt, wobei die Fortluft die poröse Struktur erwärmt und diese bei der weiteren Drehung der Kreisscheibe die Wärme wieder an die anschließend durchgesaugte Zuluft abgibt. Die Wärmetauscherwirkung der porösen Struktur entspricht damit derjenigen der Kapillarröhren.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wärmespeicherkörper und eine Lüftungsvorrichtung mit einem solchen Wärmespeicherkörper zu schaffen, die möglichst einfach aufgebaut sind und mit hoher Betriebssicherheit verwendet werden können.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmespeicherkörper zum wahlweisen Aufnehmen von Wärme aus einem den Wärmespeicherkörper durchströmenden Warmluftstrom oder Abgeben von Wärme an einen den Wärmespeicherkörper durchströmenden Kaltluftstrom, aufweisend:

- eine erste Übertrittsöffnungsfläche, die einen ersten Flächenabschnitt mit mehreren Eintrittsöffnungen für den Warmluftstrom aufweist und einen zweiten Flächenabschnitt mit mehreren Austrittsöffnungen für den Kaltluftstrom aufweist,

- eine zweite Übertrittsöffnungsfläche, die einen dritten Flächenabschnitt mit mehreren Eintrittsöffnungen für den Kaltluftstrom aufweist und einen vierten Flächenabschnitt mit mehreren Austrittsöffnungen für den Warmluftstrom aufweist, und

- mehrere, die Eintrittsöffnungen für den Warmluftstrom mit den Austrittsöffnungen für den Warmluftstrom jeweils einzeln verbindende Warmluftströmungskanäle, und mehrere, die Eintrittsöffnungen für den Kaltluftstrom mit den Austrittsöffnungen für den Kaltluftstrom jeweils einzeln verbindende Kaltluftströmungskanäle, wobei

- sowohl die mehreren Warmluftströmungskanäle zumindest im Wesentlichen auf Parallelkurven verlaufend angeordnet sind und sich in einer Hauptströmungsrichtung von der ersten Übertrittsöffnungsfläche zu der zweiten Übertrittsöffnungsfläche erstrecken, als auch die mehreren Kaltluftströmungskanäle zumindest im Wesentlichen auf Parallelkurven verlaufend angeordnet sind und sich entgegen der Hauptströmungsrichtung von der zweiten Übertrittsöffnungsfläche zu der ersten Übertrittsöffnungsfläche erstrecken, und

- die mehreren Warmluftströmungskanäle und die mehreren Kaltluftströmungskanäle zwischen der ersten Übertrittsöffnungsfläche und der zweiten Übertrittsöffnungsfläche um eine parallel zur Hauptströmungsrichtung verlaufende Bezugsachse als Drehachse um einen Drehwinkel um die Bezugsachse gewunden verlaufend ausgebildet sind.

[0005] Der Wärmespeicherkörper kann insbesondere eine Komponente einer Lüftungsvorrichtung zum Belüften und Entlüften von Räumen sein. Eine solche Lüftungsvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Wärmespeicherkörper kann beispielsweise

in einem Mauerkasten in einer Wand eines Gebäudes eingebaut sein. Der Wärmespeicherkörper dient dabei dazu, Wärmeenergie aus einem aus dem Gebäude heraus zu fördernden Warmluftstrom aufzunehmen und an einen aus der Umgebung des Gebäudes in das Gebäude hinein zu fördernden Kaltluftstrom abzugeben. Insoweit ist der Wärmespeicherkörper ausgebildet, den aus dem Gebäude austretenden Warmluftstrom abzukühlen bzw. Wärmeenergie zu entnehmen, damit diese nicht verloren geht, bevor er das Gebäude vollständig verlässt, die aus dem Warmluftstrom entzogene Wärmeenergie in dem Wärmespeicherkörper zwischenspeichern, und zeitlich versetzt die gespeicherte Wärmeenergie an den aus der Umgebung in das Gebäude eintretenden Kaltluftstrom vorzuwärmen, bevor er in einen Raum des Gebäudes abgegeben wird. Der Wärmespeicherkörper dient insoweit der Wärmerückgewinnung bzw. zur Energieeinsparung, d.h. zur Verbesserung der Energiebilanz des Gebäudes. Der Wärmespeicherkörper kann somit eine Komponente eines Regenerators sein.

[0006] Als Warmluftstrom wird somit im Allgemeinen in der Klimatechnik diejenige Luftströmung verstanden, welche aus dem Gebäude herausgefördert wird, d.h. die Fortluft, und als Kaltluftstrom wird diejenige Luftströmung verstanden, welche in das Gebäude hineingefördert wird, d.h. die Frischluft. Im Allgemeinen ist davon auszugehen, dass die Räume des Gebäudes beheizt sind und insoweit die Raumtemperaturen in dem Gebäude allgemein höher sind als in der Umgebung, d.h. außerhalb des Gebäudes. Im Sonderfall einer Belüftung eines Kühlraumes kann dies jedoch funktional umgekehrt sein, so dass als Warmluftstrom diejenige Luftströmung verstanden wird, welche in den Kühlraum hineingefördert wird und als Kaltluftstrom diejenige Luftströmung verstanden wird, welche aus dem Kühlraum herausgefördert wird.

[0007] Der Wärmespeicherkörper ist demgemäß in einen Strömungsweg des Warmluftstroms und Kaltluftstroms zu platzieren. Es gibt demgemäß einen ersten Übertritt der Luftströme an einer ersten Grenzfläche des Wärmespeicherkörpers und einen zweiten Übertritt der Luftströme an einer der ersten Grenzfläche gegenüberliegenden zweiten Grenzfläche des Wärmespeicherkörpers. Die erste Grenzfläche bildet die erste Übertrittsöffnungsfläche des Wärmespeicherkörpers und die zweite Grenzfläche bildet die zweite Übertrittsöffnungsfläche des Wärmespeicherkörpers. Die erste Übertrittsöffnungsfläche umfasst einen ersten Flächenabschnitt mit mehreren Eintrittsöffnungen für den im Wärmespeicherkörper abzukühlenden Warmluftstrom und einen zweiten Flächenabschnitt mit mehreren Austrittsöffnungen für den im Wärmespeicherkörper bereits vorgewärmten Kaltluftstrom. Die zweite Übertrittsöffnungsfläche umfasst einen dritten

Flächenabschnitt mit mehreren Eintrittsöffnungen für den im Wärmespeicherkörper anzuwärmenden Kaltluftstrom und einen vierten Flächenabschnitt mit mehreren Austrittsöffnungen für den im Wärmespeicherkörper bereits abgekühlten Warmluftstrom. Der Wärmespeicherkörper ist somit als ein Gegenstromwärmetauscher konzipiert. Im Falle einer Lüftungsvorrichtung beispielsweise für Wohnräume in Wohngebäuden, wäre der Wärmespeicherkörper der Lüftungsvorrichtung als derart auszurichten, dass die erste Übertrittsöffnungsfläche dem Inneren des Gebäudes bzw. des Raumes zugewandt ist und die zweite Übertrittsöffnungsfläche nach außerhalb des Gebäudes bzw. des Raumes zugewandt ist.

[0008] Der anzuwärmende Kaltluftstrom strömt innerhalb des Wärmespeicherkörpers in mehreren Kaltluftströmungskanälen und der abzukühlende Warmluftstrom strömt innerhalb des Wärmespeicherkörpers in mehreren Warmluftströmungskanälen. Jeder Kaltluftströmungskanal besitzt also eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung und jeder Warmluftströmungskanal besitzt eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung. Die jeweiligen Kaltluftströmungskanäle und Warmluftströmungskanäle können im Allgemeinen beliebige Querschnittsformen aufweisen. Strömungstechnisch sind jedoch Kreisquerschnitte besonders vorteilhaft. Die Kaltluftströmungskanäle und Warmluftströmungskanäle können demgemäß Kreisquerschnitte aufweisen. Die Kaltluftströmungskanäle und Warmluftströmungskanäle können insbesondere gleichgroße Querschnittsflächen aufweisen. Die Geometrien bzw. die Querschnitte der Kaltluftströmungskanäle und Warmluftströmungskanäle bzw. Bündel von Kaltluftströmungskanälen und Warmluftströmungskanälen müssen nicht notwendiger Weise im Strömungsverlauf konstant sein. Vielmehr können diese auch Aufweitungen, Verengungen und/oder sonstige Veränderungen aufweisen.

[0009] Die Hauptströmungsrichtung ergibt sich aus dem Abstand der ersten Übertrittsöffnungsfläche des Wärmespeicherkörpers von der zweiten Übertrittsöffnungsfläche des Wärmespeicherkörpers. Indem die Warmluftströmungskanäle und die Kaltluftströmungskanäle auf Parallelkurven verlaufend angeordnet sind, können diese bündelartig nebeneinander angeordnet und in gleicher Weise ausgerichtet angeordnet sein. Die Warmluftströmungskanäle und die Kaltluftströmungskanäle weisen also vorzugsweise über ihren jeweiligen gesamten Verlauf stets gleiche Abstände voneinander auf.

[0010] Indem die mehreren Warmluftströmungskanäle und die mehreren Kaltluftströmungskanäle zwischen der ersten Übertrittsöffnungsfläche und der zweiten Übertrittsöffnungsfläche um eine parallel zur Hauptströmungsrichtung verlaufende Bezugachse als Drehachse um einen Drehwinkel um die

Bezugsachse gewunden verlaufend ausgebildet sind, kann der innerhalb eines Gegenstrom-Strömungskanals, in dem der Wärmespeicherkörper angeordnet ist, strömende Warmluftstrom einen Wechsel seiner Strömungsebene durchführen und auch der strömende Kaltluftstrom einen Wechsel seiner Strömungsebene durchführen. Insbesondere können der Warmluftstrom und der Kaltluftstrom mittels des erfindungsgemäßen Wärmespeicherkörpers jeweils einen Ebenenwechsel durchführen, d.h. der Warmluftstrom und der Kaltluftstrom tauschen ihre Strömungsebenen während des Durchströmens des Wärmespeicherkörpers.

[0011] Die Bezugsachse kann eine Symmetrieachse eines geometrischen Grundkörpers, wie beispielsweise eines Quaders, eines allgemeinen Zylinders oder eines Kreiszylinders sein, die der geometrischen Grundform des Wärmespeicherkörpers entspricht und diesem ähnlich ist bzw. diesem nahe kommt. Im Falle eines Wärmespeicherkörpers in der Grundform eines Kreiszylinders kann die Bezugsachse beispielsweise durch die Zylinderachse gebildet werden. Im Falle eines Wärmespeicherkörpers in der Grundform eines Quaders kann die Bezugsachse eine Mittenachse sein, die durch den Schwerpunkt der Querschnittsfläche bzw. durch das Zentrum der Querschnittsfläche des Quaders läuft. Die jeweilige Bezugsachse ist zumindest im Wesentlichen parallel zur Hauptströmungsrichtung ausgerichtet. Je nach Grundform des Wärmespeicherkörpers kann die Bezugsachse aber auch eine von der Mitte bzw. des Querschnittszentrums abweichende Lage aufweisen.

[0012] Der Wärmespeicherkörper kann in einem Pendelbetrieb verwendet werden, in dem wahlweise, d.h. abwechselnd entweder der Warmluftstrom, insbesondere der Fortluftstrom den Wärmespeicherkörper durchströmt oder der Kaltluftstrom, insbesondere der Frischluftstrom den Wärmespeicherkörper durchströmt. Für ein Durchströmen des Wärmespeicherkörpers im Pendelbetrieb kann ein einzelner (Push-Pull-)Lüfter verwendet werden, der den Kalt- und Warmluftstrom abwechselnd in die eine Richtung oder die andere Richtung durch den Wärmespeicherkörper fördert. Es ist aber mit dem erfindungsgemäßen Wärmespeicherkörper auch möglich, dass der Warmluftstrom, insbesondere der Fortluftstrom, und der Kaltluftstrom, insbesondere der Frischluftstrom, den Wärmespeicherkörper gleichzeitig im Gegenstromprinzip durchströmen. Ein bei bekannten Regeneratoren, insbesondere bei bekannten Rotationswärmeübertragern notwendiges angetriebenes Rotieren des gesamten Wärmespeicherkörpers kann beispielsweise entfallen.

[0013] Die mehreren Warmluftströmungskanäle können unmittelbar nebeneinander verlaufend angeordnet sein und insoweit ein kompaktes erstes Bündel

von Warmluftströmungskanäle bilden. In gleicher Weise können die mehreren Kaltluftströmungskanäle unmittelbar nebeneinander verlaufend angeordnet sein und insoweit ein kompaktes zweites Bündel von Kaltluftströmungskanäle bilden. Das erste Bündel der Warmluftströmungskanäle liegt dann parallel verlaufend neben dem zweiten Bündel der Kaltluftströmungskanäle.

[0014] Alternativ kann gegebenenfalls vorgesehen sein, dass die mehreren Warmluftströmungskanäle und die mehreren Kaltluftströmungskanäle jeweils einzeln abwechselnd nebeneinander angeordnet sind, d.h. die Warmluftströmungskanäle und die Kaltluftströmungskanäle sind rasterartig bzw. schachbrettartig abwechselnd angeordnet. Dies bedingt jedoch an der ersten Übertrittsöffnungsfläche des Wärmespeicherkörpers und an der zweiten Übertrittsöffnungsfläche des Wärmespeicherkörpers einen entsprechenden Strömungsverteiler. Diese Strömungsverteiler können beispielsweise jeweils zwei strömungstechnisch voneinander separierte Sammelkammern aufweisen in welche jeweils ausschließlich die Warmluftströmungskanäle münden oder ausschließlich die Kaltluftströmungskanäle münden.

[0015] In einer ersten grundlegenden Variante können die mehreren Warmluftströmungskanäle durch ein erstes Bündel von mehreren ersten Rohrstücken gebildet werden und die mehreren Kaltluftströmungskanäle können durch ein zweites Bündel von mehreren zweiten Rohrstücken gebildet werden, wobei die mehreren ersten Rohrstücke zusammen mit den mehreren zweiten Rohrstücken gebündelt den Wärmespeicherkörper bilden.

[0016] Fertigungstechnisch können also mehrere erste Rohrstücke entsprechend abgelängt werden, in Längsrichtung mit ihren Mantelflächen bündelartig aneinandergelegt werden und um den gewünschten Drehwinkel verdreht, d.h. gebogen werden. Dies bedeutet, dass das entsprechende erste Bündel um den Drehwinkel tordiert bzw. verdrillt wird. Gegebenenfalls können aber auch die einzelnen ersten Rohrstücke in der erforderlichen Weise entsprechend dem gewünschten Drehwinkel verdreht, d.h. gebogen werden und erst anschließend zu dem ersten Bündel zusammengefasst werden. Die mehreren ersten Rohrstücke können beispielsweise durch Schweißen, Löten oder Kleben wärmeleitend miteinander verbunden werden. In gleicher Weise können die mehrere zweiten Rohrstücke entsprechend abgelängt werden, in Längsrichtung mit ihren Mantelflächen bündelartig aneinandergelegt werden und um den gewünschten Drehwinkel verdreht, d.h. gebogen werden. Dies bedeutet, dass das entsprechende zweite Bündel um den Drehwinkel tordiert bzw. verdrillt wird. Gegebenenfalls können aber auch die einzelnen zweiten Rohrstücke in der erforderlichen Weise verdreht, d.h. gebogen werden.

derlichen Weise entsprechend dem gewünschten Drehwinkel verdreht, d.h. gebogen werden und erst anschließend zu dem zweiten Bündel zusammengefasst werden. Die mehreren zweiten Rohrstücke können auch durch Schweißen, Löten oder Kleben wärmeleitend miteinander verbunden werden.

[0017] Es können auch die ersten Rohrstücke und die zweiten Rohrstücke gemeinsam gebündelt werden und gemeinsam um den gewünschten Drehwinkel verdreht, d.h. gebogen werden.

[0018] Die mehreren ersten Rohrstücke und/oder die mehreren zweiten Rohrstücke können aus Kupferrohren, Stahlrohren, verzinkten Stahlrohren oder Aluminiumrohren gebildet werden.

[0019] Die mehreren Kupferrohre, Stahlrohre, verzinkten Stahlrohre oder Aluminiumrohre können durch Schweißen, Löten oder Kleben wärmeleitend miteinander verbunden werden.

[0020] In einer zweiten grundlegenden Variante können die mehreren Warmluftströmungskanäle von mehreren ersten Hohlkanälen in einem Strangkörper, insbesondere einem Strangpresskörper oder Spritzgusskörper gebildet werden und die mehreren Kaltluftströmungskanäle können von mehreren zweiten Hohlkanälen in dem Strangkörper, insbesondere in dem Strangpresskörper oder Spritzgusskörper gebildet werden, wobei der Strangkörper, insbesondere der Strangpresskörper oder Spritzgusskörper den Wärmespeicherkörper bildet.

[0021] Der Wärmespeicherkörper in Art eines Strangpresskörpers kann demgemäß durch ein Urformverfahren bzw. ein Umformverfahren hergestellt werden, insbesondere durch Druckumformen nach DIN 8582 oder durch Fließpressen nach DIN 8583. Dabei kann während des Pressvorgangs durch Drehen des Presswerkzeugs bzw. der Matrize und/oder des austretenden Formlings die gewünschte Windung der Warmluftströmungskanäle und Kaltluftströmungskanäle um den benötigten Drehwinkel eingebracht werden.

[0022] Der Wärmespeicherkörper in Art eines Spritzgusskörpers kann gegebenenfalls auch durch ein Spritzgießverfahren oder ein Spritzpressverfahren hergestellt werden.

[0023] Der Strangpresskörper oder Spritzgusskörper kann aus Kupfer, Aluminium, Keramik, Kunststoff und/oder einem Phasenwechselmaterial hergestellt sein. Der Strangkörper kann aber auch im 3D-Druckverfahren hergestellt sein.

[0024] Bei dem Strangkörper, insbesondere dem Strangpresskörper oder Spritzgusskörper werden die Warmluftströmungskanäle und Kaltluftströ-

mungskanäle durch röhrenförmige bzw. kapillartige Aussparungen in einem Monoblockkörper des Wärmespeicherkörpers gebildet.

[0025] In beiden grundlegenden Varianten kann der erste Flächenabschnitt mit den mehreren Eintrittsöffnungen für den Warmluftstrom innerhalb eines ersten Segments der ersten Übertrittsöffnungsfläche angeordnet sein und der zweite Flächenabschnitt mit den mehreren Austrittsöffnungen für den Kaltluftstrom kann innerhalb eines das erste Segment ergänzenden zweiten Segments der ersten Übertrittsöffnungsfläche angeordnet sein.

[0026] Das erste Segment und das zweite Segment können von gleichgroßen Teilflächen der ersten Übertrittsöffnungsfläche gebildet werden. Das erste Segment kann grundsätzlich eine beliebige Flächenkontur aufweisen. Auch das zweite Segment kann grundsätzlich eine beliebige Flächenkontur aufweisen. Das erste Segment und das zweite Segment können insbesondere gleichgroße Flächensegmente sein. Das erste Segment und das zweite Segment ergänzen sich insbesondere zur Gesamtfläche der ersten Übertrittsöffnungsfläche, d.h. das erste Segment und das zweite Segment bilden gemeinsam die Gesamtfläche der ersten Übertrittsöffnungsfläche.

[0027] In beiden grundlegenden Varianten kann auch der dritte Flächenabschnitt mit den mehreren Eintrittsöffnungen für den Kaltluftstrom innerhalb eines dritten Segments der zweiten Übertrittsöffnungsfläche angeordnet sein und der vierte Flächenabschnitt mit den mehreren Austrittsöffnungen für den Warmluftstrom kann innerhalb eines das dritte Segment ergänzenden vierten Segments der zweiten Übertrittsöffnungsfläche angeordnet sein.

[0028] Das dritte Segment und das vierte Segment können von gleichgroßen Teilflächen der zweiten Übertrittsöffnungsfläche gebildet werden. Das dritte Segment kann grundsätzlich eine beliebige Flächenkontur aufweisen. Auch das vierte Segment kann grundsätzlich eine beliebige Flächenkontur aufweisen. Das dritte Segment und das vierte Segment können insbesondere gleichgroße Flächensegmente sein. Das dritte Segment und das vierte Segment ergänzen sich insbesondere zur Gesamtfläche der zweiten Übertrittsöffnungsfläche, d.h. das dritte Segment und das vierte Segment bilden gemeinsam die Gesamtfläche der zweiten Übertrittsöffnungsfläche.

[0029] Generell kann die erste Übertrittsöffnungsfläche eine erste Kreisfläche sein, wobei das erste Segment des ersten Flächenabschnitts ein erstes Halbkreissegment ist und das zweite Segment des zweiten Flächenabschnitts ein zweites Halbkreissegment ist, und/oder die zweite Übertrittsöffnungsfläche kann eine zweite Kreisfläche sein, wobei das

dritte Segment des dritten Flächenabschnitts ein drittes Halbkreissegment ist und das vierte Segment des vierten Flächenabschnitts ein viertes Halbkreissegment ist.

[0030] Das erste Halbkreissegment und das zweite Halbkreissegment können insoweit hälftige Kreisabschnitte einer kreisförmigen ersten Übertrittsöffnungsfläche sein. Das erste Segment und das zweite Segment können aber auch von Kreissektoren einer kreisförmigen ersten Übertrittsöffnungsfläche gebildet werden. Ebenso können das dritte Halbkreissegment und das vierte Halbkreissegment hälftige Kreisabschnitte einer kreisförmigen zweiten Übertrittsöffnungsfläche sein. Das dritte Segment und das vierte Segment können aber auch von Kreissektoren einer kreisförmigen zweiten Übertrittsöffnungsfläche gebildet werden.

[0031] Die mehreren Warmluftströmungskanäle und die mehreren Kaltluftströmungskanäle können zwischen der ersten Übertrittsöffnungsfläche und der zweiten Übertrittsöffnungsfläche um einen Drehwinkel von 180 Grad gewunden verlaufend ausgebildet sein.

[0032] Wenn beispielsweise der erste Flächenabschnitt mit den mehreren Eintrittsöffnungen für den Warmluftstrom in der ersten Übertrittsöffnungsfläche in einer unteren Hälfte des Strömungskanals angeordnet ist, so wird der in der unteren Hälfte des Strömungskanals in den Wärmespeicherkörper eintretende Warmluftstrom in eine obere Hälfte des Strömungskanals gewunden umgeleitet, so dass der Warmluftstrom über den vierten Flächenabschnitt mit den mehreren Austrittsöffnungen für den Warmluftstrom in einer oberen Hälfte des Strömungskanals aus dem Wärmespeicherkörper austritt.

[0033] In analoger Weise ist dann der dritte Flächenabschnitt mit den mehreren Eintrittsöffnungen für den Kaltluftstrom in der zweiten Übertrittsöffnungsfläche in einer unteren Hälfte des Strömungskanals angeordnet, so dass der in der unteren Hälfte des Strömungskanals in den Wärmespeicherkörper eintretende Kaltluftstrom in eine obere Hälfte des Strömungskanals gewunden umgeleitet wird, so dass der Kaltluftstrom über den zweiten Flächenabschnitt mit den mehreren Austrittsöffnungen für den Kaltluftstrom in einer oberen Hälfte des Strömungskanals aus dem Wärmespeicherkörper austritt.

[0034] Wenn andererseits der erste Flächenabschnitt mit den mehreren Eintrittsöffnungen für den Warmluftstrom in der ersten Übertrittsöffnungsfläche in einer oberen Hälfte des Strömungskanals angeordnet ist, so wird der in der oberen Hälfte des Strömungskanals in den Wärmespeicherkörper eintretende Warmluftstrom in eine untere Hälfte des

Strömungskanals gewunden umgeleitet, so dass der Warmluftstrom über den vierten Flächenabschnitt mit den mehreren Austrittsöffnungen für den Warmluftstrom in einer unteren Hälfte des Strömungskanals aus dem Wärmespeicherkörper austritt.

[0035] In analoger Weise ist dann der dritte Flächenabschnitt mit den mehreren Eintrittsöffnungen für den Kaltluftstrom in der zweiten Übertrittsöffnungsfläche in einer oberen Hälfte des Strömungskanals angeordnet, so dass der in der oberen Hälfte des Strömungskanals in den Wärmespeicherkörper eintretende Kaltluftstrom in eine untere Hälfte des Strömungskanals gewunden umgeleitet wird, so dass der Kaltluftstrom über den zweiten Flächenabschnitt mit den mehreren Austrittsöffnungen für den Kaltluftstrom in einer unteren Hälfte des Strömungskanals aus dem Wärmespeicherkörper austritt.

[0036] Im Falle einer Lüftungsvorrichtung mit einem solchen Wärmespeicherkörper, sowie einem ersten elektrischen Lüfter, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer in den Raum hineinströmenden Belüftungsströmung und einem zweiten elektrischen Lüfter, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer aus den Raum hinausströmenden Entlüftungsströmung, können die beiden elektrischen Lüfter beide in derselben Ebene angeordnet sein, d.h. entweder beide in der oberen Hälfte des Strömungskanals oder beide in der unteren Hälfte des Strömungskanals.

[0037] Die Aufgabe wird demgemäß auch gelöst durch eine Lüftungsvorrichtung zum Belüften und Entlüften von Räumen, aufweisend ein Gehäuse mit einer im Strömungsweg einem Inneren eines Raumes zugewandten ersten Durchströmöffnung und einer im Strömungsweg nach außerhalb des Raumes gewandten zweiten Durchströmöffnung, sowie wenigstens einen ersten Lüfter mit einem ersten elektrischen Lüftermotor, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer in den Raum hineinströmenden Belüftungsströmung, durch Antreiben eines ersten Lüfterrades des ersten Lüfters, um den Raum zu belüften, und wenigstens einen zweiten Lüfter, mit einem zweiten elektrischen Lüftermotor, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer aus den Raum hinausströmenden Entlüftungsströmung, durch Antreiben eines zweiten Lüfterrades des zweiten Lüfters, um den Raum zu entlüften, und aufweisend einen Wärmespeicherkörper nach einer oder mehreren der beschriebenen Ausführungen, wobei die erste Übertrittsöffnungsfläche der dem Inneren des Raumes zugewandte erste Durchströmöffnung zugewandt ist und die zweite Übertrittsöffnungsfläche der nach außerhalb des Raumes gewandten zweiten Durchströmöffnung zugewandt ist, und der erste Lüfter eingerichtet ist zum Fördern des Kaltluftstromes durch die Kaltluftströmungskanäle des Wärmespeicherkörpers und der zweite Lüfter eingerichtet ist zum För-

dern des Warmluftstromes durch die Warmluftströmungskanäle des Wärmespeicherkörpers.

[0038] Der erste Lüfter kann vorzugsweise ein erster Radiallüfter sein. Der zweite Lüfter kann vorzugsweise ein zweiter Radiallüfter sein. Der erste Lüfter und/oder der zweite Lüfter kann aber auch beispielsweise ein Axiallüfter oder ein Diagonallüfter sein.

[0039] Die Lüftungsvorrichtung kann demgemäß ein Gehäuse mit einer im Strömungsweg einem Inneren eines Raumes zugewandten ersten Durchströmöffnung und einer im Strömungsweg nach außerhalb des Raumes gewandten zweiten Durchströmöffnung aufweisen, sowie wenigstens einen ersten Radiallüfter mit einem ersten elektrischen Lüftermotor, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer in den Raum hineinströmenden Belüftungsströmung, durch Antreiben eines ersten Radiallüfterrades des ersten Radiallüfters, um den Raum zu belüften, und wenigstens einen zweiten Radiallüfter, mit einem zweiten elektrischen Lüftermotor, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer aus den Raum hinausströmenden Entlüftungsströmung, durch Antreiben eines zweiten Radiallüfterrades des zweiten Radiallüfters, um den Raum zu entlüften, wobei der erste elektrische Lüftermotor und der zweite elektrische Lüftermotor durch eine Steuervorrichtung angesteuert sind, wobei die Steuervorrichtung ausgebildet und eingerichtet ist, in einer ersten Betriebsart der Lüftungsvorrichtung den ersten elektrischen Lüftermotor anzutreiben, um eine an der zweiten Durchströmöffnung in das Gehäuse eintretende, durch den ersten Radiallüfter geführte Belüftungsströmung über die erste Durchströmöffnung hindurch in den Raum zu fördern, und in einer zweiten Betriebsart der Lüftungsvorrichtung den zweiten elektrischen Lüftermotor anzutreiben, um eine an der ersten Durchströmöffnung in das Gehäuse eintretende, durch den zweiten Radiallüfter geführte Entlüftungsströmung über die zweite Durchströmöffnung hindurch aus dem Raum heraus zu fördern.

[0040] Die Steuervorrichtung kann insbesondere ausgebildet und eingerichtet sein, in einer ersten Betriebsart der Lüftungsvorrichtung den ersten elektrischen Lüftermotor anzutreiben, um eine an der zweiten Durchströmöffnung in das Gehäuse eintretende, durch den ersten Radiallüfter geführte Belüftungsströmung über die erste Durchströmöffnung hindurch in den Raum zu fördern, während der zweite elektrische Lüftermotor in einem unangetriebenen Zustand ist, und in einer zweiten Betriebsart der Lüftungsvorrichtung den zweiten elektrischen Lüftermotor anzutreiben, um eine an der ersten Durchströmöffnung in das Gehäuse eintretende, durch den zweiten Radiallüfter geführte Entlüftungsströmung über die zweite Durchströmöffnung hindurch aus dem Raum heraus zu fördern, während

der erste elektrische Lüftermotor in einem unangetriebenen Zustand ist.

[0041] Um die Anforderungen einer energieeffizienten Nutzung einer Lüftungsvorrichtung zu erfüllen, können die Lüftungsvorrichtungen mit Einrichtungen zur Wärmerückgewinnung kombiniert sein. Insoweit kann die erfindungsgemäße Lüftungsvorrichtung als eine Einrichtung zur Wärmerückgewinnung den beschriebenen Wärmespeicherkörper aufweisen. So kann es beispielsweise erforderlich sein, dass die Luft im Strömungsweg zwischen der ersten Durchströmöffnung, die dem Inneren des Raumes zugewandt ist, und der zweiten Durchströmöffnung, die nach außen gewandt ist, im Falle einer Belüftung von außerhalb in das Innere des Raumes hinein von dem Wärmespeicherkörper aufzuwärmen ist, bevor sich die Luft in dem Raum verteilt, und im Falle einer Entlüftung vom Inneren des Raumes hinaus nach außerhalb, von dem Wärmespeicherkörper abzukühlen ist, wobei die Wärme in dem Wärmespeicherkörper zurückgehalten, d.h. vorübergehend gespeichert wird, so dass die aus dem Raum herausgeführte Luft möglichst wenig Wärme mit nach außen trägt. So geht möglichst wenig Wärmeenergie aus dem Raum verloren.

[0042] Außerdem können Zuglufterscheinungen vermieden werden, wenn die in den Raum einströmende Luft durch den Wärmespeicherkörper vorgewärmt ist, so dass die einströmende Luft an die Innentemperatur des Raumes zumindest angenähert ist. Dies bewirkt ein behagliches Wohngefühl, da keine Kaltluftströmungen auftreten.

[0043] Speziell bei der Verwendung von zwei Lüftern, einen ersten Lüfter zum Fördern des Warmluftstroms, d.h. der Fortluft, und einen zweiten Lüfter zum Fördern des Kaltluftstroms, d.h. der Zuluft, sind zwei separate Strömungswege erforderlich. Der jeweilige durch den einen Lüfter geförderte Luftstrom muss dabei an dem jeweils anderen Lüfter vorbeigeführt werden. Im Stand der Technik bedingt dies aufwändige Einbauten, wie Luftleitwände oder Luftleitkanäle. Mit Verwendung eines erfindungsgemäßen Wärmespeicherkörpers können beide Luftströme, die Fortluft und die Zuluft, innerhalb des Wärmespeicherkörpers umgelenkt werden. Folglich können diesbezügliche separate Umlenkeinrichtung, wie Luftleitwände entfallen. Außerdem erhöht ein gewundener Verlauf der Kaltluftströmungskanäle innerhalb des Wärmespeicherkörpers und ein gewundener Verlauf der Warmluftströmungskanäle innerhalb des Wärmespeicherkörpers die wirksame Strömungskanallänge innerhalb des Wärmespeicherkörpers, so dass die jeweilige Luft in Bezug auf ihre Baulänge länger innerhalb des Wärmespeicherkörpers verweilt und damit die Wärme besser übertragen wird als bei gerade verlaufenden Strömungskanälen.

[0044] Da eine Umschichtung der Kaltluftströmung und der Warmluftströmung aufgrund des gewundenen Verlaufs der Kaltluftströmungskanäle und des gewundenen Verlaufs der Warmluftströmungskanäle innerhalb des Wärmespeicherkörpers stattfindet, entfällt die Notwendigkeit den Wärmespeicherkörper drehend zu lagern, wie dies in Gegenstromwärmetauschern nach dem Stand der Technik bisher erforderlich ist.

[0045] Konkrete Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Konkrete Merkmale dieser exemplarischen Ausführungsbeispiele können unabhängig davon, in welchem konkreten Zusammenhang sie erwähnt sind, gegebenenfalls auch einzeln oder in weiteren Kombinationen betrachtet, allgemeine Merkmale der Erfindung darstellen.

[0046] Es zeigen:

Fig. 1 eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lüftungsvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Wärmespeicherkörper,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer ersten Variante eines beispielhaften Wärmespeicherkörpers in Alleinstellung, der aus einem Bündel von mehreren gewundenen Rohrstücken gebildet wird, und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Variante eines beispielhaften Wärmespeicherkörpers in Alleinstellung, der aus einem einstückigen Strangpresskörper bzw. Spritzgusskörper gebildet wird.

[0047] In der **Fig. 1** ist eine beispielhafte Lüftungsvorrichtung 1 dargestellt.

[0048] Die Lüftungsvorrichtung 1 dient zum Belüften und Entlüften von Räumen. Die Lüftungsvorrichtung 1 weist ein Gehäuse 2 auf, mit einer im Strömungsweg einem Inneren eines Raumes zugewandten ersten Durchströmöffnung 3.1 und einer im Strömungsweg nach außerhalb des Raumes gewandten zweiten Durchströmöffnung 3.2.

[0049] Die Lüftungsvorrichtung 1 umfasst wenigstens einen ersten Lüfter 4.1 mit einem ersten elektrischen Lüftermotor 5.1, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer in den Raum hineinströmenden Belüftungsströmung B, durch Antreiben eines ersten Lüfterrades 6.1 des ersten Lüfters 4.1, um den Raum zu belüften.

[0050] Die Lüftungsvorrichtung 1 umfasst außerdem wenigstens einen zweiten Lüfter 4.2, mit einem zweiten elektrischen Lüftermotor 5.2, der ausgebildet ist zur Erzeugung einer aus dem Raum hinausströmen-

den Entlüftungsströmung E, durch Antreiben eines zweiten Lüfterrades 6.2 des zweiten Lüfters 4.2, um den Raum zu entlüften.

[0051] Zwischen der ersten Durchströmöffnung 3.1 und der zweiten Durchströmöffnung 3.2 ist ein Wärmespeicherkörper 7 angeordnet.

[0052] Der Wärmespeicherkörper 7 ist innerhalb des Gehäuses 2 der Lüftungsvorrichtung 1 derart angeordnet, dass eine erste Übertrittsöffnungsfläche 8.1 des Wärmespeicherkörpers 7 der dem Inneren des Raumes zugewandte erste Durchströmöffnung 3.1 zugewandt ist.

[0053] Die zweite Übertrittsöffnungsfläche 8.2 des Wärmespeicherkörpers 7 ist der nach außerhalb des Raumes gewandten zweiten Durchströmöffnung 3.2 zugewandt.

[0054] Der erste Lüfter 4.1 ist eingerichtet zum Fördern eines Kaltluftstromes K (Belüftungsströmung B) durch mehrere Kaltluftströmungskanäle 9.1 des Wärmespeicherkörpers 7 und der zweite Lüfter 4.2 ist eingerichtet zum Fördern eines Warmluftstromes W (Entlüftungsströmung E) durch die Warmluftströmungskanäle 9.2 des Wärmespeicherkörpers 7.

[0055] Der Wärmespeicherkörper 7 dient zum wahlweisen Aufnehmen von Wärme aus einem den Wärmespeicherkörper 7 durchströmenden Warmluftstrom W oder Abgeben von Wärme an einen den Wärmespeicherkörper 7 durchströmenden Kaltluftstrom K.

[0056] Der Wärmespeicherkörper 7 weist die erste Übertrittsöffnungsfläche 8.1 auf, die einen ersten Flächenabschnitt F1 mit mehreren Eintrittsöffnungen 10.1 für den Warmluftstrom W aufweist und einen zweiten Flächenabschnitt F2 mit mehreren Austrittsöffnungen 11.1 für den Kaltluftstrom K aufweist.

[0057] Der Wärmespeicherkörper 7 weist außerdem die zweite Übertrittsöffnungsfläche 8.2 auf, die einen dritten Flächenabschnitt F3 mit mehreren Eintrittsöffnungen 10.2 für den Kaltluftstrom K aufweist und einen vierten Flächenabschnitt F4 mit mehreren Austrittsöffnungen 11.2 für den Warmluftstrom W aufweist.

[0058] Der Wärmespeicherkörper 7 umfasst demgemäß mehrere, die Eintrittsöffnungen 10.1 für den Warmluftstrom W mit den Austrittsöffnungen 11.2 für den Warmluftstrom W jeweils einzeln verbindende Warmluftströmungskanäle 9.2, und mehrere, die Eintrittsöffnungen 10.2 für den Kaltluftstrom K mit den Austrittsöffnungen 11.1 für den Kaltluftstrom K jeweils einzeln verbindende Kaltluftströmungskanäle 9.1.

[0059] Sowohl die mehreren Warmluftströmungskanäle 9.2 sind zumindest im Wesentlichen auf Parallelkurven verlaufend angeordnet und erstrecken sich in einer Hauptströmungsrichtung H von der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1 zu der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2, als auch die mehreren Kaltluftströmungskanäle 9.1 sind zumindest im Wesentlichen auf Parallelkurven verlaufend angeordnet und erstrecken sich entgegen der Hauptströmungsrichtung H von der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2 zu der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1.

[0060] Die mehreren Warmluftströmungskanäle W und die mehreren Kaltluftströmungskanäle K sind zwischen der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1 und der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2 um eine parallel zur Hauptströmungsrichtung H verlaufende Bezugsachse M als Drehachse um einen Drehwinkel D um die Bezugsachse M gewunden verlaufend ausgebildet. Im Falle der dargestellten Ausführungsbeispiele beträgt der Drehwinkel D 180 Grad.

[0061] In Fig. 1 sind unterhalb der dargestellten Lüftungsvorrichtung 1 drei Querschnittsdarstellungen des Wärmespeicherkörpers 7 schematisch gezeigt. Die links gezeigte Querschnittsdarstellung entspricht der Orientierung der Kaltluftströmungskanäle K und der Warmluftströmungskanäle W an der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2. In dieser Orientierung sind die Kaltluftströmungskanäle 9.1 in einer unteren Hälfte des Gesamtquerschnitts des Wärmespeicherkörpers 7 angeordnet und die Warmluftströmungskanäle 9.2 in einer oberen Hälfte des Gesamtquerschnitts des Wärmespeicherkörpers 7 angeordnet.

[0062] Die rechts gezeigte Querschnittsdarstellung entspricht der Orientierung der Kaltluftströmungskanäle K und der Warmluftströmungskanäle W an der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1.

[0063] In dieser Orientierung sind die Kaltluftströmungskanäle 9.1 in der oberen Hälfte des Gesamtquerschnitts des Wärmespeicherkörpers 7 angeordnet und die Warmluftströmungskanäle 9.2 in der unteren Hälfte des Gesamtquerschnitts des Wärmespeicherkörpers 7 angeordnet. Die eingezeichnete Richtungsnormale R, welche die Drehorientierung der Querschnittsdarstellungen anzeigt, weist im Falle der rechts gezeigte Querschnittsdarstellung nach oben und ist im Falle der links gezeigte Querschnittsdarstellung um 180 Grad gewunden, d.h. gedreht, so dass die eingezeichnete Richtungsnormale R in der rechts gezeigte Querschnittsdarstellung nach unten weist. In der mittleren Querschnittsdarstellung ist der Querschnitt des Wärmespeicherkörpers 7 gezeigt, wie er sich genau in der Mittel der axialen Länge (Hauptströmungsrichtung H) des Wärmespeicherkörpers 7 darstellt. Die eingezeichnete Richtungsnormale R ist im Falle der

mittleren Querschnittsdarstellung um 90 Grad gewunden, d.h. gedreht, so dass die eingezeichnete Richtungsnormale R in der mittleren Querschnittsdarstellung nach links weist, also gegenüber der Orientierung der Richtungsnormale R in der rechten Querschnittsdarstellung um 90 Grad gedreht ist.

[0064] In der speziellen Ausführungsform der Fig. 1 sind die Kaltluftströmungskanäle K und die Warmluftströmungskanäle W von der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1 ausgehend in Richtung der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2 verlaufend um 180 Grad gewunden dargestellt. In anderen Ausführungsvarianten kann der Drehwinkel ein von 180 Grad abweichender Drehwinkel sein. Der gewundene Verlauf der Kaltluftströmungskanäle K und die Warmluftströmungskanäle W kann mit einer konstanten Steigung ausgebildet sein. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich, sondern fertigungstechnisch von Vorteil. Alternativ kann gegebenenfalls die Steigung der Kaltluftströmungskanäle K und die Warmluftströmungskanäle W in ihren gewundenen Verläufen eine von einem kontanten Verlauf abweichenden Verlauf aufweisen. So kann die Steigung von der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1 ausgehend in Richtung der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2 wahlweise auch zunehmend verlaufen oder abnehmend verlaufen. Ein solcher von einem kontanten Verlauf abweichender Verlauf kann speziell bei einer Fertigung des Wärmespeicherkörpers 7 als ein Spritzgusskörper berücksichtigt werden.

[0065] Die Fig. 2 zeigt eine grundlegende erste Variante eines Wärmespeicherkörpers 7.

[0066] In dieser ersten Variante gemäß Fig. 2 werden die mehreren Warmluftströmungskanäle W durch ein erstes Bündel von mehreren ersten Rohrstücken 12.1 gebildet und die mehreren Kaltluftströmungskanäle K durch ein zweites Bündel von mehreren zweiten Rohrstücken 12.2 gebildet, wobei die mehreren ersten Rohrstücke 12.1 zusammen mit den mehreren zweiten Rohrstücken 12.2, wie in Fig. 2 schematisch dargestellt, gebündelt den Wärmespeicherkörper 7 bilden.

[0067] Zur besseren Veranschaulichung sind in Fig. 2 in der schematischen Darstellung nur wenige erste Rohrstücke 12.1 und wenige zweite Rohrstücke 12.2 dargestellt. Dies dient der besseren optischen Darstellung für den Betrachter, soll jedoch nicht als einzig sinnvolle konkrete Anzahl und Dimensionierung der ersten Rohrstücke 12.1 und zweiten Rohrstücke 12.2 verstanden werden. Vielmehr können die ersten Rohrstücke 12.1 und zweiten Rohrstücke 12.2 in ihren Durchmessern deutlich kleiner ausgeführt sein und auch die Anzahl der ersten Rohrstücke 12.1 und zweiten Rohrstücke 12.2 kann deutlich größer sein.

[0068] Die mehreren ersten Rohrstücke 12.1 und/oder die mehreren zweiten Rohrstücke 12.2 können jeweils aus Kupferrohren, Stahlrohren, verzinkten Stahlrohren oder Aluminiumrohren gebildet werden. Alternativ können die Rohrstücke 12.1, 12.2 aus einem Phasenwechselmaterial (PCM) oder einem sonstigen wärmeleitfähigen Material hergestellt sein.

[0069] Die **Fig. 3** zeigt eine grundlegende zweite Variante eines Wärmespeicherkörpers 7.

[0070] In dieser zweiten Variante gemäß **Fig. 3** werden die mehreren Warmluftströmungskanäle W von mehreren ersten Hohlkanälen 13.1 in einem Strangpresskörper oder Spritzgusskörper gebildet und die mehreren Kaltluftströmungskanäle K von mehreren zweiten Hohlkanälen 13.2 in dem Strangpresskörper oder Spritzgusskörper gebildet, wobei der Strangpresskörper oder Spritzgusskörper den Wärmespeicherkörper 7 bildet.

[0071] Zur besseren Veranschaulichung sind auch bei der **Fig. 3** in der schematischen Darstellung nur wenige erste Hohlkanäle 13.1 und wenige zweite Hohlkanäle 13.2 dargestellt. Dies dient der besseren optischen Darstellung für den Betrachter, soll jedoch nicht als einzig sinnvolle konkrete Anzahl und Dimensionierung der ersten Hohlkanäle 13.1 und zweiten Hohlkanäle 13.2 verstanden werden. Vielmehr können die ersten Hohlkanäle 13.1 und zweiten Hohlkanäle 13.2 in ihren Durchmessern deutlich kleiner ausgeführt sein und auch die Anzahl der ersten Hohlkanäle 13.1 und zweiten Hohlkanäle 13.2 kann deutlich größer sein. Der Strangpresskörper oder Spritzgusskörper kann beispielsweise aus Kupfer, Aluminium, Keramik oder Kunststoff hergestellt sein.

[0072] Zurückkommend auf **Fig. 1** kann der erste Flächenabschnitt F1 mit den mehreren Eintrittsöffnungen 10.1 für den Warmluftstrom W innerhalb eines ersten Segments S1 der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1 angeordnet sein und der zweite Flächenabschnitt F2 kann mit den mehreren Austrittsöffnungen 11.1 für den Kaltluftstrom K innerhalb eines das erste Segment S1 ergänzende zweiten Segments S2 der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1 angeordnet sein.

[0073] Der dritte Flächenabschnitt F3 kann mit den mehreren Eintrittsöffnungen 10.2 für den Kaltluftstrom K innerhalb eines dritten Segments S3 der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2 angeordnet sein und der vierte Flächenabschnitt F4 mit den mehreren Austrittsöffnungen 11.2 für den Warmluftstrom W kann innerhalb eines das dritte Segment S3 ergänzenden vierten Segments S4 der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2 angeordnet sein.

[0074] Die erste Übertrittsöffnungsfläche 8.1 ist im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels eine

erste Kreisfläche, wobei das erste Segment S1 des ersten Flächenabschnitts F1 ein erstes Halbkreissegment ist und das zweite Segment S2 des zweiten Flächenabschnitts F2 ein zweites Halbkreissegment ist, und die zweite Übertrittsöffnungsfläche 8.2 eine zweite Kreisfläche ist, wobei das dritte Segment S3 des dritten Flächenabschnitts F3 ein drittes Halbkreissegment ist und das vierte Segment S4 des vierten Flächenabschnitts F4 ein viertes Halbkreissegment ist, wie dies in **Fig. 1** dargestellt ist.

[0075] Die mehreren Warmluftströmungskanäle 9.2 und die mehreren Kaltluftströmungskanäle 9.1 sind zwischen der ersten Übertrittsöffnungsfläche 8.1 und der zweiten Übertrittsöffnungsfläche 8.2 im Falle des Ausführungsbeispiels der **Fig. 1** um einen Drehwinkel von 180 Grad gewunden verlaufend ausgebildet.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3014754 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Wärmespeicherkörper (7) zum wahlweisen Aufnehmen von Wärme aus einem den Wärmespeicherkörper (7) durchströmenden Warmluftstrom (W) oder Abgeben von Wärme an einen den Wärmespeicherkörper (7) durchströmenden Kaltluftstrom (K), aufweisend:

- eine erste Übertrittsöffnungsfläche (8.1), die einen ersten Flächenabschnitt (F1) mit mehreren Eintrittsöffnungen (10.1) für den Warmluftstrom (W) aufweist und einen zweiten Flächenabschnitt (F2) mit mehreren Austrittsöffnungen (11.1) für den Kaltluftstrom (K) aufweist,
- eine zweite Übertrittsöffnungsfläche (8.2), die einen dritten Flächenabschnitt (F3) mit mehreren Eintrittsöffnungen (10.2) für den Kaltluftstrom (K) aufweist und einen vierten Flächenabschnitt (F4) mit mehreren Austrittsöffnungen (11.2) für den Warmluftstrom (W) aufweist, und
- mehrere, die Eintrittsöffnungen (10.1) für den Warmluftstrom (W) mit den Austrittsöffnungen (11.2) für den Warmluftstrom (W) jeweils einzeln verbindende Warmluftströmungskanäle (9.2), und mehrere, die Eintrittsöffnungen (10.2) für den Kaltluftstrom (K) mit den Austrittsöffnungen (11.1) für den Kaltluftstrom (K) jeweils einzeln verbindende Kaltluftströmungskanäle (9.1), wobei
- sowohl die mehreren Warmluftströmungskanäle (9.2) zumindest im Wesentlichen auf Parallelkurven verlaufend angeordnet sind und sich in einer Hauptströmungsrichtung (H) von der ersten Übertrittsöffnungsfläche (8.1) zu der zweiten Übertrittsöffnungsfläche (8.2) erstrecken, als auch die mehreren Kaltluftströmungskanäle (9.1) zumindest im Wesentlichen auf Parallelkurven verlaufend angeordnet sind und sich entgegen der Hauptströmungsrichtung (H) von der zweiten Übertrittsöffnungsfläche (8.2) zu der ersten Übertrittsöffnungsfläche (8.1) erstrecken, und
- die mehreren Warmluftströmungskanäle (9.2) und die mehreren Kaltluftströmungskanäle (9.1) zwischen der ersten Übertrittsöffnungsfläche (8.1) und der zweiten Übertrittsöffnungsfläche (8.2) um eine parallel zur Hauptströmungsrichtung (H) verlaufende Bezugsachse (M) als Drehachse um einen Drehwinkel (D) um die Bezugsachse (M) gewunden verlaufend ausgebildet sind.

2. Wärmespeicherkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehreren Warmluftströmungskanäle (9.2) durch ein erstes Bündel von mehreren ersten Rohrstücken (12.1) gebildet werden und die mehreren Kaltluftströmungskanäle (K) durch ein zweites Bündel von mehreren zweiten Rohrstücken (12.2) gebildet werden, wobei die mehreren ersten Rohrstücke (12.1) zusammen mit den mehreren zweiten Rohrstücken (12.2) gebündelt den Wärmespeicherkörper (7) bilden.

3. Wärmespeicherkörper nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehreren ersten Rohrstücke (12.1) und/oder die mehreren zweiten Rohrstücke (12.2) aus Kupferrohren, Stahlrohren, verzinkten Stahlrohren, Aluminiumrohren oder einem Phasenwechselmaterial (PCM) gebildet werden.

4. Wärmespeicherkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehreren Warmluftströmungskanäle (9.2) von mehreren ersten Hohlkanälen (13.1) in einem Strangkörper, insbesondere Strangpresskörper oder Spritzgusskörper gebildet werden und die mehreren Kaltluftströmungskanäle (9.1) von mehreren zweiten Hohlkanälen (13.2) in dem Strangkörper, insbesondere dem Strangpresskörper oder Spritzgusskörper gebildet werden, wobei der Strangkörper, insbesondere der Strangpresskörper oder Spritzgusskörper den Wärmespeicherkörper (7) bildet.

5. Wärmespeicherkörper nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strangkörper, insbesondere der Strangpresskörper oder Spritzgusskörper aus Kupfer, Aluminium, Keramik, Kunststoff und/oder einem Phasenwechselmaterial (PCM) hergestellt ist.

6. Wärmespeicherkörper nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strangkörper im 3D-Druckverfahren hergestellt ist.

7. Wärmespeicherkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Flächenabschnitt (F1) mit den mehreren Eintrittsöffnungen (10.1) für den Warmluftstrom (W) innerhalb eines ersten Segments (S1) der ersten Übertrittsöffnungsfläche (8.1) angeordnet ist und der zweite Flächenabschnitt (F2) mit den mehreren Austrittsöffnungen (11.1) für den Kaltluftstrom (K) innerhalb eines das erste Segment (S1) ergänzenden zweiten Segments (S2) der ersten Übertrittsöffnungsfläche (8.1) angeordnet ist.

8. Wärmespeicherkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dritte Flächenabschnitt (F3) mit den mehreren Eintrittsöffnungen (10.2) für den Kaltluftstrom (K) innerhalb eines dritten Segments (S3) der zweiten Übertrittsöffnungsfläche (8.2) angeordnet ist und der vierte Flächenabschnitt (F4) mit den mehreren Austrittsöffnungen (11.2) für den Warmluftstrom (W) innerhalb eines das dritte Segment (S3) ergänzenden vierten Segments (S4) der zweiten Übertrittsöffnungsfläche (8.2) angeordnet ist.

9. Wärmespeicherkörper nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Übertrittsöffnungsfläche (8.1) eine erste Kreisfläche ist, wobei das erste Segment (S1) des ersten Flächen-

abschnitts (F1) ein erstes Halbkreissegment ist und das zweite Segment (S2) des zweiten Flächenabschnitts (F2) ein zweites Halbkreissegment ist, und/oder die zweite Übertrittsöffnungsfläche (8.2) eine zweite Kreisfläche ist, wobei das dritte Segment (S3) des dritten Flächenabschnitts (F3) ein drittes Halbkreissegment ist und das vierte Segment (S4) des vierten Flächenabschnitts (F4) ein viertes Halbkreissegment ist.

10. Wärmespeicherkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehreren Warmluftströmungskanäle (9.2) und die mehreren Kaltluftströmungskanäle (9.1) zwischen der ersten Übertrittsöffnungsfläche (8.1) und der zweiten Übertrittsöffnungsfläche (8.2) um einen Drehwinkel von 180 Grad gewunden verlaufend ausgebildet sind.

11. Lüftungsvorrichtung (1) zum Belüften und Entlüften von Räumen, aufweisend ein Gehäuse (2) mit einer im Strömungsweg einem Inneren eines Raumes zugewandten ersten Durchströmöffnung (3.1) und einer im Strömungsweg nach außerhalb des Raumes gewandten zweiten Durchströmöffnung (3.2), sowie wenigstens einen ersten Lüfter (4.1) mit einem ersten elektrischen Lüftermotor (5.1), der ausgebildet ist zur Erzeugung einer in den Raum hineinströmenden Belüftungsströmung (B), durch Antreiben eines ersten Lüfterrades (6.1) des ersten Lüfters (4.1), um den Raum zu belüften, und wenigstens einen zweiten Lüfter (4.2), mit einem zweiten elektrischen Lüftermotor (5.2), der ausgebildet ist zur Erzeugung einer aus dem Raum hinausströmenden Entlüftungsströmung (E), durch Antreiben eines zweiten Lüfterrades (6.2) des zweiten Lüfters (4.2), um den Raum zu entlüften, und aufweisend einen Wärmespeicherkörper (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die erste Übertrittsöffnungsfläche (8.1) der dem Inneren des Raumes zugewandte erste Durchströmöffnung (3.1) zugewandt ist und die zweite Übertrittsöffnungsfläche (8.2) der nach außerhalb des Raumes gewandten zweiten Durchströmöffnung (3.2) zugewandt ist, und der erste Lüfter (4.1) eingerichtet ist zum Fördern des Kaltluftstromes (K) durch die Kaltluftströmungskanäle (9.1) des Wärmespeicherkörpers (7) und der zweite Lüfter (4.2) eingerichtet ist zum Fördern des Warmluftstromes (W) durch die Warmluftströmungskanäle (9.2) des Wärmespeicherkörpers (7).

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

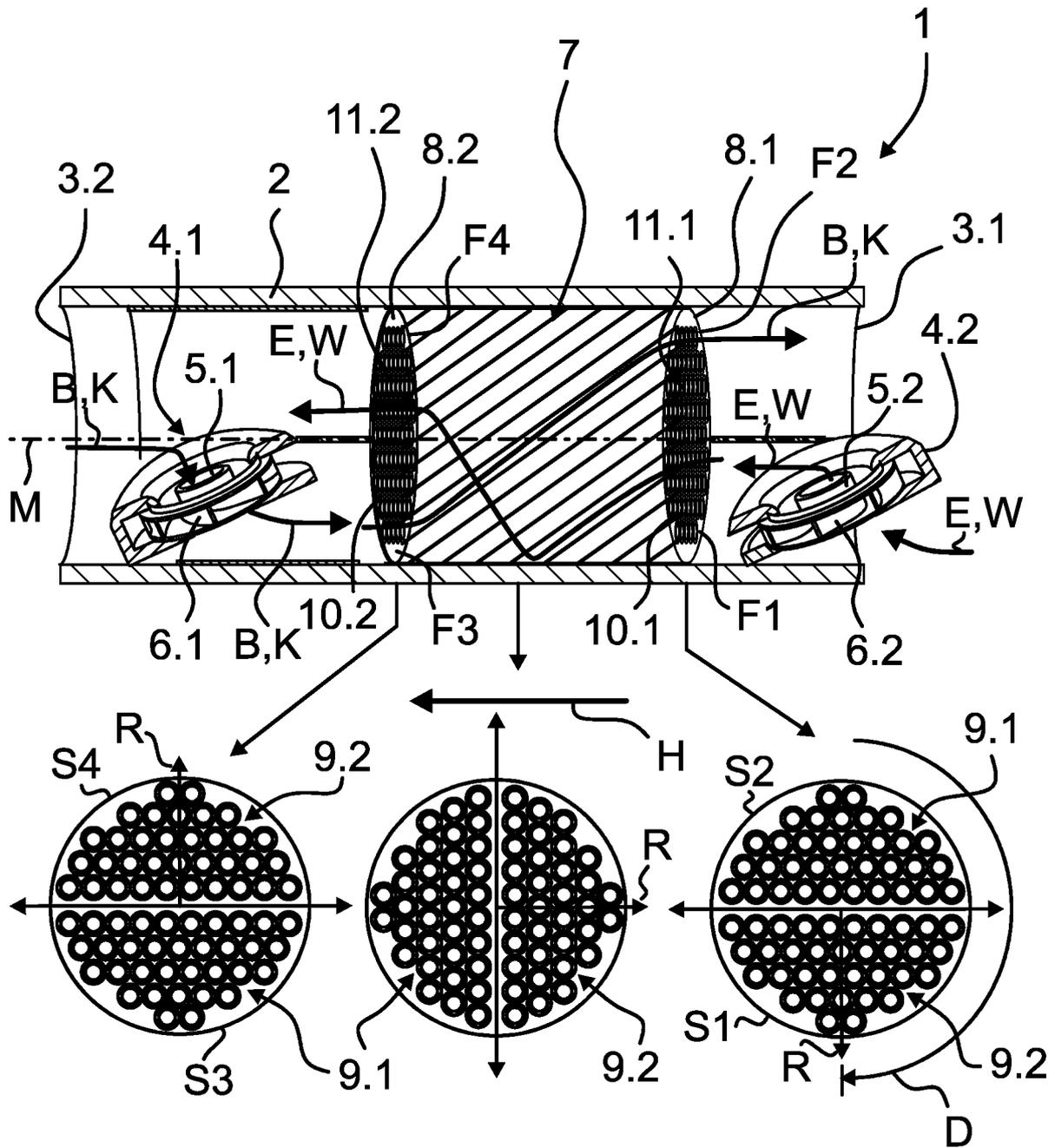


Fig. 1

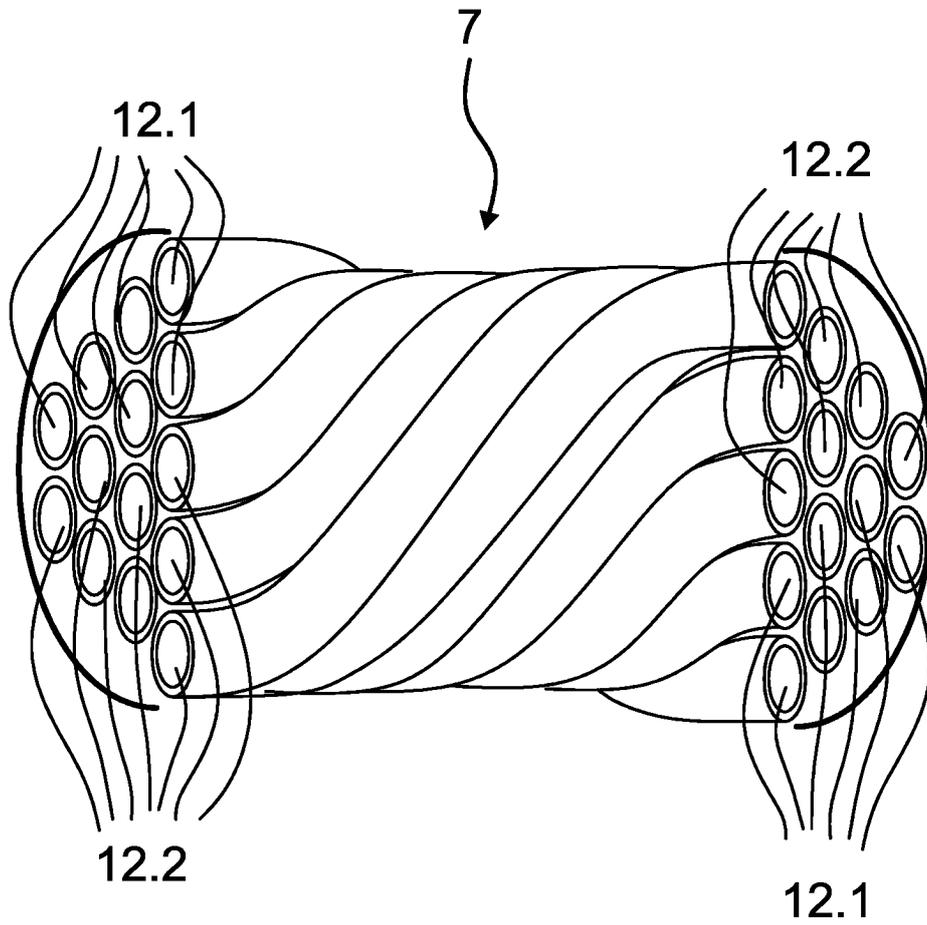


Fig. 2

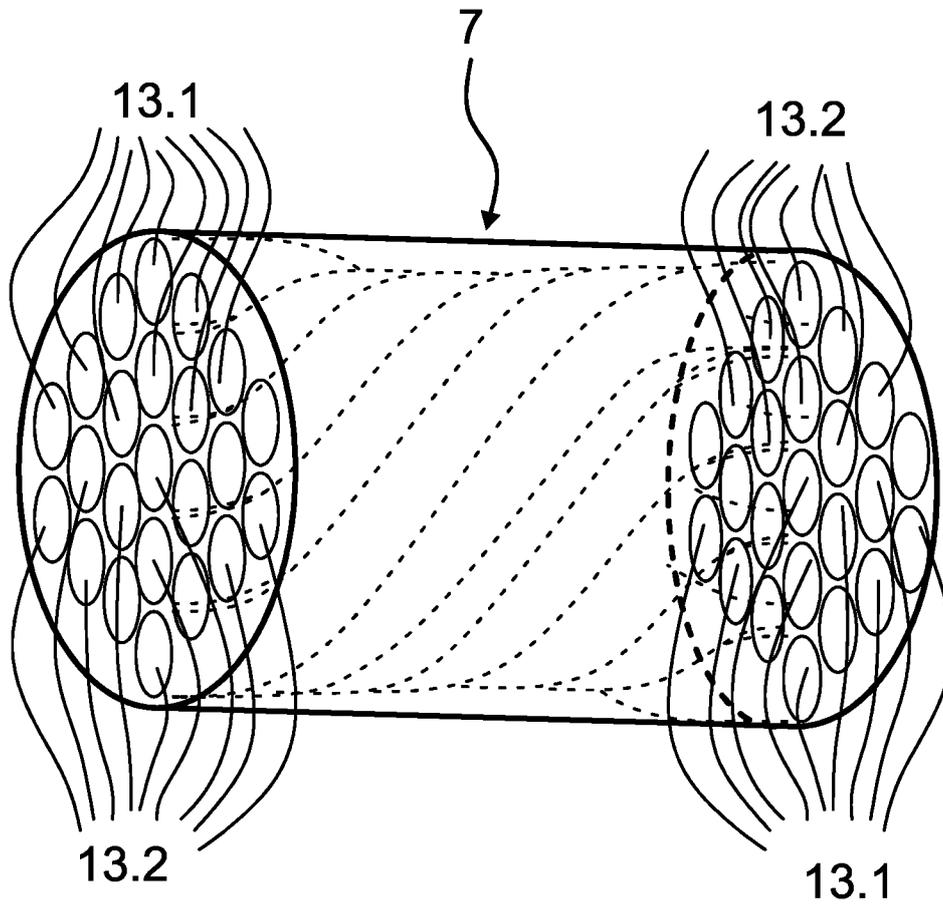


Fig. 3