

(19)



(11)

EP 4 098 966 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2022 Patentblatt 2022/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28D 17/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22168363.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F28D 17/02; F28F 1/40; F28F 13/12; F28F 2250/08

(22) Anmeldetag: **14.04.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Stiebel Eltron GmbH & Co. KG**
37603 Holzminden (DE)

(72) Erfinder:
• **Nies, Thilo**
37627 Stadtoldendorf (DE)
• **Erner, Thomas**
37671 Höxter (DE)
• **Stahlschmidt, Ronald**
58511 Lüdenscheid (DE)

(30) Priorität: **03.06.2021 DE 102021114408**

(54) WÄRMEÜBERTRAGER UND LÜFTUNGSGERÄT

(57) Die Erfindung betrifft einen Regenerator-Wärmeübertrager (100) mit einem inneren ersten Ende (100a) und einem äußeren zweiten Ende (100b) und einer Mehrzahl von Wärmeübertrager-Blechen (110), die jeweils ein erstes und zweites Blech-Ende (100a, 100b)

und einen in radialer Richtung gewölbten oder gekrümmten Blechabschnitt (116) aufweisen. Die Wärmeübertrager-Bleche (110) dienen dabei als Wärme-Speichermasse.

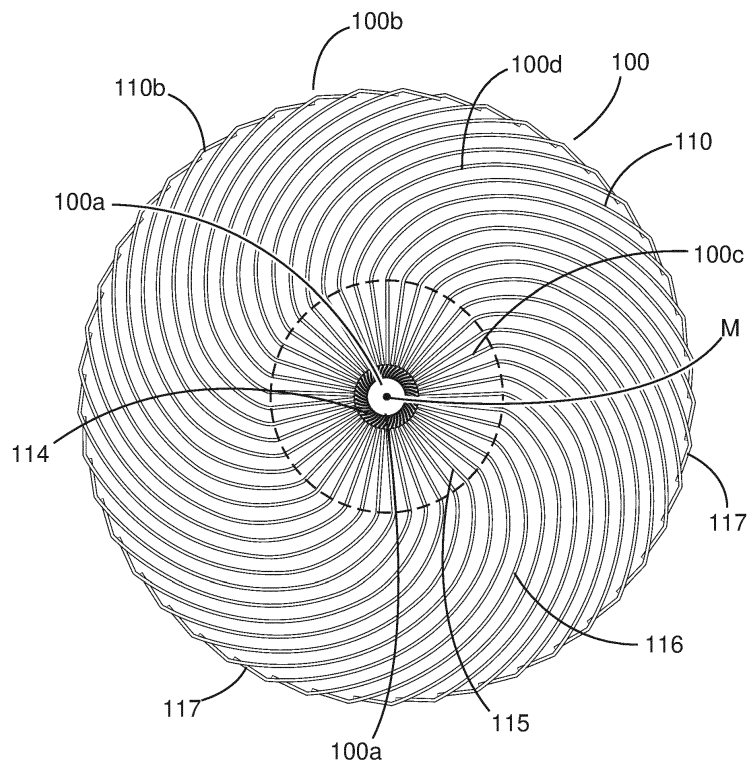


Fig. 1

EP 4 098 966 A1

Beschreibung

[0001] Ein Lüftungsgerät wird beispielsweise dazu verwendet, einen Raum zu be- und/oder entlüften. Zur Steigerung der Effizienz ist es wünschenswert, eine Wärmerückgewinnung mit vorzusehen. Dies kann beispielsweise durch das Vorsehen von einem Wärmeübertrager in dem Lüftungsgerät gelöst werden. Durch den Wärmeübertrager kann damit eine Wärmerückgewinnung erreicht werden.

[0002] DE 3037709 zeigt eine Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung durch einen mittelbaren, kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Wärmeaustausch zwischen zwei unterschiedlich temperierten strömungsfähigen Medien.

[0003] Regenerative Wärmeübertrager werden typischerweise in Kombination mit Lüftern zur dezentralen Wohnraumbelüftung verwendet. Derartige Wärmeübertrager bestehen typischerweise aus einer Mehrzahl von aufeinander gestapelten Platten. Die Vorteile derartiger Wärmeübertrager besteht insbesondere in den geringen Kosten für die Herstellung.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Wärmeübertrager vorzusehen. Es ist insbesondere eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Wärmeübertrager für (Raum)Lüftungsgeräte vorzusehen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Regenerator-Wärmeübertrager nach Anspruch 1 sowie durch ein Lüftungsgerät nach Anspruch 7 gelöst.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Regenerator-Wärmeübertrager gelöst, welcher optional einen kreisförmigen oder rechteckigen Querschnitt mit einem Mittelpunkt M aufweist. Der Wärmeübertrager weist ein inneres erstes Ende und ein äußeres zweites Ende sowie eine Mehrzahl von Wärmeübertrager-Blechen auf, welche jeweils ein erstes und zweites Blechende sowie einen in radialer Richtung gewölbten oder gekrümmten Blechabschnitt aufweisen. Die Wärmeübertrager-Bleche dienen als Wärme-Speichermasse für den Regenerator-Betrieb. Durch die radiale oder gekrümmte Ausgestaltung des Blechabschnittes kann der Wärmeübertrager besser an eine drallbehaftete An- oder Abströmung angepasst sein. Die Wärmeübertrager-Bleche erstrecken sich in axialer Richtung und erstrecken sich im Querschnitt in radialer Richtung.

[0007] Ein Regenerator ist ein Wärmeübertrager mit einem Kurzzeit-Wärmespeicher, der abwechselnd mit einem warmen und einem kalten Medium, hier Luft, umströmt wird.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Regenerator-Wärmeübertrager für (Raum)Lüftungsgeräte vorgesehen. Der Wärmeübertrager weist optional einen runden oder kreisförmigen Querschnitt auf. Der Wärmeübertrager besteht aus einer Mehrzahl von Wärmeübertrager-Blechen. Die Wärmeübertrager-Bleche weisen jeweils ein erstes und zweites Ende auf. Die ersten Enden der Wärmeübertrager-Ble-

che sind miteinander im Bereich der Mitte (d. h. eines ersten inneren Endes) des kreisförmigen oder ringförmigen Querschnitts des Wärmeübertragers gekoppelt. Die zweiten Enden der Wärmeübertrager-Bleche sind am zweiten bzw. äußeren Ende des Wärmeübertragers miteinander gekoppelt oder zusammengesteckt. Somit kann der Wärmeübertrager aus einer Mehrzahl von Wärmeübertrager-Blechen zusammengebaut oder zusammengesteckt werden. Optional sind die Wärmeübertrager-Bleche identisch ausgeführt. Die Wärmeübertrager-Bleche dienen als Kurzzeit-Wärmespeicher, die dazu geeignet sind, Wärme aus einem vorbeiströmenden warmen Luftstrom zu entziehen und zu speichern und die gespeicherte Wärme später an einen vorbeiströmenden kalten Luftstrom zu übertragen.

[0009] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weisen die Wärmeübertrager-Bleche ein erstes Ende, einen anschließenden geraden Blechabschnitt, einen gekrümmten Blechabschnitt sowie einen zweiten geraden Blechabschnitt auf. Der erste Blechabschnitt ist leicht gebogen ausgeführt. Der letzte Blechabschnitt ist ebenfalls gerade ausgeführt. Mittels der ersten Enden der Wärmeübertrager-Bleche werden benachbarte Wärmeübertrager-Bleche miteinander gekoppelt bzw. ineinander gesteckt. Der Abschnitt am zweiten Ende der Wärmeübertrager-Bleche wird dazu verwendet, mit anderen zweiten Enden der Wärmeübertrager-Bleche gekoppelt bzw. ineinander gesteckt zu werden. Damit besteht der Wärmeübertrager sowohl an seiner Innen- als auch an seiner Außenseite aus einer Mehrzahl von Wärmeübertrager-Blechen, welche sowohl an ihrer Innen- als auch an ihrer Außenseite ineinander gesteckt sind. Damit kann ein Wärmeübertrager bestehend aus einer Mehrzahl von Blechen stabil zusammengesetzt oder zusammengesteckt werden.

[0010] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weisen die Wärmeübertrager-Bleche Ausnehmungen wie beispielsweise Rillen entlang einer Längsrichtung der Wärmeübertrager-Bleche auf. Dies ist vorteilhaft, weil damit Wärmeübertrager-Kapazität verbessert werden kann.

[0011] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist am äußeren Ende der Wärmeübertrager-Bleche eine Nase vorgesehen, welche in eine Ausnehmung an einem benachbarten Wärmeübertrager-Blech insbesondere im Bereich des zweiten Endes gesteckt werden kann.

[0012] Ein Wärmeübertrager-Blech kann eine längliche Ausdehnung bzw. eine Längsausdehnung (Länge) zwischen dem ersten und zweiten Ende aufweisen. Senkrecht zur Längsausdehnung weist das Blech eine Breitenausdehnung (Breite) auf.

[0013] Der Wärmeübertrager kann beispielsweise bei einem Einraumlüftungsgerät verwendet werden. Hierbei kann beispielsweise wenigstens eine Bohrung in einer Mauer vorgesehen werden, wobei jeweils ein Wärmeübertrager und mindestens ein Lüfter in der Bohrung vorgesehen werden.

[0014] Durch den kreisförmigen Querschnitt des Wärmeübertragers kann dieser besser in einer nachträglich eingefügten runden Bohrung einer Mauer eingesetzt werden. Beispielsweise kann beim Betrieb der Einraumlüftung ein Lüfter in einer ersten Betriebsart betrieben werden, um Luft aus dem Raum nach außen herauszudrücken. Hierbei werden die Bleche des Wärmeübertragers von der nach außen ausströmenden Luft erwärmt. Anschließend kann eine zweite Betriebsart des Lüfters aktiviert werden, um Luft von außen nach innen zu befördern. Diese Luft streicht dann an den Wärmeübertrager-Blechen vorbei und kann die in den Blechen gespeicherte Wärme aufnehmen, so dass diese Luft vorerwärmt wird, bevor sie in den Raum eintritt.

[0015] Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann der Querschnitt des Wärmetauschers kreisförmig, oval, viereckig (z. B. 8 bis 20-eckig) oder rechteckig sein.

[0016] Der Wärmeübertrager gemäß der Erfindung ist insbesondere gut an eine drallbehaftete An- oder Abströmung von einem Lüfter angepasst.

[0017] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ein erstes Ende bzw. ein erster Blechabschnitt des Bleches mehrere Biegungen und/oder Stanzungen aufweisen. Damit kann eine Bewegung der Bleche zueinander eingeschränkt werden, wenn die ersten Enden miteinander gekoppelt sind. Der zweite Blechabschnitt wird vorgesehen, um einen gewünschten Abstand zwischen den einzelnen Blechen bei kleinstmöglichem Radius zu gewährleisten. Damit kann der Radius des ersten Abschnitts des Wärmeübertragers reduziert werden. Der dritte Abschnitt weist eine Wölbung auf. Diese Wölbung kann beispielsweise einer logarithmischen Spirale folgen, um den gleichen Abstand zwischen den einzelnen Blechen zu gewährleisten. Der vierte Blechabschnitt kann aus einer oder mehreren Biegungen und/oder Stanzungen aufgebaut sein. Dieser Bereich dient der Befestigung mit benachbarten Blechen. Eine Nase oder Stecker kann dabei in einen Schlitz oder eine Öffnung eines benachbarten Blechs eingeführt werden, so dass das zweite Ende der Bleche sicher in oder an einem zweiten Ende eines benachbarten Bleches befestigt sein kann.

[0018] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Blech eine Länge und eine Breite sowie optional zumindest teilweise Längsrillen auf.

[0019] Die Erfindung betrifft ebenfalls ein (Raum)Lüftungsgerät L mit mindestens einem oben beschriebenen Wärmeübertrager.

[0020] Das Lüftungsgerät weist ein zylinderförmiges Gehäuse auf, in welchem mindestens ein Lüfter (mit kreisförmigem Querschnitt) und mindestens einer der oben beschriebenen Wärmeübertrager vorgesehen ist. Optional kann mehr als ein Lüfter vorgesehen sein. Der Lüfter kann optional im Pendelbetrieb betrieben werden.

[0021] Derartige Lüftungsgeräte können insbesondere als dezentrale Lüftungsgeräte eingesetzt werden.

[0022] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung erstrecken sich die Bleche des Wärmeübertragers von einem ersten inneren Ende des Wärmeübertragers

radial nach außen, wobei ein Abschnitt der Bleche gewölbt oder gekrümmt ist.

[0023] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung können die gewölbten Blechabschnitte im Wesentlichen parallel zueinander ausgestaltet sein.

[0024] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung folgt eine Mittellinie einer Wölbung des Blechs im dritten Blechabschnitt einer Spirale, einer archimedischen Spirale oder einer logarithmischen Spirale.

[0025] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist der Abstand zwischen benachbarten Blechen zumindest teilweise in radialer Richtung konstant.

[0026] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Wölbung des dritten Bereichs $\leq 180^\circ$.

[0027] Mit dem ersten Ende der Bleche kann eine Fixierung zwischen mehreren Lamellen erfolgen.

[0028] Ferner können Abstandshalter zur Sicherstellung des Abstands zwischen den Lamellen vorgesehen sein.

[0029] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung sind die Wärmeübertragerbleche aus beschichtetem Stahl oder aus einer Aluminiumlegierung.

[0030] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Regenerator verwendet, um Wärme zwischen zu speichern. Dies kann insbesondere in einem diskontinuierlichen Betrieb (Luft rein/Luft raus, ca. alle 40 sec) erfolgen. Ein erfindungsgemäßer Regenerator stellt einen Kurzzeit-wärmespeicher für den diskontinuierlichen Betrieb dar, wobei die Wärmeübertrager-Bleche als Kurzzeit-Wärmespeicher dient.

[0031] Die Lüfterleistung des Lüfter kann optional kleiner als 200 W, und insbesondere kleiner als 50 W sein.

[0032] Bei einem Volumenstrom von $100 \text{ m}^3/\text{h}$ und in einem Intervall von 40 Sekunden (Wechsel der Luftströmungsrichtung) ergibt sich eine Wärmespeicherung oder Übertragung auf den Wärmeübertrager von ca. $1,3 \text{ kJ/K}$ bei trockener Luft und bei feuchter Luft entsprechen mehr.

[0033] Somit ergeben sich folgende beispielhafte Speicherkapazitäten: Sauna in Sibirien außen Temp. $-40^\circ/\text{Innentemperatur}$. $+100$ ergibt eine Speicherkapazität von 171 KJ. Bei einem Wohngebäude im Winter Außentemperatur $-5^\circ/\text{Innentemp}$ $+21^\circ \rightarrow 32 \text{ KJ}$ oder Außentemp $-30^\circ/\text{Innentemp}$ $+30^\circ \rightarrow 74 \text{ KJ}$. Mit anderen Worten bei hohen Außentemperaturen und niedrigen Innentemperaturen kann die Wärmespeicherung ausreichend gut arbeiten.

[0034] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0035] Vorteile und Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Wärmeübertragers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

- Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Wärmeübertragers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 zeigt einen Querschnitt eines Wärmeübertrager-Blechtes gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, und
- Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des Wärmeübertrager-Blechtes von Fig. 3,
- Fig. 5A zeigen verschiedene Ansichten eines Lüftungsgerätes gemäß einem
- bis 5E zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 6A zeigen verschiedene Ansichten eines Wärmeübertragers gemäß
- und 6B einem dritten Ausführungsbeispiel, und
- Fig. 7 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Wärmeübertragers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

[0036] Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Wärmeübertragers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Der Wärmeübertrager 100 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel kann insbesondere bei einem Wohnraum-Lüftungsgerät verwendet werden, welches nachträglich eingebaut wird, wobei eine kreisförmige Bohrung in der Außenwand vorgesehen wird. In diese kreisförmige Bohrung kann der Wärmeübertrager 100 gemäß dem Ausführungsbeispiel zumindest teilweise eingefügt werden. Der Wärmeübertrager 100 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel weist somit einen ringförmigen oder kreisförmigen Querschnitt auf, so dass dieser dann in eine entsprechende Bohrung in der Außenwand platziert werden kann. Alternativ zur kreisförmigen Bohrung kann auch eine rechteckige Bohrung vorgesehen werden.

[0037] Der Wärmeübertrager 100 weist einen Mittelpunkt M und eine Mehrzahl von sich radial erstreckenden Wärmeübertrager-Blechen 110 auf. Die Wärmeübertrager-Bleche erstrecken sich ebenfalls in axialer Richtung. Der Wärmeübertrager weist ein erstes (radial) inneres Ende 100a, einen ersten und zweiten Abschnitt 100c, 100d und ein (radial) äußeres (kreisförmiges) Ende 100b auf. Der Wärmeübertrager 100 besteht aus einer Mehrzahl von Wärmeübertrager-Blechen 110, welche an ihren jeweiligen ersten und zweiten Enden 110a, 110b miteinander gekoppelt oder ineinander gesteckt werden, so dass sowohl deren erste als auch deren zweite Enden 110a, 110b (fest) mit den ersten und zweiten Enden 110a, 110b eines benachbarten Wärmeübertrager-Blechtes 110 verbunden sind. Damit kann erreicht werden, dass der Wärmeübertrager 100 auf einfache Art und Weise zusammengebaut bzw. zusammengesteckt werden

kann und von sich aus ohne weitere Hilfsmittel über eine gute Stabilität verfügt.

[0038] Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist der Wärmeübertrager als Regenerator-Wärmeübertrager ausgestaltet. Ein Regenerator ist ein Wärmeübertrager mit einem Kurzzeit-Wärmespeicher, der abwechselnd mit einem warmen und einem kalten Medium, hier Luft, umströmt wird.

[0039] Die jeweiligen Wärmeübertrager-Bleche 110 weisen ein erstes und zweites Ende 110a, 110b auf. Die ersten Enden 110a der Wärmeübertrager-Bleche 110 können im Bereich des ersten Endes 110a des Wärmeübertragers 100 mit benachbarten ersten Enden 110a von benachbarten Wärmeübertrager-Blechen 110 gekoppelt sein. Die zweiten Enden 110b der Wärmeübertrager-Bleche 110 können im Bereich des äußeren Endes 100b des Wärmeübertragers 100 vorgesehen sein. Vorzugsweise sind die zweiten Enden 110b der jeweiligen Wärmeübertrager-Bleche 110 in benachbarten Wärmeübertrager-Blechen 110 gekoppelt bzw. mit denen zusammengesteckt.

[0040] Die Wärmeübertrager-Bleche 110 weisen somit ein erstes Blechende 110a mit einem ersten Blechabschnitt 114, einen zweiten Blechabschnitt 115, einen dritten Blechabschnitt 116 sowie einen vierten Blechabschnitt 117 auf, wobei der vierte Blechabschnitt am zweiten Ende 110b der Wärmeübertrager-Bleche 110 vorgesehen ist. Der zweite Blechabschnitt 115 ist gerade ausgestaltet. Der dritte Blechabschnitt 116 ist gekrümmt oder gebogen ausgestaltet. Der dritte Blechabschnitt 117 ist ebenfalls im Wesentlichen gerade ausgestaltet.

[0041] Die zusammengesteckten bzw. gekoppelten ersten Blechenden 110a können das erste (radial) innere Ende 100a des Wärmeübertragers 100 ausbilden. Die gekoppelten zweiten Blechenden 110b der Bleche 110 können das zweite äußere Blechende 100b des Wärmeübertragers ausbilden.

[0042] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Wärmeübertragers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Der Wärmeübertrager 100 weist ein erstes und zweites Ende 110a, 110b auf. Der Wärmeübertrager 100 weist eine Längs- oder Rotationsachse 111 auf. Der Wärmeübertrager 100 gemäß Fig. 2 entspricht im Wesentlichen dem Wärmeübertrager 100 gemäß Fig. 1.

[0043] Der Wärmeübertrager 100 weist einen ersten Abschnitt 100c angrenzend an das erste (radial) innere Ende 100a (mit den zweiten Blechabschnitten 115) und einen zweiten Abschnitt 100d zwischen dem zweiten (radial) äußeren Ende 100b und dem ersten Abschnitt 100c auf. Die dritten Blechabschnitte 116 sind im Bereich des zweiten Abschnitts 110d vorgesehen.

[0044] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt eines Wärmeübertrager-Blechtes gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Das Wärmeübertrager-Blech 110 weist ein erstes und zweites Ende 110a, 110b auf. Am ersten Ende 110a ist ein erster Blechabschnitt 114 vorgesehen, der gebogen ausgestaltet sein kann. Anschließend ist ein zweiter Blechabschnitt 115 vorgesehen, welcher im Wesentli-

chen gerade ausgestaltet ist. Ferner ist ein dritter Blechabschnitt 116 vorgesehen, welcher gekrümmt oder gebogen ausgestaltet ist. Ein vierter Abschnitt 114 kann gerade ausgestaltet sein und kann das zweite Ende 110 des Wärmeübertrager-Bleches 110 darstellen. Die ersten und zweiten Enden 110a, 110b bzw. der erste und vierte Blechabschnitt 114, 117 dienen dazu, mit ersten und vierten Blechabschnitten von benachbarten Wärmeübertrager-Blechen 110 gekoppelt zu werden. Durch die Ausgestaltung des zweiten Blechabschnitts 115 als gerader Abschnitt kann gewährleistet werden, dass ein ausreichender Abstand zwischen den benachbarten Wärmeübertrager-Blechen 110 vorgesehen wird. Durch die gekrümmte oder runde Ausgestaltung des dritten Blechabschnitts 110 kann die Oberfläche vergrößert werden.

[0045] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des Wärmeübertrager-Bleches von Fig. 3. Das Wärmeübertrager-Blech 100 weist ein erstes und zweites Ende 110a, 110b auf. Am ersten Ende 110a ist ein erster Blechabschnitt 114 und am zweiten Ende 110b ist ein vierter Blechabschnitt 117 vorgesehen. Zwischen dem ersten und vierten Blechabschnitt ist ein zweiter und ein dritter Blechabschnitt 115, 116 vorgesehen. Der zweite Blechabschnitt 115 schließt an den ersten Blechabschnitt 114 an. Der dritte Blechabschnitt ist zwischen dem zweiten und vierten Blechabschnitt 115, 117 vorgesehen. Der erste Blechabschnitt 114 kann leicht nach außen gebogen ausgestaltet sein. Der zweite Blechabschnitt 115 kann gerade ausgestaltet sein. Der dritte Blechabschnitt 116 kann gebogen oder gewölbt ausgestaltet sein. Der vierte Blechabschnitt 117 kann gerade ausgestaltet sein.

[0046] Ferner weist das Wärmeübertrager-Blech 110 eine Nase 111 in oder an dem vierten Blechabschnitt 117 auf. Ferner weist das Blech optional eine Mehrzahl von Rillen 113 zwischen dem ersten und zweiten Ende 110a, 110b auf. Die Rillen 113 können durchgehend oder unterbrochen ausgestaltet sein (d. h. es können eine oder mehrere Rillen sein). Ferner kann ein Loch oder eine Öffnung 112 im Bereich des zweiten Endes 110b vorgesehen sein.

[0047] Das Blech 110 weist eine Länge 100f und eine Breite 100e auf.

[0048] Die Öffnung 112 und die Nase 111 sind aufeinander abgestimmt, so dass eine Nase 111 eines Wärmeübertrager-Bleches 110 in eine Öffnung 112 eines benachbarten Wärmeübertrager-Bleches 110 gesteckt oder gekoppelt werden kann, so dass die zweiten Enden 110b von benachbarten Wärmeübertrager-Blechen 110 ineinander gesteckt werden können.

[0049] Fig. 5A bis 5E zeigen jeweils verschiedene Ansichten eines Lüftungsgerätes gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Das Lüftungsgerät gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel weist typischerweise einen runden oder kreisförmigen Querschnitt auf und kann beispielsweise nachträglich installiert werden. Durch das Lüftungsgerät 200 gemäß dem zweiten Ausführungsbei-

spiel kann eine Belüftung eines Raumes ermöglicht werden. Das Lüftungsgerät 200 weist ein Gehäuse 203 mit einem ersten und zweiten Ende 201, 202 auf. In Fig. 5A ist eine Explosionszeichnung des Lüftungsgerätes gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel gezeigt. Das Lüftungsgerät 200 weist demnach ein Gehäuse 203 mit einem ersten und zweiten Ende 201, 202 auf. In das Gehäuse wird ein Lüfter 210 sowie mindestens ein Wärmetauscher gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel platziert. Optional kann eine Abdeckung 220 vorgesehen sein, welche an dem zweiten Ende 202 vorgesehen ist. Bei Betrieb des Lüftungsgerätes kann der Lüfter 210 beispielsweise im Pendelbetrieb betrieben werden. Dies bedeutet, dass der Lüfter zunächst warme Luft aus dem Inneren des Raumes nach außen befördert. Die warme Luft aus dem Inneren des Raumes erwärmt dabei die Bleche 110 der Wärmeübertrager 100. Anschließend kann die Drehrichtung des Lüfters 210 geändert werden, so dass kalte Luft von außen in das Inneres des Raumes befördert wird. Dabei streicht die kalte Luft an die vorgewärmten Bleche 110 des Wärmeübertragers 100, wodurch die einströmende Luft erwärmt wird. Das Gehäuse 203 kann hohlzylinderförmig ausgestaltet sein. Damit können die Bleche 110 als regenerativer Wärmeübertrager verwendet werden.

[0050] Fig. 5B zeigt eine Draufsicht auf ein Ende des Wärmeübertragers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Hierbei ist insbesondere der Lüfter 210 mit den Lüfterblättern 211 zu sehen. Hinter dem Lüfter ist mindestens ein Wärmeübertrager 100 mit den Blechen 110 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen.

[0051] Fig. 5C zeigt eine Draufsicht auf ein anderes Ende des Lüftungsgerätes 200. Hierbei sind insbesondere die Bleche 110 sowie dahinter der Lüfter 210 mit den Lüfterblättern 211 gezeigt. Hinter dem Lüfter kann ein weiterer Wärmeübertrager 100 vorgesehen sein.

[0052] Optional kann die Neigung oder Wölbung der Bleche 110 eines ersten Wärmeübertragers im Uhrzeigersinn ausgerichtet sein. Ein weiterer Wärmeübertrager 100 in dem Lüftungsgerät 200 kann Bleche 110 mit einer Wölbung aufweisen, welche gegen den Uhrzeigersinn ausgerichtet ist.

[0053] Fig. 5D zeigt eine Ansicht des Lüftungsgerätes mit einem Lüfter an einem Ende des Lüftungsgerätes.

[0054] Fig. 5E zeigt eine perspektivische Darstellung eines Endes des Lüftungsgerätes 200 mit einem Wärmetauscher 100.

[0055] Fig. 6A und 6B zeigen verschiedene Ansichten eines Wärmeübertragers gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Der Wärmeübertrager 100 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel kann insbesondere bei einem Wohnraum-Lüftungsgerät verwendet werden. Hierbei kann eine kreisförmige Bohrung in einer Außenwand vorgesehen sein, wobei der Wärmeübertrager gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel in einer derartigen Bohrung platziert werden kann. Der Wärmeübertrager 100 weist einen Mittelpunkt M und eine Mehrzahl von Wärmeübertrager-Blechen 110 auf, die sich (im Querschnitt)

radial erstrecken. Die Wärmeübertrager-Bleche 110 erstrecken sich auch in axialer Richtung. Die Wärmeübertrager-Bleche 110 weisen einen Blechabschnitt 116 auf, welcher gekrümmt oder gebogen ausgestaltet ist. Der Blechabschnitt 116 weist ein erstes und zweites Ende 116a, 116b auf. Das erste Ende 116a stellt ein inneres Ende und das zweite Ende 116b stellt ein äußeres Ende dar. Das erste Ende 116a ist näher an einem Mittelpunkt M des Wärmeübertragers angeordnet.

[0056] Fig. 7 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Wärmeübertragers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Der Wärmeübertrager 100 gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel kann auf dem Wärmeübertrager 100 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel beruhen. Insbesondere weist der Wärmeübertrager eine Mehrzahl von sich in radialer Richtung erstreckenden Wärmeübertrager-Blechen 110 auf, welche einen gewölbten oder gekrümmten Blechabschnitt 116 aufweisen. Der Wärmeübertrager 100 ist in einem Gehäuse 200 vorgesehen, welches einen rechteckigen Querschnitt aufweist. Damit unterscheidet sich der Querschnitt des Wärmeübertragers gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel von den Querschnitten der Wärmeübertrager gemäß dem ersten, zweiten oder dritten Ausführungsbeispiel, welche jeweils kreisförmig ausgestaltet sind. Der Wärmeübertrager kann somit auch in einem Gehäuse mit rechteckigem Querschnitt vorgesehen sein.

[0057] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann der gekrümmte oder gewölbte Blechabschnitt 116 optional die Form einer Spirale annähern: $r = a * \phi$.

[0058] Hierbei entspricht r dem Radius und ϕ dem Umfangswinkel. Optional beträgt der Umfangswinkel ϕ maximal 180°.

[0059] Wenn die Spirale als logarithmische Spirale ausgestaltet ist, dann gilt:

$$r = k * \exp(a * t) - k.$$

[0060] Hierbei ist r der Radius, ϕ der Umfangswinkel und a und k sind jeweils Konstanten. Hierbei kann k zwischen 20 und 400 sein und a kann zwischen 0,3 und 3 liegen. Mit dieser Formel kann der Abstand der Wärmeübertrager-Bleche zueinander eingestellt werden. Die Wärmeübertrager-Bleche können somit so ausgelegt werden, dass der Abstand im spiralen Verlauf konstant ist oder im äußeren oder inneren Bereich etwas zunimmt oder abnimmt.

[0061] Alternativ kann der gewölbte oder gekrümmte Blechabschnitt 116 auch durch einen Kreisbogen mit einem Radius zwischen 20 und 100 mm entstehen.

[0062] Der minimale Innenradius der Wärmeübertrager-Bleche ergibt sich aus der Anzahl der Bleche multipliziert mit der Dicke der Bleche. Der maximale Innenradius sollte maximal 10 % größer sein als der minimale Innenradius. Der Außenradius beträgt optional zwischen 60 und 250 mm. Das Verhältnis von Außenradius zu In-

nenradius kann zwischen 1,5 und 30 liegen.

[0063] Das Verhältnis zwischen Außenradius und dem Radius des Abschnitts 115 liegt zwischen 0,05 und 0,5.

[0064] Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann der Querschnitt des Wärmetauschers kreisförmig, oval, vieleckig (z. B. 8 bis 20-eckig) oder rechteckig sein.

[0065] Bei einem Wärmeübertrager mit einem vieleckigen Querschnitt (z. B. ein 16-Eck) können Bleche mehrfach abgekantet sein.

Patentansprüche

1. Regenerator--Wärmeübertrager (100), mit

einem inneren ersten Ende (100a) und einem äußeren zweiten Ende (100b), und einer Mehrzahl von Wärmeübertrager-Blechen (110), welche jeweils ein erstes und zweites Blech-Ende (110a, 110b) und einen in radialer Richtung gewölbten oder gekrümmten Blechabschnitt (116) aufweisen, wobei die Wärmeübertrager-Bleche (110) als Wärme-Speichermasse dienen.

2. Wärmeübertrager (100) nach Anspruch 1,

wobei die Wärmeübertrager-Bleche (110) einen ersten Blechabschnitt (114) als erstes Blech-Ende (110a), einen zweiten Blechabschnitt (115), einen dritten gewölbten oder gekrümmten Blechabschnitt (116) und einen vierten Blechabschnitt (117) zwischen dem ersten und zweiten Blech-Ende (110a, 110b) aufweisen, wobei die ersten Blech-Enden (110a) der Mehrzahl der Wärmeübertrager-Bleche (110) ein erstes inneres Ende (100a) und die zweiten Blech-Enden (110b) der Mehrzahl der Wärmeübertrager-Bleche (110) ein zweites äußeres Ende (100b) ausbilden.

3. Wärmeübertrager (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zweite und vierte Blechabschnitt (115, 117) gerade ausgestaltet sind.

4. Wärmeübertrager (100) nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei

der erste Blechabschnitt (114) mindestens eine Biegung oder Stanzung aufweist, wobei der erste Blechabschnitt (114) dazu geeignet ist, mit ersten Blechabschnitten (114) von benachbarten Wärmeübertrager-Blechen (110) gekoppelt zu werden, um ein erstes inneres Ende (110a) des Wärmeübertragers (100) auszubilden.

5. Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei
- der vierte Blechabschnitt (117) eine Nase (111) aufweist, wobei eine Öffnung (112) im Bereich des zweiten Endes (112b) des Bleches (110) vorgesehen ist, wobei eine Nase (111) eines Bleches (110) in eine Öffnung (112) eines benachbarten Bleches eingefügt bzw. gekoppelt wird, um die zweiten Enden (110b) der benachbarten Bleche (110) zu koppeln. 5 10
6. Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei 15
- im Bereich des zweiten und/oder dritten Blechabschnitts (115, 116) Längsrillen (113) vorgesehen sind.
7. Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner mit 20
- einem kreisförmigen, ovalen, rechteckigen oder viereckigen Querschnitt, einem Mittelpunkt (M).
8. Lüftungsgerät, mit 25
- einem Gehäuse (203),
mindestens einem Lüfter (210) und
mindestens einem Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5. 30
9. Lüftungsgerät nach Anspruch 8, wobei
- mindestens zwei Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in dem Gehäuse (203) vorgesehen sind, wobei die Krümmung der Bleche (110) eines ersten Wärmeübertragers (100) entgegengesetzt ist zu der Krümmung der Bleche (110) des zweiten Wärmeübertragers (100). 35 40
10. Lüftungsgerät nach Anspruch 8 oder 9, wobei 45
- das Gehäuse (203) hohlzylinderförmig ausgestaltet ist oder einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

50

55

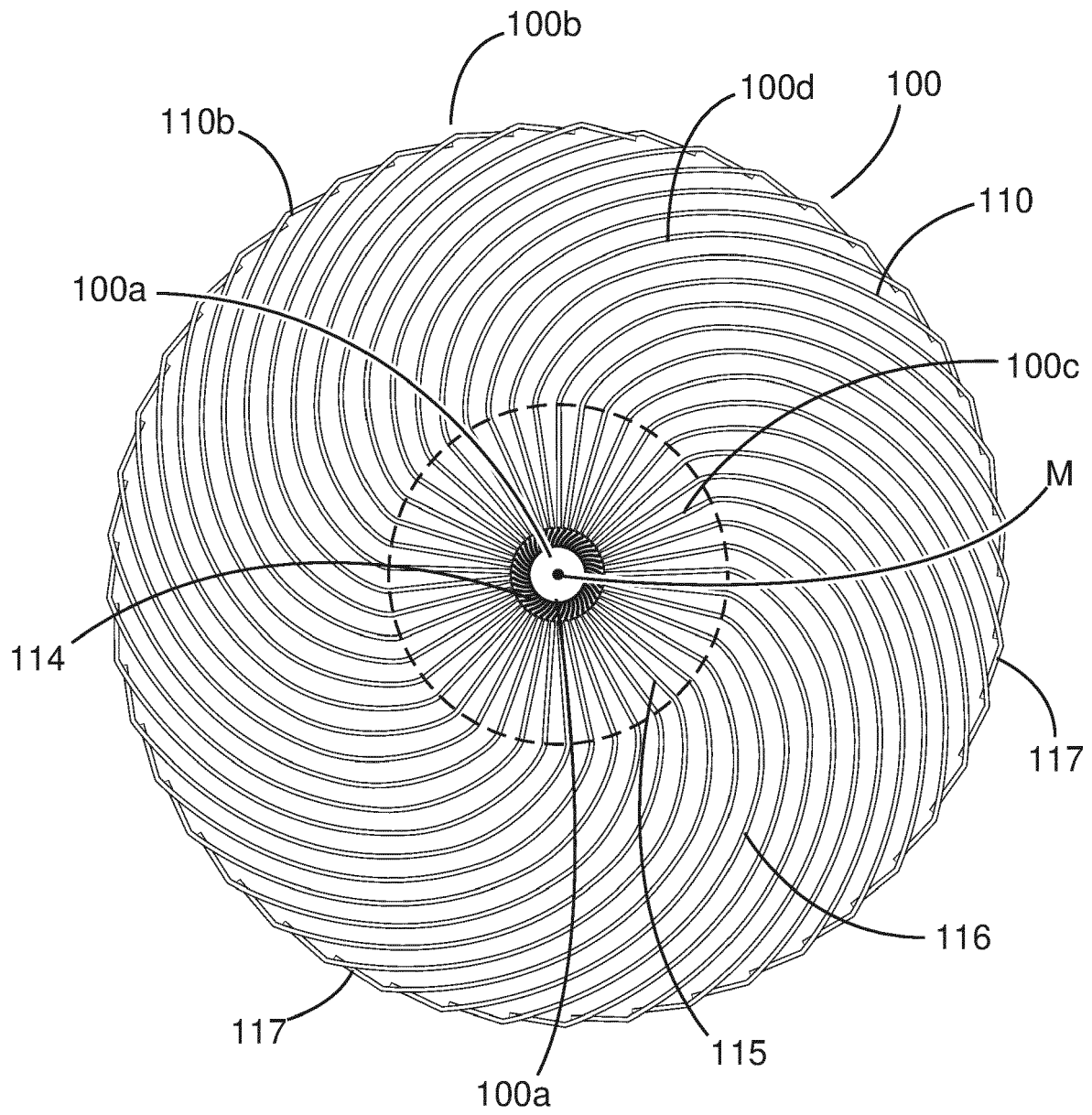


Fig. 1

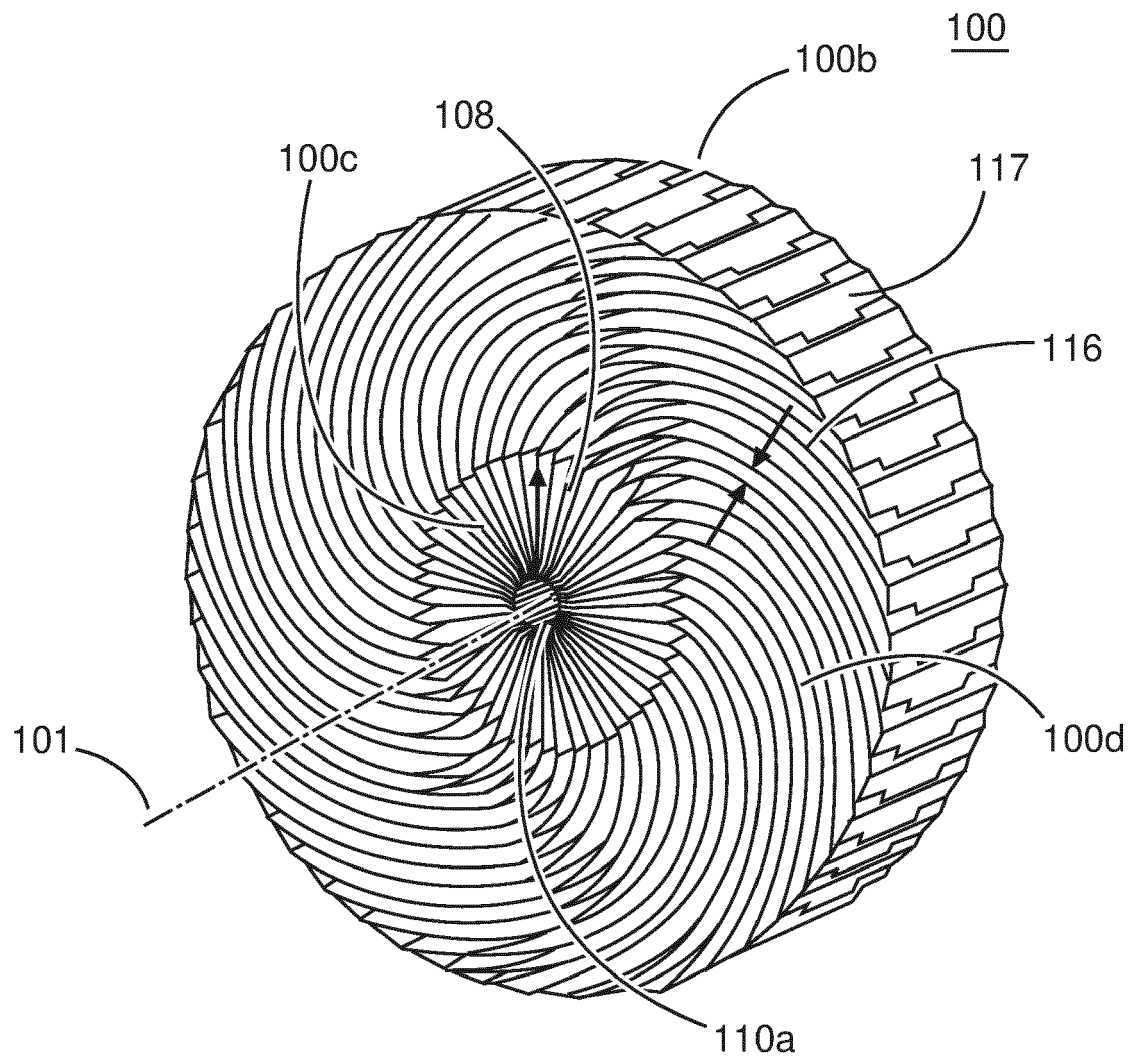


Fig. 2

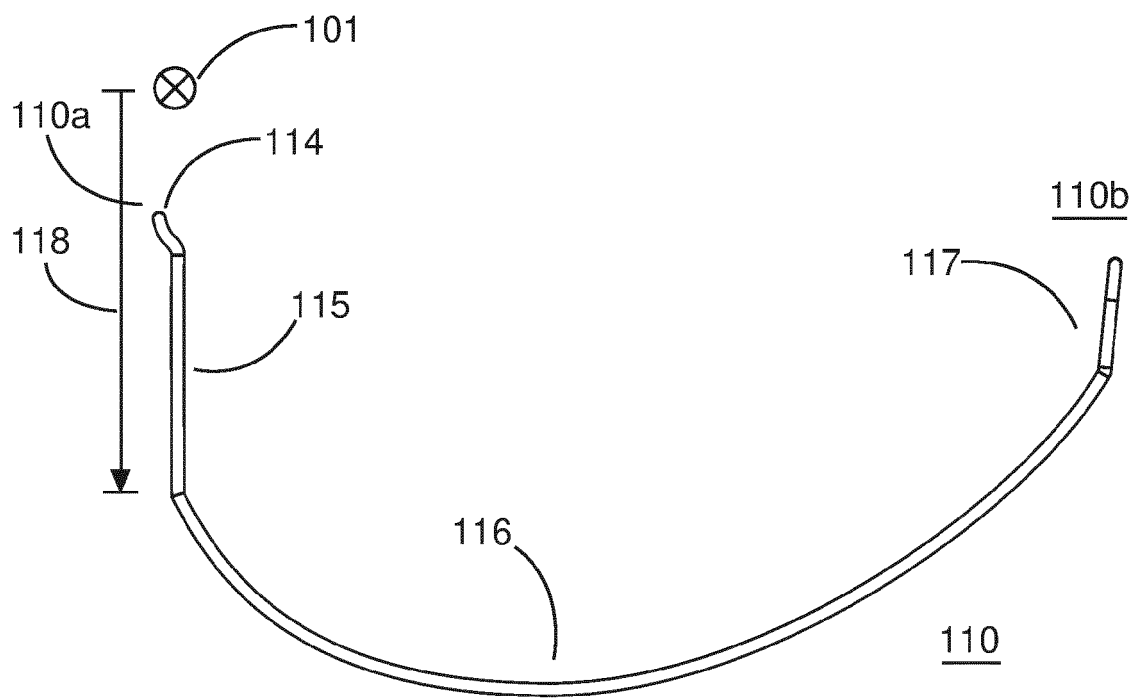


Fig. 3

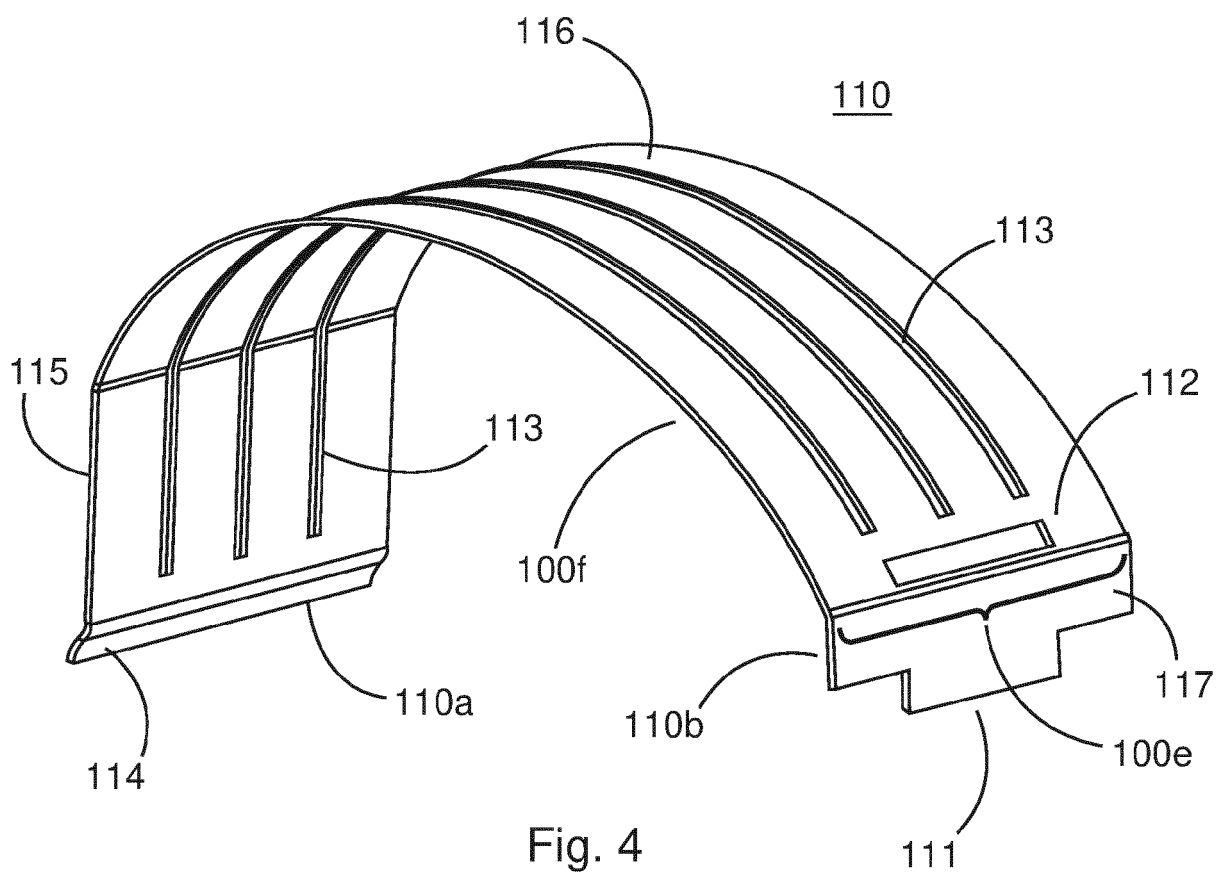


Fig. 4

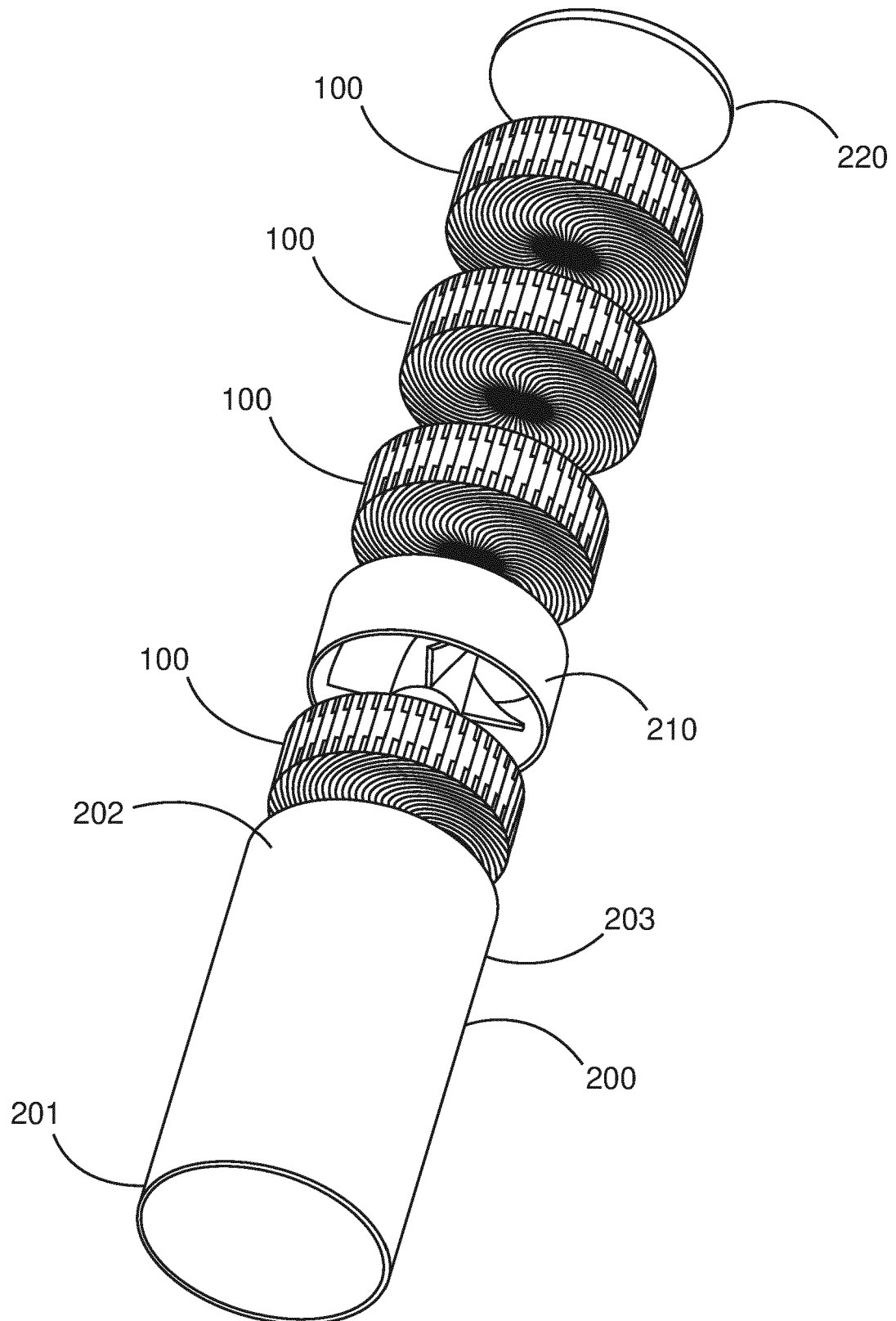


Fig. 5A

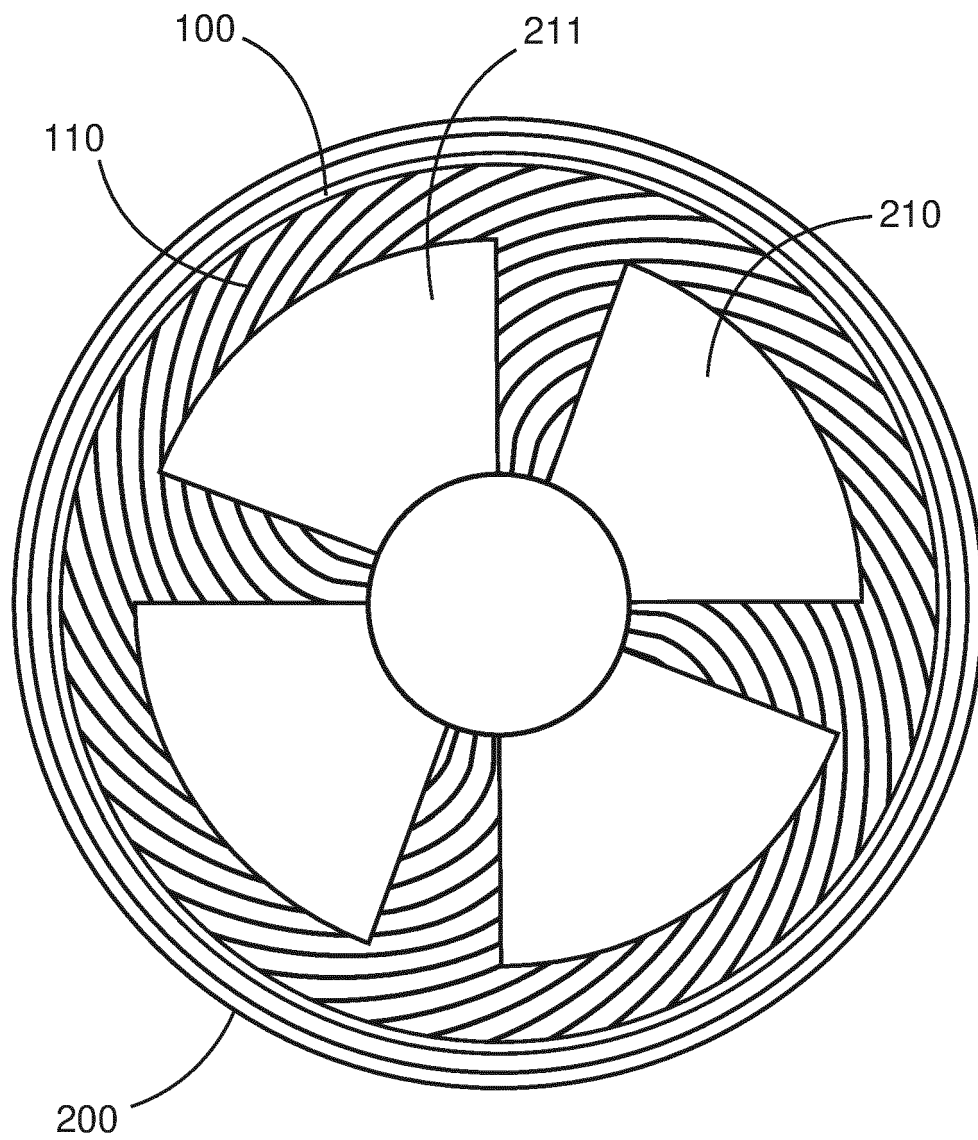


Fig. 5B

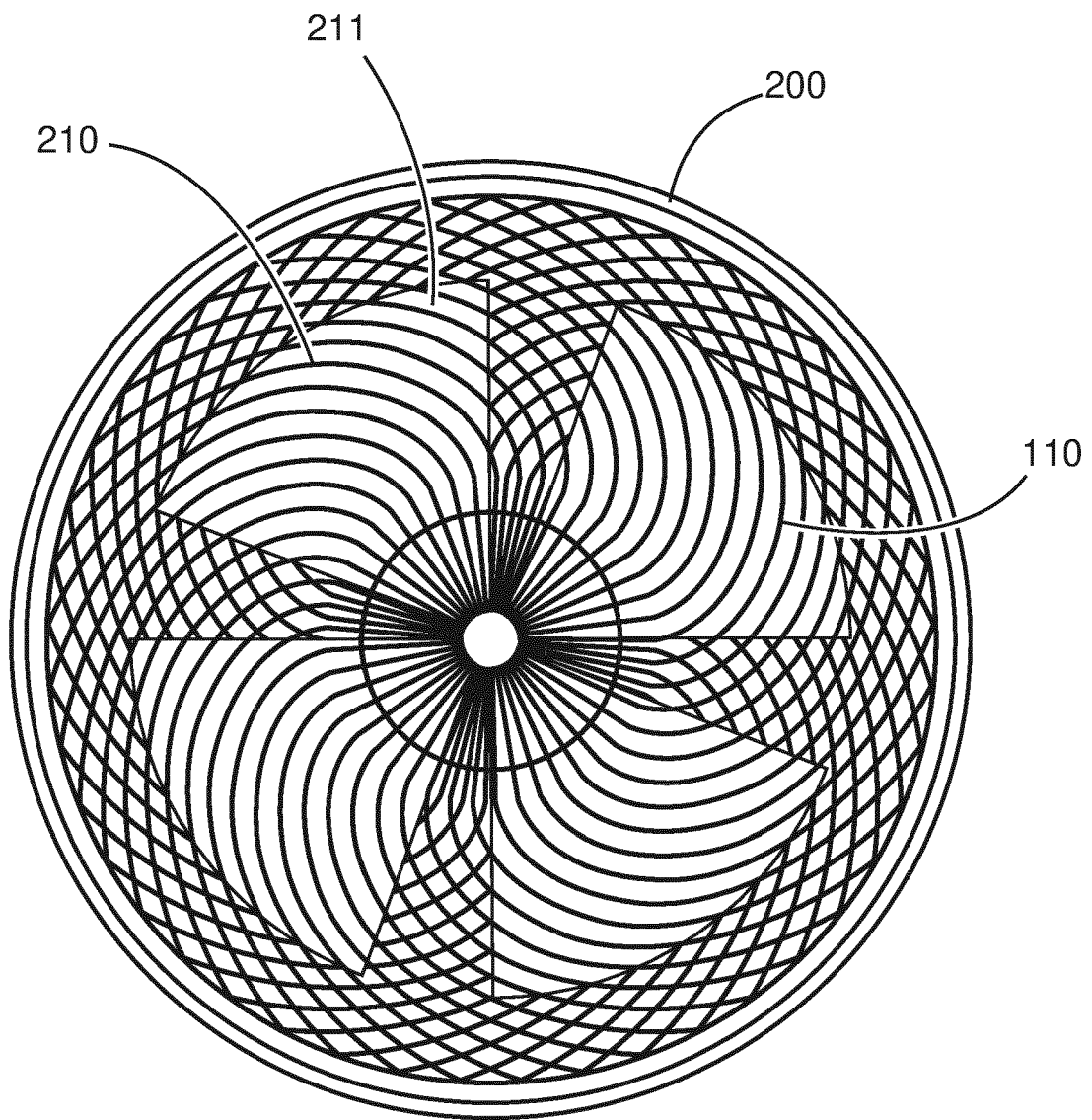


Fig. 5C

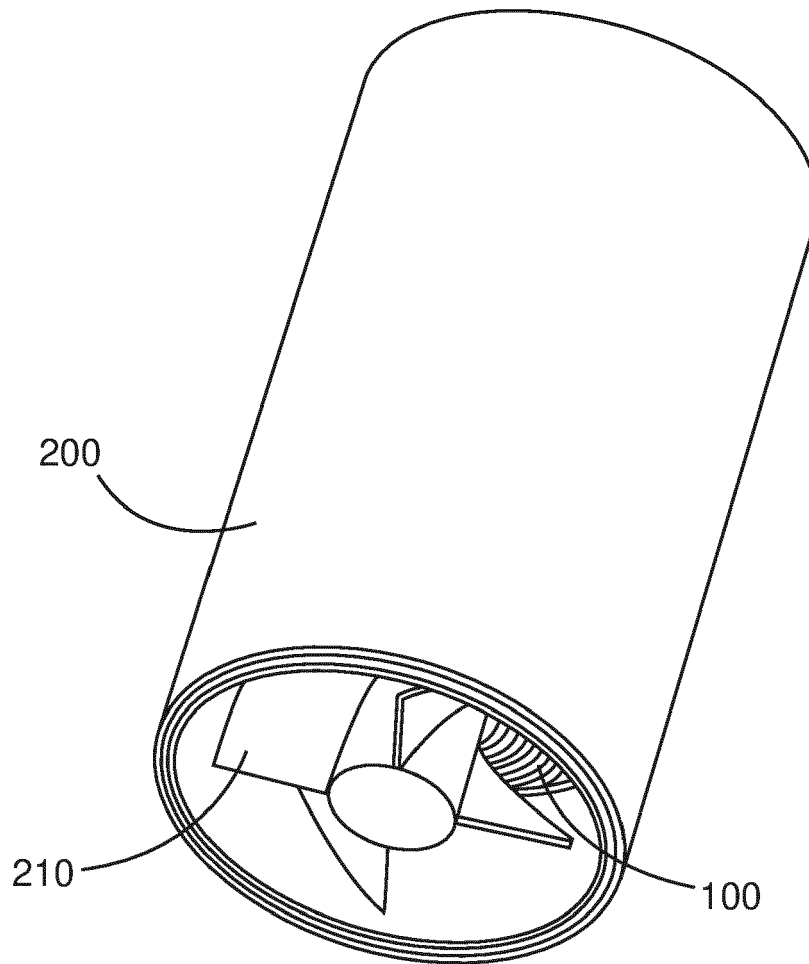


Fig. 5D

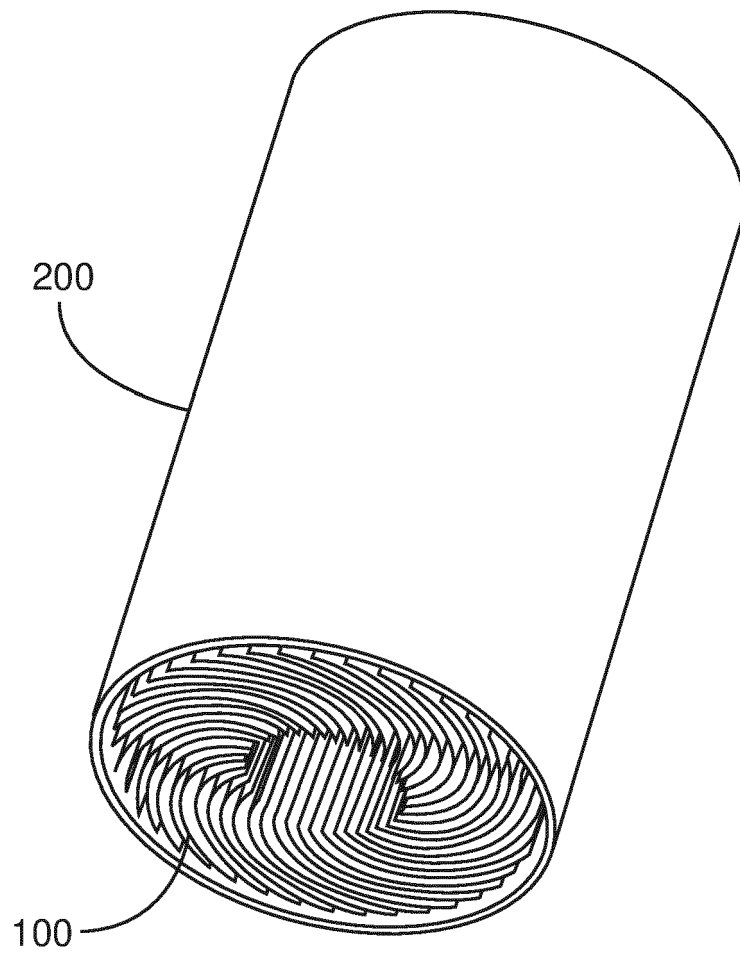


Fig. 5E

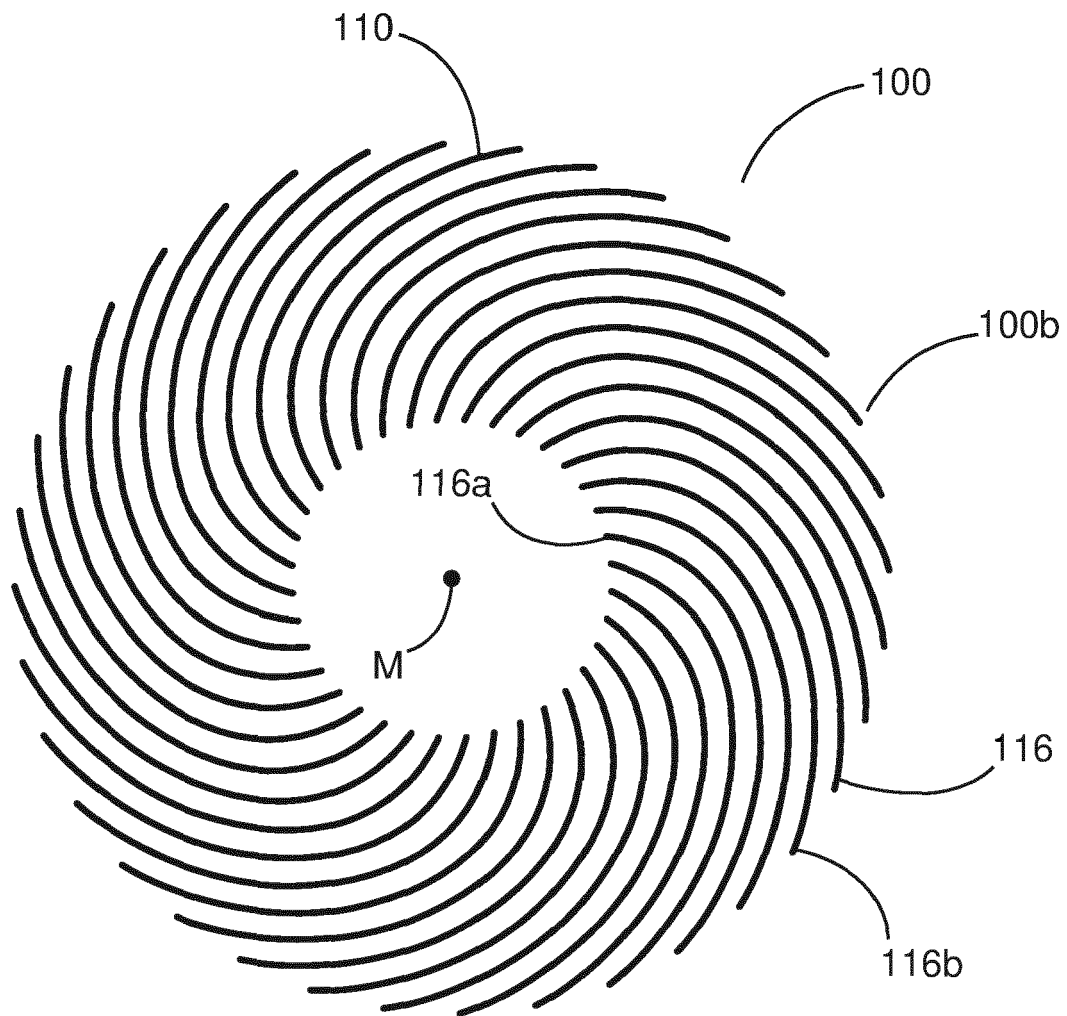


Fig. 6A

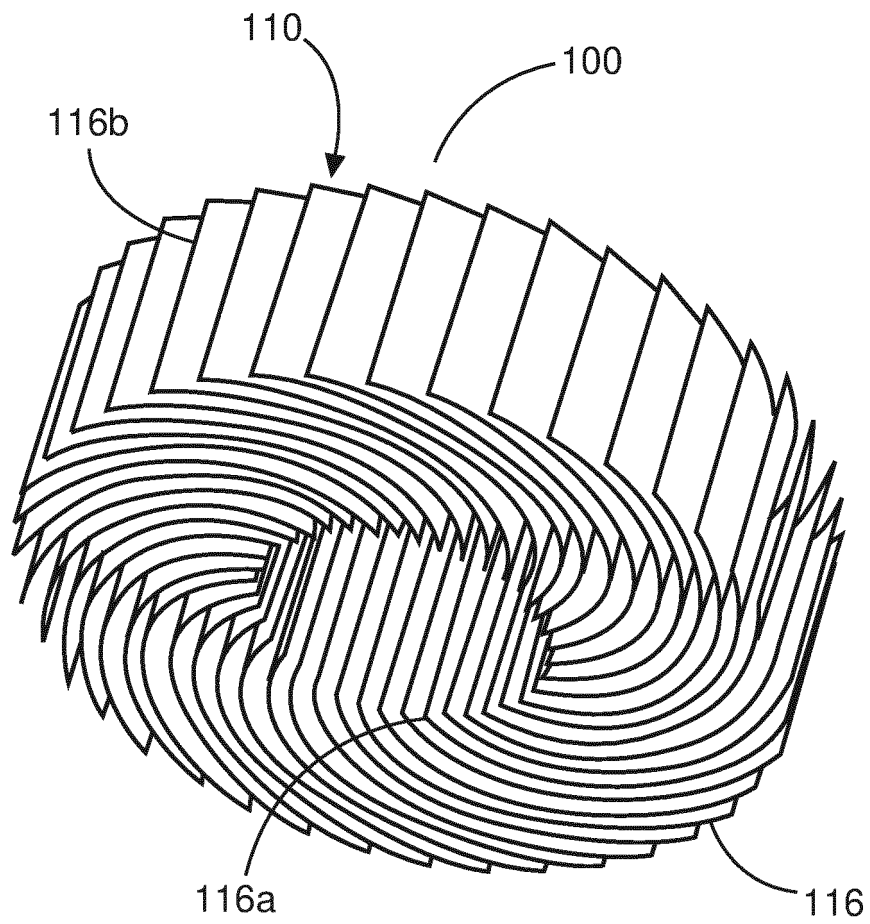


Fig. 6B

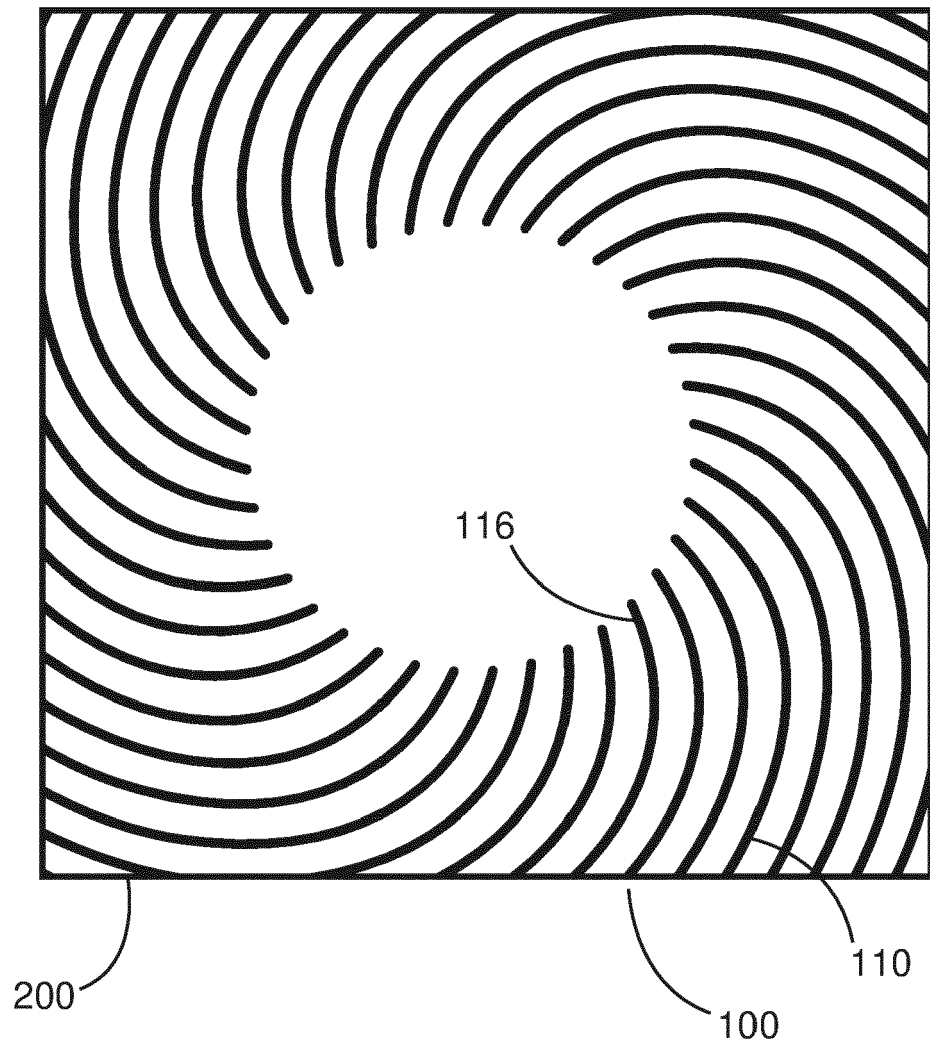


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 8363

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 991 023 B2 (SUNPOWER INC [US]) 31. Januar 2006 (2006-01-31)	1-3, 6, 7	INV. F28D17/00
Y	* Abbildungen 1, 2 *	8-10	
A	-----	4, 5	
Y	DE 30 37 709 A1 (JAGO KUNSTSTOFF GES MBH & CO K [DE]) 22. April 1982 (1982-04-22) * Abbildungen 1, 7 *	8-10	
A	DE 27 17 462 A1 (SCHRAG HEIZUNGS LUEFTUNGS KLIM) 26. Oktober 1978 (1978-10-26) * Abbildung 1 *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 416 332 C (ERIK SIGFRID LYNGER) 14. Juli 1925 (1925-07-14) * Abbildung 1 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			F28D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. September 2022	Prüfer Bain, David
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 16 8363

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-09-2022

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
	US 6991023	B2	31-01-2006	AU 2004235296 A1	11-11-2004
				BR PI0409670 A	18-04-2006
				CN 1795361 A	28-06-2006
				EP 1623175 A2	08-02-2006
				HK 1086878 A1	29-09-2006
				JP 2006524792 A	02-11-2006
				KR 20050119698 A	21-12-2005
				MX PA05011431 A	17-08-2006
				US 2004211548 A1	28-10-2004
				US 2006054303 A1	16-03-2006
				US 2010299924 A1	02-12-2010
				WO 2004097321 A2	11-11-2004
	DE 3037709	A1	22-04-1982	KEINE	
	DE 2717462	A1	26-10-1978	KEINE	
	DE 416332	C	14-07-1925	KEINE	

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3037709 [0002]