



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 556 856 A2**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: **93102684.3**

⑤① Int. Cl.⁵: **F25C 1/14, F28F 5/02**

㉒ Anmeldetag: **19.02.93**

③① Priorität: **20.02.92 DE 4205214**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.93 Patentblatt 93/34

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB LI NL

⑦① Anmelder: **WEBER EISTECHNIK GmbH**
Formerstrasse 3
D-35236 Breidenbach(DE)

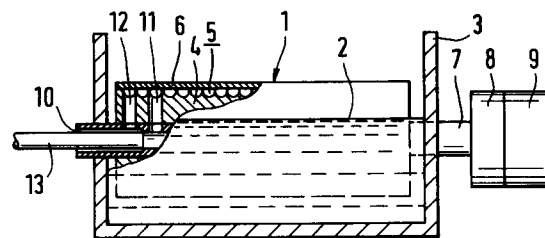
⑦② Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

⑦④ Vertreter: **Finsterwald, Manfred, Dipl.-Ing.,
 Dipl.-Wirtsch.-Ing. et al
 Dipl.-Phys., Dr. Manitz, Dipl.-Ing.,
 Dipl.-Wirtsch.-Ing. Finsterwald, Dipl.-Phys.
 Rotermund, Dipl.-Chem, Dr. Heyn, B. Sc.
 (Phys.) Morgan, Postfach 22 16 11
 D-80506 München (DE)**

⑤④ **Vorrichtung zur Erzeugung von Scherbeneis.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Scherbeneis mittels eines Verdampfers in Form einer Kältetrommel (1), welche einen entlang der Oberfläche des Kältetrommelkörpers (4) umlaufenden Kanal zur Führung von Kältemittel aufweist. Der Kanal (5) ist dabei derart ausgebildet, daß er in Form von beabstandeten Windungen zum gegenüberliegenden Ende der Trommel (4) verläuft und anschließend nach einer entsprechenden Umlenkung zwischen den ersten Windungen in Form von gegenläufigen zweiten Windungen zurückgeführt wird.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Scherbeneis aus einer gefrierbaren Flüssigkeit, insbesondere Wasser, mit einer in einer Wanne angeordneten und über eine Welle in Drehung versetzbaren Kältetrommel, die einen Körper mit einem an seiner Oberfläche angeordneten Kanal zur Führung von Kältemittel aufweist, der sich in Form von im wesentlichen in Umfangsrichtung umlaufenden Windungen zwischen den beiden Endbereichen des Körpers erstreckt, auf seiner Zuflußseite mit einem radialen Zuführkanal und auf seiner Abflußseite mit einem radialen Abflußkanal verbunden sowie von einem Mantel aus einem Material von hoher Wärmeleitfähigkeit abgedeckt ist, wobei der radiale Zuführkanal und der radiale Abflußkanal in eine von einer Seite der Welle ausgehende axiale Sacklochbohrung münden.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE-PS 37 30 806 bekannt. Um bei dieser bekannten Vorrichtung die Verbindung zwischen der Welle und dem antriebsmotorseitigen Getriebe möglichst einfach zu gestalten, befinden sich sowohl der Anschluß für die Kältemittelzufuhrleitung als auch derjenige für die Kältemittelabfuhrleitung auf derselben, dem Getriebe gegenüberliegenden Seite der Kältetrommel.

Die Kältetrommel dieser bekannten Vorrichtung weist einen Körper mit einem spiralförmig entlang seiner Oberfläche umlaufenden Kanal zur Führung des Kältemittels auf, wobei die Eingangs- und Ausgangsseite dieses Kanals in gegenüberliegenden Endbereichen des Körpers angeordnet sind. Dies erfordert bei einer Anordnung, bei der die Kältemittelzufuhr und der Kältemittelabfluß von derselben Seite der Kältetrommel bzw. der Welle her erfolgen soll, eine sehr tiefe, bis zum entfernten Endbereich des Körpers reichende Sacklochbohrung, die bei langen Kältetrommeln nur in technisch aufwendiger Weise und auf Spezialmaschinen hergestellt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei gleichbleibendem oder verbessertem Wirkungsgrad auf möglichst einfache Weise hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Zurückführung der Windungen der zweiten Gruppe zwischen den Windungen der ersten Gruppe ist es möglich, das Abfließen des Kanals nahe seinem Anfang vorzusehen und mit einer Sacklochbohrung von geringer Tiefe die Zufuhr des Kältemittels in den Zuführkanal und den Abfluß aus dem Abflußkanal zu bewerkstelligen. Hierdurch kann die Herstellung der Kältetrommel bzw. der die Kältetrommel tragenden Welle wesentlich vereinfacht und kostengünstiger gestaltet werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der radiale Zuführkanal und der radiale Abflußkanal im selben Endbereich und der Umlenkabschnitt im gegenüberliegenden Endbereich des Körpers angeordnet sind. Hierdurch ist bei gleichzeitiger großflächiger Benetzung des den Körper umgebenden Mantels eine Sacklochbohrung von nur sehr geringer Tiefe zur Zu- und Abfuhrung des Kältemittels erforderlich.

Die Merkmale der Ansprüche 3 bis 7 tragen in vorteilhafter Weise zu einer gleichmäßigen und intensiven Kühlung des den Körper umgebenden Mantels bei, wodurch eine hohe Eiserzeugungsleistung möglich ist.

Vorteilhafterweise besteht zumindest die Mehrzahl der Windungen aus einem Umfangsabschnitt, der in einer zur Körperachse senkrechten Ebene liegt, und einem Schrägabschnitt, der das Ende des Umfangsabschnitts einer Windung mit dem Anfang des Umfangsabschnitts der in Strömungsrichtung des Kältemittels benachbarten, zu derselben Gruppe gehörenden Windung verbindet. Dies ermöglicht sowohl eine einfache Herstellung des Kanals als auch, daß die nicht vom Kanal überdeckte Oberfläche des Körpers insbesondere in seinen Endbereichen minimiert werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht der Kanal aus einem Mehrfachkanal, insbesondere Zwei-, Drei-, Vier-, Fünf- oder Sechsfachkanal, der eine entsprechende Anzahl von voneinander getrennten, nebeneinanderliegenden, Kältemittel in gleicher Strömungsrichtung führenden Einzelkanälen aufweist. Durch eine derartige Aufteilung des Kanals in mehrere Einzelkanäle wird der durchflossene Querschnitt des Mehrfachkanals entsprechend vergrößert und die Länge des Kanals vom radialen Zuführkanal bis zum radialen Abflußkanal entsprechend verkürzt, so daß der Durchflußwiderstand für das Kältemittel herabgesetzt wird. Infolgedessen kann der gleiche Kältemitteldurchsatz bereits bei geringeren Versorgungsdrücken innerhalb der radialen Zuführkanäle bzw. bei geringeren Absaugleistungen an den radialen Abflußkanälen erreicht werden, was den besonderen Vorteil bietet, daß derartige Scherbeneiserzeuger auch im Verbundsystem betrieben werden können, bei dem mehrere Trockeneiserzeuger an eine gemeinsame Versorgungsleitung für Kältemittel angeschlossen werden.

Aufgrund der verkürzten Wegstrecke, die das Kältemittel vom radialen Zuführkanal bis zum radialen Abflußkanal zurückzulegen hat, wird die Verweildauer des Kältemittels innerhalb der Kältetrommel auch entsprechend verkürzt, so daß eine geringere Verdampfung und Temperaturerhöhung des Kältemittels anfällt. Der Wirkungsgrad, d.h. die Eiserzeugungsleistung der Vorrichtung wird dadurch erhöht.

Weiterhin ist von Bedeutung, daß bei der Ausbildung des Kanals als Mehrfachkanal die Vergrößerung des durchflossenen Querschnitts erreicht werden kann, ohne daß der Abstand zwischen den den Mantel tragenden Zwischenwänden oder Stegen vergrößert werden muß. Der aus einem gut wärmeleitfähigen Material, beispielsweise Aluminium bestehende Mantel wird daher an entsprechend vielen Stellen unterstützt und kann ohne Deformierungsgefahr eine entsprechend geringe Materialstärke aufweisen, was für den Wärmeübergang von Vorteil ist.

Bei der Ausführungsform des nebengeordneten Anspruchs 16 ist ein Kanalsystem vorgesehen, welches aus mehreren, insbesondere zwei bis sechs Einzelkanälen besteht.

Diese Ausführungsform weist bezüglich der Einzelkanäle alle Vorteile und Wirkungen auf, die bereits im Zusammenhang mit dem Mehrfachkanal des Anspruchs 15 erläutert worden sind.

Im Unterschied hierzu werden die Einzelkanäle nicht zu demjenigen Endbereich des Körpers zurückgeführt, in dem sich der radiale Zuführkanal befindet, da sich der radiale Zuführ- und Abflußkanal hier in den gegenüberliegenden Endbereichen des Körpers befinden. Maßgebend ist auch hier, daß durch eine Vervielfachung der Kanalzahl der erforderliche Kältemitteldruck bei gleichbleibender benetzter Oberfläche des Mantels und bei gleichem Massendurchsatz, d.h. bei gleicher Geschwindigkeit des Kältemittels innerhalb des Kanals, entsprechend verringert werden kann und dadurch der Einsatz des Eiserzeugers beispielsweise in Verbundanlagen mit niedrigen Versorgungsdrücken möglich ist.

Bei dieser Ausführungsform kann die Zuführung des Kältemittels für jeden Einzelkanal auf der gleichen Seite der Kältetrommel und die Abführung auf der gegenüberliegenden Seite erfolgen, so daß die Strömungsrichtung in jedem Einzelkanal gleichsinnig ist. Alternativ hierzu ist es jedoch auch möglich, das Kältemittel in den Einzelkanälen gegensinnig strömen zu lassen, d.h. die radialen Zuführkanäle (und entsprechend auch die radialen Abflußkanäle) von Einzelkanälen auf verschiedenen Seiten der Kältetrommel vorzusehen.

Aufgrund der Ausführungsform gemäß Anspruch 17 kann eine einfache und wirtschaftliche Herstellung der radialen Zuführ- und Abflußkanäle auch bei einer Vielzahl von Einzelkanälen erreicht werden.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 18 bietet den Vorteil einer gleichmäßigen Kühlung des Mantels und einer einfachen Herstellung.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 19 bietet die Möglichkeit, die Kältemittelzufuhr und -abfuhr von den verschiedenen Stirnseiten der Kältetrommel her zu bewerkstelligen, so daß lange

Sacklochbohrungen überflüssig sind.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Ausführungsvarianten der Erfindung sind aus den Unteransprüchen ersichtlich.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht der Vorrichtung,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Ansicht des Körpers und der Welle der Kältetrommel,

Fig. 3 den Körper der Kältetrommel in einem Halbschnitt,

Fig. 4 die Oberfläche des Körpers von Fig. 3 in einer ebenen Abwicklung,

Fig. 5 eine zweite Ausführungsform der Erfindung mit einem Doppel- oder Zweifachkanal in einer ebenen Abwicklung,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform mit einem Doppelkanal in einer ebenen Abwicklung, wobei Zuführkanal und Abflußkanal auf gegenüberliegenden Seiten der Kältetrommel angeordnet sind, und

Fig. 7 eine Doppelkanalausführung in ebener Abwicklung mit in Radialebenen verlaufenden Kanälen.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung zur Erzeugung von Scherbeneis mit einer zylinderförmigen Kältetrommel 1, welche in einer bis zu einem Niveau 2 mit einer gefrierbaren Flüssigkeit, insbesondere Wasser, gefüllten Wanne 3 angeordnet ist.

Die Kältetrommel 1 besteht aus einem Körper 4, in dessen Oberfläche ein Kanal 5 vorgesehen ist, der in Form von Windungen um die Oberfläche des Körpers 4 herumläuft.

Der Körper 4 und damit der Kanal 5 ist radial nach außen hin durch einen hohlzylindrischen Mantel 6 bedeckt, der aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise Aluminium, besteht.

Innerhalb des Kanals 5 strömt ein Kältemittel, welches durch Verdampfen den Mantel 6 kühlt, so daß sich auf der Außenseite des Mantels 6 eine Eisschicht bildet, die beispielsweise mit Hilfe eines nicht dargestellten, gegen den Mantel 6 gerichteten Schabers abgeschabt werden kann.

Die Kältetrommel 1 ist mittels einer zentralen, axial durch den Körper 4 hindurchreichende und mit diesem drehfest verbundene Welle 7 in den Seitenwänden der Wanne 3 drehbar gelagert, wobei die beiden Enden der Welle 7 nach außen über die Wanne 3 hinausragen.

An einem Ende ist die Welle 7 über ein Getriebe 8 mit einem Motor 9 verbunden. Am gegenüberliegenden Ende weist die Welle 7 eine axiale

Sacklochbohrung 10 auf, in die sowohl ein radialer, mit dem Anfang des Kanals 5 in Verbindung stehender Zuführkanal 11 als auch ein radialer, mit dem Ende des Kanals 5 in Verbindung stehender Abflußkanal 12 münden.

Das Kältemittel wird über ein in die Sacklochbohrung 10 eingeführtes Rohr 13, welches einen deutlich kleineren Durchmesser als die Sacklochbohrung 10 aufweist, dem radialen Zuführkanal 11 zugeführt und über den Zwischenraum zwischen dem Rohr 13 und der Welle 7 abgeführt. Nähere Einzelheiten über die Kältemittelzu- und -abführung über die Welle 7 sind beispielsweise der DE-PS 37 30 806 zu entnehmen.

In den Fig. 2 und 3, in denen die Kältetrommel 1 in vergrößertem Maßstab dargestellt ist, ist erkennbar, daß der Kanal 5 einen U-förmigen Querschnitt mit einem halbkreisförmigen Bodenabschnitt 14 und parallelen Seitenwänden 15 besitzt, wobei die Tiefe des Kanals 5 gleich seiner Breite ist. Die Breite des Kanals 5 entspricht dem Durchmesser des radialen Zuführkanals 11 und Abflußkanals 12. Die Zwischenwände 15 weisen eine konstante Breite auf, die etwa 15 bis 17 % der Kanalbreite beträgt.

Sowohl der radiale Zuführkanal 11 als auch der radiale Abflußkanal 12 sind in demselben Endbereich des Körpers 4 angeordnet, wobei der radiale Zuführkanal 11 weiter vom Zu- und Abflußende der Kältetrommel 1 entfernt ist als der ganz am äußeren Ende vorgesehene radiale Abflußkanal 12.

Aus Fig. 4 ist eine ebene Abwicklung des Körpers 4 ersichtlich, wobei die Strömungsrichtung des Kältemittels mit Pfeilen eingezeichnet ist. Der Kanal 5 erstreckt sich, ausgehend vom radialen Zuführkanal 11, zuerst in Form von ersten Windungen 16 entlang der Oberfläche des Körpers 4 bis zum gegenüberliegenden Endbereich, wird dort mittels eines Umlenkabschnitts 17 um 180° umgelenkt und anschließend mittig im Zwischenraum zwischen den ersten Windungen 16 in Form von zweiten Windungen 18 bis zum radialen Abflußkanal 12 zurückgeführt.

Jede Windung 16 besteht aus einem Umfangsabschnitt 16a, der in einer zur Körperachse 19 senkrechten Ebene 20 liegt, und, mit Ausnahme der äußersten Windung 16, die in den Umlenkabschnitt 17 übergeht, aus einem Schrägabschnitt 16b. Der Schrägabschnitt 16b verbindet dabei, in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen, das Ende des Umfangsabschnitts 16a einer Windung 16 mit dem Anfang des Umfangsabschnitts 16a der folgenden Windung 16.

Eine entsprechende Gestaltung gilt für die vom Umlenkabschnitt 17 zum radialen Abflußkanal 12 zurückführenden zweiten Windungen 18, die ebenfalls aus einem Umfangsabschnitt 18a und einem Schrägabschnitt 18b bestehen.

Sowohl die Umfangsabschnitte 16a, 18a als auch die Schrägabschnitte 16b, 18b sind in der ebenen Abwicklung geradlinig ausgeführt und weisen eine konstante Breite und Tiefe auf, wodurch eine einfache Herstellung beispielsweise mittels eines Fräasers möglich ist.

In der ebenen Abwicklung und in Strömungsrichtung gesehen, liegen die Übergänge von den Schrägabschnitten 16b in die Umfangsabschnitte 16a der ersten Windungen 16 und die Übergänge von den Umfangsabschnitten 18a in die Schrägabschnitte 18b der zweiten Windungen 18 auf einer Geraden 21, welche mit der Körperachse 19 einen Winkel α von $22,5^\circ$ einschließt. Auf dieser Geraden 21 liegt auch die Mündungsöffnung des radialen Zuführkanals 11.

Die Übergänge von den Umfangsabschnitten 16a in die Schrägabschnitte 16b der ersten Windungen 16 und die Übergänge von den Schrägabschnitten 18b in die Umfangsabschnitte 18a der Seitenwindungen 18 liegen auf einer zur Geraden 21 parallelen Geraden 22. In Höhe der Geraden 22 ist auch der innere Radius des Umlenkabschnitts 17 angeordnet.

Die Mündungsöffnung des radialen Abflußkanals 12 ist in Höhe einer Geraden 23 vorgesehen, welche in der Mitte zwischen den beiden Geraden 21 und 22 verläuft.

Die Schrägabschnitte 16b, 18b schließen mit der Körperachse 19 einen Winkel β von 45° ein.

Wie weiterhin aus Fig. 4 ersichtlich ist, mündet der radiale Abflußkanal 12 in die, von links gesehen, erste Windung 18, und der radiale Zuführkanal 11 in die dritte Windung 16. Der Umfangsabschnitt 18a der zwischen dem radialen Zuführkanal 11 und dem radialen Abflußkanal 12 angeordneten zweiten Windung 18 erstreckt sich, in Strömungsrichtung gesehen, hierbei nicht nur bis zur Geraden 21, sondern darüber hinaus bis zur Geraden 23, wodurch der äußerste linke Schrägabschnitt 18b nur halb so lang wie die übrigen Schrägabschnitte 16b, 18b ausgebildet ist. Dies ermöglicht eine Minimierung der nicht von dem Kanal 5 bedeckten Körperoberfläche und damit eine großflächige und gleichmäßige Kühlung des Mantels 6. Aus Figur 5 ist ein Körper 4 einer Kältetrommel in einer ebenen Abwicklung gezeigt, bei welchem der Kanal 5 als Doppelkanal mit zwei Einzelkanälen 5a, 5b ausgebildet ist.

Auch dieser Doppelkanal erstreckt sich in einer ersten Gruppe von voneinander beabstandeten Windungen 16 in Richtung des dem radialen Zuführkanal 11 entfernt liegenden Endbereichs der Körpers 4 und wird nach entsprechenden Umlenkabschnitten 17a, 17b in einer zweiten Gruppe von gegenläufigen, im Zwischenraum zwischen den Windungen 16 der ersten Gruppe angeordneten Windungen 18 in Richtung des anderen Endbe-

reichs bis zu den radialen Abflußkanälen 12a, 12b zurückgeführt.

Die Umlenkabschnitte 17a, 17b sowie das einlaß- und auslaßseitige Ende des Kanals 5 sind wiederum derart angeordnet, daß ein möglichst großer Teil der Oberfläche des Körpers 4 vom Kanal 5 bedeckt ist.

Aus Figur 6 ist eine weitere Ausführungsform eines Körpers 4 in einer ebenen Abwicklung ersichtlich, bei der der Kanal ebenfalls in zwei Einzelkanäle 5a, 5b aufgeteilt ist. Bei dieser Ausführungsform befinden sich jedoch der Zuführkanal 11 und die beiden Abflußkanäle 12a, 12b für die Einzelkanäle 5a, 5b in den gegenüberliegenden Endbereichen des Körpers 4, so daß die Strömungsrichtung des Kältemittels in allen Windungen gleich ist. Diese Strömungsrichtung ist mit Pfeilen 24 eingezeichnet.

Die Einzelkanäle 5a, 5b erstrecken sich hier mit konstanter Steigung vom einlaßseitigen bis zum auslaßseitigen Ende. Bei den in Figur 5 und Figur 6 gezeigten Ausführungsformen weisen die Einzelkanäle 5a, 5b die gleiche Querschnittsform und Querschnittsgröße auf und sind durch Stege oder Zwischenwände 15' voneinander getrennt, die die gleiche Breite wie die Stege oder Zwischenwände 15 aufweisen, durch die jede Windung des Doppelkanals von der benachbarten Windung getrennt ist.

Die Einzelkanäle 5a, 5b sind an ihrem Einlaßende miteinander verbunden und stehen in diesem Verbindungsbereich mit dem radialen Zuführkanal 11 in Verbindung. An ihrem auslaßseitigen Ende münden die Einzelkanäle 5a, 5b dagegen in getrennte Abflußkanäle 12a, 12b. Anstelle einer derartigen Zusammenfassung bzw. Aufteilung von Zuführ- und Abflußkanälen sind jedoch auch ohne weiteres andere Ausbildungen möglich, beispielsweise getrennte Zuführkanäle und ein gemeinsamer Abflußkanal für die Einzelkanäle 5a, 5b. Auch können Größe und Form der Zuführ- und Abflußkanäle den jeweiligen Erfordernissen angepaßt und verändert werden.

Eine weitere Ausführungsvariante eines Körpers 4 ist in einer ebenen Abwicklung in Figur 7 gezeigt, bei der wiederum eine Aufteilung in zwei Einzelkanäle 25, 26 vorgesehen ist und sich die Einlaßöffnungen 11a, 11b und die Auslaßöffnungen 12a, 12b in den einander gegenüberliegenden Endbereichen des Körpers 4 befinden, so daß die Strömungsrichtung des Kältemittels - wie durch den Pfeil 24 angegeben - in allen Windungen gleich ist.

Durch die Schrägversetzung der einzelnen Kanäle in dem Bereich 27 wird es bei dieser Ausführungsform möglich, die einzelnen Kanäle 25, 26 praktisch auf ihrem jeweils gesamten Umfang in Radialebenen, d. h. in Ebenen senkrecht zur Körperlängsachse anzuordnen, wodurch sich eine opti-

male Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Kühlfläche ergibt, da auch in den Endbereichen des Körpers 4 ein gleichmäßiger Verlauf der Kanäle und damit eine vollständige Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Kühlfläche möglich ist.

Durch Verwendung von zwei Kanälen 25, 26 oder noch mehr Kanälen dieser Art, die in der in Figur 7 gezeigten Art um den Körper geführt sind, läßt sich eine vorteilhafte Verringerung des Strömungswiderstandes bei gleichzeitiger Leistungserhöhung erzielen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Scherbeneis aus einer gefrierbaren Flüssigkeit, insbesondere Wasser, mit einer in einer Wanne (3) angeordneten und über eine Welle (7) in Drehung versetzbaren Kältetrommel (1), die einen Körper (4) mit einem an seiner Oberfläche angeordneten Kanal (5) zur Führung von Kältemittel aufweist, der sich in Form von im wesentlichen in Umfangsrichtung umlaufenden Windungen (16, 18) zwischen den beiden Endbereichen des Körpers (4) erstreckt, auf seiner Zuflußseite mit einem radialen Zuführkanal (11) und auf seiner Abflußseite mit einem radialen Abflußkanal (12, 12a, 12b) verbunden sowie von einem Mantel (6) aus einem Material von hoher Wärmeleitfähigkeit abgedeckt ist, wobei der radiale Zuführkanal (11) und der radiale Abflußkanal (12, 12a, 12b) in eine von einer Seite der Welle (7) ausgehende axiale Sacklochbohrung (10) münden, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Kanal (5) sich in einer ersten Gruppe von voneinander beabstandeten Windungen (16) in Richtung des dem radialen Zuführkanal (11) entfernt liegenden Endbereichs des Körpers (4) erstreckt und nach einem Umlenkabschnitt (17, 17a, 17b) in einer zweiten Gruppe von gegenläufigen, im Zwischenraum zwischen den Windungen (16) der ersten Gruppe angeordneten Windungen (18) in Richtung des anderen Endbereichs zurückgeführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der radiale Zuführkanal (11) und der radiale Abflußkanal (12) im selben Endbereich und der Umlenkabschnitt (17) im gegenüberliegenden Endbereich des Körpers (4) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Windungen (18) der zweiten Gruppe mittig zwischen den Windungen (16) der er-

sten Gruppe zurückgeführt sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Zwischenwände (15) zwischen den einzelnen Windungen (16, 18) des Kanals (5) eine konstante Breite aufweisen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Breite der Zwischenwände (15) 12 % bis 20 %, vorzugsweise 15 % bis 17 % der Kanalbreite beträgt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Kanal (5) einen U-förmigen, über seine Länge vorzugsweise konstanten Querschnitt mit einem halbkreisförmigen Bodenabschnitt (14) und parallelen Seitenwänden besitzt, wobei die Tiefe des Kanals (5) vorzugsweise gleich seiner Breite und diese Breite vorzugsweise gleich dem Durchmesser des radialen Zufuhrkanals (11) und Abflußkanals (12) ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Umlenkabschnitt (17) aus einem 180°-Bogen besteht, der einen der halben Breite der Kanalzwischenwände (15) entsprechenden inneren Radius aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß zumindest die Mehrzahl der Windungen (16, 18) aus einem Umfangsabschnitt (16a, 18a) besteht, der in einer zur Körperachse (19) senkrechten Ebene (20) liegt, und einem Schrägabschnitt (16b, 18b), der das Ende des Umfangsabschnitts (16a, 18a) einer Windung (16, 18) mit dem Anfang des Umfangsabschnitts (16a, 18a) der in Strömungsrichtung des Kältemittels benachbarten, zu derselben Gruppe gehörenden Windung (16, 18) verbindet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Länge der Schrägabschnitte (16b, 18b) 5 % bis 15 %, insbesondere 9 % bis 11 % der Gesamtlänge jeder Windung (16, 18) beträgt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Schrägabschnitte (16b, 18b) benachbarter Windungen (16, 18) in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß, in Strömungsrichtung des Kältemittels und in der ebenen Abwicklung gesehen, die Übergänge zwischen dem Ende eines Umfangsabschnitts (16a, 18a) und einem Schrägabschnitt (16b, 18b) einerseits und zwischen dem Schrägabschnitt (16b, 18b) und dem Anfang eines Umfangsabschnitts (16a, 18a) andererseits auf zwei parallelen Geraden (21, 22) liegen, die mit der Körperachse (19) einen Winkel α von 15° bis 30°, insbesondere von 20° bis 25° und vorzugsweise von 22,5° einschließen, wobei die Schrägabschnitte (16b, 18b) in einem Winkel von 40° bis 50°, insbesondere von 45°, zur Körperachse (19) verlaufen.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der den Umfangsabschnitt (18a) der äußersten Windung (18) mit dem Umfangsabschnitt (18a) der benachbarten Windung (18) verbindende Schrägabschnitt (18b) die halbe Länge wie die übrigen Schrägabschnitte (16b, 18b) aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der radiale Abflußkanal (12) in die am weitesten außen liegende Windung (18) und der radiale Zufuhrkanal (11) in die übernächste Windung (16) mündet.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die erste und zweite Gruppe von Windungen (16, 18) über den Umfang des Körpers (4) spiralförmig, d.h. mit konstanter Steigung, verlaufen.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Kanal (5) aus einem Mehrfachkanal, insbesondere Zwei-, Drei-, Vier-, Fünf- oder Sechsfachkanal besteht, der eine entsprechende Anzahl von voneinander getrennten, nebeneinanderliegenden, Kältemittel in gleicher Strömungsrichtung führenden Einzelkanälen (5a,

5b) aufweist.

16. Vorrichtung zur Erzeugung von Scherbeneis aus einer gefrierbaren Flüssigkeit, insbesondere Wasser, mit einer in einer Wasser (3) angeordneten und über eine Welle (7) in Drehung versetzbaren Kältetrommel (1), die einen Körper (4) mit einem an seiner Oberfläche angeordneten Kanalsystem zur Führung von Kältemittel aufweist, das sich in Form von im wesentlichen in Umfangsrichtung umlaufenden Windungen (16, 18) zwischen den beiden Endbereichen des Körpers (4) erstreckt, auf seiner Zuflußseite mit einem radialen Zuführkanal (11) und auf seiner Abflußseite mit einem radialen Abflußkanal (12, 12a, 12b) verbunden sowie von einem Mantel (6) aus einem Material von hoher Wärmeleitfähigkeit abgedeckt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Kanalsystem aus mehreren, insbesondere zwei bis sechs Einzelkanälen (5a, 5b) besteht. 5 10 15 20
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Einzelkanäle (5a, 5b) an ihrem Einlaßende und/oder an ihrem Abflußende miteinander verbunden sind und in einen gemeinsamen Zuführkanal (11) bzw. Abflußkanal (12) münden. 25 30
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Einzelkanäle (5a, 5b) die gleiche Querschnittsform und -größe aufweisen. 35
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß der radiale Abflußkanal (12) bzw. die radialen Anflußkanäle (12a, 12b) und der radiale Zuführkanal (11) bzw. die radialen Zuführkanäle in den gegenüberliegenden Endbereichen des Körpers (4) angeordnet sind. 40 45
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zumindest zwei zueinander parallele Kanäle (25, 26) mit separaten Zufluß- und Abflußöffnungen (11a, 11b; 12a, 12b) sich zwischen den beiden Endbereichen des Körpers erstrecken, wobei die Kanäle vorzugsweise in Radialebenen verlaufen und ein dazu erforderlicher Schrägversetzungsbereich (27) der Kanäle (25, 26) unter einem spitzen Winkel zur Körperlängsachse verläuft. 50 55

Fig. 1

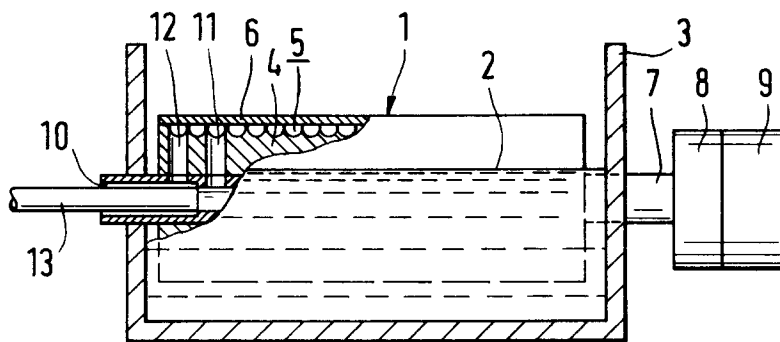


Fig. 2

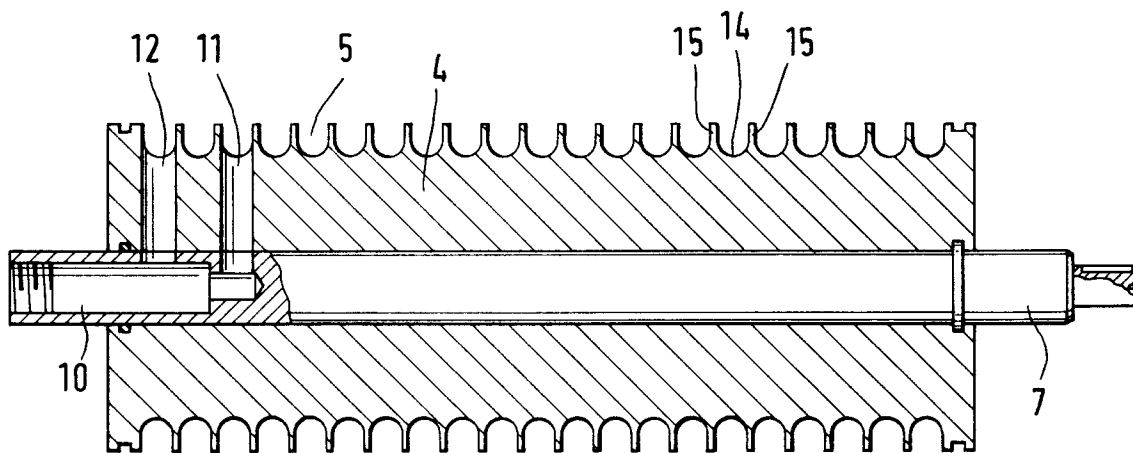


Fig. 3

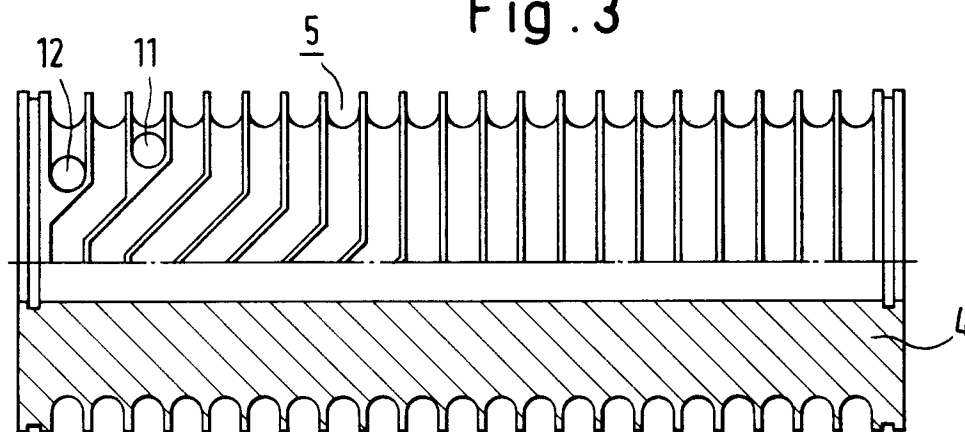


Fig. 4

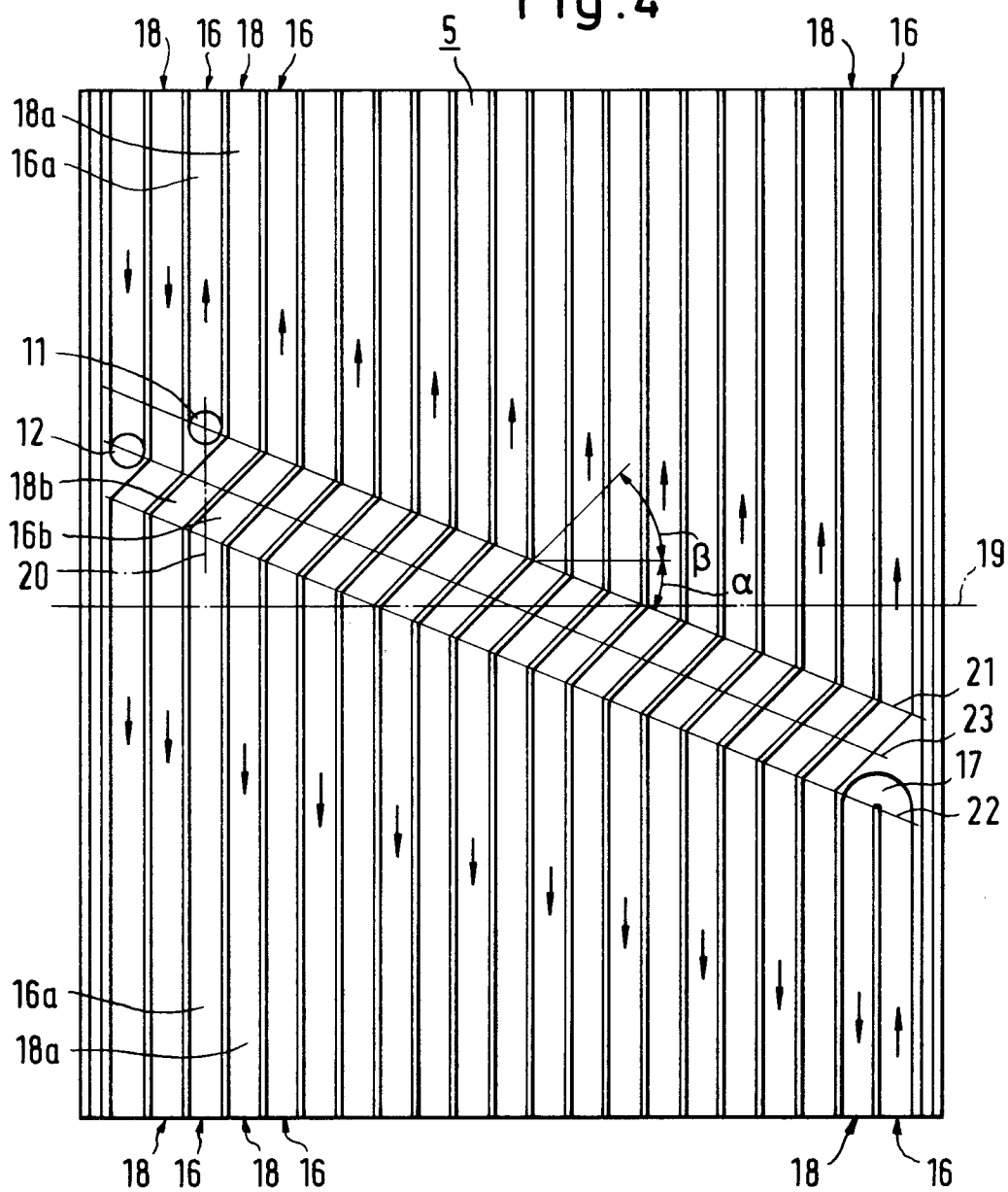


Fig. 5

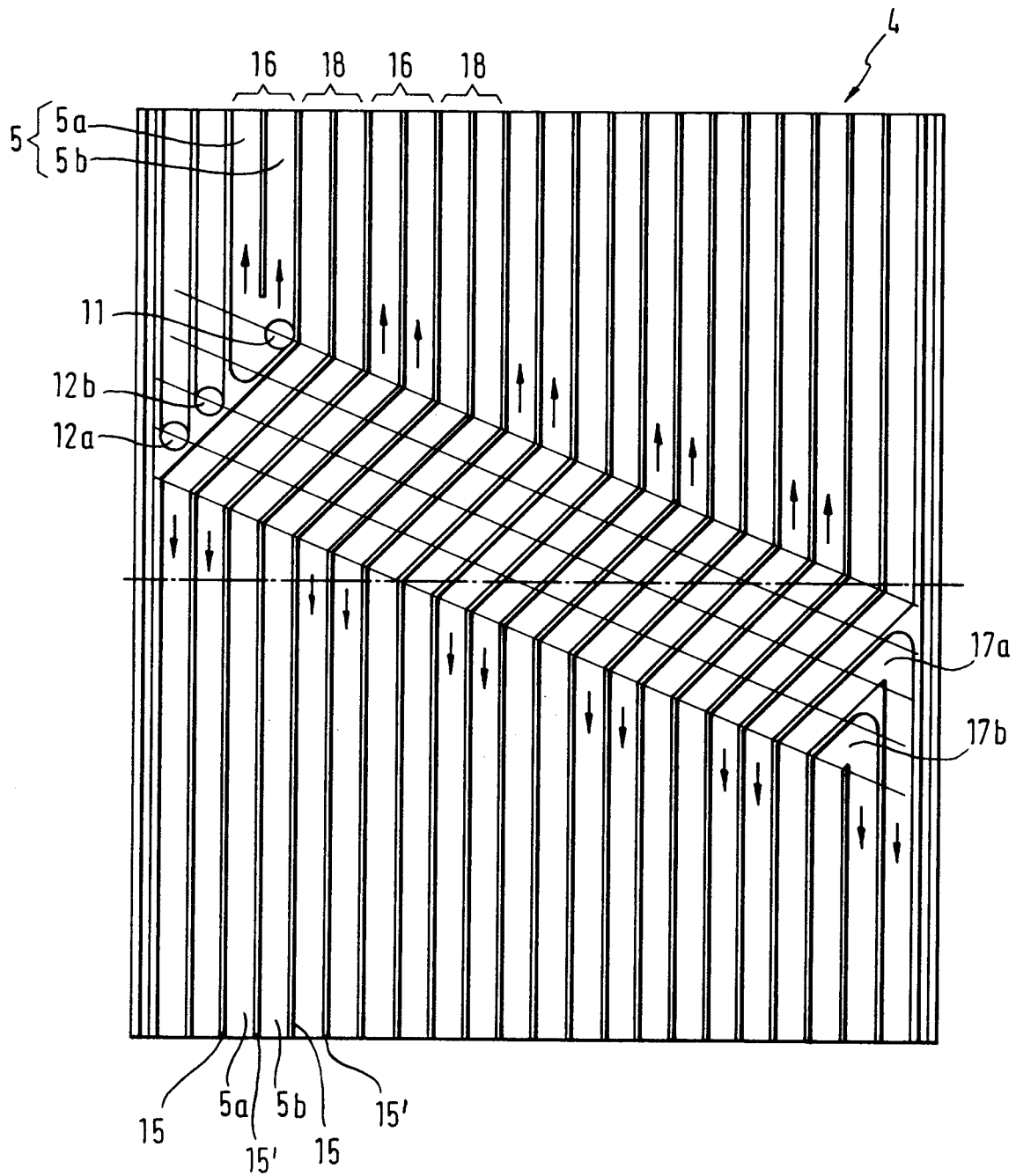


Fig. 6

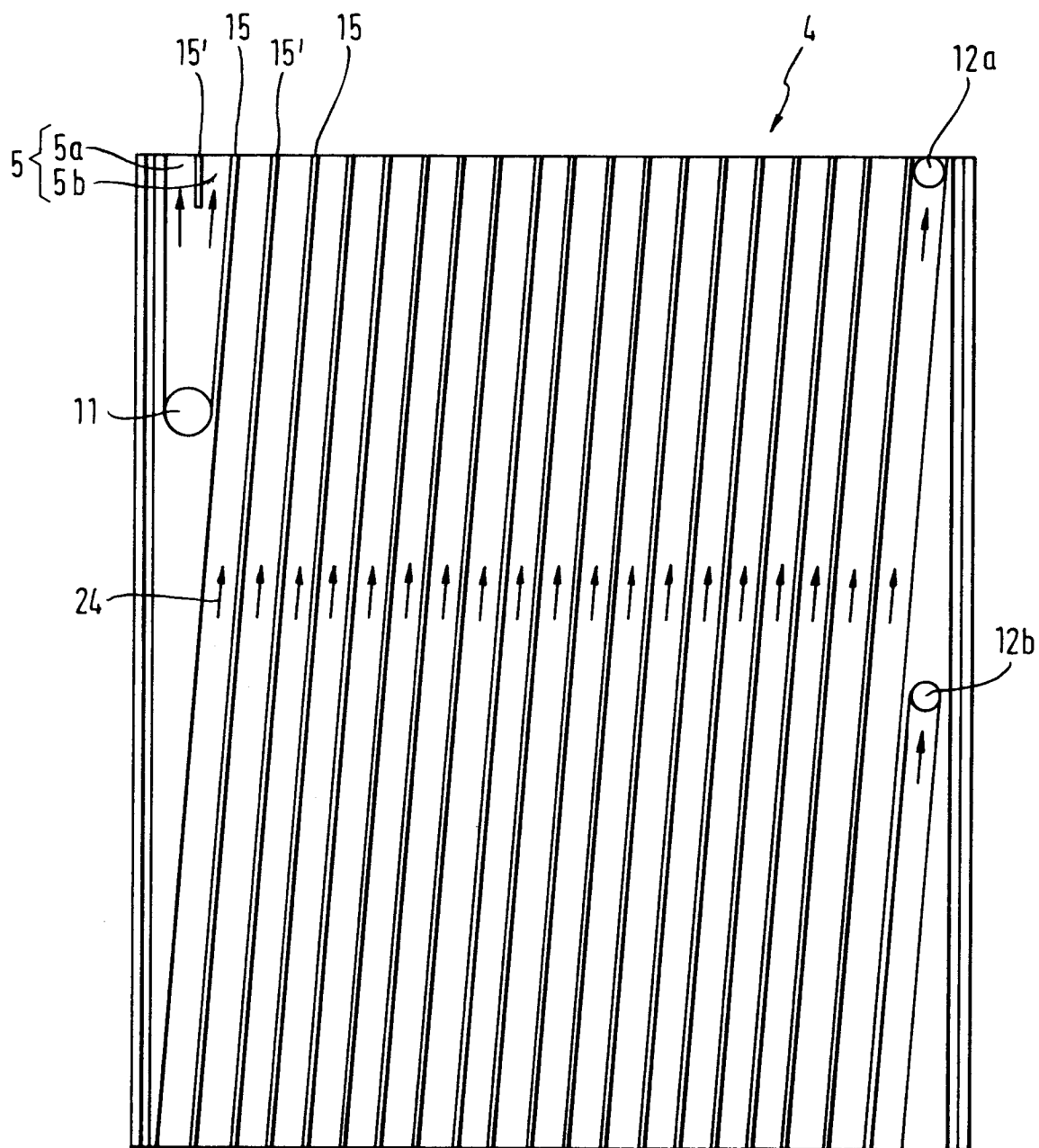


Fig. 7

