

(19)



(11)

**EP 1 598 628 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.03.2015 Patentblatt 2015/12**

(51) Int Cl.:  
**F28F 25/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05104262.0**

(22) Anmeldetag: **19.05.2005**

(54) **Einbauelement für einen von einem Fluid durchströmbaren Hohlraum**

Insert for a hollow space wherein a fluid can flow

Insert pour un espace pouvant être traversé par un fluide

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **19.05.2004 DE 102004025336**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.11.2005 Patentblatt 2005/47**

(73) Patentinhaber: **Hewitech GmbH & Co. KG  
48607 Ochtrup (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hewing, Bernd  
48607, Ochtrup (DE)**

• **Dirkskötter, Frank  
48607, Ochtrup (DE)**

(74) Vertreter: **Von Kreisler Selting Werner -  
Partnerschaft  
von Patentanwälten und Rechtsanwälten mbB  
Deichmannhaus am Dom  
Bahnhofsvorplatz 1  
50667 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 554 471 EP-A- 0 825 407  
DE-B1- 2 950 803 US-A- 4 553 993  
US-A- 4 905 313 US-A- 5 204 027**

**EP 1 598 628 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Einbauelement zum Einbau in einen von einem Fluid durchströmbaren Hohlraum, beispielsweise zum Einbau in einen Riesekühler, wie Kühlturm oder dergleichen.

**[0002]** Einbauelemente für Riesekühler sind in diversen Ausgestaltungen bekannt. Ausschlaggebend für derartige Einbauelemente ist beispielsweise einerseits eine gewisse Verwirbelung und Führung des Kühlmediums, beispielsweise Luft, und andererseits eine relativ große Verweildauer und Oberfläche des zu kühlenden Fluids, wie beispielsweise Wasser. Ein Beispiel für ein Riesekühler ist der Kühlturm eines Kraftwerks. Hierbei werden als Einbauelemente gewellte Kunststofffolienpakete oder Pakete aus gewellten Kunststoffgittermatten eingesetzt, durch die das oben in den Kühlturm eingesprühte zu kühlende Fluid, nämlich Wasser, tropfenförmig nach unten hindurch tritt und an den Folien bzw. Gitterstäben unter Vergrößerung seiner Fläche entlang strömt und in Kontakt mit der aufgrund der Kaminwirkung erfolgenden Kühlluftströmung gelangt und gekühlt wird.

**[0003]** Beispiele für derartige Einbauelemente finden sich in DE-A-198 19 945, DE-A-197 33 480 und US-B-6 241 222. In EP-A-0 825 407 ist ein Einbauelement gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 mit Gittermatten beschrieben, die trapezförmige Erhebungen und Gitterverstreben aufweisen.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein alternatives Einbauelement für einen von einem Fluid durchströmbaren Hohlraum zu schaffen, das sich durch einen verbesserten Wirkungsgrad bei relativ geringem Materialeinsatz auszeichnet.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung ein Einbauelement für einen von einem Fluid durchströmbaren Hohlraum vorgeschlagen, wie beispielsweise einen Kühlturm, wobei das Einbauelement versehen ist mit den Merkmalen des Anspruchs 1; einzelne Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Einbauelement weist mehrere aneinander liegende geformte Kunststoffmatten auf, die eine Gitterstruktur aufweisen und mit mehreren nebeneinander liegenden Halbröhrenabschnitten versehen sind. Jeder Halbröhrenabschnitt weist dabei quer zu seiner Längserstreckung verlaufende Streben mit von diesen in Längsrichtung der Halbröhrenabschnitte abstehenden Zapfen mit wiederum von diesen abstehenden Vorsprüngen auf. Die Halbröhrenabschnitte zweier benachbarter Kunststoffmatten bilden je nach Relativlage dieser beiden Kunststoffmatten einzelne Röhren, die in gewisser Weise der Luftführung dienen. Über die verzweigten Verstreben kommt es zu einer Verteilung des zu kühlenden Fluids und beim Entlangtropfen an dem Einbauelement zu einer fortdauernden Zerteilung einzelner größerer Tropfen in kleinere Tropfen. Durch in Längsrichtung der Halbröhrenabschnitte verlaufende Verstreben wird dem Einbauelement die

notwendige Stabilität verliehen. Die Kunststoffmatten eines Einbauelements (Kunststoffmattenpakets) werden durch quer zur Längserstreckung der Röhrenabschnitte verlaufende Stangen untereinander zusammengehalten, wodurch das gesamte Paket weitere Stabilität erhält. Zusätzlich können die aneinander liegenden Kunststoffmatten untereinander kraftschlüssig (formschlüssig, stoffschlüssig oder reibschlüssig) miteinander verbunden sein. Hierzu eignen sich Zapfen-Loch-Verbindungselemente, kaltverformte oder rastend ineinander greifende Verbindungselemente oder Verschweißungen bzw. Verklebungen.

**[0007]** Zur Erzielung einer gewissen Verwirbelung des Kühlmediums (beispielsweise Luft) innerhalb der Einbauelemente ist es zweckmäßig, wenn jede Kunststoffmatte mehrere in Längserstreckung der Halbröhrenabschnitte aufeinander folgende und quer zueinander versetzte Halbröhrenabschnitte aufweist. Zweckmäßigerweise beträgt der Versatz etwa die Hälfte der Breite der Halbröhrenabschnitte. Die gegeneinander versetzten Halbröhrenabschnitte befinden sich somit in etwa "auf Lücke" zueinander.

**[0008]** Die axiale Erstreckungen (Länge) der einzelnen in Längsrichtung aufeinander folgenden und seitlich zueinander versetzten Halbröhrenabschnitte sind zweckmäßigerweise unterschiedlich lang. Dadurch ist es möglich, durch relatives Verdrehen um 180° benachbarter Kunststoffmatten diese unter Überlappung ihrer jeweiligen Halbröhrenabschnitte miteinander zu verbinden. Die Versetzungsbereiche einer Kunststoffmatte, also diejenigen Bereiche, innerhalb derer der Versatz aufeinander folgender Halbröhrenabschnitte einer Kunststoffmatte erfolgt, liegen dann Halbröhrenabschnitten der benachbarten Kunststoffolie gegenüber. Damit erhöht sich des weiteren die Stabilität des gesamten Einbauelements, da in den Versetzungsbereichen schräg verlaufende Verstreben die Stabilität der einzelnen Kunststoffmatten beeinträchtigen könnten.

**[0009]** In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass einzelne Bereiche einer Kunststoffmatte statt einer Streben- oder Gitterstruktur zur Ober- bzw. Unterseite der Kunststoffmatte hin geschlossen sind. Dies erfolgt durch den Verschluss von von Streben eingeschlossenen Bereichen der Kunststoffmatte, die vorzugsweise innerhalb der Übergangsabschnitte zwischen aufeinander folgenden und seitlich gegeneinander versetzten Halbröhrenabschnitten angeordnet sind. Hierdurch kommt es zu einer zum Teil zwangsweisen Führung des Luftstroms durch die Einbauelemente. Diese teilweise Zwangsführung wirkt sich, wie sich durch Versuche herausgestellt hat, vorteilhaft auf den Wirkungsgrad des Einbauelements aus.

**[0010]** Die Halbröhrenabschnitte der Kunststoffmatten des erfindungsgemäßen Einbauelements können grundsätzlich jede mögliche Querschnittsform aufweisen. Vorzugsweise bieten sich Halbröhrenabschnitte mit Halbrundform, dreieckiger oder mehrseitiger Form an.

**[0011]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines

in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert. Im einzelnen zeigen dabei:

- Fig. 1 eine schematische, perspektivische Seitenansicht eines mit den erfindungsgemäßen geformten Kunststoffmatten aufgebauten Einbauelements,
- Fig. 2 eine perspektivische Draufsicht auf eine erfindungsgemäß geformte Kunststoffmatte, wie sie für den Aufbau des Einbauelements gemäß Fig. 1 Verwendung findet,
- Fig. 3 schematisch eine erste alternative Relativanordnung zweier benachbarter Kunststoffmatten des Einbauelements gemäß Fig. 1 und
- Fig. 4 schematisch eine zweite alternative Relativanordnung zweier benachbarter Kunststoffmatten des Einbauelements gemäß Fig. 1.

**[0012]** Eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Einbauelements 10, das aus mehreren nebeneinander angeordneten geformten Kunststoffmatten 12 mit mehreren nebeneinander liegenden und seitlich zueinander versetzten Halbröhrenabschnitten 14, 16 und 18 sowie mit mehreren endseitigen Viertelröhrenabschnitten 20 und 22 gemäß Fig. 2 aufgebaut ist, ist in Fig. 1 dargestellt. Benachbarte mit Gitter- oder Strebenstrukturen versehene Kunststoffmatten 12 sind jeweils gegeneinander angeordnet, so dass das Einbauelement 10 mehrere Reihen nebeneinander liegender und längs ihrer Erstreckung versetzter Röhren 24 aufweist. Die Kunststoffmatten 12 sind untereinander durch (Zug-)Stangen 25 verbunden, was in Fig. 1 angedeutet ist.

**[0013]** Jede Kunststoffmatte 12 weist zwischen nebeneinander liegenden Halbröhrenabschnitten verlaufende Längsstreben 26, 28 und 30 sowie an den Längsrändern verlaufende Randstreben 32 auf. Benachbarte Längsstreben sind untereinander durch bogenförmige Querstreben 34 miteinander verbunden. Von diesen Querstreben 34 ragen in Längsrichtung der Halbröhrenabschnitte Zapfen 36 ab, die ihrerseits wiederum mit abstehenden Vorsprüngen 38 versehen sind.

**[0014]** Wie anhand von Fig. 2 zu erkennen ist, sind die endseitigen Halbröhrenabschnitte 14 sowie die endseitigen Viertelröhrenabschnitte 20 gegenüber den mittleren Halbröhrenabschnitten 16 seitlich versetzt zueinander angeordnet, wobei auch die mittleren Halbröhrenabschnitte 16 gegenüber den endseitigen Halbröhrenabschnitten 18 sowie den endseitigen Viertelröhrenabschnitten 22 seitlich versetzt angeordnet sind. Dadurch bilden sich pro Kunststoffmatte 12 zwei Übergangsbereiche 40, in denen die Längsstreben 26 über schräg verlaufende Übergangsstreben 42 und die Längsstreben 28 über schräg verlaufende Übergangsstreben 44 in die Längsstreben 30 übergehen. In diesen Bereichen kann,

was aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit in Fig. 2 nicht angezeichnet ist, der durch die Übergangsstreben 42 bzw. 44 definierte Bereich flächig verschlossen sein. Die Bereiche zwischen den bogenförmigen Querstreben 34 sind hingegen grundsätzlich offen. Aber auch hier ist es grundsätzlich denkbar, wenn einzelne dieser Bereiche verschlossen sind. Auch ist es möglich, dass die von bogenförmigen Querstreben 34 abzweigenden Zapfen 36 beidseitig der Querstreben 34 bzw. bezogen auf benachbarte Querstreben gegeneinander gerichtet sind und dabei eventuell auch ineinander greifen. Zweckmäßig ist es, wenn die Zapfen 36 so, wie in Fig. 2 gezeigt, benachbarte bogenförmige Querstreben 34 nicht untereinander verbinden. Allerdings ist es möglich, dass Verbindungsstreben zwischen benachbarten bogenförmigen Querstreben 34 vorhanden sind. Ferner weisen die endseitigen Halbröhrenabschnitte 14 eine größere axiale Erstreckung als die gegenüberliegenden endseitigen Halbröhrenabschnitte 18 auf. Dies gilt in entsprechender Weise für die endseitigen Viertelröhrenabschnitte 20 und 22.

**[0015]** Die Fign. 3 und 4 zeigen zwei alternative Möglichkeiten der Zusammensetzung benachbarter gitter- bzw. strebenförmiger Kunststoffmatten 12. Während in der Situation gemäß Fig. 3 die Übergangsbereiche 40 der aneinander liegenden Kunststoffmatten 12 einander gegenüber liegen, sind diese Übergangsbereiche 40 in der Zusammenbausituation gemäß Fig. 4 in axialer Richtung der Halb- und Viertelröhrenabschnitte versetzt zueinander.

## Patentansprüche

- Einbauelement für einen von einem Fluid durchströmbareren Hohlraum, z.B. in einem Kühlturm, mit
  - mehreren geformten Kunststoffmatten (12), die jeweils nebeneinander liegende Halbröhrenabschnitte (14, 16, 18) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Halbröhrenabschnitt (14, 16, 18) quer zu seiner Längserstreckung verlaufende Querstreben (34) mit von diesen in Längsrichtung der Halbröhrenabschnitte (14, 16, 18) abstehenden Zapfen (36) mit wiederum von diesen abstehenden Vorsprüngen (38) aufweist.
- Einbauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Kunststoffmatte (12) mehrere in Längserstreckung der Halbröhrenabschnitte (14, 16, 18) aufeinander folgende und zueinander seitlich versetzte Halbröhrenabschnitte (14, 16, 18) aufweist.
- Einbauelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längen der einzelnen in Längserstreckung aufeinander folgenden und seitlich zu-

einander versetzten Halbröhrenabschnitte (14,16,18) unterschiedlich sind.

4. Einbauelement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsabschnitte (40) zwischen aufeinander folgenden und seitlich versetzten Halbröhrenabschnitten (14,16,18) zur Ober- bzw. Unterseite der Kunststoffmatte (12) geschlossen sind.

5. Einbauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsabschnitte (40) zwischen aufeinander folgenden und seitlich versetzten Halbröhrenabschnitten (14,16,18) Verstrebungen (42) aufweisen.

6. Einbauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen jeweils nebeneinander liegenden Halbröhrenabschnitten (14,16,18) eine Längsstrebe (26,28,30) verläuft, die sich im Übergangsabschnitt (40) zu in Längsrichtung folgenden und seitlich versetzt angeordneten Halbröhrenabschnitten (14,16,18) teilen, schräg verlaufen und in die Längsstreben (26,28,30) zwischen diesen Halbröhrenabschnitten (14,16,18) übergehen.

7. Einbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbröhrenabschnitte (14,16,18) im Querschnitt halbrundform, dreieckig oder mehreckig ausgebildet sind.

arranged one behind the other along the longitudinal extension and laterally offset with respect to one another, differ in length.

4. The installation element of claim 2 or 3, **characterized in that** the transition sections (40) between successively arranged and laterally offset half-pipe sections (14, 16, 18) are closed to the upper or lower side of the plastic material mat (12).

5. The installation element of one of claims 2 to 4, **characterized in that** the transition sections (40) between successively arranged and laterally offset half-pipe sections (14, 16, 18) comprise braces (42).

6. The installation element of one of claims 2 to 5, **characterized in that** a longitudinal brace (26, 28, 30) extends, respectively, between adjacent half-pipe sections (14, 16, 18), which brace splits in the transition section (40) towards half-pipe sections (14, 16, 18) arranged one behind the other along the longitudinal extension and laterally offset with respect to one another, extends obliquely and passes into the longitudinal braces (26, 28, 30) between these half-pipe sections (14, 16, 18).

7. The installation element of one of claims 1 to 6, **characterized in that** the cross-sectional shape of the half-pipe sections (14, 16, 18) is semi-circular, triangular or polygonal.

## Claims

1. An installation element for a hollow space through which fluid can flow, e.g. in a cooling tower, comprising

- a plurality of shaped plastic material mats (12), each comprising half-pipe sections (14, 16, 18) arranged side by side, **characterized in that** each half-pipe section (14, 16, 18) has transverse webs (34) extending transversely to its longitudinal extension and having pins (36) projecting therefrom in the longitudinal direction of the half-pipe sections (14, 16, 18), the pins in turn having projections (38) projecting therefrom.

2. The installation element of claim 1, **characterized in that** each plastic material mat (12) has a plurality of half-pipe sections (14, 16, 18) which are arranged one behind the other along the longitudinal extension of the half-pipe sections (14, 16, 18) and are laterally offset with respect to one another.

3. The installation element of claim 2, **characterized in that** the individual half-pipe sections (14, 16, 18),

## Revendications

1. Insert pour espace creux pouvant être traversé par un fluide, par exemple dans une tour réfrigérante, comportant

- plusieurs nattes plastiques moulées (12), qui présentent respectivement des segments semi-cylindriques (14, 16, 18) placés les uns à côté des autres, **caractérisé en ce que** chaque segment semi-cylindrique (14, 16, 18) présente des entretoises diagonales (34) s'étendant transversalement à son étendue longitudinale et ayant des ergots (36) sortant de celles-ci dans la direction longitudinale des segments semi-cylindriques (14, 16, 18), lesquels ergots présentent à leur tour des saillies (38) en projection depuis ceux-ci.

2. Insert selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque natte plastique (12) présente plusieurs segments semi-cylindriques (14, 16, 18) qui se suivent dans l'étendue longitudinale des segments semi-cylindriques (14, 16, 18) et qui sont latéralement décalés les uns par rapport aux autres.

3. Insert selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les longueurs des différents segments semi-cylindriques (14, 16, 18) qui se succèdent dans l'étendue longitudinale et qui sont latéralement décalés les uns par rapport aux autres ne sont pas identiques. 5
  
4. Insert selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les segments de transition (40) entre les segments semi-cylindriques (14, 16, 18) qui se succèdent et qui sont latéralement décalés les uns par rapport aux autres sont fermés en direction de la face supérieure ou inférieure de la natte plastique (12). 10  
15
  
5. Insert selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les segments de transition (40) présentent des tiges de renfort (42) entre les segments semi-cylindriques (14, 16, 18) qui se succèdent et qui sont latéralement décalés les uns par rapport aux autres. 20
  
6. Insert selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce qu'**entre des segments semi-cylindriques (14, 16, 18) respectivement côte à côte s'étendent des barres longitudinales (26, 28, 30) qui se dédoublent dans le segment de transition (40) vers les segments semi-cylindriques (14, 16, 18) qui se suivent dans la direction longitudinale et qui sont latéralement décalés, passent en biais et rejoignent les barres longitudinales (26, 28, 30) entre ces segments semi-cylindriques (14, 16, 18). 25  
30
  
7. Insert selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les segments semi-cylindriques (14, 16, 18) sont conçus pour présenter une section transversale de forme semi-circulaire, triangulaire ou polygonale. 35  
40  
45  
50  
55

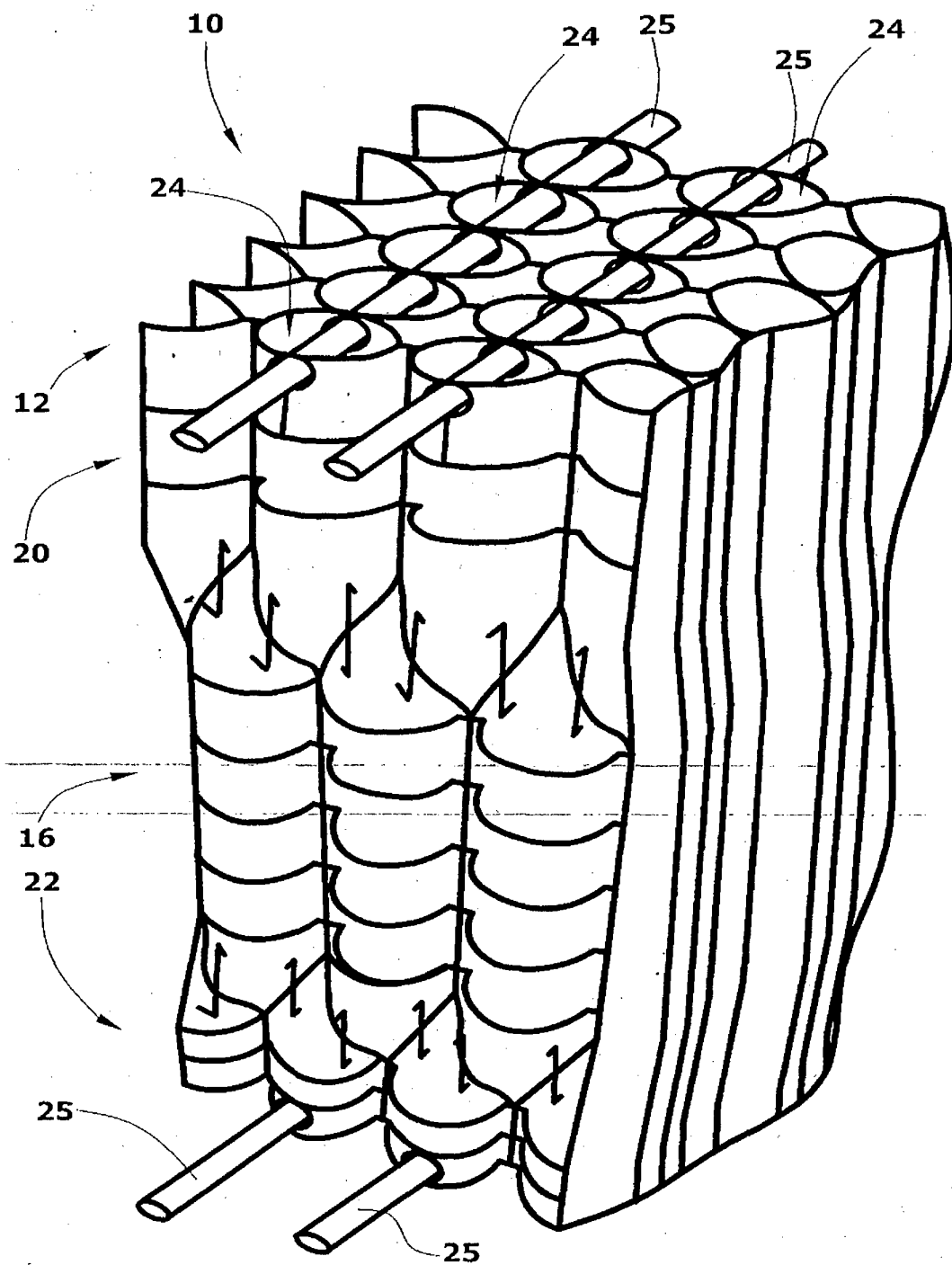


Fig.1

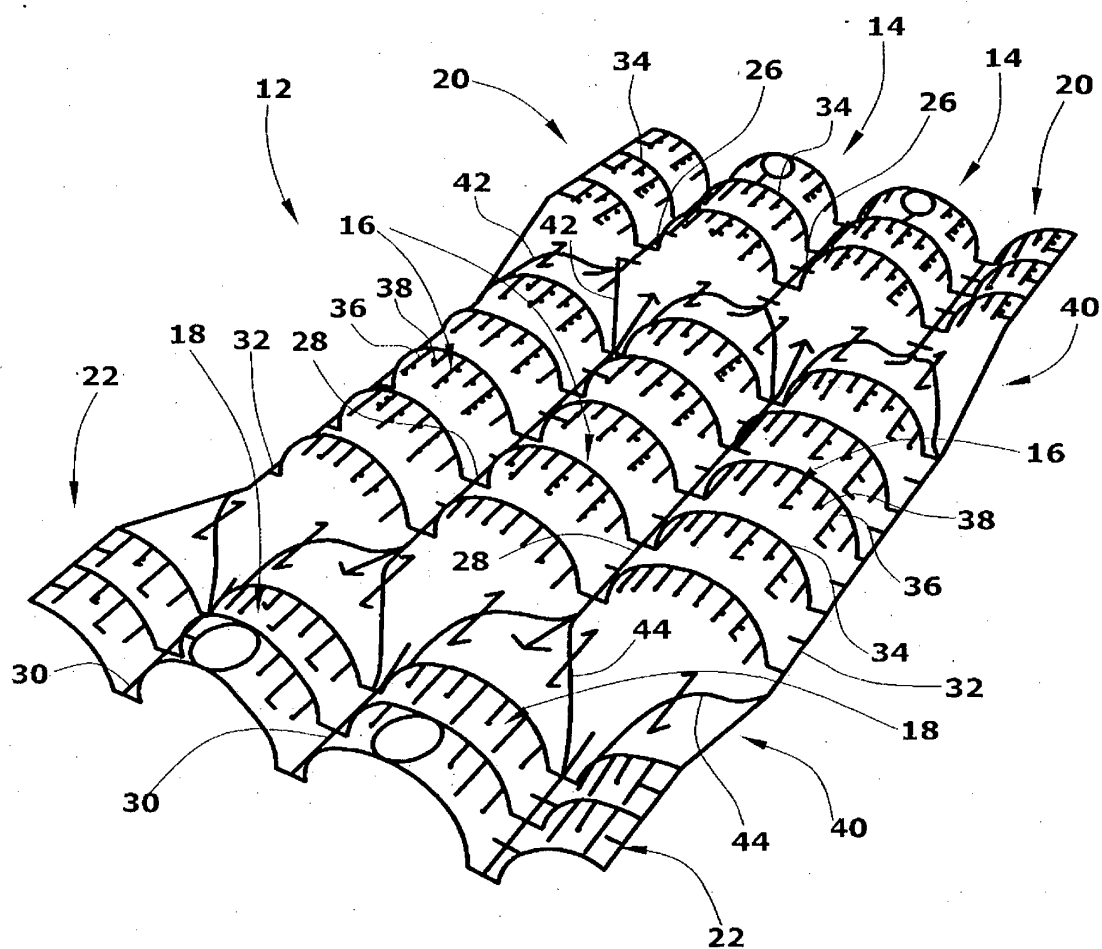


Fig.2

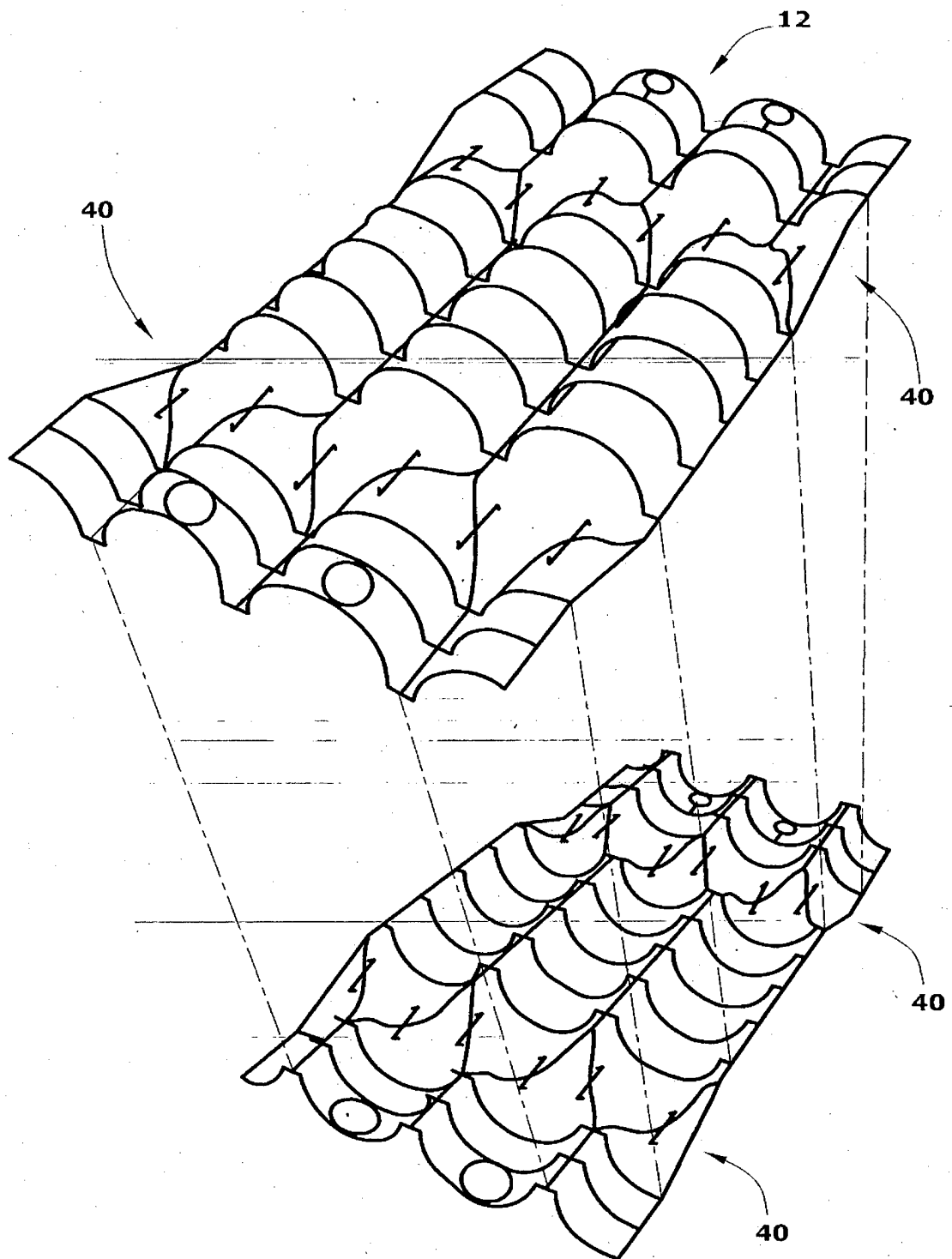
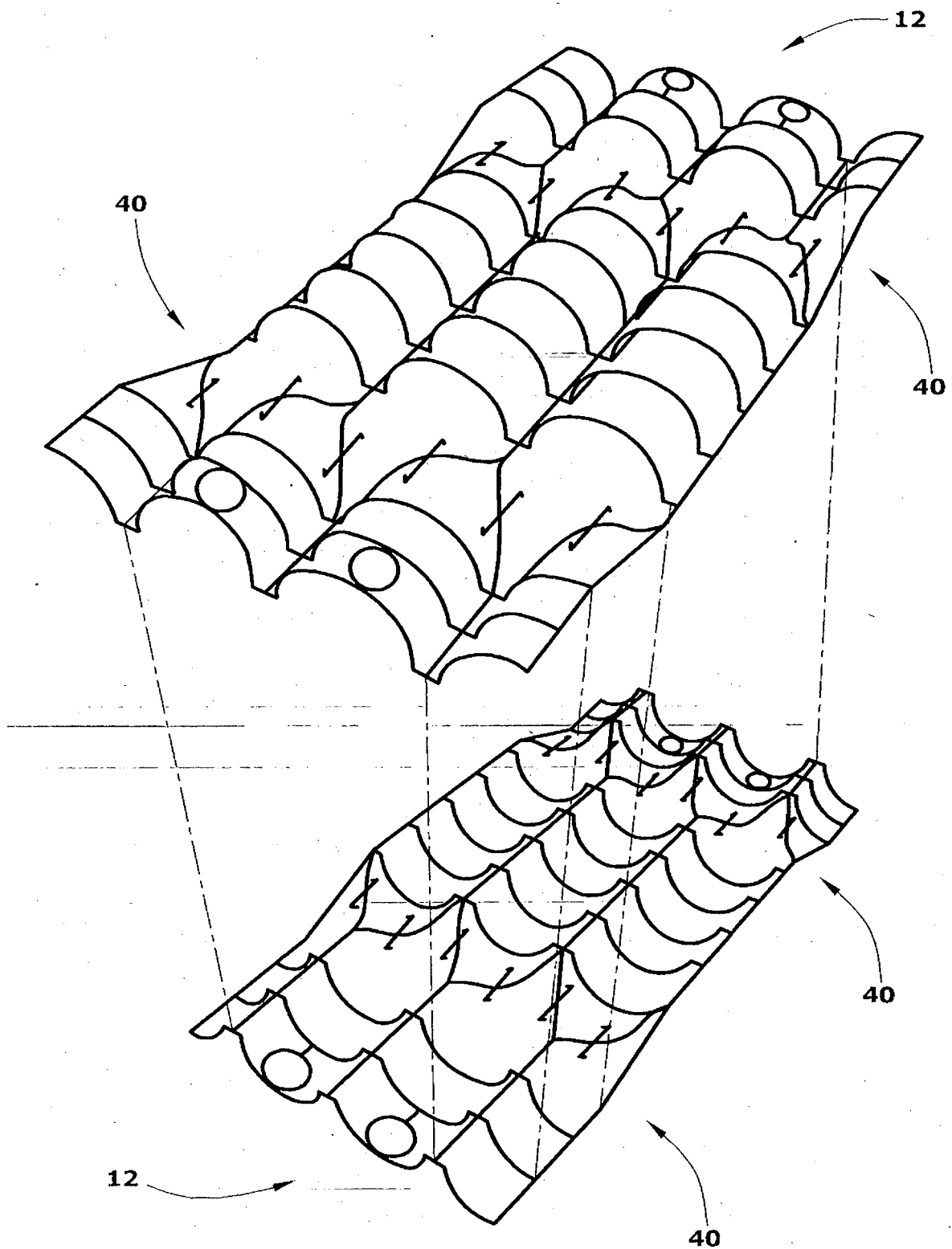


**Fig.3**



**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 19819945 A [0003]
- DE 19733480 A [0003]
- US 6241222 B [0003]
- EP 0825407 A [0003]