



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 001 630 B3 2005.09.15

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 001 630.5**
(22) Anmeldetag: **12.01.2004**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **15.09.2005**

(51) Int Cl.7: **F15D 1/00**
H04R 1/28

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

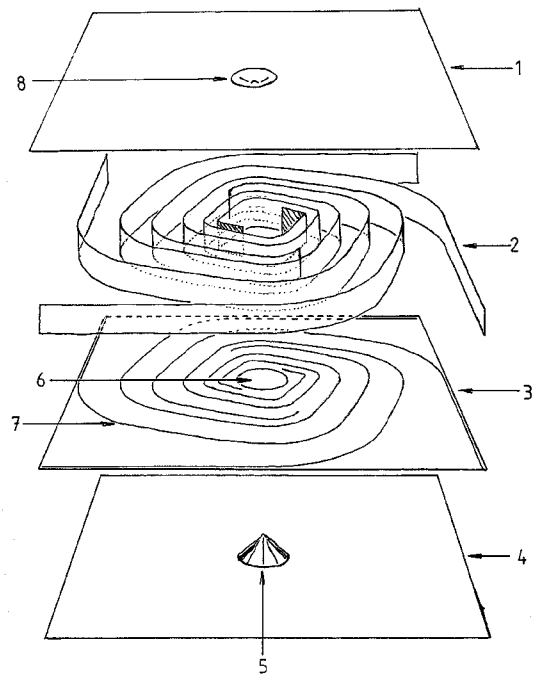
(73) Patentinhaber:
Ciesinger, Daniel, 85764 Oberschleißheim, DE

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE-PS 8 54 200 C
DE 691 33 105 T2
WO 02/0 74 007 A1
<http://www.cornu.de/>;

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur planaren Führung von Strömungen oder Schallwellen und Produktionsverfahren dafür**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird eine Vorrichtung, die Strömungen oder Schallwellen in einer oder mehreren planaren Spiralen führt. Die Vorrichtung besteht unter anderem aus einer Bodenplatte, einer Deckplatte und einer Zwischenplatte. Diese drei Platten sind parallel zueinander angeordnet. In die Zwischenplatte ist mindestens eine spiralförmige Nut eingefräst. Des Weiteren besteht die Vorrichtung aus spiralförmig gebogenen Platten, die senkrecht zur Bodenplatte stehen und Bodenplatte mit Deckplatte verbinden. Dazu werden sie im Laufe der Fertigung durch die Zwischenplatte durchgesteckt, so daß ihre Form und ihre Anordnung festgelegt sind. Ebenfalls beschrieben wird ein Produktionsverfahren, das die einfache Fertigung dieser Vorrichtung ermöglicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die Strömungen oder Schallwellen in einer oder mehreren ebenen Spiralen führt. Falls es sich um mehrere Spiralen handelt, so liegen die Ursprungspunkte dieser Spiralen nahe beieinander oder – typischerweise – aufeinander.

[0002] Eine solche Vorrichtung läßt sich als Turbine für Gase (z.B. in Staubsaugern, Lüftern) oder Flüssigkeiten (z.B. in Wasserkraftanlagen), aber auch als Schalltrichter bzw. Schallführung für Tieftonlautsprecher oder andere Lautsprecher verwenden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist aufgrund ihres Aufbaus besonders einfach herzustellen, weshalb das Produktionsverfahren wesentlicher Teil der Erfindung ist.

[0003] Die Verwendung der Vorrichtung als Strömungsführung unterscheidet sich gegenüber der Verwendung der Vorrichtung als Schallführung dadurch, daß bei der Verwendung als Strömungsführung eine Rotation der Vorrichtung typisch ist. Die Rotationsachse befindet sich im gemeinsamen Zentrum der ebenen Spiralen und steht senkrecht zu diesen. Bei der Verwendung als Schallführung steht die Vorrichtung still.

[0004] Turbinen für Wasserkraftwerke sind derzeit meist außerordentlich teure Gußteile, die nach dem Guß CNC-gefräst werden müssen, um Blasenbildung an Unebenheiten zu unterbinden.

[0005] Schallführungen für Tieftonlautsprecher werden heutzutage typischerweise aus einzelnen, nicht gebogenen Holzplatten zusammengeklebt, dazu ist eine große Anzahl von Holzzuschnitten erforderlich. Derartige Schalltrichter sind typischerweise geknickt oder gefaltet, wodurch Schallreflexionen auftreten können. Eine solche Schallführung kann aufgrund ihrer Länge (mehrere Meter) nicht ohne weiteres in Wohnräumen untergebracht werden, oder zu Konzerten transportiert werden. Dadurch wird Faltung oder „Aufwickeln“ zu einer Notwendigkeit.

[0006] Die Fertigung von Schallführungen für Tieftonlautsprecher ist derzeit aufwendig, typischerweise werden ca. 15-25 Holzzuschnitte benötigt, davon meist eine große Anzahl mit Gehrung (Schrägschnitt). Solche Schrägschnitte erfordern meist eine aufwendige Maschineneinstellung.

Stand der Technik

[0007] Die Firma Bowers&Wilkins (Großbritannien) verwendet in ihren Nautilus-Lautsprechern eine spiralförmig gewundene Transmissionline, die planar gewickelt ist. Diese Transmissionline wird aus Kunststoff gefertigt und hat einen etwa kreisförmigen Quer-

schnitt der Schallführung. Ein Patent zu diesem System war nicht auffindbar.

[0008] In US 5,187,333 (Adair) wird eine aufgerollte Schallführung beschrieben. Aus den dazugehörigen Zeichnungen ist ersichtlich, daß das Baßhorn in dem beschriebenen 2-Wege-System konventionell gefaltet ist, das Hochtornhorn hingegen künstlich verlängert und ähnlich einem Gartenschlauch aufgerollt ist. Die beschriebene physikalische Wirkung ist, daß diese Verlängerung des Hochtornhorns als Verzögerungsleitung wirken soll, so daß Hochtonbereich und Tieftonbereich etwa gleichphasig aus dem Gesamtsystem austreten.

[0009] In JP0011275679AA, US 6,078,676 und US 5,824,969 (Hanbei) wird ein helixförmiges Baßhorn beschrieben, ebenfalls als „Spirale“ bezeichnet. Die Spirale hat die Form einer durch ein Rohr umschlossenen Schraube.

[0010] In <http://www.fostex.co.jp/int/pages/products/spunits/enclosure/enclsigma.html> wird ein planares Baßhorn mit der Bezeichnung „Spiralhorn“ gezeigt, bei dem die Schallführung aus einzelnen, rechtwinklig verleimten Holzplatten zusammengesetzt ist.

[0011] In <http://www8.ocn.ne.jp/~akiko816/kinya/sbh.html> wird ein planares Baßhorn gezeigt, das die Form einer kontinuierlichen Spirale aufweist. Dieses Horn ist aus dem vollen Material ausgefräst.

[0012] Aus den Druckschriften WO02/074007A1, DE69133105T2 und DE-PS 854200 sind planare Strömungsführungen in Form von ebenen Spiralen bekannt, bei denen die Strömung durch gebogene Platten zwischen einer Deckplatte und einer Bodenplatte geführt wird.

[0013] In WO02/074007A1 wird ein Baßreflexlautsprecher beschrieben, dessen Reflextunnel als ebene Spirale realisiert ist. Es wird jedoch keine Zwischenplatte verwendet.

[0014] In DE69133105T2 wird ebenfalls ein Baßreflexlautsprecher beschrieben, bei dem eine ebene Spirale als Passivradiator (Passivmembran) verwendet wird. Zudem wird die ebene Spirale offenbar als Schallkanal eingesetzt. Es wird keine Zwischenplatte verwendet. Die Spirale dient offenbar der Abstimmung des Passivradiators mittels Druckausgleich.

[0015] In DE-PS 854200 wird ein Dampfabscheider beschrieben, bei dem der Dampf durch mehrere offenbar feststehende Spiralen strömt. Dabei tritt der Dampf in das äußere Ende einer Anzahl von Spiralen ein, läuft zum Mittelpunkt der Spiralen und tritt anschließend durch die übrigen Spiralen wieder aus. Das Kondensat läuft nach unten ab. Jede Spiralen-

gruppe ist auf einem eigenen Trägerblech fixiert, das aus diese Weise die Bodenplatte der Spirale bildet. Die Bodenplatte der darüberliegenden Spirale ist gleichzeitig die Deckplatte der darunterliegenden Spirale. Die Schrift geht nicht weiter auf die Fertigung der Spiralen ein.

Aufgabenstellung

Problemlösung durch die Erfindung

[0016] Das erfindungsgemäße Fertigungsverfahren gestattet die besonders effiziente und billige Fertigung der erfindungsgemäßen planaren Strömungsführung.

[0017] Der Kostenvorteil gegenüber bisherigen Fertigungsverfahren für Schallführungen im Tieftonbereich ist signifikant, die erfindungsgemäße planare Schallführung kann in etwa einem Zehntel der Zeit angefertigt werden.

[0018] Zum Kostenvorteil kommt weitgehende Freiheit der Formgebung hinzu. Dies gestattet bei Schallführungen ein „Design“ des Frequenzganges und damit gute Wiedergabeeigenschaften bei kompakter Bauform.

[0019] Bei Turbinen wird eine glatte Oberfläche erreicht, ohne daß teure 3D-CNC-Fräsarbeiten erforderlich sind.

Details zu den Ansprüchen

[0020] Anspruch 1 beschreibt die planare Strömungsführung. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausführungen, insbesondere für die Anwendung als Schallführung im Tieftonbereich, speziell Baßhörner.

Ausführungsbeispiel

[0021] Der Aufbau der Strömungsführung gestaltet sich wie folgt, vergleiche auch [Fig. 1](#).

1. Eine Deckplatte (1) mit einer zentralen Eintrittsöffnung für die Strömung bzw. den Schall. Diese zentrale Öffnung kann so geformt sein, daß sie die Strömung bzw. den Schall in geeigneter Weise führt. Bei einem Baßhorn wird z.B. in diese Öffnung ein Lautsprecherchassis (8) montiert.
2. Eine Zwischenplatte (3), ebenfalls mit einer zentralen Öffnung (6) versehen. Zudem versehen mit Nuten (7), in denen senkrecht die Führungselemente (2) befestigt sind.
3. Eine Bodenplatte (4), ggf. mit zentralem Kegel (5), um den Strömungsdruck nach außen abzulassen

[0022] Alle 3 Platten (1, 3, 4) sind parallel zueinander durch die Führungselemente (2) miteinander ver-

bunden. Die Mittelpunkte der Platten liegen senkrecht übereinander. Der Abstand zwischen Bodenplatte (4) und Deckplatte (1) wird durch die Breite der Führungselemente (2) bestimmt. Die Führungselemente (2) sind senkrecht durch die Nuten (7) der Zwischenplatte (3) gesteckt und darin fixiert (z.B. durch Kleben (12) oder Löten).

[0023] Idealerweise befindet sich die Zwischenplatte (3) genau mittig zwischen Bodenplatte (4) und Deckplatte (1), so daß die Materialspannungen der Führungselemente (2) ausbalanciert werden und die Führungselemente ohne äußere Krafteinwirkung senkrecht zur Zwischenplatte stehen.

[0024] Die Nuten (7) in der Zwischenplatte (3) gehen durch das Material durch. Um das Einsetzen und Verkleben (12) oder sonstige Verbinden (z.B.

[0025] Verlöten) der Führungselemente zu erleichtern, ist die Nut mit einer Fase versehen, in die Kleber bzw. Lot eingebracht werden, vgl. [Fig. 4](#).

[0026] Anspruch 17 und folgende beschreiben die Fertigung der planaren Strömungsführung bzw. Schallführung.

[0027] Dabei wird die Zwischenplatte (3) in eine Montagehilfe (vgl. [Fig. 5](#)) eingelegt. Diese Montagehilfe hat die Form eines oben offenen rechteckigen Kastens mit einer Anzahl senkrechter Stäbe (20). Die Seitenwände (23) dieses Kastens stellen durch einen Randanschlag (24) sicher, daß die Zwischenplatte (3) nicht gegenüber der Montagehilfe oder der Einführhilfe verrutscht. Außerdem wird durch definierte Auflagepunkte (25) auf den senkrechten Stäben (20) verhindert, daß sich die Zwischenplatte (3) während der Montage durchbiegt. Auf der Bodenplatte (22) ist eine Schablone (21) fixiert, in der Nuten identisch zu den Nuten der Zwischenplatte eingefräst sind, ggf. tiefer und mit größerer Fase (27). Die Montagehilfe ist starr. Sie ist zweckmäßigerweise fest mit dem Untergrund verbunden. Der Randanschlag ist so tief, daß er nicht nur die Zwischenplatte (3), sondern auch die Einführhilfe in Position hält.

[0028] Die Einführhilfe (vgl. [Fig. 6](#)) hat die Form eines Kegels, an dem sich die Einführnuten (30) spiralförmig von oben (31) nach unten winden, vgl. [Fig. 6](#).

[0029] Das Zusammensetzen von Zwischenplatte (3) und Führungselementen (2) erfolgt in der Montagehilfe. Dazu wird die Zwischenplatte in die Montagehilfe eingelegt, darauf wird die Einführhilfe gelegt. Die Führungselemente werden mit dem dafür vorgesehenen Ende in die inneren Enden (31) der in der Einführhilfe ausgefrästen Spiralwindungen (30) eingesetzt und dann solange abwechselnd gebogen und heruntergedrückt, bis die Führungselemente vollständig durch die Einführhilfe fixiert sind. Anschlie-

ßend werden die Führungselemente (2) auf den Boden der Montagehilfe (22) herabgesenkt. Danach wird die Einführhilfe abgezogen und die Zwischenplatte mit den Führungselementen verbunden (z.B. verklebt oder verlötet).

[0030] Werden die Führungselemente aus Holz gefertigt, so sind eventuell Sollbruchstellen erforderlich, die mit Silikon, Holzkleber (12) o.ä. gesichert werden, um das Holz bei engen Biegeradien kontrolliert anzubrechen, ohne Lockstellen zu verursachen. Falls hierfür dreilagiges Holz verwendet wird, ist die Richtung der äußeren Maserung (11) senkrecht zur Biegerichtung zu wählen, typischerweise steht die Richtung der inneren Maserung (10) dann parallel zur Biegerichtung. Die Steifigkeit des Materials wird durch Lack oder andere Beschichtungen erhöht.

Abbildungen

1. Dreidimensionale Ansicht der planaren Spirale, Explosionszeichnung
2. Aufsicht auf planare Spirale
3. Detailansicht gebogene Platten mit Sollbruchstellen: Schnitt, Ansicht vom Spiralinneren aus, Schrägsicht
4. Detailansicht Schablone mit eingesetztem Führungselement: Schnitt
5. Montagehilfe
6. Einführhilfe
7. Anwendung der planaren Spirale als Turbine
8. Anwendung der planaren Spirale als Lautsprecher

Patentansprüche

1. Planare Strömungsführung in Form einer ebenen Spirale, in der die Strömung durch gebogene Platten (2) zwischen einer Deckplatte (1) und einer Bodenplatte (4) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Form der gebogenen Platten durch Nuten (7) in einer in die Strömungsführung eingebauten Schablone (3) fixiert wird.

2. Planare Strömungsführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere spiralförmig ineinander verwundene Strömungsführungen verwendet werden.

3. Planare Strömungsführung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsführungen unterschiedliche Querschnittsverläufe und Längen aufweisen.

4. Planare Strömungsführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (1) eine Öffnung (8) für den Eintritt des strömenden Mediums aufweist und die Schablone (3) eine Öffnung (6) für den Eintritt eines Teils des strömenden Mediums aufweist.

5. Planare Strömungsführung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Bodenplatte (4) Ablenkelemente (5) angebracht sind.

6. Planare Strömungsführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gebogenen Platten (2) senkrecht durch die Schablone (3) gesteckt und darin fixiert sind.

7. Planare Strömungsführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägheit der Strömung verwendet wird, um die Strömungsführung in Rotation zu versetzen.

8. Planare Strömungsführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch Rotation der Strömungsführung das strömende Medium der Fliehkraft ausgesetzt wird und so im Zentrum der Strömungsführung ein Unterdruck entsteht.

9. Planare Schallführung mit einem Aufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 6

10. Planare Schallführung mit einem Aufbau nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Verlauf und Länge der Führungselemente (2) so aufeinander abgestimmt sind, daß der Frequenzgang der Schallführung wunschgemäß verläuft.

11. Planare Schallführung mit einem Aufbau nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß an geeigneter Stelle der Deckplatte (1) ein elektroakustischer Wandler (8) montiert ist.

12. Planare Schallführung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (1) und die Schablone (3) geeignet ausgeformt sind, um den Schall des elektroakustischen Wandlers (8) zu führen.

13. Planare Schallführung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die gebogenen Platten (2) aus Holz gefertigt sind, dessen Maserung wenigstens auf den Außenseiten (11) senkrecht zur Biegerichtung steht.

14. Planare Schallführung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die gebogenen Platten und eventuell weitere aus Holz gefertigte Teile zur Erhöhung der Stabilität lackiert oder beschichtet sind.

15. Planare Schallführung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die gebogenen Platten mit Sollbruchstellen versehen sind, deren Abreißen durch eine Beschichtung (12) vermieden wird.

16. Planare Schallführung nach einem der An-

sprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (7), die die gebogenen Platten in der Schablone hält, mit einer Fase versehen ist.

17. Produktionsverfahren zur Herstellung von Strömungsführungen oder Schallführungen nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Schablone (3) zwischen einer Montagehilfe und einer Einführhilfe fixiert wird.

18. Produktionsverfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Montagehilfe eine senkrechte Führung der gebogenen Platten bis zur vorgegebenen Tiefe sicherstellt.

19. Produktionsverfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführhilfe das Einsetzen und Biegen der Platten unterstützt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

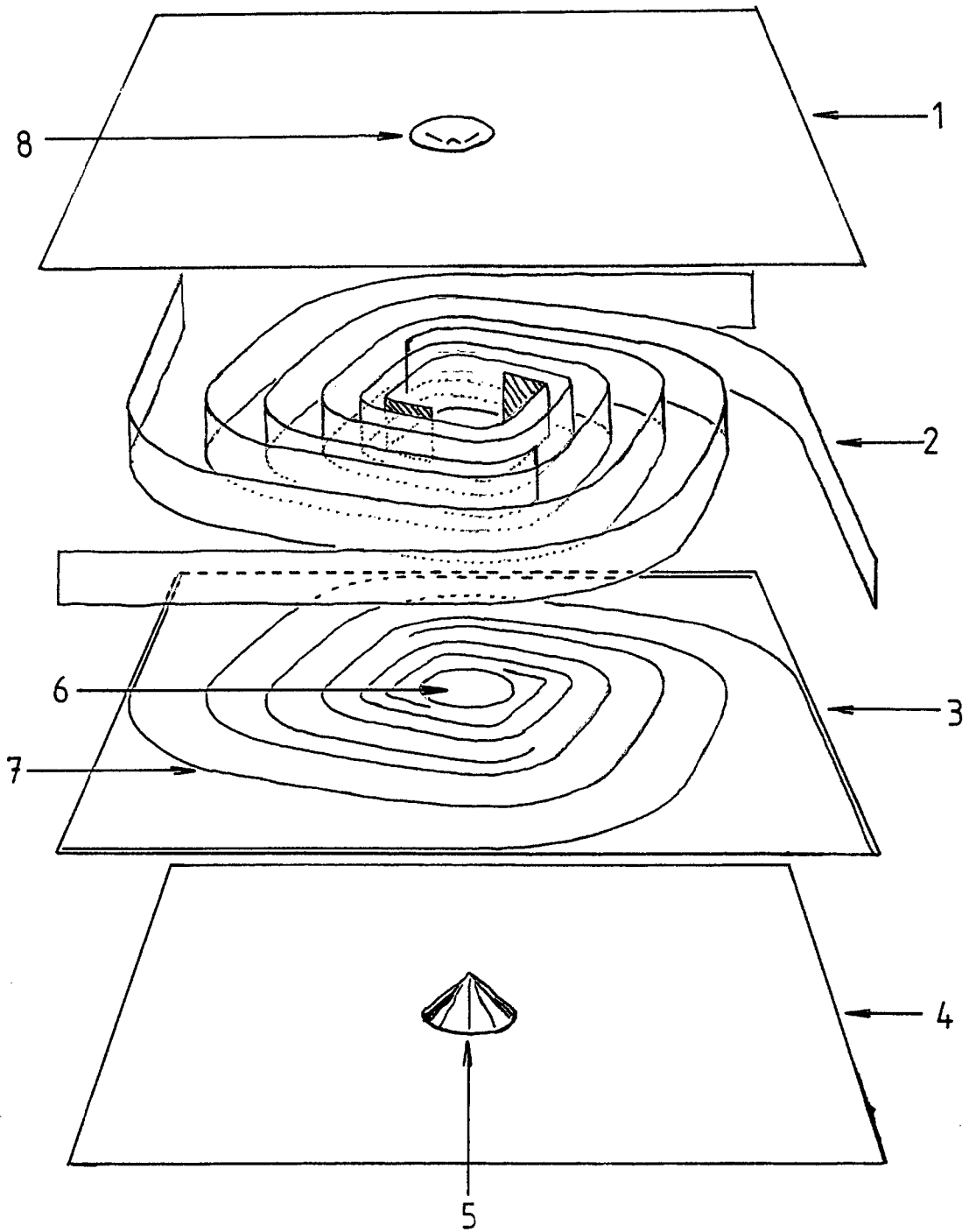


FIG. 2

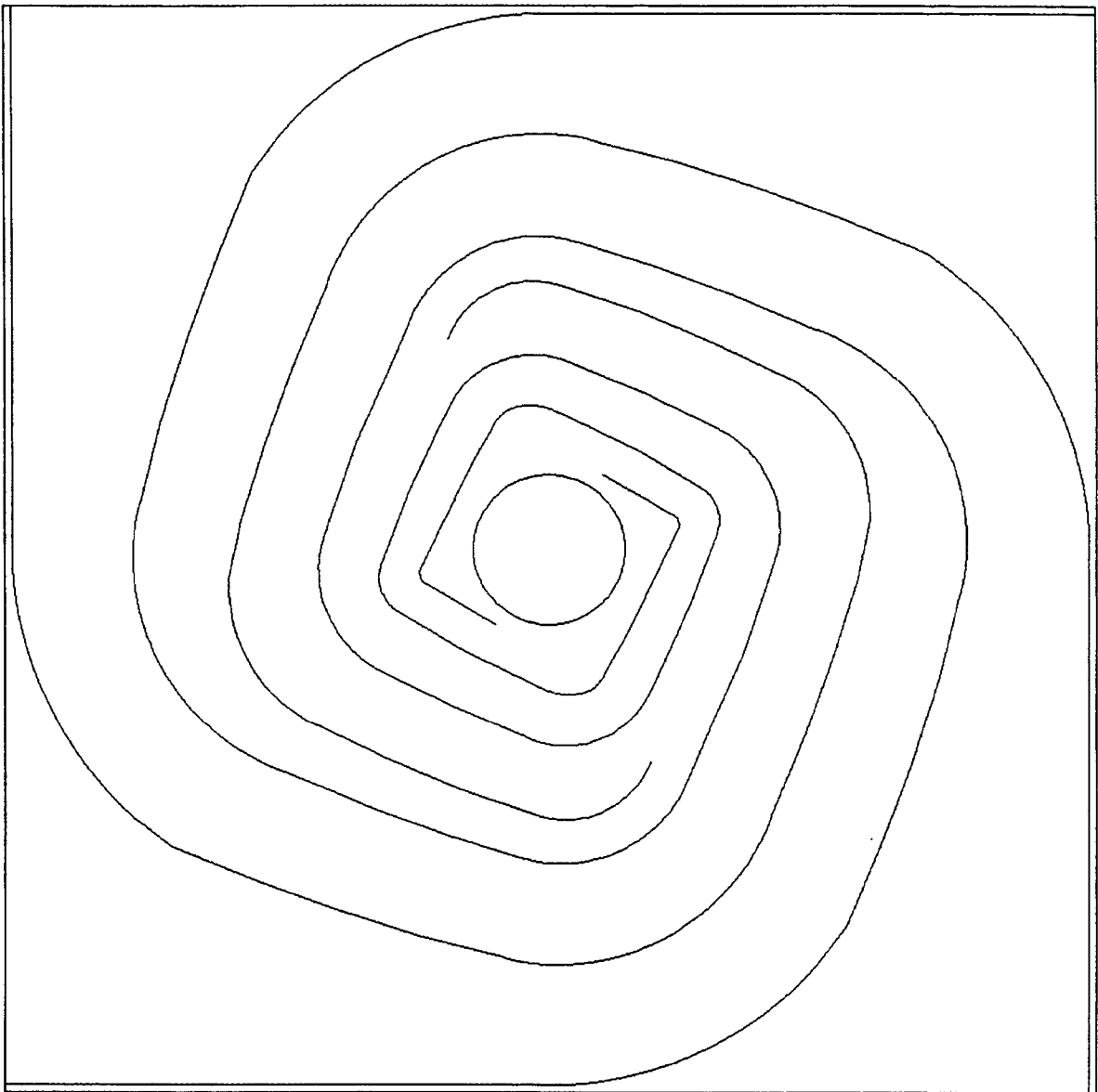


FIG. 3

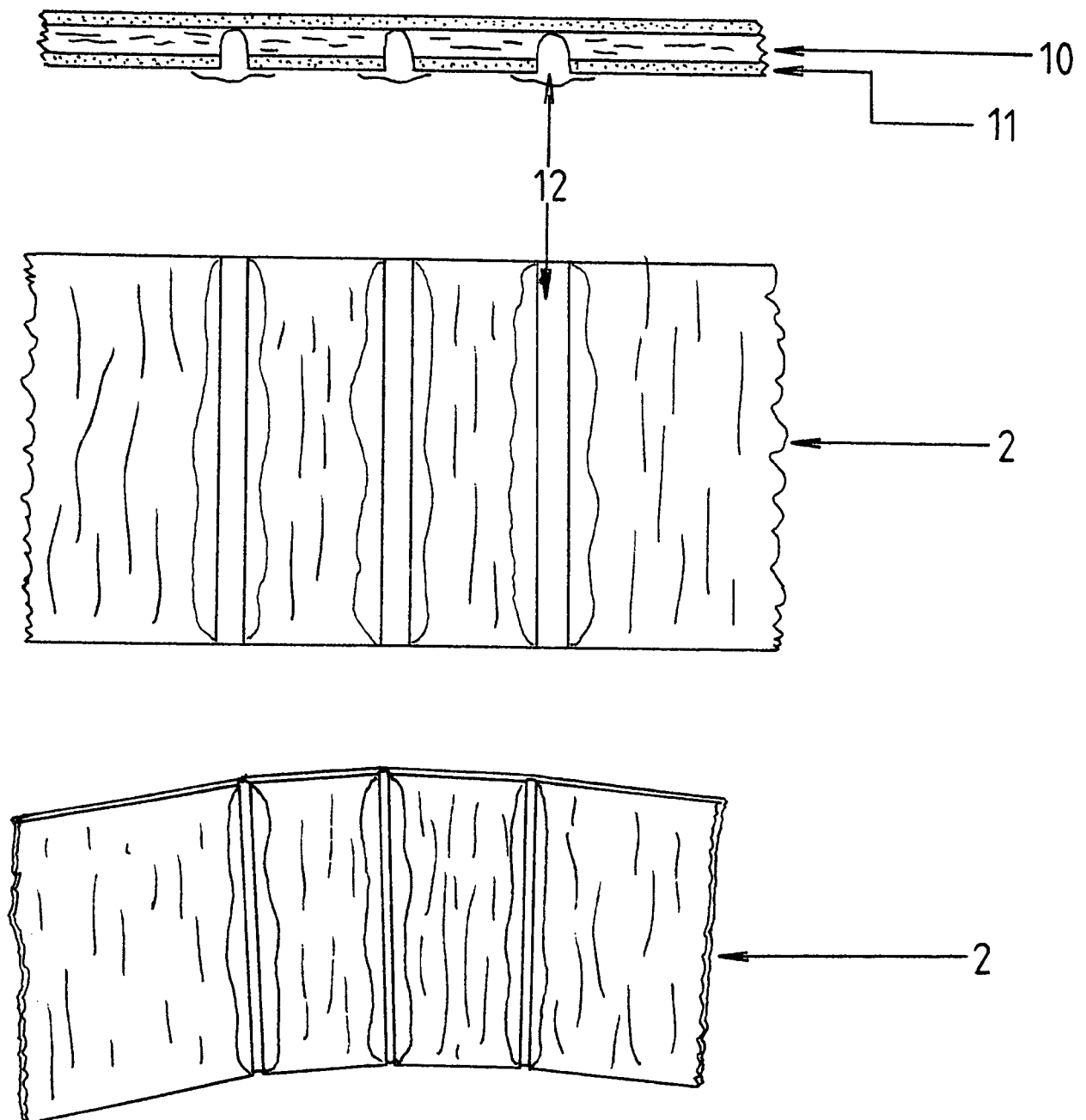


FIG. 4

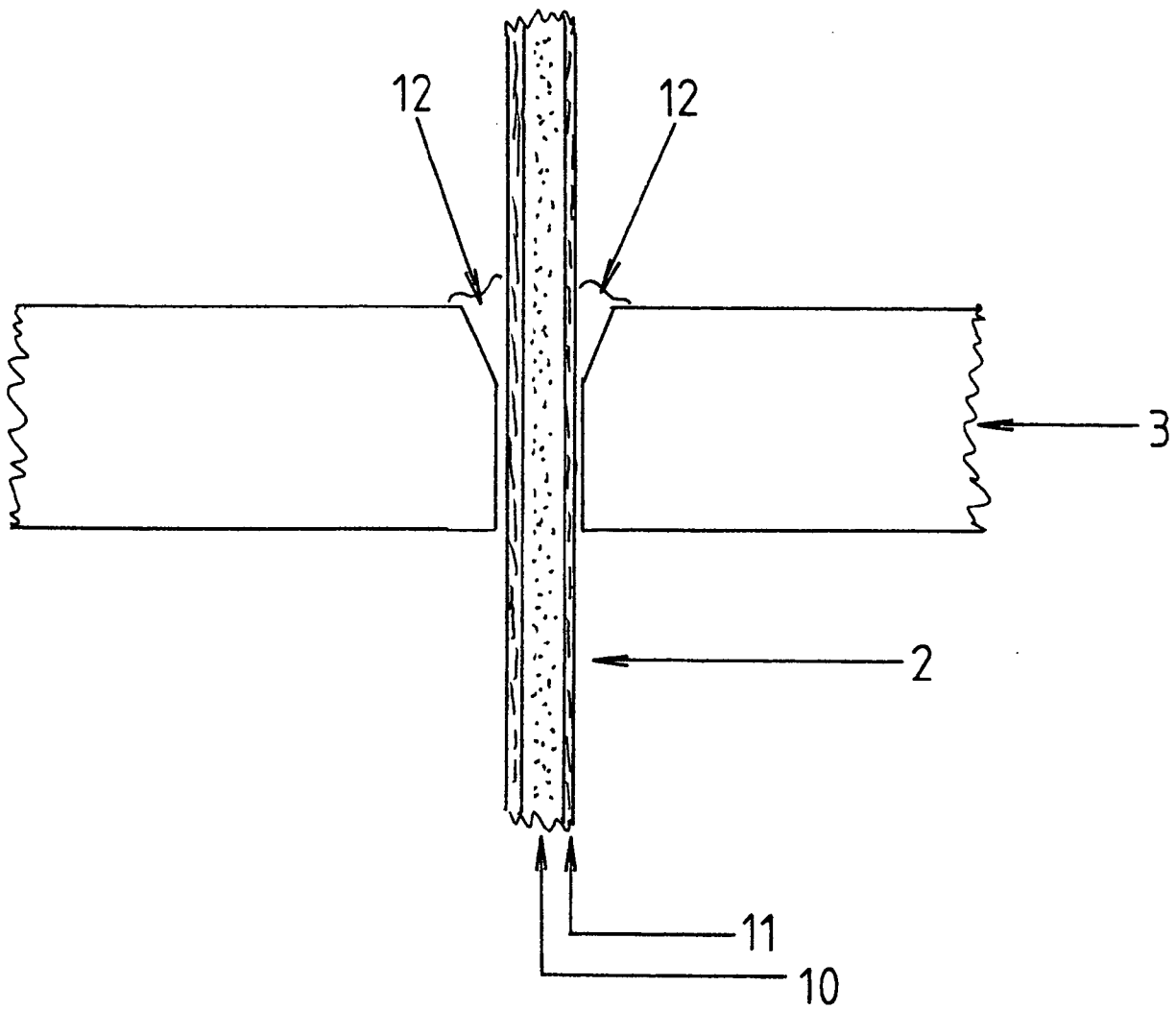


FIG. 5

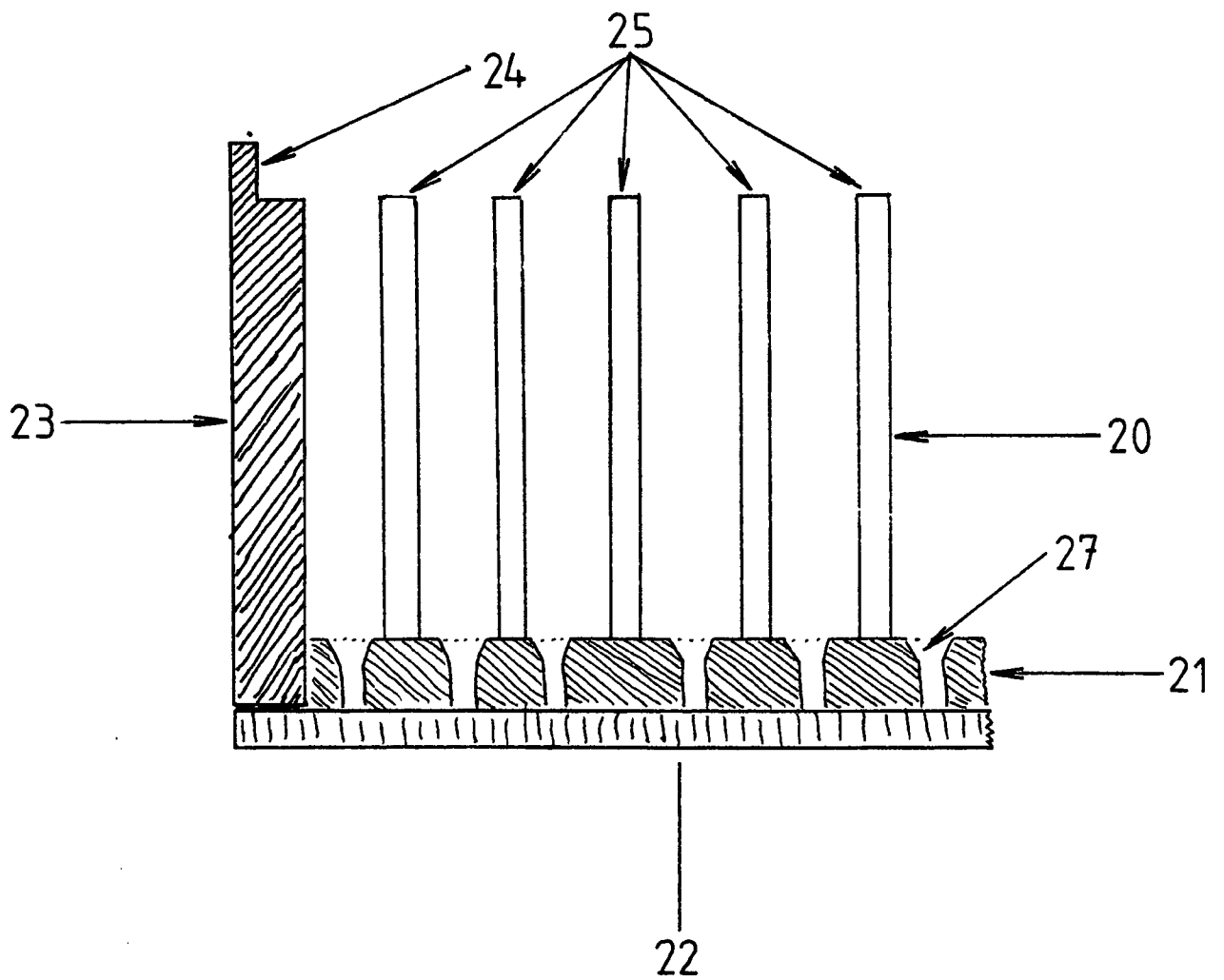


FIG. 6

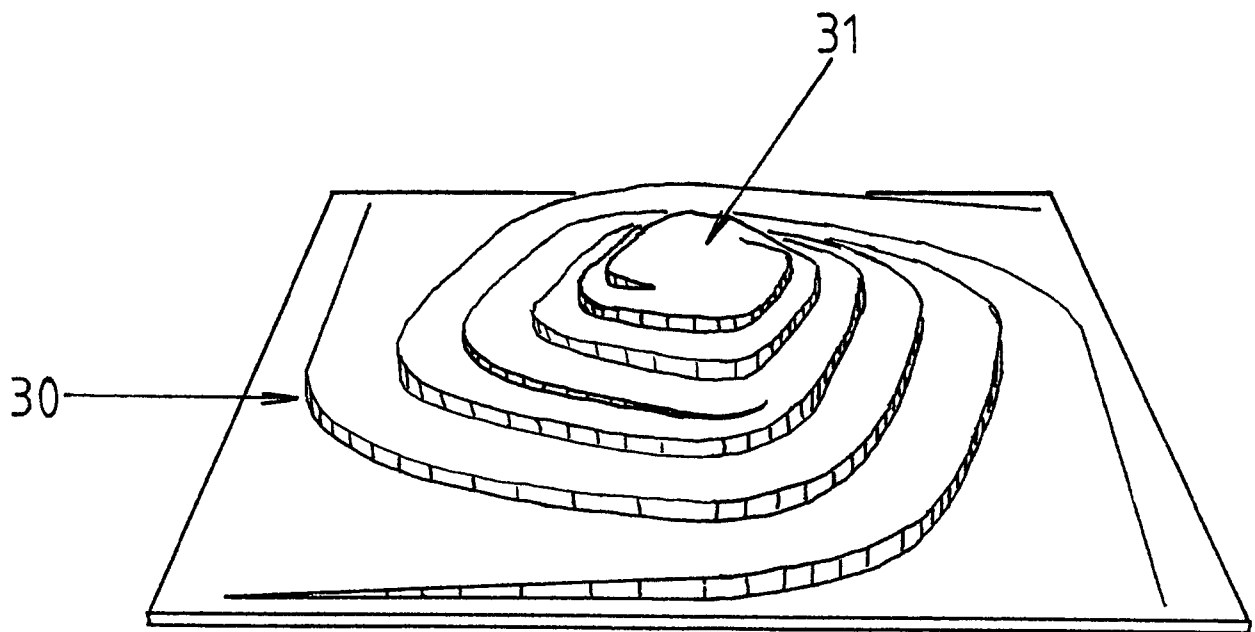


FIG. 7

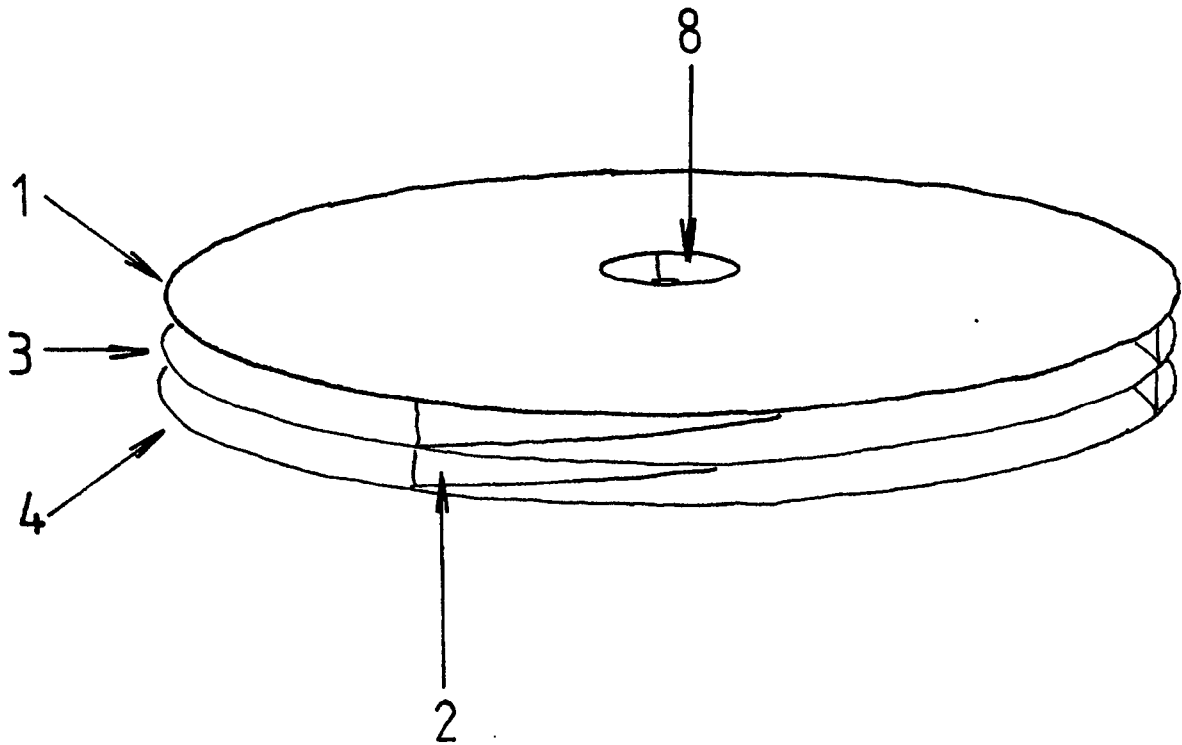


FIG. 8

