



(11) **EP 1 593 890 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.02.2007 Patentblatt 2007/08

(51) Int Cl.:
F16K 27/00 ^(2006.01) **F15B 13/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05103464.3**

(22) Anmeldetag: **27.04.2005**

(54) **Ventileinheit mit mehreren Ventilen**

Valve unit with several valves

Dispositif de vanne avec plusieurs soupapes

(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: **03.05.2004 DE 102004021527**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(73) Patentinhaber: **Rexroth Mecman GmbH
30880 Laatzen (DE)**

(72) Erfinder: **Möller, Rudolf
30989, Gehrden (DE)**

(74) Vertreter: **Kietzmann, Lutz
Maiwald Patentanwalts GmbH
Neuer Zollhof 2
40221 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 813 009 EP-A- 1 094 260
EP-A- 1 251 283 EP-A- 1 284 371**

EP 1 593 890 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventileinheit mit mehreren durch Aneinanderreihung örtlich zusammengefassten elektropneumatischen Ventilen zum Schalten eines Druckmittelflusses, deren Versorgung oder Entsorgung mit/von Druckmittel über mindestens einen zugeordneten Ventilträger mit gemeinsamen Speisedruckkanälen beziehungsweise Entlüftungskanälen erfolgt.

[0002] Das Einsatzgebiet derartiger Ventileinheiten erstreckt sich vornehmlich auf solche pneumatischen Anlagen, bei welchen mehrere Druckmittelaggregate - wie Druckmittelzylinder oder Drehantriebe - über Ventile zu beaufschlagen sind. Hierbei hat sich eine örtliche Zusammenfassung der mehreren erforderlichen Ventile zu einer kompakten Baueinheit in Form einer Ventileinheit bewährt. Die Ventileinheit bietet insbesondere den Vorteil einer einfachen Montage am Einsatzort sowie einer einfachen Aus-tauschbarkeit defekter Ventile im Reparaturfall.

[0003] Aus dem Produktkatalog "Knowhow in Pneumatics" (Rexroth Mecman GmbH, Drucknummer 00010 006 01, Seite 6.263 ff.) geht eine gattungsgemäße Ventileinheit hervor. Die Ventileinheit ist durch eine Aneinanderreihung mehrerer Ventile gebildet. Die Ventile werden auf einem gemeinsamen Ventilträger befestigt. Längs durch den Ventilträger verläuft ein zentraler Speisedruckkanal sowie zwei hierzu benachbarte Entlüftungskanäle. Durch diverse Querbohrungen in Richtung der Ventile stehen der Speisedruckkanal sowie die beiden Entlüftungskanäle mit korrespondierenden Ver-/Entsorgungsanschlüssen seitens der Ventile in Verbindung. Die elektrische Anbindung der einzelnen elektropneumatischen Ventile erfolgt hier über eine außenliegende elektrische Verkabelung, die von Ventil zu Ventil durchgeschleift ist.

[0004] Ein Nachteil dieser bekannten Bauform einer Ventileinheit besteht jedoch darin, dass wegen des Aneinanderreihungsprinzips eines Ventils hinter dem anderen Ventil die Baulänge der Ventileinheit direkt abhängt von der Anzahl der hierin vereinten einzelnen Ventile. Es ist bereits versucht worden, durch extremen Schmalbau der einzelnen Ventile die Baulänge großer Ventileinheiten zu minimieren. Allerdings geht der Schmalbau der einzelnen Ventile zu Lasten eines möglichst großen Durchflusswerts des Druckmittels durch die Ventile. Zudem sind die einzelnen außen am Ventil angeordneten Anschlüsse für von dort abgehende Arbeitsleitungen mit zunehmendem Schmalbau nur schwer zugänglich.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Ventileinheit zu schaffen, die zum Einen kompakt baut und bei der zum Anderen alle äußeren Anschlüsse gut zugänglich sind.

[0006] Die Aufgabe wird ausgehend von einer Ventileinheit gemäß des Oberbegriffs von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben

vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0007] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass der Ventilträger im Wesentlichen V-förmige Ventilaufnahmeplätze zum Anschluss korrespondierend hierzu geformter Ventile aufweist, um über einander zugewandte Flankenseiten benachbarter Ventile insgesamt eine im Wesentlichen zylindersegmentartige bis hin zu einer im Wesentlichen zylindrischen Gestalt auszubilden.

10 [0008] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt insbesondere darin, dass über das neuartige Aneinanderreihungsprinzip eine örtlich kompakte Aneinanderreihbarkeit von einzelnen Ventilen in zwei Richtungen des Raumes möglich ist. Durch die in der Grundgestalt V-förmigen Ventile ergibt sich bei Aneinanderreihung 15 mehrerer Ventile über die einander zugewandten Flankenseiten ein Zylindersegment, das sich bis hin zu einer vollständigen Zylinderform schließen kann. Diese zylindersegmentartige beziehungsweise zylindrische Gestalt ist im Rahmen der Erfindung dahingehend zu verstehen, 20 dass hiermit nicht die strenge geometrische Form eines Zylindersegments oder eines Zylinders gemeint ist. Es braucht die außenradiale Stirnseite der Ventile nicht entsprechend gewölbt ausgebildet sein, sondern kann auch 25 eine gerade Fläche bilden, so dass sich durch die Aneinanderreihung der V-förmigen Ventile insgesamt eine polygonartige Gestalt ergibt, welche sich der Gestalt eines Zylindersegments beziehungsweise Zylinders im Sinne eines Hüllkörpers annähert.

30 [0009] Zusätzliche nach außen ragende Anschlüsse oder Befestigungsmittel sind bei der Beschreibung der Formgebung der erfindungsgemäßen Ventileinheit natürlich vernachlässigt.

35 [0010] Ein besonderer Vorteil ergibt sich dadurch, dass an jedem V-förmigen Ventilaufnahmeplatz mehrere Ventile über benachbarte großflächige Anlagenseiten aneinandergeschichtet sind. Somit entsteht die erfindungsgemäße Ventileinheit durch eine primäre Aneinanderreihung über die Flankenseiten der V-förmigen Ventile bis 40 das durch den Ventilträger vorgegebene Zylindersegment erreicht ist. Anschließend wächst die axiale Länge der erfindungsgemäßen Ventileinheit durch Aneinanderschichtung weiterer solcher Ventilreihen über die an den Flankenseiten benachbarten Anlagenseiten der einzelnen 45 Ventile. Insgesamt können somit platzsparend eine beliebige Anzahl einzelner Ventile kompakt zu einer Ventileinheit zusammengefügt werden.

50 [0011] Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme ist an der außenradialen Stirnseite des Ventils mindestens ein Arbeitsanschluss für hiervon abgehende Arbeitsleitungen zur Beaufschlagung nachgeordneter Druckmittelaggregate vorgesehen. Durch die zylindersegmentartige bis zylindrische Grundgestalt der Ventileinheit können die Arbeitsanschlüsse durch ihre 55 außenradiale Platzierung an der Ventileinheit mit maximalem Abstand zueinander und damit gut zugänglich platziert werden. Neben den Arbeitsanschlüssen können an dieser Stelle auch auswechselbare Pilotventile zur

Beaufschlagung der Vorsteuerung des Ventils angeordnet werden.

[0012] Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme erfolgt die Versorgung oder Entsorgung mit/von Druckmittel über mindestens einen mit dem innenradialen Bereich der Ventile korrespondierenden und längs durch den Ventilträger verlaufenden Speisedruckkanal und/oder Entlüftungskanal. Durch diese koaxial, zentrale Anordnung des Speisedruckkanals beziehungsweise Entlüftungskanals kann der vorzugsweise im Querschnitt gesehen sternförmige Ventilträger mit seine m Ventilaufnahmeplätzen in einfacher Weise als Strangpressprofil aus Metall oder als Spritzgussteil aus Kunststoff hergestellt werden, wobei der längsverlaufende Speisedruckkanal beziehungsweise Entlüftungskanal hierin in einfacher Weise zentral ausbildbar ist. Es ist in diesem Zusammenhang auch denkbar auf einen separaten Ventilträger gänzlich zu verzichten und die einzelnen Ventile aneinander zu befestigen, um die Ventileinheit zu bilden.

[0013] In einem stirnseitigen Mündungsbereich des mindestens einen Speisedruckkanals an der Ventileinheit kann ein Zentralanschluss zur Speisedruckversorgung platziert werden. Des Weiteren kann in einem stirnseitigen Mündungsbereich des mindestens einen Entlüftungskanals - oder beidseitig - eine Entlüftungsöffnung vorgesehen werden, die gegebenenfalls mit einem Schalldämpfer ausgestattet ist.

[0014] Die elektrische Anbindung der einzelnen elektropneumatischen Ventile kann über mit dem innenradialen Bereich der Ventile korrespondierende elektrische Kontaktmittel erfolgen. Ebenfalls ist es auch denkbar, dass entsprechende elektrische Kontaktmittel mit den Flankenseiten der Ventile korrespondieren. In diesem Falle eignet sich als elektrisches Kontaktmittel seitens des Ventilträgers eine Art Leiterplatte, die wegen der geringen Dicke besonders zur Anordnung zwischen zwei über zugewandte Flankenseiten benachbarte Ventile geeignet ist.

[0015] Vorzugsweise erfolgt die Verbindung der einzelnen Ventile am Ventilträger über eine im Bereich der Ventilaufnahmeplätze vorgesehene Rastverbindung, die eine einfache Montage oder Demontage der einzelnen Ventile unabhängig voneinander aus dem Verbund der Ventileinheit gestattet. Daneben ist es auch denkbar, die einzelnen Ventile über eine herkömmliche Schraubverbindung oder dergleichen am Ventilträger zu befestigen.

[0016] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig.1 eine perspektivische Ansicht einer Ventileinheit mit zylindersegmentartiger Gestalt,

Fig.2 eine perspektivische Ansicht einer Ventileinheit mit zylindrischer Gestalt.

[0017] Gemäß Fig.1 weist die Ventileinheit 1 eine zylindersegmentartige Gestalt mit einem Erstreckungswinkel von 180° auf. Diese zylindersegmentartige Gestalt wird über einen Ventilträger 2 erzeugt, der mehrere V-förmige Ventilaufnahmeplätze zum Anschluss korrespondierend hierzu geformter Ventile 3a-3d bereitstellt. Der Ventilträger 2 ist über hakenförmige Anformungen 4a und 4b an eine - hier nicht weiter dargestellte - Trägerkonstruktion befestigbar. Der Ventilträger 2 besitzt in einer Ebene je insgesamt vier V-förmige Ventilaufnahmeplätze 5a-5d, die zum Anschluss korrespondierend geformter Ventile 3a bis 3d in einer Ebene vorgesehen sind. An jedem V-förmigen Ventilaufnahmeplatz 5a-5d sind bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils vier Ventile 3a, 3a', 3a'', 3a''', über benachbarte Anlagenseiten aneinander geschichtet. Somit umfasst die Ventileinheit 1 hier insgesamt 16 einzelne elektropneumatische Ventile.

[0018] Jedes Ventil 3a-3d belegt in diesem Ausführungsbeispiel einen Winkel von 45°, wobei sich das Zylindersegment von 180° über die Aneinanderreihung der Ventile 3a-3d übereinander zugewandten Flankenseiten 6a und 6b benachbarter Ventile 3a-3d ergibt. An den außenradialen Stirnseiten 8 eines jeden Ventils 3a-3d ist ein Arbeitsanschluss 9 für hiervon abgehende - nicht weiter dargestellte - Arbeitsleitungen zur Beaufschlagung nachgeordneter Druckmittelaggregate vorgesehen. Die Versorgung und Entsorgung mit bzw. von Druckmitteln erfolgt über den innenradialen Bereich der Ventile 3a-3d über längs durch den Ventilträger 2 verlaufende Speisedruckkanäle 10a und 10b sowie einen zentralen Entlüftungskanal 11. Zur elektrischen Ansteuerung der Ventile 3a-3d sind - nicht weiter dargestellte - korrespondierende elektrische Kontaktmittel vorgesehen, welche ebenfalls im innenradialen Anschlussbereich der Ventile 3a-3d angeordnet sind.

[0019] Gemäß Fig.2 kann die Ventileinheit 1' auch mit einer zylindrischen Gestalt ausgebildet werden. Insgesamt finden hier pro Ebene acht Ventile 3a-3h Platz, welche jeweils einen Winkel von 45° einnehmen. Über die acht aufeinandergeschichteten Ventilebenen finden insgesamt 64 einzelne Ventile in dieser zylinderförmigen Ventileinheit 1' Platz. Im stirnseitigen Mündungsbereich des - hier nicht erkennbaren - zentralen Speisedruckkanals ist ein Zentralanschluss 12 zur Versorgung der gesamten Ventileinheit 1' mit dem Speisedruck vorgesehen. Der Zentralanschluss 12 ist umgeben von einer ringförmig ausgebildeten zentralen Entlüftungsöffnung 13, welche mit einem integrierten Geräuschkämpfer versehen ist, und die mit dem hier ebenfalls nicht sichtbaren zentralen Entlüftungskanal 11 in Verbindung steht.

[0020] Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die vorstehend beschriebenen beiden bevorzugten Ausführungsbeispiele. Es sind vielmehr auch Abwandlungen im Rahmen der nachfolgenden Ansprüche denkbar, die von deren Schutzbereich mit umfasst sind. So ist es beispielsweise nicht zwingend, dass die erfindungsgemäße Ventileinheit im Querschnitt gesehen, ein kreisrundes Profil besitzen muss. Die einzelnen Stirnseiten der Ven-

tile können auch in Form einer geraden oder schrägen Ebene ausgeführt sein, so dass sich geometrisch streng genommen auch ein polygonaler Querschnitt ergeben kann.

Bezugszeichenliste

[0021]

- 1 Ventileinheit
- 2 Ventilträger
- 3 Ventil
- 4 hakenartige Anformung
- 5 Ventilaufnahmeplatz
- 6 Flankenseite
- 7 Anlagenseite
- 8 Stirnseite
- 9 Anschluss
- 10 Speisedruckkanal
- 11 Entlüftungskanal
- 12 Zentralanschluss
- 13 Entlüftungsöffnung

Patentansprüche

1. Ventileinheit mit mehreren durch Aneinanderreihung örtlich zusammengefassten elektropneumatischen Ventilen (3a-3d) zum Schalten eines Druckmittelflusses, deren Versorgung oder Entsorgung mit/von Druckmittel über mindestens einen zugeordneten Ventilträger (2) mit gemeinsamen Speisedruckkanälen (10a, 10b) bzw. Entlüftungskanälen (11) erfolgt,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilträger (2) im wesentlichen V-förmige Ventilaufnahmeplätze (5a-5d) zum Anschluss korrespondierend hierzu geformter Ventile (3a-3d) aufweist, um über einander zugewandte Flankenseiten (6a, 6b) benachbarter Ventile (3a-3d) insgesamt eine im Wesentlichen zylindersegmentartige bis hin zu einer im wesentlichen zylindrische Gestalt auszubilden.
2. Ventileinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass an jedem V-förmigen Ventilaufnahmeplatz (5a-5d) mehrere Ventile (3a, 3a', 3a'', 3a''') über benachbarte Anlagenseiten (7a, 7b) aneinandergeschichtet sind.
3. Ventileinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass an einer außenradialen Stirnseite (8) des Ventils (3a-3d) mindestens ein Arbeitsanschluss (9) für hiervon abgehende Arbeitsleitungen zur Beaufschlagung nachgeordneter Druckmittelaggregate vorgesehen ist.
4. Ventileinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgung

oder Entsorgung mit/von Druckmittel über mindestens einen mit dem innenradialen Bereich der Ventile (3a-3d) korrespondierenden und längs durch den Ventilträger (2) verlaufenden Speisedruckkanal (10a, 10b) und/oder den Entlüftungskanal (11) erfolgt.

5. Ventileinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass in einem stirnseitigen Mündungsbereich des mindestens einen Speisedruckkanals (10a, 10b) ein Zentralanschluss (12) zur Speisedruckversorgung vorgesehen ist, und dass in einem stirnseitigen Mündungsbereich des mindestens einen Entlüftungskanals (11) eine zentrale Entlüftungsöffnung (13) vorgesehen ist.
6. Ventileinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Anbindung der einzelnen elektropneumatischen Ventile (3a-3d) über mit dem innenradialen Bereich der Ventile (3a-3d) korrespondierende elektrische Kontaktmittel erfolgt.
7. Ventileinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilträger (2) als Strangpressprofil aus Metall oder als Spritzgussteil aus Kunststoff gefertigt ist, wobei der längs verlaufende Speisedruckkanal (10a, 10b) und/oder der Entlüftungskanal (11) hierin zentral ausgebildet sind.
8. Ventileinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Ventile (3a-3d) über eine im Bereich der Ventilaufnahmeplätze (5a-5d) vorgesehene Rastverbindung mit dem Ventilträger (2) lösbar verbunden sind.

Claims

1. A valve unit, comprising a plurality of electro-pneumatic valves (3a-3d) locally combined with each other by series arrangement, for switching the flow of a pressurized medium, the feeding and venting of which is carried out via at least one associated valve carrier (2) with common feed channels (10a, 10b) or vent channels (11), respectively,
characterised in that said valve carrier (2) comprises essentially V-shaped valve receiving positions (5a-5d) for coupling corresponding, suitably formed valves (3a-3d), so that essentially a cylinder segment shape, or even an essentially cylindrical shape, is formed by having the flanking surfaces (6a, 6b) of neighbouring valves (3a-3d) face each other.
2. The valve unit according to claim 1,
characterised in that a plurality of valves (3a, 3a', 3a'', 3a''') is arranged in layers adjacent to each other

at each V-shaped valve receiving position (5a-5d) via adjacent contacting sides (7a, 7b).

3. The valve unit according to claim 1, **characterised in that** at least one working port (9) is provided at a radially inner end face (8) of said valve (3a-3d) for working lines departing herefrom so as to apply pressure to downstream pressurized-medium operated devices. 5
4. The valve unit according to claim 1, **characterised in that** the feeding or venting of pressurized medium is carried out via at least one feeding pressure channel (10a, 10b) communicating with the radially inner area of said valves (3a-3d) and longitudinally extending through said valve carrier (2), and/or via said venting channel (11). 10
5. The valve unit according to claim 1, **characterised in that** a central port (12) for feeding pressure supply is provided in an end-side opening area of said at least one feeding pressure channel (10a, 10b), and **in that** a central venting port (13) is provided in an end-side opening area of said at least one venting channel (11). 15
6. The valve unit according to claim 1, **characterised in that** the electrical connection of the individual electro-pneumatic valves (3a-3d) is achieved by means of electric contact means communicating with the radially inner area of the valves (3a-3d). 20
7. The valve unit according to claim 1, **characterised in that** said valve carrier (2) is made as an extruded profile of metal or as an injection-moulded part of plastic material, wherein said longitudinally extending feeding pressure channel (10a, 10b) and/or said venting channel (11) are centrally formed therein. 25
8. The valve unit according to claim 1, **characterised in that** the individual valves (3a-3d) are releasably connected to said valve carrier (2) via a detent connection provided in the area of the valve receiving positions (5a-5d). 30

Revendications

1. Unité de soupape comportant plusieurs soupapes (3a - 3d) électropneumatiques réunies localement par mise en série pour commuter un flux de fluide sous pression, dont l'alimentation en fluide sous pression et l'évacuation de fluide sous pression a lieu via au moins un porte-soupapes (2) associé avec des canaux de pression d'alimentation (10a, 10b) ou des canaux de mise à l'air (11) communs, **caracté-** 35

risée en ce que le porte-soupapes (2) présente des emplacements de réception de soupapes (5a à 5d) sensiblement en forme de V pour le raccord avec des soupapes (3a à 3d) de forme correspondante, pour réaliser via des flancs (6a, 6b) tournés l'un vers l'autre, de soupapes (3a à 3d) voisines, dans l'ensemble une configuration en forme essentiellement de segments cylindriques jusqu'à une configuration essentiellement cylindrique.

2. Unité de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** sur chaque emplacement de réception de soupape (5a à 5d), plusieurs soupapes (3a, 3a', 3a'', 3a''') sont empilées les unes à côté des autres via des côtés de mise en appui (7a, 7b) voisins. 40
3. Unité de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** sur une face frontale radiale extérieure (8) de la soupape (3a à 3d) est prévu au moins un raccord de travail (9) pour des conduites de travail partant de celui-ci pour alimenter des groupes de fluide sous pression montés en aval. 45
4. Unité de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'alimentation en fluide sous pression et l'évacuation en fluide sous pression a lieu via au moins un canal de pression d'alimentation (10a, 10b) et/ou un canal de mise à l'air (11), qui correspondent à la région radiale intérieure des soupapes (3a à 3d) et qui s'étendent en longueur à travers le porte-soupapes (2). 50
5. Unité de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** dans une région d'embouchure côté face frontale dudit au moins un canal de pression d'alimentation (10a, 10b) est prévu un raccord central (12) pour l'alimentation en pression d'alimentation, et **en ce que** dans une région d'embouchure côté face frontale dudit au moins un canal de mise à l'air (11) est prévue une ouverture centrale de mise à l'air (13). 55
6. Unité de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la liaison électrique des soupapes électropneumatiques (3a à 3d) individuelles a lieu via des moyens de contact électriques correspondant à la région radiale intérieure des soupapes (3a à 3d). 60
7. Unité de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le porte-soupapes (2) est réalisé sous forme de profilé extrudé en métal ou sous forme de pièce moulée par injection en matière plastique, le canal de pression d'alimentation (10a, 10b) s'étendant en longueur et/ou le canal de mise à l'air (11) sont réalisés au centre de celui-ci. 65

8. Unité de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les soupapes (3a à 3d) individuelles sont reliées de manière détachable avec le porte-soupapes (2) via une liaison par enclenchement prévue dans la région des emplacements de réception de soupapes (5a à 5b).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

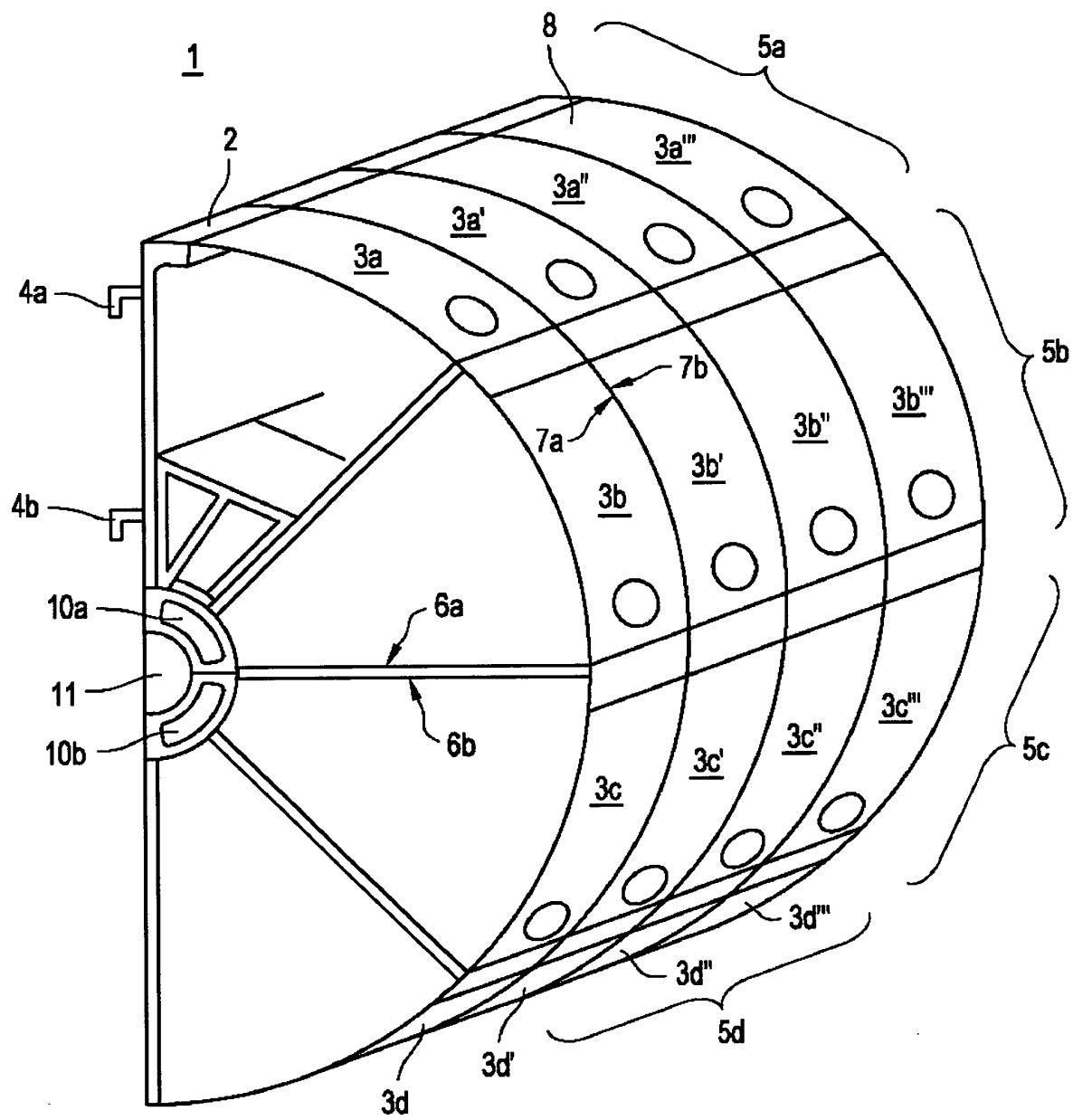


Fig.1

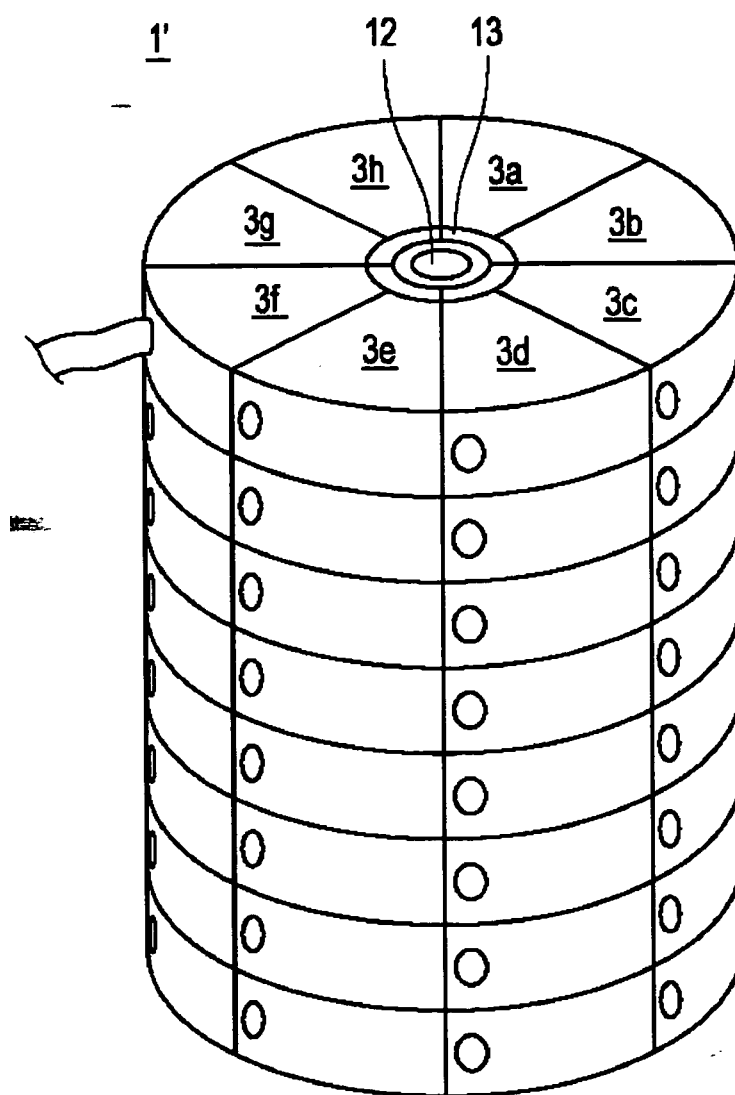


Fig.2