



(19) Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : 0 325 089 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
18.09.91 Patentblatt 91/38

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : F04B 39/10

(21) Anmeldenummer : 88810871.9

(22) Anmeldetag : 19.12.88

(54) Ventilsatz für Kolbenverdichter.

(30) Priorität : 19.01.88 CH 174/88

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
26.07.89 Patentblatt 89/30

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
18.09.91 Patentblatt 91/38

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
AT BE DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen :  
EP-A- 0 210 287  
DE-A- 2 017 248  
FR-A- 2 078 712  
GB-A- 2 183 013

(73) Patentinhaber : Maschinenfabrik  
Sulzer-Burckhardt AG  
Dornacherstrasse 210  
CH-4002 Basel (CH)

(72) Erfinder : Meier, Hans  
Ringstrasse 44  
CH-8483 Kollbrunn (CH)  
Erfinder : Pawlicek, Marcel  
Wüflingerstrasse 313  
CH-8408 Winterthur (CH)

(74) Vertreter : Steller, Manfred  
Gebrüder Sulzer AG Zürcherstrasse 9  
CH-8401 Winterthur (CH)

EP 0 325 089 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 eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft einen Ventilsatz für Kolbenverdichter, mit einem Saugventil und einem konzentrisch dazu angeordneten Druckventil, wobei jedes dieser Ventile eine mit Durchbrüchen versehene Sitzplatte aufweist und zwischen diesen beiden Sitzplatten je eine dem Saugventil und dem Druckventil zugeordnete Ventilplatte angeordnet ist, die sich in zueinander parallelen Ebenen erstrecken.

Ein solcher Ventilsatz ist aus Fig. 2 der DE-AS 1812580 bekannt. Bei diesem bekannten Ventilsatz ist eine der beiden Ventilplatten ringförmig ausgebildet und umgibt die andere Ventilplatte konzentrisch. An beiden Ventilplatten sind aussen anschliessende Lenkerarme vorgesehen, über die die Ventilplatten zwischen den Sitzplatten axial beweglich gehalten werden, indem sich durch die freien Enden der Lenkerarme Stifte erstrecken, die in den Sitzplatten angebracht sind. Die Sitzplatten selbst werden durch eine zentrale Schrauben-Mutterverbindung zusammengespannt. Zwischen den Stiften, die die Lenkerarme der inneren Ventilplatte halten, und dem inneren Rand der äusseren ringförmigen Ventilplatten besteht ein relativ grosser radialer Abstand, wobei in diesem Bereich auch eine Abdichtung zwischen den beiden Sitzplatten vorgesehen sein muss, um das Saugventil vom Druckventil gasdicht zu trennen. Diese Bauform des Ventilsatzes bedingt einen verhältnismässig grossen Durchmesser des Ventilsatzes, was mit einer entsprechend grossen Platzbeanspruchung am Kompressor verbunden ist. Ausserdem ist es möglich, dass die Ventilplatten bei ihrer Oeffnungsbewegung hart auf die gegenüberliegende Sitzplatte treffen, was zu Schäden an den Ventilplatten führen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ventilsatz der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass sein Durchmesser und damit seine Platzbeanspruchung verringert werden und dass die Gefahr eines Bruches der Ventilplatten reduziert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass in der Ebene, in der sich die dem Saugventil zugeordnete Ventilplatte erstreckt, eine in den Bereich des Druckventils reichende Dämpferplatte für die dem Druckventil zugeordnete Ventilplatte und in der Ebene, in der sich die dem Druckventil zugeordnete Ventilplatte erstreckt, eine in den Bereich des Saugventils reichende Dämpferplatte für die dem Saugventil zugeordnete Ventilplatte angeordnet sind und dass die dem Saugventil zugeordnete Ventilplatte und die mit dieser in der gleichen Ebene angeordnete Dämpferplatte sowie die dem Druckventil zugeordnete Ventilplatte und die mit dieser in der gleichen Ebene angeordnete Dämpferplatte mit ihren jeweils einander benachbarten Rändern zwischen den Sitzplatten dichtend befestigt sind. Durch das Anordnen einer Dämpferplatte zu jeder Ventilplatte wird auf konstruktiv einfache Weise eine Dämpfung der Oeffnungsbewegung jeder Ventilplatte geschaffen, womit deren Bruchgefahr erheblich vermindert wird. Durch die gemeinsame Befestigung aller Ventil- und Dämpferplatten im Bereich ihrer einander zugewendeten Ränder lässt sich auch der Durchmesser des Ventilsatzes im Vergleich zu dem des bekannten wesentlich verringern, so dass sich eine kompakte Bauform für den neuen Ventilsatz ergibt. Ausserdem kann eine zentrale Schraubverbindung der Sitzplatten entfallen, was sich ebenfalls im Sinne einer Verringerung des Durchmessers auswirkt, denn der im Achszentrum des Ventilsatzes freigewordene Platz steht nunmehr für die Gasströmung zur Verfügung. Das Herstellen des neuen Ventilsatzes ist sehr einfach, indem die jeweils in derselben Ebene angeordneten Ventil- und Dämpferplatte zunächst als ein Stück gefertigt werden, das am Schluss mit Hilfe eines Laser-Schneidverfahrens in die Ventilplatte und die Dämpferplatte getrennt wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen :

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Ventilsatz entsprechend der Linie I-I in Fig. 2 und  
 Fig. 2 und 3 je eine Draufsicht auf die beiden Ventilplatten mit der zugehörigen, in der selben Ebene angeordneten Dämpferplatte.

Gemäss Fig. 1 besteht der Ventilsatz im wesentlichen aus zwei übereinander angeordneten Sitzplatten 1 und 2 und zwei zwischen diesen mit axialem Abstand voneinander und konzentrisch angebrachten Ventilplatten 3 und 4. Die Sitzplatte 1 bildet mit ihrem zentralen Teil und der Ventilplatte 3 zusammen ein Saugventil für einen nicht näher dargestellten Kompressor, dessen Kompressionsraum 5 sich unterhalb der Sitzplatte 2 erstreckt. Ein im Querschnitt ringförmiges Druckventil wird von dem äusseren Ringteil der Sitzplatte 2 und der ringförmigen Ventilplatte 4 gebildet. Die Sitzplatte 1 weist in ihrem zentralen Teil schlitzartige Durchbrüche 6 auf, die auf Kreisbögen konzentrisch zur Mittelachse 7 des Ventilsatzes verlaufen, sich aber nicht über einen ganzen Kreisumfang erstrecken. In Fig. 1 unterhalb des zentralen Teils der Sitzplatte 1 sind der Sitzplatte 2 schlitzartige Durchbrüche 8 vorgesehen, deren Verlauf gleich demjenigen der Durchbrüche 6 ist, die jedoch um eine halbe radiale Teilung zu den Durchbrüchen 6 nach aussen versetzt angeordnet sind. Die Durchbrüche 8 erweitern sich zum Kompressionsraum 5 hin diffusorartig. Ausserdem befindet sich ein sich diffusorartig erweiternder Durchbruch 8' im Zentrum der Sitzplatte 2. Mit den Durchbrüchen 8 und 8' fluchtende Durchbrüche

befinden sich in der Ventilplatte 3 sowie in einer zwischen dieser und der Sitzplatte 2 angeordneten Dämpferplatte 24, die sich in der gleichen Ebene erstreckt wie die ringförmige Ventilplatte 4.

Die Ventilplatte 3 des Saugventils wird durch acht Federn 9 gegen die Sitzplatte 1 gedrückt. Die Federn 9 sind in entsprechenden Vertiefungen 9' der Sitzplatte 2 angeordnet und ragen durch Löcher 9" in der Dämpferplatte 24 hindurch.

Die Ventilplatte 3 des Saugventils ist von einer konzentrischen ringförmigen Dämpferplatte 23 für die ringförmige Ventilplatte 4 umgeben und erstreckt sich in der selben Ebene wie die Ventilplatte 3. Die ringförmige Ventilplatte 4 wird von vier in Fig. 1 nicht sichtbaren Federn gegen die Sitzplatte 2 gedrückt. Diese Federn entsprechen also den Federn 9, sind aber, über den Bereich der Ventilplatte 4 verteilt, in der Sitzplatte 1 untergebracht. Die Sitzplatte 2 weist ebenfalls schlitzförmige, den Durchbrüchen 6 in der Sitzplatte 1 entsprechende Durchbrüche 12 auf, die ebenfalls auf einem Kreisbogen verlaufen, jedoch sich nicht über den ganzen Umfang erstrecken. Den Durchbrüchen 12 sind in der Sitzplatte 1 Durchbrüche 13 zugeordnet, die, den Durchbrüchen 8 entsprechend, gegenüber den Durchbrüchen 12 versetzt sind. Zu den innen liegenden Durchbrüchen 13 fluchtende Durchbrüche befinden sich sowohl in der Dämpferplatte 23 als auch in der Ventilplatte 4.

Gemäß Fig. 2 ist die Ventilplatte 3 über vier äußere Lenkerarme 3' mit einem Befestigungsring 3" verbunden. Dieser Ring 3" ist von einem Befestigungsring 23" umgeben, an den sich außen über vier Lenkerarme 23' die Dämpferplatte 23 anschliesst.

Gemäß Fig. 3 ist die ringförmige Ventilplatte 4 innen über vier Lenkerarme 4' mit einem Befestigungsring 4" verbunden. Dieser Ring 4" umgibt einen Befestigungsring 24" für die Dämpferplatte 24, die über vier äußere Lenkerarme 24' mit dem Befestigungsring 24" verbunden ist.

Gemäß Fig. 1 sind die Befestigungsring 3" und 23" sowie 4" und 24" zwischen den Sitzplatten 1 und 2 gasdicht eingeklemmt, wobei zwischen den Befestigungsringen 3", 23" einerseits und 4", 24" andererseits ein Distanzring 25 eingelegt ist. Die Klemmkraft wird mittels vier Schrauben 16 aufgebracht, von denen in Fig. 1 nur eine sichtbar ist und mit denen die Sitzplatten 1 und 2 zusammengespannt werden. Jeweils im Übergangsbereich der Lenkerarme 23' und 4' in den Befestigungsring 23" bzw. 4" ist eine halbkreisförmige Ausbuchtung 17 (Fig. 2 und 3) für die Schrauben 16 vorgesehen. Mittels der Lenkerarme 3' und 23' sowie 4' und 24' wird die Beweglichkeit der Ventilplatte 3 und der Dämpferplatte 23 bzw. der Ventilplatte 4 und der Dämpferplatte 24 relativ zu den zugehörigen Befestigungsringen sichergestellt. Die Dämpferplatte 23 weist vier über den Umfang verteilte Ausbuchtungen 18 auf (Fig. 2), durch die sich die nicht gezeigten Federn erstrecken, die die Ventilplatte 4 gegen die Sitzplatte 2 drücken.

Das zu komprimierende Gas strömt in Richtung des Pfeiles 10 durch den zentralen Teil der Sitzplatte 1, wobei die Ventilplatte 3 gegen die Kraft der Federn 9 nach unten gegen die Dämpferplatte 24 bewegt wird, so dass das Gas über die Durchbrüche 6 und 8 in den Kompressionsraum 5 gelangt. Gegen Ende der Kompressionsphase strömt das komprimierte Gas aus dem Kompressionsraum 5 über die Durchbrüche 12 und 13 in Richtung des Pfeiles 14 ab, wobei sich die Ventilplatte 4 von der Sitzplatte 2 abhebt und sich an die Dämpferplatte 23 anlegt. Die Zufuhr des zu komprimierenden Gases (Pfeil 10) und die Abfuhr des komprimierten Gases (Pfeil 14) sind durch eine ringförmige, geschlossene Wand getrennt, die in Fig. 1 durch die strichpunktisierten Linien 15 angedeutet ist.

Die zunächst jeweils als ein Stück hergestellten Ventil- und Dämpferplatte 3, 23 bzw. 4, 24 werden am Schluss der Bearbeitung durch einen Laser-Trennschnitt 32 in die beiden Plattenteile 3, 23 bzw. 4, 24 unterteilt. Beim Schneiden des sonst als Kreislinie geführten Schnittes 32 wird eine kleine, nach innen springende Halbkreisbewegung ausgeführt, wodurch die Befestigungsringe 4" und 23" eine Nase 33 erhalten, die in eine halbkreisförmige Nut ragt. Hierdurch wird eine relative Verdrehung der zusammengehörenden Platten 3, 23 und 4, 24 bei der Montage vermieden.

Abweichend von dem beschriebenen Ausführungsbeispiel können die Ausbuchtungen 17 in Fig. 2 und 3 im Gegenuhrzeigersinn jeweils bis zur 45°-Linie verschoben sein, wobei der Übergangsbereich zwischen den Lenkerarmen 23' und 4' und der Dämpferplatte 23 bzw. Ventilplatte 4 entsprechend verschoben wird oder etwas schmäler als in Fig. 2 bzw. 3 dimensioniert wird. Eine derart abgewandelte Ausführungsform hat den Vorteil, dass beispielsweise die Ventilplatte 3 — falls sie auf der mit der Sitzplatte 1 zusammenwirkenden Fläche Abnutzungerscheinungen aufweist — gewendet werden kann, so dass dann die vorher mit den Federn 9 in Berührung stehende Fläche mit der Sitzplatte 1 zusammenwirkt.

### Patentansprüche

1. Ventilsatz für Kolbenverdichter, mit einem Saugventil und einem konzentrisch dazu angeordneten Druckventil, wobei jedes dieser Ventile eine mit Durchbrüchen versehene Sitzplatte aufweist und zwischen diesen beiden Sitzplatten je eine dem Saugventil und dem Druckventil zugeordnete Ventilplatte angeordnet ist,

- die sich in zueinander parallelen Ebenen erstrecken, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ebene, in der sich die dem Saugventil zugeordnete Ventilplatte erstreckt, eine in den Bereich des Druckventils reichende Dämpferplatte für die dem Druckventil zugeordnete Ventilplatte und in der Ebene, in der sich die dem Druckventil zugeordnete Ventilplatte erstreckt, eine in den Bereich des Saugventils reichende Dämpferplatte für die dem Saugventil zugeordnete Ventilplatte angeordnet sind und dass die dem Saugventil zugeordnete Ventilplatte und die mit dieser in der gleichen Ebene angeordnete Dämpferplatte sowie die dem Druckventil zugeordnete Ventilplatte und die mit dieser in der gleichen Ebene angeordnete Dämpferplatte mit ihren jeweils einander benachbarten Rändern zwischen den Sitzplatten dichtend befestigt sind.

10

**Claims**

1. A valve unit for reciprocating compressors, the unit comprising an inlet valve and, disposed concentrically thereof, a delivery valve, each such valve having a perforate seat plate, valve plates which are associated one with the inlet valve and one with the delivery valve being disposed between the two seat plates, the valve plates extending in planes parallel to one another, characterised in that there extends, in the plane in which the valve plate associated with the inlet valve extends, a damping plate which extends into the zone of the delivery valve and which interacts with the valve plate associated with the delivery valve, and there extends, in the plane in which the valve plate associated with the delivery valve extends, a damping plate which extends into the zone of the inlet valve and which interacts with the valve plate associated with the inlet valve, and the valve plate associated with the inlet valve, the damping plate which is coplanar with the last-mentioned valve plate, and the valve plate which is associated with the delivery valve and the damping plate which is coplanar with the last-mentioned valve plate are in each case secured by way of adjacent edges between the seat plates.

25

**Revendications**

1. Ensemble de soupapes pour compresseur à piston, comportant une soupape d'aspiration et une souape de refoulement concentrique à la première, dans lequel chacune de ces soupapes présente un plateau de siège pourvu d'ajours et entre ces deux plateaux de siège sont placés un plateau de soupape associé à la soupape d'aspiration et un plateau de soupape associé à la souape de refoulement, ces deux plateaux s'étendant dans des plans parallèles l'un à l'autre, caractérisé en ce que dans le plan dans lequel s'étend le plateau de soupape associé à la soupape d'aspiration, se trouve un plateau amortisseur s'étendant dans la région de la souape de refoulement pour le plateau de souape associé à la souape de refoulement et, dans le plan dans lequel s'étend le plateau de souape associé à la souape de refoulement, se trouve un plateau amortisseur s'étendant dans la région de la souape d'aspiration pour le plateau de souape associé à celle-ci, et en ce que le plateau de souape associé à la souape d'aspiration et le plateau amortisseur placé avec celui-ci dans le même plan, ainsi que le plateau de souape associé à la souape de refoulement et le plateau amortisseur placé avec celui-ci dans le même plan, sont fixés de manière étanche entre les plateaux de siège, par leurs bords adjacents l'un à l'autre.

45

50

55

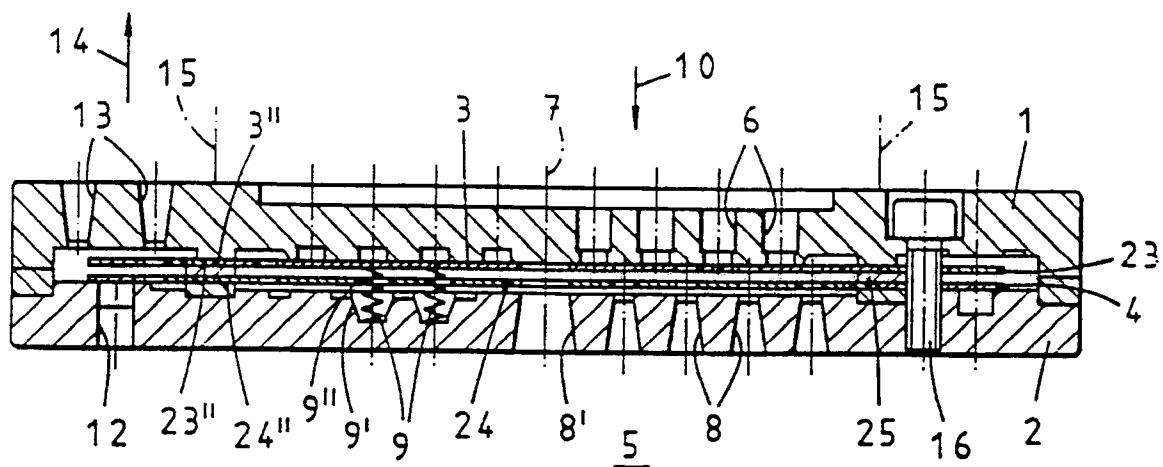


FIG. 1

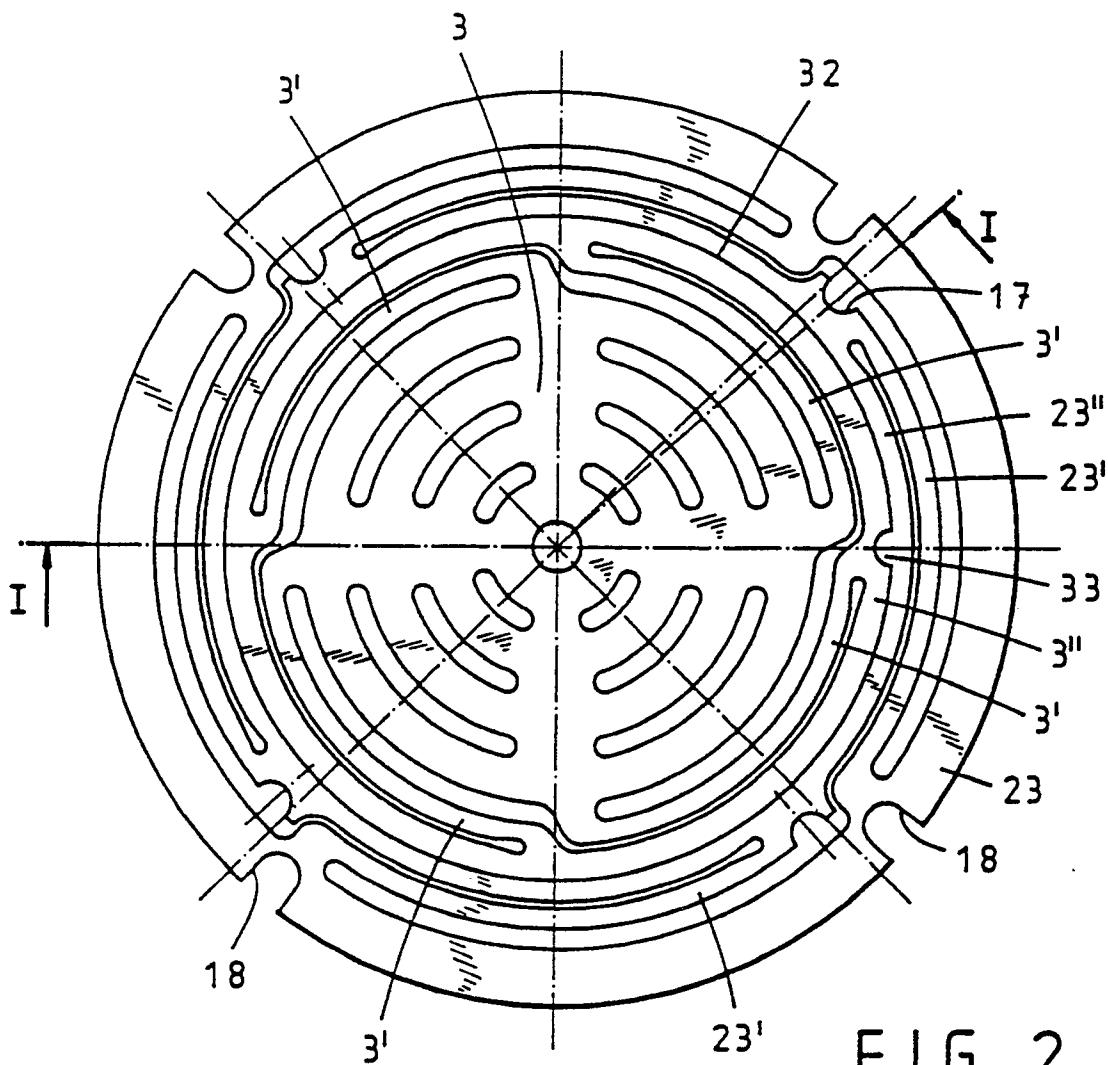


FIG. 2

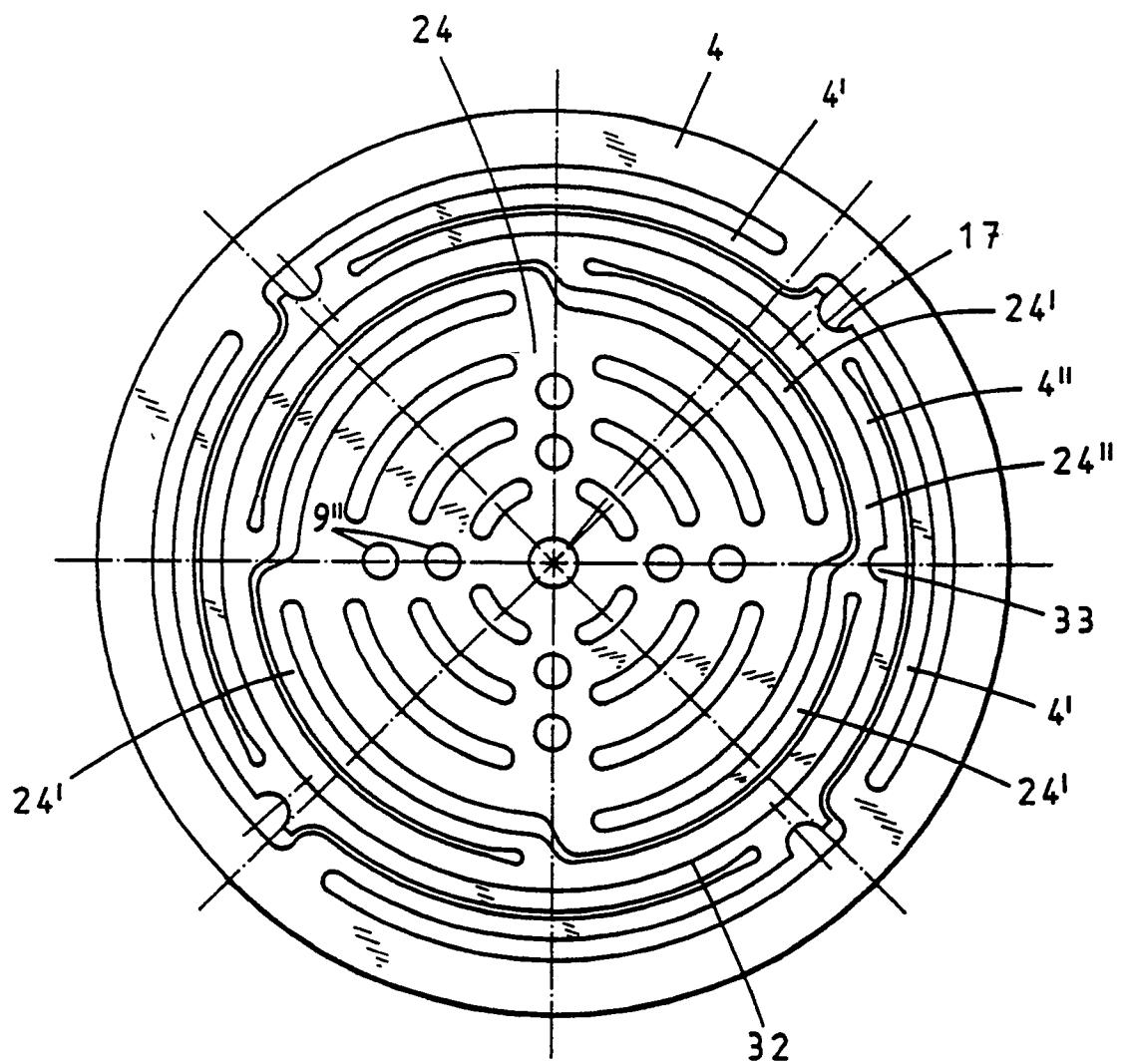


FIG. 3