



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

(51) Int Cl.7: **F28B 1/02, F28B 9/02**

(21) Anmeldenummer: **01112343.7**

(22) Anmeldetag: **21.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Kopelent, Miroslava**  
5430 Wettingen (CH)
- **Svoboda, Vaclav**  
8903 Birmensdorf (CH)

(71) Anmelder: **ALSTOM (Switzerland) Ltd**  
5401 Baden (CH)

(74) Vertreter: **Pöpper, Evamaria, Dr. et al**  
**ALSTOM (Schweiz) AG**  
Intellectual Property CHSP  
Haselstrasse 16/699, 5. Stock  
5401 Baden (CH)

(72) Erfinder:  
• **Blangetti, Francisco Leonardo, Dr.**  
5400 Baden (CH)

(54) **Dampfkondensator**

(57) Ein Kondensator (1) in einer Kraftanlage weist eine Vorrichtung (12) zur Einführung von nicht entspanntem Dampf auf, die im Bereich der Kondensatorrohre (8) an einer Wand (13) des Dampfmantels (5) angeordnet ist. Die Vorrichtung weist eine grosse Kammer (22) zur Entspannung des Dampfes auf, die sich über annähernd die gesamte Fläche der Wand (13) des Kondensators (1) erstreckt. In der Kammer (22) sind ein erstes und zweites Dampfverteilerrohr (16, 18) mit Lochblenden angeordnet. Die Einströmung des Dampfes von der Kammer (22) in den Dampfraum (4) erfolgt über eine Vielzahl von schmalen Blenden, die über die Wand (13) verteilt sind. Die erfindungsgemässe Vorrichtung (12) bewirkt eine starke Reduktion von Schallemissionen und von Schäden wie Erosionen und Vibrationen, die durch Schallemissionen hervorgerufen werden.

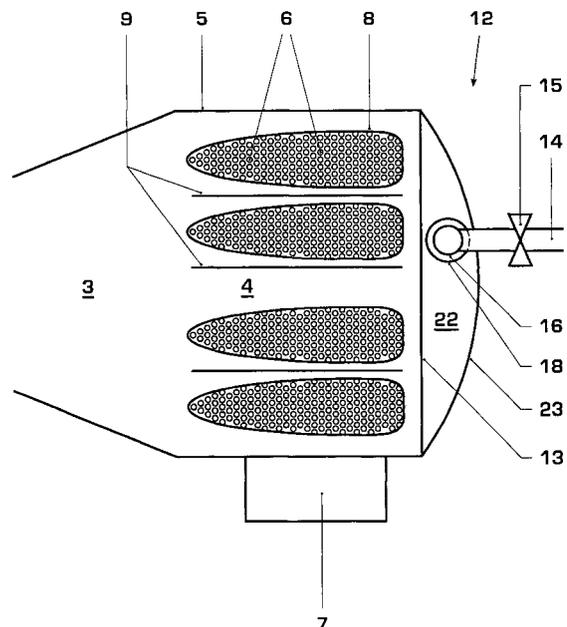


Fig. 3

## Beschreibung

Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Dampfkondensator für Kraftanlagen, wie zum Beispiel Dampf- oder Kombikraftanlagen, mit einer Dampfturbine und insbesondere eine Vorrichtung zur Einführung von nicht entspanntem Dampf in den Dampfkondensator.

Stand der Technik

**[0002]** Kondensatoren zur Kondensation von Turbinendampf werden in der Regel quaderförmig oder zylindrisch gebaut und entweder in sogenannter ebenerdiger Aufstellung koaxial hinter der Turbine oder seitlich zur Turbine oder in sogenannter Unterfluranordnung unter der Turbine angeordnet. Turbinendampf strömt während des Anlagenbetriebs über einen Einlass, oft auch Kondensatorhals genannt, in den Dampfkondensator, wo er an Kondensatorrohren, die mit einem Kühlmittel durchflossen sind,

niedergeschlagen. Das anfallende Kondensat wird in einem Hotwell im unteren Bereich des Kondensators gesammelt und in den Wasser-Dampf-Kreislauf weitergeführt. In besonderen Betriebssituationen wird Dampf über einen Bypass, welcher die Dampfturbine umgeht, und über eine Dampfeinführungsvorrichtung direkt und nicht entspannt in den Dampfkondensator geleitet. Dies ist zum Beispiel zum Beispiel bei Inbetriebsetzung der Kraftanlage, bei einem Lastabwurf, bei einer nicht ausreichenden Wasser/Dampfqualität für die nachgeschalteten Anlagenkomponenten der Fall. Bei Kombi-Anlagen kann Dampf auch über eine längere Betriebsdauer über den Bypass geleitet werden.

Da bei der Einführung in den Kondensator der nicht entspannte Dampf eine enorme Energie einbringt, sind hohe Anforderungen an die Dampfeinführungseinrichtung und den Kondensator gestellt. Die Entspannung des Dampfes auf Kondensatordruck erzeugt insbesondere Überschallströmungen im Dampfraum des Kondensators, welche mehrere verschiedene Schäden auslösen können. Die Kondensatoreinbauten und Kondensatorrohre sind den hohen Energien der Dampfströmung ausgesetzt.

Die Dampfeinführungsvorrichtung dient dazu, solche Schäden zu vermeiden und die hohen Energien vor dem Einströmen in den Dampfraum abzubauen. Bei Dampfkondensatoren in ebenerdiger Aufstellung zur Turbine sowie in Unterfluranordnung bezüglich der Turbine ist eine solche Vorrichtung oft im Kondensatoreinlass angeordnet. Dort werden die Kondensatoreinbauten und Kondensatorrohre am wenigsten beeinträchtigt.

**[0003]** Eine solche Vorrichtung zur Einführung von nicht entspanntem Dampf ist beispielsweise in der EP 0 953 731 offenbart. Dort wird der Dampf über eine Bypassleitung zur Dampfeinführungsvorrichtung geleitet. Diese besteht aus drei Stufen, in denen der Dampf ex-

pandiert, diffundiert bzw. enthitzt wird. Die drei Stufen bestehen aus einem Bypassventil, einer ersten Lochblende mit einer Entspannungs- und Enthitzungskammer mit Einspritzung und schliesslich eine zweite Lochblende, durch die der Dampf in den Raum des Kondensatoreinlasses strömt und dort vollständig auf Kondensatordruck expandiert.

**[0004]** Gemäss der JP59161685 ist eine Dampfeinführungsvorrichtung offenbart, die ebenfalls im Bereich des Kondensatoreinlasses angeordnet ist. Im Kondensatoreinlass sind mehrere Reihen von Rohren und Stangen platziert, die der Energiedissipation des Dampfes und Reduzierung der Dampfgeschwindigkeit dienen. Die vollständige Entspannung des Dampfes findet im Kondensatorinnern statt.

**[0005]** In der JP591121185 ist eine Dampfeinführungsvorrichtung im Kondensatoreinlass offenbart, die zwei Rohre mit Öffnungen aufweist, durch welche der Dampf diffundiert und ins Kondensatorinnere strömt. Die Öffnungen sind so ausgerichtet, dass die Dampfströme nach Austritt aus den Öffnungen aufeinanderprallen und sich gegenseitig abbremsen. Dadurch werden Prallbleche zur Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit vermieden.

**[0006]** Bei diesen Dampfeinführungsvorrichtungen ist die Anordnung im Bereich des Kondensatoreinlasses gemeinsam sowie auch die Entspannung des Dampfes auf Kondensatordruck im Kondensatorinnern. Ein Kondensatoreinlass ist typischerweise aus Kosten- und Raumüberlegungen mit einem breiten Ausbreitungswinkel gebaut und deshalb von kurzer Länge. Der Raum für eine Dampfeinführungsvorrichtung und die Entspannung des Dampfes ist deshalb begrenzt. Da die Entspannung des Dampfes auf Kondensatordruck im Kondensatorinnern stattfindet, entstehen bei diesen Dampfkondensatoren trotz den Massnahmen zur Dissipation des Dampfes und Reduzierung der Dampfgeschwindigkeit noch immer Schallemissionen, welche die anderen Schallemissionen der Kraftanlage übertreffen. Eine Schallisolierung von verschiedenen Anlagenbauteilen zur Eindämmung der Lärmbelastung ist nicht nur mit hohen Kosten verbunden, sondern auch nur bis zu begrenzten Schallwerten verwirklichtbar. Die Vibrationen, die von diesen Schallemissionen ausgehen, gefährden einerseits die Kondensatorintegrität. Andererseits können die Schallemissionen auch Erosionen an den Kondensatoreinbauten auslösen.

Ferner kann durch die Platzierung der Dampfeinführungsvorrichtung im Dampfeinlass ein Seiten- und/oder Rückblasen der Niederdruckdampfturbine entstehen, welches zu Schäden der Turbine führen kann.

**[0007]** Von diesem Stand der Technik ausgehend ist der Erfindung die Aufgabe gestellt, einen Dampfkondensator mit einer Vorrichtung zur Einführung von nicht entspanntem Dampf zu schaffen, durch welche die Schallemissionen so reduziert sind, dass die mit Schallemissionen verbundenen Probleme wie Erosion, Vibrationen und Rückblasen an die Turbine minimiert sind.

Letztendlich soll auch die Lärmbelastung reduziert werden.

#### Darstellung der Erfindung

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch einen Kondensator für eine Kraftanlage mit einer Dampfturbine gelöst, der durch einen Dampfeinlass mit der Dampfturbine verbunden ist und einen Dampfmantel aufweist, welcher einen Dampfraum umgibt. Im Dampfraum sind eine Vielzahl von Kondensatorrohren angeordnet, die von einem Kühlmittel durchflossen sind und an denen Turbinendampf kondensiert. Der Kondensator weist eine Vorrichtung zur Einführung von Dampf, insbesondere nicht in einer Turbine entspanntem Dampf, in den Dampfraum des Kondensators auf, wobei eine Dampfzufuhrleitung zu dieser Vorrichtung führt, die Vorrichtung mehrere Stufen zum Druckabbau des Dampfes aufweist und die in Strömungsverbindung mit dem Dampfraum steht. Erfindungsgemäss ist die Vorrichtung zur Einführung von Dampf im Bereich der Kondensatorrohre angeordnet. Die Vorrichtung weist insbesondere eine Kammer ausserhalb des Dampfmantels des Kondensators auf, die sich mindestens über einen Grossteil einer Wand des Dampfmantels erstreckt.

**[0009]** Für eine Anordnung der Dampfeinführungsvorrichtung im Bereich der Kondensatorrohre ergeben sich bei einer ebenerdigen Anordnung sowie bei einer Unterfluranordnung eines quaderförmigen Kondensators bezüglich der Dampfturbine jeweils mehrere Möglichkeiten. Bei einer ebenerdigen Aufstellung kann die Vorrichtung entweder an der Hinterwand des Kondensators, an der oberen Seite des Kondensators oder allenfalls auch an der unteren Seite des Kondensators angebracht werden. Bei einer Unterfluranordnung ist eine Platzierung an einer oder beiden Seiten oder an der Unterseite eines quaderförmigen Kondensators möglich. Die Vorrichtung ist dabei in jedem Fall parallel zu den Kondensatorrohren angeordnet.

Im Fall einer Platzierung an der Unterseite eines quaderförmigen Kondensators erstreckt sich die Kammer über einen Grossteil der Wand des Dampfmantels, da das Hotwell etwas Platz aufnimmt, während bei einer Platzierung an der Oberseite oder Hinterwand des quaderförmigen Kondensators die Kammer sich über einen Grossteil oder über die gesamte Fläche der Wand des Dampfmantels erstreckt. Bei einer Anwendung an einem Kondensator mit zylindrisch geformtem Dampfmantel erstreckt sich die Kammer über einen Teil der zylindrischen Seite des Kondensators.

**[0010]** Durch die Anordnung im Bereich der Kondensatorrohre an einer der Wände des Dampfmantels ist das Problem des begrenzten Raums für die Vorrichtung weitgehend gelöst. Lediglich bei einer Anordnung an der Unterseite ist der Raum durch das Hotwell etwas eingeschränkt. Ferner ist diese Anordnung nur bei gleichzeitiger Realisierung von Schutzmassnahmen gegen Tropfenschlagerosion empfehlenswert. Bei einer

Anordnung auf der Oberseite, Seiten- oder Hinterwand des Kondensators ist der gesamte Raum der Seite verfügbar. Dies ermöglicht die Platzierung einer Kammer, die sich über einen Grossteil oder vorzugsweise die gesamte Fläche der Kondensatorausseiwand erstreckt. Eine Kammer von der Grösse ermöglicht im Vergleich zum Stand der Technik eine weit grössere Entspannung des einzuführenden Dampfes bevor er in den Dampfraum eintritt. Dort wird die Strömungsgeschwindigkeit des Dampfes stark reduziert und die Druckdifferenz zum Kondensatordruck im Vergleich zum Stand der Technik entsprechend stark vermindert. Da diese Entspannung insbesondere ausserhalb des Dampfraumes des Kondensators stattfindet, entstehen bei der Einströmung des Dampfes in den Dampfraum niedrigere Schallemissionen als bei einer Dampfeinführung im Halsbereich des Kondensators. Schäden wie Erosionen und Vibrationen, die sonst mit hohen Schallemissionen einhergehen, werden reduziert oder gänzlich vermieden. Dadurch können auch Massnahmen an den Kondensatoreinbauten und -rohren zur Widerstehung von Vibrationen und Erosionen reduziert oder weggelassen werden.

Die Erfindung beruht insbesondere auf dem Gedanken, die Lärmemissionen durch eine physikalische Veränderung des Dampfstrahls selbst zu vermindern, sodass weniger Lärmemissionen überhaupt entstehen und nicht durch Eindämmung der bereits erfolgten Lärmemissionen. Dies wird besonders durch die Reduzierung der Dampfgeschwindigkeiten erzielt, da die Schallemissionen, die bei einer Dampfeinströmung entstehen von der siebten Potenz der Dampfgeschwindigkeit abhängen.

**[0011]** Bei einer solchen Platzierung der Vorrichtung ist das Risiko eines Seiten- oder Rückblasen der Niederdruckdampfturbine stark vermindert und im Fall einer Platzierung an der Hinterwand bei der ebenerdigen Aufstellung wird es gar vollständig vermieden.

**[0012]** Die Erfindung erbringt weiter den Vorteil, dass durch die Entspannung in dieser Kammer eine Reduzierung der Schallemissionen erreicht wird, die weit grösser ist als sie durch eine Schallisolierung erreicht werden könnte. Ferner gestaltet sich der Bau einer solchen grossen Kammer kostengünstiger als eine Schallisolierung. Dank der Anordnung der Dampfeinführungsvorrichtung an einer Seite des Kondensators und der Entspannung des Dampfes ausserhalb des Dampfraumes wird das Platzproblem im Bereich des Kondensatoreinlasses gelöst. Dadurch sind kürzere Kondensatoreinlässe und kleinere Maschinenhäuser ermöglicht.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung besitzt die erwähnte Kammer zur Entspannung des Dampfes eine Wand gemeinsam mit der Seitenwand des Kondensators, an der die Vorrichtung angeordnet ist. Diese Wand weist zwecks einer Strömungsverbindung zwischen der Kammer und dem Dampfraum des Kondensators eine Mehrzahl von Blenden auf, die über die gemeinsame Wand verteilt angeordnet sind.

Die so angeordneten Blenden bewerkstelligen eine weitere Energiedissipation des Dampfes und eine gleichmässige Einströmung über die gesamte Fläche der Kondensatorwand, wodurch eine weitere Reduzierung von Schäden durch Schallemissionen erzielt wird.

**[0014]** In einer besonderen Ausführung bestehen die Blenden aus mehreren einzelnen Lochreihen oder schmalen, länglich ausgebildeten Blenden.

Eine solche Form der Strömungsverbindungen bewirken eine Reduzierung des hydraulischen Durchmessers der Öffnungen, wodurch zugleich eine starke Verkürzung der Überschallstrahlänge der Dampfströmung im Dampfraum erzielt wird. Da in der Überschallzone die meisten der Erosions- und Vibrationsschäden entstehen, bewirkt eine Verkürzung der Überschallzone eine Reduzierung solcher Schäden.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung weisen die mehreren Stufen zur Entspannung und Dissipation des einzuführenden Dampfes ein Ventil in der Dampfzufuhrleitung und mindestens eine Dampfverteilerkammer, wobei die mindestens eine Dampfverteilerkammer Öffnungen zur Strömungsverbindung zu weiteren Dampfverteilerkammern und zur grossen Kammer aufweist.

**[0016]** Das Ventil und die Dampfverteilerkammern dienen der stufenweisen Druckreduzierung und Entspannung des Dampfes in ähnlicher Weise und ähnlichem Ausmass wie die Druckreduzierung in EP 0 953 731.

Die Dampfverteilerkammern sind jedoch gänzlich verschieden angeordnet und ausgebildet.

**[0017]** In einer bevorzugten Ausführung weist die Dampfeinführungsvorrichtung eine erste und eine zweite Dampfverteilerkammer aus, die durch Öffnungen in Strömungsverbindung miteinander und mit der grossen Kammer stehen.

Beide Dampfverteilerkammern dienen einer Entspannung des Dampfes in zwei Stufen und Reduzierung der Dampfgeschwindigkeiten, was weiter zur Reduzierung der Schallemissionen beiträgt.

**[0018]** In einer weiteren Ausführung ist die erste Dampfverteilerkammer länglich und vorzugsweise rohrförmig ausgebildet. Die Dampfzufuhrleitung führt dabei in den mittleren Bereich der ersten Dampfverteilerkammer. Diese Ausbildung dient einer Zerteilung und ersten Verteilung des Dampfstroms über die Fläche der Wand des Dampfmantels.

**[0019]** In einer weiteren Ausführung weist die erste Dampfverteilerkammer an beiden ihrer Enden eine Lochblende zur Dissipation des Dampfstroms und Strömungsverbindung zur zweiten Dampfverteilerkammer.

**[0020]** In einer weiteren Ausführung ist die zweite Dampfverteilerkammer so angeordnet, dass sie die erste Dampfverteilerkammer vollständig umschliesst.

**[0021]** In einer besonderen Ausführung ist die zweite Dampfverteilerkammer länglich und vorzugsweise rohrförmig ausgebildet, wobei sie sich annähernd über die gesamte Länge der Kondensatorwand erstreckt.

**[0022]** In einer weiteren Ausführung ist die zweite Dampfverteilerkammer innerhalb der grossen Kammer, die sich über einen Grossteil der Wand des Dampfmantels erstreckt, angeordnet und von dieser vollständig umschlossen ist.

Diese Anordnungen ermöglichen eine optimierte Platzeinsparung im Kondensatorgebäude

**[0023]** In einer weiteren Ausführung weist die zweite Dampfverteilerkammer an entgegengesetzten Seiten der Dampfverteilerkammer Blenden auf. Diese sind beispielsweise an der oberen und unteren Hälfte der rohrförmigen Kammer angeordnet und dienen einer gleichmässig verteilten Einströmung des Dampfes in die grosse Kammer. Die Blenden sind beispielsweise durch Schlitze oder Lochreihen realisiert.

**[0024]** In einer weiteren Ausführung weist eine der Dampfverteilerkammern, vorzugsweise die zweite Dampfverteilerkammer, eine Vorrichtung zur Einspritzung von Wasser zwecks Enthitzung des Dampfes.

**[0025]** Der Dampf strömt bei dieser Ausführung von der Dampfzufuhrleitung in den Mittelteil der ersten rohrförmigen Dampfverteilerkammer, verteilt sich dort in zwei Richtungen in der Verteilerkammer und gelangt schliesslich durch die Lochblenden an den Enden der Verteilerkammer in die zweite Dampfverteilerkammer, welche die erste Verteilerkammer vollständig umgibt. Der Dampf wird sodann enthitzt und weiter entspannt und gelangt durch die Lochreihen in der oberen und unteren Rohrhälfte der zweiten Dampfverteilerkammer in die grosse Kammer. Dort wird die Dampfgeschwindigkeit abermals reduziert, wonach der Dampf durch die Vielzahl von Blenden in der Wand des Dampfmantels in den Dampfraum gelangt.

**[0026]** In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Kondensator zur Dampfturbine ebenerdig angeordnet und die Kondensatorrohre im Dampfraum sind in mehrere horizontal liegende Rohrbündel zusammengefasst, wobei zwischen den Rohrbündeln Abflussbleche für das anfallende Kondensat angeordnet sind. Die Vorrichtung zur Einführung von Dampf ist an der Hinterwand des Dampfmantels angeordnet, wobei die Lochreihen oder Schlitze zur Dampfeinführung von der grossen Kammer in den Dampfraum an der Hinterwand angeordnet sind. Insbesondere sind die Lochreihen gemäss der Lage der Abflussbleche zwischen den Rohrbündeln angeordnet, so dass der einströmende Dampf in einen Bereich jeweils unter einem Abflussblech gelangt.

**[0027]** Dies bewirkt, dass der einströmende Dampf zunächst in einen Teil des Dampfraums strömt, der frei von herunterfallenden Kondensattropfen ist und dadurch möglichst wenig Kondensattropfen mitreisst. Dies vermeidet eine Tropfenschlagerosion an den Kondensatorrohren und Kondensatoreinbauten, die sonst durch mitgerissene Kondensattropfen entstehen könnten.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0028]** Es zeigen

**[0029]** Figur 1 eine Seitenansicht eines bezüglich einer Dampfturbine ebenerdig angeordneten quaderförmigen Kondensators mit einer Vorrichtung zur Einführung von nicht entspanntem Dampf, die an der Hinterwand des Kondensators angeordnet ist,

**[0030]** Figur 2 eine Ansicht eines Kondensators in Unterfluranordnung in Bezug zu einer Dampfturbine mit einer Vorrichtung zur Einführung von Dampf, die an einer Seitenwand des Kondensators im Bereich der Kondensatorrohre angeordnet ist, Figur 3 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zur Einführung von Dampf, die an der Hinterwand eines Kondensators in ebenerdiger Aufstellung angeordnet ist, mit einem Bypassventil, einer ersten und zweiten Dampfverteilerkammer und der grossen Kammer, die sich über die Hinterwand erstreckt,

**[0031]** Figur 4 eine weitere Ansicht der Dampfeinführungsvorrichtung im Querschnitt und von oben mit allen Stufen der Dampfeinführungsvorrichtung,

**[0032]** Figur 5 eine Querschnittsansicht der ersten und zweiten Dampfverteilerkammern mit ihren Lochblenden,

**[0033]** Figur 6 eine Ansicht der Hinterwand des Kondensators von Figur 3 mit mehreren Reihen von einzelnen Öffnungen zwecks Strömungsverbindung von der grossen Kammer zum Dampfraum des Kondensators.

## Ausführung der Erfindung

**[0034]** Figur 1 zeigt einen typischen quaderförmigen Kondensator 1 für eine Kraftanlage, der bezüglich einer Dampfturbine 2 seitlich und ebenerdig angeordnet ist. Während des Betriebs strömt der Turbinendampf von der Dampfturbine 2 durch einen Kondensatoreinlass 3 oder Kondensatorhals 3 in den Dampfraum 4, der von einem quaderförmigen Dampfmantel 5 umgeben ist. Im Dampfraum 4 sind eine Vielzahl von Kondensatorrohren 6 angeordnet, die von einem Kühlmittel, zumeist Wasser, das aus (hier nicht dargestellten) Wasserkammern durch die Kondensatorrohre 6 fliesst. Der Turbinendampf kondensiert an den Kondensatorrohren 6, wobei das anfallende Kondensat in den unteren Bereich des Dampfraums 4 hinabfliesst und in einem Hotwell 7 gesammelt wird. Die Kondensatorrohre 6 sind in dieser Figur in allgemeiner Anordnung dargestellt. Die Rohre können in einem Rohrbündel 8 beliebiger Form oder auch in mehreren Rohrbündeln angeordnet sein, wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt. In der Praxis sind sie oft aufgrund von Strömungs- und Lüftungsüberlegungen in Bündeln verschiedener Formen zusammengefasst. Die Figur zeigt eine bevorzugte Platzierung einer erfindungsgemässen Dampfeinführungsvorrichtung 12 an der Hinterwand 13 des Kondensators 1. Eine Dampfzufuhrleitung 14 dient dazu, nicht entspannten Dampf direkt in den Kondensator 1 zu leiten. Sie ist zum Beispiel als Bypassleitung ausgestaltet, die während des Anfahr-

rens der Kraftanlage Dampf vom Kessel der Kraftanlage unter Umgehung der Dampfturbine 2 in den Kondensator leitet.

Die Dampfeinführungsvorrichtung 12 weist mehrere Stufen zum Druckabbau des Dampfes auf, insbesondere zur Drosselung, Entspannung, Dissipation und/oder Enthitzung. Die erste Stufe besteht aus einem Ventil 15, speziell einem Bypassventil in der Bypassleitung 14 zwecks einer ersten Drosselung der Dampfströmung. Eine zweite Stufe, einer Dampfverteilerkammer oder einem Dampfverteilerrohr 16, und eine dritte Stufe, einer weiteren Dampfverteilerkammer oder einem weiteren Dampfverteilerrohr 18, dienen der Dissipation, Enthitzung und Entspannung des Dampfes. Die zweite und dritte Stufe 16 und 18 befinden sich innerhalb einer grossen Kammer 22, die sich über einen Grossteil oder die gesamte Fläche der Hinterwand 13 erstreckt. Sie wird hier von der Hinterwand 13 des Dampfmantels 5 und ebenen Aussenwänden 23 quaderförmig gebildet. Der Dampf durchströmt nach dem Ventil 15 die zweite und dritte Stufe der Dampfeinführungsvorrichtung und gelangt in die grosse Kammer 22, die einer weiteren, zusätzlichen vierten Stufe zur Entspannung entspricht. (Die zweite und dritte Stufe werden in den Figuren 3-6 näher erläutert.) Von der grossen Kammer 22 gelangt der Dampf in den Dampfraum 4.

**[0035]** Figur 2 zeigt einen quaderförmigen Kondensator 31 für eine Kraftanlage in Unterfluranordnung bezüglich einer Dampfturbine 32 und eine erfindungsgemässe Dampfeinführungsvorrichtung 32. Während des regulären Betriebs der Kraftanlage strömt der Dampf von der Turbine wiederum über einen Kondensatoreinlass 33 in den von einem Dampfmantel 34 umschlossenen Dampfraum 35 des Kondensators 31, wo er an Kondensatorrohren 36 niedergeschlagen wird. Die Kondensatorrohre 35 sind hier beispielsweise in Bündeln 37 zusammengefasst. Das anfallende Kondensat tropft in den unteren Bereich des Dampfraums 35 und wird dort in einem Hotwell 38 gesammelt. Die Dampfeinführungsvorrichtung 12 ist an einer Seitenwand 39 des Dampfmantels 34 angebracht. Die Vorrichtung weist wiederum eine grosse Kammer 22' auf, die sich über annähernd die gesamte Fläche der Seitenwand 39 erstreckt. Die Kammer 22' wird von der Seitenwand 39 und ebenen Aussenwänden 23 wiederum quaderförmig gebildet. Die Vorrichtung 12 weist, ähnlich wie in Figur 1 erläutert, eine Bypassleitung 14 mit Bypassventil 15, sowie eine zweite Stufe bestehend aus einer Dampfverteilerkammer 16', und eine dritte Stufe, bestehend aus einer Dampfverteilerkammer 18' auf, die innerhalb der grossen Kammer 22', der vierten Stufe der Vorrichtung, angeordnet sind.

**[0036]** In den Vorrichtungen von Figur 1 und 2 wird in der Kammer 22 der Dampf in einem ausreichend grossen Volumen ausserhalb des Dampfraumes entspannt und der Druckunterschied zum Kondensatordruck im Vergleich zum Stand der Technik stark vermindert. Die Schallemissionen, die bei der Einströmung des Dampf-

fes in den Dampfraum entstehen, sind dadurch im Vergleich Dampfzuführungsvorrichtung mit weniger Stufen und kleineren Entspannkammern stark reduziert. Schäden an den Kondensatorrohren und - einbauten, die durch Vibrationen und Erosionen hervorgerufen werden, sind dadurch stark verringert. Ferner ist durch die Anordnung der Vorrichtung 12 an der Seitenwand 39 des Kondensators 31 und insbesondere an der Hinterwand 13 des Kondensators 1 ein Seiten- oder Rückblasen der Niederdruckturbine reduziert oder eliminiert.

**[0037]** Figur 3 zeigt in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung einen ebenerdig angeordneten Kondensator 1 ähnlich wie in Figur 1. Der Dampfraum 4, von einem quaderförmigen Dampfmantel 5 umgeben, enthält Kondensatorrohre 6, die in längliche, horizontal angeordnete Rohrbündel 8 zusammengefasst sind. Das in jedem Rohrbündel 8 anfallende Kondensat wird von Abflussblechen 9 aufgefangen, wovon es in das Hotwell 7 abfließt.

Die Kondensatabflussbleche 9 sind zwecks der Kondensatentwässerung leicht zur Hinterseite des Kondensators geneigt. Sie sind weiter vorzugsweise auch leicht nach der Kühlwassereintrittsseite des Kondensators geneigt, um eine Kühlwasserdrainage während Stillzeiten zu ermöglichen. Das Kondensat fällt von den Abflussblechen 9 als Fallfilm zum Hotwell 7.

**[0038]** Die erfindungsgemässe Dampfzuführungsvorrichtung 12 weist die erwähnte Bypassleitung 14 mit einer Drosselung, dem Bypassventil 15 auf. Die Bypassleitung 14 leitet den Dampf sodann in die zweite Stufe der Vorrichtung, einem ersten Verteilerrohr 16 oder einer ersten Dampfverteilerkammer 16, das innerhalb der Entspannkammer 22 angeordnet ist. Das erste Verteilerrohr 16 weist Öffnungen auf, durch die der Dampf in die dritte Stufe der Vorrichtung, ein zweites Verteilerrohr 17 gelangt, welches das erste Verteilerrohr 16 umschliesst. Das zweite Verteilerrohr 17 weist wiederum Öffnungen auf, durch die der Dampf in die grosse Kammer 22 gelangt.

**[0039]** In den Vorrichtungen von Figur 1 und 2 wird die Kammer 22 von Aussenwänden 23 und der Seitenwand 39 bzw. der Hinterwand 13 des Dampfmantels gebildet. Die äussere Wandung der Kammer 22 kann sowohl durch ebene Aussenwände 23 quaderförmig, wie in Figur 2, als auch zu einem Zylinderteil zusammengebauten Aussenwänden 24, wie in Figur 3, oder in einer allgemein gerundeten Form gebaut sein. Eine zylindrische Form ist jedoch aufgrund von Überlegungen zur notwendigen Wandstärke bevorzugt.

**[0040]** Bei einer quaderförmigen Gestaltung der Kammer 22 kann die Kammer 22 auch durch Aussenwände 23 und, anstelle der Hinter- oder Seitenwand des Dampfmantels, durch eine Trennwand mit Blenden ausgeführt werden. Eine solche Trennwand kann abnehmbar, beispielsweise durch Schraubverbindungen im Bereich von Stützplatten im Dampfraum, realisiert werden. Diese Realisierung ermöglicht eine Inspizierung des Dampfraums und der Kondensatorrohre.

**[0041]** Bei konventionellen Dampfzuführungsvorrichtungen im Bereich des Kondensatoreinlasses (von der Art in EP 0 953 731) werden Dampfdrücke in der letzten Stufe der Zuführungsvorrichtung von beispielsweise 4 bar erreicht. Eine Nachexpansion des Dampfes auf Kondensatordruck im Kondensatorinnern erfolgt sodann im Überschallbereich von  $\geq$  Mach 2. Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung erfolgt eine zusätzliche Entspannung in der grossen Kammer 22, wodurch ein Dampfdruck von beispielsweise 0.8 bar erreicht wird mit entsprechend enormer Reduktion der Dampfstrahlschwindigkeit und Lärmemission.

**[0042]** Figur 4 zeigt im Querschnitt den Aufbau und die Funktionsweise der Vorrichtung 12 mit erster bis vierter Stufe. Nach dem Bypassventil 15 strömt der Dampf gemäss den Pfeilrichtungen in das erste Dampfverteilerrohr 16 und dort in zwei Richtungen zu den Enden des Verteilerrohres 16. An beiden Enden des Rohres 16 ist eine Lochblende mit mehreren Öffnungen 17 angeordnet, durch die der Dampf in die dritte Stufe der Vorrichtung, dem zweiten Dampfverteilerrohr 18 oder der zweiten Dampfverteilerkammer 18 gelangt. Das erste Verteilerrohr 16 und die Lochblenden 17 bewirken eine Druckreduzierung in praktischen Fällen um etwa einen Faktor vier bis sechs.

Die zweite Stufe der Dampfzuführungsvorrichtung kann anstelle eines Verteilerrohres auch in anderen Formen ausgebildet sein, wie zum Beispiel einer länglichen, quaderförmigen oder gerundeten Kammer. Auch die Strömungsverbindung zur dritten Stufe kann verschiedenartig ausgebildet sein, wie zum Beispiel durch mehrere Blenden, Schlitze oder Lochblenden, die über die gesamte Kammer oder beispielsweise über ihre Länge verteilt sind.

**[0043]** Im zweiten Verteilerrohr 18 wird der Dampf weiter entspannt und vorzugsweise durch eine (nicht dargestellte) Einspritzvorrichtung enthitzt. Das Verteilerrohr 18 besteht vorzugsweise aus einem langen Rohr, welches das erste Verteilerrohr 16 vollständig umschliesst und sich über die gesamte Länge der Hinterwand 13 erstreckt. Auf der unteren und oberen Hälfte des Verteilerrohres 18 sind Öffnungen 19 angeordnet, durch die der Dampf in die Kammer 22 gelangt. Die Öffnungen 19 sind an jeder Rohrhälfte beispielsweise in drei Lochreihen angeordnet, wobei die einzelnen Lochreihen versetzt zueinander angeordnet sind. Unter Verwendung von einem Lochdurchmesser von beispielsweise 10 mm und einer Stegbreite von 6 mm lassen sich auf einer verfügbaren Rohrlänge von ca. 9 m 1250 Löcher pro Lochreihe unterbringen. Mit drei versetzten Lochreihen je an der oberen und unteren Rohrhälfte lässt sich eine Blendenfläche von insgesamt 0.25 m<sup>2</sup> realisieren. Es ist dabei wichtig, dass die hydraulische Länge des ausströmenden Dampfstrahles annähernd das Zehnfache der Breite der perforierten Zone von ca. 40 mm annimmt. Damit wird eine Reduzierung der Überschallzone des Dampfstrahles auf weniger als 0.5 m erreicht.

**[0044]** Die Querschnittsansicht in Figur 5 zeigt die Lochblende mit den Öffnungen 17 des ersten Verteilerrohrs 16 sowie die Öffnungen 19 an den oberen und unteren Rohrhälften des zweiten Verteilerrohrs 18.

**[0045]** Figur 6 zeigt eine Ansicht der offenen Dampfeinführungsvorrichtung 12 von hinten mit einer Ansicht der gesamten Hinterwand 13 des Dampfmantels. Insbesondere ist die Gestaltung der Strömungsverbindung zum Dampfraum 4 dargestellt. Mehrere einzelne Lochreihen 20 sind über die gesamte Hinterwand 13 verteilt, um eine gleichmässige Dampfeinströmung zu bewirken. Die Pfeile deuten die Ausströmung des Dampfes in die verschiedenen Kammern an. Die Vielzahl von Blenden in der Hinterwand in Form von einzelnen Lochreihen oder länglichen Schlitzen bewirken einen reduzierten hydraulischen Durchmesser des Dampfstrahls und bewirken damit eine verkürzte Überschalllänge. Für den Druckabbau von der grossen Entspannungskammer 22 (beispielsweise 0.8 bar) und dem Dampfraum (beispielsweise 0.1 bar) steht eine Lochblendenfläche von beispielsweise insgesamt 1.5 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Diese entspricht einem Vielfachen der verfügbaren Blendenfläche bei konventionellen Dampfeinführungsvorrichtungen.

Durch diese bevorzugte Ausführung der Erfindung wird eine Reduktion der Schallemissionen von bis 11-13 dBA im Vergleich zu konventionellen Kondensatoren erreicht.

**[0046]** Die gestrichelten, vertikalen Linien 21 zeigen die Lage von Stützplatten für die Rohrbündel, die horizontalen Linien 21' die Lage der Abflussbleche zwischen den horizontal liegenden Rohrbündeln. Die einzelnen Lochreihen 20 sind zwischen den Stützplatten und unter den Abflussblechen angeordnet. Letztere Massnahme bezweckt insbesondere eine Dampfeinströmung unter den Abflussblechen in einem Bereich, der frei von Kondensattropfen ist, sodass der einströmende Dampf möglichst wenig herunterfallende Kondensattropfen mitreisst und an den Kondensatorrohren und -einbauten keine Tropfenschlagerosion auslöst.

**[0047]** Die ersten und zweiten Verteilerrohre 16 und 18 befinden sich in der oberen Hälfte der Hinterwand 13. Diese Platzierung bezweckt eine gute Verteilung des Dampfes in beiden Richtungen nach oben und unten, damit der Dampf gleichmässig über die rechteckigen Blenden verteilt wird.

**[0048]** In einer Variante ist schliesslich anstelle der Hinterwand 13 eine abnehmbare Trennwand angeordnet. Sie ist beispielsweise durch Schraubverbindungen im Bereich der Stützplatten befestigt. Diese Variante ermöglicht eine Inspizierung des Dampfraums 4 des Kondensators 1.

**[0049]** Bei einem Kondensator in Unterfluranordnung mit seitlicher Anordnung der Dampfeinführungsvorrichtung 12, wie in Figur 2 gezeigt, sind im Gegensatz zum Kondensator von Figur 3 keine Abflussbleche vorhanden. Zur Vermeidung von Tropfenschlagerosion müssen deshalb andere Massnahmen unternommen wer-

den. Es können zwischen den Kondensatorrohren und der Wand mit den Lochblenden für den einströmenden Dampf entweder Schutzbleche angebracht und/oder ausreichend Platz, vorgesehen werden, sodass die Kondensatorrohre ausserhalb der Überschallzone der einströmenden Dampfes sind. Hierfür reichen beispielsweise 0.5 m. Beim Bau der Dampfeinführungsvorrichtung an der Unterseite des Kondensators sind aus gleichem Grund notwendige Schutzbleche für herunterfallendes Kondensat anzubringen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0050]

1	Kondensator in ebenerdiger Anordnung
2	Dampfturbine
3	Kondensatoreinlass
4	Dampfraum
5	Dampfmantel
6	Kondensatorrohre
7	Hotwell
8	Rohrbündel
9	Abflussbleche
12	Dampfeinführungseinrichtung (DEV)
13	Hinterwand des Dampfmantels
14	Dampfzufuhrleitung, Bypassleitung
15	Ventil, Bypassventil
16, 16'	Erstes Dampfverteilerrohr oder Dampfverteilerkammer
17	Öffnungen an Enden des ersten Dampfverteilerrohrs 16
18, 18'	Zweites Dampfverteilerrohr oder Dampfverteilerkammer
19	Blenden, Öffnungen am zweiten Dampfverteilerrohr
20	Blenden, Öffnungen in Dampfmantelwand
21	Lage der Stützplatten
21'	Lage der Abflussbleche
22, 22'	grosse Entspannungskammer, vierte Stufe der DEV
23	Aussenwand der Kammer 22
31	Kondensator in Unterfluranordnung
32	Dampfturbine
33	Kondensatoreinlass
34	Dampfmantel
35	Dampfraum
36	Kondensatorrohre
37	Rohrbündel
38	Hotwell
39	Seitenwand des Dampfmantels

#### Patentansprüche

1. Kondensator (1, 31) in einer Kraftanlage mit einer Dampfturbine (2, 32), mit einem Dampfmantel (5, 34), der einen Dampfraum (4, 35) umgibt, in dem

- Kondensatorrohre (6) angeordnet sind, wobei der Kondensator (1, 31) eine Vorrichtung (12) zur Einführung von Dampf in den Dampfraum (4, 35) aufweist, zu der eine Dampfzufuhrleitung (14) führt und die mehrere Stufen zum Druckabbau des einzuführenden Dampfes aufweist und die in Strömungsverbindung mit dem Dampfraum (4, 35) steht,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung (12) zur Einführung von Dampf in den Dampfraum (4, 35) im Bereich der Kondensatorrohre (6) angeordnet ist und eine Kammer (22) aufweist, die ausserhalb des Dampfmantels (5, 34) angebracht ist und sich zumindest über einen Grossteil einer Seite (13, 39) des Dampfmantels (5, 34) erstreckt.
2. Kondensator (1, 31) nach Anspruch 1  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kammer (22) eine Wand aufweist, die mit einer Wand (13, 39) des Dampfmantels (5, 34) gemeinsam ist, und die Wand eine Mehrzahl von Blenden (20) zur Strömungsverbindung zum Dampfraum (4, 35) aufweist, die über die gesamte Länge der Seite des Dampfmantels (5, 34) verteilt sind.
3. Kondensator (1, 31) nach Anspruch 2  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Blenden (20) jeweils als einzelne Lochreihen oder schmale, länglich Schlitz ausgebildet sind.
4. Kondensator (1, 31) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die mehreren Stufen der Dampfeinführungsvorrichtung (12) zum Druckabbau des einzuführenden Dampfes ein Ventil (15) in einer Dampfzufuhrleitung (14) und mindestens eine Dampfverteilerkammer (16, 18) aufweisen, wobei die mindestens eine Dampfverteilerkammer (16, 18) Öffnungen (17, 19) zur Strömungsverbindung zu weiteren Dampfverteilerkammern (16, 18) oder zur Kammer (22), die sich über zumindest über einen Grossteil einer Seite des Dampfmantels (5, 34) erstreckt, aufweist.
5. Kondensator (1, 31) nach Anspruch 4  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung (12) zur Einführung von Dampf eine erste und eine zweite Dampfverteilerkammer (16, 18) aufweist, die durch Öffnungen (17) in Strömungsverbindung miteinander stehen.
6. Kondensator (1, 31) nach Anspruch 5  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die erste Dampfverteilerkammer (16) länglich, vorzugsweise rohrförmig ausgebildet ist und die Dampfzufuhrleitung (14) zum mittleren Bereich der ersten Dampfverteilerkammer (16) führt.
7. Kondensator (1, 31) nach Anspruch 6  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die erste Dampfverteilerkammer (16) an ihren Enden je eine Lochblende (17) aufweist;
8. Kondensator (1, 31) nach einem der Ansprüche 5 bis 7  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zweite Dampfverteilerkammer (18) die erste Dampfverteilerkammer (16) umschliesst.
9. Kondensator (1, 31) nach einem der Ansprüche 5 bis 8  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zweite Dampfverteilerkammer (18) länglich, vorzugsweise rohrförmig ausgebildet ist und sich annähernd über die Länge der Wand des Dampfmantels (5, 34) erstreckt.
10. Kondensator (1, 31) nach einem der vorangehenden Ansprüche 5 bis 9  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zweite Dampfverteilerkammer (18) innerhalb der grossen Kammer (22), die sich mindestens über einen Grossteil der Wand des Dampfmantels (5, 34) erstreckt, angeordnet ist und von der grossen Kammer (22) umschlossen ist.
11. Kondensator (1, 31) nach einem der vorangehenden Ansprüche 5 bis 10  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zweite Dampfverteilerkammer (18) Blenden (19) zur Strömungsverbindung grossen Kammer (22) aufweist, wobei die Blenden an entgegengesetzten Seiten der Dampfverteilerkammer (18) angeordnet sind.
12. Kondensator (1, 31) nach einem der vorangehenden Ansprüche 5 bis 11  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zweite Dampfverteilerkammer (18) eine Vorrichtung zur Einspritzung eines Kühlmittels aufweist zwecks Enthitzung des einzuführenden Dampfes.
13. Kondensator (1, 31) nach einem der vorangehenden Ansprüche  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Kondensator (1, 31) quaderförmig oder zylindrisch gestaltet und zur Dampfturbine (2, 32) in ebenerdiger Aufstellung oder Unterfluraufstellung angeordnet ist.
14. Kondensator (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Kondensator (1) ebenerdig zur Dampfturbine angeordnet ist und die Vorrichtung (12) zur Einführung von Dampf an der Hinterwand (13) des Dampf-

mantels (5) angebracht ist, die Kondensatorrohre (6) in horizontal liegenden Rohrbündeln (8) zusammengefasst sind und zwischen den Rohrbündeln (8) Abflussbleche (9) angeordnet sind, und die Blenden (20) zum Dampfraum (4) an der Hinterwand (13) des Dampfmantels (5) so angeordnet sind, dass der in den Dampfraum (4) einströmende Dampf jeweils im Bereich unter den Abflussblechen (9) einströmt.

5

10

15. Kondensator (1, 31) nach einem der vorangehenden Ansprüche

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Aussenwände (23) der Kammer (22) der Vorrichtung (12) zur Einführung von Dampf quaderförmig, als Zylinderteil oder in gerundeter Form gestaltet sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

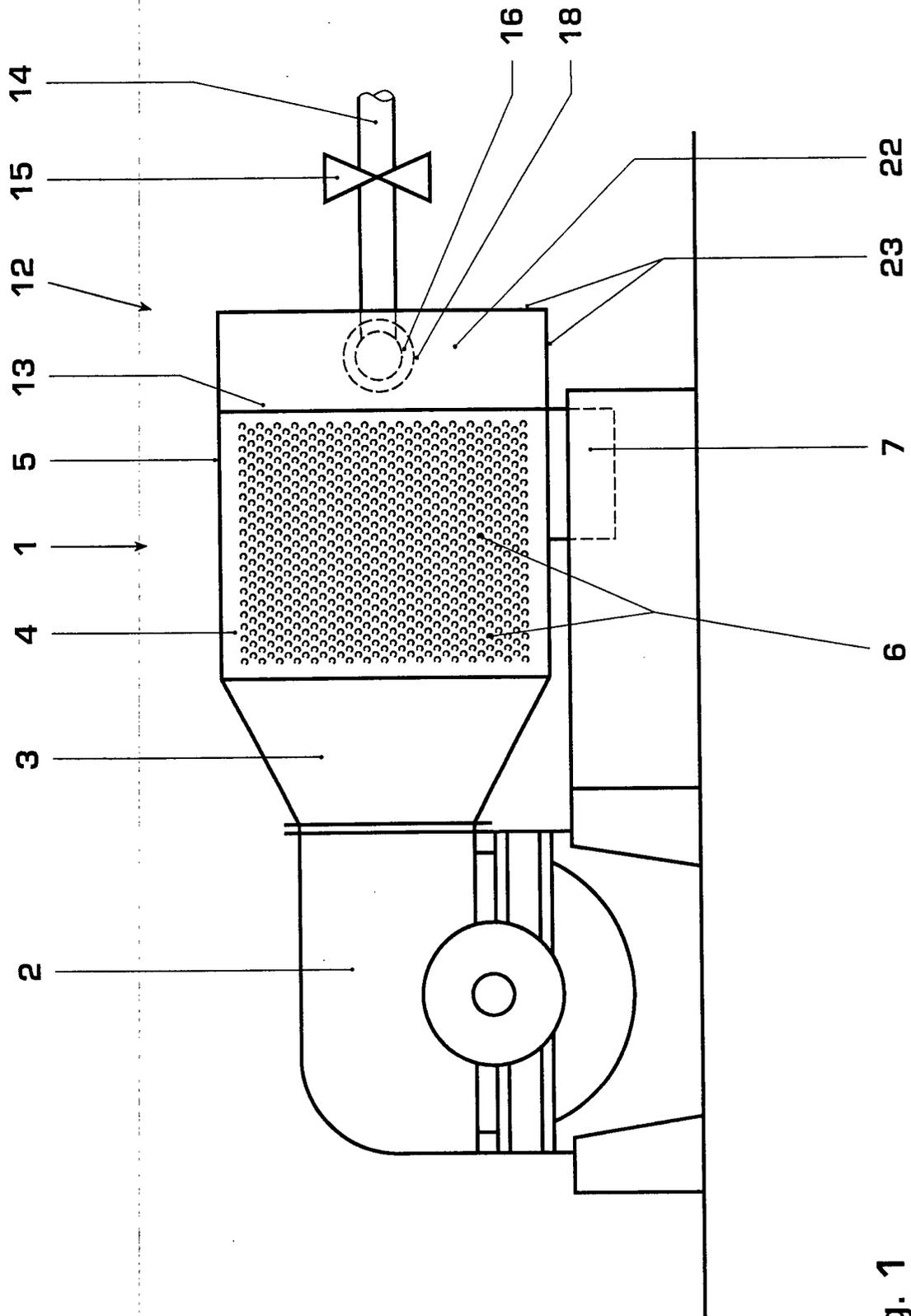


Fig. 1

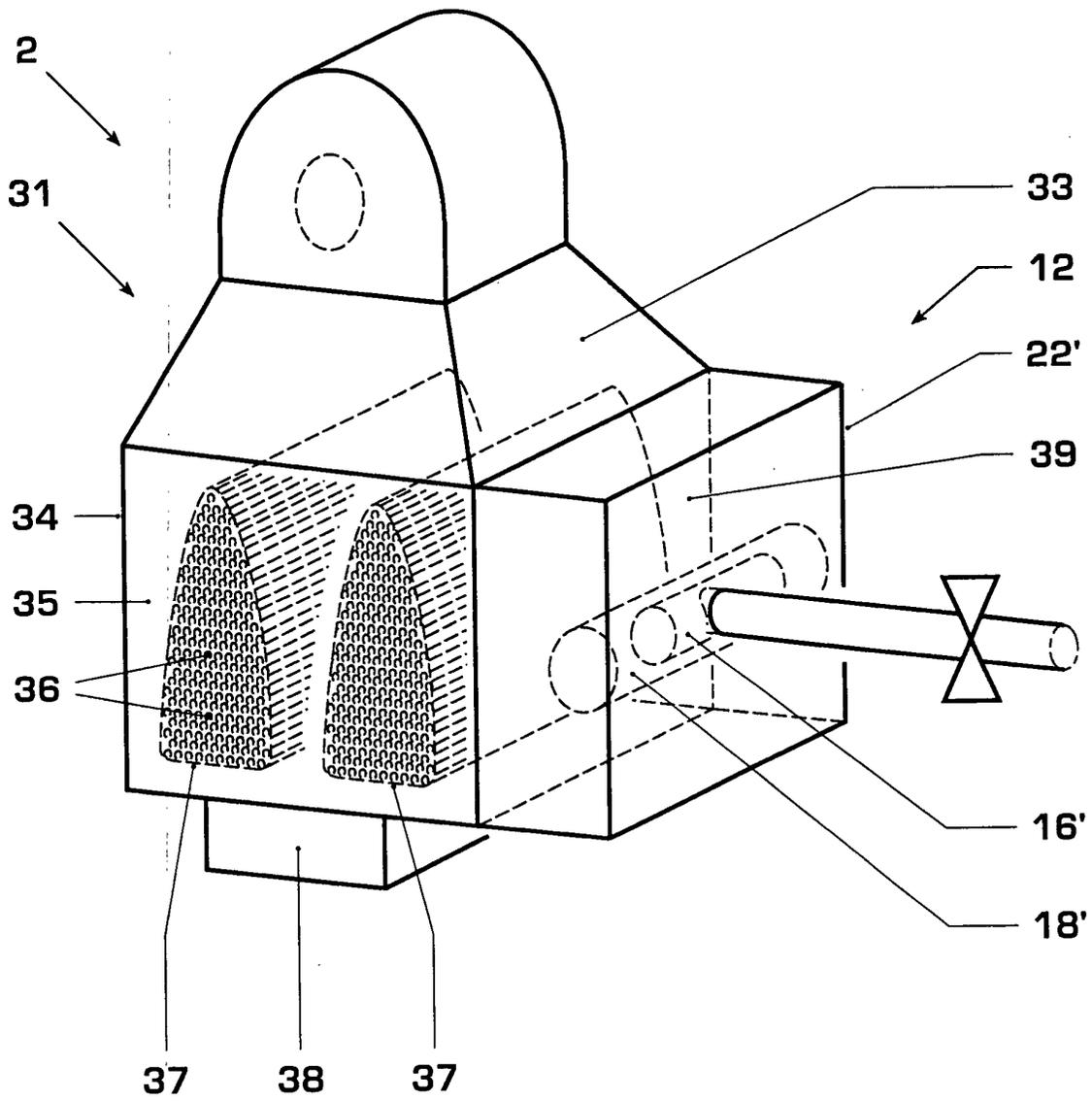


Fig. 2

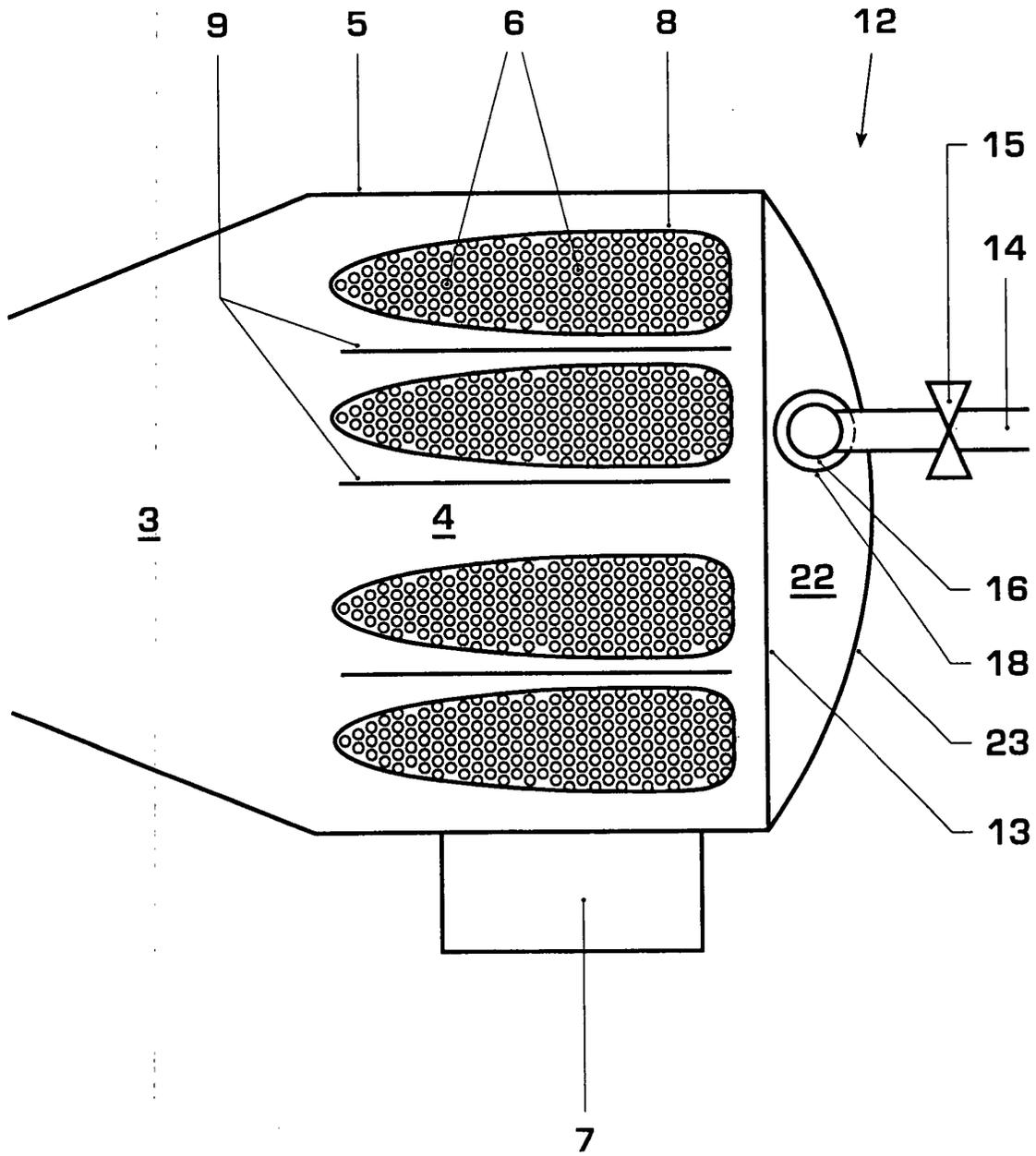


Fig. 3

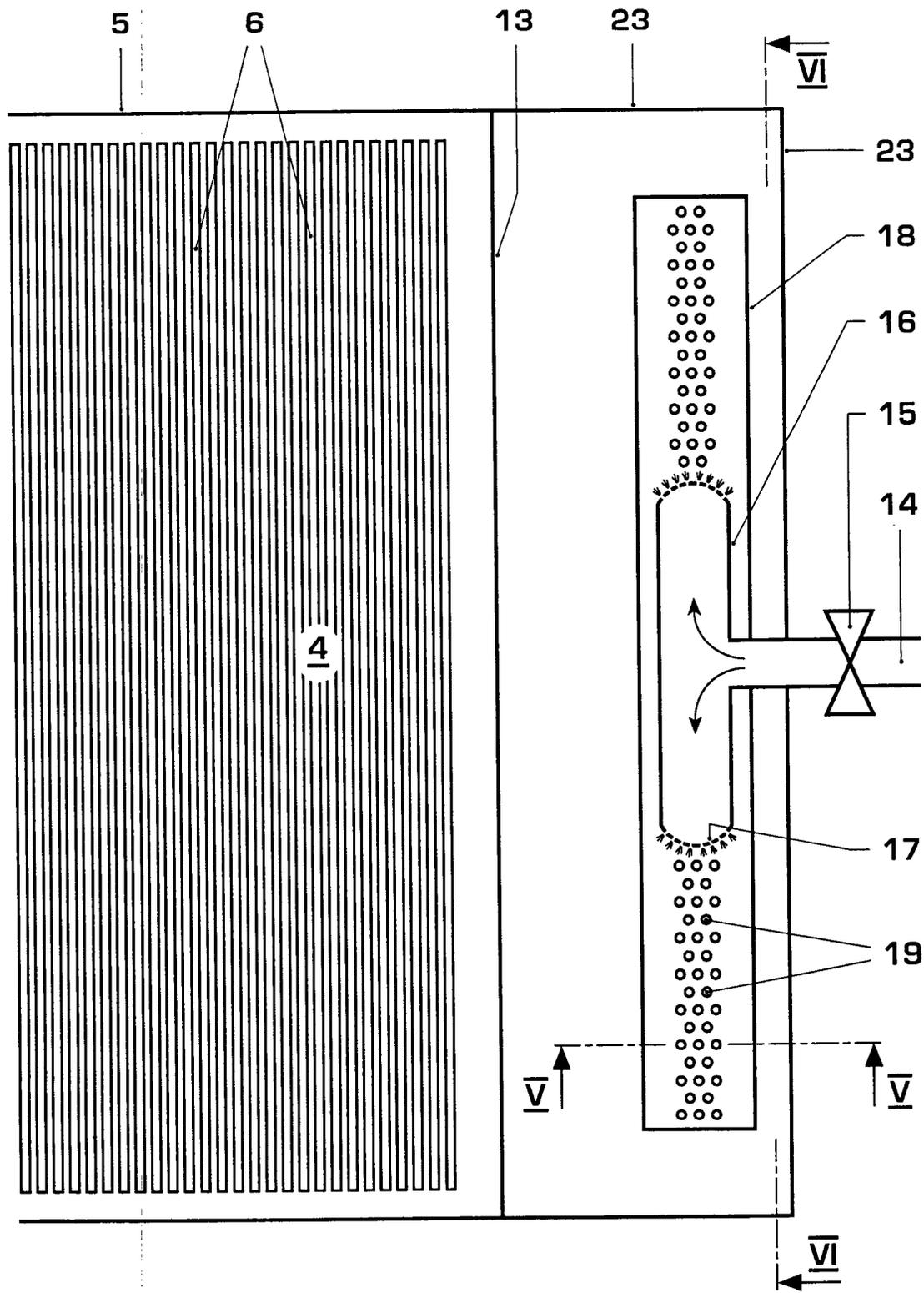


Fig. 4

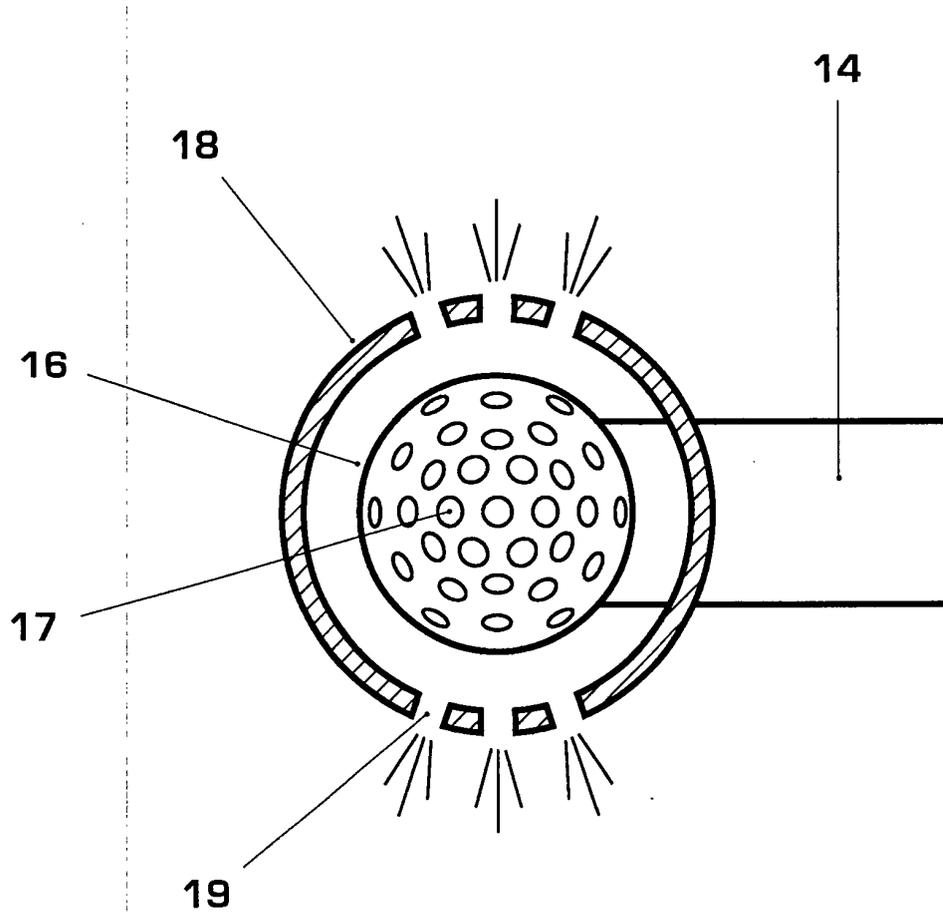


Fig. 5

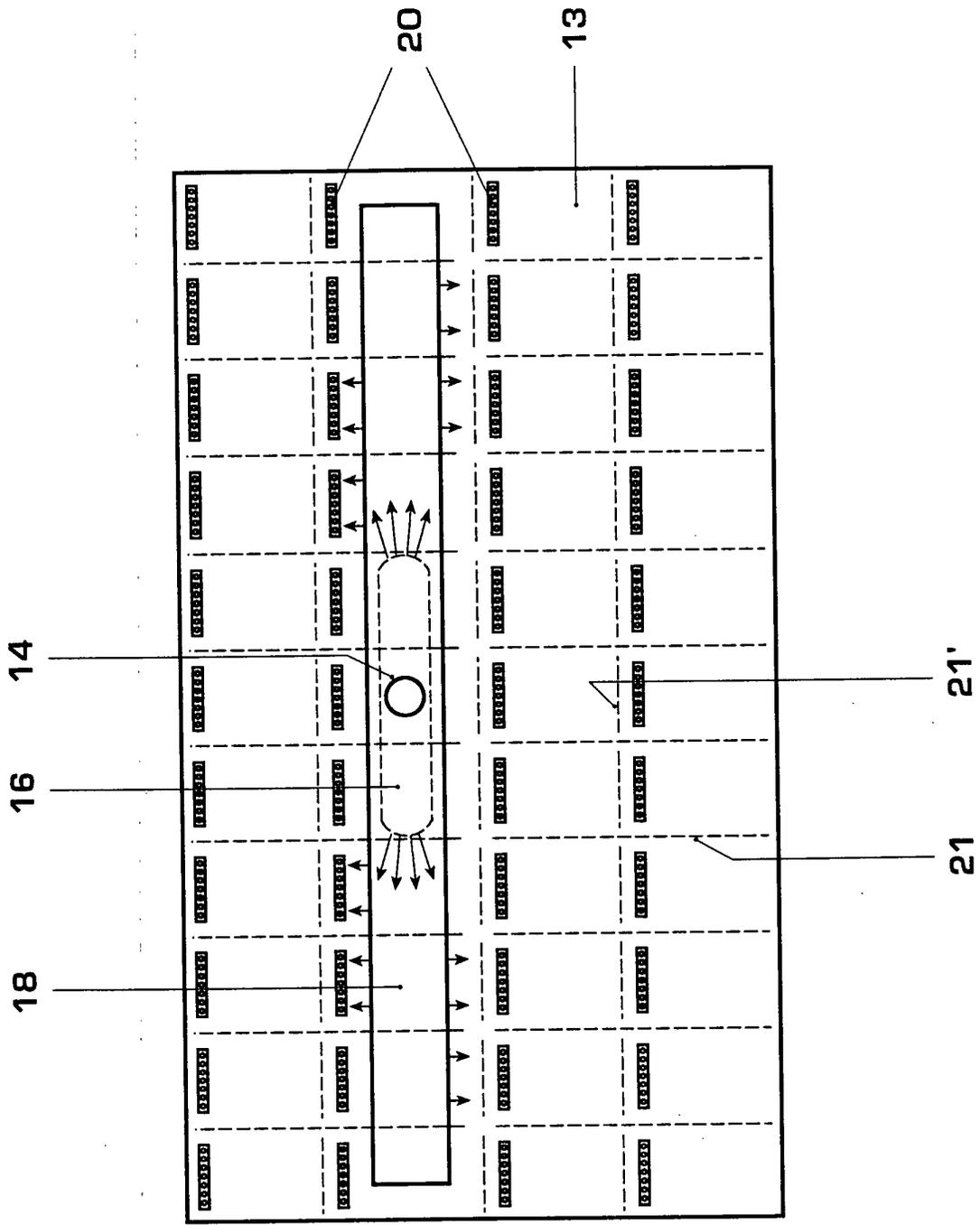


Fig. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30. November 1995 (1995-11-30) -& JP 07 167571 A (TOSHIBA CORP), 4. Juli 1995 (1995-07-04)	1-11,13, 15	F28B1/02 F28B9/02
A	* Zusammenfassung; Abbildungen *	14	
Y	US 3 070 157 A (DROESCHER LE ROY A) 25. Dezember 1962 (1962-12-25) * Spalte 2, Zeile 12 - Spalte 3, Zeile 63; Abbildungen 1-3 *	1-11,13, 15	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 124 (M-141), 9. Juli 1982 (1982-07-09) -& JP 57 049004 A (HITACHI LTD), 20. März 1982 (1982-03-20) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-4,13, 15	
A	EP 0 108 298 A (KRAFTWERK UNION AG) 16. Mai 1984 (1984-05-16) * Seite 7, Zeile 19 - Seite 12; Abbildungen *	1-5,12, 13,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7) F28B
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 094 (M-293), 28. April 1984 (1984-04-28) -& JP 59 009491 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 18. Januar 1984 (1984-01-18) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,4, 13,15	
A	EP 0 957 325 A (ASEA BROWN BOVERI) 17. November 1999 (1999-11-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>20. November 2001</b>	Prüfer <b>Van Dooren, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503.03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 2343

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-11-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 07167571	A	04-07-1995	KEINE	
US 3070157	A	25-12-1962	KEINE	
JP 57049004	A	20-03-1982	KEINE	
EP 0108298	A	16-05-1984	DE 3240453 A1	03-05-1984
			DE 3360524 D1	12-09-1985
			EP 0108298 A1	16-05-1984
			IN 158404 A1	08-11-1986
			JP 59097487 A	05-06-1984
			US 4530212 A	23-07-1985
JP 59009491	A	18-01-1984	KEINE	
EP 0957325	A	17-11-1999	EP 0957325 A1	17-11-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82