

PATENTSCHRIFT 139 643

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11)	139 643	(44)	09.01.80	3(51)	F 28 C 3/08
(21)	AP F 28 C / 207 970	(22)	20.09.78		
(31)	7710655-7	(32)	22.09.77	(33)	SE

(71) siehe (73)

(72) Korsell, Lars, SE

(73) Aktiebolaget Carl Munters, Sollentuna, SE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 102 Berlin, Wallstraße 23/24

(54) Einrichtung bei einem Verdunstungskühler

(57) Beispielsweise in einem Kühlturm wird der Kontaktkörper mit zwischen den Schichten gebildeten Spalten von Luft und Wasser durchströmt. In gewissen Spalten wird nur Luft geführt, die sich erwärmt und beim Ausströmen aus dem Kontaktkörper mit der feuchten Luft vermischt, Nebelbildung verhindert. Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer wenig aufwendigen, kostengünstigen Einrichtung, mit der die vorzeitige Wasserdampfbeladung der erwärmten Luft verhindert wird. Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Aufteilung des Kontaktkörpers in trockene und nasse Spalten und Kanäle, bei denen ein Überströmen unmöglich ist und in der einfachen Wasserzuführung zu den nassen Spalten. Erfindungsgemäß sind die Schichten des Kontaktkörpers an ihrer oberen Kante mit wiederkehrenden, Öffnungen bildenden Erweiterungen versehen. Es bestehen zwei Gruppen von Öffnungen. Eine steht mit nur einem Teil der Spalten in Verbindung. Ihr ist Wasser gesondert zuführbar. Es sind Mittel zum spaltabdichtenden Aneinanderfügen mehrerer Kontaktkörper über- und nebeneinander beschrieben. - Fig.1 -

26 Seiten



207970

- 1 -

Einrichtung bei einem Verdunstungskühler.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung bei einem Verdunstungskühler, wie einem Kühlturm, mit mindestens einem in einem Gehäuse untergebrachten Kontaktkörper der Vielschichtenbauart mit zwischen den Schichten gebildeten Spalten, die von Luft und außerdem von durch Leitungen von oben zugeführtem Wasser durchströmt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei Kühlern der eingangs umrissenen Art macht sich insbesondere bei niedrigen Außenlufttemperaturen als Nachteil sehr störend bemerkbar, daß die im Kühlturm befeuchtete Luft beim Entweichen in die Außenluft dadurch, daß sich Dampf kondensiert, Nebelwolken bildet. Um dieser auf die Umgebung störend wirkenden Nebel- oder Dunstbildung entgegenzuwirken, ist es bekannt, die den Verdunstungskühler verlassende feuchte Luft mit einem anderen, vorerwärmten Luftstrom zu vermischen. Gemäß der DT-OS 25 37 887 erhält man diesen anderen, erwärmten Luftstrom dadurch, daß gewisse Spalten des Verdunstungskühlers von der Zufuhr von Wasser ausgeschlossen sind, wodurch in diesen trockenen Kanälen die Luft durch den wärmeleitenden Kontakt mit der Wasserschicht in den angrenzenden Spalten erwärmt wird. Beim Ausströmen aus dem Kontaktkörper wird dann die erwärmte Luft

mit der feuchten Luft in einem solchen Verhältnis vermischt, daß das Luftgemisch beim Austritt in die Außenluft keinen Nebel oder Dunst bildet.

Es hat sich nun herausgestellt, daß man mit Hilfe des Verfahrens und der Einrichtung gemäß der vorgenannten DT-OS Nebelbildung bei Verdunstungskühlern wirksam verhindern kann, sofern nicht bereits von dem Ausströmen der Luft aus dem Kontaktkörper die erwärmte Luft unerwünscht mit Wasserdampf beladen wurde.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer einfachen, wenig Konstruktions- und betriebsaufwendigen und damit gegenüber den bekannten Lösungen kostengünstigeren, wirksamen Einrichtung, mit der die vorzeitige, d.h. vor der gewünschten Vermischung mit der feuchten Luft stattfindende Beladung der erwärmten Luft mit Wasserdampf verhindert werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung bei einem Verdunstungskühler zu schaffen, die eine einfache und wirksame Aufteilung des Kontaktkörpers in trockene und nasse Spalten oder Kanäle, eine einfache Wasserzuführung zu den Spalten oder Kanälen ermöglicht, sowie ein Überströmen aus den nassen in die trockenen Spalten oder Kanäle und die Fortpflanzung von Spritzern aus den nassen Spalten oder Kanälen in die trockene, erwärmte Luft ausschließt.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß ein üblicher Tropfenfänger bekannter Bauart in dem Luftgemisch nicht zur Anwendung kommen kann, weil er das angestrebte Ergebnis

stark beeinträchtigen würde, indem er als Befeuchter der die trockenen Spalten verlassenden Luft wirken würde.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, bei einem Verdunstungskühler, wie einem Kühlturm, mit mindestens einem in einem Gehäuse untergebrachten Kontaktkörper der Vielschichtenbauart mit zwischen den Schichten gebildeten Spalten oder Kanälen, die alle von Luft durchstrichen werden und von denen ein Teil, wie jeder zweite, außerdem von durch Leitungen von oben zugeführtem Wasser durchströmt wird, im wesentlichen dadurch, daß die Schichten an ihrer oberen Kante in ihrer Längsrichtung mit wiederkehrenden Erweiterungen versehen sind, die paarweise die Schichten zur Bildung von Öffnungen derart verbinden, daß der Kontaktkörper quer zu dieser Richtung oben in mindestens zwei Gruppen von Öffnungen aufgeteilt ist, von denen die eine Gruppe nur mit einem Teil der Spalten oder Kanäle, beispielsweise jedem zweiten, in Verbindung steht und einer solchen Gruppe Wasser von den Verteilerrohren gesondert zuführbar ist.

Hierbei können nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die Schichten vorteilhaft so ausgeformt sein, vorzugsweise mit kreuzweise schrägen Wellungen, daß sie das zugeführte Wasser seitwärts zu den Partien der wasserführenden Spalten oder Kanäle führen, die sich unterhalb der wasserfreien Gruppe von Öffnungen befinden.

Wenn hierbei der Kontaktkörper von der Luft im wesentlichen waagerecht durchstrichen wird, während das Wasser durch ihn in im wesentlichen lotrechter Richtung hindurchgeht, sind gemäß einem anderen Merkmal der Erfindung die Wellungen wenigstens an der Eintritts- oder Austrittsseite für die Luft oder an beiden diesen Seiten unter einem solchen Winkel aufwärts

gerichtet, daß ein Ausströmen bzw. ein Mitgerissenwerden von Wasser aus dem Innern des Kontaktkörpers verhindert wird.

Um die Gesamtbauhöhe der Anlage, insbesondere eines Kühlturms, so niedrig wie möglich zu halten, sind in Weiterentwicklung des Erfindungsgedankens die als Verteilerrohre ausgeführten Leitungen ganz oder teilweise in Ausnehmungen in den Oberkanten der Schichten des Kontaktkörpers eingebettet und an der Unterseite mit Verteileröffnungen versehen. Hierdurch wird sichergestellt, daß die austretenden Wasserstrahlen erst im Innern des Kontaktkörpers auf die Wände der Schichten auftreffen.

Insbesondere wenn die Schichten des Kontaktkörpers aus Thermoplast gefertigt sind, werden zweckmäßig nach einem Merkmal der Erfindung die Öffnungen in der einen Gruppe paarweise voneinander durch miteinander zusammengefügte Kanten-
teile zweier benachbarter Schichten abgegrenzt, wobei diese Schichten in der anderen Gruppe zwei einander gegenüberliegende Kantenteile der dieser Gruppe zugehörigen Öffnungen bilden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verdunstungskühlers, wie einem Kühlturm, mit mindestens einem in einem Gehäuse angebrachten Kontaktkörper, der aus einer Vielzahl von in jeder Einheit miteinander verbundenen Schichten zusammengesetzt ist, wobei diese Schichten mit zur Waagerechten schräggestellten und in benachbarten Schichten einander kreuzenden Wellungen geformt sind, können die Schichten an einander gegenüberliegenden Seitenkanten zweier Kontaktkörper abwechselnd so zueinander versetzt sein, daß ein Teil, wie jede zweite Schicht in dem einen Kontaktkörper, Zungen bildet, die in die Lücken zwischen den vorspringenden Zungen des an-

deren Kontaktkörpers hineinpassen, und können die Schichtenkanten zu einer Lage genau einander gegenüber in einander zugekehrten Schichten zur Erschwerung einer Verbindung zwischen benachbarten Spalten oder Kanälen ausgeformt sein.

Nach einem Merkmal der Erfindung verlaufen die Schichtenkanten zweckmäßig parallel zur Flächenerstreckung der Schichten und vorzugsweise entlang deren halber Wellenhöhe.

Wenn in einem Verdunstungskühler, wie einem Kühlturm, in einem Gehäuse mindestens zwei Kontaktkörper der Vielschichtenbauart mit zwischen den Schichten gebildeten Spalten, die von verschiedenen Mitteln durchströmt werden, übereinander angebracht sind, sind zweckmäßig die Schichten der Körper an der Kante, wo sie aneinander grenzen, in ihrer Längsrichtung durch Faltung oder Wellung paarweise und abwechselnd derart miteinander verbunden, daß die Körper quer zu dieser Richtung in mindestens zwei Gruppen von Öffnungen aufgeteilt sind, die miteinander und mit voneinander getrennten Spalten, wie jedem zweiten Spalt, kommunizieren.

Schließlich besteht ein Merkmal der Erfindung auch darin, daß diese Öffnungen vorteilhaft wenigstens in der einen Gruppe die Form von teleskopisch ineinander einschiebbaren Stützen haben.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung stellen dar:

Fig. 1: lotrechter Schnitt durch einen Verdunstungskühler, und zwar einen Kühlturm der Querstrombauart.

Fig. 2: lotrechter Schnitt durch einen Kühlturm der Gegenstrombauart,

Fig. 3: schaubildlich den Oberteil eines Kontaktkörpers für den Verdunstungskühler der Bauart nach Fig. 1,

Fig. 4: schaubildlich den Oberteil eines Kontaktkörpers für den Kühler der Bauart nach Fig. 2,

Fig. 5: Verfügun g zweier übereinander angeordneter, aneinander stoßender Kontaktkörper in Seitenansicht,

Fig. 5a: Schnitt längs der Linie A-A in der Fig. 5,

Fig. 6: Draufsicht auf einen Teil der seitlichen Verfügun g zweier Kontaktkörper, wobei der linke Teil der Fig. 6 einer Ansicht von der Linie B-B in der Fig. 5 entspricht,

Fig. 7: eine der Fig. 6 gleichartige Ansicht der miteinander verfugten Kontaktkörper.

Der in der Fig. 1 dargestellte Kühlturm enthält in ein Gehäuse 12 eingesetzte Kontaktkörper 10. Diese sind aus Schichten 52;54 (siehe auch Fig. 3) zusammengesetzt, die derart parallel zueinander angebracht sind, daß zwischen ihnen lotrechte Spalten oder Kanäle gebildet werden. Die Schichten sind bei den veranschaulichten Ausführungsformen sämtlich gewellt mit den Wellungen in jeder zweiten Schicht sich mit denen der benachbarten Schicht kreuzend, wie mit gestrichelten Linien im Oberteil des Kontaktkörpers 10 angedeutet ist. Sämtliche Wellungen erstrecken sich in einem Winkel zur Lotrechten und stützen sich an den punktförmigen

Berührungsstellen gegeneinander ab. Diese Ausführung ist beispielsweise aus den DT-PS 2.010.568 und US-PS 3.415.502 bekannt. Die Schichten können aus Kunststoff oder anderem für Wasser schwerdurchdringbaren Werkstoff gefertigt sein.

An zwei einander gegenüberliegenden Seiten weist das in seinem Grundriß im wesentlichen rechteckige Gehäuse 12 Seitenöffnungen 14 für in Richtung der Pfeile 16 eintretende Außenluft auf. Oben hat das Gehäuse 12 eine Auslaßöffnung 18, in der ein durch einen Motor 22 angetriebener Lüfter 20 sitzt. Die durch die Seitenöffnungen 14 eingesaugte Außenluft wird somit durch den Lüfter 20 nach Durchgang durch die Kontaktkörper 10 zum Aufwärtsströmen in im wesentlichen lot-rechter Richtung gebracht, wie durch die Pfeile 24 markiert ist. Oberhalb der Kontaktkörper 10 sind Wasserverteilsysteme angebracht. Diese umfassen bei dem in der Fig. 1 gezeigten Ausführungsform eine Hauptleitung 26 und von dieser ausgehende Zweigleitungen 28;30, die mit je einem Ventil 32;34 für Regelung bzw. Absperrung der Wasserzufuhr versehen sind. Die Zweigleitung 30 mündet in einen rinnenförmigen Trog 36, der sich oberhalb des Kontaktkörpers 10 erstreckt und einen geläherten Boden für Abwärtsströmen des Wassers in den Kontaktkörper 10 hat. Die andere Zweigleitung 28 ist in weitere Zweige aufgeteilt, von denen zwei Zweigleitungen 38;40 auf der Zeichnung dargestellt sind. Diese beiden Zweigleitungen 38;40 münden in waagerecht an der Oberseite des Kontaktkörpers 10 angebrachte Verteilerrohre 42;44, wie näher im Zusammenhang mit der Fig. 3 beschrieben werden soll.

Das gekühlte Wasser, das durch die Kontaktkörper 10 hindurchgegangen ist, fließt zu einem Sammelbecken 46 im Boden des Kühlturms und kehrt durch eine mit dem Ventil 50 ausgerüstete Leitung 48 zur Anwendungsstelle zurück. Nach Wieder-

erwärmung an dieser Anwendungsstelle wird es erneut durch die Hauptleitung 26 zum Kühlturm geleitet, um den Kontaktkörpern 10 zugeführt zu werden, wobei es abwärts durch die Spalten strömt und dabei der durch die Kontaktkörper 10 in Richtung der Pfeile 16;24 strömenden Luft begegnet, wodurch es gekühlt wird, während die Luft Feuchtigkeit bis zur Sättigung aufnimmt.

Bei normalem Betrieb während der wärmeren Jahreszeit, wo der Bedarf an Kühlleistung am größten ist, wird eine vollständige Ausnutzung der Verdunstungsleistung des Kühlturms dadurch ermöglicht, daß alles Wasser von der Hauptleitung 26 über die Zweigleitung 30 dem Trog 36 zugeführt und aus diesem über die Oberseite des ganzen Kontaktkörpers 10 verteilt wird. Wenn dagegen die Temperatur des Kühlwassers bei seinem Eintritt in den Kühlturm so hoch gegenüber der der Außenluft ist, beispielsweise bei verhältnismäßig niedriger Lufttemperatur, daß die entweichende, mit Feuchtigkeit gesättigte Luft beim Wiedereintritt in die Atmosphäre Dampf in der Form von Nebel- oder Dunstwolken abscheiden würde, wird das Wasser über die Zweigleitungen 28;38;40 den Verteilerrohren 42;44 zugeleitet, aus denen es beispielsweise nur in jeden zweiten Spalt oder Kanal zwischen den Schichten des Kontaktkörpers 10 eingespeist wird. Gemäß der Erfindung geschieht dies dank der besonderen Ausgestaltung der Oberseite des Kontaktkörpers 10, die in der Fig. 3 veranschaulicht ist.

Der in der Fig. 3 gezeigte Kontaktkörper 10 besteht, wie oben schon kurz beschrieben, aus gewellten Schichten 52;54, die derart parallel zueinander angebracht sind, daß zwischen ihnen lotrechte Spalten oder Kanäle gebildet werden. Die beispielsweise durch Vakuum-Tiefziehen oder Pressen hergestellten Schichten 52;54 erhalten gemäß der Erfindung schon bei

der Fertigung je eine mit gleichmäßigen Zwischenräumen wiederkehrende Erweiterung 52a; 54a, die miteinander durch einen dazwischen gelegenen Teil 53 verbunden sind. Beim Zusammenbau der Schichten 52;54 zu dem Kontaktkörper 10 bilden die Erweiterungen 52a; 54a und der Teil 53 zusammen eine kastenförmige, trichterähnliche Mündung, die nach unten zu den zwischen den Schichten 52;54 gebildeten Spalten oder Kanälen offen ist. Die beidseitig von der Mittellinie der jeweiligen Schicht 52;54 ausgepreßten Erweiterungen 52a; 54a bilden somit abwechselnd die Längsseite in den kastenförmigen Trichteröffnungen zu den angrenzenden Spalten im Kontaktkörper 10. Auf diese Weise wird der Kontaktkörper 10 in der Querrichtung oben in eine Anzahl, im gezeigten Beispiel zwei Gruppen von Öffnungen aufgeteilt, denen wahlweise Wasser zugeführt oder die trocken gehalten werden können. Durch Einbetten der Verteilerrohre 42;44 in Ausnehmungen 43 in den Seitenwänden der Trichter und Anbringen von Ausströmöffnungen (die in der Zeichnungsfigur nicht sichtbar sind, weil sie auf der Unterseite der Verteilerrohre 42;44 liegen) an wahlfreien trichterförmigen Öffnungen läßt sich Wasser nach Wunsch ausgewählten Spalten oder Kanälen im Kontaktkörper 10 zuführen. Bei der in der Fig. 3 veranschaulichten Ausführungsform wird beispielsweise Wasser jedem in der Querrichtung des Kontaktkörpers 10 nebeneinander liegenden kastenförmigen Trichter zugeführt. Dies bedeutet, daß jeder zweite Spalt oder Kanal des Kontaktkörpers 10 mit Wasser begossen wird, während die zwischenliegenden Spalten oder Kanäle trocken bleiben. Für die Verteilung des Wassers in der Längsrichtung des Körpers sind mehrere Verteilerrohre 42;44 vorgesehen, bei der gezeigten Ausführungsform insgesamt zwei solche Verteilerrohre 42;44. Wenn nun die Luft in den Kontaktkörpern 10 in der Richtung des Pfeils 16 einströmt - siehe hierfür auch die Fig. 1 - besteht die aus dem Kontaktkörper 10 in

der Richtung des Pfeils 24 austretende Luft aus abwechselnd trockenen, vorgewärmten Luftströmen und befeuchteten Luftströmen, wie oben bereits beschrieben wurde. Damit sich das Wasser schneller in dem Kontaktkörper 10 ausbreitet, kann wenigstens dessen obere Partie Wellungen mit flacherem Winkel zur Waagerechten aufweisen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 und Fig. 3 sind mehrere, und zwar zwei Kontaktkörper 10 übereinander angeordnet. Um eine Beibehaltung der Aufteilung in trockene und nasse Spalten oder Kanäle durch die ganze Kühlturmpackung in deren voller Höhe sicherzustellen, haben der obere Kontaktkörper 10 und der untere Kontaktkörper 10a eine besondere Ausführung ihrer aneinander grenzenden Flächen erhalten. Diese Ausführung ist in den Fig. 5 und 5a im einzelnen dargestellt. Bereits bei der Fertigung werden die Schichten im oberen Kontaktkörper 10 an dessen Unterseite mit erweiterten Partien, in ähnlicher Weise wie an der Oberseite geformt, und zwar derart, daß sie bei der Zusammensetzung der Schichten zu dem Kontaktkörper 10 Stützen 56 bilden, die in Verbindung mit den Spalten oder Kanälen stehen, denen auf der Oberseite des Kontaktkörpers 10 durch die Verteilerrohre 42;44 Wasser zugeführt wird. Die Schichten des unteren Kontaktkörpers 10a erhalten bei ihrer Formung ebenfalls Ausweitungen der vorbeschriebenen Art, die beim Zusammenbau zu dem Kontaktkörper 10 Stützen 58 bilden. Diese Stützen 58 haben jedoch, wie aus der Fig. 5a ersichtlich, größere Länge und Breite als die entsprechenden Stützen 56. Diese Ausgestaltung führt beim Aufsetzen von Kontaktkörpern 10 aufeinander zu einem Kühlturmeinsatzpaket dazu, wie in den Fig. 5 und 5a für die Kontaktkörper 10 und 10a veranschaulicht, daß sich die Stützen 56 in die Stützen 58, die ebenfalls nur mit jedem zweiten Kanal oder Spalt in dem unteren Kontaktkörper 10a Ver-

bindung haben, hineinschieben. Hierdurch ist sichergestellt, daß Wasser aus dem oberen Kontaktkörper 10 in den unteren Kontaktkörper 10a nur in jeder zweiten Spalte übergeleitet wird, ohne daß Wasser in die trockenen Kanäle oder Spalten eindringen kann.

Um die Kontaktkörper 10 in seitlicher Richtung unter Beibehaltung der Aufteilung in nasse und trockene Kanäle oder Spalten miteinander zu verfugen, haben ihre Seitenflächen ebenfalls eine besondere Ausgestaltung erfahren, die in den Fig. 6 und Fig. 7 veranschaulicht ist. Der linke Teil der Fig. 6 entspricht hierbei der Seitenkante 60 des Kontaktkörpers 10 in der Fig. 5 in Ansicht von der Linie B-B aus, während der rechte Teil der Fig. 6 die Seitenwand 62 eines benachbarten Kontaktkörpers 10 in Spiegelbild wiedergibt.

Wie aus den Fig. 6 und Fig. 7 ersichtlich, ist in den Kontaktkörpern 10 jede zweite Schicht länger und jede zweite kürzer, so daß die Kontaktkörper 10 eine zickzackförmige Seitenkantenfläche erhalten. Wenn die Körper gemäß der Fig. 7 zusammengeschoben werden, schieben sich die in dieser Weise gebildeten Zungen 64 in jeder zweiten Schicht in die zwischen den Zungen des benachbarten Kontaktkörpers 10 gebildeten Lücken 66 ein. Die Endkanten 68 der Schichten sind so geformt, beispielsweise durch Schleifen, daß sie zu guter Anlage aneinander kommen. Durch die Ausformung mit den Zungen 64 und den dazu passenden Lücken 66 erhält man eine solche Führung der ebenen Kantenpartien der Schichten, daß sie mit Sicherheit ineinander eingreifen.

Der Hauptzweck dieser Verfassung ist das Getrennthalten der feuchten und der trockenen Luft voneinander beim Übergang von einem Kontaktkörper 10 zum nächsten Kontaktkörper 10.

Dies wird dadurch ermöglicht, daß der Druckabfall sowohl in den trockenen wie in den nassen Kanälen gleich groß ist, weswegen die Luft nicht bestrebt ist, aus dem einen Spalt oder Kanal in einen anderen überzutreten. Die gezeigte Verfügung mit einfachem Anliegen der Endkanten 68 ist daher ausreichend, um beim Übergang von einem Kontaktkörper 10 zu dem nächsten die Aufteilung in trockene und nasse Kanäle oder Spalten aufrechtzuerhalten. Um zu verhindern, daß Wasser oder Wassertropfen von der Luft mitgerissen werden und von den nassen in die trockenen Spalten oder Kanäle gelangen, ist der Kontaktkörper 10 außerdem so ausgestaltet, daß die Wellungen und die von ihnen gebildeten Spalten an den Seitenwänden 60 des Kontaktkörpers 10 schräg aufwärts verlaufen, so daß Tropfenfänger, sog. Eliminatoren 11, gebildet werden, wie sie in den Fig. 1 und Fig. 5 gezeigt sind und die das Wasser auffangen, so daß es in das Innere des Kontaktkörpers 10 zurückrinnt. Dies ist besonders wichtig an der Austrittsseite der Luft, aber auch an der Einlaßseite kann Wasser zu der Kante hinaus und in die trockenen Kanäle eindringen, weswegen die Wellungen auch hier die geschilderte Schrägstellung nach oben haben müssen. Hierdurch lenken die Spalten die Luft an der Eintrittsseite abwärts und an der Austrittsseite aufwärts, so daß die Luft das Wasser in das Innere des Kontaktkörpers 10 zurückdrängt bzw. die entweichende Luft daran hindert, Wasser aus dem Innern des Kontaktkörpers 10 mit sich zu reißen.

Um die Dichtungswirkung zwischen den Kantenteilen zu verstärken, können, wie in den Fig. 6 und 7 für die obersten Schichten der angrenzenden Kontaktkörper 10 gezeigt ist, die aneinander stoßenden Kantenteile über ihre ganze Länge je einen Dichtungsflansch 70 aufweisen, die in einander entgegengesetzte Richtungen abgebogen sind, derart, daß über die

ganze Länge der Kantenpartien eine breitere Abdichtungsfläche erhalten wird, wie am deutlichsten aus der Fig. 7 hervorgeht. Diese Ausgestaltung empfiehlt sich vor allem bei geringen Wandstärken der gewellten Schichten, aus denen die Kontaktkörper 10 zusammengesetzt sind.

Mit der in der Fig. 2 schematisch gezeigten Ausführungsform ist die Anwendung der Erfindung bei einem Kühlturm der Gegenstrombauart veranschaulicht. Dieser Kühlturm hat ein Gehäuse 72, in das in derselben Weise wie die im Zusammenhang mit der Fig. 1 beschriebene Kontaktkörper 10 aufgebaute Kontaktkörper 74 eingesetzt sind. Durch Öffnungen 76 in dem Gehäuse 72 wird Außenluft durch einen mit Antriebsmotor 80 in einer oberen Gehäuseöffnung 82 eingebauten Lüfter 78 in das Gehäuse 72 eingesaugt. Die durch die Pfeile 84 markierte Eintretende Luft wird nach Durchgang durch die Kontaktkörper 74 aus der Gehäuseöffnung 82 ausgeblasen, wie durch den Pfeil 86 angedeutet ist. Über den Kontaktkörpern 74 sind Wasserverteilungssysteme angebracht, die eine Hauptleitung 88 und zwei Zweigleitungen 90;92 umfassen. Die Wasserzufuhr zu letzteren wird durch Ventile 94;96 geregelt. Die Zweigleitung 90 liegt über den Kontaktkörpern 74 und ist mit Verteilern 98 ausgerüstet, die das Wasser über die gesamte Oberfläche der Kontaktkörper 74 verteilen, sobald Wasser der Zweigleitung 90 zugeführt wird. An die andere Zweigleitung 92 sind Abzweigleitungen 100 angeschlossen, die in waagerecht auf der Oberseite der Kontaktkörper 74 angebrachte Verteilerrohre 102 münden. Letztere sollen anhand der Fig. 4 weiter unten näher beschrieben werden. Das beim Durchgang durch die Kontaktkörper 74 gekühlte Wasser fließt zu einem Sammelbecken 104 am Boden des Kühlturms und kehrt durch eine mit einem Ventil 108 ausgerüstete Leitung 106 zur Anwendungsstelle zurück. Bei der Ausführungsform der Fig. 2 hat der Kühlturm zwei nebeneinander angebrach-

te Kontaktkörper 74. Diese sind an den einander gegenüberliegenden Seiten an eine Dichtungswand 110 angeschlossen, die das Wasser daran hindert, um die Ecken der Schichten herum in die trockenen Kanäle einzudringen. Diese Dichtung wird dadurch ermöglicht, daß bei Gegenstrom die Luft und das Wasser zur Hauptsache lotrecht durch die Kontaktkörper 74 strömen und nicht seitwärts (abgesehen von dem durch die Schrägstellung der Wellungen bedingten Schrägfluß). Einer Verfugung in seitlicher Richtung bedarf es somit nicht und normalerweise auch keiner solchen in der Höhenrichtung, weil die Bauhöhe bei Gegenstromtürmen in der Regel 1500 mm nicht übersteigt und diese mit einem Kontaktkörper 74 erreicht werden kann. Eine Verfugung in der Höhenrichtung kann jedoch, falls gewünscht, in der in den Fig. 5 und Fig. 5a dargestellten Weise vorgenommen werden.

Der in den Fig. 4 mehr im einzelnen veranschaulichte Kontaktkörper 74 besteht aus gewellten Schichten 112;114. Diese haben an der Oberkante einen ebenflächigen, aufrecht hochragenden Kantenteil, der sich in der Mittelebene der gewellten Schicht 112;114 erstreckt und bei der Fertigung der Schichten 112;114 mit seitwärts erweiterten Erweiterungen 116 versehen oder geformt worden ist, die mit dem zentralen Kantenteil durch Zwischenteile 118 verbunden sind. Beim Zusammenfügen der Schichten 114;116 zu dem Kontaktkörper 74 mit den einander zugekehrten Erweiterungen 116 bilden letztere eine kastenförmige, trichterähnliche Mündung zu den Spalten oder Kanälen in jeder zweiten Schicht 114;116. Die Verteilerrohre 102 sind in Ausnehmungen 120 in den Seitenwänden der trichterähnlichen Kästen eingebettet und mit (nicht gezeigten, weil in der Blickrichtung der Fig. 4 nicht sichtbaren) Löchern oder Öffnungen versehen, durch die Wasser dem Kasten und damit dem ihr zugeordneten Kanal oder Spalt

zugeführt werden kann. Wenn somit Wasser nur der Zweigleitungen 92, der Abzweigung 100 und dem Verteilerrohr 102 zugeführt wird, wird nur jeder zweite Kanal des Kontaktkörpers 74 begossen, während alle Kanäle des Kontaktkörpers 74 begossen werden, wenn Wasser der Zweigleitung 90 und den Verteilern 98 zugeführt wird.

Die gezeigte und beschriebene Wasserversorgung ergibt zusätzlich zu der Möglichkeit, die Kontaktkörper 10;74 wirkungsvoll in nasse und trockene Kanäle aufzuteilen, weitere Vorteile, wie geringere Bauhöhe durch Einbettung von Wasserleitungen in die Kontaktkörper 10;74, und eine wirksame Lösung des eingangs berührten Problems der Spritztropfenbildung.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen erhellt, wurde durch die Erfindung die Schaffung einer Einrichtung zur wirksamen Aufteilung der Kontaktkörper 10;74 von Kühltürmen in nasse und trockene Kanäle geschaffen. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen nur Beispiele für die Verwirklichung des Erfindungsgedankens darstellen und in dessen Rahmen in mannigfacher Weise abgewandelt werden können. So ist es beispielsweise nicht immer notwendig, die Aufteilung in nasse und trockene Kanäle oder Spalten durch den ganzen Kontaktkörper 10;74 hindurch beizubehalten; vielmehr kann diese Aufteilung dort, wo es zweckmäßig ist, auf den Teil des Kühlturms begrenzt werden, wo die Luft ihn verläßt. Hierdurch wird beispielsweise die in den Fig. 5 und Fig. 5a gezeigte Verfassung der Kontaktkörper 10;10a überflüssig. Bei reinem Querstrom kann ein nebel- und dunstfreier Teil an der Auslaßseite des Kontaktkörpers 10 dort eingerichtet werden, wo die Luft aus ihm austritt. Desgleichen kann die Wasserzufuhr oder können die Kontakt-

körper 10;74 so eingerichtet sein, daß nur jeder dritte oder vierte Kanal oder Spalt trocken gehalten und im allgemeinen jede andere Kombination von trockenen und nassen Kanälen ermöglicht wird, die dem jeweiligen Kühlbedarf und der Gefahr von Nebel- oder Dunstbildung am besten gerecht wird. Anstelle von Rohren, beispielsweise der Hauptleitung 88 und den Zweigleitungen 90;92, für die Wasserzufuhr lassen sich selbstverständlich auch andere, zweckgeeignete Zuführglieder anordnen, wie etwa Tröge verschiedener Ausgestaltung, beispielsweise mit ungleichen Querschnitten für verschiedene Teile des Kontaktkörpers 10;74.

- 17 - Berlin, d. 6. 12. 1978
AP F 28C/207 970

Erfindungsanspruch

1. Einrichtung bei einem Verdunstungskühler, wie einem Kühlturm, mit mindestens einem in einem Gehäuse angebrachten Kontaktkörper der Schichtenbauart mit zwischen den Schichten gebildeten Spalten oder Kanälen, die alle von Luft durchströmt werden und ein Teil, wie jeder zweite, außerdem von durch Leitungen von oben zugeführtem Wasser, gekennzeichnet dadurch, daß die Schichten (52;54;112;114) an ihrer oberen Kante in ihrer Längsrichtung mit wiederkehrenden Erweiterungen (52a;54a;116) versehen sind, die paarweise die Schichten zur Bildung von Öffnungen derart verbinden, daß der Kontaktkörper (10;74) quer zu dieser Richtung oben in mindestens zwei Gruppen von Öffnungen aufgeteilt ist, von denen die eine Gruppe nur mit einem Teil der Spalten oder Kanäle, beispielsweise jedem zweiten, in Verbindung steht und einer solchen Gruppe Wasser von den Verteilerrohren (42;44;102) zuführbar ist.
2. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Schichten (52;54;112;114) so ausgeformt sind, vorzugsweise durch kreuzweise schräge Wellungen, daß sie das zugeführte Wasser in seitlicher Richtung zu den Partien der wasserführenden Spalten oder Kanälen führen, die sich unterhalb der wasserfreien Gruppen von Öffnungen befinden.

3. Einrichtung nach Punkt 2 bei einem Kontaktkörper, der von der Luft im wesentlichen waagerecht durchstrichen ist, während das Wasser durch den Kontaktkörper in im wesentlichen lotrechter Richtung hindurchgeht, gekennzeichnet dadurch, daß die Wellungen, Eliminatoren (11) bildend, wenigstens an der Eintritts- oder Austrittsseite für die Luft oder an beiden diesen Seiten unter einem solchen Winkel aufwärts gerichtet sind, daß ein Ausströmen bzw. ein Mitgerissenwerden von Wasser aus dem Innern des Kontaktkörpers (10) ausgeschlossen ist.
4. Einrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Verteilerrohre (42;44;102) ganz oder teilweise in Ausnehmungen (43;120) in den Oberkanten der Schichten (52;54;112;114) eingebettet und an der Unterseite mit Verteileröffnungen versehen sind.
5. Einrichtung nach Punkt 1 mit den Schichten des Kontaktkörpers aus Thermoplast, gekennzeichnet dadurch, daß die Öffnungen in der einen Gruppe paarweise voneinander durch miteinander zusammengefügte Kantenteile zweier benachbarter Schichten abgegrenzt sind, wobei diese Schichten in der anderen Gruppe zwei einander gegenüberliegende Kantenteile der dieser Gruppe zugehörigen Öffnungen bilden.
6. Einrichtung nach einem oder mehreren der Punkte 1 bis 5, der aus einer Vielzahl von in jeder Einheit miteinander verbundenen Schichten zusammengesetzt ist, wobei diese Schichten mit zur Waagerechten schräggestellten und in benachbarten Schichten einander kreuzenden Wellungen geformt sind, gekennzeichnet dadurch, daß die Schichten an einander gegenüberliegenden Seitenkanten (60;62) zweier Kontaktkörper (10) abwechselnd so zueinander versetzt sind, daß ein

Teil, wie jede zweite Schicht in dem einen Kontaktkörper (10) Zungen (64) bildet, die in die Lücken (66) zwischen den vorspringenden Zungen (64) des anderen Kontaktkörpers (10) hineinpassen, und daß die Schichtenkanten zu einer Lage genau einander gegenüber in einander zugekehrten Schichten zur Erschwerung einer Verbindung zwischen benachbarten Spalten oder Kanälen ausgeformt sind.

7. Einrichtung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Schichtenkanten parallel zur Flächenerstreckung der Schichten und vorzugsweise entlang deren halber Wellenhöhe verlaufen.
8. Einrichtung nach einem oder mehreren der Punkte 1 bis 7, die von verschiedenen Mitteln durchströmbar sind, gekennzeichnet dadurch, daß die Schichten der Kontaktkörper (10; 10a) an der Kante, wo sie aneinander grenzen, in ihrer Längsrichtung durch Faltung oder Wellung paarweise und abwechselnd derart miteinander verbunden sind, daß die Kontaktkörper (10; 10a) quer zu dieser Richtung in mindestens zwei Gruppen von Öffnungen aufgeteilt sind, die miteinander und mit voneinander getrennten Spalten, wie jedem zweiten Spalt, kommunizieren.
9. Einrichtung nach Punkt 8, gekennzeichnet dadurch, daß wenigstens in der einen Gruppe die Öffnungen die Form von teleskopisch ineinander einschiebbaren Stützen (56; 58) haben.

Hierzu 6 Seiten Zeichnungen

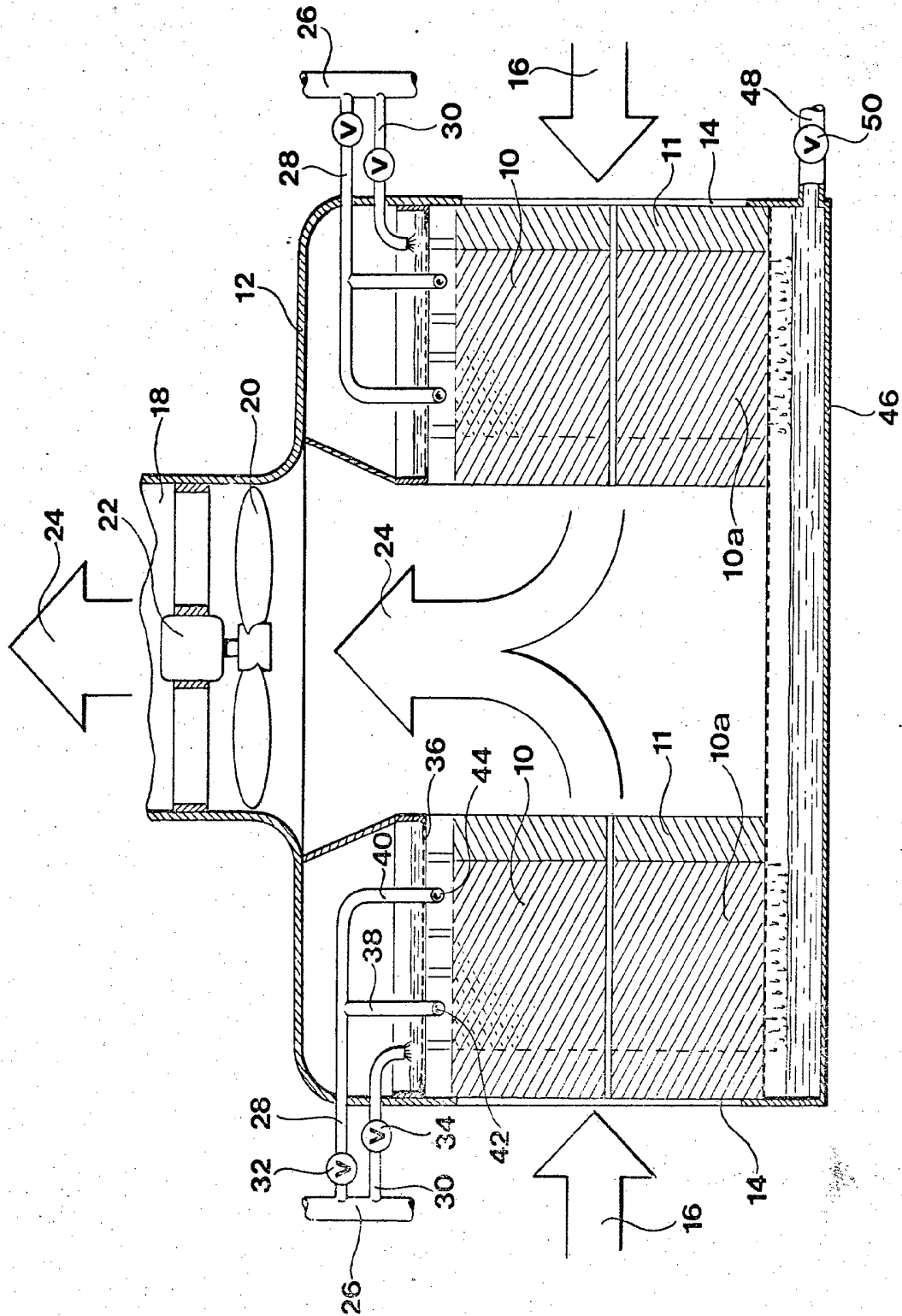


Fig. 1

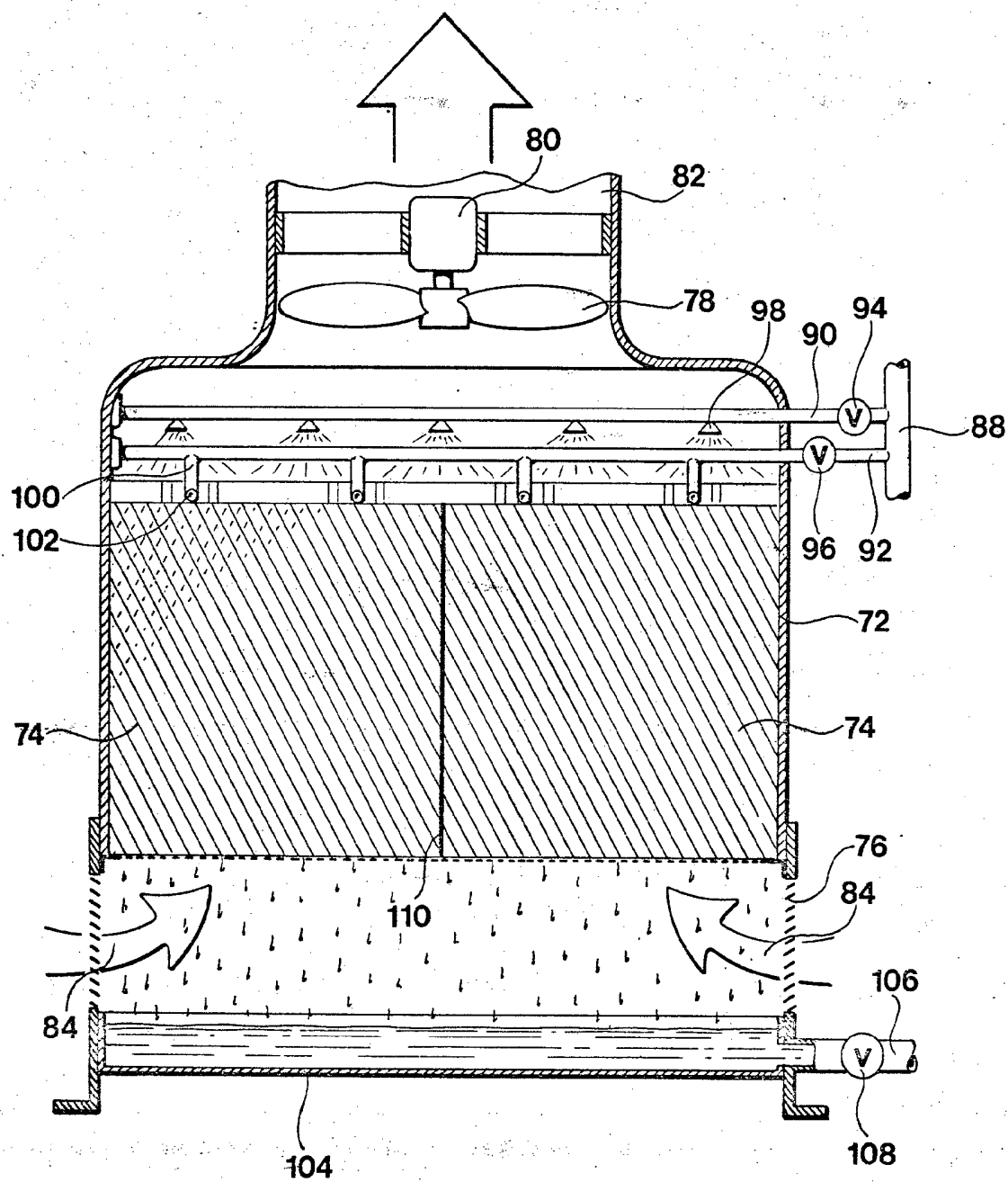


Fig. 2

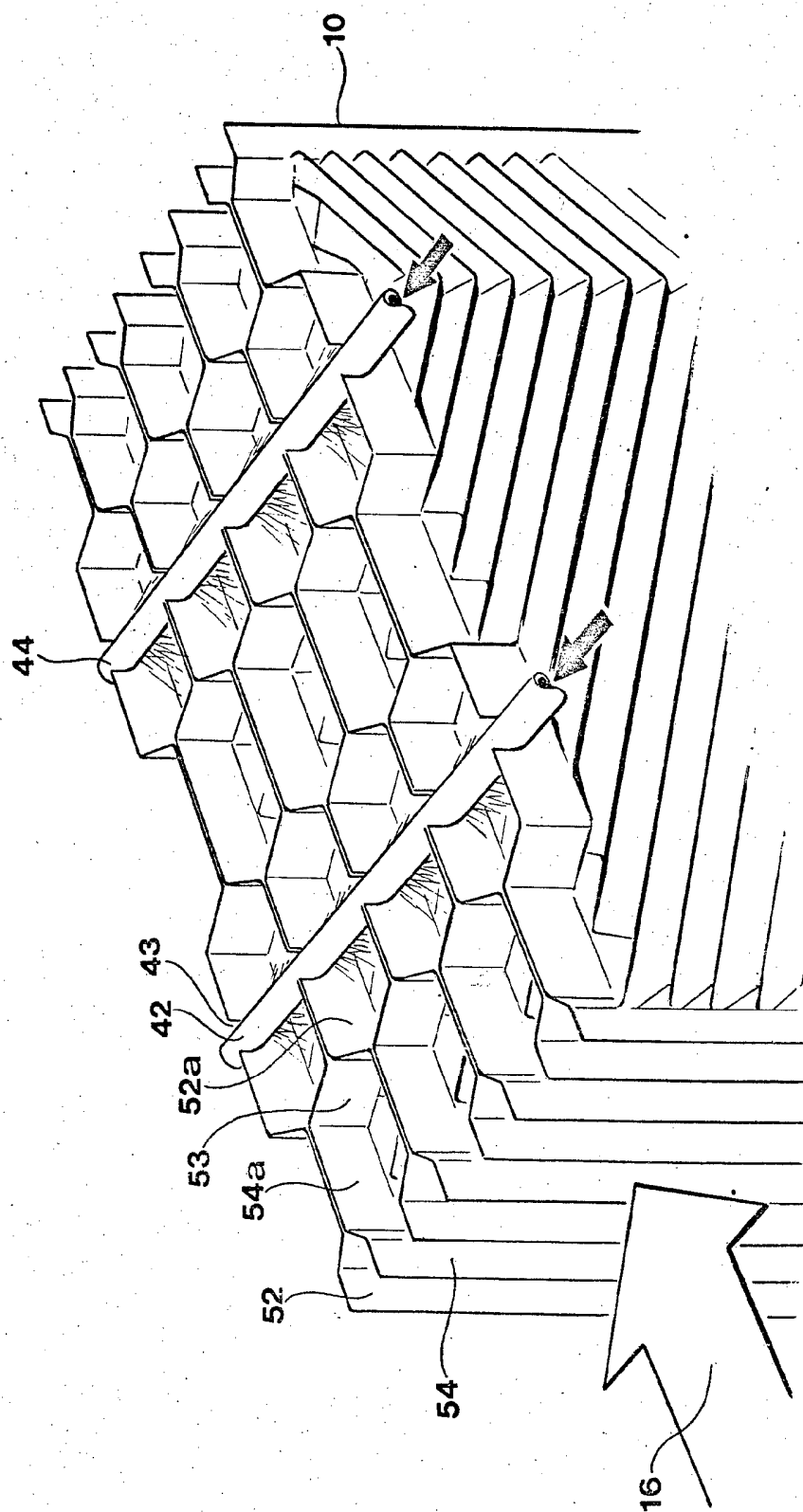


Fig. 3

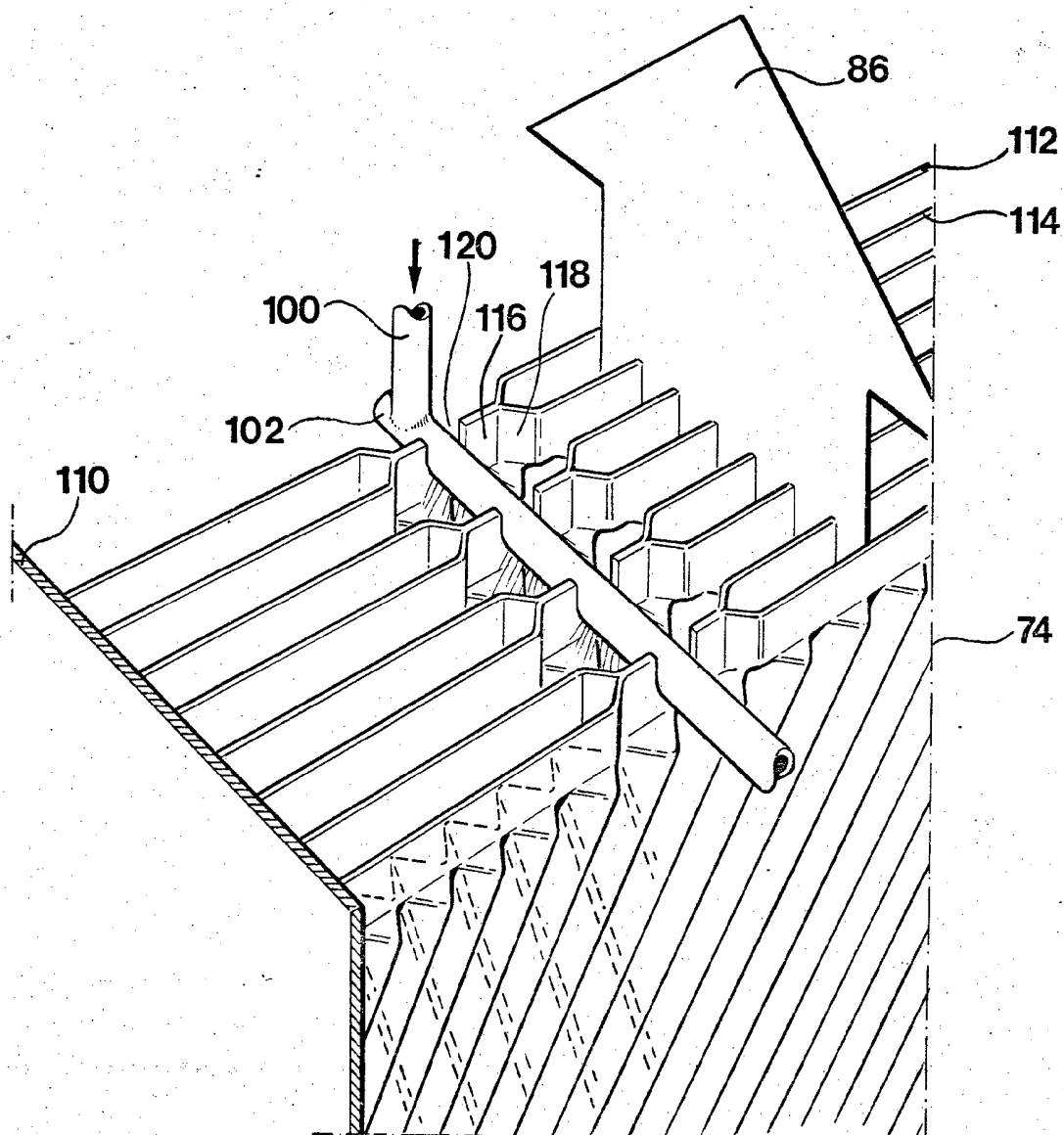


Fig. 4

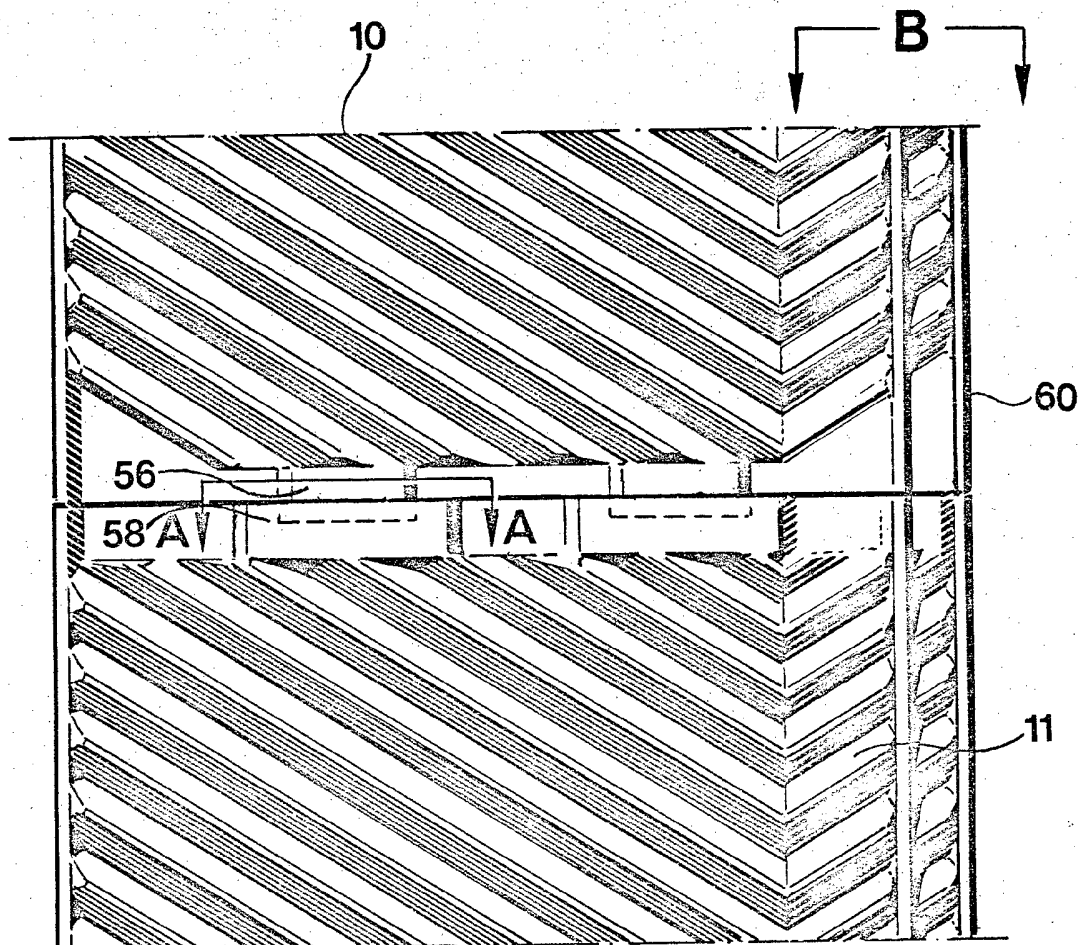


Fig. 5

10a

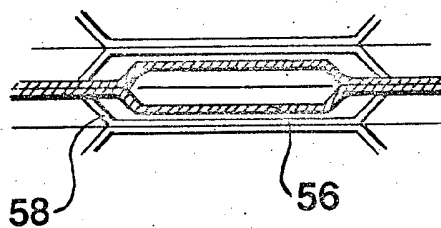


Fig. 5a

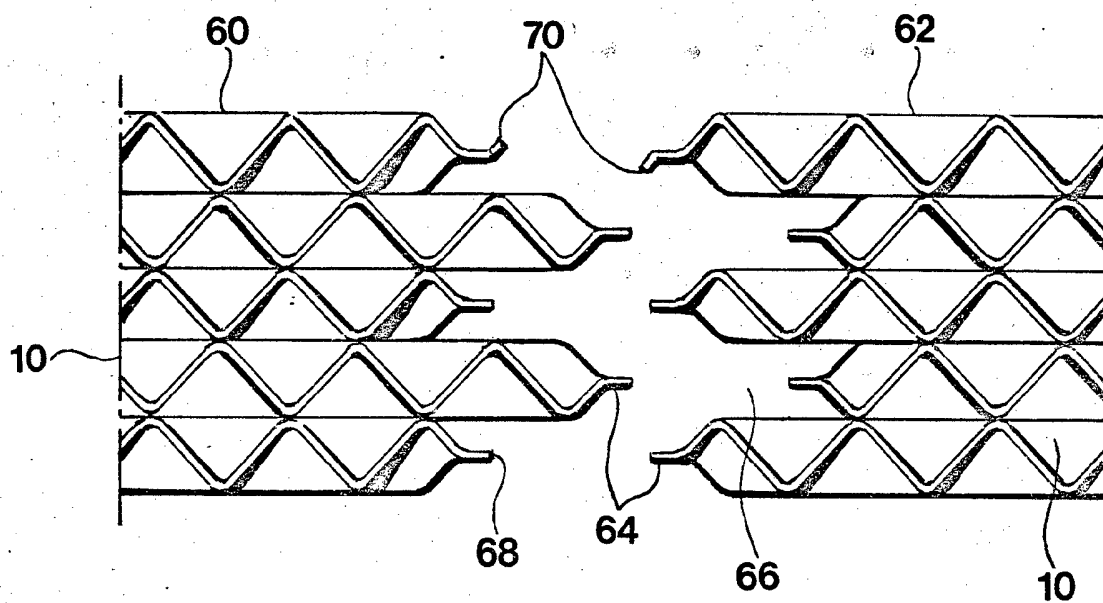


Fig. 6

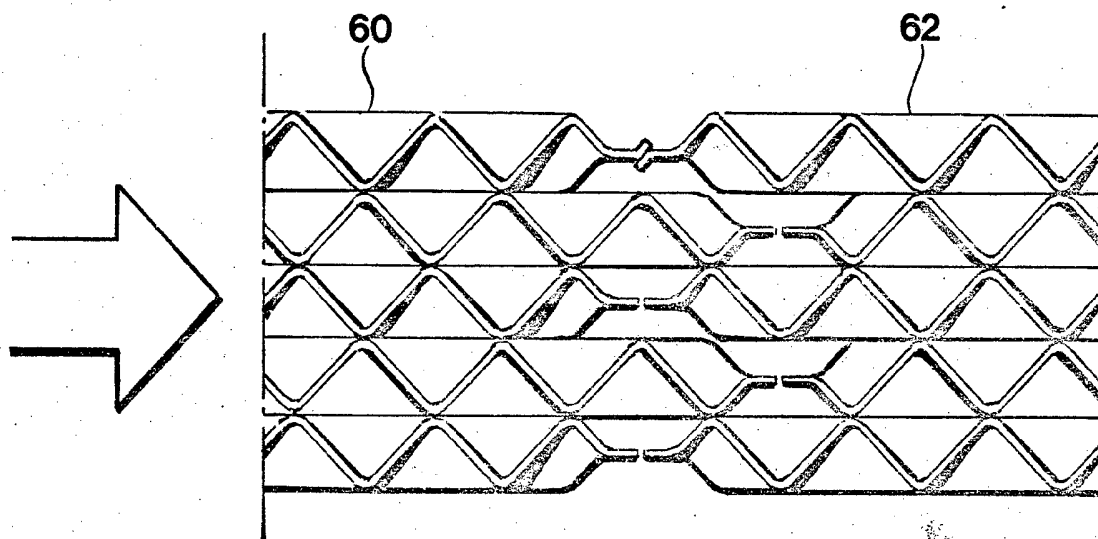


Fig. 7