

PATENTSCHRIFT 139 452

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	139 452	(44)	02.01.80	Int. Cl. ³ 3(51) F 28 C 3/08
(21)	AP F 28 C / 207 965	(22)	20.09.78	
(31)	7710656-5	(32)	22.09.77	(33) SE

(71) siehe (73)
(72) Norbäck, Per; Eriksson, Börje, SE
(73) Aktiebolaget Carl Munters, Sollentuna, SE
(74) Internationales Patentbüro Berlin, 102 Berlin, Wallstraße 23/24

(54) Zuführeinrichtung für Kontaktkörper eines Verdunstungskühlers

(57) Derartige Kontaktkörper der Vielschichtenbauart, denen von oben Wasser und von unten Luft zugeführt wird, werden beispielsweise in Kühltürmen verwendet. Das Ziel der Erfindung ist eine kompakte, platzsparende Gestaltung der in der Herstellung und im Betrieb kostengünstigen Zuführeinrichtung. Die technische Aufgabe besteht darin, den Abstand der Auslaßöffnungen des Wasserzuführsystems über den Kontaktkörpern zu verkleinern und trotzdem eine ausreichende Ausbreitung des Wassers in den Spalten der Kontaktkörper zu sichern und das Mitreißen von Wassertropfen durch den Luftstrom zu verhindern. Erfindungsgemäß sind die Auslaßöffnungen in direktem Anschluß an die Oberkanten der Schichten angeordnet, damit die austretenden Wasserstrahlen auf die Schichten erst innen in den Spalten auftreffen. Die Zweigleitungen können, wenigstens teilweise, unter die obere Oberfläche des Kontaktkörpers abgesenkt sein oder verlangen in Ausnahmen in den Oberkanten der Schichten. Die Spalten zwischen den Schichten weisen wenigstens im Oberteil ein Teilstück mit größerer zeitlicher Ausbreitung des Wassers auf. - Fig.4 -



207965 - 1 -

Zuführeinrichtung für Kontaktkörper eines Verdunstungskühlers

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Zuführeinrichtung für Kontaktkörper eines Verdunstungskühlers, beispielsweise für Kühltürme, der Vielschichtenbauart mit zwischen den Schichten gebildeten Spalten, denen von oben durch Zweigleitungen und deren Auslaßöffnungen Wasser und von unten Luft zugeführt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei bekannten Anwendungen von Verdunstungskühlern der oben umrissenen Art wird das Wasser durch ein Rohrsystem zugeführt, das in einem Abstand oberhalb des Kontaktkörpers angeordnet ist und das eine Anzahl von Haupt- und Zweigleitungen umfaßt sowie in gleichmäßiger Verteilung oberhalb der mit Wasser zu begießenden Fläche angebrachte Mundstücksöffnungen oder Düsen. Ein derartiges Rohrsystem wird sehr umfangreich und platzraubend und muß außerdem in ziemlich großem Abstand über dem Kontaktkörper angeordnet werden, um eine ausreichende Ausbreitung des Wassers sicherzustellen. Hierbei wird das Rohrsystem oft von einem über dem Kontaktkörper befindlichen Rahmenwerk getragen. Da die von unten kommende Luft bestrebt ist, das Wasser mit sich zu reißen, bevor dieses in den

207965 - 2 -

4. 12. 1978

54 259 25

Kontaktkörper eingetreten ist, müssen außerdem Tropfenfänger zum Abscheiden von Wasser aus dem Luftstrom vorgesehen werden. Das bekannte Wasserzuführsystem weist somit insbesondere durch seine Sperrigkeit und die dadurch bedingte Vergrößerung der Bauhöhe der Gesamtanlage erhebliche Nachteile auf, wozu noch kommt, daß die vergrößerte Bauhöhe eine größere Pumpleistung erfordert, weil das Wasser auf die Höhenlage des Rohrsystems hochgepumpt werden muß.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer Zuführeinrichtung für Kontaktkörper bei Verdunstungskühlern, die durch Kompakte, platzsparende Gestaltung kostengünstiger in der Herstellung und im Betrieb ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird, besteht darin, den Abstand der Auslaßöffnungen des Wasserzuführsystems über den Kontaktkörpern zu verkleinern und trotzdem eine ausreichende Ausbreitung des Wassers in den Spalten des Kontaktkörpers zu sichern und das Mitreißen von Wassertropfen durch den Luftstrom zu verhindern.

Die Aufgabe wird im wesentlichen dadurch gelöst, daß bei der Zuführeinrichtung gemäß der Erfindung, die Auslaßöffnungen in direktem Anschluß an die Oberkanten der Schichten gelegt sind, derart, daß die die Auslaßöffnungen verlassenden Wasserstrahlen auf die Schichten erst innen in den Spalten auftreffen.

207965

- 3 -

4. 12. 1978

54 259 25

Ein weiteres Merkmal der erfindungsgemäßen Zuführeinrichtung besteht darin, daß die in Form von Rohren ausgeführten Zweigleitungen, wenigstens teilweise unter die obere Oberfläche des Kontaktkörpers abgesenkt sind.

Nach einer anderen Ausgestaltung können die quer zur Ebene der Schichten verlaufenden Zweigleitungen in Ausnehmungen in den Oberkanten der Schichten eingebettet sein.

Durch die vorbeschriebene Einrichtung gewinnt man wesentliche Vorteile im Vergleich mit bekannten Zuführeinrichtungen. So vermindert sich die Gesamtbauhöhe der Anlage erheblich und wird die erforderliche Pumpleistung niedriger als sonst, weil das Wasser nicht über die obere Fläche des Kontaktkörpers hinaus gefördert zu werden braucht. Die benötigte Pumpleistung wird außerdem kleiner als bisher infolge des Wegfalls von Düsen, weil kein in solchen stets auftretender Druckabfall ausgeglichen zu werden braucht. Da das Wasser den Schichten erst innen in den Spalten zugeführt wird, verringert sich auch die Neigung des Wassers, dem aufsteigenden Luftstrom mitzufolgen, weswegen Tropfenfänger mehr oder weniger vollständig entbehrlich werden. Um zusätzlich sicherzustellen, daß die die Auslaßöffnungen verlassenden Wasserstrahlen die Schichten erst innen in den Spalten treffen, gehen gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung von einem Verteilerrohr schmale Rohre oder Schläuche aus, die in die einzelnen Spalten hinabreichen und unten angebrachte Auslaßöffnungen für das Wasser aufweisen.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Zuführeinrichtung für kontaktkörper bei dem Verdunstungskühler ist in Vervollkommnung der Erfindung dadurch ausgezeichnet, daß die Spalten zwischen den Schichten, die in an sich bekannter Weise durch schräg verlaufende Wellungen in den Schichten gebildet werden, wenigstens im Oberteil des Kontaktkörpers ein Teilstück mit größerer seitlicher Ausbreitung des Wassers aufweisen als niedriger gelegene Teilstücke des Kontaktkörpers.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nunmehr unter Bezugnahme auf veranschaulichte Ausführungsbeispiele unter Angabe weiterer Vorteile näher beschrieben werden. Es stellen in der zugehörigen Zeichnung dar:

Fig. 1: lotrechter Schnitt durch einen Verdunstungskühler, wie einen Kühlturm, der Gegenstromsbauart;

Fig. 2: schaubildlich den Oberteil eines Kontaktkörpers bei dem Verdunstungskühler nach Fig. 1;

Fig. 3: schaubildlich den Oberteil einer abgewandelten Ausführungsform des Kontaktkörpers;

Fig. 4: Querschnitt durch den Oberteil des Kontaktkörpers und eine Zweigleitung zum Zuführen von Wasser.

Der in der Fig. 1 gezeigte Kühlturm der Gegenstrombauart umfaßt ein Gehäuse 12, in das Kontaktkörper 10 eingesetzt sind. Diese sind aus Schichten oder Bögen zusammengesetzt, die so gestellt sind, daß zwischen ihnen lotrecht verlaufende Spalten oder Kanäle gebildet werden. Die Schichten sind bei den veranschaulichten Ausführungsbeispielen sämtlich gewellt mit den Wellungen in je zwei benachbarten Schichten einander kreuzend, wie mit gestrichelten Linien im Oberteil des linken Kontaktkörpers 10 in der Fig. 1 angedeutet ist. Sämtliche Wellungen erstrecken sich in einem Winkel zur Lotrechten und stützen sich gegeneinander punktförmig an den Kreuzungs- bzw. Kontaktstellen ab. Diese Ausführung ist bekannt. Die Schichten können aus Kunststoff oder anderem von Wasser schwerdurchdringbarem Werkstoff gefertigt sein.

Das Gehäuse 12 ist unten an zwei einander gegenüberliegenden Seiten mit Seitenöffnungen 14 für in der Richtung der Pfeile 16 eintretende Außenluft versehen. Das Gehäuse 12 hat oben eine Auslaßöffnung 18, in der ein von einem Motor 22 angetriebener Lüfter 20 sitzt. Die durch die Seitenöffnungen 14 eingesaugte Luft wird durch den Lüfter 20 zum Aufwärtsströmen in zur Hauptsache lotrechter Richtung durch die Kontaktkörper 10 gebracht und durch die Auslaßöffnung 18 ausgeblasen, wie durch den Pfeil 24 angedeutet ist.

Am Oberteil der Kontaktkörper 10 ist ein Wasserverteilungssystem angebracht. Dieses umfaßt eine Hauptleitung 26 und eine Abzweigleitung 28, die über ein Ventil 30 den Zweigleitungen 32; 34; 36; 38 Wasser zuführt.

Das gekühlte Wasser, das durch die Kontaktkörper 10 hindurchgegangen ist, wird in einem Sammelbecken 40 am Boden des Kühlturms aufgefangen und kehrt durch eine mit einem Ventil 44 ausgerüstete Leitung 42 an die Anwendungsstelle zurück und wird von dort in an sich bekannter Weise nach erneuter Erwärmung über die Hauptleitung 26 zu dem Kühlturm zurückgeführt.

Wie insbesondere aus der Fig. 2 ersichtlich, sind gemäß der Erfindung die Wasserzuführrohre, in dieser Zeichnungsfigur die Zweigleitung 34, unter die obere Begrenzungsebene des Kontaktkörpers 10 dadurch abgesenkt, daß beispielsweise die Zweigleitung 34 in Ausnehmungen 46 in den Schichten 10a liegt. Die Zweigleitung 34 weist kleine Öffnungen auf, die in der Zeichnungsfigur durch Wasserstrahlen 48 markiert sind. Diese Strahlen befinden sich also unterhalb der Oberkanten der Schichten, so daß die die Öffnungen verlassenden Wasserstrahlen 48 auf die Schichten erst innen in den Spalten auftreffen. Durch diese Einbettung der Zweigleitungen 32; 34; 36; 38 in den Kontaktkörper 10 erhält man eine niedrigere Gesamtbauhöhe für die Anlage, wie insbesondere aus der Fig. 1 ersichtlich ist. Hierbei ist selbstverständlich, daß auch das Verteilerrohr 28 in derselben Ebene liegen kann wie die in den Kontaktkörper 10 eingebetteten Zweigleitungen 32; 34; 36; 38, wenn auch in der Fig. 1 das Verteilerrohr 28 deuthchkeitshalber als oberhalb der oberen Begrenzungsfläche des Kontaktkörpers 10 gelegen dargestellt ist. Durch die Zuführung des Wassers in der Form von Wasserstrahlen 48 in die Spalten vermeidet man die feinen Tropfen, wie sie mit Düsen erzeugt werden. Zugleich wird die Zerspritzung vermieden, die infolge des Auftreffens von Wasser aus Düsen unter hohem

Druck auf die obere Oberfläche des Kontaktkörpers 10 und dadurch hervorgerufene Feinzerteilung der Wassertropfen aufzutreten pflegt. In den meisten Fällen kommt man daher ganz ohne Tropfenfänger zurecht, weil der Oberteil der Schichten die innen in den Schichten erzeugten Tropfen auffängt.

Eine Voraussetzung für die vorbeschriebene Wirkung ist, daß die Schichten einen stark seitwärts verteilenden Effekt haben, wobei die schnellere Verteilung des Wassers im Oberteil des Kontaktkörpers 10 überdies eine Verringerung der Anzahl der Verteilerrohre 28 gestattet. Dies wird dadurch erzielt, daß, wie im Oberteil des linken Kontaktkörpers 10, im Teilstück 62 in der Fig. 1 veranschaulicht ist, die Wellungen in diesem Teil des Kontaktkörpers 10 in einem flacheren Winkel zur Waagerechten verlaufen als im übrigen Teil dieses Kontaktkörpers 10. Durch den steileren Winkel zur Waagerechten im größeren Teil des Kontaktkörpers 10 erhält man den wirksamsten Wärmeaustausch zwischen der aufsteigenden Luft und dem abwärts rinnenden Wasser und den kleinstmöglichen Druckabfall.

Die in der Fig. 3 gezeigte Ausführungsform betrifft einen Kontaktkörper 10, bei dem gewisse Spalten des Kontaktkörpers 10 von der Wasserzufuhr ausgeschlossen werden können, damit die in ihnen strömende trockene Luft Nebelbildung beim Austreten der Luft aus dem Kontaktkörper 10 verhindern kann, wie in der DT-OS 25 37 887 beschrieben ist. In der Fig. 3 besteht der Kontaktkörper 10 aus gewellten Schichten 10b; 10c, die zueinander parallel angebracht sind, so daß zwischen ihnen die lotrechten

Spalten oder Kanäle gebildet werden. Die Schichten 10b; 10c sind an ihrer oberen Kante in der Längsrichtung durch Erweiterungen 50; 52 paarweise und abwechselnd miteinander verbunden und bilden dadurch trichterförmige Öffnungen, die abwechselnd mit voneinander getrennten Spalten in Verbindung stehen.

Wie aus den in der Fig. 3 dargestellten Wasserstrahlen 54; 56 hervorgeht, versorgen die Zweigleitungen 32; 32a jeden zweiten Spalt des Kontaktkörpers 10 mit Wasser. In dieser Weise lassen sich, wie bekannt ist, gewisse Spalten, bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel jede zweite, trocken halten, während die dazwischen liegenden Spalten durch eines der beiden Zweigleitungen mit Wasser begossen werden. Wenn der ganze Kontaktkörper 10 mit Wasser begossen werden soll, wird ihm Wasser durch die beiden Zweigleitungen 32; 32a zugeführt.

In der Fig. 4 ist ein Schnitt durch den oberen Teil des Kontaktkörpers 10 und die Zweigleitung 32 gezeigt. Wie daraus ersichtlich, liegt der waagerechte Teil der Zweigleitung 32 in den oben beschriebenen Ausnehmungen 46 in der oberen Oberfläche des Kontaktkörpers 10 eingebettet und die Zweigleitung 32 ist mit Öffnungen versehen, die in die Spalten des Kontaktkörpers 10 unterhalb der oberen Kanten der Schichten verlegt sind, derart, daß die die Öffnungen verlassenden Wasserstrahlen 54; 56 auf die Schichten erst innen in den Spalten auftreffen. Diese Öffnungen haben bei dem in der Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel zweckmäßig die Form von Mundstücken 58; 60, die dem Wasser bereits bei seinem Ausströmen aus der Zweigleitung 32 durch ihre Richtung und Anzahl eine gute

Ausbreitung erteilen. Diese Ausbreitung setzt sich danach durch die Schrägstellung der Wellungen fort, und diese Schrägstellung kann im Oberteil des Kontaktkörpers 10 flacher sein als weiter unten, wie in der Fig. 1 gezeigt und bei deren Erläuterung beschrieben worden ist.

Selbstverständlich stellen die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen nur Beispiele für die Verwirklichung des Erfindungsgedankens dar, und dieser ist daher in mannigfacher Weise innerhalb des Rahmens des Erfindungsanspruches abwandelbar.

207965

AP F 28 C/ 207 965

Berlin, den 4. 12. 1978

53 259 25

- 10 -

Erfindungsanspruch

1. Zuführeinrichtung für Kontaktkörper eines Verdunstungskühlers, der Vielschichtenbauart mit zwischen den Schichten gebildeten Spalten, denen von oben durch Zweigleitungen und deren Auslaßöffnungen Wasser und von unten Luft zugeführt wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Auslaßöffnungen in direktem Anschluß an die Oberkante der Schichten gelegt sind, wobei die die Auslaßöffnungen verlassenden Wasserstrahlen (48; 54; 56) auf die Schichten erst innen in den Spalten auftreffend vorgesehen sind.
2. Zuführeinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die in der Form von Rohren angeführten Zweigleitungen (32; 32a; 34; 36; 38) wenigstens teilweise unter die obere Oberfläche des Kontaktkörpers (10) versenkt angebracht sind.
3. Zuführeinrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß die quer zur Ebene der Schichten verlaufenden Zweigleitungen (32; 32a; 34) in Ausnehmungen (46) in den Oberkanten der Schichten (10a) eingebettet sind.
4. Zuführeinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß von einem Verteilerrohr (28) schmale Rohre oder Schläuche ausgehen, die in die einzelnen Spalten

hinabreichen und unten angebrachte Auslaßöffnungen für das Wasser aufweisen.

5. Zuführeinrichtung nach einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Spalten zwischen den Schichten (10b; 10c), die in an sich bekannter Weise durch schräg verlaufende Wellungen in den Schichten (10b; 10c) gebildet werden, wenigstens im Oberteil des Kontaktkörpers (10) ein Teilstück (62) mit größerer seitlicher Ausbreitung des Wassers aufweisen als niedriger gelegene Teilstücke des Kontaktkörpers (10).

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

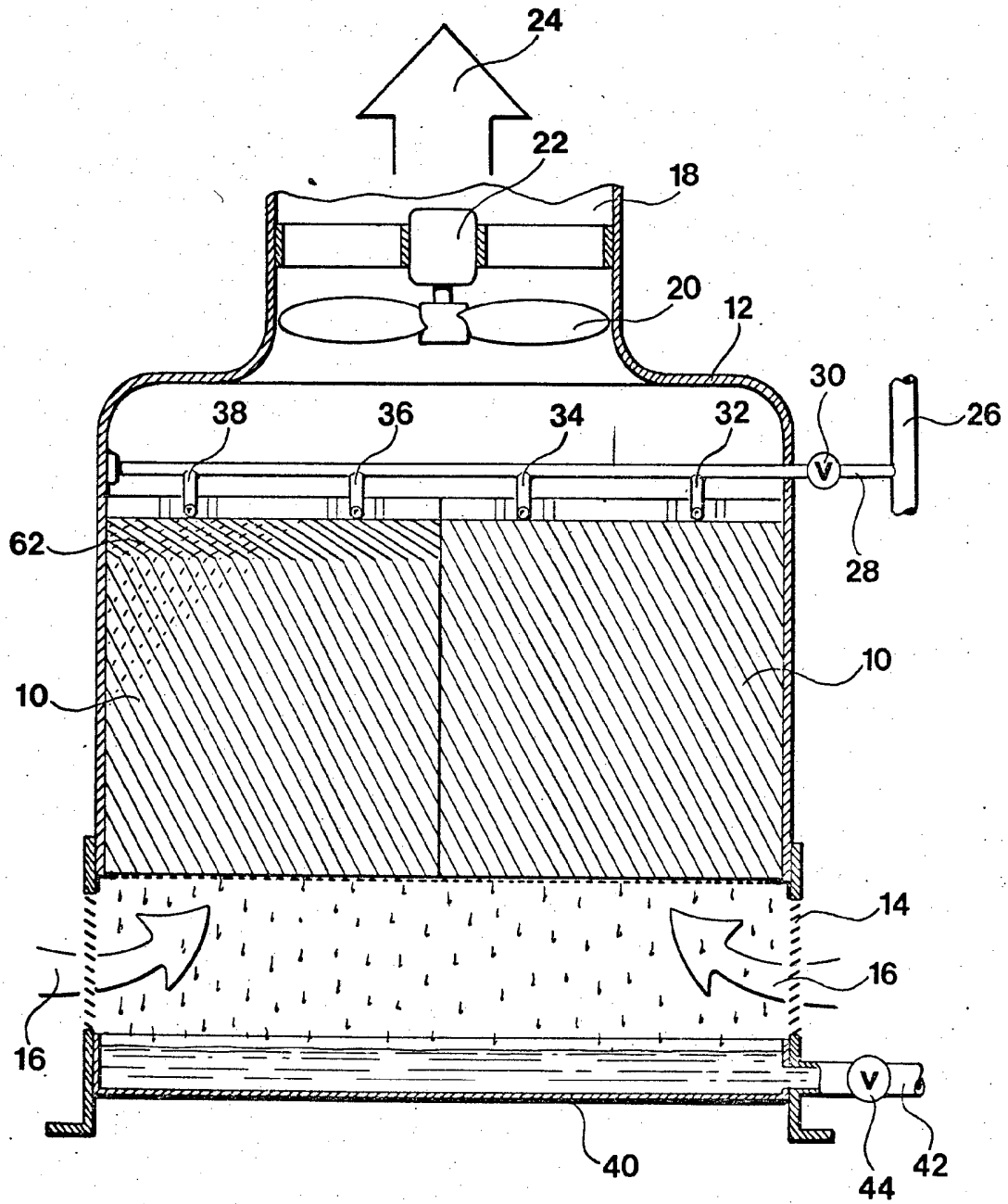


Fig. 1

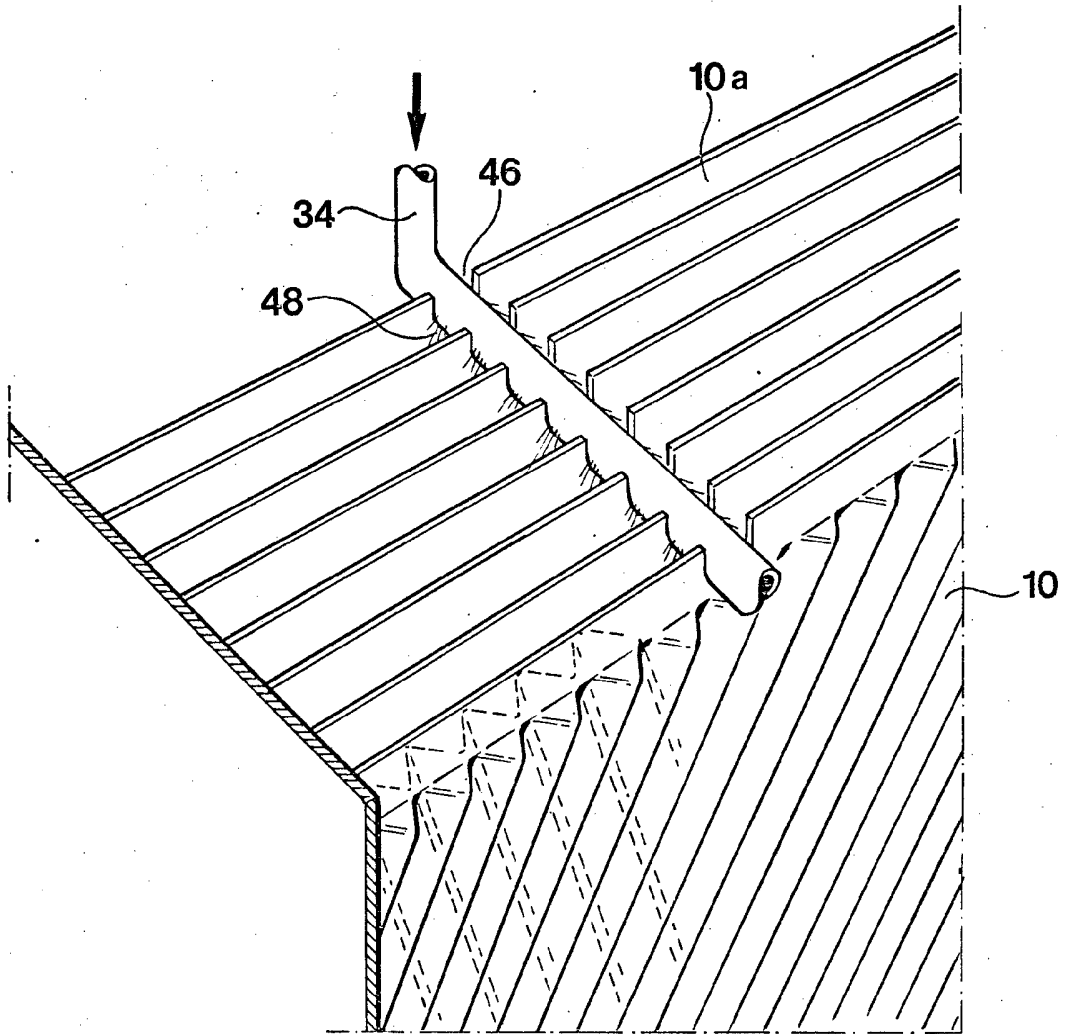


Fig.2

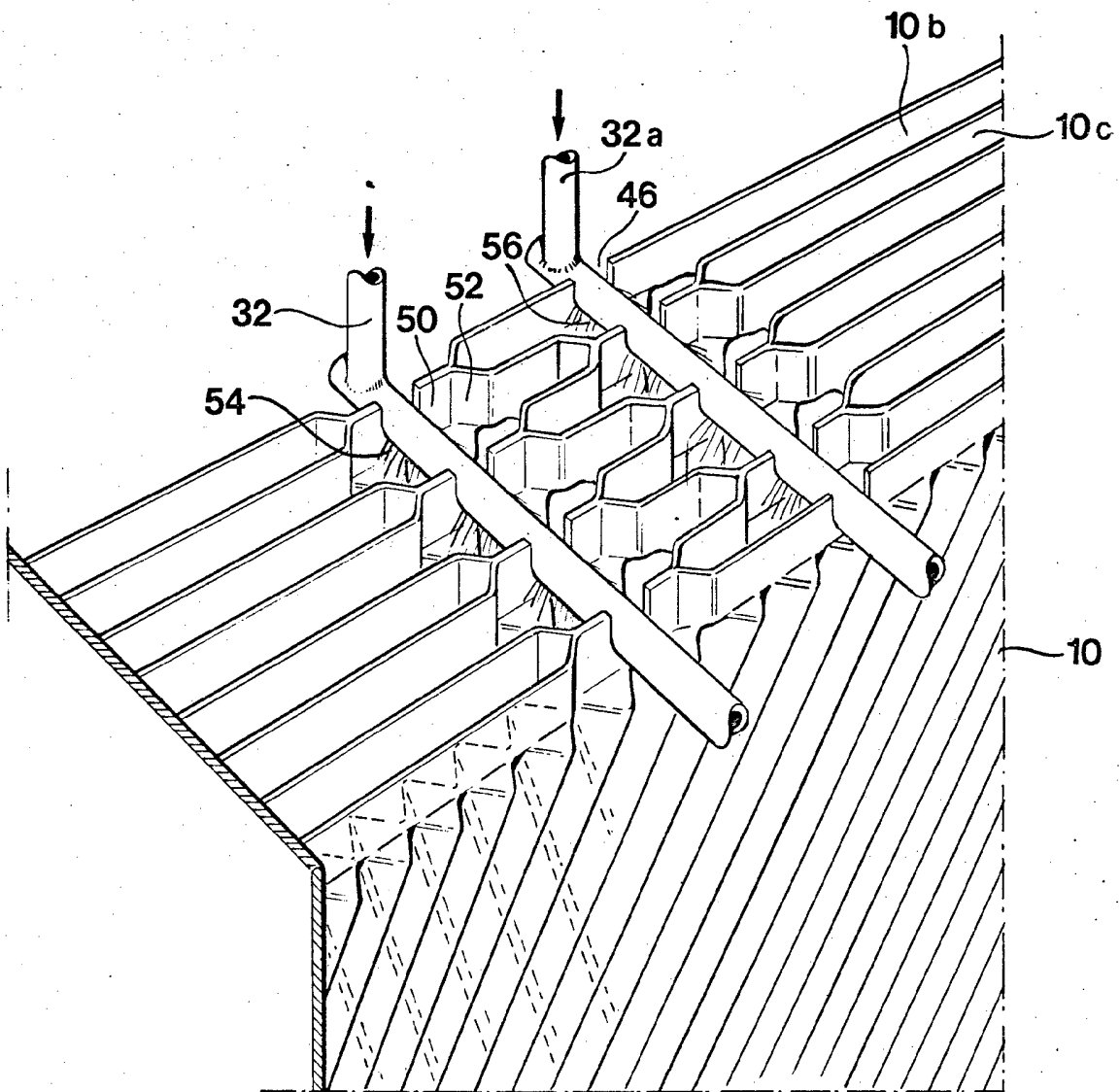


Fig. 3

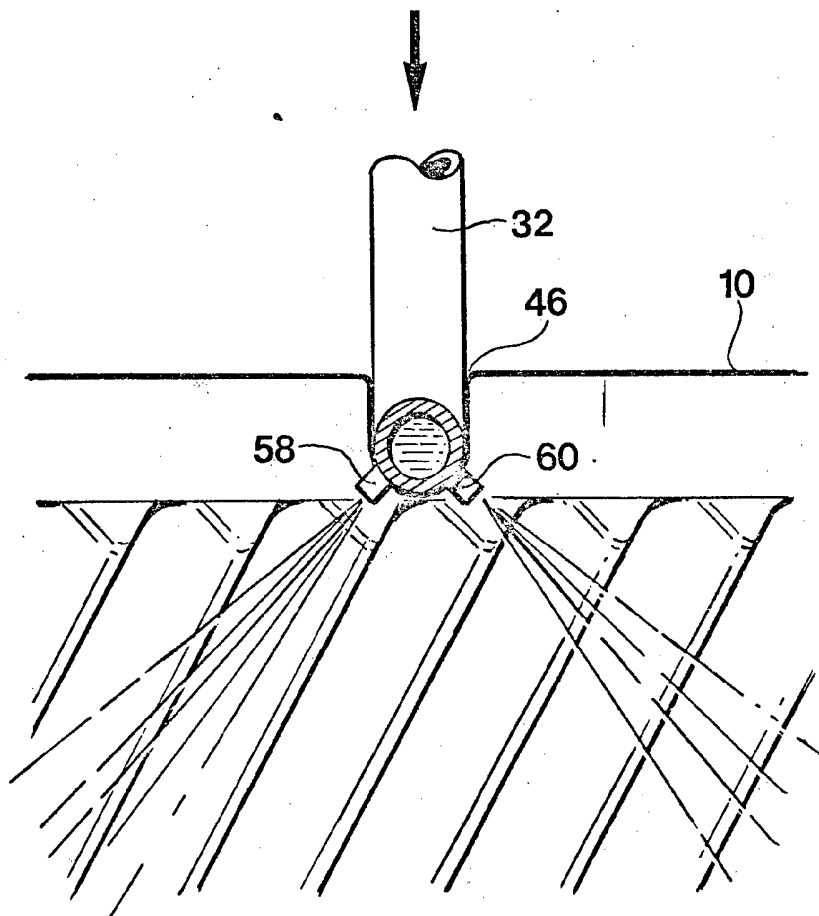


Fig. 4