



Europäisches Patentamt

(19)

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 559 219 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93103579.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F28F 25/08**

(22) Anmeldetag: **05.03.93**

(30) Priorität: **05.03.92 AT 429/92
08.05.92 AT 939/92**

(71) Anmelder: **FAIGLE, Heinz
Am Kohlplatz 2
A-6971 Hard(AT)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.93 Patentblatt 93/36

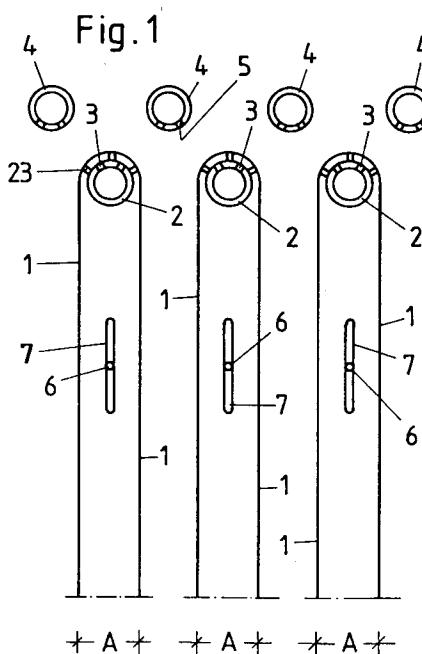
(72) Erfinder: **FAIGLE, Heinz
Am Kohlplatz 2
A-6971 Hard(AT)**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR IT LI LU NL

(74) Vertreter: **Hefel, Herbert, Dipl.-Ing.
Egelseestrasse 65a
A-6800 Feldkirch-Tosters (AT)**

(54) Einbau für Kühlanlagen.

(57) Der Einbau für Kühlanlagen, insbesondere für Kühltürme besitzt eine Vielzahl von im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Rieselplatten (1). Entlang diesen Rieselplatten (1) rinnt das oben aufgesprühte, zu kühlende Wasser entweder beidseitig nach unten oder es rinnt auf deren einen Seiten, den Naßseiten nach unten, wogegen deren anderen Seiten, nämlich die Trockenseiten trockengehalten sind. Jeweils benachbarte Rieselplatten (1) begrenzen Strömungskanäle, durch welche die Kühlluft strömt. Von zwei benachbarten Rieselplatten (1) ist zumindest die eine gegenüber der anderen verschiebbar gelagert, um durch die Verschiebung oder Verstellung der Rieselplatten (1) das Verhältnis von Trockenkühlanteil zu Naßkühlanteil einzustellen.



EP 0 559 219 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Einbau für Kühlungen, insbesondere für Kühltürme mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Einbauten dieser Art sind bekannt. Ihr Nachteil liegt vor allem darin, daß sie in Abhängigkeit der atmosphärischen Verhältnisse zu erheblichen Schwadenbildungen neigen. Um diesem Nachteil zu begegnen

- 5 wurde bereits vorgeschlagen, das Verhältnis des Trockenkühlanteiles gegenüber dem Naßkühlanteil zu erhöhen, um die aus dem Kühlerturm austretenden Schwaden möglichst klein zu halten bzw. möglichst zu vermeiden. Bei einer bekannten Einrichtung dieser Art (EU-PS 30 913) wurden zu diesem Zweck die Rieselplatten mit Rinnen ausgestattet, die aus der Naßseite hinaus zur Trockenseite hin eingebuchtet sind, um so die Trockenfläche um die Fläche der Rinnenaußenwand zu vergrößern und damit den Trockenkühl-
- 10 anteil zu erhöhen. Bei dieser bekannten Einrichtung ist das Verhältnis des Trockenkühlanteiles gegenüber dem Naßkühlanteil konstruktiv vorgegeben. Eine Anpassung an unterschiedliche atmosphärische Bedingungen ist hier nicht möglich.

Bei einer damit vergleichbaren und ebenfalls vorbekannten Einrichtung dieser Art (DE-PS 25 32 544) sind oberhalb der Rieselplatten mit ihrer Breitenrichtung im wesentlichen vertikal ausgerichtete Gleichrich-

- 15 terlamellen vorgesehen, die parallel zu den darunter liegenden Rieselplatten stehen. Diese Maßnahme ist dazu vorgesehen, um die Kühlwirkung als ganzes zu variieren, und zwar dadurch, daß die Rieselplatten in eine Lage schwenkbar oder verschiebbar sind, in der ihre oberen Ränder zwischen den unteren Rändern der Gleichrichterlamellen liegen, wodurch die Naßseite der Rieselplatten mehr oder weniger beaufschlagt werden kann. Durch Änderung der Neigung der Rieselplatten läßt sich zudem die Rieselgeschwindigkeit
- 20 variieren.

Diese Verschiebbarkeit bzw. Schwenkbarkeit ist nur in den Zeilen 18 bis 26 in der Spalte 4 der obigen Patentschrift (und auch nicht in den Ansprüchen) erwähnt. Sie darf trotz der etwas unbestimmten Formulierung nur als eine definitive Positionierungs-Entscheidung bei der Montage oder Ummontage der Rieselplatten verstanden werden. Auch die Zeichnungen zeigen nichts von einer kontinuierlichen Umstellbarkeit der Rieselplatten während des Betriebes. Lediglich die Verstellbarkeit der Wasser-Einsprühung ist in den Fig. 8 bis 10 dargestellt. Von einer kontinuierlichen Anpaßbarkeit an wechselnde atmosphärische Verhältnisse (mittels Distanz- oder Positionsverstellung) während des Betriebes ist nicht die Rede.

Bei der vorbekannten Einrichtung nach der DE-PS 28 40 317 ist eine Maßnahme vorgesehen, um das Verhältnis der trockenen zu den nassen Spalten zu variieren, damit die aus dem Einbau ausströmende Luft

- 30 mit der feuchten Luft in einem Verhältnis gemischt werden kann, daß das Luftgemisch beim Eintritt in die Außenluft keine Schwaden bildet. Die hier vorgesehenen gewellten Rieselplatten sind dazu an ihrer Oberkante zu wabenförmigen Öffnungen umgeformt und einer Reihe von Öffnungen dieser Art sind jeweils ein Verteilrohr zugeordnet. Auch die DE-OS 25 37 887 zeigt und beschreibt eine Maßnahme für diesen Zweck wobei hier die teilweise Beaufschlagung der Spalten mit dem zu kühlenden Wasser durch
- 35 entsprechend verlegte Rohre und Rinnen erfolgt und der obere Teil des Einbaues plane Schichten aufweist.

Schlußendlich ist noch der aus der DE-OS 24 35 623 vorbekannte feucht und/oder trocken arbeitende Kühlerturm zu erwähnen mit einer Einrichtung zur Vermeidung der Schwadenbildung durch die in die Atmosphäre austretende Kühlluft. Dieser Kühlerturm besitzt zwei übereinander liegende Kühlabschnitte. Der obere Abschnitt besteht aus einer Vielzahl vertikal angeordneter Kühlrohre, die vom zu kühlenden Wasser

- 40 durchströmt werden. Unterhalb dieser Rohre ist ein aus vertikalen Rieselplatten bestehender Einbau. Die beiden Abschnitte sind durch eine horizontale Decke getrennt. Der Innenseite des Kühlerturmes zugewandt besitzen beide Abschnitte eine Vielzahl von übereinander angeordneten verschwenkbaren Lamellen, die als Verschluß dienen, wobei die je einem Abschnitt zugeordneten Lamellen unabhängig von den Lamellen des anderen Abschnittes verstellbar gelagert sind. Beide Abschnitte werden von der Kühlluft quer durchströmt.

- 45 Diese als Verschluß dienenden Lamellen sind stufenlos einstellbar, so daß der Kühlerturm bzw. seine Betriebsart zwischen vollständig trocken bzw. vollständig naß stufenlos umschaltbar ist. Um die Ausbildung von Nebelschwaden zu verhindern, sind die Kühlluftströme aus dem trocken arbeitenden Abschnitt und aus dem naß arbeitenden Abschnitt vor ihrem Austritt in die Atmosphäre vermischt, um ihre Temperatur und ihren Feuchtigkeitsgehalt je nach Bedarf in Abhängigkeit der herrschenden atmosphärischen Bedingungen
- 50 verändern zu können.

Eine Verstellmöglichkeit der Rieselplatten ist nicht vorgesehen. Zu all diesen vorbekannten Bauweisen bzw. Arbeitsweisen ist zusammenfassend zu sagen, daß lediglich Varianten in der Zuteilung von Wasserströmen oder Gruppenschaltungen der Trocken-/Naß-Bereiche vorgesehen sind.

Außer der in der zuletzt genannten DE-OS 24 35 623 erwähnten Bauweise und Betriebsweise, bei der

- 55 die kühlende Luft zwei verschiedenen Kühler-Arten in zwei getrennten Stockwerken in Parallel-Schaltung oder Hintereinander-Schaltung oder Einzel-Schaltung zugeführt werden kann, ist auch keine Beeinflussung der Luftströme vorgesehen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik schlägt die Erfindung zur Lösung des aufgezeigten Problems, nämlich das Verhältnis von Trockenkühlanteil gegenüber dem Naßkühlanteil möglichst stufenlos zu regeln zur weitgehenden Vermeidung der Schwadenbildung jene Maßnahmen vor die Inhalt und Gegenstand des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruches 1 sind. Gegenüber den vorbekannten

- 5 Maßnahmen zielt die Erfindung darauf ab, das aufgezeigte Problem mit möglichst einfachen konstruktiven Mitteln zu lösen und dennoch für den Betrieb der Einrichtung eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten vorzusehen.

Im wesentlichen geht es darum mittels der Verschiebbarkeit bzw. Verstellbarkeit mindestens einer der Paare bildenden Rieselplatten sowohl das Fließverhalten und die Fließwege des abzukühlenden Wassers 10 beeinflussen und steuern zu können, als auch das Strömungsverhalten und die Strömungswege der kühlenden Luft, aber auch des Anteiles der Verdunstungskühlung. Dieses soll ohne Umbauforderung an den Rieselplatten auch während des Betriebes erfolgen können indem nur ein Mechanismus betätigt wird der die relative Positionierung der Paare der Rieselplatten einander gegenüber verstellt.

Um die Erfindung zu veranschaulichen, werden verschiedene Ausführungsbeispiele schematisch dargestellt ohne dadurch die Erfindung auf diese Ausführungsbeispiele zu beschränken. Es zeigen:

- 15 Die Fig. 1 und 2 eine erste Ausführungsform eines Einbaues von der Seite gesehen in zwei Betriebsstellungen;
- die Fig. 3 und 4 eine zweite Ausführungsform eines Einbaues von der Seite gesehen in zwei Betriebsstellungen;
- 20 die Fig. 5 und 6 eine dritte Ausführungsform eines Einbaues von der Seite gesehen in zwei Betriebsstellungen;
- die Fig. 7 und 8 zwei benachbart liegende Rieselplatten in Ansicht in zwei Betriebsstellungen;
- Fig. 9 ein Schnittdetail;
- Fig. 10 und 11 eine ähnliche Ausführung wie Fig. 1 und jedoch mit größeren Tragerohren und 25 Spreizgliedern in allen Plattenzwischenräumen;
- Fig. 12 einen Gleitverschluß am Plattenrand;
- Fig. 13 einen Überlauf nahe dem Plattenrand;
- Fig. 14 und 15 sowohl Varianten des Wassereinlaufes als auch Beispiele für die Behinderung des Wasser-Randlaufes.

30 Der Einbau nach den Fig. 1 und 2 weist Rieselplatten 1 die U-förmig und von Rohren 2 getragen sind welche an ihrer Oberseite Düsen 3 besitzen, durch welche das zu kühlende Medium ausgesprührt werden kann. Distanzhalter 23 halten den die Rohre 2 umschlingenden Teil der Rieselplatten 1 von der Düsenmündung distanziert. Oberhalb der durch die Rohre 2 gebildeten Rohrreihe ist eine weitere Reihe von Rohren 4 mit nach unten gerichteten Düsen 5 angeordnet, durch welche ebenfalls das zu kühlende Medium 35 herangeführt und ausgesprührt werden kann. Die Rieselplatten 1 sind mit Nuten, Rinnen, Ausbuchtungen u. dgl. ausgestattet, was jedoch der Übersichtlichkeit wegen und da nicht Gegenstand der Erfindung, hier nicht veranschaulicht ist. Dieser Einbau wird von der Kühlluft quer durchströmt, also rechtwinklig zur Zeichen-ebene. Der Abstand A den zwei benachbart liegende, einem Rohr 2 zugeordnete Rieselplatten 1 voneinander aufweisen wird als Normalabstand bezeichnet. Zwischen zwei benachbarten Rieselplatten 1, die sich 40 beidseitig des sie tragenden Rohres 2 nach unten erstrecken und die voneinander den Normalabstand A aufweisen, sind drehbar gelagerte horizontale Wellen 6 vorgesehen die über ihre Länge verteilt Spreizglieder 7 tragen. Die Länge dieser Spreizglieder ist größer als der Normalabstand A zweier Rieselplatten. Über die Höhe der Rieselplatten 1 können mehrere solcher Wellen 6 mit Spreizgliedern 7 vorgesehen sein. In der aus Fig. 1 ersichtlichen Stellung der Welle 6 bzw. der Spreizglieder 7 sind die Zwischenräume 45 zwischen benachbarten Rieselplatten 1 etwa gleich groß. Werden nun die Wellen 6 um 90° gedreht (Fig. 2), so werden die Rieselplatten 1, die einem Rohr 2 zugeordnet sind, auseinandergedrückt, wodurch sich die Abstände der Rieselplatten 1 in wechselnder Folge verändern, wie dies die Zeichnung veranschaulicht, wodurch sich die Strömungs- und Kühlverhältnisse gegenüber der aus Fig. 1 ersichtlichen Lage der Rieselplatten 1 verändern. Liegen beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 die Wellen 6 mit den 50 Spreizgliedern jeweils unter den die Rieselplatten 1 tragenden Rohre 2, so ist es durchaus möglich, diese Wellen 6 mit den Spreizgliedern 7 in jenen Zwischenräumen zwischen den Rieselplatten 1 anzurichten, die unterhalb der Rohre 4 der oberen Rohrreihe liegen, oder beide dieser Anordnungsarten in Kombination vorzusehen. Siehe Fig. 10 und 11.

Je nachdem, ob die unteren Rohre 2 oder die oberen Rohre 4 oder aber die Rohre beider Rohrreihen 55 mit dem zu kühlenden Medium beaufschlagt werden, werden nur die einen oder nur die anderen oder auch beide Seiten der Rieselplatten 1 benetzt.

Nach den aus der Technik bekannten Bauweisen können die Rohre auch quer über den Rücken der Rieselplattenpaare verlaufen, oder bodengelochte Rinnen oder Wasserverteilungswannen oder Sprühdüsen

etc. sein. Siehe beispielsweise Fig. 14 und 15.

Somit ist in Verbindung mit den Spreizgliedern und deren jeweiliger Stellung eine große Variationsbreite zur Anpassung der Kühlleistung an die äußeren atmosphärischen Bedingungen erzielbar ist. Die Fig. 1 und 2 veranschaulichen Endstellungen der Spreizglieder 7. Stufenlose Zwischenstellungen können ebenfalls eingestellt werden.

Sinn und Zweck des erfindungsgemäßen Einbaues kommen damit am deutlichsten zum Ausdruck (erläutert anhand von Fig. 8 und 9):

- a) Wenn die Spreizglieder quer (horizontal) stehen und das abzukühlende Wasser nur durch die obere Zuführung eingeleitet wird, werden die Räume zwischen den einander angenäherten Rieselplatten der Plattenpaare gänzlich oder hauptsächlich mit der Kühlluft nicht in Berührung kommen, also gänzlich oder hauptsächlich mit Wasser gefüllt sein. Der direkte Medienkontakt - und damit die Schwaden verursachende Verdunstungskühlung - ist dadurch minimiert.
- b) In einer Zwischenstellung können die Spreizglieder schräg oder in der Endstellung senkrecht gestellt werden. Dadurch kann nun Kühlluft - außer im Wandwärmeverlust durch die Innenseiten der U-förmig nach unten gebogenen Rieselplattenpaare hindurch - auch in die etwas oder gänzlich geöffneten Spalten (Kanäle) eindringen und dort außer Konvektionskühlung auch Verdunstungskühlung bewirken. Der Einbau ermöglicht in dieser Stellung steuerbare Mischformen zwischen Wand-Wärmeaustausch und Medien-Direktkontakt-Konvektion und Verdunstungs-Zusatzkühlung.
- c) In der für extremen Sommer-Kühlungsbedarf vorgesehenen Betriebsweise ermöglichen die Aufhängerohre für die Rieselplattenpaare die zusätzliche Zuführung von abzukühlendem Wasser auch auf die Innenseiten der U-förmig hängenden Rieselplattenpaare. Je nach der Spreizung der Rieselplattenpaare kann auch dabei das Verhältnis zwischen Konvektionskühlung und Verdunstungskühlung variiert werden.
- d) Eine vierte Möglichkeit besteht darin, das abzukühlende Wasser nur durch die Innenrohre (Aufhängerohre) zuzuführen und durch Verstellung der Spreizglieder die kühlende Luft nur oder hauptsächlich durch die Räume zwischen den Plattenpaaren zu leiten. Dadurch wird auch eine Gegenstromkühlung oder eine Mischstromkühlung Gegenstrom/Querstrom ermöglicht.

Der Einbau nach den Fig. 3 und 4 besteht aus Rieselplatten 8 und 9, wobei der obere Rand der Rieselplatten 9 unterhalb des oberen Randes der Rieselplatten 8 liegt, deren Randabschnitt geneigt ausgebildet ist. Die Rieselplatten 9 sind randseitig an horizontalen Holmen 10 befestigt, die Teil eines horizontal verschiebbaren (Pfeil 11) Rahmens sind. Die Rieselplatten 8 hingegen sind hier ortsfest gelagert. Oberhalb des Einbaues aus den Rieselplatten 8 und 9 ist ein aus sich rechtwinklig zur Zeichenebene erstreckenden Lamellen 12 gebildeter Gleichrichter vorgesehen, dessen Lamellen 12 um die Achsen 13 verschwenkbar gelagert sind. Die Einrichtung, über welche das zu kühlende Wasser herbeigeführt wird, ist hier nicht dargestellt. Sie ist jedoch so ausgebildet, daß das zu kühlende Wasser oberhalb des aus den Lamellen 12 bestehenden Gleichrichters ausgesprührt werden kann. Für den Sommerbetrieb sind die Rieselplatten 9 zwischen den Rieselplatten 8 etwa mittig angeordnet, die Lamellen 12 des Gleichrichters stehen vertikal (Fig. 3). Das zu kühlende Wasser rinnt nach unten und benetzt dabei jede Rieselplatte 8 und 9 auf beiden Seiten, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß, bedingt durch den oberen umgebogenen Randabschnitt der Rieselplatten 8. Die Kühlluft strömt entweder von unten nach oben oder quer (rechtwinkelig zur Zeichenebene) durch den Einbau. Der überwiegende Teil der Wärmeabfuhr wird hier durch Verdunstungskühlung erreicht. Im Winterbetrieb hingegen - dargestellt in Fig. 4 - sind die Rieselplatten 8 und 9 nahe zusammengeführt und begrenzen so einen relativ schmalen Spalt 14. Die Lamellen 12 des Gleichrichters sind schräggestellt, wodurch das nach unten rinnende Kühlwasser in den erwähnten schmalen Spalt 14 geleitet wird. Die bezüglich des Spaltes 14 jeweils außen liegenden Seiten der Rieselplatten 8 und 9 werden von der Kühlluft bestrichen, der überwiegende Teil der Wärmeabfuhr wird hier durch Konvektion erzielt.

Beim Einbau nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 und 6 sind die Rieselplatten 8 ortsfest gelagert, die Rieselplatten 9 hingegen sind randseitig an Holmen 15 festgelegt, die als Teil eines Rahmens höhenverstellbar sind (Pfeil 16). Im Winterbetrieb, wenn die abzuführende Wärme überwiegend durch Konvektion abgeleitet werden soll, nehmen die Rieselplatten 8 und 9 die aus Fig. 5 ersichtliche Lage zueinander ein. Im Sommerbetrieb jedoch, wenn die abzuführende Wärme überwiegend durch Verdunstungskühlung abzuleiten ist, sind die Rieselplatten 8 und 9 in der aus Fig. 6 ersichtlichen Stellung zueinander angeordnet. Auch ein Einbau dieser Art kann mit einem aus Lamellen bestehenden Gleichrichter bestückt sein, wie dies im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 erläutert worden ist.

Die Fig. 7 und 8 veranschaulichen nun in Ansicht zwei benachbart liegende Rieselplatten 17 und 18 eines Einbaues, deren untere Kanten gezackte Zähne 18 aufweisen und welche horizontal zueinander (Pfeil 20) verschiebbar sind, wobei das Ausmaß der Verschiebung etwa der halben Zahnteilung entspricht, so daß

in der einen Endlage die Zähne 18 deckungsgleich liegen, in der anderen Endlage die Zähne der einen Rieselplatte 17 gegenüber den Zähnen der anderen Rieselplatte 18 um eine halbe Zahnteilung (Fig. 7) verschoben sind. Auch dadurch läßt sich das Verhältnis von Naßkühlung und Trockenkühlung regeln, da die Gestalt bzw. Form des von den Zähnen abfließenden Wasserstromes erheblich von der relativen Lage dieser Zähne zueinander beeinflußt wird.

Fig. 9 veranschaulicht einen Schnitt im Randbereich des Einbaues nach der Schnittlinie IX - IX in Fig. 4. Daraus ist erkennbar, daß der Rand der einen Rieselplatte 9 eine Umbördelung 21 aufweist, die gegen die benachbarte Rieselplatte 8 gerichtet ist. Dadurch wird bei diesem Einbau, der von der Kühlluft quer durchströmt wird (Pfeil 22), verhindert, daß bei eng zusammengefahrenen Rieselplatten 8 und 9 (Fig. 4) die quer anströmende Luft in den engen, wasserführenden Spalt 14 gelangt und dabei Wärme über Verdunstungskühlung abgeführt wird.

Anstelle dieser Umbördelung kann auch eine in Richtung der Plattenebene weisende, gegenüber dieser horizontal vorstehende flache (ebene) Zone am Rand der zusammenfahrbaren Rieselplatten angeformt sein, mit der sich die Rieselplatten im zusammengefahrenen Zustand berühren.

Bei vertikal vorgeschenenem Verschieben von Rieselplattenpaaren kann auch ein Gleitverschluß an einem oder beiden vertikalen Rändern vorgesehen werden, beispielsweise laut Fig. 12.

Um einem unerwünschten Austreten des abzukühlenden Wassers über die vertikalen Seitenränder hinaus vorzubeugen, können zwei Maßnahmen dienen: Entweder werden in der Nähe der Plattenränder und in diese eingefügt Überlauftrinen laut Fig. 13 angebracht, oder wie Fig. 14 und 15 zeigen, in die dort nicht mitgezeichneten Unterstrukturen der Rieselplatten zusätzlich als Überstrukturen Rinnen eingefügt, die gegen die Plattenränder hin schräg aufwärts verlaufen und dadurch Flüssigkeit, die zum Randlauf tendieren würde, wieder nach innen lenken.

Bereits einleitend wurde erwähnt, daß die Detailstruktur der Rieselplatten im Rahmen dieser Beschreibung nicht zur Diskussion stehe, weil alle aus der herkömmlichen Technik bekannten und sich für das gegenständliche Platten-Verstellverfahren eignende Rieselplatten-Verformungen als möglich einbezogen sind, obwohl sie in den Figuren dieser Beschreibung zumeist nicht mitgezeichnet sind.

Eine besondere Strukturierung muß dennoch mitbeschrieben werden: die Siphons. Es handelt sich dabei um im wesentlichen horizontal verlaufende rinnenartige Einformungen in die Rieselplatten, wobei sich zwischen zwei eng zusammengefahrenen Platten ergibt, daß die Einformung der Unterkante der einen Platte so tief in die Rinne der anderen Platte hineinreicht, daß der Flüssigkeitsspiegel in der Rinne dieser anderen Platte zuerst die Unterkante der Einformung in der erstgenannten Platte erreichen muß, bis die abzukühlende Flüssigkeit weiter nach unten fließen kann.

Solche Siphons können sich treppenartig in der Vertikalrichtung der Rieselplatten wiederholen. Auch für die Siphons empfiehlt es sich, sie gegen die Plattenränder hin schräg aufwärts zu führen, analog zu den Fig. 14 und 15.

Schon ein einziger Siphon an der Unterkante der Rieselplatten verhindert das Eindringen von Kühlluft von unten her in den Spalt zwischen zusammengefahrenen Rieselplattenpaaren. Die ist insbesondere beim Gegenstromverfahren wichtig.

Statt eines Siphons an der Plattenunterkante kann annähernd auch eine Umbördelung an der Unterkante dienen, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 9 für die Seitenkanten beschrieben wurde. Speziell in diesem Falle ist das Kühlgerät und/oder die Rieselplatte so ausgebildet, daß die Hauptmenge des abzukühlenden Wassers im unteren Bereich der Rieselplatten seitlich ausfließen kann.

Bei Anwendung der Querstrom-Kühlung ist es noch einfacher die Rieselplatten unten offen zu lassen und sie mit diesem Rand in den Wasserspiegel der Auffangwanne einzutauchen.

Zu den im Vorstehenden gewählten Begriffen ist noch zu definieren: Die Begriffe "Sommerbetrieb"/"Winterbetrieb" sowie "Naßbetrieb"/"Trockenbetrieb" sind Schlagworte und bedeuten im wesentlichen "Direktkontakt zwischen den Medien mit voller Möglichkeit des direkten Wärmeaustausches und Miteinbezug der Verdunstungskühlung" bzw. "Wandwärmeaustausch ohne wesentlichen Medien-Direktkontakt und keiner oder nur geringer Verdunstungskühlung".

Die erfindungsgemäße Verstellbarkeit bzw. Verschiebbarkeit der Rieselplatten (relativ in Paarweise) ermöglicht beliebige Zwischenstufen unter den oben genannten Betriebsarten in dem Bereich, den die gewählte Bauweise zuläßt.

Unter "Rieselplatten" sind auch Folien aus Metallen und insbesondere aus Kunststoffen zu verstehen. Zu deren zahlreich möglichen Strukturformen wurde in der vorstehenden Beschreibung bereits eingegangen.

Dank des erfindungsgemäßen Vorschlags ist das Verhältnis von Naßkühlanteil zu Trockenkühlanteil in großem Umfang und stufenlos mit einfachen mechanischen Mitteln regelbar, so daß der Betrieb des Kühlturmes den jeweils herrschenden atmosphärischen Verhältnissen exakt anpaßbar ist und auf diese

Weise die unerwünschte Schwadenbildung fast vollständig vermieden werden kann.

Legende zu den Hinweisziffern:				
5	1	Rieselplatte	13	Achse
	2	Rohr	14	Spalt
	3	Düse	15	Holm
	4	Rohr	16	Pfeil
10	5	Düse	17	Rieselplatte
	6	Welle	18	Rieselplatte
	7	Spreizglied	19	Zahn
	8	Rieselplatte	20	Pfeil
	9	Rieselplatte	21	Umbördelung
15	10	Holm	22	Pfeil
	11	Pfeil	23	Distanzhalter
	12	Lamelle		

Patentansprüche

1. Einbau für Kühlanlagen, insbesondere für Kühltürme mit einer Vielzahl von im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Rieselplatten, entlang welchen das oben aufgesprühte, zu kühlende Medium, das warme Wasser entweder beidseitig nach unten rinnt oder aber nur auf deren einen Seiten, den Naßseiten, wogegen deren anderen Seiten, die Trockenseiten trocken gehalten sind, und jeweils benachbarte Rieselplatten Strömungskanäle begrenzen, durch welche das Kühlmittel, die Kühlluft strömt, dadurch gekennzeichnet, daß von zwei benachbarten Rieselplatten zumindest die eine gegenüber der anderen verschiebbar bzw. verstellbar gelagert um durch die Verschiebung oder Verstellung mindestens einer der Paare bildenden Rieselplatten das Verhältnis von Trockenkühlanteil zu Naßkühlanteil einzustellen.
2. Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verstellbare Rieselplatte quer zu ihrer durchschnittlichen Ebene verstellbar ist und dadurch ihr Abstand gegenüber den benachbarten Rieselplatten veränderbar ist.
3. Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiebbar gelagerte Rieselplatte in einer Richtung verschiebbar ist, die gleichlaufend mit ihrer durchschnittlichen Ebene ist.
4. Einbau nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in ihrer Ebene verschiebbare Rieselplatte vertikal verschiebbar ist.
5. Einbau nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in ihrer Ebene verschiebbare Rieselplatte horizontal verschiebbar ist.
- 40 6. Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Bauarten laut der Ansprüche 2,3,4 und 5 paarweise oder insgesamt kombiniert werden.
7. Einbau nach Anspruch 1 oder 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen benachbarten Rieselplatten horizontal angeordnete, verdrehbare Wellen vorgesehen sind, an welchen sich quer zur Längsachse der Welle erstreckende Spreizglieder festgelegt sind und die Länge der Spreizglieder größer ist als der Abstand der zu beiden Seiten dieser Welle befindlichen Rieselplatten.
- 50 8. Einbau nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die verstellbaren Rieselplatten randseitig mit im wesentlichen waagrechten Holmen verbunden sind und diese Holme in Richtung ihrer Längsachse und/oder in vertikaler Richtung quer dazu verstellbar sind.
- 55 9. Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder beide der vertikalen Ränder zumindest einer der gegeneinander verstellbaren Rieselplatten eine Umbördelung aufweist, die im wesentlichen rechtwinklig zur Ebene der Rieselplatte steht, oder zumindest auf einem vertikalen Rand

flache (ebene) Anliegeflächen zwischen den zusammenfahrbaren Paaren der Rieselplatten geschaffen sind, oder bei einer Bauart nach Anspruch 2 (und dessen Folgeansprüchen) zumindest auf einer Vertikalseite eine der verschiebbaren Rieselplatten die Partnerplatte randseitig eng aber lose umgreift, oder bei einer Bauart nach Anspruch 4 an einem oder beiden der vertikalen Ränder der Rieselplatten-
5 Paare ein Gleitverschluß (Fig. 121) vorgesehen ist.

10 **10.** Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Unterkanten der Rieselplatten eine Formgebung aufweisen, die bei zusammengefahrenen Plattenpaaren eine siphonartige Überdeckung zwischen den beiden Platten ergeben.

15 **11.** Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterkanten der Rieselplatten, analog des in Anspruch 9 für die Vertikalränder Gesagten, ausgebildet sind.

15 **12.** Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Querstrom-Kühlanlagen die Unterkanten der Rieselplatten in den Wasserspiegel der Auffangwanne eintauchen.

20 **13.** Einbau nach einem der Asprüche 1 bis 8, bei welchem oberhalb der Rieselplatte Gleichrichterlamellen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichrichterlamellen um oder parallel zu ihren Längsachsen schwenkbar gelagert sind.

25 **14.** Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Rand der Rieselplatte in an sich bekannter Weise geneigt ausgebildet ist.

25 **15.** Einbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rieselplatten in an sich bekannter Weise mit Rinnen, Stegen, Wellen, Erhöhungen und/oder Vertiefungen ausgestattet sind.

16. Einbau nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Rand der Rieselplatten gezahnt ist.

30

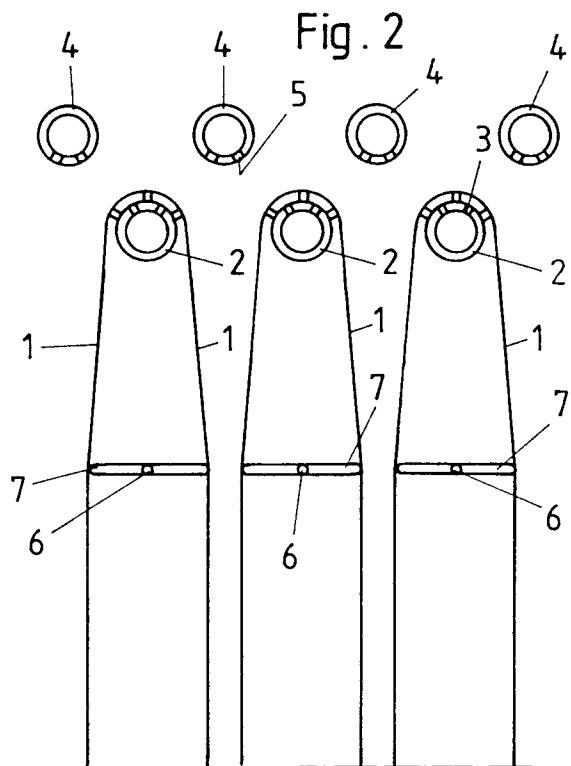
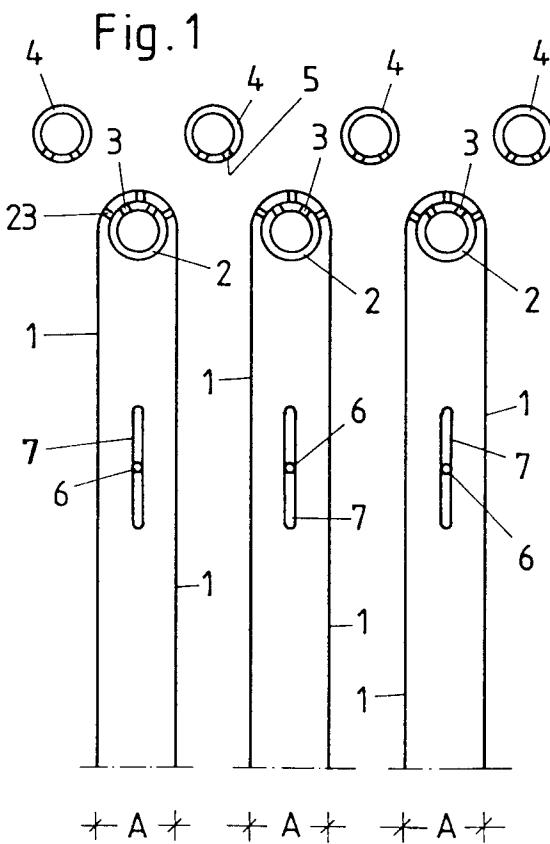
35

40

45

50

55



+ A + + A + + A +

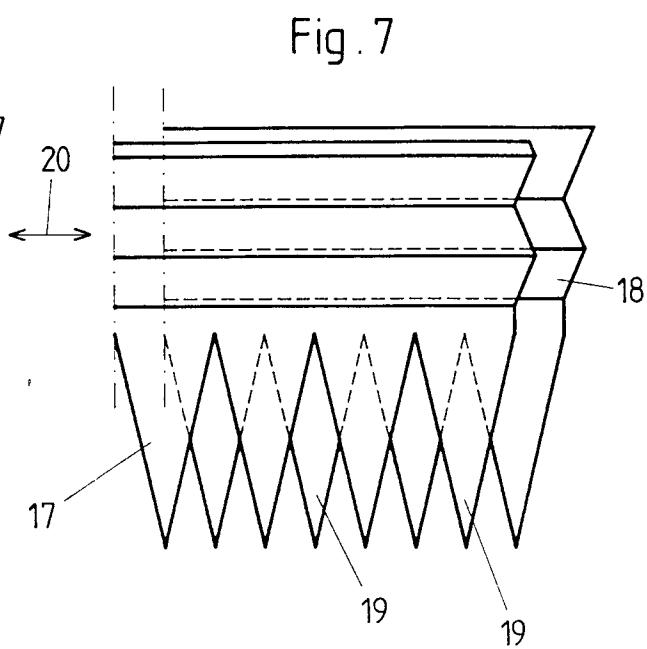
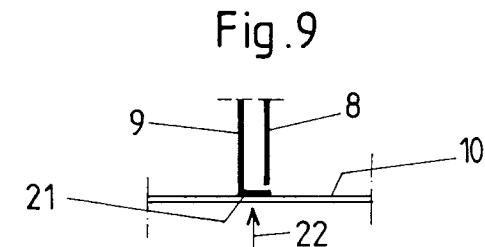
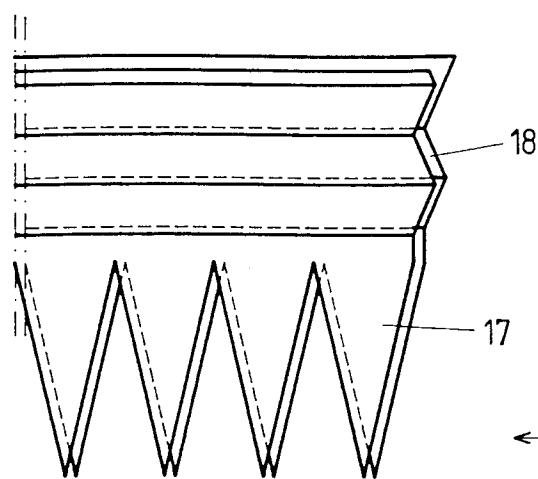
Fig. 8

Fig. 3

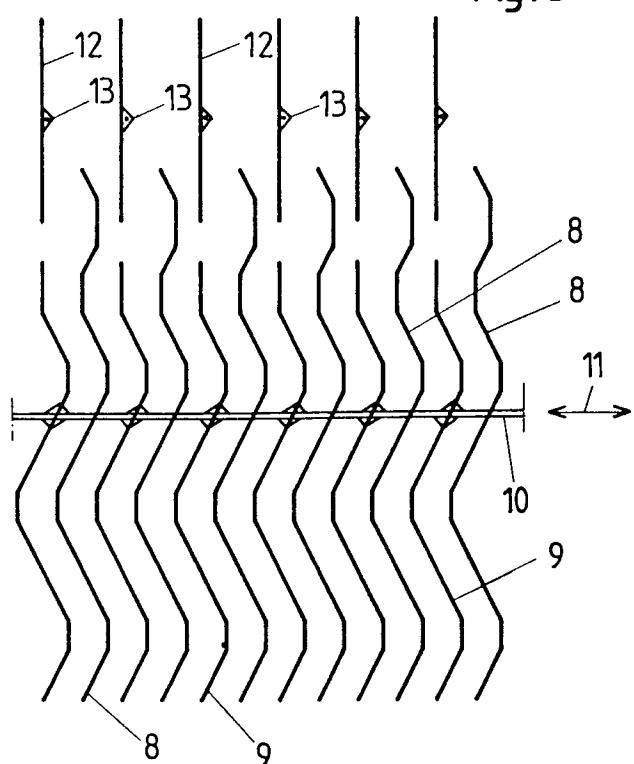


Fig. 5

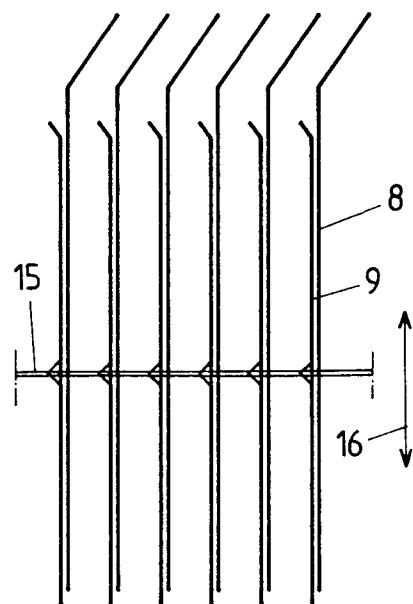
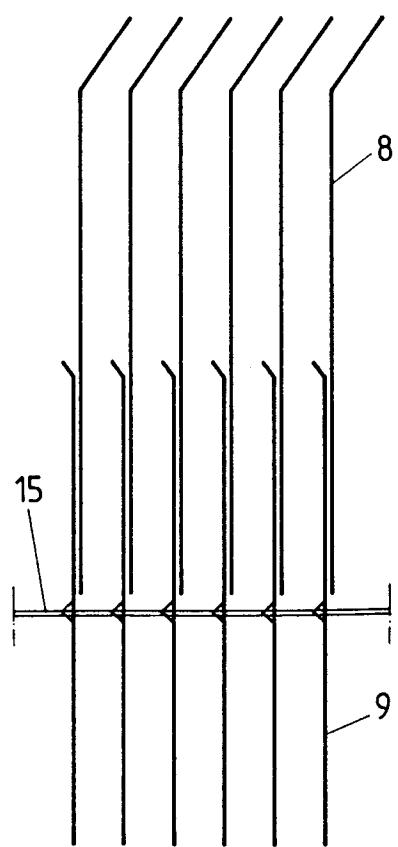
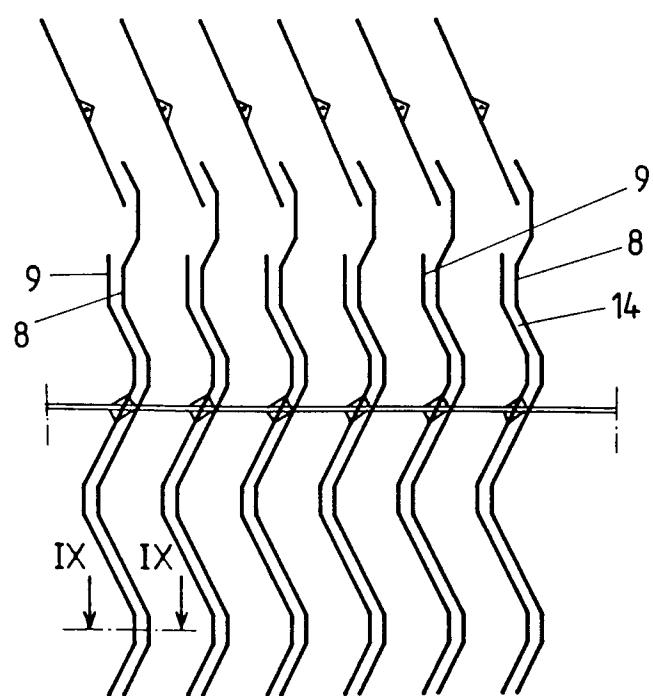


Fig. 6

Fig. 4



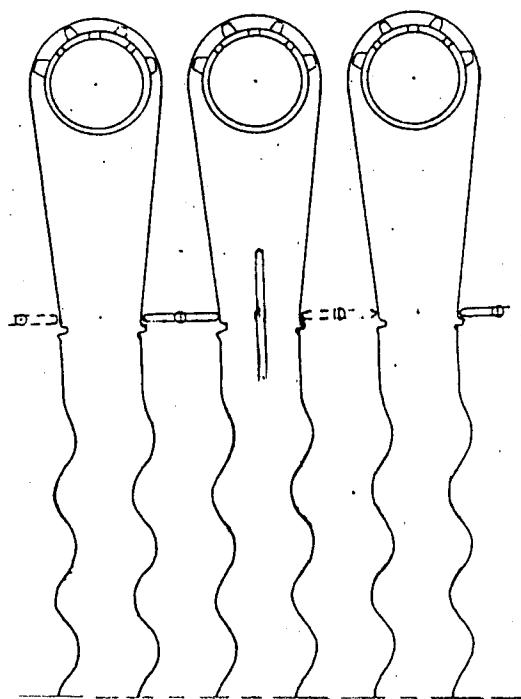


Fig. 10

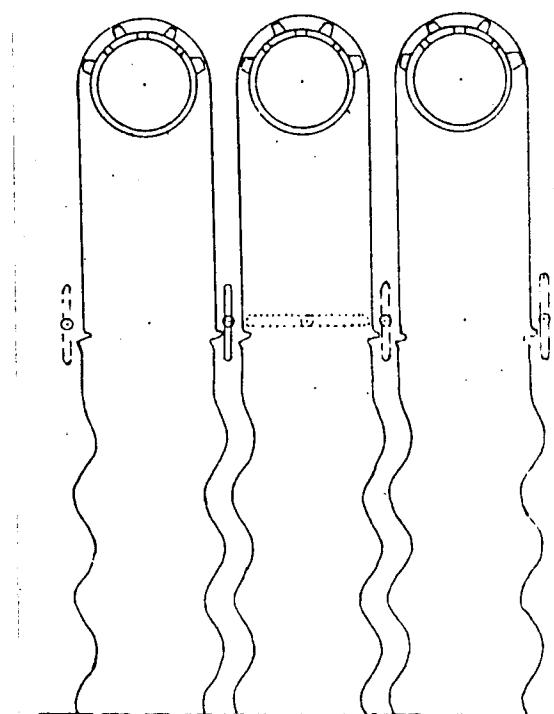


Fig. 11

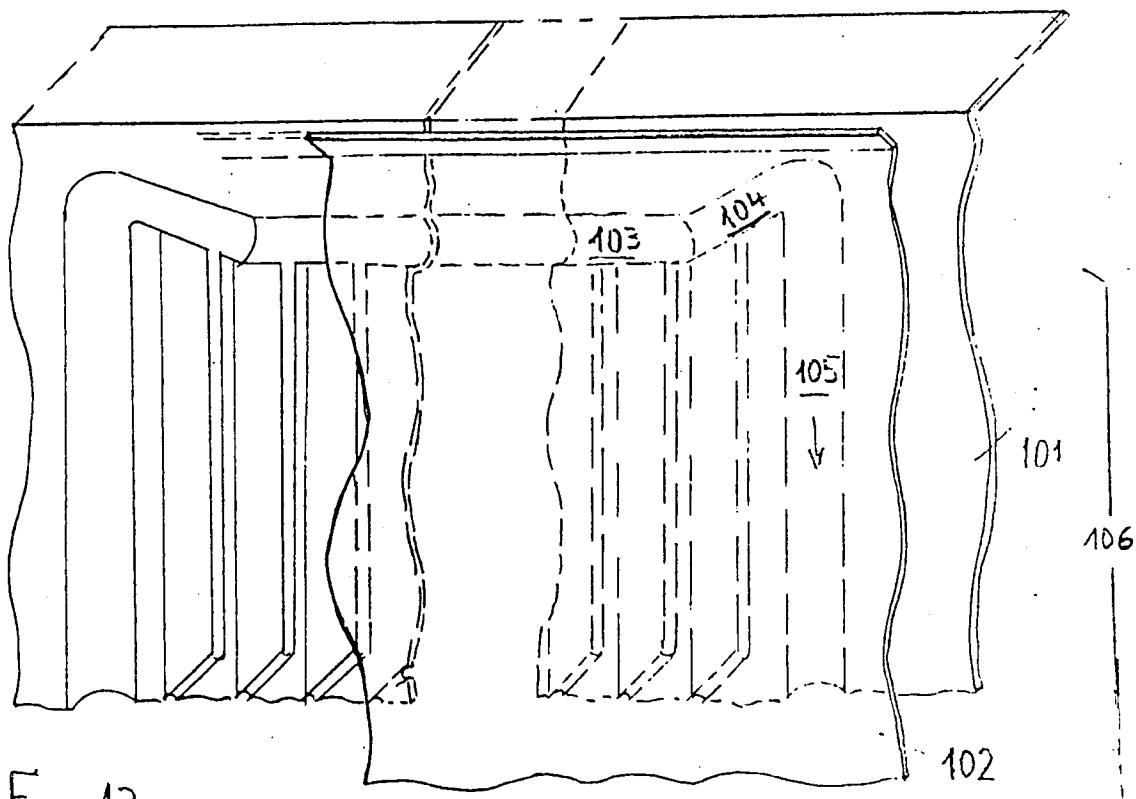


Fig. 13

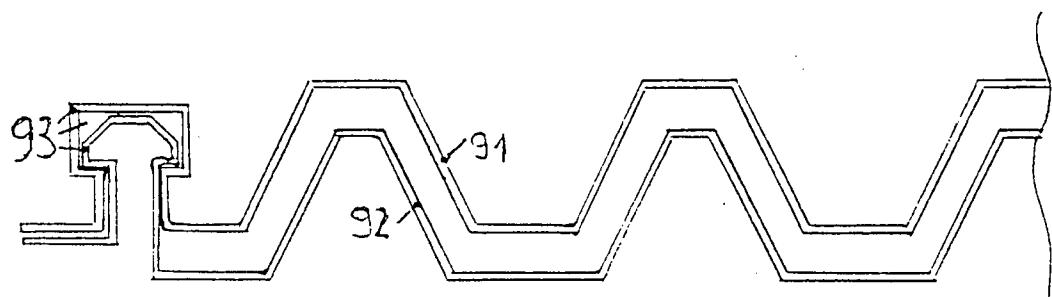


Fig. 12

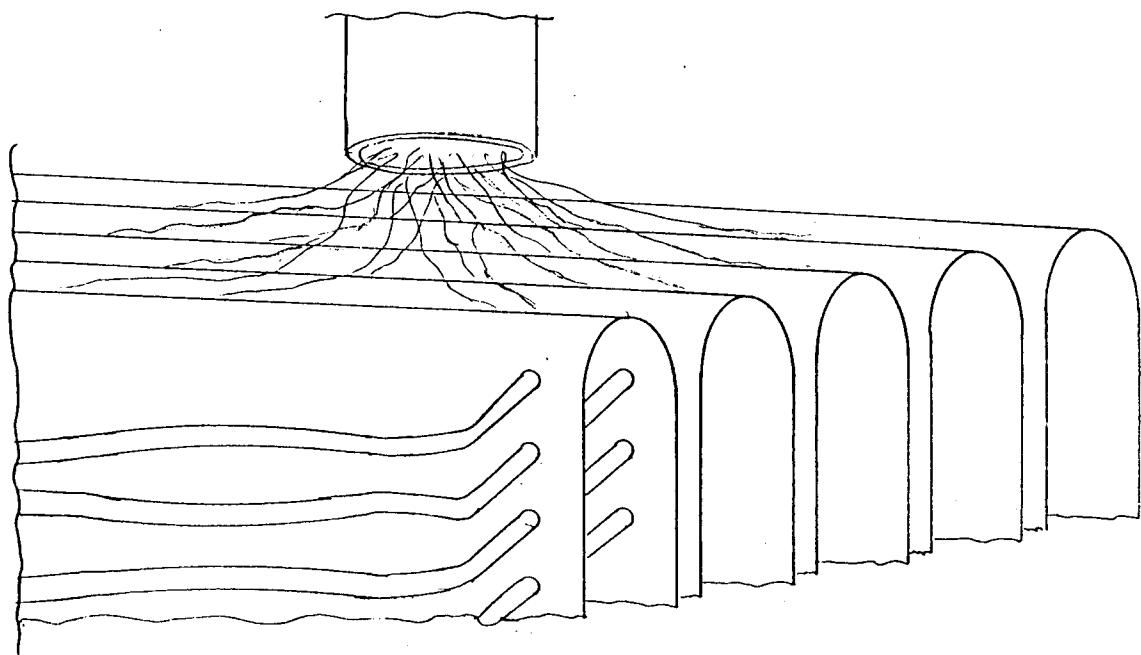


Fig. 14

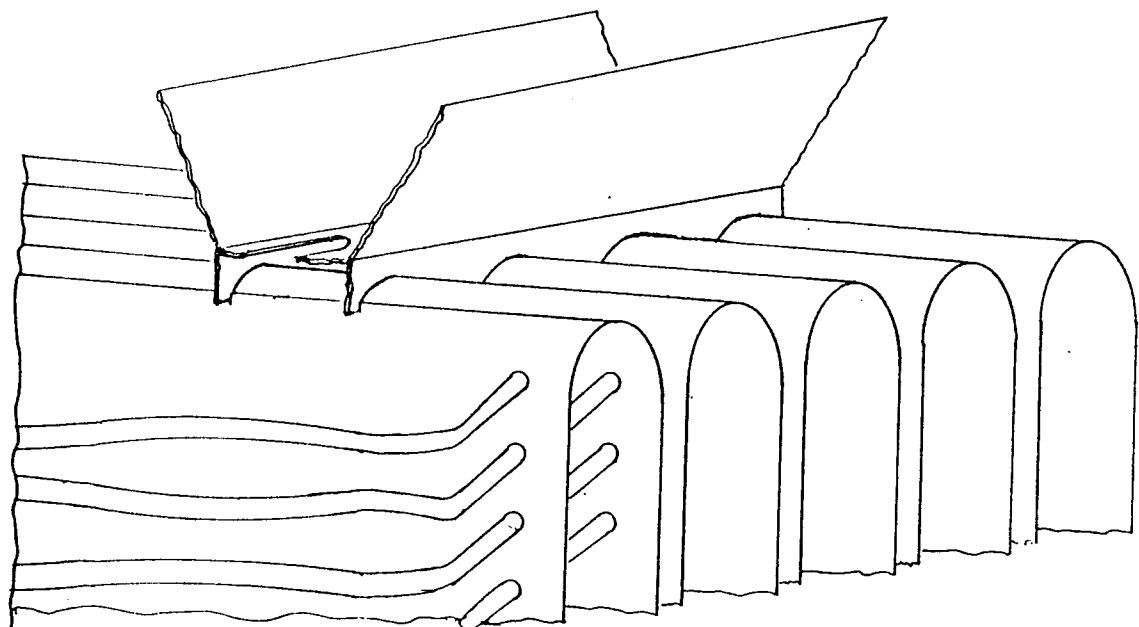


Fig. 15



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 3579

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-2 217 868 (KORTH) * das ganze Dokument *---	1	F28F25/08
D,A	DE-A-2 532 544 (ERNST) * das ganze Dokument *---	1	
A	DE-C-323 709 (BALCKE) * das ganze Dokument *-----	1	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)			
F28F			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 08 JUNI 1993	Prüfer SMETS E.D.C.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			