

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 146 332

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

			Int. Cl. ³
(11)	146 332	(44)	04.02.81 3(51) F 28 F 7/00
(21)	WP F 28 F / 215 825	(22)	26.09.79
(31)	P 28 42 459.1	(32)	29.09.78
		(33)	DE

-
- (71) siehe (73)
- (72) Heeren, Hermann, Obering.; Richter, Dietrich, DE
- (73) Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, Nürnberg, DE
- (74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,
Wallstraße 23/24
-

(54) Wärmetauschelemente

(57) Gebiet: Trockenkühlung. Ziel und Aufgabe: Wärmetauschelemente zu schaffen, wobei die bei ihrem Betreiben mit unter Überdruck oder Unterdruck strömendem Fluid auftretenden Kräfte nicht in die Turmkonstruktion (Turmschale) eingeleitet werden sollen. Wesen der Erfindung: Mehrere Wärmetauschelemente sind jeweils zu einer Gruppe mit dicht aneinander anschließenden Elementen verbunden; jede Wärmetauschelement-Gruppe weist oberhalb und unterhalb der Wärmetauschelemente in Breitenrichtung verlaufende, mit den äußersten Seitenwänden fest verbundene Zügelemente bzw. Druckelemente auf. Anwendungsgebiet: Trockenkühltürme für Kraftwerke, chemische und verfahrenstechnische Anlagen und dergleichen. - Fig.1 -

Wärmetauschelemente

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf Wärmetauschelemente, insbesondere in Form von Luft-Rohr-Trockenkühlelementen, für einen Trockenkühlturm, die mit Abstand zum Boden im Kühlturm angeordnet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Luft-Rohr-Trockenkühlelemente bekannt, die mit Abstand zueinander und zur Turmkonstruktion in Höhe der Elemente angeordnet sind und relativ biegeeweiche Seitenwände aufweisen. Der Abstand zwischen den Elementen und der Abstand zwischen der Turmkonstruktion und den turmnächsten Elementen ist - je nach dem, ob das rückzukühlende Fluid mit Überdruck oder Unterdruck in den Elementen strömt - durch zugfeste oder druckfeste Profile und/oder durch eine druckfeste oder zugfeste Füllmasse überbrückt. Als nachteilig wird es bei dieser bekannten Anordnung empfunden, daß die aus Über- oder Unterdruck resultierenden, erheblichen Kräfte in die Turmkonstruktion eingeleitet werden. Außerdem muß sich bei dieser bekannten Anordnung auch die Turmkonstruktion (Turmschale) in Höhe der Elemente um eine etwaige relative Längenänderung zwischen Turmschale und Wärmetauschelementen mitdehnen können.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die nachteilige Kraftwirkung zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wärmetauscherelemente der eingangs genannten Art so weiterzuentwickeln, daß in die Turmkonstruktion (Turmschale) auf Höhe der Wärmetauscherelemente keine Kräfte infolge Betreibens der Wärmetauscherelemente mit Über- oder Unterdruck einfließen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mehrere Wärmetauscherelemente jeweils zu einer Gruppe mit dicht aneinander anschließenden Wärmetauscherelementen verbunden sind, und daß jede Wärmetauscherelement-Gruppe oberhalb und unterhalb der Wärmetauscherelemente in Breitenrichtung verlaufende, mit den äußersten Seitenwänden fest verbundene Zugelemente bzw. Druckelemente aufweist.

Verzichtet man auf Seitenwände zwischen jeweils zwei benachbarten Wärmetauscherelementen, dann sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Seitenwände durch die Ober- und die Unterseite der Wärmetauscherelemente übergreifende bzw. untergreifende klammerartige Elemente in Tiefenrichtung fixiert.

Bei Verzicht auf Seitenwände zwischen jeweils zwei benachbarten Wärmetauscherelementen und bei betriebsmäßigem Vorhandensein von Überdruck in den Wärmetauscherelementen sind gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Zugelemente entsprechend vorgespannt. Durch diese Maßnahme wird eine Dichtwirkung zwischen den sich berührenden Kanten der benachbarten Wärmetauscherelemente erreicht.

Um einen übermäßigen Durchhang der Zug- bzw. Druckelemente zu vermeiden, sind diese Elemente gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung durch Zwischenstützen gestützt.

Gemäß einer konstruktiven Ausbildung der Erfindung sind die Seitenwände jeder Wärmetauschelement-Gruppe mit die Wärmetauschelemente in Höhenrichtung überragenden Profilen fest verbunden, an deren überstehenden Enden die Zug Elemente bzw. die Druckelemente befestigt sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind bei Wärmetauschelementen, die über Stelzen auf den Querträgern der Kühlturmkonstruktion abgestützt sind, auch die die Unterseite der Wärmetauschelemente untergreifenden klammerartigen Elemente, die im Bereich der Stirnwände und der Trennwände mit den Wärmetauschelementen fest verbunden sind, auf den Querträgern abgestützt.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß bei Wärmetauschelementen, die über Stelzen quer zu ihrer Längsachse unverschiebbar auf den Querträgern gelagert und entsprechend biegeelastisch ausgebildet sind, auch die mit den klammerartigen Elementen fest verbundenen Stelzen quer zu ihrer Längsachse unverschiebbar gelagert und entsprechend biegeelastisch ausgebildet sind. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß sich die Wärmetauschelemente bei Temperaturänderung frei ausdehnen und zusammenziehen können, so daß die Kühlturmkonstruktion keine etwaigen relativen Längenänderungen zwischen Kühlturmkonstruktion und Wärmetauschelementen mitmachen muß.

Ausführungsbeispiel

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: eine Draufsicht auf die Hälfte einer Wärmetauscherelement-Gruppe;

Fig. 2: eine Seitenansicht gemäß des Pfeiles A in Fig. 1;

Fig. 3: eine Ansicht auf die die Zufuhr- und Abfuhrleitungen für das rückzukühlende Fluid aufweisenden Stirnwände und

Fig. 4: einen Teil eines Schnittes gemäß der Linie A-B in Fig. 1, jedoch in größerem Maßstab.

Die Wärmetauscherelemente werden von einer Stützkonstruktion bekannter Art getragen, die senkrechte Stützen 1, hochgelegene Hauptträger 2 und auf den Hauptträgern abgestützte Querträger 3 umfaßt. Die Haupt- und die Querträger bilden den gitterartigen Tragrahmen für die Wärmetauscherelemente, die Bestandteil eines Trockenkühlturms sind, dessen der Zugenerzeugung dienende Turmhülle allerdings nicht weiter dargestellt ist, weil deren Ausbildung die Erfindung nicht direkt betrifft.

Die Wärmetauscherelemente 4 sind in Gruppen von jeweils zwölf Wärmetauscherelementen zusammengefaßt. (Die Anzahl der eine Gruppe bildenden Wärmetauscherelemente kann aber auch eine andere sein.)

Die Wärmetauschelemente 4 sind in Form von sog. Luft-Rohr-Trockenkühlelementen ausgebildet. Dabei hat man unter "Luft-Rohr-Trockenkühlelementen" Elemente zu verstehen, die rippenlose, von Kühlluft (oder Kühlgas) in ihrer Längsrichtung durchströmte Rohre 5 aufweisen, wobei das rückzukühlende Wärmeübertragungsmittel die Rohre 5 außen bespült.

Die zueinander parallelen Deckflächen 6 und Bodenflächen jedes Wärmetauschelementes werden dadurch gebildet, daß die Rohre 5 in bekannter Weise an ihren Enden zum Sechskant erweitert sind, und die einander berührenden Flächen der Sechskante wärmeübertragungsmitteldicht miteinander verbunden sind.

Jedes Wärmetauschelement 4 ist ca. 2,5 m tief, ca. 3 m breit und 0,7 m hoch. (Die Wärmetauschelemente sollen jedoch nicht auf diese Abmessungen beschränkt sein). Als Werkstoff für die Wärmetauschelemente kommt aus Kostengründen insbesondere Aluminium in Frage.

Jedes Wärmetauschelement 4 weist eine biegesteife, an den Rohren 5 durch Schweißen, Löten od. dgl. befestigte Stirnwand 7 auf, deren Wasserkästen mit Öffnungen 8a; 8b und entsprechenden Anschlußmöglichkeiten für die Zufuhrleitung und Abfuhrleitungen für das rückzukühlende Wärmeübertragungsmittel (z. B. Wasser oder Dampf) versehen ist.

Jeweils zwei Wärmetauschelemente 4a; 4b liegen, in Tiefenrichtung der Wärmetauschelement-Gruppe gesehen, hintereinander, wobei die einander zugewandten Enden beider Wärmetauschelemente durch eine beiden Wärmetauschelementen ge-

meinsame, einzige Trennwand 9 dicht abgeschlossen sind.

Jedes Wärmetauschelement weist, was nicht weiter dargestellt ist, eine zu der Deck- und Bodenfläche parallele Zwischenwand auf, so daß jedes Element mit zwei Wärmeübertragungsmitteln versehen ist. Das Wärmeübertragungsmittel wird jedem Wärmetauschelement durch die obere Öffnung 8a zugeführt, am Ende des Wärmetauschelementes um 180° umgelenkt und verläßt das Wärmetauschelement durch die untere Öffnung 8b.

In Breitenrichtung der Wärmeelement-Gruppe gesehen, gehören sechs Doppелеlemente zu einer Gruppe. Die Doppелеlemente schließen dicht aneinander an, wobei Seitenflächen zwischen jeweils zwei Doppелеlementen nicht vorgesehen sind. Die erforderliche Abdichtung der Elemente längs der Berührungskanten jeweils zweier benachbarter Doppелеlemente erfolgt indirekt über entsprechende Mittel, z. B. durch Verspannen von an den entsprechenden Wänden bzw. Flächen befestigten Flanschen 10 mittels Schrauben, und Verspannen der Wärme-tauschelement-Gruppe insgesamt in Breitenrichtung, was später näher erläutert wird.

Die in Tiefenrichtung und in Höhenrichtung der Wärmetauschelement-Gruppe sich erstreckenden Außenseiten der äußersten Wärmetauschelemente werden durch an den Rohren 5 durch Schweißen od. dgl. befestigte Seitenwände 11 gebildet.

Die Seitenwände 11 sind ferner mit den Stirnwänden 7 der äußersten Doppелеlemente und je mit der zugehörigen Trennwand 9 fest verbunden. Die Seitenwände 11 sind durch sich in Tiefenrichtung erstreckende, nicht durchgehende Steifen 12

etwas versteift. Die Seitenwände 11 sind jedoch nicht so beulsteif ausgelegt, daß sie, falls die Wärmetauschelemente mit entsprechendem Überdruck oder Unterdruck betrieben werden, den dann auftretenden Belastungen auf Dauer unbeschadet standhalten können.

Bei mit Überdruck betriebenen Wärmetauschelementen sind in dem von den Steifen 12 nicht überbrückten Raum zu der Deck- bzw. Bodenebene parallele, im Querschnitt U-förmige Profile 13 an den Seitenwänden 11 befestigt. Im dargestellten Fall sind an den Seitenwänden 11 der Wärmetauschelement-Gruppe je vier Profile 13 befestigt. Die Profile 13 überragen die Deck- und die Bodenebene der Wärmetauschelemente um ein vorgegebenes Maß. Die, in Breitenrichtung gesehen, gegenüberliegenden Enden sind oben und unten durch vorgespannte, in Breitenrichtung verlaufende Zugstangen 14 verbunden. Die Zugstangen 14 sind, in Breitenrichtung gesehen, unterteilt, wobei die Verbindung zu jeweils einer ununterbrochenen Zugstange über Spannschlösser 15 bekannter Art erfolgt. Die Zugstangen 14 sind durch Zwischenstützen unterstützt. - Anstelle der Zugstangen können auch andere Zügelemente wie Drahtseile gewählt werden. In die Zügelemente können federnde Elemente wie Zugfedern, Tellerfedern od. dgl. eingebaut sein, was aber nicht weiter zeichnerisch dargestellt ist.

Um zu verhindern, daß die Stirnwände 7 jedes Doppелеlementes bei entsprechend hohem Überdruck oder Unterdruck des Wärmeübertragungsmittels von ihrer zueinander parallelen Lage abweichen, sind entsprechende, die Stirnwände in Tiefenrichtung fixierende, klammerartige Elemente 16 vorgesehen. Die Elemente 16 bestehen aus je einem im Querschnitt z. B.

I-förmigen Längsglied 16a und je zwei kurzen, sich in Höhenrichtung erstreckenden, mit dem Längsglied starr verbundenen Schenkeln 16b; 16c. Die Schenkel 16b; 16c sind mit den Stirnwänden 7 fest verbunden. Dies kann entweder durch Verschweißen oder dadurch geschehen, daß die Schenkel integraler Bestandteil der Seitenwände sind. Die klammerartigen Elemente 16 sind einerseits jeweils rechts und links von der Berührungsebene zweier Doppelemente angeordnet, und es sind andererseits diese Elemente 16 sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite der Wärmetauschelement-Gruppe vorgesehen. Die Längsglieder 16a bilden zusätzlich die Zwischenstützen für die Zugstangen 14 od. dgl. Zug- bzw. Druckelemente.

Jede Wärmetauschelement-Gruppe kann über Stelzen 17; 18 auf den Querträgern 3 abgestützt sein. Die Stelzenfüße sind senkrecht zur Längsachse der Stelzen unverschiebbar auf den Querträgern 3 gelagert. Die Stelzen 17; 18 sind so ausgebildet (Profil mit geringem axialem Flächenträgheitsmoment, entsprechend große Stelzenlänge) und so gelagert, daß sich eine hohe Biegeelastizität ergibt. Dadurch wird erreicht, daß sich die Wärmetauschelement-Gruppe bei Temperaturänderungen um die Stelzenfüße als Festpunkte frei ausdehnen bzw. zusammenziehen kann.

Stehen die Wärmetauschelemente betriebsmäßig unter Unterdruck, dann sind die Zugelemente (14; 16) durch entsprechende knickfeste Druckelemente zu ersetzen.

Die Anordnung der Wärmetauschelement-Gruppen im Kühlturm erfolgt so, daß die freie Ausdehnung jeder Wärmetauschelement-Gruppe bei Erwärmung gewährleistet ist.

Jedes Doppelement weist einen insbesondere rechteckigen Querschnitt auf.

Erfindungsanspruch

1. Wärmetauschelemente, insbesondere in Form von Luft-Rohr-Trockenkühlelementen, für einen Trockenkühlturm, die mit Abstand zum Boden im Kühlturm angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, daß mehrere Wärmetauschelemente (4) jeweils zu einer Gruppe mit dicht aneinander anschließenden Wärmetauschelementen verbunden sind, und daß jede Wärmetauschelement-Gruppe oberhalb und unterhalb der Wärmetauschelemente in Breitenrichtung verlaufende, mit den äußersten Seitenwänden (11) fest verbundene Zug-elemente (14) bzw. Druckelemente aufweist.
2. Wärmetauschelemente nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Stirnwände (7) durch die Ober- und die Unterseite der Wärmetauschelemente übergreifende bzw. untergreifende klammerartige Elemente (16) in Tiefenrichtung fixiert sind.
3. Wärmetauschelemente nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Zugelemente (14) entsprechend vorgespannt sind.
4. Wärmetauschelemente nach Punkt 1 oder 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Zugelemente (14) bzw. Druckelemente durch Zwischenstützen (16a) gestützt sind.
5. Wärmetauschelemente nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Seitenwände (11) jeder Wärmetauschelement-Gruppe mit die Wärmetauschelemente (4) in Höhenrichtung überragenden Profilen (13) fest verbunden sind, an deren überstehenden Enden die Zugelemente (14) bzw. die Druckelemente befestigt sind.

6. Wärmetauschelemente nach Punkt 5, wobei die Wärmetauschelemente über Stelzen auf Querträgern der Kühlturmstützkonstruktion abgestützt sind, gekennzeichnet dadurch, daß auch die Unterseite der Wärmetauschelemente untergreifenden klammerartigen Elemente (16), die im Bereich der Stirnwände und der Trennwände mit den Wärmetauschelementen fest verbunden sind, über Stelzen (18) auf den Querträgern (3) abgestützt sind.
7. Wärmetauschelemente nach Punkt 6, wobei die Stelzen quer zu ihrer Längsachse unverschiebbar auf den Querträgern gelagert und entsprechend biegeelastisch ausgebildet sind, gekennzeichnet dadurch, daß auch die mit den klammerartigen Elementen (16) fest verbundenen Stelzen (18) quer zu ihrer Längsachse unverschiebbar gelagert und entsprechend biegeelastisch ausgebildet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

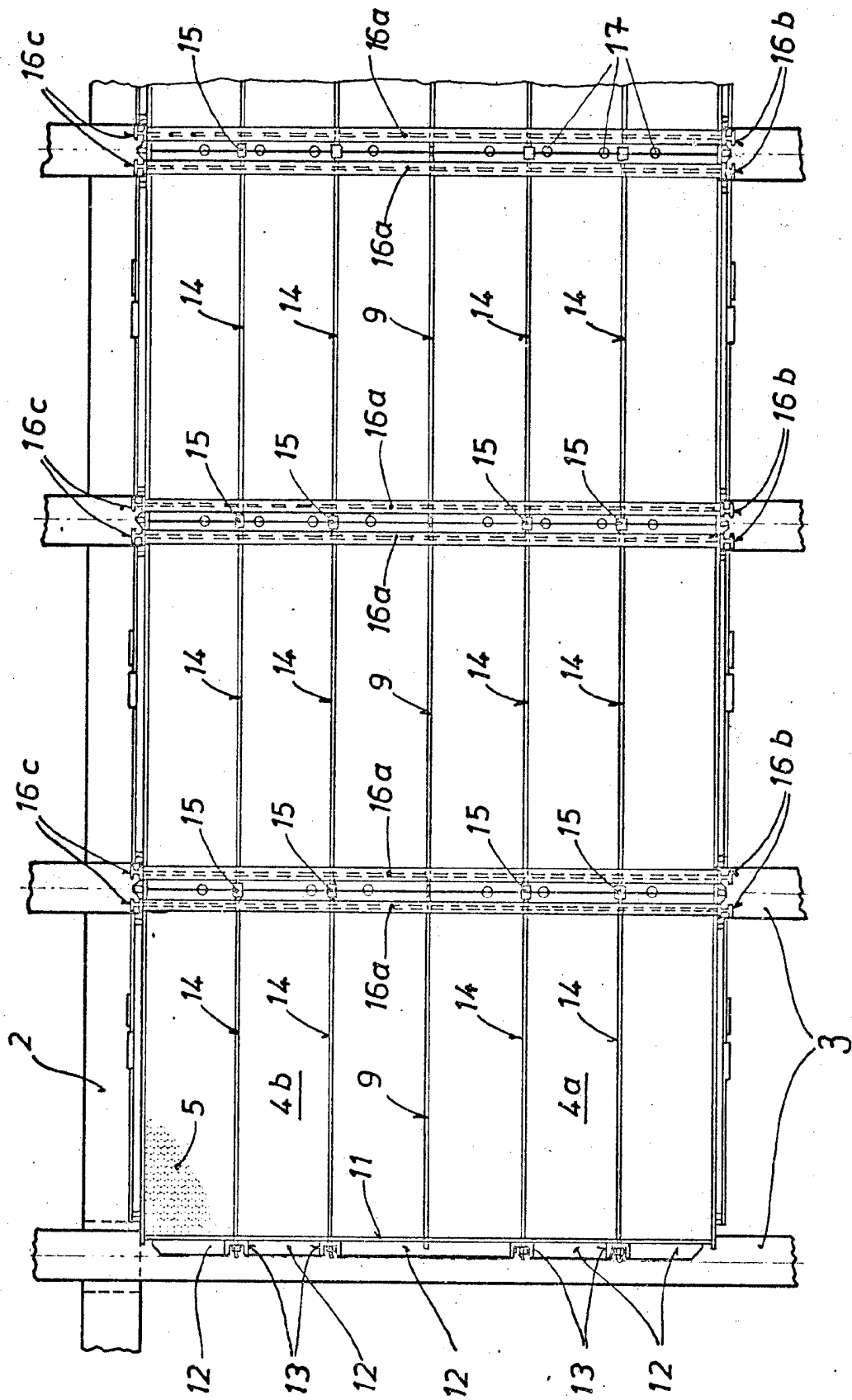


Fig. 2

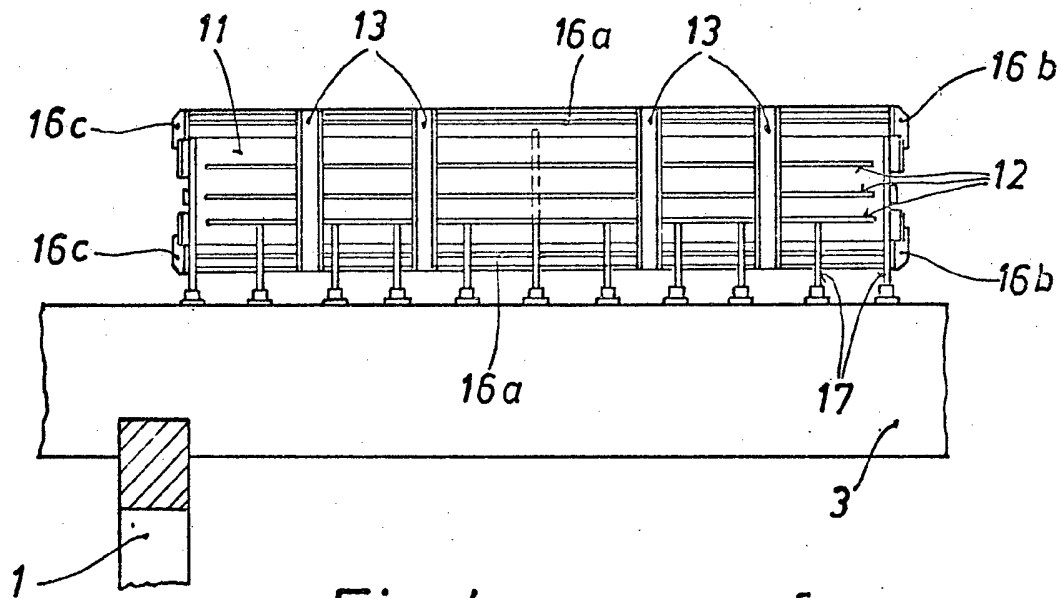


Fig. 4

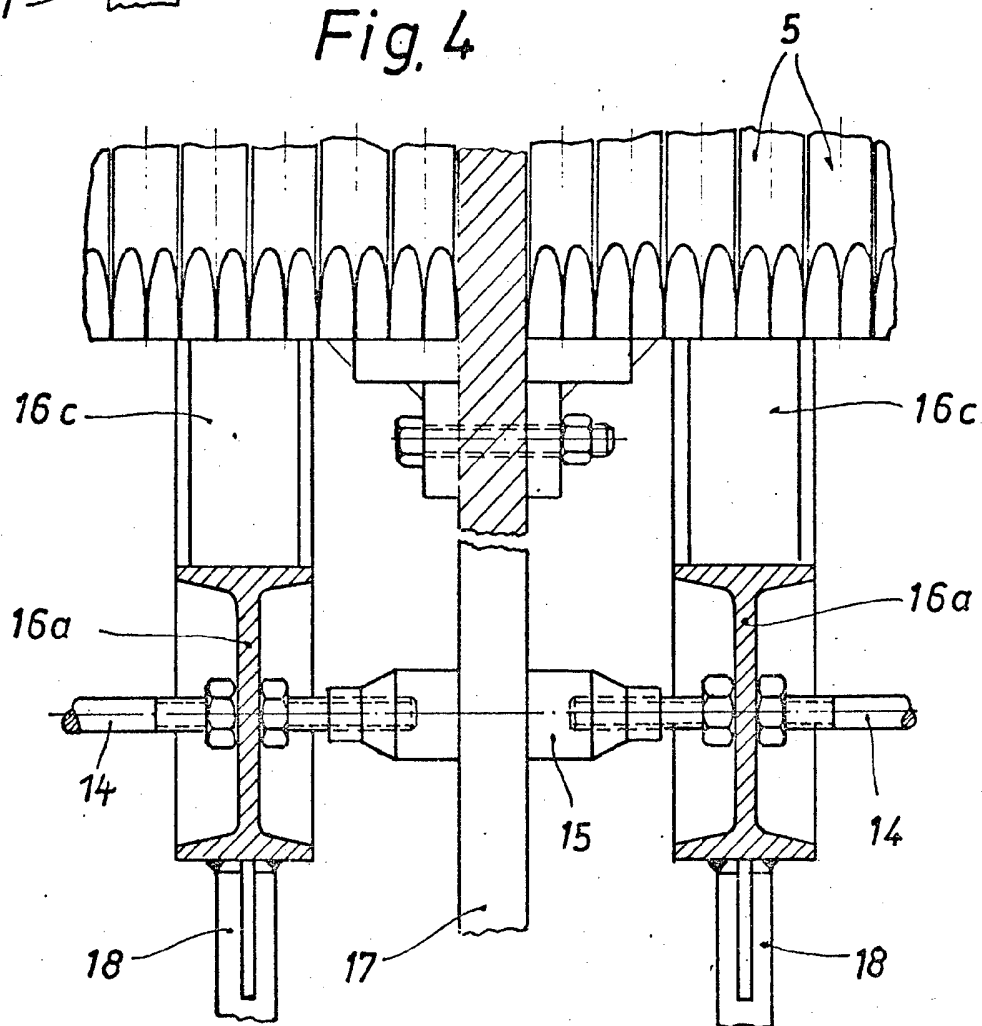


Fig. 3

