



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 014 017 A1** 2009.09.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 014 017.1**

(22) Anmeldetag: **13.03.2008**

(43) Offenlegungstag: **24.09.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F28C 1/00 (2006.01)**

E04H 5/12 (2006.01)

F28F 9/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

GEA Energietechnik GmbH, 44809 Bochum, DE

(74) Vertreter:

Bockermann, Ksoll, Griepenstroh, 44791 Bochum

(72) Erfinder:

**Gnegel, Joachim, 44329 Dortmund, DE;
 Stoklosa-Lamprecht, Bert, 46509 Xanten, DE;
 Weber, Heribert, 45529 Hattingen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 39 01 656 A1

DE 19 61 149 A

DE 19 61 150 A

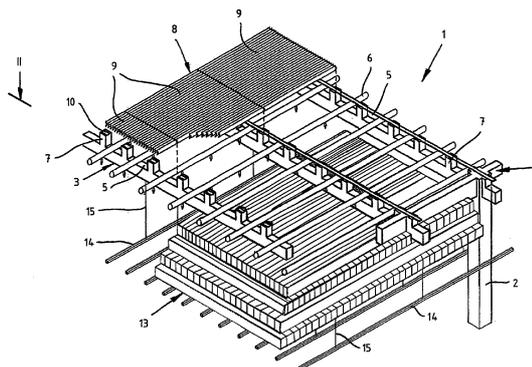
DE 26 13 745 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur Rückkühlung von Kühlwasser**

(57) Zusammenfassung: Die Anordnung (1) weist von horizontalen Riegeln (3) getragene Verteilerrohre (6) mit abwärts gerichteten Sprühdüsen (16) und Tropfenabscheider (8) auf. Die Riegel (3) sind mit nach oben offenen, sich über ihre gesamte Breite erstreckenden Lagerstellen (5) zur Eingliederung der Verteilerrohre (6) versehen. Jeweils zwei in Längsrichtung der Riegel (3) aufeinander folgende Lagerstellen (5) sind mittels einer Stütze (7) für die Tropfenabscheider (8) voneinander getrennt. Unterhalb der Riegel (3) sind mehrlagige, von Kühlluft angeströmte Rieseleinbauten (13) vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Rückkühlung von Kühlwasser gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Anordnung weist von horizontalen Riegeln getragene, von dem eine Temperatur zwischen etwa 20°C und 60°C aufweisenden Kühlwasser beaufschlagte Verteilerrohre mit abwärts gerichteten Sprühdüsen und Tropfenabscheider auf. Die Verteilerrohre bilden zusammen mit den oberhalb der Verteilerrohre vorgesehenen Tropfenabscheidern und unterhalb der Verteilerrohre angeordneten Rieseleinbauten in Form von zum Beispiel dünnwandigen Lamellen oder Gittern Bestandteil einer Rückkühlleinheit in einem Nass- oder Hybridkühlturm, wobei das über die Sprühdüsen aus den Verteilerrohren tretende Kühlwasser sich möglichst dünnschichtig auf den Rieseleinbauten verteilt, welche mit natürlichem Luftzug oder Zwangsbelüftung mittels zum Beispiel Ventilatoren beaufschlagt werden. Das von den Rieseleinbauten herabfallende und von der Luft rückgekühlte Kühlwasser wird bodenseitig des Kühlturms gesammelt und anschließend seiner kühlenden Aufgabe wieder zugeführt. Die oberhalb der Verteilerrohre befindlichen Tropfenabscheider haben die Aufgabe, Wassertropfen aus nach oben strömendem Wasserdampf abzuscheiden, so dass der Schwadenausstrag an einer Kühlturmkrone minimiert wird.

[0003] Das Traggerüst für die Rieseleinbauten, die Verteilerrohre und die Tropfenabscheider wird in der Regel aus vertikalen Ständern und horizontalen Riegeln gebildet. Die Ständer und Riegel können aus Beton, faserverstärkten Kunststoffen, insbesondere glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) oder Holz bestehen. Stahlkonstruktionen sind möglich. Während die aus mehreren Flächensegmenten gebildeten Tropfenabscheider unmittelbar auf den Riegeln angeordnet werden, befinden sich die Verteilerrohre unterhalb der Riegel. Bei der Montage der Verteilerrohre ist es somit notwendig, sie mittels geeigneter Hebezeuge nach unterhalb der Riegel zu verlagern und dann an diesen mit Spannbändern oder Schellen zu befestigen. Im Hinblick auf die Querschnittsabmessungen eines Kühlturms und darauf, dass die Verteilerrohre über mehrere Abhängungspunkte gehalten werden, ist ein erheblicher Montageaufwand erforderlich. Außerdem können die Verteilerrohre nur nacheinander eingebracht werden, da sie eine begrenzte Länge haben und daher eine Vielzahl von Kuppelstellen vorgesehen werden müssen. Beim Kuppeln müssen die hängend montierten Verteilerrohre auch noch horizontal verschoben werden.

[0004] Die mehrlagig ausgebildeten Rieseleinbauten unterhalb der mit den Sprühdüsen versehenen Verteilerrohre werden mittels insbesondere glasfaserverstärkten Kunststoffträgern und entsprechen-

den Aufhängemitteln, welche ebenfalls an den Riegeln befestigt werden, lageorientiert.

[0005] Sind Reparaturarbeiten an den Verteilerrohren erforderlich, können sie aufgrund der Rieseleinbauten nur von oben demontiert und anschließend wieder montiert werden. Man muss sie hierbei zunächst provisorisch fixieren, um danach unter Aufhebung der Fixierungen die einzelnen Verteilerrohre zwischen den Riegeln hindurch nach oben zu entfernen. Es ist deshalb erforderlich, die Verteilerrohre entsprechend kurz zu halten, wodurch der Demontage- und Montageaufwand im Hinblick die Kupplungen zwischen zwei Verteilerrohren noch weiter erhöht wird.

[0006] Bekannt ist es ferner, die Verteilerrohre durch Löcher in den Riegeln zu schieben und miteinander zu koppeln. Dies bedeutet, dass vergleichsweise kurze Verteilerrohre zum Einsatz gelangen, die entsprechend viele Kuppelstellen aufweisen müssen. Auch dies ist montage- und kostenaufwendig. Solche Riegel werden zumeist aus Beton gebildet.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Anordnung zur Rückkühlung von Kühlwasser zu schaffen, welche eine einfachere Montage der Verteilerrohre gewährleistet sowie den Aufwand bei späteren Reparaturen der Verteilerrohre deutlich herabsetzt.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Dementsprechend sind nunmehr die Riegel mit nach oben offenen, sich vorzugsweise über ihre gesamte Breite erstreckenden Lagerstellen zur Eingliederung der Verteilerrohre versehen. Zwei in Längsrichtung der Riegel aufeinander folgende Lagerstellen sind mittels einer Stütze für die Tropfenabscheider voneinander getrennt.

[0010] Die Erfindung ermöglicht es folglich, dass die Verteilerrohre auch in größerer Anzahl problemlos von oben in die Lagerstellen eingegliedert werden können. Das Kuppeln der Verteilerrohre kann erfolgen, wenn sich die Verteilerrohre in den Lagerstellen befinden. Besondere Hilfsmittel zum Verlegen der Verteilerrohre sind nicht mehr erforderlich, da diese liegend und nicht hängend angeordnet sind.

[0011] Nachdem alle Verteilerrohre verlegt und miteinander gekuppelt sind, können die Tropfenabscheider auf die Stützen gelegt und ordnungsgemäß fixiert werden.

[0012] Müssen Verteilerrohre repariert werden, ist es lediglich erforderlich, die Flächensegmente der Tropfenabscheider in den entsprechenden Bereichen zu entfernen. Die Verteilerrohre liegen dann frei in

den nach oben offenen Lagerstellen. Sie können anschließend ohne Weiteres nach oben entfernt und gegen neue Verteilerrohre ausgetauscht werden.

[0013] Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2 bilden die Stützen einstückige Bestandteile der Riegel. Dies ist unabhängig von Werkstoffen möglich (Beton, faserverstärktem Kunststoff, Holz, Faserzement, Stahl).

[0014] Vorstellbar ist es entsprechend Anspruch 3 aber auch, dass die Stützen mit den Riegeln koppelbar sind. Das heißt, die Stützen und die Riegel werden getrennt hergestellt und lösbar oder unlösbar so miteinander verbunden, dass die Lagerstellen entstehen.

[0015] Erfindungsgemäß ist es ferner von Vorteil, wenn entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 4 kopfseitig der Stützen sich in Längsrichtung der Riegel erstreckende taschenartige Aufnahmen für die Tropfenabscheider tragende Leisten vorgesehen sind. Danach werden die Tropfenabscheider nicht unmittelbar auf die Stützen, sondern auf die sich kopfseitig der Stützen erstreckenden Leisten gelegt. Die Aufnahmen kopfseitig der Stützen sorgen dafür, dass die Leisten eine einwandfreie seitliche Führung haben. Die Leisten für die Aufnahme der Tropfenabscheider können auch Bestandteil der Tropfenabscheider selbst sein. Dabei wird an den Tropfenabscheiderpaketen quasi kopf- oder stirnseitig eine Halteleiste angebracht, die dann zur Längsunterstützung der Tropfenabscheider oberhalb der Riegel dient.

[0016] Die Leisten können aus Kunststoff, insbesondere aus einem faserverstärktem Kunststoff, insbesondere GFK, Holz, Faserzement oder Stahl bestehen. Der Querschnitt ist zweckmäßig so gestaltet, dass an beiden Längsrändern der ansonsten als Flachleisten ausgebildeten Leisten sich nach oben erstreckende konvexe Längswulste vorgesehen sind, welche die Tropfenabscheider tragen.

[0017] Mit Rücksicht auf den Sachverhalt, dass die Verteilerrohre in den Lagerstellen der Riegel liegen, ist es zur Verkürzung des Abstands zwischen den Sprühdüsen und den Rieseleinbauten nach Anspruch 5 vorgesehen, dass die Sprühdüsen mittels sich vertikal erstreckender Überbrückungsrohre zu den Verteilerrohren distanziert sind. Die Überbrückungsrohre haben dann eine Länge, die etwa der vertikalen Dicke der Riegel unterhalb der Lagerstellen entspricht.

[0018] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen veranschaulichten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) in schematischer Perspektive eine Anordnung zur Rückkühlung von Kühlwasser, teilweise

im Schnitt;

[0020] [Fig. 2](#) in vergrößertem Maßstab einen Vertikalschnitt durch die Anordnung der [Fig. 1](#) in einer neben einem Riegel sich erstreckenden Ebene gemäß dem Pfeil II und

[0021] [Fig. 3](#) einen vertikalen Querschnitt durch die Darstellung der [Fig. 2](#) entlang der Linie III-III in Richtung der Pfeile IIIa gesehen.

[0022] Mit 1 ist in der [Fig. 1](#) eine Anordnung zur Rückkühlung von Kühlwasser bezeichnet, wie sie insbesondere in einem nicht näher veranschaulichten Nass- oder Hybridkühlturm mit Naturzug oder Zwangsbelüftung zum Einsatz gelangen kann.

[0023] Die Anordnung 1 umfasst mehrere vertikale Ständer 2 sowie sich in Längs- und Querrichtung erstreckende horizontale Riegel 3, 4. Hiervon sind die Riegel 3, wie auch die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) erkennen lassen, mit nach oben offenen, sich über ihre gesamte Breite B erstreckenden Lagerstellen 5 zur Eingliederung von Verteilerrohren 6 für rückzukühlendes Kühlwasser versehen. Jeweils zwei in Längsrichtung der Riegel 3 aufeinander folgende Lagerstellen 5 sind mittels einer Stütze 7 für oberhalb der Verteilerrohre 6 vorgesehene Tropfenabscheider 8 voneinander getrennt. Die Tropfenabscheider 8 bestehen aus in der Vertikalen gekrümmten Kunststofflamellen und sind in mehrere Flächensegmente 9 gegliedert. In [Fig. 1](#) handelt es sich um eine Explosionsdarstellung, bei welcher die Tropfenabscheider 8 in Abstand zu den Stützen 7 dargestellt sind. Die unterbrochenen Linien deuten an, dass sich ein Flächensegment 9 immer von Riegel 3 zu Riegel 3 erstreckt. Die Stützen 7 können einstückige Bestandteile der Riegel 3 bilden ([Fig. 1](#)) oder mit den Riegeln 3 lösbar oder unlösbar verbunden sein ([Fig. 2](#)).

[0024] Wie die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) näher zu erkennen geben, sind kopfseitig der Stützen 7 sich in Längsrichtung der Riegel 3 erstreckende taschenartige Aufnahmen 10 für die Tropfenabscheider 8 tragende Leisten 11 vorgesehen. Die Leisten 11 bestehen in diesem Ausführungsbeispiel aus Kunststoff. Sie sind überwiegend als Flachleisten ausgebildet und besitzen an den Längsrändern nach oben abstehende konvexe Wulste 12, auf welche die Enden der Flächensegmente 9 der Tropfenabscheider 8 gelegt werden.

[0025] Unterhalb der Riegel 3 befinden sich mehrlagige Rieseleinbauten 13, insbesondere aus Kunststoff in Lamellen- oder Gitterbauweise, welche auf Tragleisten 14 liegen. Die Tragleisten 14 sind über Hängeelemente 15, beispielsweise in Form von Drähten, an den Riegeln 3 befestigt.

[0026] Die Verteilerrohre 6 sind mit Sprühdüsen 16

und darunter angeordneten, das Kühlwasser großflächig versprayenden Tellern **17** versehen. Damit der Abstand zwischen den Sprühdüsen **16** und den Rieseleinbauten **13** möglichst klein gehalten wird, sind mit Rücksicht auf die vertikale Dicke D der Riegel **3** unterhalb der Lagerstellen **5** die Sprühdüsen **16** mittels sich vertikal erstreckender Überbrückungsrohre **18** zu den Verteilerrohren **6** distanziert.

dadurch gekennzeichnet, dass die Sprühdüsen (**16**) mittels sich vertikal erstreckender Überbrückungsrohre (**18**) zu den Verteilerrohren (**6**) distanziert sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------|---------------------|
| 1 | Anordnung |
| 2 | Ständer |
| 3 | Riegel |
| 4 | Riegel |
| 5 | Lagerstellen |
| 6 | Verteilerrohre |
| 7 | Stützen |
| 8 | Tropfenabscheider |
| 9 | Flächensegmente |
| 10 | Aufnahmen |
| 11 | Leisten |
| 12 | Wulste |
| 13 | Rieseleinbauten |
| 14 | Tragleisten |
| 15 | Hängeelemente |
| 16 | Sprühdüsen |
| 17 | Teller |
| 18 | Überbrückungsrohre |
| B | Breite v. 3 |
| D | Dicke v. 3 α |

Patentansprüche

1. Anordnung zur Rückkühlung von Kühlwasser, welche von horizontalen Riegeln (**3**) getragene Verteilerrohre (**6**) mit Sprühdüsen (**16**) und Tropfenabscheider (**8**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Riegel (**3**) mit nach oben offenen Lagerstellen (**5**) zur Eingliederung der Verteilerrohre (**6**) versehen sind, wobei zwei in Längsrichtung der Riegel (**3**) aufeinander folgende Lagerstellen (**5**) mittels einer Stütze (**7**) für die Tropfenabscheider (**8**) voneinander getrennt sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützen (**7**) einstückige Bestandteile der Riegel (**3**) bilden.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützen (**7**) mit den Riegeln (**3**) koppelbar sind.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass kopfseitig der Stützen (**7**) sich in Längsrichtung der Riegel (**3**) erstreckende taschenartige Aufnahmen (**10**) für die Tropfenabscheider (**8**) tragende Leisten (**11**) vorgesehen sind.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

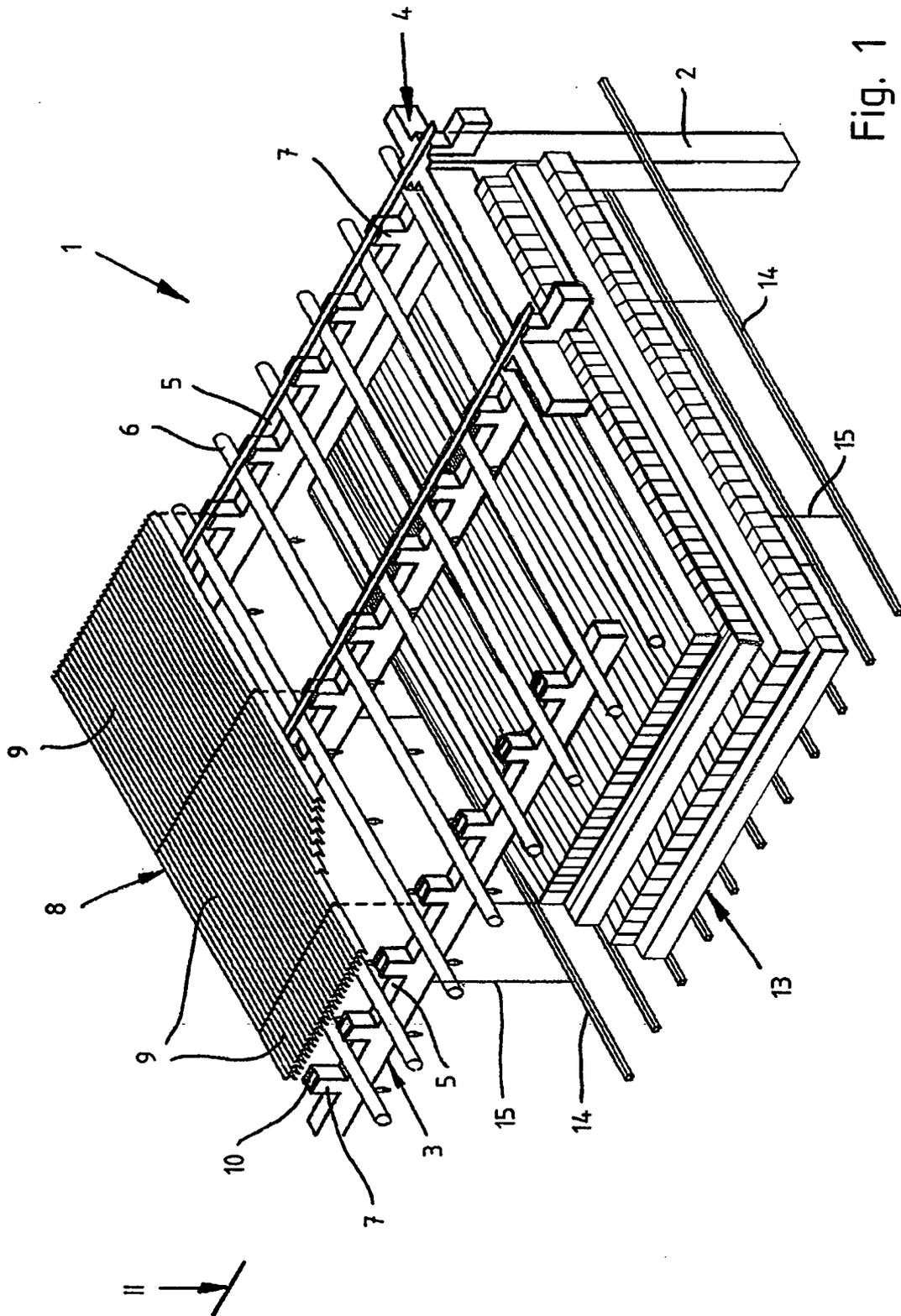


Fig. 1

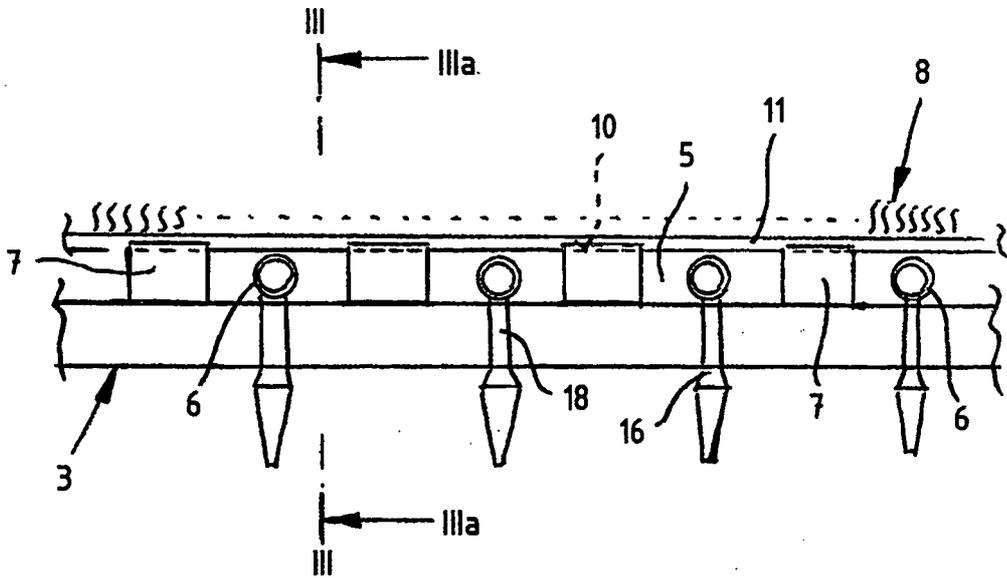


Fig. 2

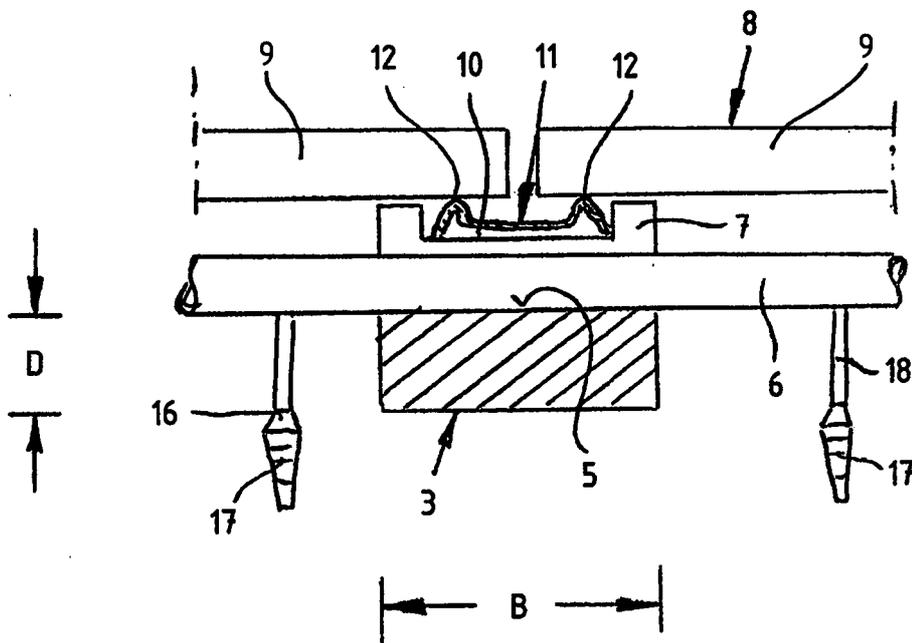


Fig. 3