



DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DD H 01 B / 342 213 4	28. 06. 90	28. 11. 91	17. 02. 94

(30) Unionspriorität:

—

(72) Erfinder: thor Straten, Detlef, Dipl.-Ing., 39104 Magdeburg, DE; Beyer, Heiko, Dipl.-Ing.,
39112 Magdeburg, DE; Heinrich, Werner, Dipl.-Ing., 39118 Magdeburg, DE
(73) Patentinhaber: SKET Schwermaschinenbau Magdeburg GmbH, PSF 77, 39050 Magdeburg, DE

(54) **Vorrichtung zur Realisierung der Längswasserdichtheit von aus plastisierten Adern aufgebauten Fernmeldekabeln**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-OS 2 614 806 DE-PS 2 654 376 C2

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Realisierung der Längswasserdichtheit von aus plastisierten Adern aufgebauten Fernmeldekabeln, bei welchen die Hohlräume der Kabelseele unter Druckbeaufschlagung mit einem hochviskosen Füllmaterial bzw. LWL-Tragelemente mit kaltfließendem Füllmaterial gefüllt werden, bestehend aus einer erforderlichenfalls mittels elektrischer Heizelemente beheizten und mit einer zentralen Öffnung ausgestatteten und zur Materialseite hin konisch ausgeformten Druckplatte zur gegebenenfalls erforderlichen Fließfähigkeitsverbesserung des hochviskosen Füllmaterials, einem Fördertrakt, einschließlich Antrieb und Förderpumpe zum Transport des Füllmaterials von Druckplatte zu Füllkopf, einem Füllkopf zum Hineinpressen des Füllmaterials in die Kabelseele oder in das LWL-Tragelement und einer Druckeinrichtung zur Beaufschlagung der Druckplatte, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckplatte (3) neben der Zentralöffnung (15) einen oder mehrere durch über Stege (12) miteinander verbundene Schalen (13, 14) gebildete Ringkanäle (16) auf der dem Füllmaterial (1) zugewandten Seite aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsquerschnitte der Ringkanäle (16) und der Zentralöffnung (15) vor dem Zusammenlauf am Druckplattenaustritt proportional den jeweiligen Füllmaterialeinzugsflächen für die Ringkanäle (16)/Zentralöffnung (15) ausgelegt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalen (13, 14) mit strahlenförmig angeordneten, zum Zentrum hin in der Höhe zunehmenden Rippen (17) ausgeführt sind und diese Rippen (17) Rippenendelemente (18), welche über eine Querschnittserweiterung verfügen, aufweisen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß Schalen (13, 14), Stege (12) und Rippen (17), einschließlich ihrer Rippenendelemente (18), aus einem gut wärmeleitenden Material bestehen und in dieses Heizelemente (11) eingebracht bzw. eingegossen sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung in Form einer sogenannten Faßpressen-Anlage zur Realisierung der Längswasserdichtheit von aus plastisierten Adern aufgebauten Fernmeldekabeln, bestehend aus einer unbeheizten oder mittels elektrischer Heizelemente beheizten Druckplatte zur Erweichung des hochviskosen Füllmaterials und aus einem Fördertrakt, einschließlich Antrieb und Pumpe, als Verbindung zwischen Druckplatte und Füllkopf, in welchem das Füllmaterial unter Druckbeaufschlagung in den Verseilverband oder das LWL-Tragelement gepreßt wird.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Längswasserdichtheit gefüllter Fernmeldekabel, die durch das Stopfen der Hohlräume in der Kabelseele sowie zwischen Seele und Mantel erreicht wird, verhindert im Falle der Beschädigung des Kabelmantels das Vordringen von gegebenenfalls eindringendem Wasser in Längsrichtung des Kabels und damit das Auftreten von Kurzschlüssen in den Verbindungsmuffen. Als Füllmaterialien kommen kalt- und warmfließende Massen zur Anwendung, wobei letztere üblicherweise wachsartige Massen sind, die in ihrer Zusammensetzung und ihrer temperaturabhängigen Konsistenz recht unterschiedlich sein können und vorrangig in Fässern angeliefert werden. Bei den für Fernmeldekabel eingesetzten höherviskosen Füllmaterialien ist zu deren Behandlung (Faßentleerung, Transport, Stopfen) ein bestimmter Grad an Erweichung/Verflüssigung erforderlich. Für diesen Erweichungs-/Verflüssigungsprozeß kommen zwei unterschiedliche Verfahren zur Anwendung. Während in sogenannten Tankfüllanlagen das Füllmaterial komplett aus den Lieferfässern entfernt und aufgeschmolzen wird, bevor es mittels entsprechender Förderpumpen zum Füllkopf transportiert wird, erfolgt in Faßpressen-Anlagen der Transport des kalten oder örtlich erwärmten Füllmaterials direkt vom Faß zum Füllkopf über eine zwischengeschaltete Förderpumpe. Faßpressen-Anlagen weisen gegenüber Tankanlagen Vorteile im Platz-, Energie- und apparativen Bedarf auf. Voraussetzung für die Funktion dieser Faßpressen bei größeren benötigten Fördervolumina ist die Erweichung von ausreichend Füllmaterial im Bereich unterhalb der beheizten Druckplatte. Einfluß auf die erweichte Füllmittelmenge pro Zeiteinheit haben, neben der installierten Heizleistung der Druckplatte, auch die Höhe der Druckbeaufschlagung sowie die besondere Ausführung der Druckplatte. Hierbei geht es im wesentlichen um den effektiven Wärmeeintrag in das schlecht wärmeleitende Füllmaterial bzw. um Formen der mechanischen Beanspruchung (Scherung) mit dem Ziel der Verbesserung der Fließfähigkeit des Füllmaterials. Füllmaterialentnahme und -transport mittels Faßpressen sind aus den DE-OS 2614806 und 2915354 bekannt, wobei eine druckbeaufschlagte Folge- oder Druckplatte zur Faßwandung abdichtend auf die Füllmaterialoberfläche aufgesetzt und das über eine Öffnung im Zentrum der Druckplatte herausgepreßte Füllmaterial durch eine Förderpumpe aufgenommen und über eine Leitung zum Füllkopf transportiert wird.

Die Ausführung der Druckplatte betreffend sind mehrere Patentanmeldungen bekannt, die mit sehr verschiedenen Methoden das Ziel der Fließfähigkeitsverbesserung des Füllmaterials anstreben.

In der DE-OS 3346564 erfolgt der Materialnachschub zur zentralen Öffnung der Druckplatte infolge der Relativ-Drehbewegung des Materialfasses zur Druckplatte, an deren konischer Unterseite sich strahlen- bzw. sichelförmige Rippen befinden. Durch die Drehbewegung – angetrieben sind Faß oder Druckplatte – wird eine die Bewegung der Füllmasse zum Druckplatten-Zentrum unterstützende Komponente der auf das Material wirkenden Förderkräfte erzielt. Nachteilig erscheint der zusätzliche Aufwand für den Rotationsantrieb sowie für die erforderliche nachträgliche Füllmaterialerwärmung zum Zwecke des Flüssigeintrags in die Kabelseele.

Die ausschließlich mit sehr hoher Druckbeaufschlagung auf die Druckplatte bewirkte Materialförderung zum Druckplattenzentrum, wie sie in der DE-PS 2405784 beschrieben ist, birgt die Gefahr der Zerstörung des Materialfasses in sich, stößt bei höherviskosen Füllmaterialien auf Grenzen und macht einen zusätzlichen Wärmetauscher erforderlich.

Mit der DE-OS 2614806 wird eine technische Lösung bekannt gemacht, bei der die Heizelemente in eine kompakte Druckplatte integriert wurden. Nachteilig wirkt sich hierbei die geringe beheizte Kontaktfläche zum Füllmaterial aus. Hinzu kommt, daß das gesamte aufgeschmolzene Füllmaterial an der Kontaktfläche der Druckplatte zum Zentrum geführt wird und somit wesentlich den Wärmeeintrag in das darunterliegende kalte Material behindert.

Mit einem hohen Wirkungsgrad arbeitet die Vorrichtung gemäß DE-OS 3422020, bei der die Unterseite der Druckplatte mit zweckmäßigerweise wendelförmigen Heizelementen bestückt ist, wobei die Wärmeenergie unmittelbar in das Füllmaterial übertragen sowie eine kurze Zugriffszeit und eine bedarfsbezogene Temperaturregelung ermöglicht wird. Infolge fehlender Konizität der Druckplattenunterseite erfolgt keine optimale Unterstützung durch weitere potentielle Förderkräfte. Die Herausbildung von Totzonen bringt die Gefahr der partiellen Überhitzung mit sich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu entwickeln, die hochviskoses Füllmaterial zur Realisierung der Längswasserdichtheit von aus plastisierten Adern aufgebauten Fernmeldekabeln qualitätsgerecht aus Fässern entnimmt und kontinuierlich dem zugehörigen Fördertrakt zuführt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, mit der die Hohlräume der Kabelseele unter Druckbeaufschlagung und verbessertem Energieeintrag sowie weiterhin wirkenden Förderkräften mit einem hochviskosen Füllmaterial bzw. kaltfließendem Füllmaterial gefüllt werden, wobei diese Vorrichtung aus einer erforderlichenfalls mittels elektrischer Heizelemente beheizten und mit einer zentralen Öffnung ausgestatteten und zur Materialseite hin konisch ausgeformten Druckplatte zur gegebenenfalls erforderlichen Fließfähigkeitsverbesserung des hochviskosen Füllmaterials, einem Fördertrakt, einschließlich Antrieb und Förderpumpe, zum Transport des Füllmaterials von Druckplatte zu Füllkopf, einem Füllkopf zum Hineinpressen des Füllmaterials in die Kabelseele oder in das LWL-Tragelement und einer Druckeinrichtung zur Beaufschlagung der Druckplatte besteht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Druckplatte neben der Zentralöffnung einen oder mehrere durch über Stege miteinander verbundene Schalen gebildete Ringkanäle auf der dem Füllmaterial zugewandten Seite aufweist. Zum Erfindungsumfang gehört weiterhin, daß die Strömungsquerschnitte der Ringkanäle und der Zentralöffnung vor dem Zusammenlauf am Druckplattenaustritt proportional den jeweiligen Füllmaterialeinzugsflächen für die Ringkanäle/ Zentralöffnung ausgelegt sind; die Schalen mit strahlenförmig angeordneten, zum Zentrum hin in der Höhe zunehmenden Rippen ausgeführt sind, diese Rippen Rippenendelemente, welche über eine Querschnittserweiterung verfügen, aufweisen und die Schalen, Stege und Rippen, einschließlich ihrer Rippenendelemente aus einem gut wärmeleitenden Material bestehen und in dieses Heizelemente eingebracht bzw. eingegossen sind.

Im folgenden wird die Funktion der Erfindung beschrieben:

Die Druckplatte innerhalb der oben beschriebenen Vorrichtung ist so gestaltet, daß der gegebenenfalls erforderliche Wärmeeintrag und der Materialtransport zum Zentrum der Druckplatte über einen oder mehr Ringkanäle und die Zentralöffnung erfolgt. Des weiteren unterstützt die konische Ausformung in Verbindung mit der Druckbeaufschlagung der Druckplatte als wesentliche Komponente den Materialabbau und Materialfluß. Die die Ringkanäle bildenden Schalen sind gegebenenfalls mit elektrischen Heizelementen versehen, die in das gut wärmeleitende Grundmaterial eingebracht bzw. eingegossen sind. Die Verbindung der Schalen erfolgt über Stege, die auch die Träger für Heizelemente darstellen. Zur Vergrößerung der Wärmeübertragungsfläche ist die Unterseite der Schalen weiterhin mit Rippen versehen, deren Enden über eine Querschnittserweiterung verfügen.

Mit dieser Mehrkanalausführung der Druckplatte wird die Kontaktfläche der Heizung zum aufzuschmelzenden und zu fördernden Füllmaterial vervielfacht.

Im gleichen Maße wird die für die Abförderung verfügbare erweichte Füllmaterialmenge gesteigert. Die dabei erreichte kürzere Materialverweilzeit im Heizflächenbereich sowie die komplexe Heizungsregelung gestatten die Materialtemperierung auf einen für die Verarbeitung minimal erforderlichen Betrag, womit negative Effekte der anschließenden Materialschrumpfung in der Kabelseele gemindert werden. Der Wärmenachschub zur Aufrechterhaltung des erforderlichen Temperaturgradienten zwischen Heizfläche und Füllmaterial wird durch die Temperaturregelung der eingebetteten Heizelemente, durch die hohe Wärmeleitzahl des Schalenmaterials sowie die geringe Entfernung zwischen elektrischen Heizelementen und Wärmeübertragungsflächen gewährleistet.

Zur Vermeidung von Staus im Materialzusammenfluß sind die Strömungsquerschnitte der Ringkanäle in diesem Bereich auf die jeweils zutreffende Einzugsfläche der Materialoberfläche abgestimmt.

Eine deutliche Steigerung des Wärmeeintrags in das zu erweichende Füllmaterial wird durch die Anordnung von Rippen aus gut wärmeleitendem Material an den der Füllmaterialoberfläche zugewandten Heizflächen und der damit verbundenen Erhöhung

der Wärmeübergangsfläche erreicht. Gleichzeitig erfolgt eine Kanalisierung der Strömung des erweichten Füllmaterials in Richtung Zentralöffnung der Druckplatte. Unter gleichzeitiger Aufbringung von Druck auf das Material wird durch eine Querschnittserweiterung mittels speziell geformter Rippenendelemente neben der weiteren Erhöhung der Wärmeübergangsfläche auch eine mechanische Beanspruchung erreicht, welches noch die Erweichung des Füllmaterials unterstützt. Mit dem Ziel des direkten Wärmeeintrags in das Füllmaterial können diese Rippenendelemente auch mit entsprechenden Heizelementen versehen sein oder aus solchen bestehen.

Ausführungsbeispiel

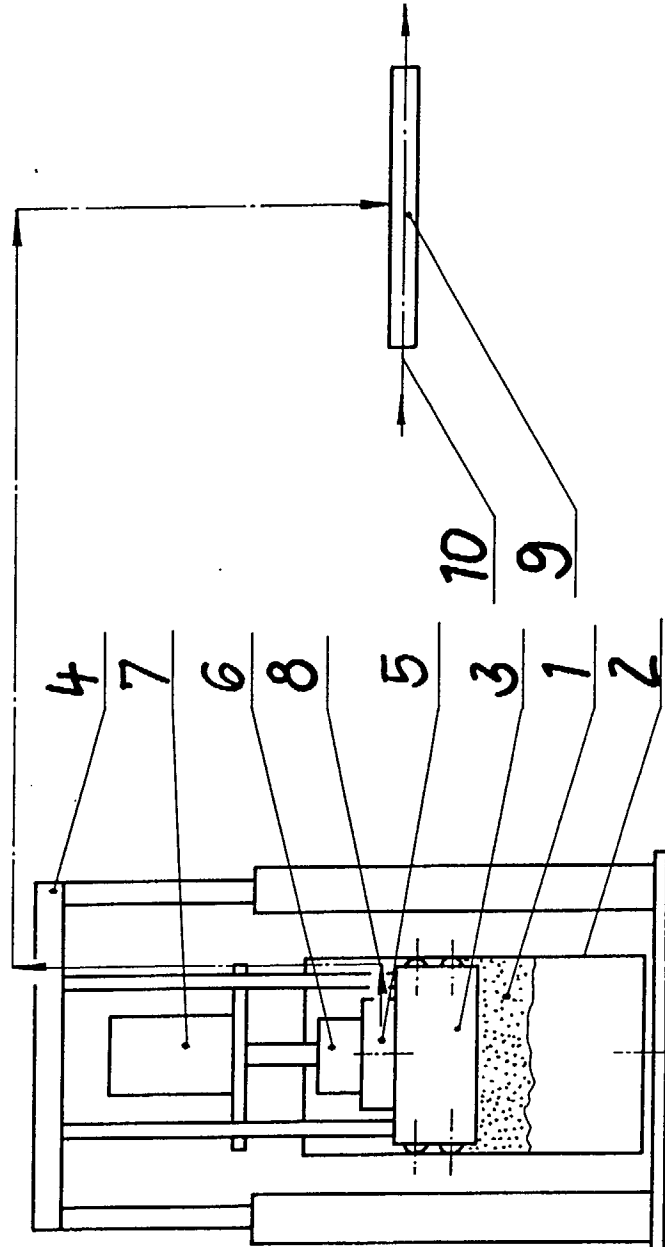
Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1: schematische Darstellung der Vorrichtung zur Realisierung der Längswasserdichtheit
- Fig. 2: Schnittdarstellung der Druckplatte mit zugehöriger Schale
- Fig. 3: weitere Ausführungsform nach Fig. 2
- Fig. 4: Draufsicht nach Fig. 3
- Fig. 5a–d: Schnitt nach Fig. 3 in verschiedenen Ausführungsformen.

Das für die Seelenabdichtung eingesetzte Füllmaterial 1 wird gemäß Fig. 1 im Faß 2 vorgelegt, in dessen Öffnung von oben am Faßrand abdichtend eine Druckplatte 3 eingeführt und auf die Oberfläche des Füllmaterials 1 gedrückt wird. Die Auf- und Abwärtsbewegung der Druckplatte 3 erfolgt mittels Druckvorrichtung 4. Das durch die Druckplatte 3 gepreßte und erweichte Füllmaterial 1 gelangt über einen Adapter 5 zur Förderpumpe 6, die mit einem Antrieb 7 gekoppelt ist und das Füllmaterial 1 über eine Druckleitung 8 zum Füllkopf 9 bewegt, in dem es in die Kabelseele 10 gedrückt wird. Zur günstigeren Bewegung des im kalten Zustand hochviskosen Füllmaterials 1 ist dieses mit Hilfe der Druckplatte 3, in die gemäß Fig. 2 Heizelemente 11 integriert sind, zu erwärmen und damit zu erweichen. Die Ausführung der Druckplatte 3 in zwei oder mehr durch Stege 12 verbundene Schalen 13, 14, die zur Ausbildung einer Zentralöffnung 15 und eines Ringkanals 16 oder mehrerer, je nach Ausführung, führt, sorgt für die direkte Abführung des erweichten Füllmaterials 1 zur Förderpumpe 6. Die Zeit, in der das erweichte Füllmaterial 1 an den Heizflächen entlangströmt, wird reduziert. Das Füllmaterial 1 wird nur soweit wie nötig erwärmt, um nachfolgende negative Schrumpfeffekte in der Kabelseele 10 zu minimieren. Die Blockierung der Wärmezufuhr durch die Heizflächen der Schalen 13, 14 in das noch kalte Füllmaterial 1 und die dadurch verbundene Fehlleitung der Wärme bzw. die Überhitzung des Füllmaterials 1 werden maßgeblich vermieden.

Zur Absicherung größerer Abfördermengen wird gemäß Fig. 3 bis 5 der Wärmeeintrag in das Füllmaterial 1 durch den Schalen 13, 14 vorgelagerte Rippen 17 weiter erhöht. Die Rippen 17 sind mit den Schalen 13, 14 fest verbunden, werden von den Schalen 13, 14 auf Grund des Einsatzes von gut wärmeleitendem Material wärmeversorgt bzw. verfügen über eigene Heizelemente 11. Dem Füllmaterial 1 zugewandte Rippenendelemente 18 bewirken zum einen die weitere Erhöhung des Wärmeübergangs und zum anderen die erweichungsfördernde mechanische Beanspruchung des Füllmaterials 1. Die Rippenendelemente 18 können gemäß Fig. 5c Heizelemente 11 aufweisen oder gemäß Fig. 5d aus Heizelementen 11 bestehen. Die Rippen 17 sind strahlenförmig an den Schalen 13, 14 angeordnet und weisen eine zum Zentrum hin in der Höhe zunehmende (konstruktiv und verfahrenstechnisch ausgewogene) Verlagerung in Richtung Füllmaterial 1 auf. In Verbindung mit der komplexen Temperaturregelung wird mit Hilfe des Druckplattensystems ein den Bedingungen des Füllmaterials und des Füllprozesses angepaßtes Temperaturregime ermöglicht.

Fig. 1



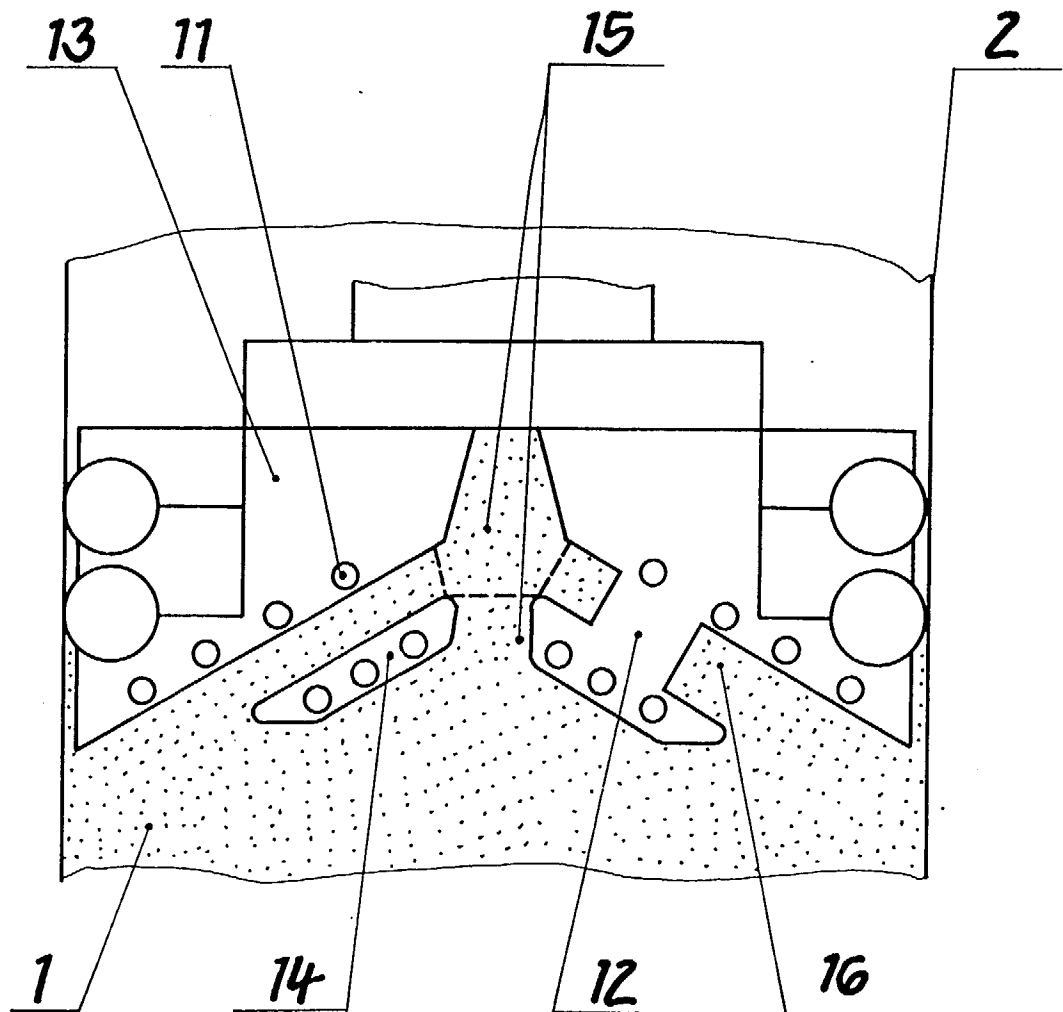


Fig. 2

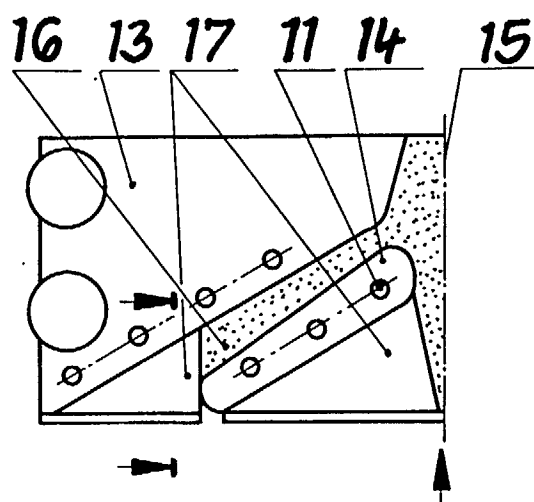


Fig. 3

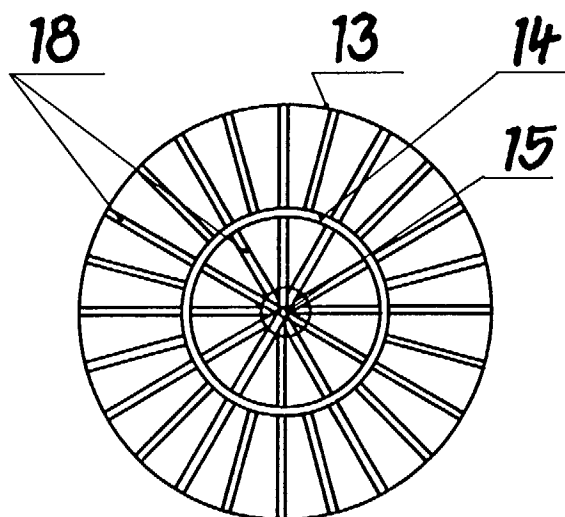


Fig. 4

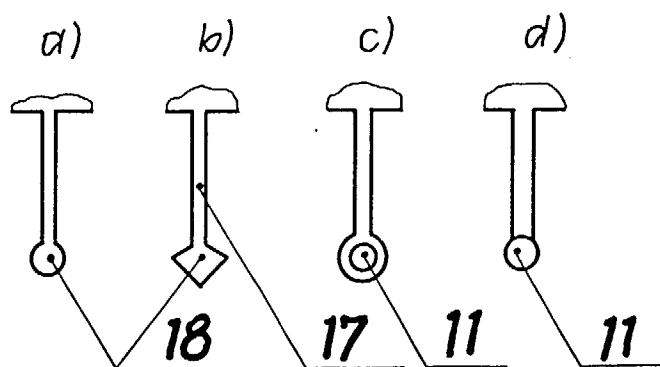


Fig. 5