



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 992 626 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
12.04.2000 Patentblatt 2000/15(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: D21H 23/32, D21H 25/12,  
B05C 11/02

(21) Anmeldenummer: 99118438.3

(22) Anmeldetag: 17.09.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 09.10.1998 DE 19846708

(71) Anmelder:  
**Jagenberg Papiertechnik GmbH  
41468 Neuss (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Wohlfeil, Gerhard  
40789 Monheim (DE)**  
• **Fäthke, Volker  
40595 Düsseldorf (DE)**

(74) Vertreter:  
**Thul, Hermann, Dipl.-Phys.  
Zentrale Patentabteilung,  
Rheinmetall AG,  
Rheinmetall Allee 1  
40476 Düsseldorf (DE)**

(54) **Dosiersystem für Vorrichtungen zum Beschichten von Materialbahnen, insbesondere Papier- oder Kartonbahnen**

(57) In Vorrichtungen zum Beschichten von Materialbahnen, insbesondere Papier- oder Kartonbahnen, sind Dosiersysteme bekannt, die eine Rakelstange (2) als Dosierelement aufweisen, die von einem Rakelbett (3) aus elastischem, bevorzugt gummielastischem Material gehalten wird. Das Rakelbett (3) ist in einem Halter gelagert und gegen seine der Rakelstange (2) abgewandte Rückseite drückt ein Druckschlauch (6), der sich über die Arbeitsbreite erstreckt und quer über die Arbeitsbreite in Druckkammern (6.1-6.4) unterteilt ist, die jeweils getrennt mit Druckluft beaufschlagbar sind.

Nach der Erfindung ist zwischen dem Druckschlauch (6) und der Rückseite des Rakelbetts (3) ein elastisches Element angeordnet, das als in Achsrichtung der Rakelstange (2) wirksamer Puffer ausgleichend auf die Druckübertragung vom Druckschlauch (6) auf das Rakelbett (3) wirkt. Bevorzugt ist das elastische Element ein sich quer über die Arbeitsbreite erstreckender durchgehender Druckschlauch (8).

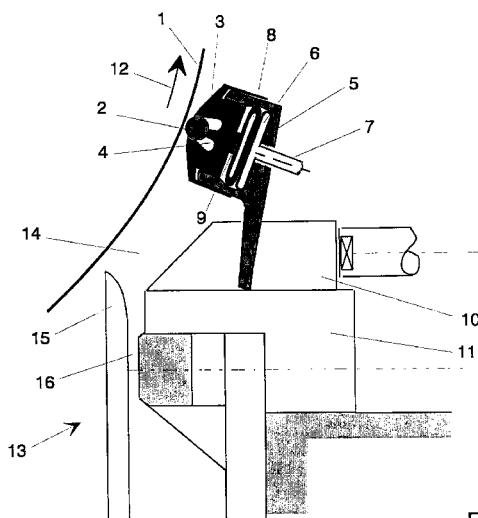


Fig. 1

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Dosiersystem für Vorrichtungen zum Beschichten von laufenden Materialbahnen, insbesondere Papier- oder Kartonbahnen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Zum Beschichten von Papier- oder Kartonbahnen werden bekannterweise Vorrichtungen eingesetzt, die ein Auftragsystem zum Auftragen von Beschichtungsmaterial im Überschuß und ein nachfolgendes Dosiersystem mit einem Rakellement aufweisen, das den Überschuß bis auf das gewünschte Strichgewicht wieder abrakelt. Das Auftragen und Dosieren erfolgt entweder direkt auf der Bahn in einem Bereich, in dem diese von einer Walze umgelenkt wird, oder indirekt zunächst auf eine Walze, die anschließend den dosierten Film von Beschichtungsmaterial an die Bahn übergibt.

**[0003]** Aus der DE-A-30 22 955 ist ein Dosiersystem mit einer Rakelstange als Rakellement bekannt, die von einem Rakelbett aus gummielastischem Material gehalten wird. Das Rakelbett ist in einem mit dem Maschinengestell in Verbindung stehenden Halter gelagert und wird an seiner der Rakelstange abgewandten Rückseite von einem Druckschlauch abgestützt.

**[0004]** Die DE 43 41 341-C beschreibt ein gattungsgemäßes Dosiersystem, bei dem der Druckschlauch in einzelne Druckkammern unterteilt ist, die jeweils getrennt mit Druckluft beaufschlagbar sind. Bei diesem Dosiersystem ist es möglich, den vom Druckschlauch erzeugten Anpreßdruck über die Arbeitsbreite lokal unterschiedlich einzustellen, um systembedingte Fehler in der Gleichmäßigkeit des Strichgewichts zu korrigieren. So wird der Stellbereich für das Strichgewicht erweitert, da lokale Unregelmäßigkeiten sich bei der Strichgewichtseinstellung nicht mehr über die gesamte Arbeitsbreite auswirken. Weiterhin lässt sich gezielt in einzelnen Bereichen ein unterschiedliches Strichgewicht einstellen, um beispielsweise Dickenschwankungen in einer Papierbahn auszugleichen oder an den Bahnändern eine geringere Strichdicke einzustellen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Dosiersystem so zu verbessern, dass sich sehr feinfühlig ein gleichmässiges Strichgewicht einstellen lässt.

**[0006]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Nach der Erfindung ist an der Rückseite des Rakelbetts zwischen dem Druckschlauch und dem Rakelbett ein elastisches Element angeordnet, das als Puffer in den Randbereichen jeweils zwischen zwei Druckkammern ausgleichend auf die Druckübertragung wirkt.

**[0008]** Die Unteransprüche enthalten bevorzugte, da besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0009]** Die Zeichnung dient zur Erläuterung der Erfindung anhand vereinfacht dargestellter Ausfüh-

rungsbeispiele:

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein Dosiersystem nach der Erfindung.

Figur 2 zeigt ausschnittsweise einen Querschnitt durch das Dosiersystem nach Figur 1.

Die Figuren

3 und 4 zeigen jeweils eine alternative Ausgestaltung des Dosiersystems.

**[0010]** Das in den Figuren dargestellte Dosiersystem ist Teil einer Vorrichtung zum Beschichten einer Papier- oder Kartonbahn, bei der ein vordosierter Film von Pigmentstreichefarbe als Beschichtungsmaterial zunächst auf einer Walze 1 erzeugt und anschließend von dieser an die Papier- oder Kartonbahn abgegeben wird. Derartige Beschichtungsvorrichtungen sind beispielsweise in der DE-34 17 487-A beschrieben.

**[0011]** Ebenso kann das Dosiersystem zum direkten Dosieren auf einer Papier- oder Kartonbahn eingesetzt werden, wie beispielsweise in der DE-30 22 955 dargestellt ist. Dann ist die Walze 1 in dem in Figur 1 dargestellten Bereich mit dem Dosiersystem von der Papier- oder Kartonbahn umschlungen.

**[0012]** Das Dosiersystem enthält als Dosierelement eine Rakelstange 2, die in einem zur Walze 1 hin teilweise offenen Rakelbett 3 mittels eines Drehantriebs 30 drehbar gelagert ist. Der Durchmesser der Rakelstange 2 beträgt 8 mm bis 50 mm, vorzugsweise 10 mm bis 25 mm. Ihre Länge entspricht der Arbeitsbreite der Beschichtungsvorrichtung, die bis zu 10 m betragen kann. Die Rakelstange 2 ist aus Edelstahl gefertigt und ihre Mantelfläche ist verschleißfest beschichtet, beispielsweise verchromt oder mit Keramik beschichtet. Das die Rakelstange 2 haltende Rakelbett 3 ist aus einem elastischen, vorzugsweise gummielastischen Material mit einer Shore-Härte von ca. 80 gefertigt. In 35 das Rakelbett 3 sind zur Rakelstange 1 hin offene Kanäle 4 eingearbeitet, in die während des Betriebes Wasser als Schmier- und Reinigungsflüssigkeit eingeleitet wird.

**[0013]** Das Rakelbett 3 ist zur Walze 1 hin und zurück bewegbar in einem starren Betthalter 5 gelagert, der vorzugsweise aus Aluminium gefertigt ist. Er weist an seiner der Walze 1 bzw. Papierbahn zugewandten Seite eine Öffnung auf, aus der das Ende des Rakelbetts 3 mit der darin gelagerten Rakelstange 2 herausragt. Bevorzugt weist das Rakelbett 3 an dieser Seite zwei nach hinten gerichtete schwalbenschwanzähnliche Verbreiterungen auf, die das Eindringen von Beschichtungsmaterial in den Halter 5 verhindern. Gegen die der Rakelstange 2 abgewandte Rückseite des Rakelbetts 3 drückt ein sich quer über die Arbeitsbreite erstreckender Druckschlauch 6, dessen Druck die relative Position des Rakelbetts 3 im Halter 5 und somit den Anpreßdruck der Rakel 2 gegen die Walze 1

bestimmt. Der Druckschlauch 6 besteht aus einzelnen, getrennten Druckkammern 6.1 - 6.4, die - wie aus Figur 2 ersichtlich - jeweils eine eigene Druckluftzufuhr 7 aufweisen. Jede Druckkammer 6.1 - 6.4 ist so getrennt mit Druckluft beaufschlagbar, um in dem zugehörigen Bereich der Rakelstange 2 einen individuellen Druck einstellen zu können.

**[0014]** An der Rückseite des Rakelbetts 3 ist zwischen diesem und dem Druckschlauch 6 ein elastisches Element angeordnet, das als in Achsrichtung der Rakelstange 2 wirksamer Puffer ausgleichend auf die Druckübertragung vom Druckschlauch 6 auf das Rakelbett 3 wirkt. Das elastische Element erstreckt sich daher ebenfalls über die gesamte Arbeitsbreite, i. e. die Länge des Rakelbetts 3 in Achsrichtung der Rakelstange 2.

**[0015]** Bevorzugt wird als elastisches Element - wie in Figur 1, Figur 3 und Figur 4 dargestellt - ein durchgehender Druckschlauch 8 verwendet, der an eine eigene Druckluftzufuhr angeschlossen ist, um sein Elastizitätsmodul und somit sein Pufferverhalten verändern zu können. Über den Druck im Druckschlauch 8 lässt sich sowohl die Druckverteilung in Achsrichtung der Rakelstange 2 im Rakelbett 3 als auch die Steifigkeit des Gesamtsystems Rakelstange 2 - Rakelbett 3 - Druckschlauch 8 beeinflussen, um die gewünschte Wirkung auf die Rakelstange 2 zu erzielen. Insbesondere kann Einfluß auf die Feinfühligkeit der Regelung des Strichgewichts genommen werden.

**[0016]** Damit der durchgehende Druckschlauch 8 einen lokal unterschiedlichen Druck auf die Rückseite des Rakelbetts 3 übertragen kann, weist er eine Wandstärke auf, die ausreichend dick ist. Bevorzugt besteht der Druckschlauch 8 aus einem gummielastischen Material mit einer Wandstärke von größer/gleich 3 mm. Die Wandstärke des in Druckkammern unterteilten Druckschlauchs 6 ist geringer als die des Druckschlauchs 8. Der unterteilte Druckschlauch 6 besteht aus einem gummielastischen Material mit möglichst dünnen Schlauchwänden, damit sich für ein optimales Stellverhalten Fertigungsengenauigkeiten nicht auswirken und keine Hystereseeffekte auftreten. Seine Wanddicke beträgt bevorzugt weniger als 3 mm und seine Höhe parallel zur Tangente an die Walze 1 beträgt 20 mm - 50 mm. Bevorzugt ist er als Flachschlauch ausgebildet, seine Breite radial zur Walze 1 ist geringer als seine Höhe.

**[0017]** Der durchgehende Druckschlauch 8 ist bei der Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2 ebenfalls als Flachschlauch ausgebildet. Bevorzugt ist er über einen parallel zur Rakelstange 2 verlaufenden mittigen Steg 9 mit dem übrigen Teil des Rakelbetts 3 verbunden. Vorteilhaft sind das Rakelbett 3, der mittige Steg 9 und der durchgehende Druckschlauch 8 aus einem Stück gefertigt.

**[0018]** Der in Druckkammern unterteilte Druckschlauch 6 wird an seiner dem Rakelbett 3 abgewandten Rückseite von dem Halter 5 abgestützt. Bei den Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 3 ist er vor

der rückwärtigen Innenwand des Halters 5 angeordnet und drückt so von hinten in Richtung zur Walze gegen den Druckschlauch 8. Alternativ kann er vor einer Seitenwand im Halter 5 angeordnet werden. Er drückt so von einer Seite gegen den Druckschlauch 8, wie in Figur 4 dargestellt ist. In den vorliegenden Beispielen ist vorteilhaft ein gemeinsamer Halter 5 für das Rakelbett 3 und die beiden Schläuche 6, 8 vorhanden. Ebenso ist es möglich, das Rakelbett 3, den Schlauch 8 und/oder den Schlauch 6 jeweils in einem eigenen Halter zu befestigen, die dann gemeinsam in Richtung zur Walze 1 verstellbar gelagert sind.

**[0019]** Das Rakelbett 3 ist in Richtung zur Walze 1 über den erforderlichen Stellweg möglichst reibungsarm begrenzt beweglich in dem Halter 5 gelagert. Der Halter 5 ist an einem Klemmbalken 10 festgeklemmt, der an einem Tragbalken 11 befestigt ist. Der Tragbalken 11 ist in Richtung zur Walze 1 verstellbar, um einen vorgewählten Spalt zwischen der Walze 1 oder der auf ihr aufliegenden Bahn und der Rakelstange 2 einzustellen zu können. Die Druckluftanschlüsse 7 der Druckkammern 6.1 - 6.4 sind durch Bohrungen in dem Halter 5 nach außen geführt und über regelbare Ventile an eine nicht dargestellte Druckluftzufuhr angeschlossen, um in jeder Kammer 6.1 - 6.4 einen individuellen Druck einstellen zu können.

**[0020]** In Drehrichtung der Walze 1 (Pfeil 12) vor dem Dosiersystem ist ein bekanntes Auftragsystem 13 (beispielsweise ein Düsen- oder Walzenauftragwerk) angeordnet. Im vorliegenden Beispiel ist das Auftragsystem ein Düsenauftragwerk mit einer Auftragkammer 14, die an ihrem auslaufseitigen Ende von dem Dosiersystem abgeschlossen ist. An ihrem einlaufseitigen Ende ist die Auftragkammer 14 von einer mit geringem Abstand von der Walze 1 endenden Überlaufplatte 15 begrenzt, so dass ein Teil des über den einstellbaren Zuführkanal 16 zugeführten Beschichtungsmaterials an der Einlaufseite überfließt, um das Eindringen von Luft und Verunreinigungen in die Auftragkammer 14 zu verhindern.

**[0021]** Vor Beginn des Beschichtungsvorgangs wird zunächst durch Verstellung des Tragbalkens 11 ein vorgewählter Spalt zwischen der Rakelstange 2 und der Walze 1 eingestellt. Anschließend wird Beschichtungsmaterial in der Auftragkammer 14 im Überschuß auf die Walze 1 aufgetragen, und die Druckkammern 6.1-6.4 werden mit Druckluft beaufschlagt, so dass die Rakelstange 2 in Richtung zur Walze 1 gedrückt wird. Die Rakelstange 2 rakelt das im Überschuß aufgetragene Beschichtungsmaterial bis auf das gewünschte Strichgewicht wieder ab. In Abhängigkeit von dem Strichgewicht in den einzelnen Walzenbereichen wird in den zugehörigen Schlauchabschnitten (Druckkammern 6.1-6.4) ein Überdruck zwischen 0,3 und 2,0 bar eingestellt. Dieser Druck wird über den als Puffer wirkenden Druckschlauch 8 auf das Rakelbett 3 übertragen, wobei durch die Pufferwirkung keine sprunghafte Änderung in den Randbereichen zwischen zwei benachbarten Druck-

kammern 6.1-6.4 auftritt, sondern ein Ausgleich stattfindet. Insbesondere wird so ein Druckabfall im Randbereich zwischen zwei benachbarten Druckkammern 6.1-6.4 vermieden, der zu einem unerwünschten Anstieg des Strichgewichts in diesem Bereich führen würde. Das Strichgewicht wird so vergleichmäsigt, wobei es möglich ist, entweder über die gesamte Walzenbreite ein gleich hohes Strichgewicht oder in einzelnen Bereichen gezielt ein unterschiedliches Strichgewicht einzustellen.

**[0022]** In den Figuren 3 und 4 sind Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Dosiersystems dargestellt, bei denen der durchgehende Druckschlauch 8 an der Rückseite 3 mit einer unter Druck veränderbaren Anpreßfläche anliegt. Die Veränderbarkeit der Anpreßfläche wird dadurch erreicht, dass die mit der ebenen Rückseite des Rakelbetts 3 in Kontakt stehende Wand des durchgehenden Druckschlauchs 8 im Querschnitt gekrümmmt verläuft. Seine Schlauchwand ist so gestaltet, dass bei einem konstanten Innendruck über seine Länge lokal unterschiedliche Drücke von den Druckkammern des unterteilten Druckschlauchs 6 eine lokal unterschiedliche Anpreßfläche an dem Rakelbett 3 bewirken. Da der Innendruck des Schlauchs 8 über die gesamte Arbeitsbreite konstant ist, führt eine Vergrößerung der Anpreßfläche zu einer steigenden Anpreßkraft des Rakelbetts 3 mit der darin gelagerten Rakelstange 2 gegen die Walze 1 in diesem Bereich.

**[0023]** Bei der Ausführungsform nach Figur 3 ist der durchgehende Druckschlauch 8 in einem eigenen Bett 17 gelagert, das in und gegen die Walze 1 verschiebbar im Halter 5 angeordnet ist. Der unterteilte Druckschlauch 6 ist zwischen der rückwärtigen Innenwand des Halters 5 und dem Bett 17 angeordnet und drückt so von hinten den Druckschlauch 8 gegen die Rückseite des Rakelbetts 3.

**[0024]** Bei der Ausführungsform nach Figur 4 füllt der durchgehende Druckschlauch 8 den Bereich zwischen der Rückseite des Rakelbetts 3 und der rückwärtigen Wand des Halters 5 aus. Der unterteilte Druckschlauch 6 drückt von einer Seite - im Beispiel von oben - gegen den Druckschlauch 8. Eine Erhöhung des Drucks in einer Kammer des Druckschlauchs 6 bewirkt so eine Vergrößerung der Anpreßfläche des Druckschlauchs 8 an dem Rakelbett 3 in diesem Bereich und somit eine erhöhte Anpreßkraft der Rakelstange 2 an die Walze 1.

**[0025]** Auch bei den Ausführungsformen nach den Figuren 3 und 4 wirkt der Druckschlauch 6 als in Achsrichtung der Rakelstange 2 wirksamer Puffer ausgleichend auf die Druckübertragung von den Kammern des Druckschlauchs 6 auf das Rakelbett. In den Randbereichen jeweils zwischen zwei Druckkammern findet ein Druckausgleich statt, der sowohl eine sprunghafte Änderung des Anpreßdrucks als auch einen von den Rändern der Druckkammern verursachten Druckabfall verhindert.

## Patentansprüche

1. Dosiersystem für Vorrichtungen zum Beschichten von Materialbahnen, insbesondere Papier- oder Kartonbahnen, mit einer Rakelstange (2) als Dosierelement, die von einem Rakelbett (3) aus elastischem, bevorzugt gummielastischem, Material gehalten wird, das in einem Halter (5) gelagert ist und gegen dessen der Rakelstange (2) abgewandte Rückseite ein Druckschlauch (6) drückt, der
  - sich über die Arbeitsbreite erstreckt und quer über die Arbeitsbreite in einzelne Druckkammern (6.1 - 6.4) unterteilt ist, die jeweils getrennt mit Druckluft beaufschlagbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Druckschlauch (6) und der Rückseite des Rakelbetts (3) ein elastisches Element angeordnet ist, das als in Achsrichtung der Rakelstange (2) wirksamer Puffer ausgleichend auf die Druckübertragung vom Druckschlauch (6) auf das Rakelbett (3) wirkt.
2. Dosiersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Elastizitätsmodul des elastischen Elements veränderbar ist.
3. Dosiersystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elastische Element ein sich quer über die Arbeitsbreite erstreckender durchgehender Druckschlauch (8) ist.
4. Dosiersystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der durchgehende Druckschlauch (8) mit dem Rakelbett (3) aus einem Stück gefertigt ist.
5. Dosiersystem nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rakelbett (3), der durchgehende Druckschlauch (8) und der unterteilte Druckschlauch (6) in einem gemeinsamen, querverstellbaren Halter (5) angeordnet sind.
6. Dosiersystem nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der in Druckkammern (6.1-6.4) unterteilte Druckschlauch (6) vor der rückwärtigen Innenwand des Halters (5) angeordnet ist und so von hinten gegen den durchgehenden Druckschlauch (8) drückt.
7. Dosiersystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der durchgehende Druckschlauch (8) über einen parallel zur Rakelstange (2) verlaufenden mittigen Steg (9) mit dem übrigen Teil des Rollrakelbetts (3) verbunden ist.
8. Dosiersystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet**, dass der durchgehende Druckschlauch (8) an der Rückseite des Rakelbetts (3) mit einer unter Druck veränderbaren Anpreßfläche anliegt.

5

9. Dosiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass jede Druckkammer (6.1-6.4) des unterteilten Schlauches (6) einen Druckluftanschluß (7) aufweist, der durch den Halter (5) nach außen geführt ist. 10
10. Dosiersystem nach einem der Ansprüche 3 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke des durchgehenden Druckschlauchs (8) größer ist als die Wandstärke des unterteilten Druckschlauchs (6). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

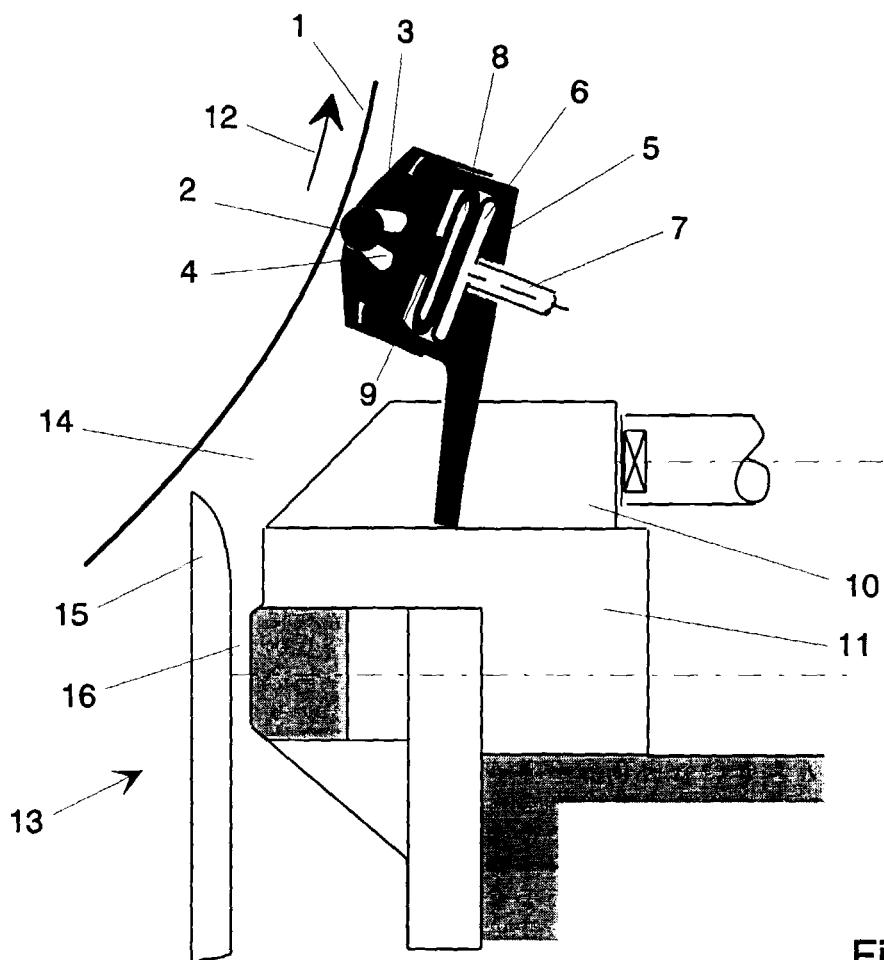


Fig. 1

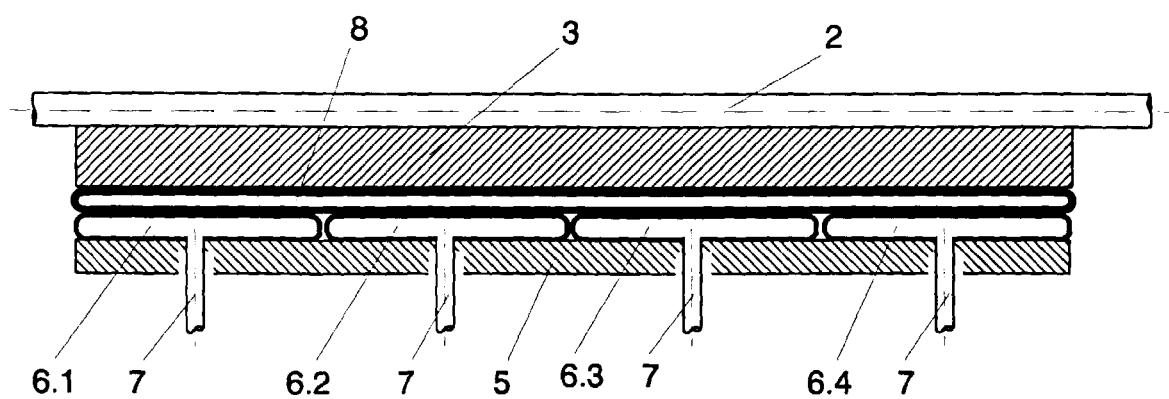


Fig. 2

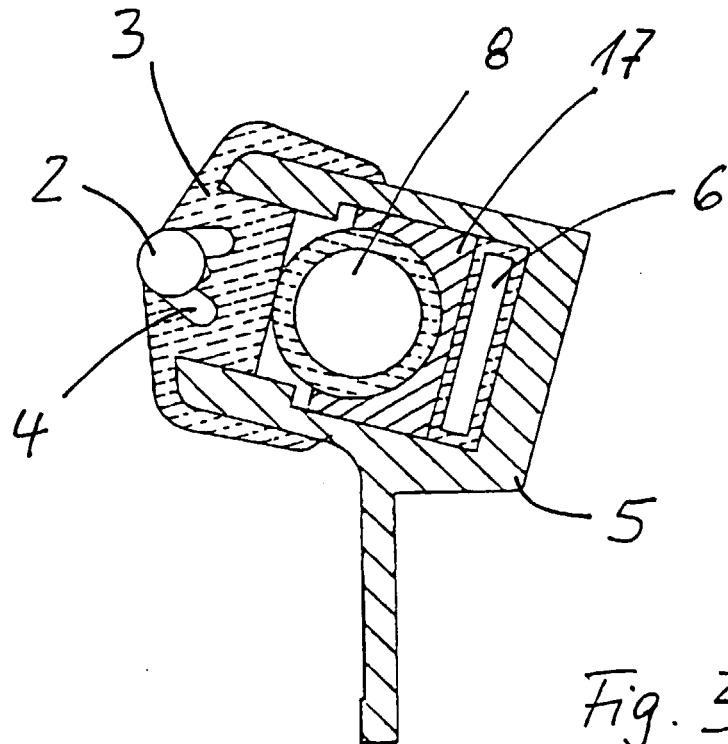


Fig. 3

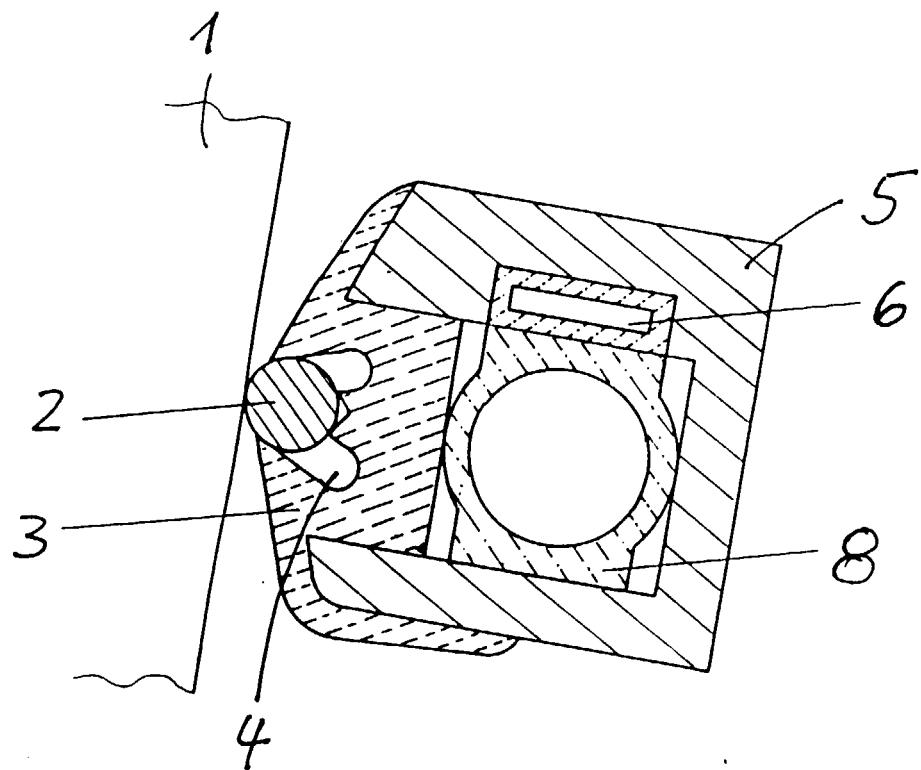


Fig. 4