



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**15.04.92 Patentblatt 92/16**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B28D 1/08**

②① Anmeldenummer : **89116095.4**

②② Anmeldetag : **31.08.89**

⑤④ **Schrärmarm für Schrämmaschinen zum Schneiden von Gestein, Beton, etc.**

③① Priorität : **03.09.88 DE 3830047**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**14.03.90 Patentblatt 90/11**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**15.04.92 Patentblatt 92/16**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :  
**BE CH DE ES FR IT LI**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 070 506**  
**DE-A- 3 209 391**  
**DE-C- 944 055**  
**US-A- 3 711 161**

⑦③ Patentinhaber : **Maschinenfabrik Korfmann  
GmbH**  
**Dortmunder Strasse 36**  
**W-5810 Witten (DE)**  
Patentinhaber : **Madrigali, Luigi**  
**19, Moncucchetto Street**  
**Lugano (CH)**

⑦② Erfinder : **Madrigali, Luigi**  
**19, Moncucchetto Street**  
**CH-Lugano (CH)**

⑦④ Vertreter : **Patentanwälte Wenzel & Kalkoff**  
**Flasskuhle 6 Postfach 2448**  
**W-5810 Witten (DE)**

**EP 0 358 112 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schrämarm für Schrämmaschinen zum Schneiden von Gestein, Beton etc., an dem in einem offenen Führungskanal ein außen mit Schneidwerkzeugen und innen mit Stützgliedern besetzter flexibler Schneidriemen angetrieben umläuft, wobei die Stützglieder am Boden und an den Seitenwänden des Führungskanals längsbewegbar gelagert und geführt sind und das Unterteil jedes Stützgliedes zum Eingriff mit einer entsprechenden Verzahnung eines Antriebsritzels an einem Ende des Schrämarms ausgebildet ist.

Bei bekannten Schrämarmen der vorstehenden Art, wie sie beispielsweise aus der BE-PS 865 189/78 hervorgehen, gleiten die Stützglieder am Boden sowie an den Seitenwänden des Führungskanals längs der geraden oder leicht gewölbten Kanalabschnitte zwischen dem Antriebsritzel an einem Ende des Schrämarms und einem Umlenkrad an dessen anderem Ende. Dabei entsteht trotz Einführung von Wasser eine hohe Gleitreibung insbesondere am Boden des Führungskanals mit der Folge eines raschen Verschleißes der Stützglieder und auch der Kanalwandung, zumal in den Kanal eindringender Schneidstaub eine Schmirgelwirkung entfaltet. Gleichzeitig erfolgt eine starke Aufheizung des Führungskanals sowie des Schneidriemens und insbesondere der Stützglieder.

Es ist bereits versucht worden, die Gleitreibung durch den Einbau einer Vielzahl von Wasserdüsen am Boden des Führungskanals herabzusetzen (EP-A-0 014 776). Das Wasser soll ein Kissen, zumindest aber einen Film auf dem Boden des Führungskanals bilden, auf dem die Führungsglieder aufschwimmen sollen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß ein extrem hoher Wasserdruck in Verbindung mit einer großen Wassermenge erforderlich ist, um tatsächlich einen durchgehenden Wasserschmierfilm zu erzeugen und aufrecht zu erhalten, mit dem die gewünschte Trennung zwischen der Unterseite der Stützglieder und dem Boden des Führungskanals erreicht wird. Der hohe Wasserdruck bedingt die Ausstattung der Schrämmaschinen mit Hochdruckpumpen in Verbindung mit einem entsprechend hohen Energieverbrauch, wodurch das Schneiden von Gestein mit solchen Schrämmaschinen unwirtschaftlich wird.

Aus der DE-C-944 055 ist es bereits bekannt, für eine an einem Schrämarm umlaufende Schneidkette aus Kettengliedern in einem Führungskanal eine Gleitführung mit einem Reibband vorzusehen, das ortsfest am Boden der Gleitführung angeordnet ist. Die Kette wird entweder auf dem Reibband gleitend oder auf Rollen rollend bewegt. Deshalb gleiten die Unterseiten der Kettenglieder direkt auf dem ortsfesten Reibband oder rollen direkt auf den Rollen. Die Rollen, die ihrerseits auf dem Reibband rollen sollen, tragen folglich die Schneidkette, und umgekehrt verhindert die Schneidkette ein Herausfallen der Rollen aus dem Führungskanal der Gleitführung.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Schrämarm der eingangs genannten Art so weiterzuentwickeln, daß die Reibung deutlich reduziert und damit der Energieverbrauch sowie der Verschleiß an den Kanalführungen sowie an dem Schneidriemen vermindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Stützglieder auf einem flexiblen Innenriemen aufliegen, der auf Rollkörpern am Boden des Führungskanals umläuft. Damit beschreitet die Erfindung einen von der herkömmlichen Führung und Lagerung des Schneidriemens im Führungskanal des Schrämarms abweichenden Weg. Diese neue Lagerung ist auch auf Schneidketten, die in einem Führungskanal gleiten, übertragbar, auch wenn die Erfindung nachfolgend mit Bezug auf einen flexiblen Schneidriemen erläutert und weiter ergänzt wird. Eine sinngemäße Übertragung der einzelnen Erfindungsteile auf herkömmliche Schneidketten, nämlich das Auflegen einer Schneidkette auf einen flexiblen Innenriemen im Führungskanal, der auf am Boden des Führungskanals angeordneten Rollkörpern umläuft, ist dem Fachmann jedoch ohne weiteres möglich.

Durch das Abstützen der Stützglieder auf einem endlosen flexiblen Innenriemen, der seinerseits auf in Laufrichtung abrollenden oder sich in Laufrichtung zumindest drehenden Rollkörpern, die sich am Boden des Führungskanals befinden, aufliegt, wird der größte Teil der bisher bei konventionellen Führungen und Lagerungen auftretenden Gleitreibung eliminiert. Soweit sich an den Stützgliedern noch Reibung im Führungskanal ergibt, beschränkt sich diese auf eine in der Reibungsrechnung praktisch vernachlässigbare Seitenreibung durch die seitliche Führung der Stützglieder an den Seitenwänden des Führungskanals. Statt dessen entsteht Rollreibung, wenn die Rollkörper an der Unterseite des Innenriemens sowie am Boden des Führungskanals abrollen. Aber die Rollreibung ist gegenüber der Gleitreibung außerordentlich gering, so daß eine erhebliche Energieeinsparung in Verbindung mit einer deutlichen Reduzierung des Verschleißes am Führungskanal sowie an dem Schneidriemen und insbesondere an den Stützgliedern etc. erzielt wird. Entsprechend verringert sich auch der Aufwand an Ersatzteilen und Wartungsarbeiten.

Der Kern der Erfindung läßt sich dahingehend zusammenfassen, daß der flexible Schneidriemen auf Rollkörper gesetzt wird, die im Führungskanal in der gleichen Bewegungsrichtung arbeiten wie der Schneidriemen, und zwar unter Zwischenschaltung eines Innenriemens zwischen den Rollkörpern und dem Schneidriemen, durch den die Rollkörper im Führungskanal gehalten werden und der den auf die Stützglieder wirkenden

Schneiddruck vergleichmäßig auf die Rollkörper überträgt.

Auch wenn Ausführungsformen der Erfindung eine Beschränkung der Rollagerung im Führungskanal auf die langen Abschnitte zwischen dem Antriebsritzel und dem Umkehrbogen am anderen Ende des Arms gestatten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Führungskanal eine geschlossene Schleife bildet, deren ritzel-

5 seitiger Umkehrbogen vor dem Antriebsritzel verläuft. Während der Schneidriemen wie bisher über das Antriebsritzel läuft, wobei seine Stützglieder mit entsprechenden Zahngliedern des Antriebsritzels in Eingriff stehen, biegt die geschlossene Schleife des Führungskanals vor Erreichen des Antriebsritzels ab, so daß sich hier der Schneidriemen von dem Innenriemen trennt und erst nach seinem Umlauf an dem Antriebsritzel wieder mit dem Innenriemen in Eingriff kommt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß der Innenriemen durch

10 den Andruck der Stützglieder von diesen im wesentlichen mit gleicher Geschwindigkeit reibungsschlüssig mitgenommen wird.

Der Innenriemen und die Rollkörper werden erfindungsgemäß an den Seitenwänden des Führungskanals geführt, so daß sowohl dem Innenriemen als auch den Rollkörpern eine exakte Bewegungsbahn vorgegeben ist und durch diese sichere Führung hohe Umlaufgeschwindigkeiten ohne weiteres möglich sind.

15 Vorzugsweise bestehen die Rollkörper aus Rollen, die in einer Reihe hintereinander im Führungskanal angeordnet sind. Die Rollen übertragen den von dem Innenriemen übernommenen Schneiddruck durch Linienberührung auf die ganze Breite des Bodens des Führungskanals. Sie sind ebenso wie die zugeordneten Führungen im Führungskanal sehr einfach herstellbar und montierbar. Auch Ersatzarbeiten sind leicht durchzuführen.

20 Nach einer ersten Alternative der Erfindung sind die Rollen nach Art eines Rollgangs im Führungskanal drehbar gelagert. In diesem Fall sind die Rollen stationär entweder unmittelbar an den Seitenwänden des Führungskanals oder aber in einem entsprechenden Einsatz oder Käfig, der in dem Führungskanal eingesetzt ist, drehbar gelagert. Bei dieser Ausführung kann die Rollenlagerung an dem ritzelnahen Umkehrbogen bei Bedarf einfacher bzw. leichter gestaltet bzw. dimensioniert werden, wenn nur der Innenriemen umzulenken ist, nicht

25 aber auch eine Rollenbahn wie bei anderen Ausführungen.

Eine wesentliche Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die Seiten der Rollen leicht konisch oder ballig geformt sind, damit die Seitenreibung möglichst gering ist, und dennoch ein ausreichend breiter Rollenumfang erhalten bleibt.

Nach einer zweiten Alternative der Erfindung, die bevorzugt wird, sind die Rollen lose in den Führungskanal eingesetzt, wobei sie durch den Innenriemen im Führungskanal zusammengehalten werden. Sie bilden hier

30 eine dichte Reihe aus Rollen, von denen jede oben an dem Innenriemen und unten am Boden des Führungskanals abrollt. Durch diesen Abrollvorgang läuft der Innenriemen doppelt so schnell um wie der Rollkörperzug, oder umgekehrt ausgedrückt, laufen die Rollkörper gegenüber dem Innenriemen und dem Schneidriemen mit halber Geschwindigkeit um, so daß die Reibung entsprechend herabgesetzt wird.

35 Die Rollen sind so bemessen, daß sie mit leichtem Spiel zwischen den beiden gegenüberliegenden Seitenwänden des Kanals geführt sind, vorzugsweise mit geringer Berührungsfläche infolge leicht konischer oder balliger Form der Seiten der Rollen. Es ist jedoch auch ohne weiteres möglich, den Rollen eine zusätzliche Führung zu geben, wenn sich dies als zweckmäßig erweist. In diesem Fall sind erfindungsgemäß die lose eingesetzten Rollen auf beiden Seiten mit Zapfen versehen, die in zum Boden parallele Führungsnuten an den

40 Seitenwänden des Führungskanals greifen. Diese Führung kann beispielsweise Wartungsarbeiten erleichtern, wenn der Innenriemen abgenommen wird und die lose eingesetzten Rollen dann nicht mehr durch den Innenriemen zusammengehalten werden. Es läßt sich zwar ebenso gut ein Halteband mit dem Innenriemen auf die Rollen zum Zusammenhalten derselben beim Abnehmen des Innenriemens aufziehen. Aber eine Führung durch Zapfen und Nuten kann bevorzugt werden.

45 Im Falle einer Führung der Rollen durch Zapfen und Führungsnuten sollen erfindungsgemäß die Abmessungen und Abstände der Zapfen sowie der Führungsnuten so gewählt werden, daß die Zapfen die Wandung der Führungsnut nicht berühren, wenn die Rollen mit dem Boden in Kontakt stehen. Durch diese Anordnung entsteht während des normalen Betriebes des Schrämarms keinerlei zusätzliche Reibung, und die Zapfen und Führungsnuten übernehmen nur in Ausnahmefällen eine Funktion, nämlich dann, wenn beispielsweise der

50 Innenriemen abgenommen ist.

Um auch die ohnehin relativ geringe Rollreibung noch zu verringern, können die Rollen in der Mitte jeweils eine kreisringförmige Ausnehmung aufweisen, so daß sie - im Profil gesehen - Hantelform annehmen, ein geringeres Gewicht aufweisen und darüber hinaus mit den Führungsflächen nur noch über die rechts und links der Ausnehmung befindlichen vollen Scheiben in Berührung stehen.

55 Statt einer losen Anordnung der Rollen im Führungskanal kann erfindungsgemäß alternativ vorgesehen sein, daß die Rollen nach Art einer Rollenkette untereinander verbunden sind. Auch in diesem Fall bleiben die Rollen im Führungskanal, wenn der Innenriemen abgenommen wird. Außerdem läßt diese Lösung zu, die Rollen in einem vorgegebenen Abstand voneinander zu halten. Eine Führung durch Zapfen und Führungsnuten

kann bei dieser Ausführungsart entfallen. Eine Verbindung von Rolle zu Rolle kann beispielsweise sehr einfach aus einem kurvengängig-biegsamen, in Längsrichtung steifen Strang mit im Rollenabstand angeordneten ringförmigen Augen zur Aufnahme seitlicher Zapfen der Rollen bestehen. Dieser Verbindungsstrang hat nur die Aufgabe, die Rollen auf vorgegebenem Abstand im Führungskanal zu halten, so daß sie nicht etwa einer Rollenkette vergleichbar durch Zugkraft beansprucht wird.

Alternativ zur Anordnung von Rollen im Führungskanal können die Rollkörper auch aus Kugeln bestehen. Vorzugsweise sind die Kugeln innen in zwei Reihen im Führungskanal angeordnet, die voneinander getrennt sind. Zweckmäßig sind die Kugeln lose eingesetzt und durch eine Trennwand voneinander getrennt. Die Kugeln gewährleisten ebenso wie die Rollen insbesondere, wenn sie in zwei Reihen nebeneinander angeordnet sind, eine sichere Abstützung des Innenriemens, der seinerseits eine mitbewegte Druck- und Stützfläche der Stützglieder des Schneidriemens bildet. Die Kugelreihen sind ebenfalls beidseits im Führungskanal geführt, so daß ihre Bewegungsbahn sicher vorgegeben ist. Durch den nahezu punktförmigen Eingriff der Kugeln mit den angrenzenden Berührungsflächen des Führungskanals und des Innenriemens wird die Reibung noch weiter herabgesetzt, der Verschleiß an den Führungen, dem Innenriemen und den weiteren bewegten Bauteilen wird ebenfalls noch geringer als im Falle der Verwendung von Rollen.

Statt lose eingesetzter Kugeln ist es erfindungsgemäß möglich, die Kugeln auch reihenweise in Käfigen laufen zu lassen, um eine gegenseitige Verbindung und Zuordnung unter allen Betriebsumständen zu gewährleisten. Die Käfige können ähnlich gestaltet sein wie bei Kugellagern.

Ganz gleich wie die Rollkörper und ihre Führung und Anordnung gestaltet ist, soll erfindungsgemäß vorzugsweise zur Kühlung insbesondere der Rollkörper und des Innenriemens sowie des Führungskanals Wasser mittels Zuführungen in den unteren Abschnitt des Führungskanals einführbar sein. Mit dem Wasser soll gleichzeitig eine Schmierung und vor allem auch eine Spülung und Sauberhaltung der Rollkörper und ihrer Führungsflächen erreicht werden. Vorzugsweise sollen die Zuführungen im Boden des Führungskanals angeordnet sein, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung und Wirkung zu erreichen.

Die Rollkörper sollen insbesondere aus Gewichtsgründen aus Kunststoff bestehen. Der Kunststoff soll druckfest, abriebfest und korrosionsbeständig, vor allem wasserfest sein. Kunststoffrollkörper laufen leise und verursachen geringen Verschleiß an den Führungen. Es kann auch vorgesehen sein, daß die Rollkörper einen verschleißfesten Metallmantel erhalten.

Um die Reibung noch weiter herabzusetzen und eine Selbstreinigung des Führungskanals durch Wasserspülung zu gewährleisten, soll erfindungsgemäß der Boden sowie die Seitenwände des Führungskanals möglichst eine glatte insbesondere polierte und hochverschleißfeste Oberfläche aufweisen, die möglicherweise mit einem Überzug bzw. einer Auskleidung des Führungskanals erreicht wird.

Die Stützglieder sollen vor allem auch aus Gewichtsgründen aus einem druckfesten sowie hochverschleißfesten Kunststoff bestehen, mit dem die Funktion der Stützglieder unter Einschluß ihrer Aufgabe als Antriebsmittel für den Schneidriemen gewährleistet ist. Die Stützglieder können zur Verstärkung auch eine Metallummantelung aufweisen. Es kann vorteilhaft sein, wenn die Stützglieder im Querschnitt die Form eines gleichschenkligen Trapezes mit eingezogenen Stirnseiten aufweisen, so daß trotz einer ausreichenden Höhe der Stützglieder und einem kurzen Abstand voneinander ein relativ kleiner Umlenkbogen und damit ein entsprechend kleines Antriebsritzel ermöglicht wird.

Um eine optimale Abstützung der Stützglieder durch die neue Führung und Lagerung mittels Innenriemen und Rollkörpern zu erreichen, soll erfindungsgemäß beachtet werden, daß der Durchmesser und damit der gegenseitige Abstand der Rollkörper derart auf die Länge der Stützglieder und deren Abstand voneinander abgestimmt sind, daß die Stützglieder unter dem Schnittdruck nicht verkanten können. Dies setzt voraus, daß der ein Stützglied aufnehmende Abschnitt des Innenriemens stets auf mindestens zwei hintereinander laufenden Rollkörpern bzw. Rollkörperpaaren aufliegt.

Der Innenriemen soll - wie der Schneidriemen - möglichst Gürtleinlagen aufweisen, damit keine unerwünschte elastische oder sogar bleibende Längung des Innenriemens auftreten kann.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend mit Bezug auf die Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäß gestalteten Schrämams;

Fig. 2 eine Teilansicht eines Längsschnitts eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäß gestalteten Schrämams;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht zu Fig. 2;

Fig. 4 eine Teilansicht eines Längsschnitts eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäß gestalteten Schrämams;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht zu Fig. 4.

Der in Fig. 1 dargestellte Schrämarm weist einen außen umlaufenden, endlosen sowie flexiblen Schneidriemen 1 auf, der außen mit Schneidwerkzeugen 2 und innen mit Stützgliedern 3 besetzt ist. Der Schneidrie-

men 1 wird von einem Antriebsritzel 4 angetrieben, mit dessen Zähnen 5 die Stützglieder 3 nach Art einer Verzahnung in Eingriff kommen.

Der Schneidriemen 1 wird auf seinem Umlauf durch einen nach außen offenen Führungskanal 6 am Schrämarm gehalten und geführt, der am Außenrand eines Grundkörpers 7 durch einen Steg 8 desselben und bei-

derseits an dem Steg 8 mittels Schrauben 9 befestigte Seitenplatten 10 gebildet ist.

Der Führungskanal 6 bildet eine geschlossene Schleife, deren ritzelseitiger Umkehrbogen 11, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, vor dem Antriebsritzel 4 verläuft, so daß der Schneidriemen 1 den Führungskanal 6 am Beginn des Umkehrbogens 11 für den Umlauf um das Antriebsritzel 4 verläßt und anschließend wieder in den Führungskanal 6 einläuft.

Im Führungskanal 6 setzen die Stützglieder 3 des Schneidriemens 1 auf einem Innenriemen 12 auf, der seinerseits auf Rollkörpern 13 gelagert ist und deshalb vom Schneidriemen 1 mitgenommen wird und ebenfalls am Schrämarm umläuft.

Wie aus dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 und 3 hervorgeht, ist der Schneidriemen 1 aus zwei mit Gürteln 14 bewehrten Lagen aufgebaut. Auch der Innenriemen 12 weist entsprechende Gürtel 15 auf. Beide Riemen 12, 14 bestehen aus hochverschleißfestem Kunststoff. Der Schneidriemen 1 weist für die Schneidwerkzeuge 2 im Abstand angeordnete Tragplatten 16 auf. Jeweils eine der Tragplatten 16 ist mit einem unter dem Schneidriemen 1 befindlichen Stützglied 3 in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise mittels zwei Schraubenbolzen 17 an dem Schneidriemen 1 befestigt. Die Stützglieder 3 sind im Führungskanal 6 seitlich jeweils an den Seitenwänden 18 bzw. 19, die an den Seitenplatten 10 gebildet sind, geführt. Mit ihrer Unterseite 20 setzen die Stützglieder 3 jeweils auf dem Innenriemen 12 auf, wie die Zeichnung verdeutlicht.

Die Rollkörper 13 bestehen bei dem ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 und 3 aus in einer Reihe in dem Führungskanal 6 hintereinander in Form einer endlosen Schleife lose angeordneten Rollen 13a aus hochverschleißfestem, druckfestem sowie insbesondere wasserfestem Kunststoff. Sie sind an ihren Seiten 21 leicht konisch gestaltet, so daß sich seitlich mit den Seitenwänden 18, 19 des Führungskanals 6 nur eine verhältnismäßig kleine Eingriffsfläche ergibt. Die Rollen 13a rollen auf dem Boden 22 des Führungskanals 6 ab, in den durch den Grundkörper 7 und dessen Steg 8 geführte Zuführungen 23 münden, durch die Wasser zwecks Kühlung und Sauberhaltung des Führungskanals 6 sowie zur Schmierung der Führungsflächen und der bewegten Teile eingeleitet wird, das nach außen abfließt. Der Durchmesser der Rollen 13a und die Länge der Stützglieder 3 sind so aufeinander abgestimmt, daß sich stets mindestens zwei Rollen 13a im Eingriff unterhalb jedes Stützglied 3 befinden. Auf diese Weise verteilt sich der von den Schneidwerkzeugen 2 auf die Stützglieder 3 übertragene Schneiddruck im Betrieb des Schrämarms jeweils auf mindestens zwei Rollen 13a. Allerdings trägt die Benutzung von erfindungsgemäß zwei Riemen in Gestalt des Schneidriemens 1 und des Innenriemens 12 ohnehin zu einer Verteilung und Vergleichmäßigung des Schneiddrucks auf die Rollen 13a bei. Die Rollen 13a sind in dem Führungskanal 6 seitlich zwischen den Seitenwänden 18, 19 und unten auf dem Boden 22 sowie oben durch den Innenriemen 12 sicher geführt und zusammengehalten. Die Geschwindigkeit der Rollen 13a ist auf ihrem Umlauf um den Schrämarm nur halb so groß wie die des Innenriemens 12 und des Schneidriemens 1, wodurch die auf die Rollen 13a wirkende Zentrifugalkraft erheblich reduziert wird. Denn von den drei für die Zentrifugalkraft maßgeblichen Größen, Masse, Radius und Drehzahl geht die letztgenannte Größe bekanntlich quadratisch in das zu bildende Produkt ein, was für schnellaufende Schrämmaschinen sehr wesentlich ist.

Das zweite Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 und 5 unterscheidet sich von dem vorbeschriebenen ersten Ausführungsbeispiel, was die Erfindung anbelangt, durch die Ausbildung der Rollkörper 13 als Kugeln 13b, die in Form einer Doppelreihe, getrennt durch einen mittigen Steg 24, im Führungskanal 6 umlaufen. Die Form der Doppelreihe wird gewählt, um eine kippichere Abstützung der Stützglieder 3 und des Innenriemens 12 zu gewährleisten. Die Kugellösung hat den Vorteil einer weiteren Reduzierung der umlaufenden Masse der Rollkörper 13 und einer weiteren Verminderung der Reibung durch deutlich kleinere Eingriffsflächen mit dem Boden 22 und dem Innenriemen 12. Da der Führungskanal 6 bei diesem Ausführungsbeispiel in zwei Teilkanäle unterteilt ist, sind die Wasserzuführungen 23a entsprechend zweireihig angeordnet.

Die Stützglieder 3 tragen bei dem zweiten Ausführungsbeispiel einen Metallmantel 25, und die Schneidwerkzeuge 2 sind nicht zweiteilig wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel sondern nur einteilig ausgebildet, wie es der jeweils gewählten Frequenz aufeinander folgender Schneidwerkzeuge entsprechen kann. Für die als Kugeln 13b ausgebildeten Rollkörper 13 gelten im übrigen in sinngemäßer Übertragung die Erläuterungen zu dem ersten Ausführungsbeispiel.

Die möglichen Variationen, die eingangs der Beschreibung im einzelnen aufgeführt sind, sollen zur Vermeidung von Wiederholungen hier nicht noch einmal genannt werden. Es wird auch auf eine weitergehende Erläuterung des Aufbaus des Schrämarms verzichtet, weil hierfür auf bekannte Technik zurückgegriffen werden kann.

## Patentansprüche

1. Schrämarm für Schrämmaschinen zum Schneiden von Gestein, Beton etc., an dem in einem offenen Führungskanal (6) ein außen mit Schneidwerkzeugen und innen mit Stützgliedern (3) besetzter endloser flexibler Schneidriemen (1) angetrieben umläuft, wobei die Stützglieder (3) am Boden (22) und an den Seitenwänden (18, 19) des Führungskanals (6) längsbewegbar gelagert und geführt sind und das Unterteil jedes Stützgliedes (3) zum Eingriff mit einer entsprechenden Verzahnung (5) eines Antriebsritzels (4) an einem Ende des Schrämarms ausgebildet ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützglieder (3) auf einem endlosen flexiblen Innenriemen (12) aufliegen, der auf Rollkörpern (13) am Boden (22) des Führungskanals (6) umläuft.
2. Schrämarm nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Führungskanal (6) eine geschlossene Schleife bildet, deren ritzelseitiger Umkehrbogen (11) vor dem Antriebsritzel (4) verläuft.
3. Schrämarm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Innenriemen (12) und die Rollkörper (13) an den Seitenwänden (18, 19) des Führungskanals (6) geführt sind.
4. Schrämarm nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollkörper (13) aus Rollen (13a) bestehen, die in einer Reihe hintereinander in dem Führungskanal (6) angeordnet sind.
5. Schrämarm nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollen (13a) nach Art eines Rollgangs im Führungskanal (6) drehbar gelagert sind.
6. Schrämarm nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Seiten (21) der Rollen (13a) leicht konisch oder ballig geformt sind.
7. Schrämarm nach Anspruch 4 oder 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollen (13a) lose in den Führungskanal (6) eingesetzt sind.
8. Schrämarm nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollen auf beiden Seiten Zapfen aufweisen, die in zum Boden parallele Führungsnuten an den Seitenwänden (18, 19) des Führungskanals (6) greifen.
9. Schrämarm nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abmessungen und Abstände der Zapfen sowie der Führungsnuten so gewählt sind, daß die Zapfen die Wandung der Führungsnut nicht berühren, wenn die Rollen (13a) mit dem Boden (22) in Kontakt stehen.
10. Schrämarm nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollen (13a) in der Mitte jeweils eine kreisringförmige Ausnehmung aufweisen.
11. Schrämarm nach einem oder mehreren der Ansprüche 4, 6 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollen (13a) nach Art einer Rollenkette untereinander verbunden sind.
12. Schrämarm nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verbindung aus einem kurvengängig-biegsamen, in Längsrichtung steifen Strang mit im Rollenabstand angeordneten ringförmigen Augen zur Aufnahme seitlicher Zapfen der Rollen besteht.
13. Schrämarm nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollkörper (13) aus Kugeln (13b) bestehen.
14. Schrämarm nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kugeln (13b) in zwei Reihen im Führungskanal (6) angeordnet sind, die voneinander getrennt sind.
15. Schrämarm nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kugeln (13b) lose eingesetzt und durch eine Trennwand (24) voneinander getrennt sind.
16. Schrämarm nach Anspruch 13 oder 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kugeln (13b) reihenweise in Käfigen laufen.
17. Schrämarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Kühlung insbesondere der Rollkörper (13) und des Innenriemens (12) sowie des Führungskanals (6) Wasser mittels Zuführungen (23, 23a) in den unteren Abschnitt des Führungskanals (6) einführbar ist.
18. Schrämarm nach Anspruch 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zuführungen im Boden (22) des Führungskanals (6) münden.
19. Schrämarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollkörper (13) aus Kunststoff bestehen.
20. Schrämarm nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rollkörper (13) einen hochverschleißfesten Metallmantel aufweisen.
21. Schrämarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Boden (22) und die Seitenwände (18, 19) des Führungskanals (6) eine glatte insbesondere polierte sowie hochverschleißfeste Oberfläche aufweisen.
22. Schrämarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützglieder (3) aus einem druckfesten, hochverschleißfesten Kunststoff bestehen.
23. Schrämarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützglieder (3) einen Metallmantel (25) aufweisen.

24. Schrärmarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützglieder (3) im Querschnitt die Form eines gleichschenkligen Trapezes mit eingezogenen Stirnseiten aufweisen.

25. Schrärmarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser und der gegenseitige Abstand der Rollkörper (13) derart auf die Länge der Stützglieder (3) und deren Abstand voneinander abgestimmt sind, daß die Stützglieder (3) unter dem Schnittdruck nicht ver-  
 5 kanten können.

26. Schrärmarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Innenriemen (12) Gürtleinlagen (15) aufweist.

10

## Claims

1. Cutter jib for cutting machines for cutting rock, concrete, etc., around which runs in driven manner in an  
 15 open guidance channel (6), an endless, flexible cutting belt (1) externally provided with cutting tools and internally provided with support members (3), the latter being longitudinally movably mounted and guided on the bottom (22) and on the side walls (18,19) of the guidance channel (6) and the base of each support member (3) is constructed for engaging with a corresponding tooth system (5) of a driving pinion (4) on one end of the cutter jib, characterized in that the support members (3) rest on an endless, flexible inner belt (12), which circulates on rolling members (13) on the bottom (22) of the guidance channel (6).

2. Cutter jib according to claim 1, characterized in that the guidance channel (6) forms a closed loop, whose pinion-side return bend (11) runs upstream of the driving pinion (4).

3. Cutter jib according to claims 1 or 2, characterized in that the inner belt (12) and the rolling members (13) are guided on the side walls (18,19) of the guidance channel (6).

25 4. Cutter jib according to claims 1,2 or 3, characterized in that the rolling members (13) comprise rollers (13a), which are successively arranged in a row in the guidance channel (6).

5. Cutter jib according to claim 4, characterized in that the rollers (13a) are rotatably mounted in the manner of a roller bed in the guidance channel (6).

6. Cutter jib according to claim 4, characterized in that the sides (21) of the rollers (13a) have a slightly  
 30 conical or convex shape.

7. Cutter jib according to claims 4 or 6, characterized in that the rollers (13a) are loosely inserted in the guidance channel (6).

8. Cutter jib according to claim 7, characterized in that on either side the rollers have pins, which engage in guidance grooves, parallel to the bottom, on the side walls (18,19) of the guidance channel (6).

35 9. Cutter jib according to claim 8, characterized in that the dimensions and spacings of the pins, as well as the guidance grooves are selected in such a way that the pins are not in contact with the guidance groove wall if the rollers (13a) are in contact with the bottom (22).

10. Cutter jib according to one or more of the claims 4 to 9, characterized in that the rollers (13a) have in the centre a circular ring-shaped recess.

40 11. Cutter jib according to one or more of the claims 4,6 to 10, characterized in that the rollers (13a) are interconnected in the manner of a roller chain.

12. Cutter jib according to claim 11, characterized in that the connection comprises a curving-flexible, longitudinally stiff strand with ring-like eyes located with the spacing of the rollers for receiving the lateral pins of the rollers.

45 13. Cutter jib according to claims 1,2 or 3, characterized in that the rolling members (13) comprise balls (13b).

14. Cutter jib according to claim 13, characterized in that the balls (13b) are arranged in two spaced rows in the guidance channel (6).

50 15. Cutter jib according to claim 14, characterized in that the balls (13b) are loosely inserted and separated from one another by a partition (24).

16. Cutter jib according to claims 13 or 14, characterized in that the balls (13b) run in rows in cages.

17. Cutter jib according to one or more of the preceding claims, characterized in that water can be introduced by means of feeds (23,23a) into the lower portion of the guidance channel (6) for cooling the rolling members (13) and the inner belt (12), as well as the guidance channel (6).

55 18. Cutter jib according to claim 17, characterized in that the feeds issue into the bottom (22) of the guidance channel (6).

19. Cutter jib according to one or more of the preceding claims, characterized in that the rolling members (13) are made from plastic.

20. Cutter jib according to claim 19, characterized in that the rolling members (13) have a highly wear-resistant metal casing.

21. Cutter jib according to one or more of the preceding claims, characterized in that the bottom (22) and side walls (18,19) of the guidance channel (6) have a smooth, particularly polished and highly wear-resistant surface.

22. Cutter jib according to one or more of the preceding claims, characterized in that the support members (3) are made from a compression-resistant, highly wear-resistant plastic.

23. Cutter jib according to one or more of the preceding claims, characterized in that the support members (3) have a metal casing (25).

24. Cutter jib according to one or more of the preceding claims, characterized in that, in cross-section, the support members (3) are shaped like an isosceles trapezium with retracted ends.

25. Cutter jib according to one or more of the preceding claims, characterized in that the diameter and reciprocal spacing of the rolling members (13) are so matched to the length of the support members (3) and their reciprocal spacing, that the support members (3) cannot tilt under the cutting pressure.

26. Cutter jib according to one or more of the preceding claims, characterized in that the inner belt (12) has strap inserts (15).

## Revendications

1. Bras haveur pour machines à haver destinées à couper des pierres, du béton etc. sur lequel une courroie à trancher (1) flexible sans fin, qui est garnie à l'extérieur d'outils tranchants et à l'intérieur d'organes de support (3), tourne dans un canal de guidage ouvert (6) en étant commandée, les organes de support (3) étant positionnés et guidés en pouvant se déplacer dans le sens de la longueur au fond (22) et sur les parois latérales (18, 19) du canal de guidage (6) et la partie inférieure de chaque organe de support (3) étant configurée pour s'engrener avec une denture (5) correspondante d'un pignon d'entraînement (4) à une extrémité du bras haveur, **caractérisé en ce que** les organes de support (3) s'appuient sur une courroie intérieure (12) flexible sans fin qui tourne sur des éléments roulants (13) au fond (22) du canal de guidage (6).

2. Bras haveur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le canal de guidage (6) forme une boucle fermée dont le coude de renversement (11) côté pignon se trouve devant le pignon d'attaque (4).

3. Bras haveur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la courroie intérieure (12) et les éléments roulants (13) sont guidés sur les parois latérales (18, 19) du canal de guidage (6).

4. Bras haveur selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les éléments roulants (13) sont constitués par des rouleaux (13a) qui sont placés en une rangée les uns derrière les autres dans le canal de guidage (6).

5. Bras haveur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les rouleaux (13a) sont positionnés en étant rotatifs à la manière d'un train de rouleaux dans le canal de guidage (6).

6. Bras haveur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les côtés (31) des rouleaux (13a) sont formés en étant légèrement coniques ou bombés.

7. Bras haveur selon la revendication 4 ou 6, **caractérisé en ce que** les rouleaux (13a) sont placés en étant mobiles dans le canal de guidage (6).

8. Bras haveur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les rouleaux présentent des deux côtés des tourillons qui mordent dans des rainures de guidage parallèles au fond le long des parois latérales (18, 19) du canal de guidage (6).

9. Bras haveur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les dimensions et écarts des tourillons ainsi que des rainures de guidage sont choisis de telle manière que les tourillons n'ont pas de contact avec la paroi de la rainure de guidage lorsque les rouleaux (13a) sont en contact avec le fond (22).

10. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce que** les rouleaux (13a) présentent respectivement un creux en anneau de cercle en leur milieu.

11. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications 4, 6 à 10, **caractérisé en ce que** les rouleaux (13a) sont reliés les uns aux autres à la façon d'une chaîne à rouleaux.

12. Bras haveur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la jonction est constituée par un boyau flexible courbe, rigide dans le sens longitudinal avec des oeilletons annulaires placés à l'écart des rouleaux pour le logement des tourillons latéraux.

13. Bras haveur selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les éléments roulants (13) sont constitués par des billes (13b).

14. Bras haveur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les billes (13b) sont placées en deux rangées séparées l'une de l'autre dans le canal de guidage (6).



15. Bras haveur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les billes (13b) sont placées de manière mobile et qu'elles sont séparées les unes des autres par une paroi de séparation (24).

16. Bras haveur selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** les billes (13b) roulent en rangées dans des cages.

5 17. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** de l'eau peut être introduite au moyen de conduites d'amenée (23, 23a) dans la portion inférieure du canal de guidage (6) pour le refroidissement en particulier des éléments roulants (13) et de la courroie intérieure (12) ainsi que du canal de guidage (6).

10 18. Bras haveur selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les conduites d'amenée aboutissent au fond (22) du canal de guidage (6).

19. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments roulants (13) sont en matière plastique.

20. Bras haveur selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** les éléments roulants (13) présentent une gaine de métal très résistante à l'usure.

15 21. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fond (22) et les parois latérales (18, 19) du canal de guidage (6) présentent une surface lisse, en particulier une surface polie ainsi que très résistante à l'usure.

22. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les organes de support (3) sont en une matière plastique résistante à la pression et très résistante à l'usure.

20 23. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les organes de support (3) présentent une gaine de métal (25).

24. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les organes de support (3) présentent en section la forme d'un trapèze isocèle avec des faces frontales rentrées.

25 25. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le diamètre et l'écart des éléments roulants (13) les uns par rapport aux autres sont adaptés à la longueur des organes de support (3) et à leur écart les uns par rapport aux autres de telle manière que les éléments de support (3) ne peuvent pas se coïncider lorsqu'il y a pression de coupe.

26. Bras haveur selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la courroie intérieure (12) présente des ceintures de garniture (15).

30

35

40

45

50

55

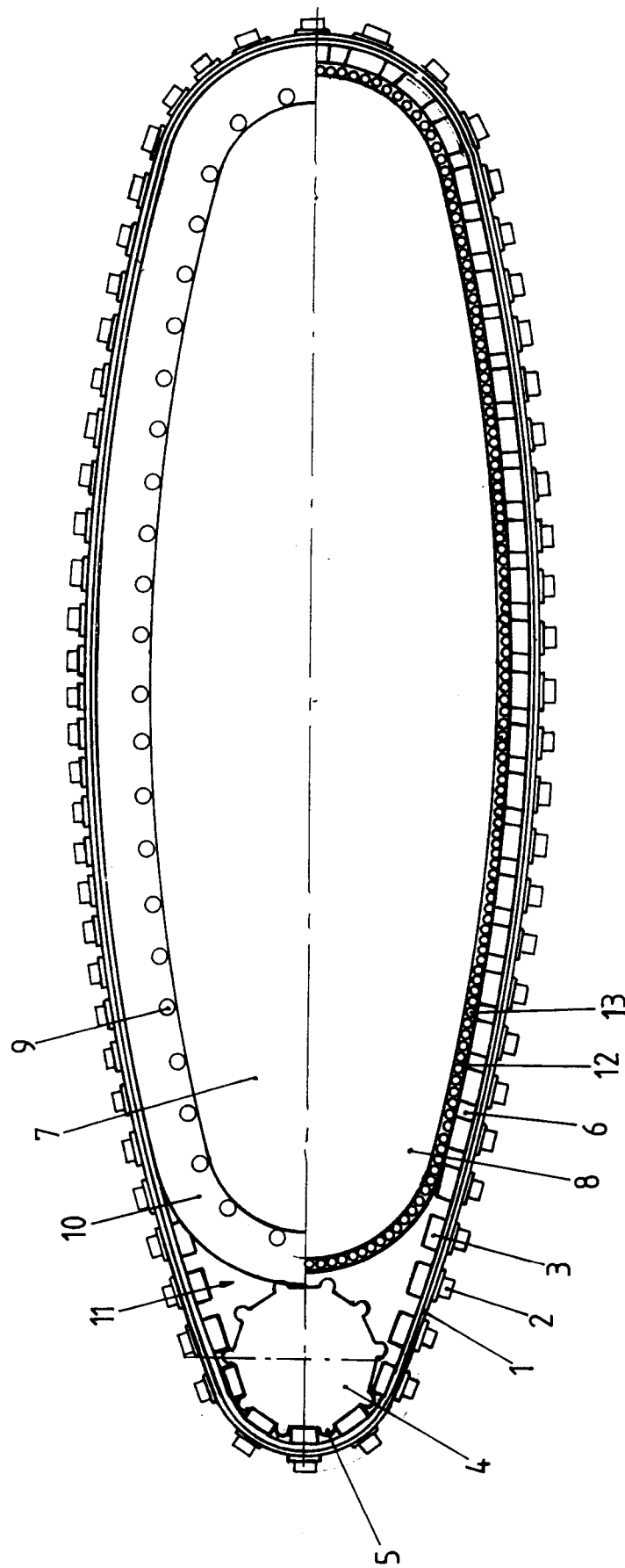


Fig. 1

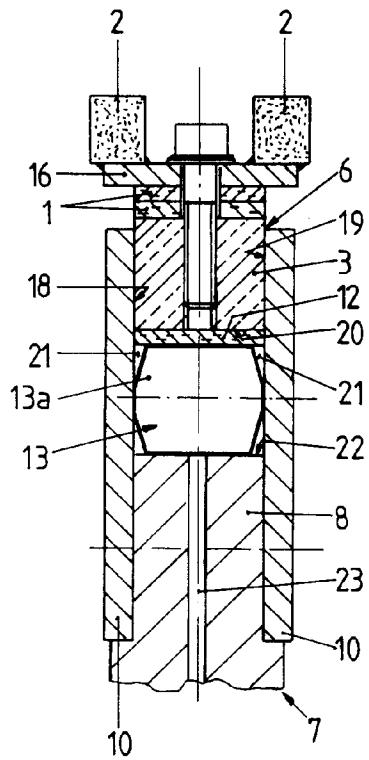


Fig. 3

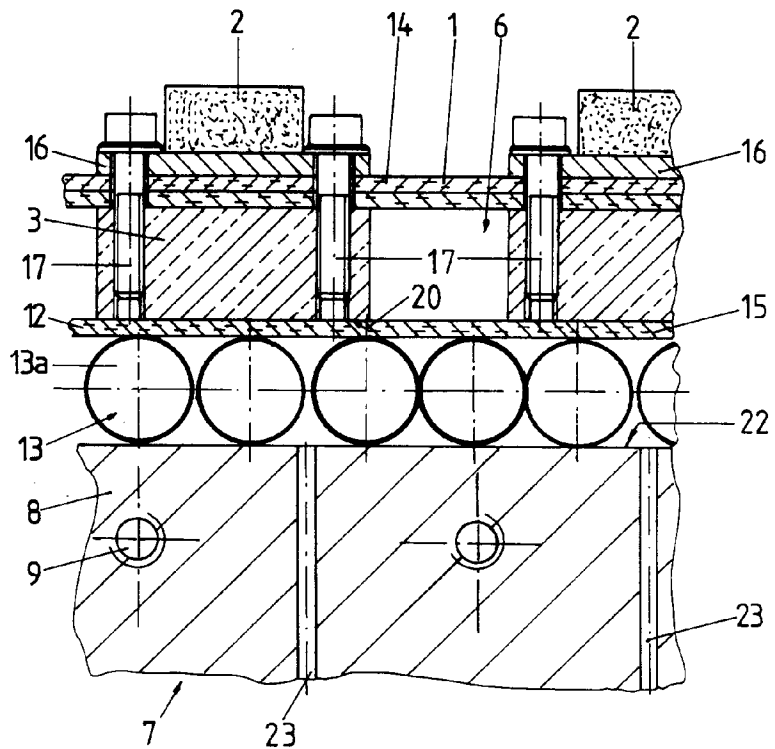


Fig. 2

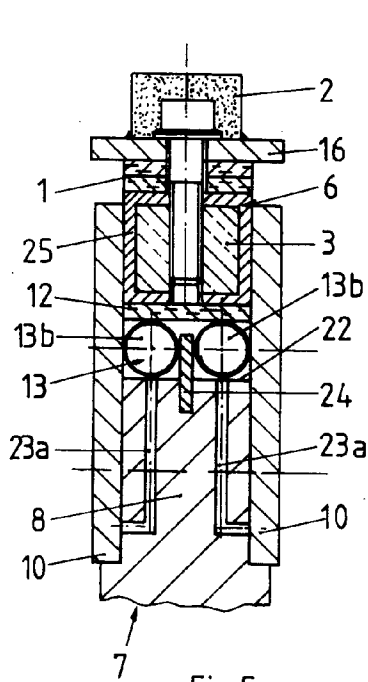


Fig. 5

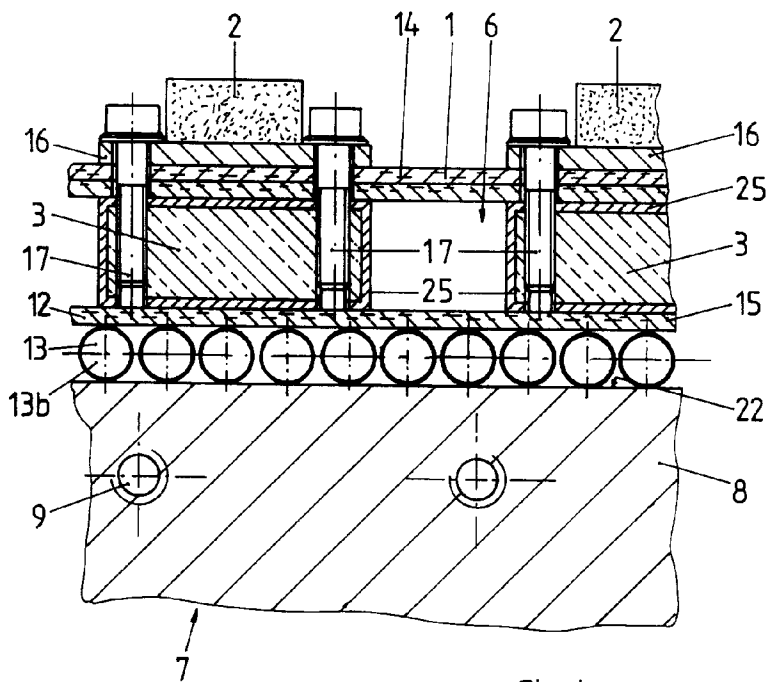


Fig. 4