

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

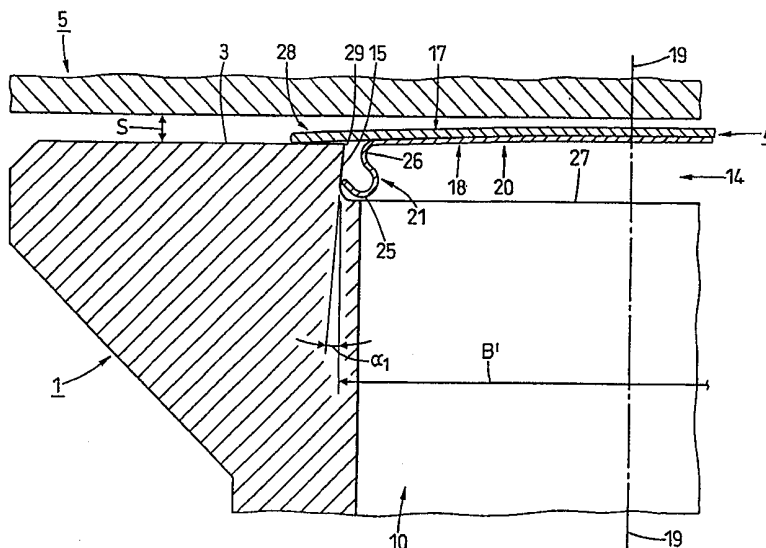
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F16C 29/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/39472 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Juli 2000 (06.07.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00613 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Dezember 1999 (21.12.99) (30) Prioritätsdaten: 2577/98 28. Dezember 1998 (28.12.98) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SCHNEE- BERGER HOLDING AG [CH/CH]; St. Urbanstrasse 12, CH-4919 Roggwil (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MISCHLER, Ernst [CH/CH]; Höhenweg, CH-4919 Roggwil (CH). ROTZETTER, Heinz [CH/CH]; Haldenstrasse 6, CH-4912 Aarwangen (CH). (74) Anwalt: R.A. EGLI & CO.; Horneggstrasse 4, Postfach, CH-8034 Zürich (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: LINEAR DISPLACEMENT GUIDE

(54) Bezeichnung: LINEARBEWEGUNGSFÜHRUNG

(57) Abstract

The invention relates to a linear displacement guide comprising a guide rail and a slide which is supported on the guide rail via rolling elements. The guide rail has a groove extending substantially in a longitudinal direction of displacement as well as through holes which can be covered and serve to fix the rail. At least one of the through holes is located in the area of the groove. The linear displacement guide also comprises a cover means which is designed to be arranged on the guide rail and can be fixed to the guide rail so as to cover the through holes. To be able to mount such a linear displacement guide easily and in a tolerance insensitive manner the invention provides for the cover means to be configured as a cover strip (4) which has a central section (20) and two adjoining clamping edges (21) which form an angle with the central section (20). The cover strip (4) can be fixed to the guide rail (1) by bringing the two clamping edges into contact with the lateral walls (15) of the groove (14).



(57) Zusammenfassung

Um bei einer Linearbewegungsführung mit einer Führungsschiene und einem sich an der Führungsschiene über Roll- oder Wälzelemente abstützenden Schlitten, bei der die Führungsschiene mit einer im wesentlichen in einer Längsbewegungsrichtung sich erstreckenden Nut und zur Befestigung der Schiene mit abdeckbaren Durchgangsöffnungen versehen ist, wobei sich zumindest eine der Durchgangsöffnungen im Bereich der Nut befindet, die Linearbewegungsführung ein Abdeckmittel zur Anordnung an der Führungsschiene aufweist, das zur Abdeckung der Durchgangsöffnungen an der Führungsschiene fixierbar ist, eine einfache und toleranzunempfindliche Montage zu ermöglichen, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass das Abdeckmittel als Abdeckband (4) ausgebildet ist, das einen Mittelabschnitt (20) und zwei sich daran anschliessende Klemmschenkel (21) aufweist, die gegenüber dem Mittelabschnitt (20) abgewinkelt sind, wobei das Abdeckband (4) durch Anlage der beiden Klemmschenkel an Seitenwänden (15) der Nut (14) an der Führungsschiene (1) befestigbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Linearbewegungsführung

Die Erfindung betrifft eine Linearbewegungsführung mit einer
5 Führungsschiene und einem sich an der Führungsschiene über
Roll- oder Wälzelemente abstützenden Schlitten, bei der die
Führungsschiene mit einer sich im wesentlichen in einer
Längsbewegungsrichtung erstreckenden Nut und mit Durchgangs-
10 öffnungen für Schrauben zur Befestigung der Schiene versehen
ist, die Linearbewegungsführung ein Abdeckmittel zur Anord-
nung an der Führungsschiene aufweist, das zur Abdeckung der
im Bereich der Nut vorgesehenen Durchgangsöffnungen an der
Führungsschiene fixierbar ist.

15 Derartige Linearbewegungsführungen werden zur geradlinigen
Führung von Maschinenteilen eingesetzt, wie dies beispiels-
weise bei der Bewegung der translatorischen Achsen einer
Werkzeugmaschine erforderlich ist. Obwohl die Linearführun-
gen oftmals in einer stark verschmutzten Umgebung und bei
20 ungünstigen Bedingungen, wie beispielsweise hohen Temperatu-
ren, eingesetzt werden, wird von ihnen eine hohe Präzision
gefordert. Eine wesentliche Voraussetzung hierfür ist, dass
die Wälzelemente nicht verschmutzen, da dies auf den Ver-
schleiss und die Führungsgenauigkeit einen nachteiligen Ein-
25 fluss hat.

Unter anderem aus diesem Grund werden oftmals an den Stirn-
seiten der Schlitten Dichtungen angebracht. Diese Dichtungen
gleiten an der Oberfläche und den Seitenflächen der Schiene
30 entlang und streifen dadurch den Schmutz auf der Schiene ab,
wodurch ein Eindringen von Schmutz in das Schlitteninnere
verhindert werden soll.

Die Führungsschienen sind zur Befestigung an einem Träger
35 meistens mit orthogonal zu ihrer Oberfläche verlaufenden
Durchgangsbohrungen versehen, die zur Aufnahme von Befesti-

gungselementen, wie beispielsweise Schrauben, vorgesehen sind. Da die Befestigungselemente die Durchgangsbohrungen in der Regel nicht vollständig ausfüllen, setzt sich hier oftmals Schmutz fest, der trotz der Dichtungslippen häufig in
5 das Innere des Schlittens gelangt. Ausserdem bilden sich durch die Bohrungen an der Oberfläche Kanten aus. Werden die Dichtlippen direkt über die Kanten geführt, so kann dies zu einem zusätzlichen Verschleiss der Dichtlippen führen. Zudem sammelt sich an den Kanten leicht Schmutz und Staub an, der
10 auch durch die Dichtlippen nicht zuverlässig abgestreift werden kann und die Dichtlippen eventuell sogar beschädigt.

Um eine derartige Verschmutzung zu vermeiden, sind bereits vielfältige Abdeckungen für die Durchgangsbohrungen bekannt
15 geworden.

So ist es beispielsweise bekannt, in die Durchgangsbohrungen Kunststoffkappen einzudrücken, die mit der Oberfläche der Führungsschiene fluchten. Eine andere Art der Abdeckung ist
20 aus der DE-A 38 12 505 bekannt, bei der die Führungsschiene an ihrer Oberfläche eine Längsnut aufweist, in die eine streifenförmige Platte eingesetzt ist.

In der DE 43 11 641 C1 wird ein Abdeckband vorgeschlagen,
25 das zwei Schenkel aufweist, die mit dem Mittelabschnitt jeweils einen Abknickwinkel von vorzugsweise 70° einschliessen. Die beiden Schenkel sind zum Eingriff in Hinterschneidungen an Seitenflächen der Führungsschiene vorgesehen. Da die Hinterschneidungswinkel der Schiene grösser sind als die
30 Abknickwinkel, soll ein federnder Andruck des Abdeckbandes an der Schiene bewirkt werden. Bei dieser Linearbewegungsführung kann als nachteilig angesehen werden, dass an die Fertigungsgenauigkeit des Abdeckbandes relativ hohe Anforderungen gestellt werden. Ein zu geringer Abknickwinkel führt
35 dazu, dass das Abdeckband auf der Schiene nicht sicher fixiert ist. Bei zu grossen Abknickwinkeln besteht die Gefahr,

dass sich das Band auf der Schiene gar nicht mehr oder nur sehr umständlich montieren lässt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, für eine
5 Linearbewegungsführung eine Abdeckung der zur Befestigung der Schiene vorgesehenen Öffnungen zu schaffen, die gegenüber Fertigungstoleranzen unkritisch ist und trotzdem eine sichere Abdeckung gewährleistet.

10 Diese Aufgabe wird bei einer Linearbewegungsführung der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass das Abdeckmittel als Abdeckband ausgebildet ist, das einen Mittelabschnitt und zwei sich daran anschliessende Klemmschenkel aufweist, die gegenüber dem Mittelabschnitt abgewinkelt sind, wobei
15 das Abdeckband durch Anlage der beiden Klemmschenkel an Seitenwänden der Nut an der Führungsschiene befestigbar ist. Die Aufgabe wird ausserdem durch ein Abdeckband gemäss Anspruch 12 gelöst.

20 Bei erfindungsgemässen Linearbewegungsführungen sollte das die Nut vollständig überdeckende Abdeckband durch eine "Schnapppassung" zwischen Wandflächen der Nut der Führungsschiene einerseits und den Klemmschenkeln des Abdeckbandes andererseits in der Nut befestigt werden. Besonders günstig
25 ist es, wenn die Schnapppassung bewirkt, dass zumindest eine geringfügige elastische Verformung des Mittelabschnittes in Form von einer Krümmung erfolgt. Die Krümmung ist vorzugsweise konvex, d.h. sie ist von der Nut weggerichtet. Des weiteren kann es zweckmässig sein, dass die Länge des biegefähigen Mittelabschnittes ein vielfaches der Länge eines Klemmschenkels beträgt. Grössere Fertigungstoleranzen der Nut oder des Abdeckbandes können dann zu unterschiedlich
30 grossen elastischen Verformungen des Mittelabschnittes führen. Da jedoch aufgrund der geometrischen Verhältnisse selbst grössere Toleranzen nur zu einem relativ geringen zu-
35

sätzlichen Hub bzw. Auslenkung führen, ist die Funktion der Linearführung nicht beeinträchtigt.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Abdeckband zweiteilig ausgebildet ist und sich aus zumindest zwei Blechstreifen zusammensetzt. Die beiden Streifen können zwei Blechstreifen sein, die durch geeignete Verbindungstechniken, wie beispielsweise Kleben, Löten oder Schweißen, miteinander verbunden sind. Ein Abdeckstreifen ist vorzugsweise über einem Befestigungsstreifen angeordnet und liegt auf einer Oberseite der Schiene auf. An dem gegenüber dem Abdeckstreifen schmäleren Befestigungsstreifen sind die Klemmschenkel vorgesehen.

Es hat sich ausserdem als zweckmässig erwiesen, wenn zumindest Abschnitte, vorzugsweise jedoch die auf beiden Seiten der Nut vorhandenen Teilflächen der Oberseite der Schiene insgesamt, jeweils zu den ihnen benachbarten Seitenflächen der Schiene hin geneigt sind. Dadurch lässt sich die Schiene mit weniger Arbeitsschritten, insbesondere weniger Schleifbearbeitungsschritten, als bisher herstellen, da jeweils eine Seitenfläche und eine Teilfläche der Schiene in einem Arbeitsgang gleichzeitig bearbeitet werden kann. Ausserdem fliesst aufgrund der sich daraus ergebenden Form der Schiene eine auf der Schiene auftreffende Flüssigkeit, beispielsweise Kühlwasser, besonders gut ab. Eine solche Schiene sollte vorzugsweise mit einem Abdeckband versehen sein, das Schenkel aufweist, die gegenüber dem Mittelabschnitt des Abdeckbandes abgewinkelt sind. Die Schenkel können flächig gegen die Teilflächen der Oberseite der Schiene anliegen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Linearbewegungsführung liegt das Abdeckband auf den sich jeweils seitlich an die Nut anschliessenden Teilflächen der Oberseite der Schiene auf. Durch Variation der Grösse der Überdeckung der Teilflächen von dem Abdeck-

band können Fertigungstoleranzen der Nut und/oder des Abdeckbandes ausgeglichen werden, wodurch die erfindungsgemässe Linearführung gegenüber Toleranzen weniger kritisch ist.

5 Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung wird anhand den in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:
10

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Querschnittsdarstellung einer auf einem Träger montierten erfindungsgemässen Linearbewegungsführung im Bereich einer Durchgangsbohrung;
15

Fig. 2 eine vergrösserte Teilansicht eines ersten Abdeckbandes, das auf der Führungsschiene aus Fig. 1 befestigt ist;
20

Fig. 3 ein weiteres erfindungsgemässes Abdeckband in einer Darstellung gemäss Fig. 2;

Fig. 4 ein weiteres erfindungsgemässes Abdeckband in einer Darstellung gemäss Fig. 2;
25

Fig. 5 ein weiteres erfindungsgemässes Abdeckband in einer Darstellung gemäss Fig. 2;

30 Fig. 6 ein auf einer Führungsschiene befestigtes erfindungsgemässes einteiliges Abdeckband in einer Querschnittsdarstellung.

Fig. 7 eine Führungsschiene und ein Abdeckband einer weiteren erfindungsgemässen Linearführung in einer Querschnittsdarstellung;
35

Fig. 8 einen Ausschnitt X aus Fig. 7.

In Fig. 1 ist eine Linearbewegungsführung gezeigt, bei der
5 eine teilweise geschnitten dargestellte profilierte Führungsschiene 1 auf einem Träger 2 befestigt ist. Auf einer sich parallel zur Längsbewegungsrichtung, d.h. senkrecht zur Zeichenebene, erstreckenden Oberfläche 3 der Führungsschiene 1 ist die Montage eines Abdeckbandes 4 vorgesehen,
10 das in Fig. 1 allerdings nicht dargestellt ist. Desweiteren ist gezeigt, dass sich ein im Querschnitt im wesentlichen U-förmiger Schlitten 5 auf der Führungsschiene 1 abstützt, so dass dieser entlang der Führungsschiene 1 bewegbar ist.

15 Der Schlitten stützt sich über Wälzlager Elemente 7, die in vier - jeweils in sich geschlossenen Umläufen 6a, 6b angeordnet sind - auf seitlichen geneigten Tragflächen 8 der Führungsschiene 1 ab. In der teilweise geschnittenen Darstellung von Fig. 1 sind jedoch nur die Umläufe in einem der
20 beiden Schenkel gezeigt. An den beiden Stirnseiten des Schlittens 5 ist entlang der Kontur der U-förmigen Ausnehmung jeweils eine Dichtlippe 8 angeordnet, die an der Führungsschiene 1 und dem Abdeckband 4 anliegt. Dies trägt dazu bei, ein Eindringen von Schmutz in die Umläufe 6a, 6b zu
25 verhindern.

Fig. 1 zeigt zudem eine, von zumindest zwei, sich von der Oberfläche 3 bis zu einer Standfläche 9 erstreckende abgestufte Durchgangsbohrung 10 der Führungsschiene 1. In dieser
30 ist eine Schraube 12 mit ihrem Schraubenkopf 12a in der Führungsschiene 1 vollständig versenkt angeordnet. Die Führungsschiene 1 ist mit der als Befestigungsmittel dienenden Schraube 12 auf dem Träger 2 fixiert.

35 Fig. 2 zeigt die Führungsschiene 1 und das erste erfindungsgemässe Abdeckband 4 in einer gegenüber Fig. 1 vergrösserten

Darstellung. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, weist die mit einem schwalbenschwanzförmigen Querschnitt versehene Nut 14 im dargestellten Ausführungsbeispiel eine geringfügig grössere Breite auf als die Durchgangsbohrung 10. Zwei Seitenwände 15 der Nut 14 schliessen mit einer Vertikalen einen Neigungswinkel (α_1) ein, so dass sich an den Seitenflächen 15 jeweils eine Hinterschneidung ausbildet. Der Neigungswinkel (α_1) kann beispielsweise 4° betragen.

- 10 Die in Fig. 2 gezeigte erste erfindungsgemässe Ausführungsform des Abdeckbandes 4 weist einen oberen Abdeckstreifen 17 und einen darunter angeordneten Befestigungsstreifen 18 auf. Die beiden Streifen 17, 18 sind durch Löten, Kleben oder Schweißen fest miteinander verbunden, so dass das Abdeck-
- 15 band bezüglich einer parallel zur Längsbewegungsrichtung des Schlittens verlaufenden Symmetrieebene 19 spiegelsymmetrisch ist. Beide Streifen 17, 18 bestehen aus federelastischem, vorzugsweise aus dem gleichen, Bandmaterial das aus einem Dickenbereich von 0,2 mm bis 0,6 mm gewählt sein kann. Der
- 20 Abdeckstreifen 17 kann zweckmässigerweise etwas dicker als der Befestigungsstreifen 18 ausgeführt sein, beispielsweise in einem Bereich von 0,05 mm bis 0,3 mm. Dadurch kann erreicht werden, dass sich in montiertem Zustand beide Streifen elastisch verformen, der Befestigungsstreifen 18 jedoch
- 25 eine stärkere Deformation als der Abdeckstreifen erfährt. Hierdurch lassen sich relativ hohe Feder- bzw. Haltekräfte aufbauen. Trotz der in Richtung auf den Schlitten 5 erfolgenden Biegung des Mittelabschnittes 20 des Abdeckbandes wird die Funktionssicherheit der Linearbewegungsführung
- 30 durch die Krümmung des Abdeckbandes nicht beeinträchtigt. Die Biegelinie des Abdeckbandes verläuft nämlich in einem Spalt S zwischen der Oberseite 3 der Schiene und dem Schlitten 5, ohne den letztgenannten zu berühren.
- 35 Der Abdeckstreifen 17 ist (im unbelasteten Zustand) ein im wesentlichen ebener Blechstreifen, dessen Breite grösser ist

als eine Breite der Nut 14. Dadurch liegt das Abdeckband im Bereich von seinen beiden in Längsbewegungsrichtung verlaufenden seitlichen Kanten auf einer Oberseite der Führungsschiene 1 auf. Damit der Verschleiss der Dichtungslippen bzw. Abstreifer des Wagens möglichst gering ist, können die Seitenkanten des Abdeckstreifens abgerundet sein.

Der durch Blechumformung hergestellte Befestigungsstreifen 18 hat einen Mittelabschnitt 20, an den sich beidseitig jeweils ein abgekanteter Klemmschenkel 21 anschliesst. Der Mittelabschnitt 20 hat eine Breite, die geringfügig kleiner ist als die Breite B' der Nut. Der in der Darstellung von Fig. 2 gezeigte Klemmschenkel 21 ist im wesentlichen S-förmig gestaltet, während der andere Klemmschenkel einen dazu spiegelbildlichen Querschnitt aufweist. Das freie Ende des jeweiligen Klemmschenkels ist somit mit einem Bogen, insbesondere einem Kreisbogen 25, versehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich dieser Kreisbogen 25 über etwa 180° . Zwischen diesem Kreisbogen und dem Mittelabschnitt 20 ist ein weiterer Kreisbogen 26 des Klemmschenkels 21 ausgebildet, der sich über etwa 140° erstreckt und dessen Krümmung zum gegenüberliegenden Klemmschenkel zeigt.

Im (nicht gezeigten) unbelasteten Zustand ist eine Gesamtbreite des Befestigungsstreifens 18 zumindest geringfügig grösser als eine grösste Breite B' der Nut 14, die im Bereich eines Nutgrundes 27 vorhanden ist.

Bei einer von mehreren möglichen Montageabläufen kann zunächst einer der beiden Klemmschenkel 21 des Abdeckbandes 4 über seine gesamte Länge (d.h. in Längsbewegungsrichtung gesehen, die vertikal zur Zeichenebene von Fig. 2 verläuft) gegen eine der Seitenwand 15 der Nut 14 in Anlage gebracht werden. Hierdurch liegt der Abdeckstreifen 4 mit einem Kantenbereich 28 auf der Oberseite 3 der Führungsschiene auf. Anschliessend wird der andere Klemmschenkel ebenfalls in die

Nut 14 hineingedrückt. Da die Gesamtbreite des Befestigungstreifens 18 grösser ist als die Breite der Nut 14, muss hierzu der Klemmschenkel 21 elastisch verformt werden. Aufgrund der beschriebenen Querschnittsform der Klemmschenkel 5 21 geschieht dies vor allem im Bereich des Überganges zwischen Mittelabschnitt 20 und dem Klemmschenkel 21 sowie im Übergangsbereich der beiden kreisbogenförmigen Krümmungen. Da der Druck auch auf den anderen Klemmschenkel wirkt, beginnt auch dieser sich in entsprechender Weise zu verformen.

10 Sobald das freie Ende des noch einzufügenden Klemmschenkels eine Kante 29 zwischen der Oberseite 3 und der Seitenwand 15 überwunden hat, beginnen sich die beiden Klemmschenkel wieder leicht zu entspannen.

15 In einer weiteren möglichen Montage des Abdeckbandes 4 wird dieses von einer Stirnseite der Schiene in die Nut eingeschoben. Falls die Federkräfte der Schenkel hierzu zu gross sind, kann durch alternierendes Andrücken des Bandes an die linke und rechte Seitenwand der Nut abwechselnd einer der

20 beiden Schenkel entlastet werden, wodurch ein Vorschub möglich wird.

Das Abdeckband 4 ist auf der Führungsschiene 1 montiert, sobald beide Kantenbereiche 28 über im wesentlichen die gesamte Länge der Schiene ausserhalb der Nut auf der Oberseite 3 25 aufliegen. In dieser Endlage können sowohl der Abdeckstreifen 17 als auch Mittelabschnitt 20 eine Kontur mit einer geringen Krümmung aufweisen, wie dies in Fig. 2 zu erkennen ist. Diese Krümmung entsteht aufgrund der elastischen Verformung der Klemmschenkel 21. Toleranzen der Masse der Nut 30 und des Abdeckbandes führen vor allem zu einer Variation der Grösse der Krümmung des Mittelabschnittes und damit auch des Abdeckstreifens. Da jedoch selbst grössere Toleranzen zu nur verhältnismässig geringen Zu- bzw. Abnahmen der Grösse der

35 konvexen Krümmung führen, können derartige Toleranzen hingenommen werden. Die einwandfreie Führung des Wagens auf der

Führungsschiene ist davon ebensowenig beeinträchtigt wie die Funktion des Abstreifers.

In Fig. 3 ist nun ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Linearführung gezeigt. Die sonst mit der Ausführungsform von Fig. 2 identische Linearführung unterscheidet sich von dieser im wesentlichen durch eine andere Querschnittsform der Klemmschenkel 15. Diese weisen einen sich an den Mittelabschnitt 20 anschliessenden im wesentlichen ebenen Abschnitt 31 auf. Das freie Ende des jeweiligen Klemmschenkels 21 wird wieder durch einen Endabschnitt 32 gebildet, der einen Kreisbogen beinhaltet, so dass eine Seitenkante 33 des Befestigungstreifens an der Seitenwand 15 der Nut anliegt und zur Oberseite der Führungsschiene 1 zeigt. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, schliesst im montierten Zustand der ebene Abschnitt 31 des Klemmschenkels 21 mit dem Mittelabschnitt 20 einen spitzen Winkel (α_2) ein, beispielsweise 85° . Ebenso wie bei dem zuvor erörterten Ausführungsbeispiel wirken Haltekräfte gegen die Seitenwände 15 der Nut. Durch eine entsprechende Wahl der Materialien des Befestigungstreifens 18 und der Führungsschiene 1 sowie des Hinterschneidungswinkels (α_1) kann eine Selbsthemmung erreicht werden.

Fig. 4 zeigt eine weitere erfindungsgemässe Linearbewegungsführung, die mit einer Führungsschiene 1 versehen ist. Diese Linearbewegungsführung unterscheidet sich von der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform im wesentlichen nur dadurch, dass sich beim Endabschnitt 32 des jeweiligen Klemmschenkels 21 nach dem Kreisbogen ein weiterer geradlinig verlaufender Abschnitt anschliesst, an dem sich die Seitenkante 33 des Befestigungstreifens befindet. Dadurch liegt eine Seitenkante 33 des Befestigungstreifens an der Seitenwand 15 der Nut an und zeigt schräg nach oben zur Oberseite 3.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform, bei der eine Gesamtbreite B des Befestigungsstreifens 18 kleiner ist als eine Breite B' der Nut 14. Eine Gesamtbreite B'' des Abdeckbandes ist hingegen wiederum grösser als die Breite B' der Nut. Zudem ist hier der kreisbogenförmige Endabschnitt 32 des Klemmschenkels 21 mit einem gegenüber den bisher erörterten Ausführungsformen kleineren Kreisbogen ausgeführt, beispielsweise einem Kreisbogen von etwa 100°. Zur Erzeugung von Klemmkraften ist hier in den Kreisbogen jedes Klemmschenkels 21 eine im Querschnitt im wesentlichen kreisförmige und elastisch verformbare Gummidichtung 34 eingelegt. Die sich aus dem Befestigungsstreifen 18 und den beiden Gummidichtungen 34 ergebende Gesamtbreite ist grösser als die Breite der Nut 14. Die Klemmkraften entstehen somit zu einem erheblichen Teil durch die Verformung der Gummidichtungen 34. Letztgenannte ergeben den zusätzlichen Vorteil, dass zwischen den Befestigungsstreifen 18 und dem Nutgrund 27 keine Flüssigkeit eindringen kann.

Im Unterschied zu den zuvor gezeigten Ausführungsformen ist die in Fig. 6 gezeigte Ausführungsform des Abdeckbandes 4 aus einem einzigen Blechstreifen einteilig ausgebildet. Dieser Blechstreifen übernimmt sowohl die Funktion des Befestigungs- als auch des Abdeckstreifens. Das Abdeckband weist einen in der Nut 14 angeordneten Mittelabschnitt 20 auf, an den sich zwei in Richtung zur Oberseite 3 weisende Klemmschenkel 21, 22 anschliessen. Der Mittelabschnitt 20 schliesst mit jedem der Klemmschenkel 21, 22 einen spitzen Abknickwinkel α_2 aus einem Bereich von ca. 82° bis ca. 85° ein. Der Mittelabschnitt sollte geringfügig breiter sein als die Breite des Nutgrundes. An die Klemmschenkel 21, 22 schliesst sich jeweils ein Abdeckschenkel 35, 36 an, der ausserhalb der Nut 14 auf der Oberseite 3 anliegt und diese teilweise bedeckt.

Da der Abknickwinkel α_2 kleiner ist als der von den Seitenwänden 15, 16 mit dem Nutgrund 27 eingeschlossene Winkel, liegen die Klemmschenkel 21, 22 nur jeweils mit dem Übergangsbereich vom Mittelabschnitt 20 zu den Klemmschenkeln 21, 22 an den Seitenwänden 15, 16 an. Die hierdurch im Abdeckband erzeugte Spannung führt dazu, dass der Mittelabschnitt geringfügig nach oben gebogen ist. Die Spannung bewirkt ausserdem, dass das Abdeckband von selbst in die Nut hineingezogen wird und die Abdeckschenkel 35, 36 auf die Oberseite gedrückt werden. Grössere Fertigungstoleranzen des Abdeckbandes oder der Nut führen zu grösseren oder kleineren Krümmungen des Mittelabschnittes, ohne dass die Befestigung des Abdeckbandes an der Führungsschiene und dessen Funktion beeinträchtigt ist.

In den Fig. 7 und 8 ist noch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schiene 1 und eines Abdeckbandes 4 einer erfindungsgemässen Linearbewegungsführung gezeigt. Nachfolgend wird auch im Zusammenhang mit dieser Ausführungsform der Erfindung nur auf Unterschiede zu den vorausgegangenen Ausführungsformen eingegangen. Der Befestigungsstreifen 18 kann gemäss sämtlichen zuvor erörterten Ausführungsbeispielen gestaltet sein. Der dargestellte Befestigungsstreifen 18 dieses Abdeckbandes entspricht im wesentlichen dem in Fig. 2 gezeigten Befestigungsstreifen 18. Im Unterschied zu diesem weist hier der Abdeckstreifen 17 zwei in Richtung auf die Schienenoberseite 3 abgekantete Schenkel 39 auf. Die Abkantwinkel δ der beiden Schenkel betragen jeweils in etwa 15° , so dass die Schenkel 39 gegenüber dem Mittelabschnitt 20 geneigt sind. Selbstverständlich können bei anderen Ausführungsbeispielen aber auch hiervon abweichende Abkantwinkel vorgesehen sein. Die sich durch die Abkantungen ergebenden Kanten des Abdeckstreifens 17 befinden sich ungefähr oberhalb der jeweiligen Seitenwand der Nut 14. Die abgekanteten Schenkel 39 liegen im wesentlichen flächig auf der Schienenoberseite 3 auf. Hierzu ist auf beiden Seiten der Nut 14

die Schienenoberseite 3 gegenüber einer orthogonal zu einer Symmetrieebene 19 verlaufenden (imaginären) Ebene 41 im wesentlichen um den gleichen Winkel δ (von ebenfalls ca. 15°) in Richtung zu den seitlich an der Schiene 1 angeordneten
5 Laufflächen 42 für die Wälzkörper abgeschrägt. Schliesslich ist es auch möglich, dass ein einteiliges Abdeckband, wie in Fig. 6 dargestellt ist, mit den in den Fig. 7 und 8 gezeigten abgekanteten Schenkeln versehen ist und somit als Abdeckung für die in diesen beiden Figuren gezeigte Schiene vor-
10 gesehen ist.

Diese erfindungsgemässe Ausgestaltung hat den Vorteil, dass Kühlmittel von der Schienenoberseite 3 gut abfliesst und im Bereich des Abdeckbandes 4 und auf der Schienenoberseite 3
15 keine Kühlmittellachen entstehen. Ausserdem ist es hierdurch möglich, die Schiene 1 mit weniger Arbeitsschritten und damit effizienter zu bearbeiten als bisher. Der in der Darstellung von Fig. 7 bezüglich der Symmetrieebene 19 der Schiene jeweils links bzw. rechts liegende Teil der Schie-
20 nenoberseite 3 kann nämlich zusammen mit den auf der gleichen Seite befindlichen Laufflächen 42 der Schiene mit einer einzigen entsprechend abgerichteten Schleifscheibe geschliffen werden. Ein separater Arbeitsgang für die Bearbeitung der Schienenoberseite entfällt somit.

25 Selbstverständlich sind auch weitere Ausgestaltungen der Klemmverbindung zwischen dem Befestigungsstreifen und den Seitenwänden der Nut möglich. Es ist ebenso denkbar, dass die beiden Klemmschenkel eines Abdeckbandes unterschiedlich
30 gestaltete Querschnittsformen aufweisen können.

Patentansprüche

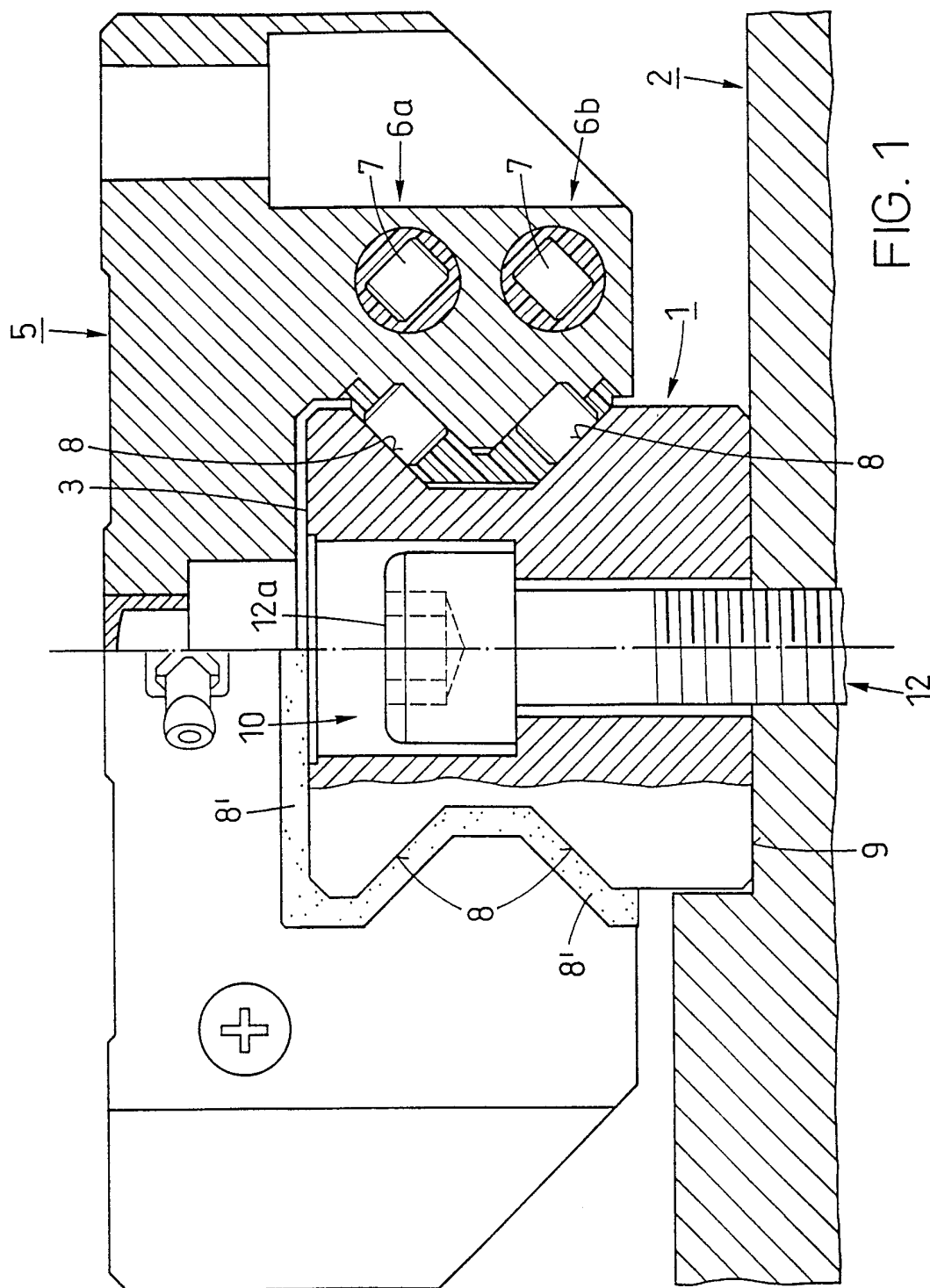
- 5 1. Linearbewegungsführung mit einer Führungsschiene und einem sich an der Führungsschiene über Roll- oder Wälzelemente abstützenden Schlitten, bei der die Führungsschiene mit einer sich im wesentlichen in einer Längsbewegungsrichtung erstreckenden Nut und mit Durchgangsöffnungen für Schrauben zur Befestigung der Schiene versehen ist, die Linearbewegungsführung ein Abdeckmittel zur Anordnung an der Führungsschiene aufweist, das zur Abdeckung der im Bereich der Nut vorgesehenen Durchgangsöffnungen an der Führungsschiene fixierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abdeckmittel als Abdeckband 10 (4) ausgebildet ist, das einen Mittelabschnitt (20) und zwei sich daran anschliessende Klemmschenkel (21) aufweist, die gegenüber dem Mittelabschnitt (20) abgewinkelt sind, wobei das Abdeckband (4) durch Anlage der beiden Klemmschenkel an Seitenwänden (15) der Nut (14) an der Führungsschiene (1) befestigbar ist.
2. Linearbewegungsführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckband (4) eine Breite aufweist, die grösser ist als eine Breite der Nut (14), wodurch das Abdeckband im Bereich seiner seitlichen Kanten auf einer Oberseite der Führungsschiene (1) aufliegt.
- 25 3. Linearbewegungsführung nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckband (4) mehrteilig, insbesondere zweiteilig, aufgebaut ist.
- 30 4. Linearbewegungsführung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Abdeckband (4) ein gesonderter Abdeckstreifen (17) zur Anlage auf einer Oberseite der Führungsschiene vorgesehen ist, und dass das Abdeckband

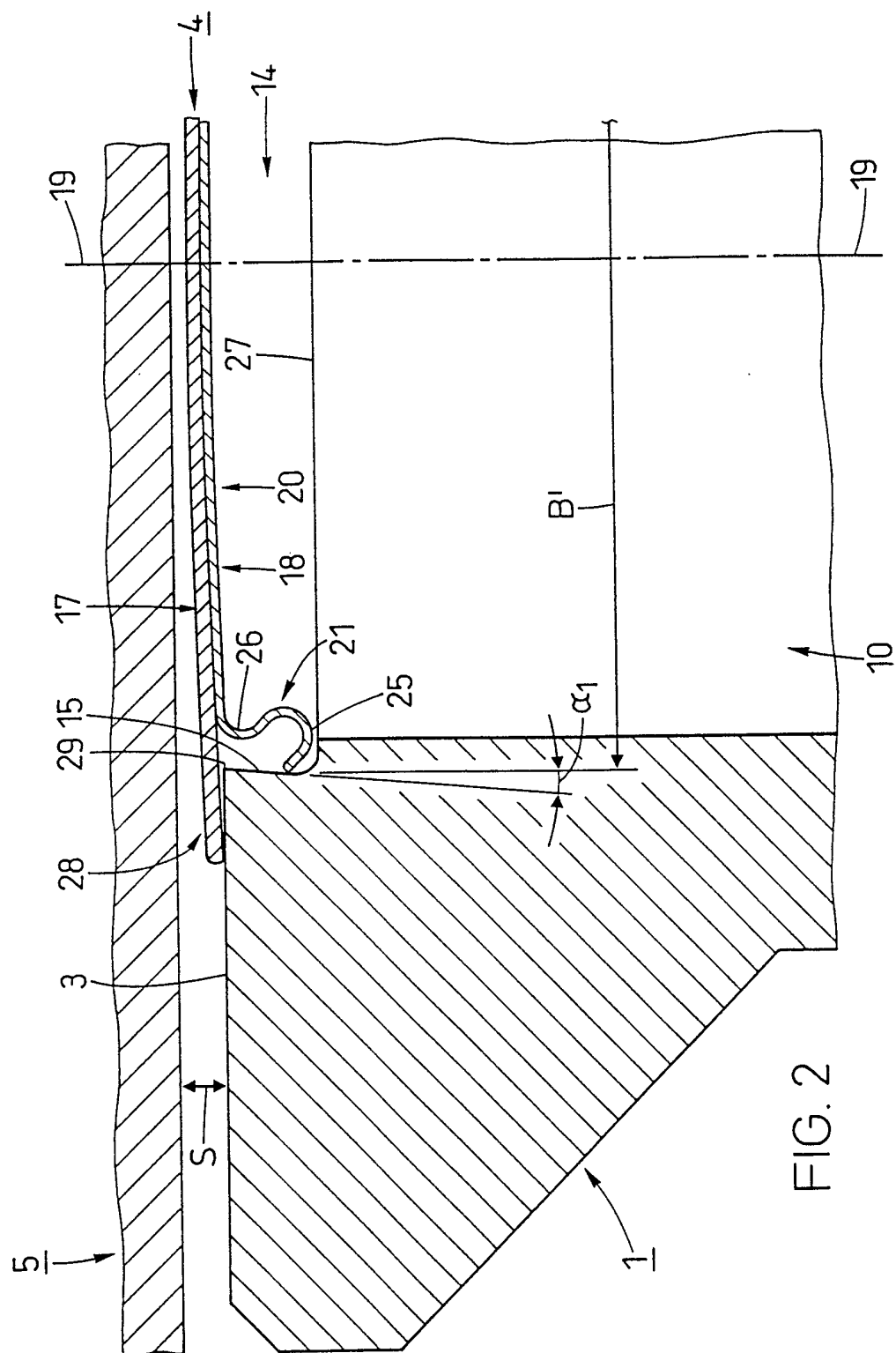
(4) einen am Abdeckstreifen (17) angebrachten Befestigungsstreifen (18) aufweist, der zur Befestigung des Abdeckbandes (4) in der Nut (14) vorgesehen ist.

5. Linearbewegungsführung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Abdeckband (4) zumindest ein Abdeckschenkel (35, 36) zur Anlage auf einer Oberseite der Führungsschiene vorgesehen ist, und dass jeder Abdeckschenkel (35, 36) mit dem zur Anordnung in der Nut vorgesehenen Mittelabschnitt (20) einstückig verbunden ist.
6. Linearbewegungsführung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich bezüglich einer Richtung, die quer zur Längserstreckung des Abdeckband (4) verläuft, zu beiden Seiten des Mittelabschnittes (20) jeweils ein in Richtung auf die Oberseite (3) der Führungsschiene (1) hin abgewinkelter Klemmschenkel (21, 22) anschliesst, wobei die Klemmschenkel mit dem Mittelabschnitt jeweils einen Abknickwinkel (α_2) einschliessen, und sich an die Klemmschenkel jeweils ein Abdeckschenkel (35, 36) anschliesst, wobei der jeweilige Abdeckschenkel im wesentlichen parallel zum Mittelabschnitt (20) verläuft und zur Auflage auf der Oberseite (3) vorgesehen ist.
7. Linearbewegungsführung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut mit einem schwalbenschwanzförmigen Querschnitt versehen ist.
8. Linearbewegungsführung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest Abschnitte einer Oberseite (3) der Führungsschiene zu seitlich an der Schiene angeordneten Laufflächen (42) für Wälzkörper hin geneigt sind.

9. Linearbewegungsführung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckband (4) mit Schenkeln (39) versehen ist, die gegenüber dem Mittelabschnitt (20) des Abdeckbandes (4) geneigt sind und die Schenkel (39) zur
5 Anlage gegen die Oberseite (3) der Schiene (1) vorgesehen sind.
10. Linearbewegungsführung nach den Ansprüchen 4, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die gegenüber dem Mittelabschnitt (20) geneigten Schenkel (39) am Abdeckstreifen
10 (17) angeordnet sind.
11. Linearbewegungsführung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkel (39) zur flächigen Auflage auf der geneigten Oberseite (3) der Schiene (1) vorgesehen sind.
- 15 12. Abdeckband zur Anordnung an einer Führungsschiene einer Linearbewegungsführung und zur Abdeckung von Durchgangsöffnungen der Führungsschiene, dadurch gekennzeichnet, dass es gemäss dem in einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche beschriebenen Abdeckband ausgebildet
20 ist.

1/7





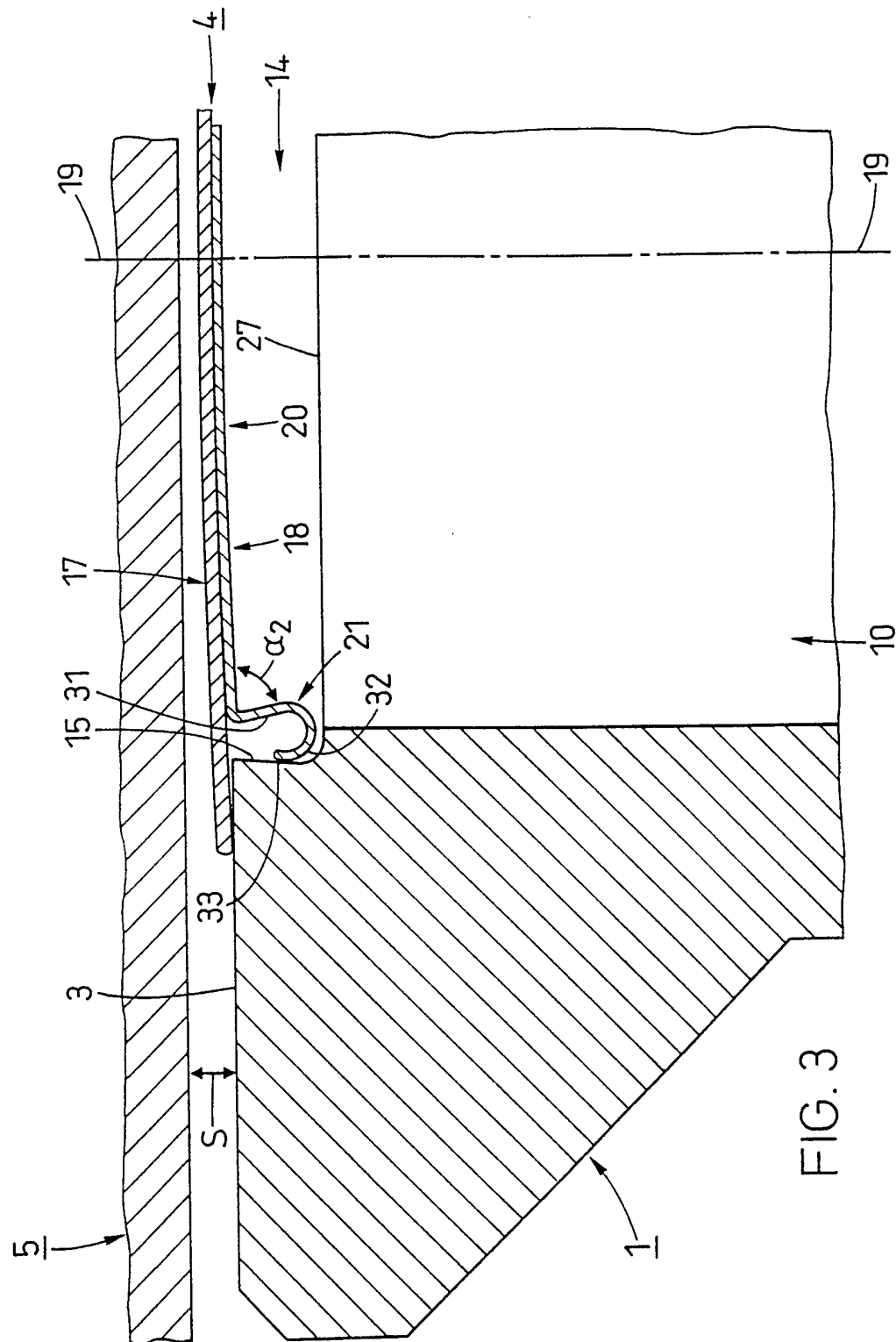
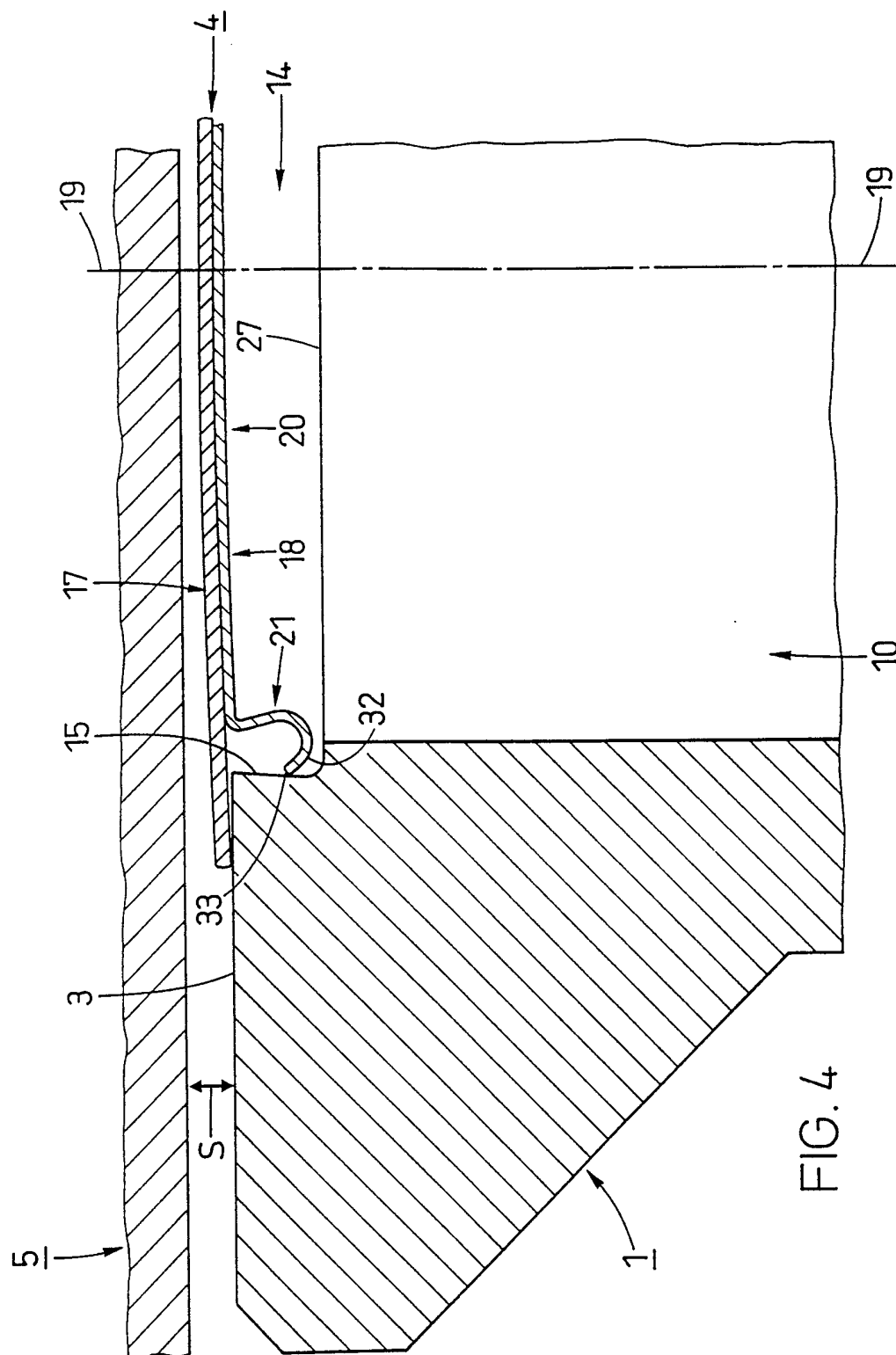


FIG. 3

417



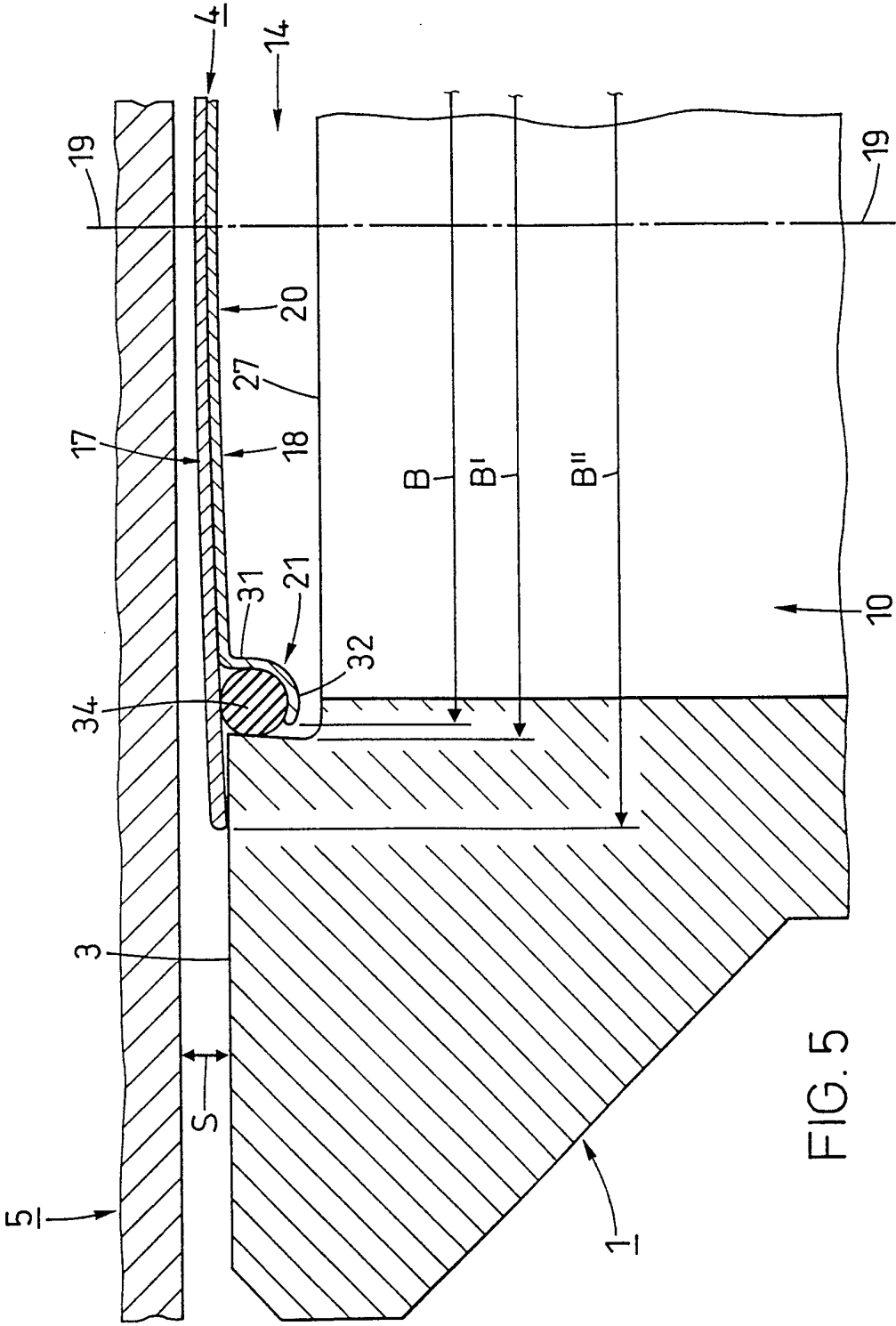


FIG. 5

6/7

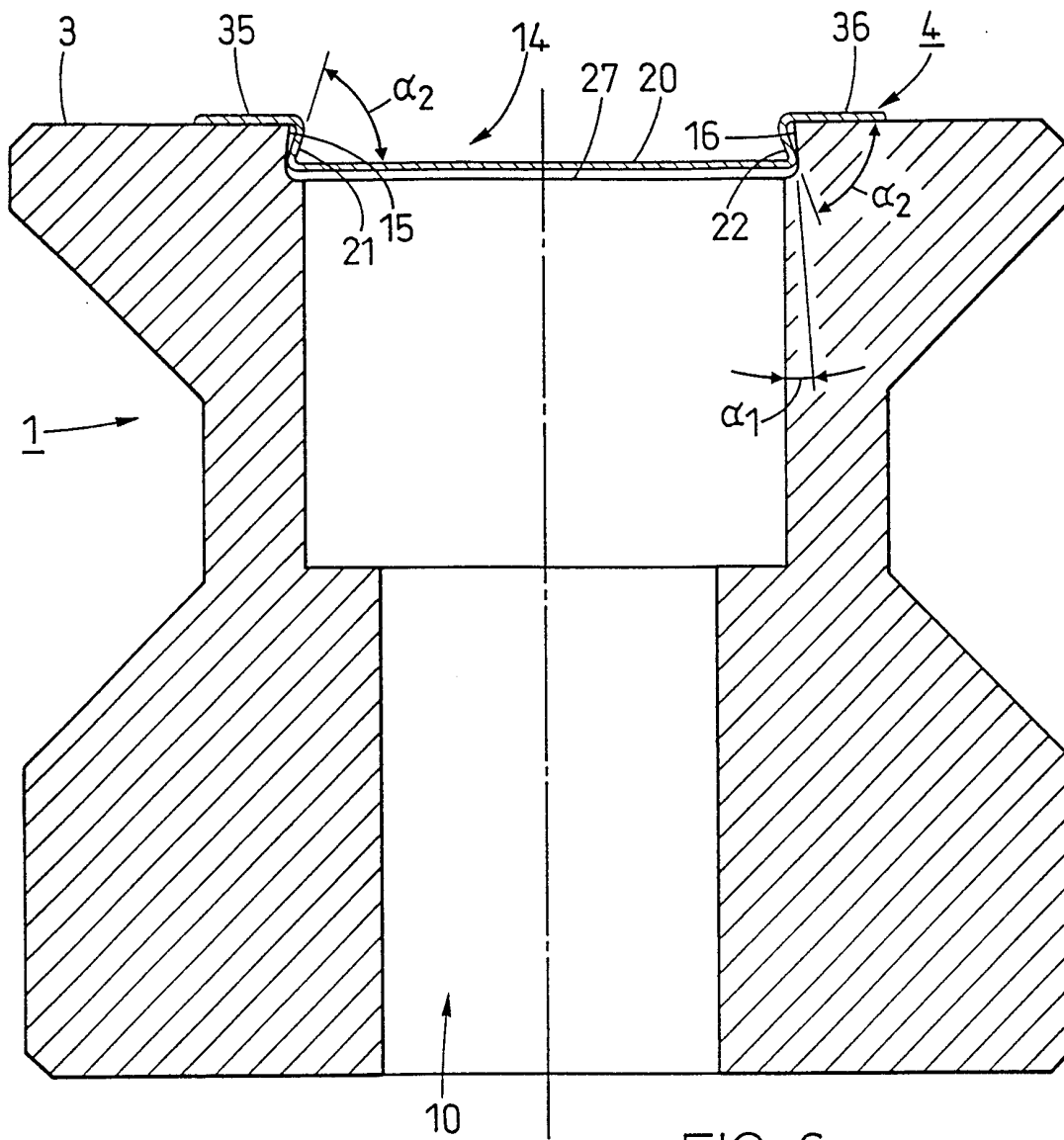


FIG. 6

7/7

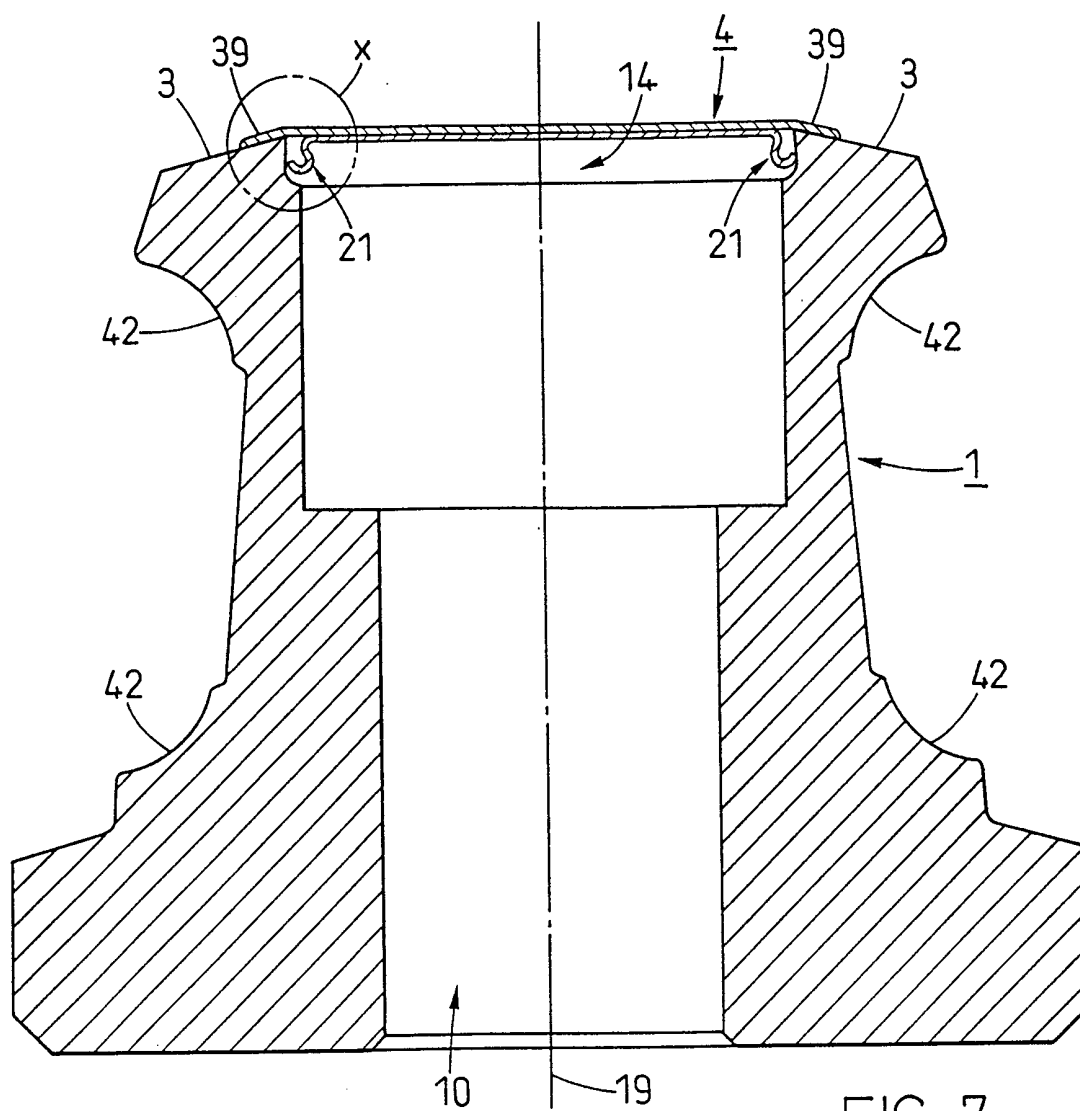


FIG. 7

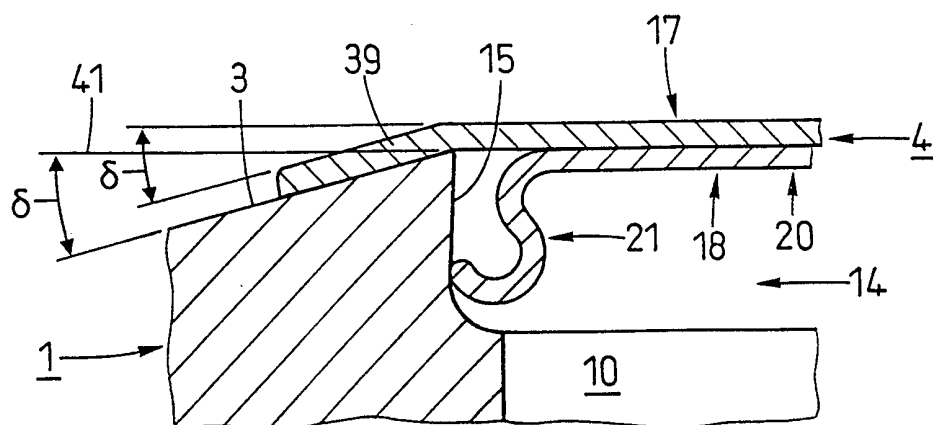


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16C29/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16C F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 24 810 A (INA) 9 January 1997 (1997-01-09) page 3, line 46 - line 57; figure 2 ----	1-4, 6, 7
A	EP 0 731 283 A (NIPPON THOMPSON) 11 September 1996 (1996-09-11) the whole document ----	1, 3, 4
A	DE 196 15 075 A (INA) 23 October 1997 (1997-10-23) the whole document -----	1, 2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 March 2000

Date of mailing of the international search report

15/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Orthlieb, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00613

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19524810	A	09-01-1997	DE 29522090	U	02-09-1999
EP 731283	A	11-09-1996	JP 8247146	A	24-09-1996
			US 5622433	A	22-04-1997
DE 19615075	A	23-10-1997	WO 9739252	A	23-10-1997
			EP 0894204	A	03-02-1999
			US 6012846	A	11-01-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00613

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F16C29/08		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F16C F16B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 24 810 A (INA) 9. Januar 1997 (1997-01-09) Seite 3, Zeile 46 - Zeile 57; Abbildung 2	1-4, 6, 7
A	EP 0 731 283 A (NIPPON THOMPSON) 11. September 1996 (1996-09-11) das ganze Dokument	1, 3, 4
A	DE 196 15 075 A (INA) 23. Oktober 1997 (1997-10-23) das ganze Dokument	1, 2
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 9. März 2000		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 15/03/2000
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Orthlieb, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00613

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19524810 A	09-01-1997	DE 29522090 U	02-09-1999
EP 731283 A	11-09-1996	JP 8247146 A	24-09-1996
		US 5622433 A	22-04-1997
DE 19615075 A	23-10-1997	WO 9739252 A	23-10-1997
		EP 0894204 A	03-02-1999
		US 6012846 A	11-01-2000