

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 935 489 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

19.05.2004 Patentblatt 2004/21

(21) Anmeldenummer: 97950041.0

(22) Anmeldetag: 29.10.1997

(51) Int Cl.⁷: A63C 9/00

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP1997/005970

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1998/018528 (07.05.1998 Gazette 1998/18)

(54) **VORRICHTUNG ZUR VERÄNDERUNG DER SEITWÄRTSNEIGUNG EINES SKISCHUHS AUF EINEM SKI**

DEVICE FOR MODIFYING THE LATERAL BENDING OF A SKI BOOT

DISPOSITIF DE MODIFICATION DE L'INCLINAISON LATÉRALE D'UNE CHAUSSURE DE SKI

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(30) Priorität: 31.10.1996 CH 268596
29.08.1997 CH 202997

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(73) Patentinhaber: Marker Deutschland GmbH
82438 Eschenlohe (DE)

(72) Erfinder: WYSSEN, Jürg
CH-3713 Reichenbach im Kandertal (CH)

(74) Vertreter:
Rotermund, Hanns-Jörg, Dipl.-Phys. et al
Patentanwalts-Partnerschaft
ROTERMUND + PFUSCH
Waiblinger Strasse 11
70372 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-96/28225 DE-A- 2 255 406
FR-A- 2 673 546

EP 0 935 489 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Verstellung eines Winkels in Seitwärtsrichtung zwischen Skischuh bzw. Bein des Skifahrers und Lauffläche eines zugehörigen Skis.

[0002] Bei modernen Skischuhen kann des öfteren eine Schwenkverstellung des Schuhschaftes relativ zur Schuhsohle um eine Schuhlängsachse vorgenommen werden. Durch eine entsprechende Einstellung - auch als Canting-Einstellung bezeichnet - können anatomische Besonderheiten des Skiläufers, wie z.B. O- bzw. X-Beine, kompensiert werden, derart, daß die Laufflächen des Skis bei bequemer Beinhaltung in einer gemeinsamen Ebene bzw. in zueinander parallelen Ebenen liegen. Auf diese Weise wird dem Skifahrer erleichtert, eine ungewünschte Verkantung der Ski zu vermeiden.

[0003] Bei einem aus der DE 26 03 676 A1 bekannten Ski ist zwischen Skischuh und Ski eine Standplatte angeordnet, deren schuhseitige Oberseite relativ zur skiseitigen Unterseite um eine Skilängsachse schwenkverstellbar angeordnet ist, wobei diese Schwenkverstellung durch Längsverstellung von Keilelementen zwischen Ober- und Unterseite der Standplatte erfolgt. Auch damit ist eine Canting-Einstellung möglich.

[0004] Unabhängig von der jeweiligen Canting-Einstellung wird bei Kurvenfahrt der Winkel, mit dem die kurveninneren Kanten der Ski in den Untergrund eingreifen, durch den Winkel bestimmt, mit dem der Skifahrer die Beine gegenüber der normalen Geradeausfahrt zur Kurveninnenseite hin neigt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es nun, neue Möglichkeiten zur Steuerung der Verkantung der Ski aufzuzeigen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Verstelleinrichtung in Abhängigkeit von mit Kurvenfahrten korrelierten Parametern eine parameterabhängige Schwenkung des Skischuhs bzw. des Schuhschaftes relativ zur Lauffläche des Skis um eine Skilängsachse und/oder eine parameterabhängige Stellkraft bewirkt, die den Schuh bzw. seinen Schaft relativ zur Lauffläche des Skis in Seitwärtsrichtung zu schwenken sucht, derart, daß zumindest ein vorgegebener Ski bei Kurvenfahrt mit im Vergleich zur Seitwärtsneigung des Schuhs bzw. Beines erhöhter Verkantung und/oder erhöhtem Kantendruck geführt wird.

[0007] In diesem Zusammenhang ist insbesondere vorgesehen, daß eine bei Kurvenfahrt - zumindest bei zur Kurveninnenseite geneigter Schräglage des Skifahrers bzw. seiner Beine - auftretende Durchbiegung des jeweiligen Skis über die Verstelleinrichtung eine Seitwärtskippe des Skischuhs bzw. seines Schafes relativ zum zugehörigen Ski steuert, derart, daß die Hochachse der Lauffläche des vorgegebenen Skis, insbesondere des kurvenäußersten Skis, stärker zur Kurveninnenseite hin geneigt ist als die Hochachse des zugehörigen Skischuhs bzw. seines Schafes.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, für eine Kurvenfahrt charakteristische Parameter, und zwar insbesondere die bei Kurvenfahrt auftretende Durchbiegung der Ski, deren Längsenden bei

5 Kurvenfahrt relativ zum Mittelbereich des Skis in Richtung der Skihochachse aufgebogen werden, zur Steuerung einer Seitwärtsschwenkung des Skischuhs bzw. seines Schafes bzw. zur Steuerung einer entsprechenden Stellkraft heranzuziehen, um den Kanteneingriff bzw. Kantendruck zumindest eines Skis bei der Kurvenfahrt zu erhöhen.

[0009] Bei der heutigen Fahrtechnik wird bei Kurvenfahrt vor allem der kurvenäußere Ski belastet, so daß dessen Kanteneingriff bei Kurvenfahrt von erhöhter Bedeutung ist. Dementsprechend ist zweckmäßigerweise vorgesehen, die Verstelleinrichtung so auszulegen, daß der erhöhte Kanteneingriff bzw. Kantendruck jeweils beim kurvenäußeren Ski auftritt. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, eine Schwenkverstellung bzw. Stellkraft für einen erhöhten Kanteneingriff bzw. Kantendruck beim kurveninneren Ski zu bewirken. Die erfindungsgemäße Technik ist also grundsätzlich auch für neue bzw. zukünftige Fahrweisen geeignet.

[0010] Wenn die Veränderungen der Winkel zwischen 25 Lauffläche und Schuhschaft bzw. die zwischen Schuhsohle und Lauffläche wirksamen Stellkräfte beim rechten und linken Ski einander entgegesetzt sind, brauchen rechter und linker Ski lediglich miteinander vertauscht zu werden, wenn statt am kurvenäußeren am 30 kurveninneren Ski bei Kurvenfahrt ein erhöhter Kanteneingriff bzw. Kantendruck erwünscht ist.

[0011] Die Verstelleinrichtung kann in vorteilhafter Weise zwischen Ski und Skibindung angeordnet sein und beispielsweise die Funktion einer Spacer- oder Basisplatte übernehmen, auf der der Skischuh mit vertikalem Abstand von der Skoberseite abgestützt und bei der Skifahrt von einer Skibindung festgehalten wird, die ihrerseits auf der Spacer- bzw. Basisplatte montiert sein kann.

[0012] Jedoch ist es auch möglich und vorteilhaft, die Verstelleinrichtung als Teil des Skis anzurufen oder mit dem Schuh zu kombinieren. Im ersten Fall kann beispielsweise die Skoberseite im Bereich der Skibindungen bzw. des Skischuhs parameterabhängig relativ 45 zur Skilauffläche um eine Skilängsachse geneigt werden. Im anderen Fall läßt sich der Schaft des Skischuhs parameterabhängig relativ zur Schuhsohle seitwärts schwenken.

[0013] Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der die Funktion der Erfindung sowie besonders bevorzugte Ausführungsformen genauer beschrieben werden.

[0014] Dabei zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Skipaar,
Fig. 2 einen Ski in Seitenansicht, wobei der Zustand

- einer normalen Geradeausfahrt auf ebener Piste dargestellt ist,
 Fig. 3 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie III-III in Fig. 2,
 Fig. 4 eine Seitenansicht des Skis in einem für Kurvenfahrt charakteristischen durchgebogenen Zustand,
 Fig. 5 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie V-V in Fig. 4,
 Fig. 6 eine der Fig. 4 entsprechende Seitenansicht eines Skis bei Kurvenfahrt, wobei dieser Ski einen vergleichsweise biegestifen Skimittelbereich aufweist,
 Fig. 7 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie VII-VII in Fig. 2 mit konstruktiven Einzelheiten, wobei der Zustand normaler Geradeausfahrt dargestellt ist,
 Fig. 8 ein Schnittbild entsprechender Schnittlinie VI-II-VIII in Fig. 2 mit konstruktiven Einzelheiten, wobei wiederum der Zustand normaler Geradeausfahrt dargestellt ist,
 Fig. 9 ein der Fig. 7 entsprechendes Schnittbild bei Kurvenfahrt,
 Fig. 10 ein der Fig. 8 entsprechendes Schnittbild bei Kurvenfahrt,
 Fig. 11 eine Seitenansicht einer weiteren Verstelleinrichtung, wobei die Oberseite der Verstelleinrichtung in Fig. 11 unten liegt,
 Fig. 12 eine Ansicht der Unterseite der Verstelleinrichtung,
 Fig. 13 eine weitere Seitenansicht der Verstelleinrichtung, wobei die der Ansicht der Fig. 11 gegenüberliegende Seite dargestellt ist und die Oberseite der Verstelleinrichtung oben liegt,
 Fig. 14 ein Schnittbild der vorgenannten Verstelleinrichtung entsprechend den Schnittlinien XIV-XIV in Fig. 13,
 Fig. 15 ein Schnittbild der Verstelleinrichtung entsprechend der Schnittlinie XV-XV in Fig. 13,
 Fig. 16 die Seitenansicht eines Skis mit einer schematisiert dargestellten weiteren Verstelleinrichtung,
 Fig. 17 eine der Fig. 16 entsprechende Abbildung einer weiteren abgewandelten Ausführungsform,
 Fig. 18 eine nochmals abgewandelte Ausführungsform,
 Fig. 19 eine Seitenansicht eines Skis mit hydraulisch gesteuerter Verstelleinrichtung,
 Fig. 20 einen schematisierten Querschnitt eines herkömmlichen Skis in verkanteter Lage,
 Fig. 21 einen entsprechenden Querschnitt bei einem Ski mit erfundungsgemäßer Ausrüstung und
 Fig. 22 einen Querschnitt bei normaler Geradeausfahrt eines erfundungsgemäß ausgerüsteten Skis.

[0015] In Fig. 1 ist ein Paar Ski 100 in Draufsicht dar-

gestellt, wobei die Vorwärtsfahrtrichtung durch Pfeil P angedeutet ist.

[0016] Auf jedem Ski sind drei Abstützonen 101, 102 und 103 vorgesehen, wobei sich die Abstützonen 101

5 und 103 in Skilängsrichtung voneinander beabstandet auf der jeweiligen Skinnenseite befinden, während die Abstützzone 102 jeweils auf der Skiaußenseite liegt und gegenüber beiden Abstützonen 101 und 103 in Skilängsrichtung versetzt ist.

10 [0017] Auf jedem Ski 100 möge nun eine als Standfläche für einen nur in Fig. 2 strichliert angedeuteten Skischuh 104 ausgebildete Basisplatte 105 angeordnet sein, welche auch die Basis für in Fig. 2 strichliert angedeutete Skibindungsaggregate 120 bildet, mit denen der Skischuh beim Skilauf auf der jeweiligen Basisplatte 105 festgehalten wird.

[0018] Jede Basisplatte 105 wird nun auf dem zugeordneten Ski 100 im Bereich der Abstützonen 101 bis 103 durch Stützelemente 106 am Ski 100 gehalten, so

20 daß die Oberseite der Basisplatte 105 einen mehr oder weniger großen Abstand von der Oberseite des jeweiligen Skis 100 aufweist. Die Stützelemente 106 sind relativ zur Basisplatte 105 und/oder relativ zum jeweiligen Ski 100 mit einer gewissen Beweglichkeit bzw. Flexibilität angeordnet, derart, daß im Bereich der Abstützonen 101 und 103 Relativbewegungen zwischen Basisplatte 5 und Ski 100 in Skilängsrichtung und im Bereich der Abstützzone 102 in Skiquerrichtung möglich sind.

[0019] Bei normaler Geradeausfahrt auf ebener Piste 30 hat jeder Ski 100 gemäß Fig. 2 einen ebenen bzw. ungebogenen Zustand, so daß die Basisplatte 105 gemäß den Fig. 1 und 3 eine zur Ebene der Unterseite bzw. Lauffläche des Skis 100 parallele Lage einnimmt, wenn die Stützelemente 106, wie dargestellt, die Oberseite 35 der Basisplatte 5 jeweils in miteinander identischen Abständen von der Skunterseite abstützen.

[0020] Bei einer Kurvenfahrt wird der Skifahrer seinen Körperschwerpunkt mehr oder weniger stark zur Kurveninnenseite hin verlagern, mit der Folge, daß die Ski 100 40 mehr oder weniger stark verkantet werden, derart, daß sich die jeweiligen Skihochachsen mehr oder weniger ausgeprägt zur Kurveninnenseite neigen. Gleichzeitig wird sich der Ski 100 gemäß Fig. 4 durchbiegen, d.h. die Längsenden des Skis 100 werden relativ zum Mittelbereich des Skis 100 nach oben aufgebogen.

[0021] Dies ist gleichbedeutend damit, daß die Abstützonen 101 bis 103 bzw. die diesen Abstützonen 101 bis 103 entsprechenden Zonen auf der Skunterseite bzw. Lauffläche des Skis 100 auf einer in Skilängsrichtung gekrümmten Ebene liegen, d.h. bezüglich einer die Unterseite bzw. Lauffläche des Skis 100 nahe der Abstützzone 102 tangential berührenden Ebene T liegt die Abstützzone 102 tiefer als die Abstützonen 101 und 103.

55 [0022] Dies hat zur Folge, daß sich die Basisplatte 105 entsprechend den Fig. 4 und 5 relativ zur Skilängsachse in Seitwärtsrichtung verkippt.

[0023] Wenn die Abstützonen 101 bis 103 bei einem

Skipaar gemäß Fig. 1 angeordnet sind, wird damit erreicht, daß die Hochachse des kurvenäußeren Skis stärker zur Kurveninnenseite hin geneigt ist als die Hochachse der Basisplatte 105, deren Neigung durch die Seitwärtsneigung der Beine des Skifahrers vorgegeben wird. Im Ergebnis wird also beim kurvenäußeren Ski ein im Vergleich zur Seitwärtsneigung des jeweiligen Beines des Skifahrers deutlich verstärkter Eingriff der kurveninnenseitigen Längskante des kurvenäußeren Skis erreicht, denn die zur Kurveninnenseite hin gerichtete Verkantung dieses Skis kann das Maß der zur Kurveninnenseite hin gerichteten Neigung des Beines des Skifahrers deutlich überschreiten.

[0024] Im Beispiel der Fig. 1 bis 5 wird bei dem jeweils kurveninneren Ski 100 eine Verminderung der Verkantung auftreten. Dies ist jedoch von sehr untergeordneter Bedeutung, da bei der heutigen Skifahrtechnik bei Kurvenfahrt der kurvenäußere Ski deutlich stärker als der kurveninnere Ski belastet wird und dementsprechend die Kurvenführung entscheidend vom Kanteneingriff des kurvenäußeren Skis abhängt.

[0025] Sollte allerdings einmal eine neue Skifahrtechnik kreiert werden, bei der es bei Kurvenfahrt entscheidend auf die Belastung des kurveninneren Skis sowie dessen Verkantung ankäme, so müßte der Skifahrer in Fig. 1 lediglich rechten und linken Ski 100 miteinander vertauschen, um einen erhöhten Kanteneingriff des kurveninneren Skis zu bewirken.

[0026] Die Erfindung ist nicht auf Ski 100 mit durchbiegbarem Mittelbereich beschränkt. Sollte ein Ski 100 gemäß Fig. 6 einen weitestgehend steifen Mittelbereich und lediglich flexible Skiendoberflächen aufweisen, besteht die Möglichkeit, Stützelemente 106 mit steuerbarer Höhe vorzusehen und beispielsweise die Höhe der Stützelemente im Bereich der Abstützonen 101 und 103 oder die Höhe des Stützelementes 106 im Bereich der Abstützzone 102 in Abhängigkeit vom Biegehub des vorderen und/oder hinteren Endes des Skis zu steuern. Entsprechende Konstruktionen werden weiter unten erläutert. Im Beispiel der Fig. 6 wird die Höhensteuerbarkeit der Stützelemente 106 im Bereich der Abstützonen 101 und 103 lediglich durch Doppelpfeile Δh angedeutet.

[0027] Nach den Fig. 1 bis 6 ist jeweils vorgesehen, bei Kurvenfahrt typische Verbiegungen des Skis 100 zur Steuerung einer von der Seitwärtsneigung des jeweiligen Beines des Skifahrers abweichenden, parameter-abhängigen Seitwärtsneigung der Lauffläche des Skis 100 heranzuziehen.

[0028] Grundsätzlich ist es auch möglich, andere eine Kurvenfahrt anzeigenende Parameter auszunutzen. Beispielsweise könnte die bei Kurvenfahrt auftretende Querbeschleunigung des Skis mittels eines entsprechenden Sensors registriert und durch aktive Stellelemente in eine relativ zum Bein des Skifahrers veränderte Verkantung des Skis umgesetzt werden. Hierzu müßte ein den jeweiligen Stellelementen zugeordneter Energiespeicher mitgeführt werden.

[0029] Im übrigen kann die in dem Fig. 1 bis 6 vom Ski 100 separierbare Basisplatte 105 auch in den Ski 100 integriert sein, derart, daß die Basisplatte 105 einen Teil der Skoberseite bildet.

5 **[0030]** Darüber hinaus besteht die Möglichkeit einer schuhseitigen Anordnung, derart, daß sich die Neigung der Sohlenunterseite relativ zum Schaft des Skischuhs in Abhängigkeit von für Kurvenfahrt typischen Parametern verändert.

10 **[0031]** Bei der Ausführungsform der Fig. 7 bis 10 ist unterhalb des vorderen und des hinteren Endes der Basisplatte 105 auf dem Ski jeweils eine stabile Leiste 7, vorzugsweise aus Metall und insbesondere aus Aluminium, mittels Schrauben 8 befestigt. Im Bereich der Abstützonen 101 bzw. 103 ist die Leiste 7 jeweils mit einer zur Skilängsrichtung parallelen Führung 9 versehen, welche den Kopf einer in die Basisplatte eingeschraubten Kugelkopfschraube 10 in Skilängsrichtung verschiebbar führt und vertikal und in Skiquerrichtung formschlüssig festhält. Diese Kugelkopfschraube 10 bildet jeweils eines der Stützelemente 106 der Basisplatte 105 an den Abstützonen 101 und 103 (vgl. auch Fig. 1).

15 **[0032]** Auf der der Führung 9 gegenüberliegenden Seite des Skis 100 ist in der Leiste 7 ein Stift 11 gehalten, der aus der Leiste 7 nach oben heraussteht und mit seinem freien Ende einen Anschlag 12 bildet, welcher eine Annäherung des benachbarten Bereiches der Unterseite der Basisplatte 105 an die Oberseite des Skis 100 begrenzt.

20 **[0033]** Auf das freie Ende des Stiftes 11 ist ein nachgiebiges Elastomerteil 13 mittels einer in ihm angeordneten Bohrung aufgesteckt. Statt der Elastomerteile 13 können auch andere Federelemente, z.B. aus Metall, angeordnet sein.

25 **[0034]** Gemäß Fig. 8 ist im Bereich der Abstützzone 102 auf dem Ski 100 eine weitere Leiste 7, wiederum mittels Schrauben 8, befestigt. Im Bereich der Abstützzone 102 besitzt diese Leiste 7 eine in Skiquerrichtung verlaufende Führung 14 für den Kopf einer weiteren, an 30 der Basisplatte 105 angeordneten Kugelkopfschraube 10, welche das der Abstützzone 102 zugeordnete Stützelement 106 der Fig. 2 bis 5 bildet.

35 **[0035]** Auf der Abstützzone 102 gegenüberliegenden Seite des Skis 100 ist in der Leiste ein Stift 15 angeordnet, auf dem die Basisplatte 105 aufliegt, wenn sie ihre in Fig. 8 dargestellte Lage ohne Neigung in Querrichtung des Skis 100 einnimmt.

40 **[0036]** Die Fig. 9 und 10 zeigen nun die Funktion der anhand der Fig. 7 und 8 beschriebenen Anordnung bei Kurvenfahrt, wobei davon ausgegangen wird, daß das Kurvenzentrum im Beispiel der Fig. 9 und 10 jeweils in Pfeilrichtung Z liegt und der in den Fig. 9 und 10 dargestellte Ski 100 bezüglich der gefahrenen Kurve den AußenSKI bildet. Aufgrund der bei der Kurvenfahrt auftretenden Durchbiegung des Skis 100 tritt nun eine Seitwärtsneigung der Basisplatte 105 relativ zum Ski 100 auf, d.h. die Basisplatte 105 und der Ski 100 bilden in 45 der Schnittdarstellung der Fig. 9 und 10 einen sich zum

Kurvenzentrum öffnenden Winkel. Dies ist gleichbedeutend damit, daß die Basisplatte 105 in Fig. 9 relativ zu einer Querachse des Skis 100 um den Winkel α zur Kurvenaußenseite abfallend geneigt ist.

[0037] Da bei einer Kurvenfahrt davon ausgegangen werden muß, daß die Beine des Skifahrers und damit die Hochachse der Basisplatte 105 zur Kurveninnenseite hin geneigt sind, führt die Schräglage der Basisplatte 105 relativ zum Ski 100 zwangsläufig dazu, daß die Hochachse des in den Fig. 9 und 10 dargestellten Skis 100 stärker als die Beine des Skifahrers zur Kurveninnenseite hin geneigt ist, mit der Folge, daß die kurveninnere Skilängskante 16 des Skis 100 mit extrem starkem Kanteneingriff in den Untergrund eingreift.

[0038] Bei der dargestellten Neigebewegung der Basisplatte 105 relativ zum Ski werden die Elastomerteile 13 niedergedrückt. Gleichzeitig hebt sich die Basisplatte 105 vom Stift 15 ab.

[0039] Durch die Längs- und Querführungen der Kugelköpfe der Kugelkopfschrauben 10 in den Längs- bzw. Querführungen 9 und 14 wird gewährleistet, daß sich der Ski 100 relativ zur Basisplatte 105 weitestgehend zwangsfrei entsprechend der jeweiligen Kurvenfahrt biegen kann. Lediglich durch die Quetschung der Elastomerteile 13 wird zwischen Ski 100 und Basisplatte 105 eine mehr oder weniger große Rückstellkraft erzeugt. Gleichzeitig wirken die Elastomerteile 13 dämpfend gegenüber Biegewechselungen des Skis 100.

[0040] Außerdem wird die maximale erreichbare Querneigung der Basisplatte 105 relativ zum Ski 100 durch die Stifte 11 im Bereich der Elastomerteile 13 begrenzt, z.B. auf ca. 5°.

[0041] Anstelle der Kugelkopfschrauben 10 und der Führungen 9 und 14 können auch Gelenke, insbesondere Kunststoffgelenke, oder Scharniere mit entsprechendem Spiel angeordnet sein.

[0042] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 11 bis 15 ist zwischen Ski (nicht dargestellt) und Schuh (nicht dargestellt) eine nach Art einer Spacer-Platte anzusehende Verstelleinrichtung 20 vorgesehen. Diese besitzt eine als Standfläche für den Schuh sowie zur Montage von Skibindungsaggregaten dienende Standplatte 6, an die sich einstückig rechtwinklig abgebogene Seitenwände 21 und 22 anschließen. Dabei ist die Seitenwand 21 in der Regel einer Skinnenseite zugeordnet, während die Seitenwand 22 auf der Außenseite des jeweiligen Skis liegt.

[0043] An die Seitenwand 21 schließen unterhalb des vorderen und hinteren Längsendes der Standplatte 6 flachbandartige Befestigungsstreifen 23 einstückig an, welche sich parallel zur Standplatte 6 erstrecken, jedoch gegenüber der Seitenwand 21 eine gewisse elastische Winkelbeweglichkeit aufweisen, so daß sie sich relativ zur Standplatte 6 verschwenken können. In den Befestigungsstreifen 23 sind jeweils zwei Langlöcher 27 angeordnet, die sich parallel zur Längsachse der Standplatte 6 erstrecken.

[0044] Zwischen den freien Enden der Befestigungs-

streifen und an der anderen Seitenwand 22 angeformten Anschlaglappen 25 verbleibt, wenn die Befestigungsstreifen 23 ihre zur Standplatte 6 parallele Lage einnehmen, ein größerer Abstand senkrecht zur Ebene der Standplatte 6.

[0045] An der anderen Seitenwand 22 ist etwa in der Mitte zwischen den Befestigungsstreifen 23 ein Befestigungsstreifen 24 einstückig angeformt, welcher sich normalerweise parallel zur Ebene der Standplatte 6 ausrichtet. Auch dieser Befestigungsstreifen 24 ist flexibel ausgebildet bzw. flexibel mit der Seitenwand 22 verbunden, so daß sich der Befestigungsstreifen 24 relativ zur Ebene der Standplatte 6 zu schwenken vermag. Das freie Ende des Befestigungsstreifens 24 liegt in dessen zur Ebene der Standplatte 6 paralleler Lage an einem an der Seitenwand 21 angeformten Anschlaglappen 26 von unten an. Im übrigen sind im Befestigungsstreifen 24 zwei Rundlöcher 28 ausgebildet.

[0046] Die Verstelleinrichtung 20 wird mittels nicht dargestellter Schrauben, die durch entsprechende Aussparungen 29 in der Standplatte 6 in die Langlöcher 27 sowie die Rundlöcher 28 der Befestigungsstreifen 23 und 24 einsetzbar sind, auf der Oberseite eines nicht dargestellten Skis befestigt, wobei die Befestigungsstreifen 23 aufgrund der Langlöcher 27 relativ zum Ski in Skilängsrichtung verschiebbar bleiben. Im auf dem Ski montierten Zustand der Verstelleinrichtung 20 bilden die Verbindungsbereiche zwischen den Befestigungsstreifen 23 und der Seitenwand 21 den Stützelementen 106 (vgl. Fig. 3) an den Abstützonen 101 und 103 (vgl. Fig. 1) entsprechende Stützen, während der Verbindungsbereich zwischen der Seitenwand 22 und dem Befestigungsstreifen 24 dem Stützelement 106 an der Abstützzone 102 entspricht.

[0047] Wenn sich nun der Ski bei Kurvenfahrt durchbiegt, wird die Standplatte 6 analog zur Basisplatte 105 in Fig. 5 relativ zum Ski seitwärts geneigt.

[0048] Diese Seitwärtsneigung wird durch den oben genannten Abstand zwischen den Anschlaglappen 25 und den freien Enden der Befestigungsstreifen 23 begrenzt, beispielsweise auf ca. 5°.

[0049] Bei der Neigebewegung der Standplatte 6 relativ zum Ski werden die Befestigungsstreifen 23 und 24 relativ zu der mit ihnen jeweils verbundenen Seitenwand 21 bzw. 22 unter Biegung der jeweiligen Übergangsbereiche verschwenkt. Dementsprechend müssen diese Übergangsbereiche entsprechend biegebelastbar ausgebildet sein bzw. aus entsprechend federn dem Material bestehen, wobei die gesamte beschriebene Verstelleinrichtung 20 aus solchem Material hergestellt sein kann. Geeignete Materialien sind beispielsweise Aluminiumblech oder Kunststoffe. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Federmaterialien geeignet.

[0050] Der zwischen Skioberseite und Standplatte 6 gebildete Abstandsraum kann durch nachgiebiges Schaumstoffmaterial bzw. Moosgummi od.dgl. ausgefüllt bzw. nach außen abgeschlossen sein.

[0051] Bei den Ausführungsformen der Fig. 7 bis 15

wird jeweils die Durchbiegung des Skis im Längsmittelbereich bei Kurvenfahrt zur parameterabhängigen Steuerung der Querneigung der Standplatte 6 relativ zum Ski ausgenutzt.

[0052] Die Fig. 16 bis 19 zeigen nun in schematisierter Darstellung Ausführungsformen, bei denen diese parameterabhängige Steuerung der Querneigung auch dann möglich ist, wenn der Längsmittelbereich des Skis vergleichsweise biegesteif ausgebildet ist und nur die Längsenden des Skis relativ zum Mittelbereich elastisch aufbiegbar sind.

[0053] Bei der in Fig. 16 dargestellten Ausführungsform wird die Basisplatte 105 im Bereich der Abstützzone 102 (vgl. Fig. 1) mittels des dort angeordneten Stützelementes 106 in fest vorgegebenem Abstand von der Skioberseite festgehalten, jedoch derart, daß sich die Basisplatte 105 relativ zum Ski 100 um eine Skilängsachse verschwenken kann.

[0054] An den Abstützonen 101 und 103 sind Abstützelemente mit steuerbarer Höhe vorgesehen, welche im Beispiel der Fig. 16 jeweils aus einem an der Basisplatte 106 befestigten Keilelement 108 sowie einem in Skilängsrichtung verschiebbaren Gegenkeilelement 109 bestehen. Die Gegenkeilelemente 109 sind jeweils über eine Stange 110 mit einem auf der Oberseite des Vorderendes bzw. des Hinterendes des Skis 100 angeordneten Widerlager 111 verbunden, so daß die Gegenkeilelemente 109 zwangsläufig in Skilängsrichtung unter Veränderung der Höhe der von dem jeweiligen Keilelement 108 und dem jeweiligen Gegenkeilelement 109 gebildeten Abstützelementen in Skilängsrichtung verschoben werden, wenn die vorderen und hinteren Skiendoen relativ zum Längsmittelbereich des Skis 100 aufgebogen werden.

[0055] Im Beispiel der Fig. 16 sind die miteinander zusammenwirkenden Schräglächen der Keilelemente 108 und Gegenkeilelemente 109 jeweils derart geneigt, daß die Höhe der von den Elementen 108 und 109 jeweils gebildeten Abstützungen erhöht wird, wenn die Skiendoen relativ zum Skimittelbereich in Aufwärtsrichtung gebogen werden.

[0056] Grundsätzlich ist jedoch auch jeweils eine entgegengesetzte Neigung der vorgenannten Schräglächen denkbar. Allerdings müssen dann in Fig. 1 rechter und linker Ski miteinander vertauscht werden, wenn gewährleistet sein soll, daß bei Kurvenfahrt eine verstärkte Verkantung des kurvenäußersten Skis auftritt.

[0057] Die Ausführungsform der Fig. 17 unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 16 im wesentlichen nur dadurch, daß die Stangen 110 jeweils an die Kniegelenke von Kniehebelanordnungen 112 anschließen, durch die Basisplatte 105 an den Abstützonen 101 und 103 (vgl. Fig. 1) gegenüber dem Ski 100 abgestützt und gehalten wird. Wenn die Kniehebelanordnungen 112 bei normaler Geradeausfahrt auf ebener Piste die in Fig. 17 dargestellten Lagen einnehmen, wird die vertikale Höhe der Kniehebelanordnungen 112 relativ zur Skioberseite erhöht, wenn die Skiendoen relativ

zum Längsmittelbereich des Skis 100 nach oben aufgebogen werden.

[0058] Würden dagegen die Kniehebelanordnungen 112 normalerweise ihren Streckzustand oder die in Fig. 17 strichiert angedeutete Lage einnehmen, würde sich die vertikale Höhe der Kniehebelanordnungen bei der vorgenannten Aufwärtsbiegung der Skiendoen vermindern.

[0059] Bei der in Fig. 18 dargestellten Ausführungsform ist das vom Widerlager 111 abgewandelte Ende jeder Stange 110 jeweils mit einem Kulissenstein 113 od. dgl. verbunden, welcher einerseits in einem in Skilängsrichtung erstreckten Kulissenschlitz 114 eines skiseitigen Stützteiles 115 und andererseits in einem schrägen Kulissenschlitz 116 eines an der Basisplatte 105 fest angeordneten Stützteiles 117 geführt ist. Dabei sind die Kulissenschlitze 116 jeweils derart geneigt angeordnet, daß bei Aufwärtsbewegung der Skiendoen relativ zum Längsmittelbereich des Skis 100 eine Vergrößerung der vertikalen Höhe der jeweils von den Stützteilen 115 und 117 gebildeten Abstützungen eintritt. Eine solche Vergrößerung der Höhe tritt auch dann ein, wenn der schräge Kulissenschlitz 116 im skiseitigen Stützteil 115 und der skiparallele Kulissenschlitz 114 im Stützteil 117 der Basisplatte 105 ausgebildet sind.

[0060] Bei jeweils entgegengesetzter Neigung der schrägen Kulissenschlitze 116 wird bei Aufwärtsbiegung der Skiendoen eine Verminderung der vertikalen Höhe der vorgenannten Abstützungen bewirkt.

[0061] Die Fig. 19 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Basisplatte 105 an den Abstützonen 101 und 103 (vgl. Fig. 1) jeweils durch Kolben-Zylinder-Aggregate 118 abgestützt wird, welche jeweils hydraulisch mit einem Kolben-Zylinder-Aggregat 119 verbunden sind, dessen Kolben durch jeweils eine der Stangen 110 betätigt wird. Bei Aufwärtsbiegung der Skiendoen relativ zum Längsmittelbereich des Skis 110 werden dann die Kolben-Zylinder-Aggregate 118 zwangsläufig expandiert, so daß wiederum die Querneigung der Basisplatte 105 relativ zum Ski 100 entsprechend verändert wird.

[0062] Bei den in den Fig. 16 bis 19 dargestellten Ausführungsformen wird jeweils die vertikale Höhe der Abstützungen im Bereich der Abstützonen 101 und 103 (vgl. Fig. 1) verändert. Grundsätzlich ist es auch möglich, die vertikale Höhe dieser Abstützungen konstant zu halten und die vertikale Höhe der Abstützung im Bereich der Abstützzone 102 zu verändern. Dazu können die vorangehend anhand der Fig. 16 bis 19 schematisiert dargestellten Konstruktionen für höhenverstellbare Abstützungen sinngemäß eingesetzt werden. Bei einer solchen Anordnung braucht nur eine einzige Stange 110 auf dem Vorderoder dem Hinterende des Skis 100 angeordnet zu werden, da jeweils nur die vertikale Höhe einer einzigen Abstützung verändert werden muß.

[0063] Im übrigen können die in den Fig. 16 bis 19 dargestellten Varianten dadurch abgewandelt werden, daß die höhenunveränderbare Abstützung der Basisplatte 105 im Bereich der Abstützzone 102 (vgl. Fig. 1)

weggelassen und durch zwei höhenunveränderbare Abstützungen ersetzt wird, die auf der den Abstützonen 101 und 103 gegenüberliegenden Längsseite des Skis 100 weitestgehend beliebig, insbesondere jeweils etwa gegenüber den Abstützonen 101 und 103 angeordnet sein können.

[0064] Bei den obigen Ausführungen wurde davon ausgegangen, daß Durchbiegungen des Skis bzw. Biegungen der Skiendoen zu einer Veränderung der Seitwärtsneigung der Basisplatte 105 bzw. der Standplatte 6 relativ zum Ski 100 führen. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, den Ski 100 und/oder die Abstützungen der Standplatte 6 bzw. der Basisplatte 105 auf dem Ski 100 und/oder Elemente, die wie die Widerlager 111 sowie die Stangen 110 zur Steuerung der Querneigung der Standplatte 6 bzw. der Basisplatte 105 dienen, derart elastisch nachgiebig auszuführen, daß zwar keine nennenswerte Veränderung der Querneigung von Standplatte 6 bzw. Basisplatte 105 relativ zum Ski 100 auftritt, jedoch eine Skilängskante einen erhöhten Bodendruck erhält.

[0065] Die Fig. 20 und 21 veranschaulichen die Wirkung der Erfindung:

[0066] Wenn bei einem herkömmlichen Ski 100 gemäß Fig. 20 die Aufstandsfläche 200 für den Skischuh (bzw. dessen Sohlenebene) gegenüber dem Untergrund um z.B. 40° in Querrichtung gekippt wird, wird der Ski um den gleichen Winkel von 40° verkantet.

[0067] Bei erfindungsgemäßer Anordnung kann dagegen bei zumindest einem Ski 100, insbesondere dem kurvenäußeren Ski, erreicht werden, daß der Ski 100 eine im Vergleich zur Kippung (40°) der Aufstandsfläche 200 (bzw. Sohlenebene) erhöhte Verkantung von z.B. 45° erhält. Im Ergebnis hat also der Schaft des Skischuhs eine von der Linie 300 verdeutlichte Seitwärtsneigung, die geringer ist als die von der Hochachse 400 des Skis 100 eingenommene Seitwärtsneigung. Bei normaler Geradeausfahrt können die Linie 300 und die Hochachse 400 ineinanderfallen, vgl. Fig. 22.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Verstellung eines Winkels in Seitwärtsrichtung zwischen Skischuh bzw. Bein des Skifahrers und Lauffläche eines zugehörigen Skis, **gekennzeichnet durch**
eine Verstelleinrichtung, die in Abhängigkeit von mit Kurvenfahrten korrelierten Parametern - wobei die Parameter bei Kurvenfahrt auftretende Querbeschleunigungen oder Durchbiegungen des Skis sind - eine parameterabhängige Schwenkung des Skischuhs bzw. des Schuhschaftes relativ zur Lauffläche des Skis (100) um eine Skilängsachse und/oder eine parameterabhängige Stellkraft bewirkt, die den Schuh bzw. seinen Schaft relativ zur Lauffläche des Skis in Seitwärtsrichtung zu schwenken sucht, derart, daß zumindest ein vorgegebener Ski

bei Kurvenfahrt mit im Vergleich zur Seitwärtsneigung des Skischuh bzw. Beines erhöhter Verkantung geführt wird.

- 5 **2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,**
daß eine bei Kurvenfahrt - zumindest bei zur Kurveninnenseite geneigter Schräglage des Skifahrers bzw. seiner Beine - auftretende Durchbiegung des jeweiligen Skis über die Verstelleinrichtung eine Seitwärtskippe des Skischuhs bzw. seines Schaftes relativ zum zugehörigen Ski steuert, derart, daß die Hochachse der Lauffläche des vorgegebenen Skis, insbesondere des kurvenäußeren Skis, stärker zur Kurveninnenseite hin geneigt ist als die Hochachse des zugehörigen Skischuhs bzw. seines Schaftes.
- 10 **3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Verstelleinrichtung (105,106;6,10,9,14; 105,108 bis 119) am Ski angeordnet ist.
- 15 **4. Einrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Verstelleinrichtung zwischen Ski und Skischuh bzw. Skibindung angeordnet ist.
- 20 **5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,**
daß am Ski eine Stand- bzw. Basisplatte (6,105) vorgesehen ist, die an einer Längsseite des Skis (100) an zwei voneinander in Skilängsrichtung abstandeten Abstützonen (101,103) und an der anderen Skilängsseite an einer zu den beiden vorgenannten Abstützonen in Skilängsrichtung versetzten weiteren Abstützzone (102) vertikal gehalten ist, so daß Durchbiegungen des Skis im Bereich der Abstützonen (101,102,103) zu einer Querneigung bzw. zu einer Veränderung der Querneigung der Basisplatte relativ zum Ski führen.
- 25 **6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,**
daß am Ski (100) eine Stand- bzw. Basisplatte (6,105) angeordnet ist, welche auf einer Längsseite des Skis vertikal im wesentlichen fest gehalten und auf der anderen Längsseite des Skis mit vertikaler Höheneinstellbarkeit gehalten ist, wobei die Höheneinstellung durch mit Kurvenfahrten korrelierte Parameter vorgegeben wird.
- 30 **7. Einrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Höheneinstellung in Abhängigkeit von Durchbiegungen des Skis (100) bzw. von Teilen des Skis (vorderes Skiende, hinteres Skiende) steuerbar ist.
- 35 **40**
- 40 **45**
- 45 **50**
- 50 **55**

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Stand- bzw. Basisplatte (6,105) und Ski (100) bzw. Teilen des Skis Federelemente (13) angeordnet sind, die die Stand- bzw. Basisplatte in eine Normallage relativ zum Ski drängen.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die parameterabhängige Schwenkung des Skischuhs bzw. des Schuhschaftes relativ zur Lauffläche des Skis (100) in einem Bereich zwischen etwa 0° und 10° liegt.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die maximale Schwenkung auf ca. 5° begrenzt ist.

Claims

1. Device for adjusting an angle in a sideways direction between a ski boot or skier's leg and sliding surface of an associated ski, **characterized by** an adjusting device, which, as a function of parameters correlated with turning - said parameters being transverse acceleration or bending of the ski which occur during turning - causes parameter-dependent pivoting of the ski boot or of the boot shaft about a longitudinal axis of the ski relative to the sliding surface of the ski (100) and/or a parameter-dependent adjusting force, which tries to pivot the boot or its shaft in a sideways direction relative to the sliding surface of the ski such that, during turning, at least one predetermined ski is guided with canting which is increased in relation to the sideways inclination of the ski boot or leg.
2. Device according to Claim 1, **characterized in that**, via the adjusting device, bending of the respective ski which occurs during turning - at least when the skier or his/her legs are inclined obliquely with respect to the inside of the turning curve - controls sideways tilting of the ski boot or of its shaft relative to the associated ski such that the vertical axis of the sliding surface of the predetermined ski, in particular of the ski on the outside of the turning curve, is inclined towards the inside of the turning curve to a more pronounced extent than the vertical axis of the ski boot or its shaft.
3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the adjusting device (105, 106; 6, 10, 9, 14; 105, 108 to 119) is arranged on the ski.
4. Device according to Claim 3, **characterized in that** the adjusting device is arranged between the ski

- and ski boot or ski binding.
5. Device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** provided on the ski is a standing or base plate (6, 105) which is secured vertically, on one longitudinal side of the ski (110), on two supporting zones (101, 103) which are spaced apart from one another in the longitudinal direction of the ski and, on the other longitudinal side of the ski, on a further supporting zone (102), which is offset in the longitudinal direction of the ski with respect to the two supporting zones mentioned above, with the result that bending of the ski in the region of the supporting zones (101, 102, 103) results in a transverse inclination or in a change in the transverse inclination of the base plate relative to the ski.
 10. Device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** arranged on the ski (100) is a standing or base plate (6, 105) which, on one longitudinal side of the ski, is secured essentially fixedly in a vertical direction and, on the other longitudinal side of the ski, is secured with the capacity for vertical height adjustment, the height adjustment being predetermined by parameters correlated with turning.
 15. Device according to Claim 6, **characterized in that** the height adjustment can be controlled as a function of bending of the ski (100) or of parts of the ski (front end of the ski, rear end of the ski).
 20. Device according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** arranged between the standing or base plate (6, 105) and ski (100) or parts of the ski are resilient elements (13) which force the standing or base plate into a normal position relative to the ski.
 25. Device according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the parameter-dependent pivoting of the ski boot or of the boot shaft relative to the sliding surface of the ski (100) is in a range between approximately 0° and 10°.
 30. Device according to Claim 9, **characterized in that** the maximum pivoting is restricted to approximately 5°.
 35. Revendications
 40. 1. Dispositif pour régler un angle dans la direction latérale entre la chaussure de ski ou la jambe du skieur et la surface de glisse d'un ski associé, **caractérisé par** un dispositif de réglage, qui provoque, en fonction de paramètres corrélés à des descentes en virage, les paramètres étant des accélérations transversa-
 45. 55.

- les ou des flexions du ski se produisant en descente en virage, un pivotement, en fonction des paramètres, de la chaussure de ski ou de la tige de la chaussure par rapport à la surface de glisse du ski (100) autour d'un axe longitudinal du ski et/ou une force de réglage dépendant des paramètres, qui a tendance à faire pivoter la chaussure ou sa tige par rapport à la surface de glisse du ski dans la direction latérale, de telle sorte qu'au moins un ski prédefini soit guidé, en descente en virage, avec un basculement accru par comparaison avec une inclinaison latérale de la chaussure de ski ou de la jambe.
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
une flexion du ski respectif se produisant en descente en virage - au moins dans le cas d'une position oblique inclinée du skieur ou de sa jambe par rapport au côté intérieur du virage - commande par le biais du dispositif de réglage un basculement latéral de la chaussure de ski ou de sa tige par rapport au ski associé, de telle sorte que l'axe vertical de la surface de glisse du ski prédefini, notamment du ski extérieur au virage, soit plus incliné vers le côté intérieur du virage que l'axe vertical de la chaussure de ski associée ou de sa tige.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le dispositif de réglage (105, 106 ; 6, 10, 9, 14 ; 105, 108 à 119) est disposé sur le ski.
4. Dispositif selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
le dispositif de réglage est disposé entre le ski et la chaussure de ski ou la fixation de ski.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
l'on prévoit sur le ski une plaque de support ou de base (6, 105) qui est maintenue verticalement sur un côté longitudinal du ski (100) au niveau de deux zones de support (101, 103) espacées l'une de l'autre dans la direction longitudinale du ski et sur l'autre côté longitudinal du ski au niveau d'une autre zone de support (102) décalée dans la direction longitudinale du ski par rapport aux deux zones de support susmentionnées, de sorte que des flexions du ski dans la région des zones de support (101, 102, 103) conduisent à une inclinaison transversale ou à une modification de l'inclinaison transversale de la plaque de base par rapport au ski.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
l'on dispose sur le ski (100) une plaque de support
- ou de base (6, 105) qui est maintenue verticalement essentiellement fixement sur un côté longitudinal du ski et qui est maintenue avec une possibilité de réglage vertical en hauteur sur l'autre côté longitudinal du ski, le réglage en hauteur étant prédefini par des paramètres corrélés aux descentes en virage.
7. Dispositif selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
le réglage en hauteur peut être commandé en fonction de flexions du ski (100) ou de parties du ski (extrémité avant du ski, extrémité arrière du ski).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
l'on dispose entre la plaque de support ou de base (6, 105) et le ski (100) ou des parties du ski des éléments de ressort (13) qui pressent la plaque de support ou de base dans une position normale par rapport au ski.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
le pivotement de la chaussure de ski ou de la tige de la chaussure en fonction de paramètres par rapport à la surface de glisse du ski (100) est compris dans une plage d'environ 0° à 10°.
10. Dispositif selon la revendication 9,
caractérisé en ce que
le pivotement maximum est limité à environ 5°.

1.
Fig.

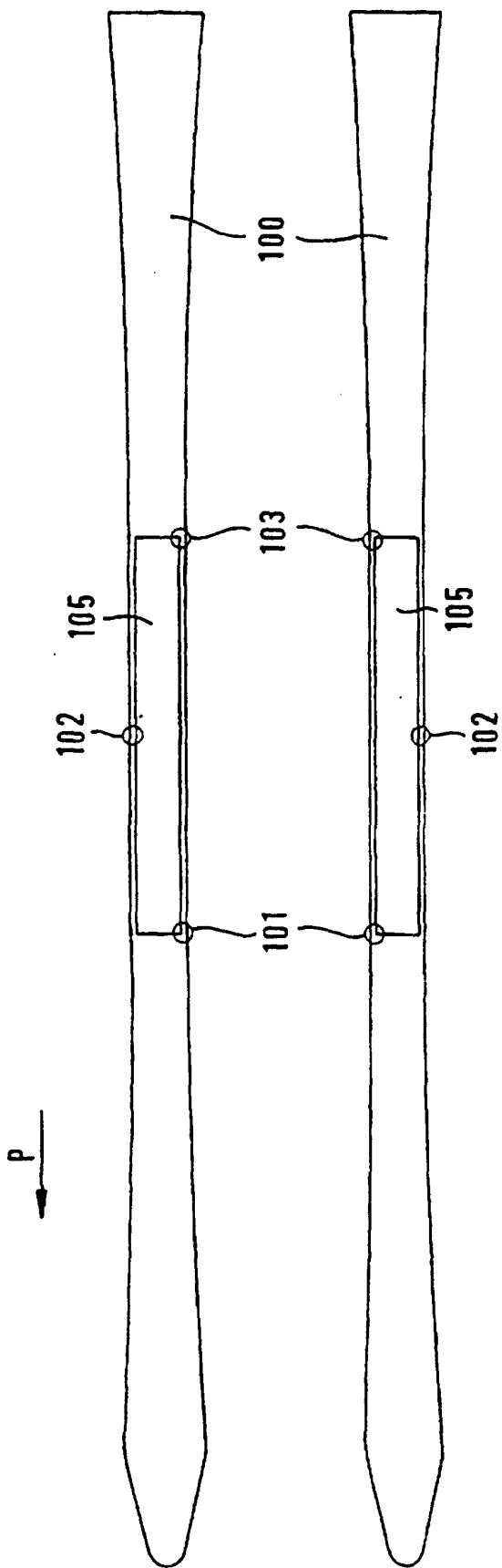


Fig. 2

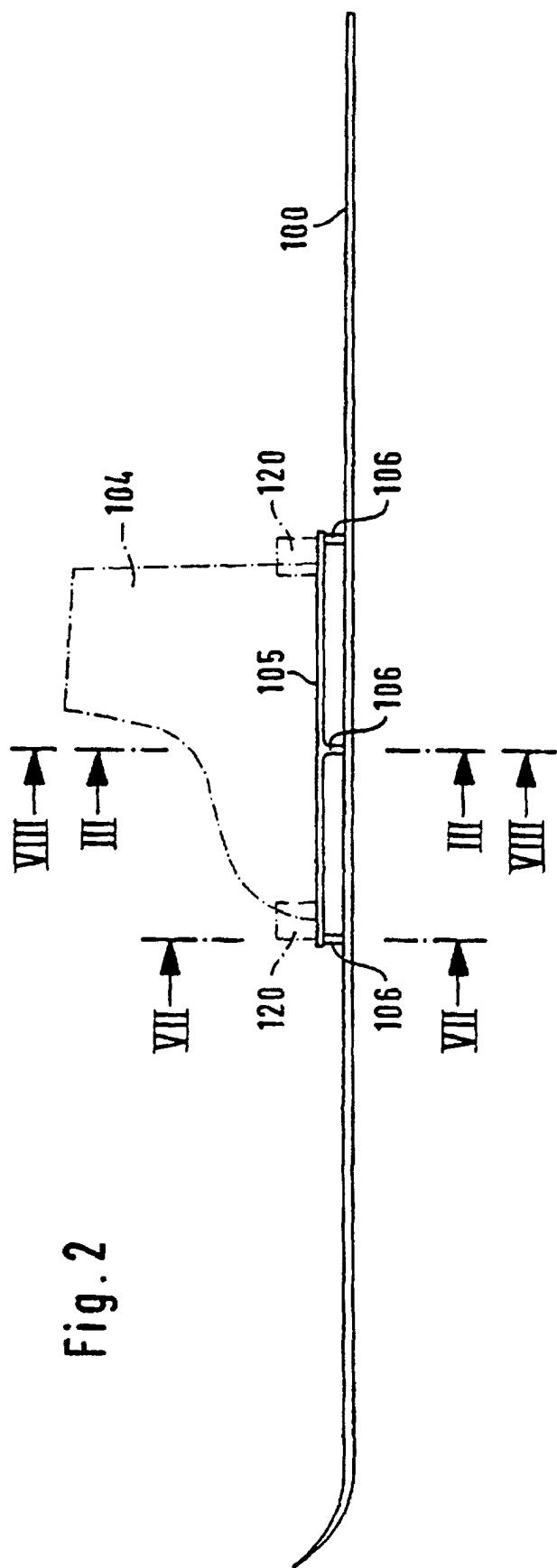


Fig. 3

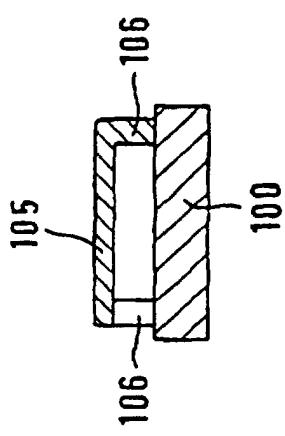


Fig. 4

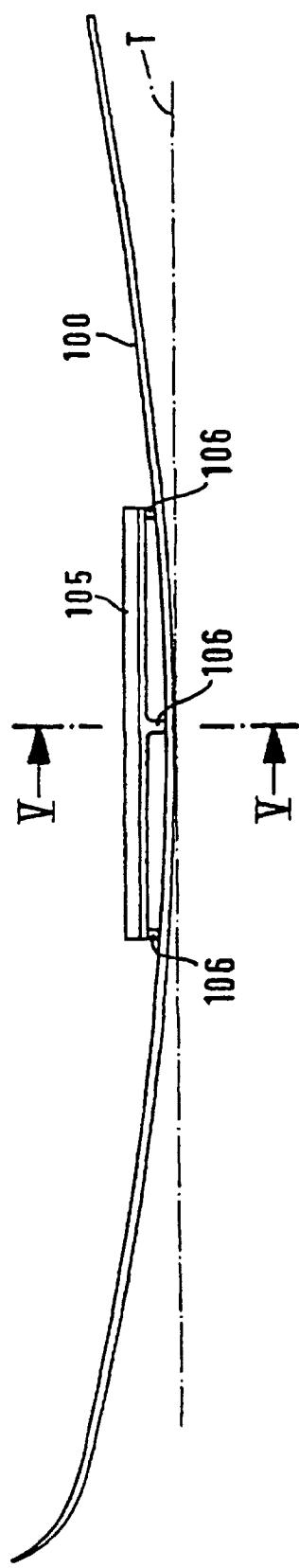


Fig. 5

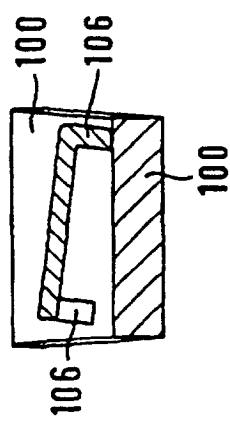


Fig. 6



Fig. 7

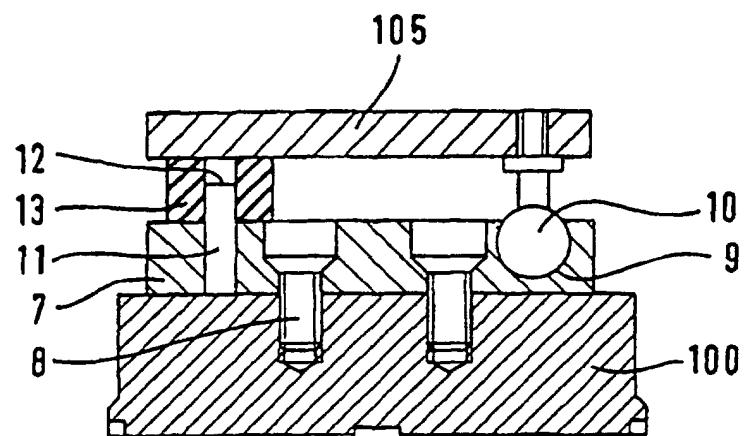


Fig. 8

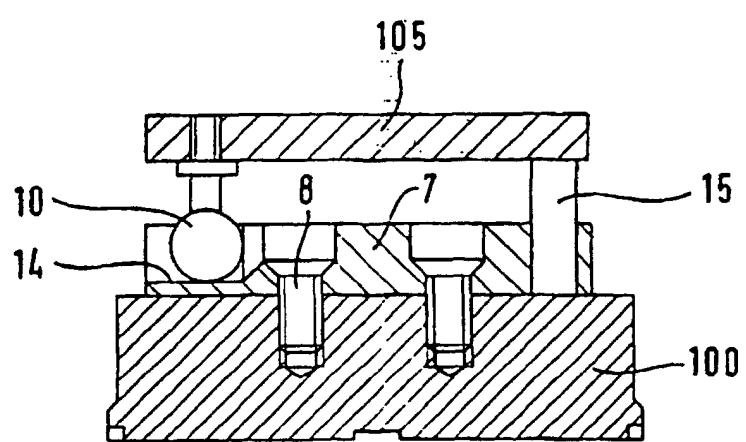


Fig. 9

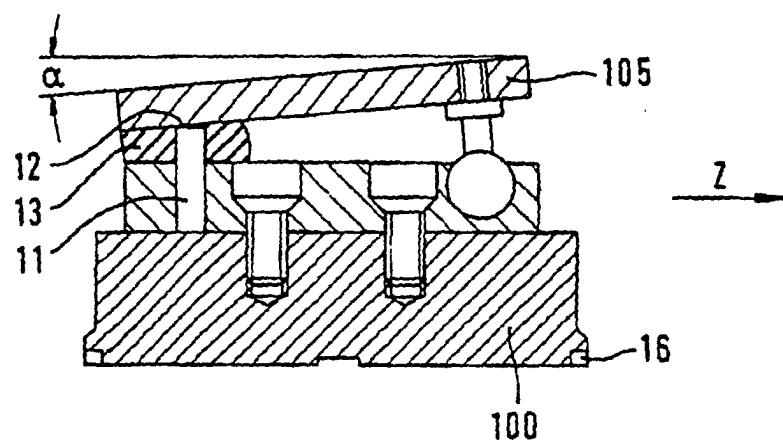


Fig. 10

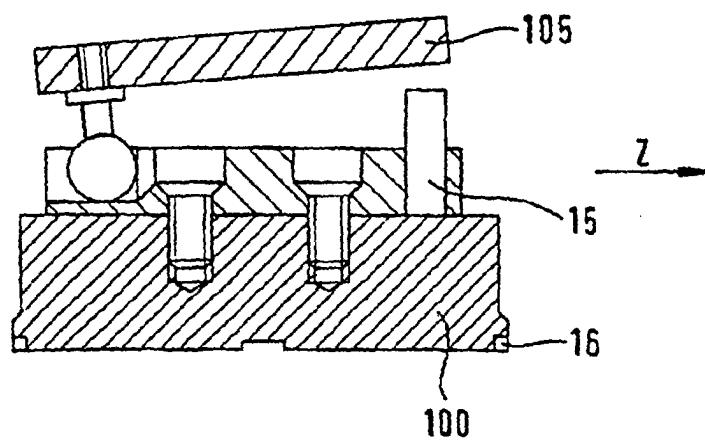


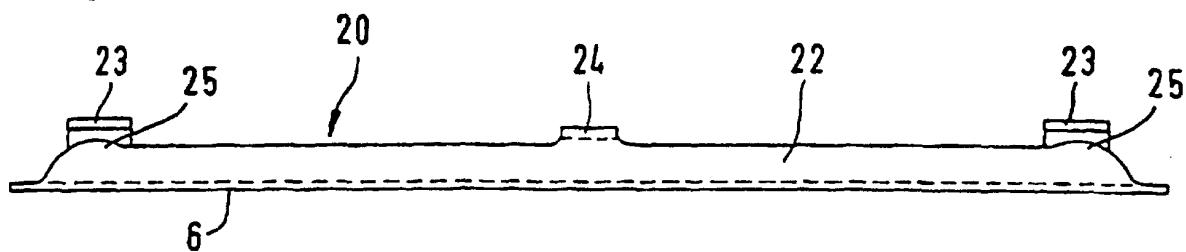
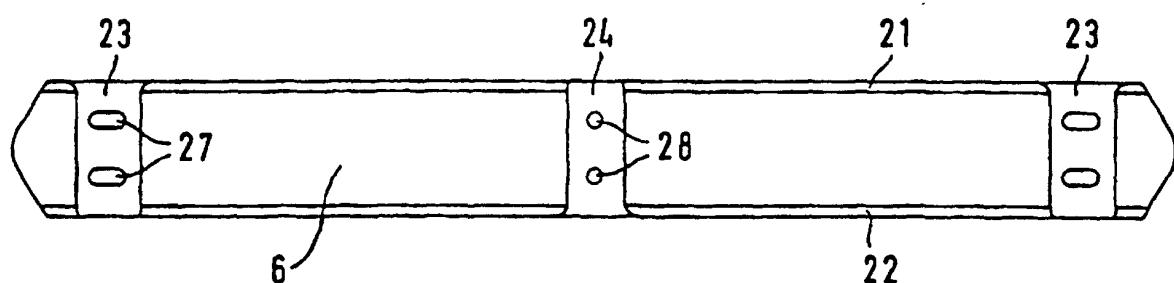
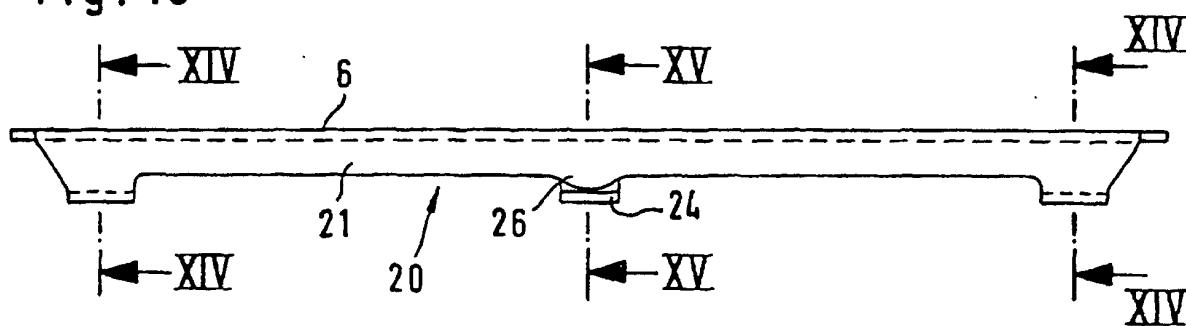
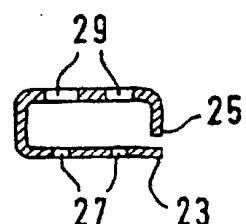
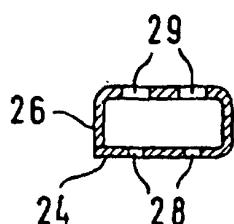
Fig. 11**Fig. 12****Fig. 13****Fig. 14****Fig. 15**

Fig. 16

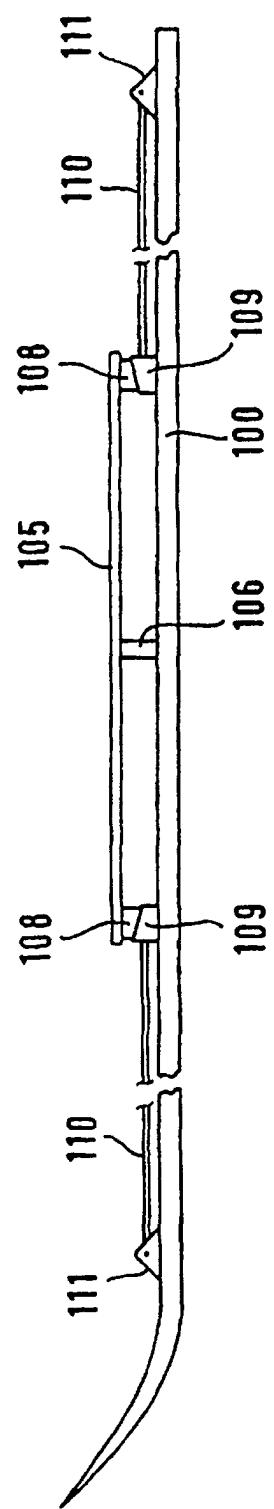


Fig. 17

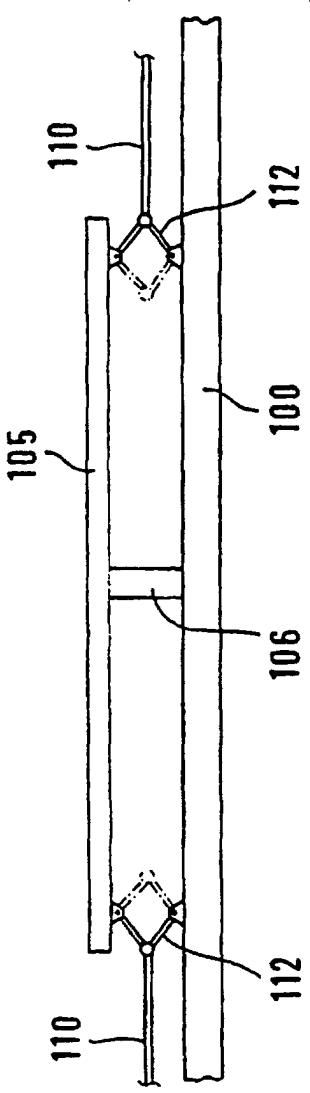


Fig. 18

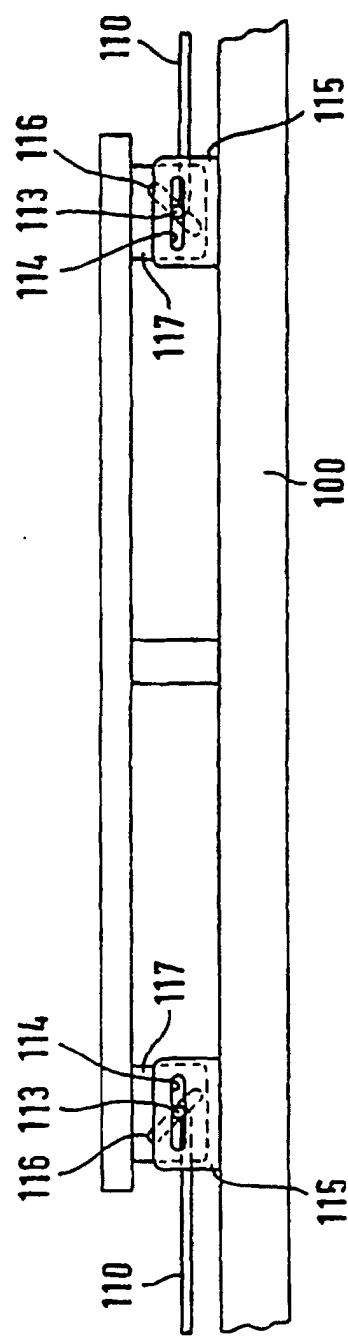


Fig. 19

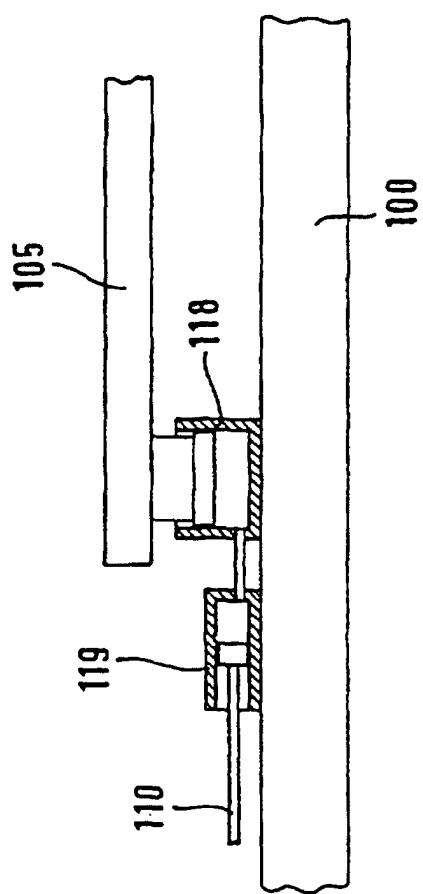


Fig.20

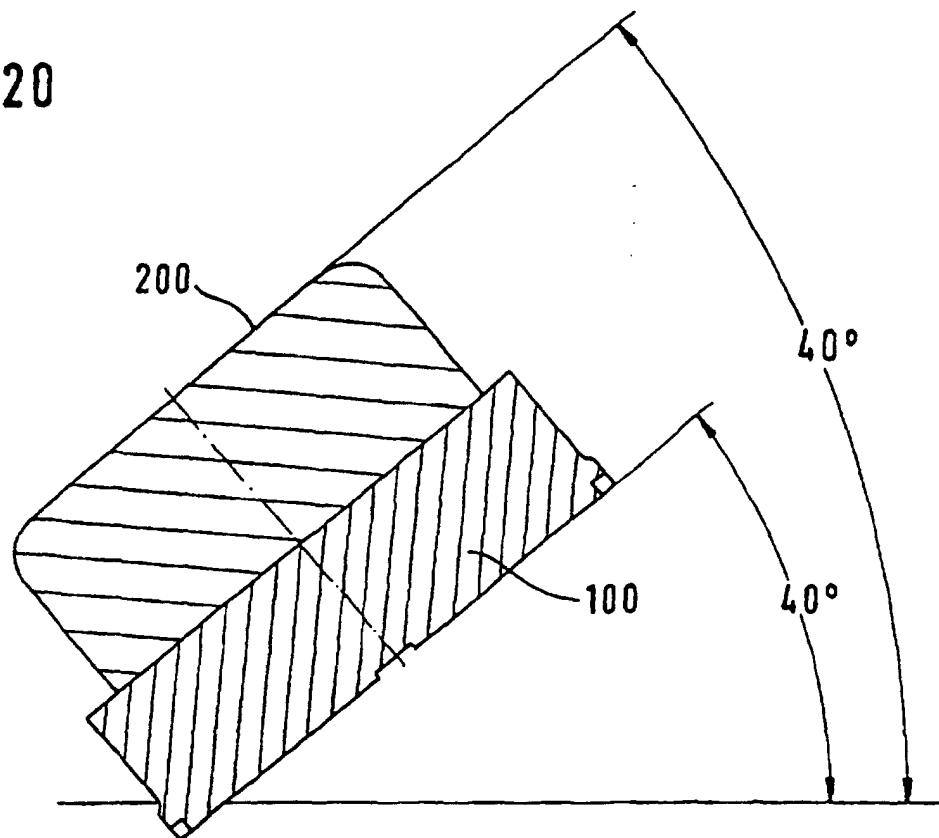


Fig.21

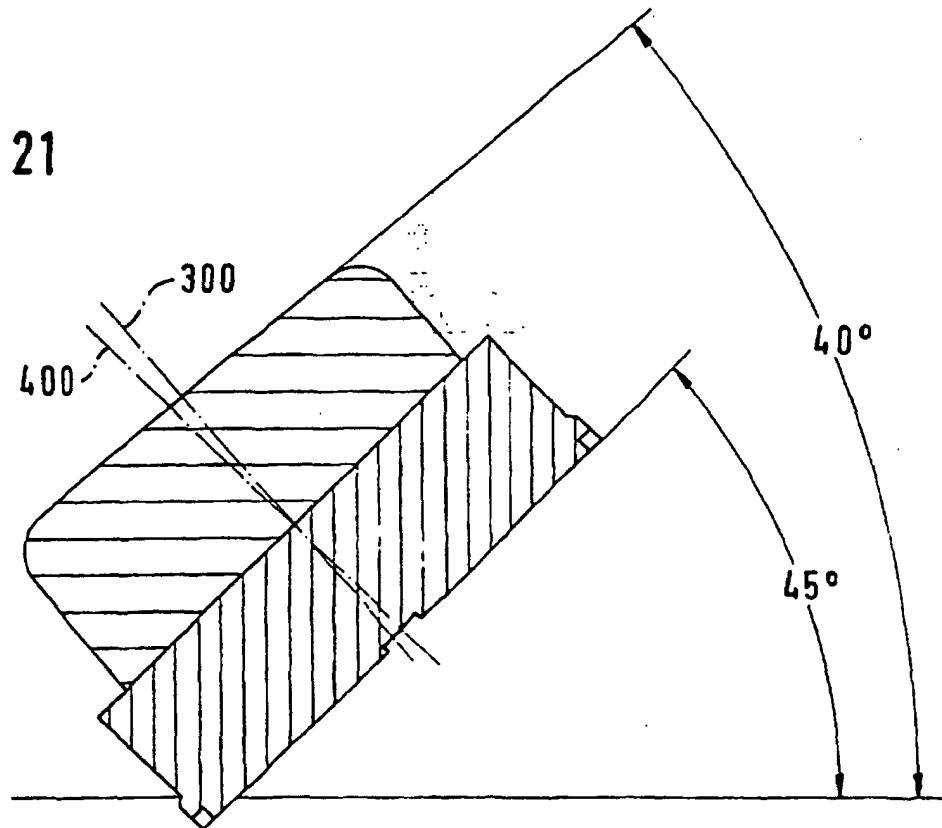


Fig.22

