



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 743 081 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.11.1996 Patentblatt 1996/47

(51) Int. Cl.⁶: A63C 5/075

(21) Anmeldenummer: 96103260.4

(22) Anmeldetag: 02.03.1996

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

(30) Priorität: 17.05.1995 DE 19517417

(71) Anmelder: Marker Deutschland GmbH
D-82438 Eschenlohe (DE)

(72) Erfinder:
• Harsányi, Otto
82418 Murnau (DE)
• Lehner, Edwin
82490 Farchant (DE)

• Messerschmidt, Werner
82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)
• Stepanek, Prenek
82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)
• Ruffinengo, Piero
Salt Lake City, Utah 84103 (US)

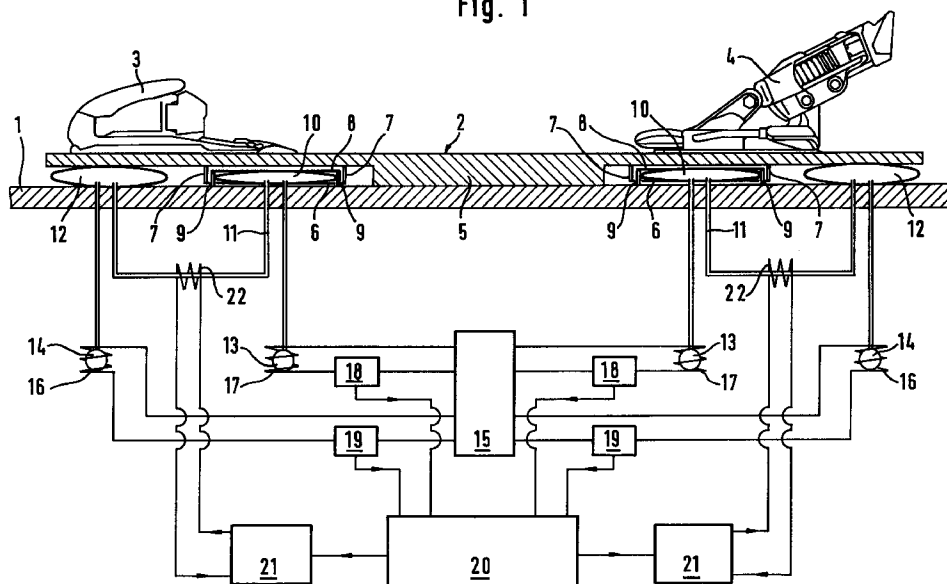
(74) Vertreter: Patentanwalts-Partnerschaft
Rotermund + Pfusch
Waiblinger Strasse 11
70372 Stuttgart (DE)

(54) Skibindung

(57) Die erfindungsgemäße Bindung besitzt eine Trägeranordnung mit zumindest einem in Skilängsrichtung erstreckten biegesteifen und/oder schubbelastbaren Langteil mit einer skifesten Zone und einem davon in Skilängsrichtung beabstandeten, mit dem Ski nach-

giebig gekoppelten bzw. koppelbaren Bereich. Die Kopplung ist erfindungsgemäß bezüglich ihrer Elastizität und/oder Dämpfungsrate parameterabhängig steuerbar.

Fig. 1



EP 0 743 081 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Skibindung mit einer den Skischuh unterseitig abstützenden, die Last des Skiläufers zumindest teilweise aufnehmenden und auf den Ski abtragenden Trägeranordnung, welche zumindest ein in Skilängsrichtung erstrecktes biegesteifes und/oder schubbelastbares Langteil mit einer skifesten Zone und einem davon in Skilängsrichtung beabstandeten, mit dem Ski nachgiebig gekoppelten bzw. koppelbaren Bereich aufweist.

Auf dem Markt sind Bindungen erhältlich, die eine einstellbare Veränderung des Biegeverhaltens eines Skis ermöglichen. Dazu ist im Skimittelbereich ein schubbelastbares Langteil auf der Skioberseite mit einem Ende skifest angeordnet, während das andere Ende des Langteiles in Skilängsrichtung verschiebbar geführt ist und mit einem einstellbaren Anschlag zusammenwirkt.

Bei einer Durchbiegung des Skis, d.h. wenn die Skienden relativ zum Mittelbereich des Skis nach oben gebogen werden, verschiebt sich das freie Ende des Langteiles in Richtung des Anschlages.

Sobald dann Langteil und Anschlag aneinander stoßen, wird einer weiteren Durchbiegung des Skis ein erhöhter zusätzlicher Widerstand entgegengesetzt.

Außerdem sind bereits verschiedene Skibindungen mit in Skilängsrichtung erstreckten Trägerplatten bekanntgeworden, welche mit einer mehr oder weniger dicken Polsterschicht aus Elastomer-Material auf dem Ski gelagert sind, wobei die Trägerplatte bereichsweise, insbesondere in einem mittleren Längsbereich, zusätzlich fest mit dem Ski verbunden sein kann. Die Trägerplatte dient als Stützfläche für den Skischuh, der an der Trägerplatte mit grundsätzlich beliebigen Bindungselementen lösbar gehalten sein kann.

Bei derartigen Bindungen wird der Skischuh gegenüber der Skiunterseite in vergleichsweise großer Höhe gehalten. Dies wird von vielen Skiläufern als vorteilhaft für einen wirksamen Kanteneinsatz der Ski angesehen. Die Skischuhe sind nämlich typischerweise deutlich breiter als die Ski, d.h. die Skischuhe überragen den Ski in Seitwärtsrichtung. Bei einer Halterung des Skischuhes in größerer Höhe läßt sich dann der Ski gegenüber dem Untergrund extrem zur Seite kippen, d.h. es ist ein extremer Kanteneinsatz möglich, ohne daß ein den verkippten Ski nach seitwärts abwärts überragender Bereich des Skischuhes Bodenberührung erhalten kann.

Darüber hinaus kann das Elastomer-Material das Schwingungs- oder Biegeverhalten des Skis beeinflussen und insbesondere eine von Skiläufern des öfteren gewünschte Dämpfung von Schwingungen bewirken.

Diese Schwingungsdämpfung beruht unter anderem darauf, daß das Elastomer-Material bei longitudinaler Durchbiegung des Skis, wie sie beispielsweise beim Durchfahren von Bodensenken auftritt, vertikal zusammengedrückt wird, weil sich der vertikale Abstand zwischen der Platte und dem Ski vermindert, und/oder auf

Scherung beansprucht wird, weil in größerer longitudinaler Entfernung vom skifesten Bereich der Platte größere longitudinale Relativbewegungen zwischen Platte und Ski auftreten.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, neue Konzepte für Skibindungen der eingangs angegebenen Art aufzuzeigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kopplung bezüglich ihrer Elastizität und/oder Dämpfungsrate parameterabhängig steuerbar ist.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Biegeeigenschaften des Skis je nach Fahrsituation unterschiedlich zu steuern, indem steuernd in die Relativbewegungen zwischen dem Langteil und dem Ski eingegriffen wird.

Mit der Erfindung kann insbesondere berücksichtigt werden, daß beim schnellen Durchfahren langgestreckter Kurven regelmäßig ein steiferer Ski erwünscht ist als bei schneller Geradeausfahrt. Bei Geradeausfahrt wird ein Ski mit leicht aufbiegbarer Schaufel bevorzugt, während bei schneller Kurvenfahrt, wenn der Ski mit ausgeprägtem Kanteneinsatz gefahren wird, eine deutliche größere federelastische Steifigkeit erwünscht ist, um zu gewährleisten, daß auch die Skikanten im vorderen und hinteren Endbereich des Skis eine größere Tragkraft haben.

Außerdem kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, das Biegeverhalten des Skis frequenzselektiv zu steuern, um unerwünschte Resonanzschwingungen zu vermeiden. Dazu wird die Dämpfungswirkung der Kopplung zwischen Langteil und Ski beim Auftreten kritischer Schwingungen erhöht.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind als Kopplungselemente miteinander kommunizierende hydraulische Verdrängeraggregate vorgesehen, die zumindest zwei miteinander kommunizierende Hydraulikkammern aufweisen, die jeweils ihr Volumen zueinander gegenläufig verändern, d.h. eine Verdrängerkammer verkleinert ihr Volumen, während das Volumen der anderen Kammer vergrößert wird und dementsprechend ein Austausch von Hydraulikmedium zwischen den Kammern stattfindet. Hierbei wird steuernd in den Medienaustausch eingegriffen und zwar vorzugsweise dadurch, daß Hydraulikmedien mit magnetoelektrisch veränderbarer Viskosität eingesetzt und der Drosselwiderstand des Verbindungsweges zwischen den Kammern durch steuerbare elektromagnetische Felder verändert wird.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung zweckmäßiger Ausführungsformen verwiesen, die anhand der Zeichnung beschrieben werden.

Hierbei zeigen die

Fig. 1 bis 9 verschiedene Ausführungsformen, bei denen steuernd in vertikale Relativbewegungen zwischen Teilen einer

biegesteifen Tragplatte für den Skischuh und dem Ski eingegriffen wird, und

Fig. 10 und 11 eine Ausführungsform, bei der ein Steuereingriff in longitudinale Relativbewegungen zwischen einem in Skilängsrichtung erstreckten Langteil und dem Ski erfolgt.

In der Fig. 1 ist auf einem ausschnittsweise in Seitenansicht dargestellten Ski 1 eine biegesteife, in Skilängsrichtung erstreckte Tragplatte 2 angeordnet, die eine übliche Skibindung mit einem vorderen Bindungsteil 3 zur Halterung des Vorderendes der Skischuhsohle und einem hinteren Bindungsteil 4 zur Halterung des hinteren Sohlenendes trägt.

Die Tragplatte 2 besitzt in ihrem mittleren Abschnitt einen unterseitigen Sockel 5, der im wesentlichen skifest gehalten ist. Dieser Sockel 5 wird von der Tragplatte 2 in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung des Skis mit vergleichsweise großer Länge überragt.

In den Abstandsräumen zwischen Tragplatte 2 und Ski 1 ist jeweils in einem an den Sockel 5 anschließenden Bereich an der Tragplatte 2 eine von deren Unterseite sowie von der Skioberseite beabstandete erste Halteplatte 6 angeordnet, welche an der Tragplatte 4 mittels Streben 7 gehalten ist. Die Halteplatte 6 kann beispielsweise eine im wesentlichen rechteckige Form aufweisen, und die Streben 4 sind jeweils an den Ecken des Rechteckes befestigt.

Auf der Oberseite des Skis 1 ist jeweils eine zweite Halteplatte 8 in ähnlicher Weise mittels Streben 9 befestigt. Die Halteplatte 8 ist im dargestellten Beispiel in Skilängsrichtung etwas kürzer als die Halteplatte 6, besitzt jedoch in Skiquerrichtung ein etwas größeres Maß, so daß die Streben 9 der Halteplatte 8 seitlich neben der Halteplatte 6 an den Ecken der Halteplatte 8 angeordnet sein können und die Halteplatte 8 im Raum zwischen der Unterseite der Tragplatte 2 und der Halteplatte 6 mit Abstand von der Unterseite der Tragplatte 2 zu halten vermögen.

Zwischen den Halteplatten 6 und 8 ist jeweils eine erste Hydraulikkammer 10 angeordnet, deren Kammerwand nach Art eines Balges flexibel und nachgiebig ausgebildet ist. Diese Kammer 10 kommuniziert jeweils über einen Kanal 11 mit einer weiteren Hydraulikkammer 12, die jeweils unter dem vorderen oder hinteren Endbereich der Tragplatte 2 zwischen deren Unterseite und der Oberseite des Skis 1 angeordnet ist und ebenfalls eine nach Art eines Balges ausgebildete Wandung besitzt.

Aus Gründen der zeichnerischen Übersichtlichkeit ist der Kanal 11 jeweils unterhalb des Skis 1 dargestellt. In Wirklichkeit ist der Kanal 11 in einer Aussparung auf der Unterseite der Tragplatte 2 angeordnet.

Beide Hydraulikkammern 10 und 12 sind darüber hinaus jeweils mit einer weiteren Kammer 13 bzw. 14 verbunden, die elastisch nachgiebige Wandungen aufweisen und ähnlich wie die Kanäle 11 (abweichend von

der Darstellung in Fig. 1) in Aussparungen der Tragplatte 2 untergebracht sind.

Wenn sich der Ski 1 durchbiegt, d.h. wenn die Skienden relativ zum Mittelbereich des Skis in Aufwärtsrichtung bewegt werden, verringert sich der vertikale Abstand zwischen der Oberseite des Skis 1 und der Unterseite der Tragplatte 2, mit der Folge, daß die Hydraulikkammern 12 zusammengepreßt werden. Dies führt dazu, daß Hydraulikmedium aus den Kammern 12 in die zugeordneten Kammern 14 verdrängt wird.

Gleichzeitig wird bei der Durchbiegung des Skis 1 der vertikale Abstand zwischen den Halteplatten 6 und 8 vergrößert, mit der Folge, daß sich das Volumen der Hydraulikkammern 10 vergrößert und Hydraulikmedium aus den zugeordneten Kammern 13 in die Hydraulikkammern 10 strömt. Außerdem tritt eine Hydraulikströmung von den Hydraulikkammern 12 zu den Hydraulikkammern 10 auf.

Wenn der Ski 1 eine Gegenbiegung (Counterflex) ausführt, d.h. wenn sich die Skienden relativ zum mittleren Bereich des Skis 1 in Abwärtsrichtung biegen, vergrößert sich das Volumen der Hydraulikkammern 12, während sich das Volumen der Hydraulikkammern 10 verkleinert. Dementsprechend wird eine Strömung von Hydraulikmedium von den Kammern 13 zu den Kammern 10 und von den Hydraulikkammern 12 zu den Kammern 13 sowie zu den Hydraulikkammern 10 auftreten.

In die aufgezeigten Hydraulikströme wird in nachfolgend erläutelter Weise steuernd eingegriffen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden Hydraulikmedien eingesetzt, die eine ausgeprägte Magnetoviskosität aufweisen, d.h. unter dem Einfluß von Magnetfeldern sehr zähflüssig werden.

In einem Hohlraum des Sockels 5 ist ein Hochfrequenzgenerator 15 untergebracht, der Spulen 16 und 17 mit einem hochfrequenten elektrischen Strom beaufschlagt. Diese Spulen 16 und 17 umschließen die Kammern 13 und 14. Je nach der Menge des von den Kammern 13 und 14 aufgenommenen hydraulischen Mediums verändert sich die Impedanz der elektrischen Strompfade zwischen den Anschlüssen der Spulen 16 und 17 am Hochfrequenzgenerator 15. Diese Änderungen der Impedanz werden mit Impedanznetzwerken 18 und 19 ermittelt, welche dementsprechend unterschiedliche Signale an zugeordnete Eingänge eines elektronischen Prozessors 20 leiten. Dieser steuert zwei elektrische Leistungsstufen 21, die jeweils eine der Spulen 22, die die Kanäle 11 umschließen, mit elektrischem Strom beaufschlagen. Je nach Größe des elektrischen Stromes erzeugen die Spulen 22 ein unterschiedlich starkes magnetisches Feld in den Kanälen 11, mit der Folge, daß sich die Viskosität des hydraulischen Mediums in den Kanälen 11 entsprechend verändert. Bei stärkeren magnetischen Feldern kann das hydraulische Medium so zähflüssig werden, daß die Kanäle 11 nicht mehr oder nur noch schwer vom hydraulischen Medium durchströmt werden können.

nen. Auf diese Weise läßt sich also die Verbindung zwischen den Hydraulikkammern 10 und 12 „öffnen“ bzw. „schließen“.

Das dargestellte System kann wie folgt arbeiten:

Bei einer Kurvenfahrt wird der Skiläufer mit Kanteinsatz fahren, wobei sich der Ski 1 mehr oder weniger stark durch-biegt, weil die vom Fahrer verursachten Zentrifugalkräfte vornehmlich im Mittelbereich des Skis 1 wirken. Aufgrund dieser Durchbiegung des Skis 1 verkleinern sich die Hydraulikkammern 12, wobei Hydraulikmedium in die Kammern 14 verdrängt wird, mit der Folge, daß die Impedanz der Spulen 16 erhöht wird. Gleichzeitig vergrößern sich die Hydraulikkammern 10, wobei Hydraulikmedium aus den Kammern 13 in die Kammern 10 abströmt, mit der Folge, daß die Impedanz der Spulen 17 abnimmt. Mittels der Impedanznetzwerke 18 und 19 „bemerkt“ der Prozessor 20 die vorgenannte, für eine Durchbiegung des Skis 1 charakteristische Verlagerung von Hydraulikmedium. Daraufhin werden die Leistungsstufen 21 vom Prozessor 20 so angesteuert, daß sie die Spulen 22 mit vergleichsweise großem elektrischen Strom beaufschlagen. Aufgrund des nunmehr in den Kanälen 11 wirksamen starken Magnetfeldes wird das Hydraulikmedium in diesen Kanälen 11 zähflüssig, d.h. die Kanäle 11 werden „abgesperrt“, mit der Folge, daß zwischen den Hydraulikkammern 10 und 12 praktisch kein Hydraulikmedium ausgetauscht werden kann und der Aufwärtsbewegung des Skis 1 relativ zur Tragplatte 2 ein vergleichsweise starker Widerstand entgegengesetzt wird, d.h. der Ski 1 wird versteift.

Eine nach einer Kurvenfahrt auftretende Gegenbiegung „erkennt“ der Prozessor 20, weil sich nunmehr die Impedanz beider Spulen 17 vergrößert, während sich die Impedanz beider Spulen 16 verkleinert, da einerseits Hydraulikmedium aus den Hydraulikkammern 10 in die Kammern 17 und andererseits Hydraulikmedium aus den Kammern 14 in die Hydraulikkammern 12 strömt. Da die Rückbiegung des Skis 1 nach einer Kurvenfahrt nicht behindert werden soll, schaltet der Prozessor 20 die Leistungsstufen 21 aus, so daß das Magnetfeld der Spulen 22 verschwindet und das Hydraulikmedium in den Kanälen 11 wieder leichtflüssig wird.

Dementsprechend kann zwischen den Hydraulikkammern 10 und 12 Hydraulikmedium ausgetauscht werden, und die Rückbiegung des Skis 1 kann weitestgehend widerstandsfrei erfolgen.

Wenn der Ski 1 bei schneller Geradeausfahrt über eine Bodenunebenheit gleitet, wird zunächst das Vorderende des Skis 1 vertikal ausgelenkt, danach erfolgt mit einem von der Fahrgeschwindigkeit abhängigen zeitlichen Abstand eine entsprechende Auslenkung des hinteren Endes des Skis 1. Hier „merkt“ der Prozessor 20, daß die Signale der Impedanznetzwerke 18 und 19, welche dem vorderen Skiende zugeordnet sind, und der Impedanznetzwerke 18 und 19, welche dem hinteren Ende des Skis 1 zugeordnet sind, gleichartige Signale mit einer zeitlichen Phasenverschiebung, d.h. nicht simultan, erzeugen. Derartige phasenverschobene

Signale werden vom Prozessor 20 unbeachtet gelassen, d.h. die Leistungsstufen 21 bleiben ausgeschaltet, so daß die Spulen 22 keine Magnetfelder erzeugen und das Hydraulikmedium in den Kanälen 11 leichtflüssig bleibt. Dement-sprechend werden die Bewegungen des Skis 1 relativ zur Tragplatte 2 praktisch unbeeinflußt gelassen.

Die Fig. 2 zeigt zwei unterschiedliche weitere Ausführungsmöglichkeiten der Erfindung.

Gemäß dem rechten Teil der Fig. 2 kann zwischen dem hinteren und/oder vorderen Ende der Tragplatte 2 und dem Ski 1 ein vorzugsweise steuerbarer Stoßdämpfer 23 angeordnet sein.

Gemäß der linken Hälfte der Fig. 2 kann zwischen dem freien Ende der Tragplatte 2 und der Oberseite des Skis 1 eine Kniehebelanordnung mit einem an der Tragplatte 2 um eine Skiquerachse schwenkbaren Hebel 24' und einem am Ski 1 angebrachten, um eine Skiquerachse schwenkbaren Hebel 24" angeordnet sein, wobei beide Hebel miteinander nach Art eines Knies miteinander gelenkig verbunden sind und dieses letztere Gelenk mit dem horizontal angeordneten Stoßdämpfer 23 gelenkig verbunden ist, dessen anderes Ende am Sockel 5 angelenkt ist.

Durch beide in Fig. 2 dargestellte Anordnungen können vertikale Schwingungen des Skis 1 relativ zur Tragplatte 2 steuerbar gedämpft werden. Durch die Kniehebelanordnung 24 ergibt sich ein nicht linearer Zusammenhang zwischen dem Hub des Stoßdämpfers 23 einerseits und der Veränderung des Abstandes zwischen Ski 1 und Tragplatte 2 andererseits. Aufgrund des großen Öffnungswinkels, den die Hebel 24' und 24" miteinander bilden, führt der Stoßdämpfer 23 zunächst einen relativ großen Hub aus, wenn sich der Ski 1 um ein relativ geringes Maß an die Tragplatte 2 annähert. Bei weiterer Annäherung des Skis 1 an die Tragplatte führt dann der Stoßdämpfer 23 einen vergleichsweise geringen weiteren Hub aus.

Bei beiden Ausführungsformen der Fig. 2 können die Stoßdämpfer 23 je nach Bewegungsrichtung unterschiedlich wirken. Damit besteht die Möglichkeit, beispielsweise einer Durchbiegung des Skis 1 einen geringeren Widerstand entgegenzusetzen als der darauf folgenden Rückbiegung des Skis 1. Die ist gleichbedeutend damit, daß die Stoßdämpfer 23 im Beispiel der Fig. 2 in Druckrichtung (Druckstufe) mit geringerem Widerstand als in Zugrichtung (Zugstufe) arbeiten.

Im Beispiel der Fig. 3 sind an den Enden der Tragplatte 2 jeweils Doppelarmhebel 25 um Skiquerachsen schwenkbar angeordnet. Die Hebelarme dieser Doppelarmhebel 25 bilden etwa einen rechten Winkel. Der kürzere, im wesentlichen etwa horizontal angeordnete Hebelarm ist mit dem einen Ende eines Lenkers 26 gelenkig verbunden, dessen anderes Ende am Ski 1 angelenkt ist. Der andere Hebelarm ist gelenkig mit der Kolbenstange eines etwa horizontal angeordneten steuerbaren Stoßdämpfers 27 verbunden. Durch die unterschiedlich langen Arme des Doppelarmhebels 25 wird eine Wegübersetzung erzielt, d.h. Abstandsänderun-

gen zwischen Ski 1 und Tragplatte 2 werden in einen vergleichsweise großen Hub der Kolbenstange des Stoßdämpfers 27 übersetzt.

Die Fig. 4 zeigt im linken Teil die Anordnung eines sogenannten Luftdämpfers 28 zwischen Ski 1 und Tragplatte 2. Hierbei handelt es sich um luft- bzw. gasgefüllte Bälge aus Elastomer-Material.

Im rechten Teil der Fig. 4 wird die Möglichkeit dargestellt, zwischen Ski 1 und Tragplatte 2 eine Tilgermasse 29 anzuordnen. Dabei ist ein die Tilgermasse 29 bildender Körper mit vorgegebener träger Masse mittels Schraubenfedern 30 od.dgl. einerseits mit dem Ski 1 und andererseits mit der Tragplatte 2 schwingungsfähig gekoppelt. Durch Bemessung der Federungscharakteristik der Schraubenfedern 30 und der Größe der trägen Masse der Tilgermasse läßt sich ein stark frequenzselektives Verhalten erreichen, derart, daß Schwingungen des Skis 1 relativ zur Tragplatte 2 bei vorzugebenden Frequenzen ein vergleichsweise großer Widerstand entgegengesetzt wird. Dies beruht darauf, daß die Tilgermasse 29 zu Gegenschwingungen angeregt werden kann.

Im Beispiel der Fig. 5 sind zwischen den Enden der Tragplatte 2 und dem Ski 1 miteinander fluidisch verbundene Bälge 31 angeordnet, die elastisch nachgiebige Wandungen, beispielsweise aus Elastomer-Material, aufweisen.

Durch die fluidische Verbindung der Bälge 31 wird erreicht, daß der eine Balg 31 das zugeordnete Ende des Skis 1 von der Tragplatte 2 wegzudrücken sucht, wenn sich der Ski 1 im Bereich des anderen Balges 31 an die Tragplatte 2 annähert. Dadurch wird auch bei stärkerer Vorlage des Skiläufers, d.h. bei einer Verlagerung des Gewichtes des Skiläufers in Vorwärtsrichtung, eine vergleichsweise hohe Belastung des hinteren Endes des Skis erreicht. Außerdem wird durch die fluidische Verbindung erreicht, daß beide Bälge 31 mit relativ großer Steifheit wirken, wenn sich beide Skien der Tragplatte 2 gleichzeitig anzunähern suchen. Bei Kurvenfahrt wird der Ski 1 somit relativ steif, während er bei Geradeausfahrt nachgiebiger bleibt.

Bei der Ausführungsform der Fig. 6 ist zwischen dem Ski 1 und der Tragplatte 2 ein Parallelogrammgestänge 32 derart angeordnet, daß eine Diagonale des Parallelogramms etwa vertikal und die andere Diagonale horizontal verläuft. Die Gelenke des Parallelogrammgestänges 32 auf der horizontalen Diagonalen sind einerseits mit dem Zylinder und andererseits mit der Kolbenstange eines - vorzugsweise steuerbaren - Stoßdämpfers 33 verbunden, welcher dementsprechend auf Zug (Zugstufe) beansprucht wird, wenn sich der Abstand zwischen Ski 1 und Tragplatte 2 vermindert.

Wenn gemäß der Darstellung der Fig. 6 in der dort dargestellten Normalstellung des Skis 1 relativ zur Tragplatte 2 die horizontale Diagonale des Parallelogrammgestänges 32 kürzer ist als die vertikale Diagonale, führt der Stoßdämpfer 33 bei Annäherung des Skis 1 aus seiner Normallage an die Tragplatte 2 zunächst

ziemlich große Hübe in Zugrichtung aus. Bei weiterer Annäherung des Skis 1 an die Tragplatte 2 werden dann die Hübe zunehmend kürzer.

Die Fig. 7 zeigt, daß anstelle der in Fig. 2 dargestellten Stoßdämpfer auch Magnet-Elemente zur Bedämpfung der Relativbewegungen zwischen Ski 1 und Tragplatte 2 eingesetzt werden können.

Im rechten Teil der Fig. 7 ist ein erster Permanentmagnet 34 auf dem Ski 1 und ein zweiter Permanentmagnet 35 an der Tragplatte 2 angeordnet, und zwar derart, daß die beiden Magnete 34 und 35 einander mit Magnetpolen der gleichen Polarität zugewandt sind und zwischen den Magneten 34 und 35 in Normallage des Skis 1 ein größerer Abstand verbleibt. Bei Annäherung des Skis 1 an die Tragplatte 2 verstärken sich die zwischen den Magneten 34 und 35 wirkenden Abstoßkräfte progressiv.

Im linken Teil der Fig. 7 ist zwischen Ski 1 und Tragplatte 2 wiederum eine Kniehebelanordnung 24 angeordnet, deren Kniegelenk gelenkig mit einer Schubstange 36 verbunden ist, die in einer Schiebeführung an der Tragplatte 2 beweglich gehalten ist. Ein erster Permanentmagnet 34 ist an der Schubstange 36 angeordnet, ein zweiter Permanentmagnet 35 ist an der Tragplatte 2 befestigt. Die beiden Magnete 34 und 35 sind einander mit gleichnamigen Magnetpolen zugewandt und besitzen in der dargestellten Normallage des Skis 1 relativ zur Tragplatte 2 einen größeren horizontalen Abstand, welcher sich vermindert, wenn sich der Abstand zwischen Ski 1 und Tragplatte 2 vermindert. Dabei tritt zwischen den Magneten 34 und 35 wiederum eine progressiv anwachsende Abstoßkraft auf.

Nach Fig. 8 ist vorgesehen, am Ski 1 Anschläge 37 anzuordnen, die mit dem vorderen bzw. hinteren Ende der Tragplatte 2 zusammenwirken, derart, daß eine mögliche Vergrößerung des Abstandes zwischen Ski 1 und Tragplatte 2 begrenzt wird. Dies ist gleichbedeutend damit, daß die auf eine Durchbiegung des Skis 1 - beide Skien werden dabei gegenüber dem Mittelbereich des Skis 1 nach aufwärts gebogen - folgende Gegenbiegung des Skis 1 begrenzt wird. Damit wird die mögliche Durchbiegung des Skis 1 deutlich größer als die mögliche Gegenbiegung.

Bei den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 8 ist die Tragplatte 2 jeweils mittels des Sockels 5 am Ski 1 angeordnet, so daß der Mittelbereich des Skis 1 im Bereich des Sockels 5 mit der Tragplatte 2 kippfest verbunden ist.

Bei der Ausführungsform der Fig. 9 ist dagegen vorgesehen, die Tragplatte 2 im Mittelbereich um eine Skiquerachse schwenkbar am Ski 1 zu halten. Dazu sind die Tragplatte 2 und der Ski 1 mittels eines scharnierartigen Gelenkes 38 miteinander verbunden. Zwischen den Enden der Tragplatte 2 und dem Ski 1 sind jeweils Feder- und Dämpferelemente 39 angeordnet, die die Tragplatte 2 relativ zum Ski 1 in der dargestellten Normallage zu halten suchen. Solange der Vorder- und Hinterbereich des Skis 1 relativ zur Tragplatte 2 in zueinander entgegengesetzten Richtungen bewegt

werden, wirken die Feder- und Dämpferelemente 39 vergleichsweise weich, weil eines dieser Elemente auf Druck und das andere der Elemente auf Zug beansprucht wird. Wenn sich der Ski 1 dagegen durchzubiegen sucht, etwa bei einer Kurvenfahrt, und dementsprechend beide Skienden gleichzeitig ihren Abstand zur Tragplatte 2 zu vermindern suchen, wird dieser Durchbiegung ein erhöhter Widerstand entgegengesetzt, weil beide Feder- und Dämpferelemente 39 gleichzeitig auf Druck beansprucht werden. Dadurch erhält der Ski bei Geradeausfahrt eine relativ weiche Charakteristik, während er bei Kurvenfahrt härter wirkt.

Die Fig. 10 und 11 zeigen eine weitere, besonders bevorzugte Ausführungsform, wobei in Fig. 10 ein vertikaler Längsschnitt und in Fig. 11 ein Horizontalschnitt entsprechend der Schnittlinie XI-XI in Fig. 10 dargestellt ist. Bei dieser Ausführungsform ist in einem Mittelbereich des Skis 1 auf dessen Oberseite eine flachbandartige Zunge 40 angeordnet, die in einem Bereich 40' skifest auf der Oberseite des Skis 1 gehalten ist und sich in Skilängsrichtung erstreckt. Die Zunge 40 ist gegliedert oder - vorzugsweise - biegsam ausgebildet, derart, daß sie sich den Durchbiegungen sowie den Gegenbiegungen des Skis 1 anzupassen vermag, wobei durch ein oder mehrere skiseitig angeordnete Längsführungselemente gewährleistet wird, daß die Zunge 40 bei Biegungen des Skis 1 auf demselben aufliegen bleibt.

Im übrigen ist die Zunge 40 so ausgebildet, daß sie große Zug- und Schubkräfte aufzunehmen vermag.

Ein vom Bereich 40' der Zunge entfernter Bereich 40'' ist in Skilängsrichtung verschiebbar in einem im wesentlichen skifest angeordneten Gehäuse 42 geführt. Der Bereich 40'' besitzt eine rechteckige Aussparung 43, die am freien Ende der Zunge 40 durch ein daran ausgebildete Querglied 44 begrenzt wird.

In Skilängsrichtung vor und hinter dem Querglied 44 sind am Gehäuse 42 (oder am Ski 1) Querriegel 45 und 46 fest angeordnet, wobei der Querriegel 46 in die Aussparung 43 der Zunge 40 hineinragt und normalerweise eine Lage etwa in der Längsmitte dieser Aussparung 43 einnimmt. Zwischen dem Querglied 44 und den Querriegeln 45 und 46 ist jeweils eine der Hydraulikkammern 10 und 12 angeordnet, deren Wandungen nach Art eines Balges flexibel und nachgiebig ausgebildet sind. Diese Kammern kommunizieren über einen Kanal 11 miteinander, der im Gehäuse 42 ausgebildet bzw. an diesem Gehäuse angeordnet ist.

Beide Hydraulikkammern 10 und 12 sind darüber hinaus mit jeweils einer weiteren Kammer 13 bzw. 14 verbunden, die elastisch nachgiebige Wandungen aufweisen und in Aussparungen des Gehäuses 42 untergebracht sind.

Wenn sich der Ski 1 durchbiegt, d.h. wenn die Skienden relativ zum Mittelbereich des Skis 1 in Aufwärtsrichtung bewegt werden, verschiebt sich der Bereich 40'' der Zunge 40 in den Fig. 10 und 11 nach links, mit der Folge, daß die Hydraulikkammer 12 zusammenge-drückt und die Hydraulikkammer 10 erweitert wird.

Dies führt dazu, daß aus der Hydraulikkammer 12 Hydraulikmedium in Richtung der Hydraulikkammer 10 sowie der Kammer 13 zu entweichen sucht, während die Hydraulikkammer 10 Hydraulikmedium aus der Kammer 13 sowie der Kammer 12 aufzunehmen sucht.

Wenn der Ski eine Gegenbiegung (Counterflex) ausführt, d.h. wenn sich die Skienden relativ zum mittleren Bereich des Skis 1 in Abwärtsrichtung biegen, verschiebt sich der Bereich 40'' der Zunge 40 in den Fig. 10 und 11 nach rechts, mit der Folge, daß die vorangehend erwähnten Hydraulikströmungen in umgekehrter Richtung auftreten, da sich die Hydraulikkammer 10 verkleinert, während die Hydraulikkammer 12 erweitert wird.

In die aufgezeigten Hydraulikströme kann wie folgt steuernd eingegriffen werden:

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden Hydraulikmedien eingesetzt, die eine ausgeprägte Magnetoviskosität aufweisen, d.h. unter dem Einfluß von Magnetfeldern sehr zähflüssig werden. Der Kanal 11 wird von einer Spule 22 umfaßt, die in weiter unten dargestellter Weise mit einem elektrischen Strom steuerbar beaufschlagt werden kann und damit innerhalb des Kanals 11 ein steuerbares bzw. ein- und abschaltbares Magnetfeld erzeugt. Damit wird das Hydraulikmedium im Kanal 11 gesteuert zäh- bzw. leichtflüssig, mit der Folge, daß ein Austausch von Hydraulikmedium zwischen den Hydraulikkammern 10 und 12 erleichtert oder erschwert wird. Dies führt dann dazu, daß der Bereich 40'' der Zunge 40 innerhalb des Gehäuses 42 schwer oder leicht in Skilängsrichtung verschiebbar wird und Biegebewegungen des Skis 1 unbeeinflusst bleiben oder nur gegen einen mehr oder weniger erhöhten Widerstand erfolgen können.

In besonders bevorzugter Weise ist die Zunge 40 doppelt angeordnet, derart, daß die eine Zunge mit ihrem Bereich 40'' in Skilängsrichtung nach vorne und die andere Zunge mit diesem Bereich in Skilängsrichtung nach hinten weist. Dabei können beide Zungen einstückig miteinander verbunden und an einem gemeinsamen Bereich 40' skifest gehalten sein.

Darüber hinaus ist dann auch das Gehäuse 42 mit den Hydraulikteilen 10 bis 14 doppelt angeordnet, d.h. je eines der Gehäuse ist jeweils einer der Zungen zugeordnet.

In einem Hohlraum eines Gehäuses 42 oder eines zusätzlichen Gehäuses ist der Hochfrequenzgenerator 15 untergebracht, der Spulen 16 und 17 mit einem hochfrequenten elektrischen Strom beaufschlagt. Diese Spulen 16 und 17 umschließen die Kammern 13 und 14, wobei sich die Impedanz der elektrischen Strompfade zwischen den Anschlüssen der Spulen 16 und 17 am Hochfrequenzgenerator 15 je nach der Menge des von den Kammern 13 und 14 aufgenommenen hydraulischen Mediums verändert. Diese Änderungen der Impedanz werden mit Impedanznetzwerken 18 und 19 ermittelt, welche dementsprechend unterschiedliche Signale an zugeordnete Eingänge des elektronischen Prozessors 20 leiten. Dieser steuert die zwei elektrischen Leistungsstufen 21, die jeweils eine der Spulen

22 an den Kanälen 11 mit elektrischem Strom beaufschlagen. Je nach Größe des elektrischen Stromes erzeugen die Spulen 22 ein unterschiedlich starkes magnetisches Feld in den Kanälen 11, so daß sich die Viskosität des hydraulischen Mediums in diesen Kanälen 11 entsprechend verändert, womit sich auch der Strömungswiderstand dieser Kanäle 11 verändert. Bei stärkeren magnetischen Feldern wird das hydraulische Medium aufgrund seiner Magnetokviskosität so zähflüssig, daß die Kanäle 11 nicht mehr oder nur noch schwer vom hydraulischen Medium durchströmt werden können. Auf diese Weise läßt sich also die Verbindung zwischen den Hydraulikkammern 10 und 12 „öffnen“ bzw. „schließen“.

Dementsprechend kann das dargestellte System in grundsätzlich gleicher Weise wie im Falle der Ausführungsform der Fig. 1 arbeiten.

Bei einer Kurvenfahrt wird der Skiläufer mit Kanteinsatz fahren, wobei sich der Ski 1 mehr oder weniger stark durchbiegt, weil die vom Fahrer verursachten Zentrifugalkräfte vornehmlich im Mittelbereich des Skis 1 wirken. Im Ergebnis werden also die Skienden relativ zum Mittelbereich des Skis 1 in Aufwärtsrichtung gebogen. Aufgrund dieser Durchbiegung des Skis 1 verkleinern sich die Hydraulikkammern 12, wobei Hydraulikmedium in die Kammern 14 verdrängt wird, mit der Folge, daß die Impedanz der Spulen 16 erhöht wird. Gleichzeitig vergrößern sich die Hydraulikkammern 10, wobei Hydraulikmedium aus den Kammern 13 in die Kammern 10 abströmt. Dies hat zur Folge, daß die Impedanz der Spulen 17 abnimmt. Mittels der Impedanznetzwerke 18 und 19 „bemerkt“ der Prozessor die vorgenannte, für eine Durchbiegung des Skis 1 charakteristische Verlagerung von Hydraulikmedium. Daraufhin werden die Leistungsstufen 21 vom Prozessor 20 so angesteuert, daß sie die Spulen 22 mit vergleichsweise großem elektrischen Strom beaufschlagen und in den Kanälen 11 starke Magnetfelder wirksam werden. Damit werden die Kanäle 11 durch die magnetisch verursachte Zähflüssigkeit des Hydraulikmediums mehr oder weniger stark „abgesperrt“, mit der Folge, daß zwischen den Hydraulikkammern 10 und 12 kaum Hydraulikmedium ausgetauscht werden kann und der Durchbiegung des Skis 1 ein vergleichsweise starker Widerstand entgegengesetzt wird, d.h. der Ski 1 wird versteift.

Eine nach einer Kurvenfahrt auftretende Gegenbiegung „erkennt“ der Prozessor 20, weil sich nunmehr die Impedanz beider Spulen 17 vergrößert, während sich die Impedanz beider Spulen 16 verkleinert. Dies beruht darauf, daß einerseits Hydraulikmedium aus den Hydraulikkammern 10 in die Kammern 17 und andererseits Hydraulikmedium aus den Kammern 14 in die Hydraulikkammern 12 abströmt. Um die Rückbiegung des Skis 1 nach einer Kurvenfahrt in erwünschter Weise nicht zu behindern, schaltet der Prozessor 20 die Leistungsstufen 21 aus, so daß das Magnetfeld der Spulen 22 verschwindet und das Hydraulikmedium in den Kanälen 11 wieder leichtflüssig wird. Dementsprechend

kann zwischen den Hydraulikkammern 10 und 11 Hydraulikmedium weitestgehend widerstandsfrei ausgetauscht werden, und die Rückbiegung des Skis 1 erfolgt im wesentlichen widerstandsfrei.

Wenn der Ski 1 bei schneller Geradeausfahrt über eine Bodenunebenheit gleitet, wird zunächst das Vorderende des Skis 1 vertikal ausgelenkt, während das hintere Ende des Skis 1 erst mit einem von der Fahrgeschwindigkeit abhängigen zeitlichen Abstand eine entsprechende Auslenkung ausführt. Hier „merkt“ der Prozessor 20, daß die Signale der dem vorderen Skiende zugeordneten Impedanznetzwerke 18 und 19 und die Signale der den hinteren Skiende zugeordneten Impedanznetzwerke 18 und 19 zwar gleichartig sind, jedoch mit einer zeitlichen Phasenverschiebung auftreten, d.h. nicht simultan erzeugt werden. Derartige phasenverschobene Signale kann der Prozessor 20 unbeachtet lassen, d.h. die Leistungsstufen 21 bleiben ausgeschaltet, so daß die Spulen 22 keine Magnetfelder erzeugen und das Hydraulikmedium in den Kanälen 11 leichtflüssig bleibt. Dementsprechend werden die Biegebewegungen des Skis 1 bei Geradeausfahrt praktisch unbeeinflusst gelassen.

Patentansprüche

1. Skibindung mit einer den Skischuh unterseitig abstützenden, die Last des Skiläufers zumindest teilweise aufnehmenden und auf den Ski abtragenden Trägeranordnung, welche zumindest ein in Skilängsrichtung erstrecktes, relativ biegesteifes und/oder schubbelastbares Langteil mit einer skifesten Zone und einem davon in Skilängsrichtung beabstandeten, mit dem Ski nachgiebig gekoppelten bzw. koppelbaren Bereich aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kopplung bezüglich ihrer Elastizität und/oder Dämpfungsrate parameterabhängig arbeitet bzw. steuerbar ist.
2. Skibindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kopplung frequenzabhängig arbeitet.
3. Skibindung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Kopplung bei Kurvenfahrt versteift.
4. Skibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trägeranordnung (2) den Skischuh in einem Längsmittelbereich des Skis vertikal im wesentlichen skifest haltert bzw. abstützt und vertikale Relativbewegungen zwischen Ski (1) und Schuh im vorderen und/oder hinteren Schuhbereich zuläßt.
5. Skibindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,

daß den vertikalen Relativbewegungen ein Widerstand entgegenwirkt, der einen hohen Wert annimmt, wenn im vorderen und hinteren Schuhbereich gleichgerichtete, zu einer Abstandsverringerng zwischen Ski (1) und Schuh führende Relativbewegungen auftreten. 5

6. Skibindung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Widerstand einen geringen oder verschwindenden Wert hat, wenn Relativbewegungen, die zu einer Abstandsvergrößerung zwischen Ski (1) und Schuh führen, oder einander entgegengerichtete Relativbewegungen im vorderen und hinteren Schuhbereich auftreten. 10 15

7. Skibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Relativbewegungen im vorderen und/oder hinteren Schuhbereich jeweils auf zwei volumenveränderliche Fluidräume (10,12) übertragen werden, die miteinander fluidisch gekoppelt sind und ihre Volumen bei den Relativbewegungen gegenläufig ändern, und daß der Fluidaustausch zwischen den Fluidräumen steuerbar ist. 20 25

8. Skibindung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fluidräume (10,12) ein hydraulisches Fluid mit elektromagnetisch steuerbarer Viskosität aufnehmen und der Fluidaustausch zwischen den Fluidräumen (10,12) durch gesteuerte Beaufschlagung eines die Fluidräume (10,12) zum Fluidaustausch verbindenden Kanals steuerbar ist. 30 35

40

45

50

55

Fig. 1

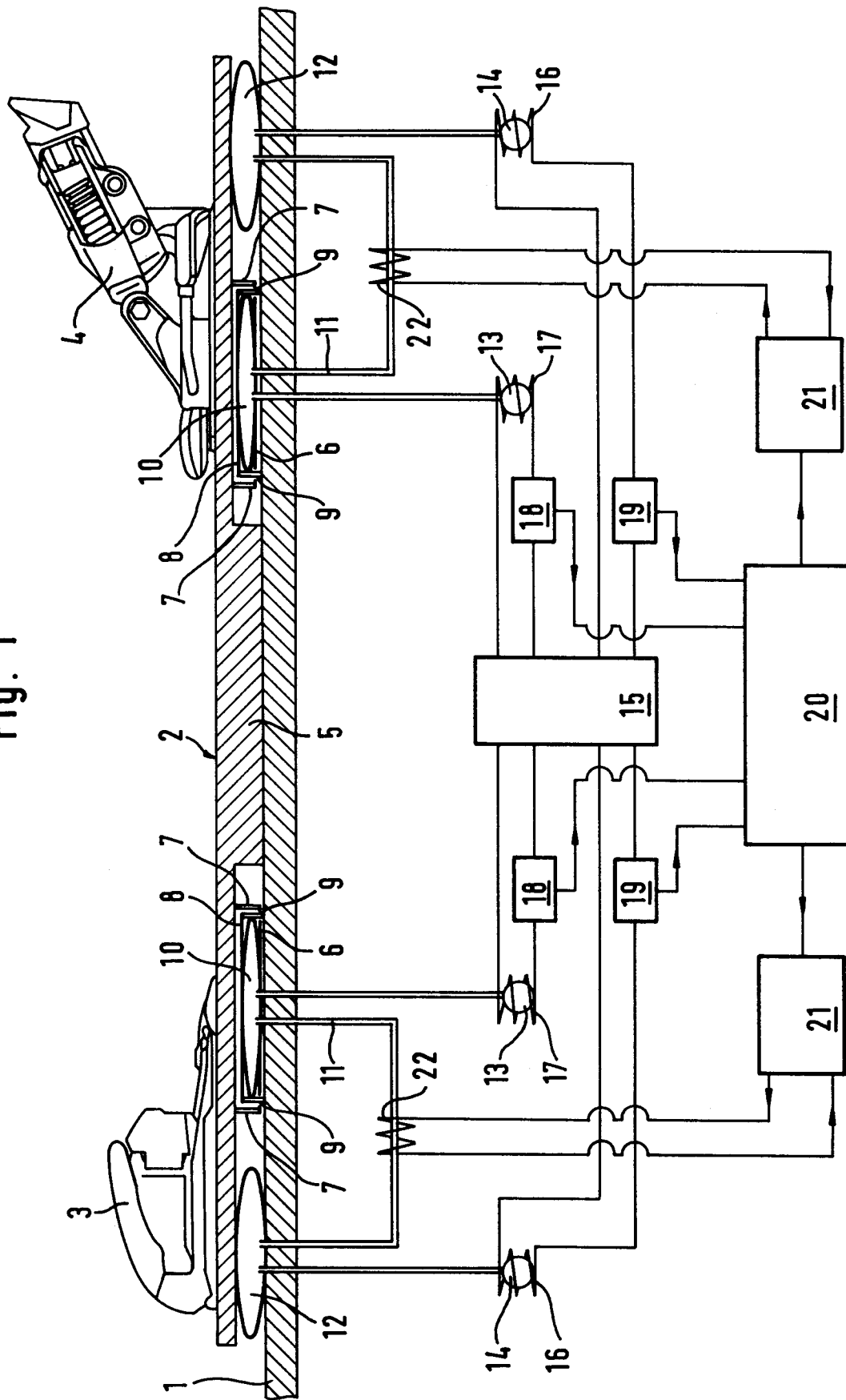


Fig. 2

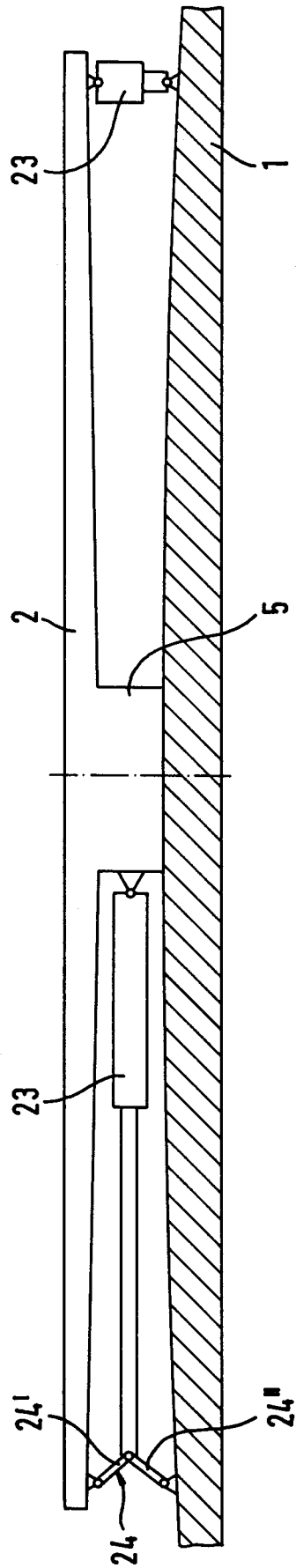


Fig. 3

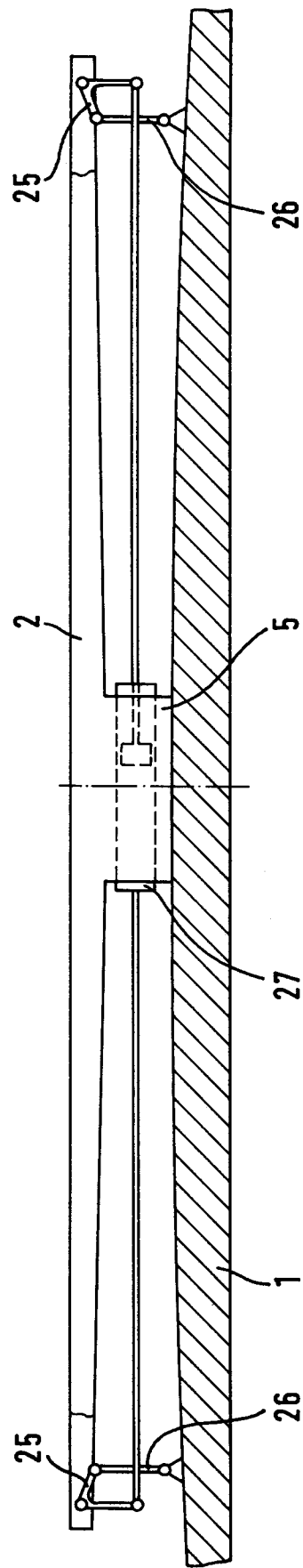


Fig. 4

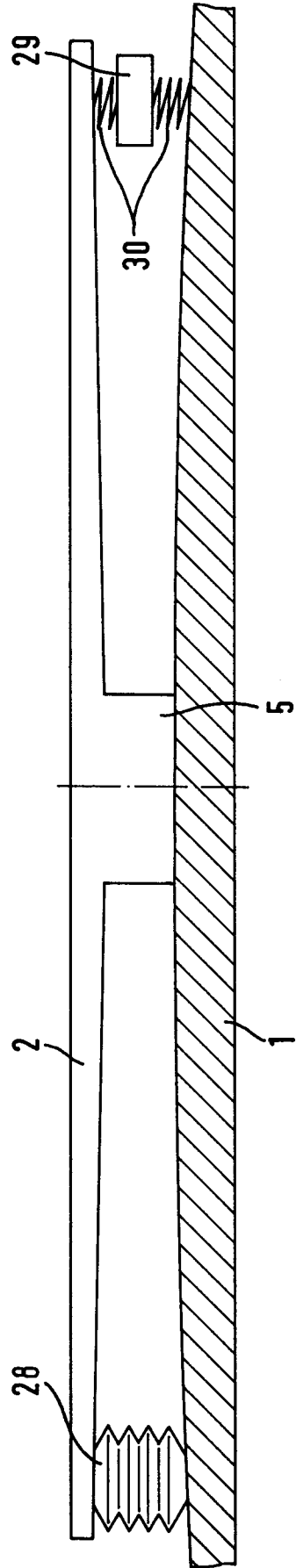


Fig. 5

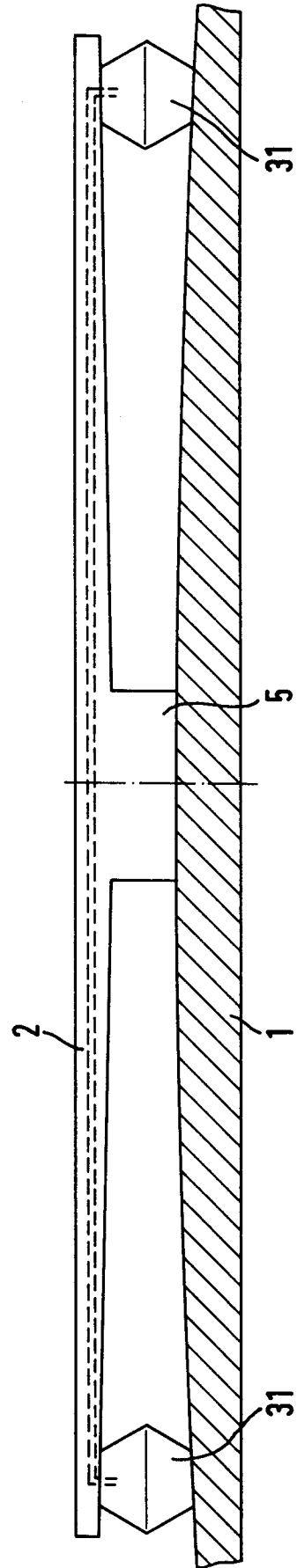


Fig. 6

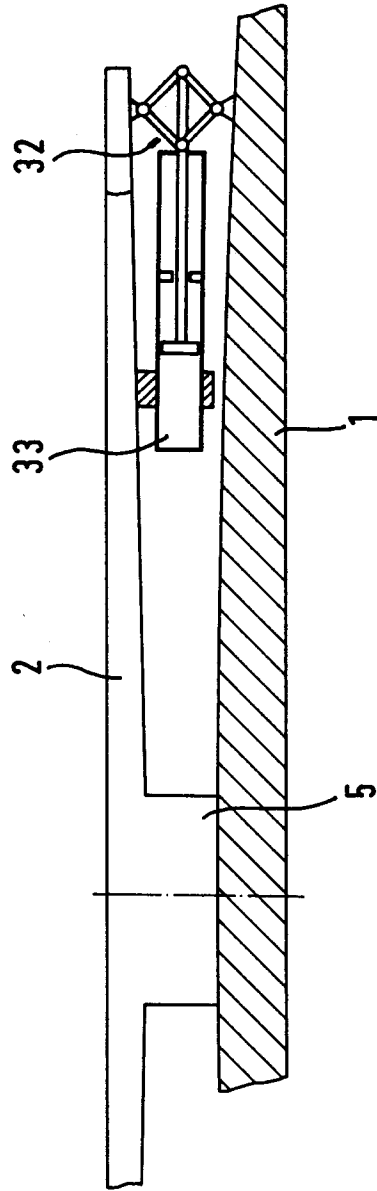


Fig. 7

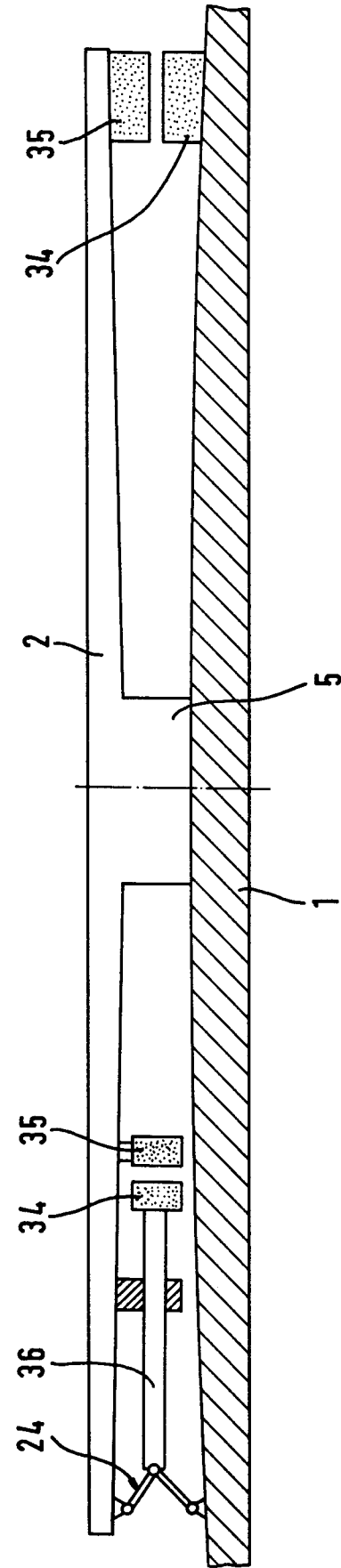


Fig. 8

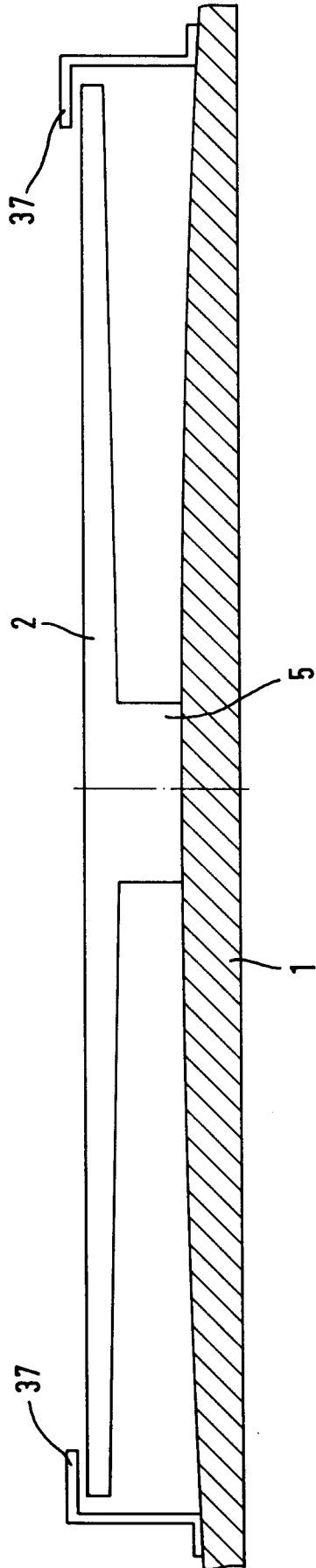


Fig. 9

