



(11) **EP 1 601 429 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.01.2008 Patentblatt 2008/01**

(21) Anmeldenummer: **04717068.3**

(22) Anmeldetag: **04.03.2004**

(51) Int Cl.:  
**A63C 9/08 (2006.01) A63C 9/088 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2004/002186**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/078282 (16.09.2004 Gazette 2004/38)**

(54) **AUSLÖSBARE BINDUNG MIT ELEKTRONISCHER STEUERUNG FÜR SKI BZW. SNOWBOARDS**  
RELEASEABLE BINDING WITH AN ELECTRONIC CONTROL FOR SKIS OR SNOWBOARDS  
FIXATION DECLENCHABLE A COMMANDE ELECTRONIQUE POUR SKIS ET SURFS DES NEIGES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR IT**

(30) Priorität: **04.03.2003 DE 10309388**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.12.2005 Patentblatt 2005/49**

(73) Patentinhaber: **MARKER Deutschland GmbH**  
**82377 Penzberg (DE)**

(72) Erfinder: **SCHOTT, Wolfgang**  
**80809 München (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 469 453 EP-A- 1 273 324**  
**DE-A- 19 828 010 FR-A- 2 418 655**  
**US-A- 3 892 980 US-A- 3 907 316**  
**US-A- 4 135 733 US-A- 4 291 894**  
**US-A- 4 502 146 US-A- 5 498 017**

**EP 1 601 429 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 auslösbare Bindung für Ski bzw. Snowboards, mit

- 5 - zumindest einem auslösbaren Schuh- oder Sohlenhalter, welcher aus einer den Schuh oder die Sohle festhaltenden Riegellage gegen die vorzugsweise einstellbare Kraft einer den Schuh- oder Sohlenhalter in die Riegellage drängenden Spannvorrichtung in eine den Schuh oder die Sohle auslösende Freigabelage bewegbar ist, sowie
- einer elektronischen Steuerung.

10 **[0002]** Eine derartige Bindung ist Gegenstand der US 4 135 733 A, US 3 892 980, US 4 291 894 A oder DE 38 08 643 C2. Bei dieser letzteren bekannten Bindung umfasst die elektronische Steuerung einen elektrischen Schalter, der betätigt wird, sobald der Schuh- bzw. Sohlenhalter gegen die Kraft einer als Spannvorrichtung angeordneten Schraubendruckfeder um einen vorgegebenen Mindestweg aus seiner Riegellage in Richtung der Freigabelage bewegt wird. Desweiteren umfasst die Steuervorrichtung ein Zeitglied, welches auf eine vorgegebene Zeitspanne eingestellt ist und bei Betätigung des vorgenannten Schalters wirksam wird. Die elektronische Steuerung überprüft nun, ob der vorgenannte Schalter während der vorgegebenen Zeitspanne geschlossen bleibt. Sollte dies der Fall sein, wird ein den Schuh- bzw. Sohlenhalter lagerndes Gehäuse gegenüber dem Ski entriegelt, so dass der Schuh- bzw. Sohlenhalter den Schuh bzw. die Sohle nicht mehr festhalten kann. Öffnet der vorgenannte elektrische Schalter vor Ablauf der vorgegebenen Zeitspanne, bleibt das Gehäuse am Ski verriegelt.

20 **[0003]** Bei dieser bekannten Bindung gibt also der Schuh- bzw. Sohlenhalter den Schuh oder die Sohle spätestens dann frei, wenn der Schuh- bzw. Sohlenhalter gegen die Spannvorrichtung in die Freigabelage bewegt wird. Andererseits erfolgt eine Auslösung des Schuhs bzw. seiner Sohle auch dann, wenn der Schuh- bzw. Sohlenhalter für eine längere vorgegebenen Zeitspanne von seiner Riegellage um ein vergleichsweise geringes Maß entfernt wird, welches innerhalb des so genannten Elastizitätsbereiches der Bindung liegt und für sich allein noch nicht ausreichend ist, um den Formschluss zwischen Schuh bzw. Sohle und Schuh- bzw. Sohlenhalter aufzuheben.

25 **[0004]** Eine prinzipiell ähnliche Bindung ist Gegenstand der DE 40 40 069 A1. Auch hier werden der Schuh bzw. dessen Sohle mechanisch ausgelöst, wenn der Schuh- bzw. Sohlenhalter vom Schuh bzw. der Sohle hinreichend weit, d.h. über den Elastizitätsbereich hinaus, in Richtung der Freigabelage gedrängt wird. Andererseits erfolgt eine elektronisch gesteuerte Auslösung dann, wenn der Schuh- bzw. Sohlenhalter für eine hinreichend lange Zeit um ein vergleichsweise geringes Maß aus der Riegellage weggedrängt wird.

30 **[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine adaptive elektronische Steuerung zu ermöglichen, und zwar in Abhängigkeit von den Fähigkeiten und Stärken des Ski- bzw. Snowboardfahrers.

**[0006]** Diese Aufgabe wird bei einer auslösbaren Bindung der eingangs angegebenen Art durch die Merkmale aus Anspruch 1 gelöst.

35 **[0007]** Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass der zeitliche Verlauf der am Schuh- bzw. Sohlenhalter wirksamen Kräfte deutliche Rückschlüsse über die Stärken und das Können des Ski- bzw. Snowboardfahrers zulassen, d.h. der zeitliche Verlauf dieser Kräfte stellt eine Information über die körperliche Stärke und das Können des Fahrers dar. Indem nun bei der Erfindung der allgemeine Gedanke verwirklicht wird, die vorgenannten Kräfte permanent sensorisch zu erfassen und den Zeitverlauf der Kräfte auszuwerten, kann die Elektronik in Abhängigkeit vom Ergebnis dieser Auswertung und damit in Abhängigkeit von der körperlichen Stärke und dem Können des Fahrers die Auslösung bzw. das Auslöseverhalten der Bindung steuern und/oder eine Anzeige für eine Soll-einstellung oder Sollstärke der Spannvorrichtung betätigen.

40 **[0008]** Bei der Steuerung des Auslöseverhaltens kann die elektronische Steuerung vorzugsweise Verriegelungsanordnungen betätigen, die im Riegelzustand ein ski- oder snowboardseitiges Widerlager der Spannvorrichtung relativ zum Ski bzw. Snowboard festhalten oder eine zwischen der Spannvorrichtung und dem Schuh- oder Sohlenhalter angeordnete Kraftübertragungsvorrichtung in einem wirksamen, kraftübertragenden Zustand halten, während im entriegelten Zustand das vorgenannte Widerlager im wesentlichen frei beweglich wird oder die Kraftübertragungsvorrichtung in einen unwirksamen, beispielsweise stark spielbehafteten Zustand übergeht, bei dem der Schuh- bzw. Sohlenhalter von der Spannvorrichtung im wesentlichen entkoppelt ist.

50 **[0009]** Andererseits kann die elektronische Steuerung gegebenenfalls auch Aktoren betätigen, die die Einstellung der Spannvorrichtung verändern.

**[0010]** Stattdessen kann auch ein Signal zur manuellen Nachstellung der Spannvorrichtung gegeben werden.

55 **[0011]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Kraftsensorik Elemente umfassen, die wie z.B. piezoelektrische Elemente, mechanische Energie in elektrische Energie umsetzen. Damit besteht die Möglichkeit, die durch Krafteinwirkung auf diese Elemente erzeugten elektrischen Signalströme einerseits zur Erfassung der wirksamen Kräfte an der Bindung auszuwerten und andererseits zur Ladung einer elektrischen Batterie heranzuziehen, die zur elektrischen Energieversorgung der elektronischen Steuerung dient. Damit kann die Standzeit der Batterie wesentlich verlängert werden.

**[0012]** Außerdem besteht die Möglichkeit, dass die elektronische Steuerung der Bindung eines Fußes mit der elektronischen Steuerung der Bindung des jeweils anderen Fußes kommuniziert, vorzugsweise drahtlos.

**[0013]** Damit besteht einerseits die Möglichkeit, die an den Bindungen der beiden Füße eines Fahrers auftretenden Kräfte bzw. deren zeitliche Verläufe miteinander zu vergleichen und die Kräfte und Verläufe auf charakteristische Unterschiede bzw. Übereinstimmungen zu überprüfen. Im Ergebnis kann damit die Plausibilität der ermittelten zeitlichen Kraftverläufe überprüft und/oder festgestellt werden, welche Bindung und welcher Fuß des Fahrers auf der Tal- oder Kurvenaußenseite positioniert sind, so dass gegebenenfalls eine richtungs- und/oder fußabhängig unterschiedliche Steuerung des Auslöseverhaltens möglich wird.

**[0014]** Andererseits besteht aufgrund der Kommunikation der elektronischen Steuerungen der Bindungen beider Füße die Möglichkeit, bei Auslösung einer Bindung automatisch die andere Bindung ebenfalls auszulösen.

**[0015]** Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche und die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung näher beschrieben werden.

**[0016]** Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein mit dem Vorderende der Sohle eines Skischuhs zusammenwirkendes Bindungsaggregat,

Fig. 2 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 ein Auslösesystem mit relaisartigem Magnet,

Fig. 4 ein Auslösesystem mit piezoelektrischem Aktuator,

Fig. 5 ein Auslösesystem mit piezoelektrischen Biegeaktuator,

Fig. 6 eine Draufsicht eines mit Kraftschluss arbeitendem piezoelektrischen Aktuators,

Fig. 7 eine Seitenansicht des vorgenannten Aktuators und

Fig. 8 eine stark schematisierte Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Bindungsaggregates.

**[0017]** Gemäß Fig. 8 ist auf einem Ski 100 zur Halterung des vorderen Sohlenendes eines Schuhs 102 ein auslösbares Bindungsaggregat 104 angeordnet.

**[0018]** Ein prinzipiell gleichartiges Bindungsaggregat (nicht dargestellt) ist für das fersenseitige Ende der Sohle des Schuhs vorgesehen.

**[0019]** Das Bindungsaggregat 104 besitzt einen mit dem benachbarten Sohlenende zusammenwirkenden Sohlenhalter 103, der aus seiner dargestellten Schließlage, in der er mit dem zugewandten Sohlenende formschlüssig und ggf. auch kraftschlüssig zur Halterung des Schuhs 102 am Ski 100 zusammenwirkt, in eine Freigabelage gebracht werden, in der der Schuh 102 vom Ski 100 freikommt.

**[0020]** Der Sohlenhalter 103 ist über eine Übertragungsvorrichtung 106 und einen Kraftsensor 101 mechanisch mit dem beweglichen Widerlager einer Auslösefederung 107 antriebsgekoppelt, deren stationäres Widerlager über eine Einstellvorrichtung 120 einstellbar an einem normal skifesten Lagerteil 108 abgestützt ist. Durch die Einstellvorrichtung 120 lässt sich die Vorspannung der Auslösefederung 107 und damit die Vorspannungskraft einstellen, mit der die Auslösefederung 107 den Sohlenhalter 103 über die Übertragungsvorrichtung 106 zu beaufschlagen und in der dargestellten Schließstellung zu halten sucht. Damit wird gleichzeitig die Auslösekraft bestimmt, die der Schuh auf den Sohlenhalter 103 ausüben muss, um diesen gegen die Kraft der Auslösefederung 107 in die Freigabelage zu bringen.

**[0021]** Der Kraftsensor 101 ist mit einem Eingang einer elektronischen Steuerung 110 verbunden, die ausgangsseitig eine Verschlussvorrichtung 105 in der Übertragungsvorrichtung 106 steuert. Normalerweise nimmt die Verschlussvorrichtung 105 ihren Schließzustand ein, bei dem die Übertragungsvorrichtung 106 wirksam Kräfte zwischen dem Sohlenhalter 103 und der Auslösefederung 107 überträgt. Durch ein entsprechendes Steuersignal der Steuerung 110 kann die Verschlussvorrichtung 105 geöffnet werden, mit der Folge, dass der Sohlenhalter 103 von der Auslösefederung 107 entkoppelt ist und praktisch widerstandsfrei in seine Freigabelage gedrängt werden kann, d.h. der Sohlenhalter 103 kann bei geöffneter Verschlussvorrichtung 105 den Schuh 102 nicht am Ski 100 halten.

**[0022]** Zusätzlich oder alternativ zu dem Kraftsensor 101, welcher zwischen der Auslösefederung 107 und dem zugeordneten Ende der Übertragungsvorrichtung 106 angeordnet ist, können Kraftsensoren 101' bzw. 101" zwischen dem Sohlenhalter 103 und der Übertragungsvorrichtung 106 bzw. dem Schuh 102 angeordnet sein.

**[0023]** Zusätzlich oder alternativ zu der Verschlussvorrichtung 105 kann vorgesehen sein, dass das Lagerteil 108 am Ski 100 bzw. an einem skifesten Teil mittels einer auslösbaren Verriegelung 109 arretiert ist, die von der Steuerung 110 durch entsprechendes Signal geöffnet werden kann, mit der Folge, dass sich die Auslösefederung 107 entspannt und nur noch allenfalls vernachlässigbare Kräfte auf den Sohlenhalter 103 über die Übertragungsvorrichtung 106 auszuüben vermag. Im Ergebnis kann also der Sohlenhalter 103 vom Schuh 102 praktisch widerstandsfrei in seine Freigabelage gebracht werden, so dass der Schuh 102 vom Ski 100 freikommt.

**[0024]** Gegebenenfalls kann die Einstellvorrichtung 120 durch einen von der Steuerung 110 gesteuerten Aktor betätigt werden, so dass die Steuerung 110 gegebenenfalls die Spannung der Auslösefederung 107 verändern kann. Statt

dessen kann die Steuerung 110 auch eine Anzeige 111 für die Sollstärke der Auslösefederung 107 steuern.

**[0025]** Aus den Signalen der Kraftsensoren 101, 101' bzw. 101" können in Abhängigkeit von der Zeit  $F(t)$ ,  $\int F dt$  und  $dF/dt$  elektronisch gebildet werden. Aus der Amplitude von  $F(t)$  ergibt sich die körperliche Stärke des Fahrers. Aus der Harmonischenzahl, die aus der Fourieranalyse von  $F(t)$  erhalten wird, kann auf das Können der Fahrers geschlossen werden. Ausgehend von der körperlichen Stärke des Fahrers kann, mit Hilfe von in der Bindung gespeicherten Tabellen, der Schwellenwert  $Th(F)$  erhalten werden, bei dem die Bindung elektronisch geöffnet werden muss.  $Th(F)$  kann mit dem durch die - Einstellvorrichtung 120 eingestellten Wert für die mechanische Auslösung verglichen werden, um die Differenz, z.B. durch ein LCD, auszugeben. Mit Hilfe der elektronischen Bindung wird aus  $F(t)$  ein genauere Wert  $Th(F)$  erhalten, als das mit anderen Methoden möglich ist. Die elektronische Bindung ist so auch ein sehr präzises Einstellgerät für  $Th(F)$ . Dieser Wert kann entweder durch die Einstellvorrichtung 120 oder durch einen Aktor, z.B. einen Piezomotor, nachgestellt werden, so dass bei  $Th(F)$  die Bindung auch mechanisch geöffnet wird. Da die elektronische Auslösung jedoch wesentlich schneller als die mechanische ist, wird die Bindung bei  $Th(F)$  elektronisch ausgelöst.

**[0026]** Die elektronischen Auslöseschaltungen beider Bindungen können galvanisch oder drahtlos verbunden werden, so dass bei der Auslösung einer Bindung die Bindung des anderen Schuhs gleichzeitig mit ausgelöst werden kann. Die gemessenen Kräfte können drahtlos einem externen Aufnahmesystem übermittelt werden (Telemetrie).

**[0027]** Die große Überlegenheit der elektronischen gegenüber der mechanischen Bindung zeigt sich in der Möglichkeit, Auslösekriterien durch Kombination von Schwellenwerten zu bilden. Bei Drehstürzen, die bei Skifahrern die größte Verletzungsgefahr darstellen, muss, z.B., bei  $Th_1(F) \bullet Th(\int F dt)$ , wobei " $\bullet$ " das logische "und" bedeutet, ausgelöst werden. Dabei werden die Schwellenwerte  $Th_1(F)$  und  $Th(\int F dt)$  aus elektronisch gespeicherten Tabellen erhalten.  $Th_1(F)$  ist kleiner als  $Th(F)$ , da, z.B., das Schienbein bei großem  $\int F dt$  schon bei kleinerer Kraft  $F$  gefährdet ist.

**[0028]** Wenn die Kraftsensoren 101 bis 101" als Piezoelemente ausgebildet sind, können sie auch als Generatorelemente wirken.

**[0029]** Die auf die Kraftsensoren und Generatorelemente 101 bis 101" übertragenen Kräfte führen dazu, dass an den Elementen elektrische Spannungen erzeugt werden, die gleichgerichtet und über einen elektrischen Widerstand einen elektrischen Akkumulator aufladen können. Auf diese Weise wird der Akkumulator während der Fahrt des Skifahrers ständig nachgeladen, und ein Auswechseln von Batterien wird unnötig.

**[0030]** Wenn dem Schuh 102 zumindest an einem Sohlenende ein rechter und ein linker Sohlenhalter 103 mit gesonderten Kraftsensoren 101 zugeordnet sind, können gegebenenfalls unterschiedliche Kräfte am rechten und linken Sohlenhalter auftreten und erfasst werden. Gleiches gilt, wenn einem einzigen Sohlenhalter 103 mehrere Kraftsensoren 101 derart zugeordnet sind, dass nach rechts und links wirkende Kräfte unterscheidbar und separat erfassbar sind. Aus der Verteilung der Kräfte kann dann auf den Bergski bzw. Talski bzw. die Berg- oder Talseite der Ski geschlossen werden. Dies gibt der Steuerung 110 die Möglichkeit, am Ski angeordnete oder sonstige Anzeigen zu betätigen, die den Skifahrer eine richtige oder falsche Belastung der Ski anzeigen. Hierzu können beispielsweise für falsche Belastung rote und für eine richtige grüne Leuchtdioden als Lernhilfe für Anfänger betätigt werden.

**[0031]** Gemäß den Fig. 1 und 2 besitzt ein Bindungsaggregat einen rechten und linken Haltebacken bzw. Sohlenhalter 3 und 3', welcher auf der Ober- und Unterseite eines Gehäuses 60 formschlüssig starr mit einer Achse 29 bzw. 29' verbunden ist, die mit O-Ringen 39 im oberen und unteren Gehäusedeckel 38 gedichtet ist.

**[0032]** Nachfolgend werden nur der Sohlenhalter 3 und damit zusammenwirkende Elemente beschrieben. Der Sohlenhalter 3' ist in prinzipiell gleicher Weise wie der Sohlenhalter 3 ausgebildet und um die Achse 29' schwenkbar angeordnet. Wird die Bindung aus der Lage der Fig. 1 um die x-Achse um 180° gedreht, nehmen der Sohlenhalter 3' und alle damit zusammenwirkenden Bindungsteile eine gleiche Lage ein, wie sie für den Sohlenhalter 3 in Fig. 1 dargestellt ist.

**[0033]** Mittels eines Bolzens 40 (vgl. Fig. 5) ist die Achse 29 starr mit einem hebelartigen Gehäuse 24 verbunden, so dass eine durch Krafteinwirkung bezüglich der Achse 29 verursachte Schwenkung des Sohlenhalters 3 eine entsprechende Schwenkung des Gehäuses 24 um die Achse 29 bewirkt. Im Gehäuse 24 ist ein Verschlussstab 5 durch Rollen 32 reibungsarm verschiebbar geführt. An den beiden Enden des Verschlussstabes 5 sind Rollen 31 angeordnet.

**[0034]** Die eine Rolle 31 des Verschlussstabes 5 wirkt mit einem Widerlagerhebel 6 zusammen, der um eine im oberen und unteren Deckel 38 gelagerte Achse 4 drehbar ist. Die andere Rolle 31 liegt an einem Hebel 9 an, der am Gehäuse 24 um eine zur Achse 29 parallele Achse drehgelagert ist.

**[0035]** Der Widerlagerhebel 6 ist als Winkelhebel ausgebildet, dessen einer Schenkel normal an der einen Rolle 31 des Verschlussstabes 5 anliegt. Der andere Schenkel des Widerlagerhebels 6 ist mit einem Stab 23 gelenkig verbunden, dessen anderes Ende um eine Achse 46 schwenkbar mit einem in Längsrichtung des Gehäuses 60 verschiebbaren Zylinder 47 verbunden ist. Dieser verschiebbare Zylinder 47 ist über ein oder mehrere als Kraftsensoren 1 und Generatorelemente wirkende Piezokristalle und einen weiteren in Längsrichtung des Gehäuses 60 verschiebbaren Zylinder 30 mit einer Druckfeder 7 beaufschlagt. Die Feder 7 stützt sich auf einen in Längsrichtung des Gehäuses 60 verschiebbaren und mit Ö-Ring 21 gedichteten Zylinder 22 ab, dessen Position durch eine Schraube 20 einstellbar ist, wobei durch Einstellung des Zylinders 22 die Spannung der Feder 7 einstellbar ist.

**[0036]** Solange die eine Rolle 31 des Verschlussstabes 5 gemäß Fig. 1 am einen Schenkel des Widerlagerhebels 6 anliegt, bestimmt die Spannung der Feder 7 die Kraft auf den Sohlenhalter 3, bei der die Bindung mechanisch ausgelöst

wird, d.h. die Kraft, bei der der Sohlenhalter 3 entsprechend dem Pfeil P in Fig. 1 aus der dargestellten Riegellage in seine Freigabelage bewegt wird.

**[0037]** Der Hebel 9 ist am zugeordneten Gehäuse 24 um die zur Achse 29 parallele Achse 41 drehbar. Am freien Ende des Hebels 9 ist ein Ende einer Zugfeder 8 befestigt, deren anderes Ende an einem Querteil 36 befestigt ist. Dieses Querteil 36 ist fest mit einem Übertragungsteil 33 verbunden, der fest an einem in Längsrichtung des Gehäuses 60 verschiebbaren Zylinder 10 angeordnet ist.

**[0038]** Normalerweise wird der Zylinder 10 durch eine Rolle 11 eines Ankers 12, der um die feste Querachse 25 des Gehäuses 60 gelagert ist, in Position gehalten, wobei die Rolle 11 auf einer schiefen Ebene 26 des Zylinders 10 abrollbar ist. Die Achse 25 ist in einer Zylinderführung 35 gelagert, die am Gehäuse 60 befestigt ist.

**[0039]** Der Winkel  $\beta$  zwischen der schiefen Ebene 26 und der Senkrechten zu dem durch die Rolle 11 und die Achse 25 gegebenen Vektor  $r_1$  bestimmt die Größe der Kraftuntersetzung zwischen einer Kraft  $F_2$ , die auf den Zylinder 10 durch die Feder 8 ausgeübt wird und einer Kraft  $F_1$ , die auf einen durch einen Permanentmagnet gehaltenen Magnetanker 13 wirkt, der mit den Anker 12 um eine Achse 44 schwenkbar verbunden ist. Für das Verhältnis  $F_2/F_1$  gilt

$$F_2/F_1 = 2r_2 \cos\alpha / (r_1 \sin 2\beta),$$

wobei  $r_2$  der Abstand der Achse 25 von der Achse 44 und  $\alpha$  der Winkel zwischen  $F_2$  und  $r_1$  bedeuten.

**[0040]** Bei elektronischer Auslösung der Bindung wird das Permanentmagnetfeld durch das von einem elektrischen Strompuls erzeugte Feld eines Elektromagnetes 14 aufgehoben. Damit wird der Magnetanker 13 kräftefrei und durch die Kraft  $F_1$  aus dem Elektromagnet 14 herausgezogen. Die Kraft  $F_2$  wird durch die Zugspannung der Feder 8 verursacht, die den Zylinder 10 in Fig. 1 nach rechts zu schieben sucht, wobei die schiefe Ebene 26 die Rolle 11 in Fig. 1 unter Drehung des Ankers 12 im Uhrzeigersinne nach oben drängt. Dies hat zur Folge, dass die Rolle 11 bis zum Ende der schiefen Ebene 26 des Zylinders 10 abrollt und den Zylinder 10 freigibt, der sodann durch die Kraft  $F_2$  der Feder 8 bis zum Ende der Zylinderführung 35 bewegt wird. Durch diesen Bewegungshub des Zylinders 10 wird die Feder 8 entspannt und der Hebel 9, an dem der Verschlussstab 5 mit einer der Rollen 31 anliegt, entlastet. Damit kann die am Widerlagerhebel 6 anliegende Rolle 31 des Verschlussstabes 5 über die Widerlagerfläche 45 des leicht geneigten Widerlagerhebels 6 bis zu dessen Ende abrollen, wobei sich der Verschlussstab 5 in Fig. 1 unter Schwenkung des Hebels 9 im Uhrzeigersinn nach rechts bewegt. Dies hat zur Folge, dass der Verschlussstab 5 mit seiner dem Widerlagerhebel 6 zugeordneten Rolle 31 aus dem Widerlagerhebel 6 ausrastet und sich das Gehäuse 24 sowie der Sohlenhalter 3 um die Achse 29 frei drehen können, d.h. der Sohlenhalter 3 in Richtung des Pfeiles P ausgelöst ist.

**[0041]** Die Auslösezeit entspricht der Anstiegszeit  $\Delta t$  des den Elektromagnet 14 beaufschlagenden elektrischen Strompulses.  $\Delta t$  liegt bei etwa 1ms, d.h. der Strompuls ist nach 1ms maximal. Damit ist das Haltefeld des Permanentmagnetes 13 kompensiert, und das Drehmoment, das vom Schuh auf den Sohlenhalter 3 ausgeübt werden kann, ist auf Null abgefallen, d.h. der Sohlenhalter 3 dreht sich um die Achse 29 und gibt den Schuh frei.

**[0042]** Gemäß Fig.2 kann das Übertragungsteil 33 mit dem Zylinder 10 durch einen Stift 34 verkoppelt sein, wobei sowohl das Übertragungsteil 33 als auch der Stift 34 in zugeordneten Schlitzen der Zylinderführung 35 beweglich sind.

**[0043]** Wenn der Zylinder 10 nach elektrischer Auslösung der Bindung aus der Lage der Fig. 1 und 2 nach rechts verschoben worden ist, kann er durch einen mit einem O-Ring 19 gedichteten Stab 18 der an seinem einen Ende mit einem Querstift 37 versehen ist, in die Ausgangsposition der Fig. 1 und 2 zurückgeholt werden. Der Querstift 37 ist in einem Schlitz der Zylinderführung 35 beweglich.

**[0044]** Der drehbare Anker 12 kann durch eine schwache Zugfeder 59 zusätzlich in die Lage der Fig. 2 gespannt sein, so dass sich die Rolle 11 des Ankers 12 am Zylinder 10 einzurasten sucht.

**[0045]** In Fig. 3 ist das Auslösesystem mit einem relaisartigen Magnet 28 dargestellt. Durch einen Strompuls wird im Auslösefall der Magnetanker 27, der mit der Rolle 49 des Ankers 12 in Eingriff ist, vom Elektromagnet 28 angezogen und die Rolle 49 freigegeben. Damit beginnt sich der Anker 12, unter Wirkung der Kraft  $F_1$ , zu drehen, bzw. der Zylinder 10 sich zu bewegen, und die Bindung ist ausgelöst.

**[0046]** Fig. 4 zeigt ein Auslösesystem mit einem piezoelektrischen Relais, bestehend aus dem mit der Masse 48 beaufschlagten Anker 43, der mit der Rolle 49 des Ankers 12 in Eingriff ist. Durch einen Spannungspuls wird im Auslösefall die Masse 48 durch den axialen piezoelektrischen Aktuator 17 beschleunigt, so dass sich der Anker 43 über die Rolle 49 bewegt und den Anker 12 freigibt.

**[0047]** In Fig. 5 ist der seitliche Querschnitt eines Bindungsaggregates skizziert, bei dem der piezoelektrische Biegeaktuator 15 mit dem Anker 12 in Eingriff ist. Durch einen Spannungspuls verbiegt sich im Auslösefall das untere Ende des Biegeaktuators 15 nach rechts und gibt den Anker 12 frei.

**[0048]** In Fig. 6 ist eine Draufsicht eines Bindungsaggregates mit einem federnden Element 16 skizziert. Mit Hilfe des federnden Elements 16 wird die Anpresskraft des Zylinders 42 auf eine dünne Platte 51 und damit die Reibungskraft  $F_2$ , bzw. über eine Kraftuntersetzung, die Reibungskraft  $F_1$ , aufgebracht, und die mit der gespannten Feder 8 verbundene

dünne Platte 51 in Position, und damit die Bindung geschlossen gehalten.

**[0049]** In Fig. 7 ist eine Seitenansicht des federnden Elements 16 skizziert. Bei geschlossener Bindung wird durch die Schraube 54 über das Piezoelement 58, mit dem die erforderliche Anpresskraft gemessen wird, die dünne Platte 51 zwischen den Zylinder 57 und den Zylinder 42 gepresst. Dabei wird die zwischen dem Zylinder 42 und dem mit dem Gehäuse 55 verbundenen Querteil 56 befindliche Feder 52 gespannt. Mit Hilfe der Schraube 53 wird der axiale piezoelektrische Aktuator 17 vorgespannt. Die Materialien des Gehäuses 55 und der Zylinder 42 und 57 müssen bezüglich des axialen piezoelektrischen Aktuators 17 temperaturkompensiert sein, oder die Schrauben 53 und 54 durch Piezomotoren nachgeregelt werden. Durch einen Spannungspuls wird im Auslösefall der axiale piezoelektrische Aktuator 17 betätigt. Damit wird die Anpresskraft des Zylinders 42 auf die dünne Platte 51 aufgehoben, der Rahmen 50 wird durch die Kraft  $F_2$  oder  $F_1$  bewegt, und die Bindung ist ausgelöst.

**[0050]** Funktional entspricht der Kraftsensor 1 in Fig. 2 dem Kraftsensor 101 bzw. den Kraftsensoren 101' und 101" in Fig. 8. Der Verschlussstab 5 der Fig. 1 sowie der Fig. 6 entspricht funktional der Verschlussvorrichtung 105 in Fig. 8. Die Auslösefederung 107 der Fig. 8 wird durch die Druckfeder 7 der Fig. 2 und 6 gebildet, und die Übertragungsvorrichtung 106 der Fig. 8 entspricht funktional den zwischen dem Gehäuse 24 des Sohlenhalters 3 und der Feder 7 angeordneten kraft- bzw. drehmomentübertragenden Teilen.

## Patentansprüche

1. Auslösbare Bindung (104) für Ski (100) bzw. Snowboards, mit

- zumindest einem auslösbaren Schuh- oder Sohlenhalter (3,3';103), welcher aus einer den Schuh (102) oder die Sohle festhaltenden Riegellage gegen die Kraft einer den Schuh- oder Sohlenhalter in die Riegellage drängenden Spannvorrichtung (7,107) in eine den Schuh oder die Sohle auslösende Freigabelage bewegbar ist, sowie
- einer elektronischen Steuerung (110), die eine permanent Kräfte zwischen dem Schuh bzw. der Sohle und dem Schuh- bzw. Sohlenhalter und/oder Kräfte zwischen dem Schuh- bzw. Sohlenhalter und der Spannvorrichtung meldende Kraftsensorik (1,101) sowie eine damit zusammenwirkende Auswertevorrichtung (110) aufweist, welche den zeitlichen Verlauf dieser Kräfte auswertet,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Kraft der Spannvorrichtung einstellbar ist und die Auswertevorrichtung (110) in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf, insbesondere in Abhängigkeit vom Amplituden-Zeit-Verhältnis der Kräfte, eine Anzeige (111) für eine Soll-einstellung oder Sollstärke der Spannvorrichtung steuert.

2. Bindung nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** in der Anzeige (111) eine Sollstärke der Spannvorrichtung (7,107) und/oder ein Auslösegrenzwert angezeigt werden.

3. Bindung nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Spannvorrichtung (7,107) manuell mittels einer Einstellvorrichtung (20,120) einstellbar ist.

4. Bindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Spannvorrichtung (7,107) durch von der Auswertevorrichtung (110) steuerbaren Aktor, insbesondere einen Piezomotor, einstellbar ist.

5. Bindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** zwischen dem Schuh- bzw. Sohlenhalter (103) und der Spannvorrichtung eine Übertragungsvorrichtung (106) angeordnet ist, und dass eine in der Übertragungsvorrichtung angeordnete Verschlussvorrichtung von der Auswertevorrichtung (110) aus einem Schließzustand, in dem die Übertragungsvorrichtung wirksam und der Schuh- bzw. Sohlenhalter mit der Spannvorrichtung gekoppelt ist, elektrisch in einen geöffneten Zustand umschaltbar ist, in dem die Übertragungsvorrichtung unwirksam und der Schuh- bzw. Sohlenhalter von der Spannvorrichtung entkoppelt ist.

6. Bindung nach Anspruch 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Auswertevorrichtungen (110) der Bindungen (104) beider Füße miteinander, insbesondere drahtlos, zu gleichzeitiger Auslösung beider Bindungen gekoppelt sind.

- 5 7. Bindung nach einem der Ansprüche 5 und 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Auswertevorrichtung neben den Kräften auch Kraft-Zeit-Integrale und nach der Zeit differenzierte Kraftwerte ermittelt und/oder eine Fourieranalyse der Kräfte in Abhängigkeit von der Zeit durchführt.
- 10 8. Auslösbare Bindung (104) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Auswertevorrichtung in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf, insbesondere in Abhängigkeit vom Amplituden-Zeit-Verhältnis der Kräfte, die Bindung auszulösen gestattet, wobei zwischen dem Schuh- bzw. Sohlenhalter (103) und der Spannvorrichtung eine Übertragungsvorrichtung (106) angeordnet ist und eine in der Übertragungsvorrichtung angeordnete Verschlussvorrichtung von der Auswertevorrichtung (110) aus einem Schließzustand, in dem die Übertragungsvorrichtung wirksam und der Schuh- bzw. Sohlenhalter mit der Spannvorrichtung gekoppelt ist, elektrisch in einen geöffneten Zustand umschaltbar ist, in dem die Übertragungsvorrichtung unwirksam und der Schuh- bzw. Sohlenhalter von der Spannvorrichtung entkoppelt ist.

20

## Claims

1. Releasable binding (104) for skis (100) or snowboards, with

25

- at least one releasable boot holder or sole holder (3, 3'; 103), which can be moved out of a locking position retaining the boot (102) or the sole, counter to the force of a clamping device (7, 107) forcing the boot holder or sole holder into the locking position, into a release position releasing the boot or the sole, and

30

- an electronic control (110), which comprises a force sensory mechanism (1, 101) which permanently indicates forces between the boot or the sole and the boot holder or sole holder and/or forces between the boot holder or sole holder and the clamping device and also an evaluating device (110) interacting therewith, which evaluates the time characteristic of these forces,

**characterized**

35

**in that** the force of the clamping device can be adjusted and, depending on the time characteristic, in particular depending on the amplitude/time relationship of the forces, the evaluating device (110) controls a display (111) for a desired setting or desired strength of the clamping device.

2. Binding according to Claim 1, **characterized in that**, in the display (111), a desired strength of the clamping device (7, 107) and/or a release limiting value is/are displayed.

40

3. Binding according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the clamping device (7, 107) can be adjusted manually by means of an adjusting device (20, 120).

45

4. Binding according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the clamping device (7, 107) can be adjusted by an actuator, in particular a piezomotor, which can be controlled by the evaluating device (110).

50

5. Binding according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** a transmission device (106) is arranged between the boot holder or sole holder (103) and the clamping device, and **in that** a closing device arranged in the transmission device can be switched over electrically by the evaluating device (110) from a closing state, in which the transmission device is active and the boot holder or sole holder is coupled to the clamping device, into an open state, in which the transmission device is inactive and the boot holder or sole holder is uncoupled from the clamping device.

55

6. Binding according to Claim 5, **characterized in that** the evaluating devices (110) of the bindings (104) of both feet are interconnected, in particular wirelessly, for simultaneous release of both bindings.

7. Binding according to either of Claims 5 and 6, **characterized in that** the evaluating device also determines, in addition to the forces, force/time integrals and force values differentiated according to time and/or performs a Fourier analysis of the forces depending on time.

8. Releasable binding (104) according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that**, depending on the time characteristic, in particular depending on the amplitude/time relationship of the forces, the evaluating device allows the binding to be released, with a transmission device (106) being arranged between the boot holder or sole holder (103) and the clamping device, and in which a closing device which is arranged in the transmission device can be switched electrically by the evaluating device (110) from a closed state, in which the transmission device is active and the boot holder or sole holder is coupled to the clamping device, to an open state, in which the transmission device is inactive and the boot holder or sole holder is decoupled from the clamping device.

## Revendications

1. Fixation détachable (104) pour ski (100) ou surf des neiges, comprenant :

- au moins un dispositif de retenue de chaussure ou de semelle détachable (3, 3' ; 103), qui peut être déplacé d'une position verrouillée fixant la chaussure (102) ou la semelle à l'encontre de la force d'un dispositif de serrage (7, 107) forçant le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle dans la position verrouillée dans une position de libération libérant la chaussure ou la semelle, ainsi  
- qu'une commande électronique (110) qui présente un système de capteurs de force (1, 101) signalant en permanence des forces entre la chaussure ou la semelle et le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle et/ou des forces entre le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle et le dispositif de serrage, ainsi qu'un dispositif d'analyse (110) coopérant avec lui, qui analyse l'allure dans le temps de ces forces,

### caractérisée en ce que

la force du dispositif de serrage peut être ajustée et le dispositif d'analyse (110) commande, en fonction de l'allure dans le temps, notamment en fonction du rapport amplitude-temps des forces, un affichage (111) pour un ajustement de consigne ou une intensité de consigne du dispositif de serrage.

2. Fixation selon la revendication 1,

### caractérisée en ce que

l'affichage (111) affiche une intensité de consigne du dispositif de serrage (7, 107) et/ou une valeur limite de des-serrage.

3. Fixation selon la revendication 1 ou 2,

### caractérisée en ce que

le dispositif de serrage (7, 107) peut être ajusté manuellement au moyen d'un dispositif d'ajustement (20, 120).

4. Fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

### caractérisée en ce que

le dispositif de serrage (7, 107) peut être ajusté par un actionneur commandable par le dispositif d'analyse (110), notamment un moteur piézoélectrique.

5. Fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

### caractérisée en ce que

l'on dispose entre le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle (103) et le dispositif de serrage un dispositif de transfert (106) et **en ce qu'**un dispositif de fermeture disposé dans le dispositif de transfert peut être commuté électriquement par le dispositif d'analyse (110) d'un état de fermeture, dans lequel le dispositif de transfert est actif et le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle est accouplé au dispositif de serrage, dans un état ouvert dans lequel le dispositif de transfert n'est pas actif et le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle est désaccouplé du dispositif de serrage.

6. Fixation selon la revendication 5,

### caractérisée en ce que

les dispositifs d'analyse (110) des fixations (104) des deux pieds sont accouplés l'un à l'autre, notamment sans fil, pour détacher en même temps les deux fixations.

7. Fixation selon l'une quelconque des revendications 5 et 6,

### caractérisée en ce que

le dispositif d'analyse détecte, en plus des forces, également l'intégrale des forces par rapport au temps, et les

valeurs des forces différentielles en fonction du temps et/ou effectue une analyse de Fourier des forces en fonction du temps.

8. Fixation détachable (104) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,

5 **caractérisée en ce que**

le dispositif d'analyse permet de détacher la fixation en fonction de l'allure dans le temps, notamment en fonction du rapport amplitude-temps des forces, un dispositif de transfert (106) étant disposé entre le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle (103) et le dispositif de serrage, et un dispositif de fermeture disposé dans le dispositif de transfert pouvant être commuté électriquement par le dispositif d'analyse (110) d'un état de fermeture dans lequel le dispositif de transfert est actif et le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle est accouplé au dispositif de serrage, dans un état ouvert dans lequel le dispositif de transfert n'est pas actif et le dispositif de retenue de chaussure ou de semelle est désaccouplé du dispositif de serrage.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

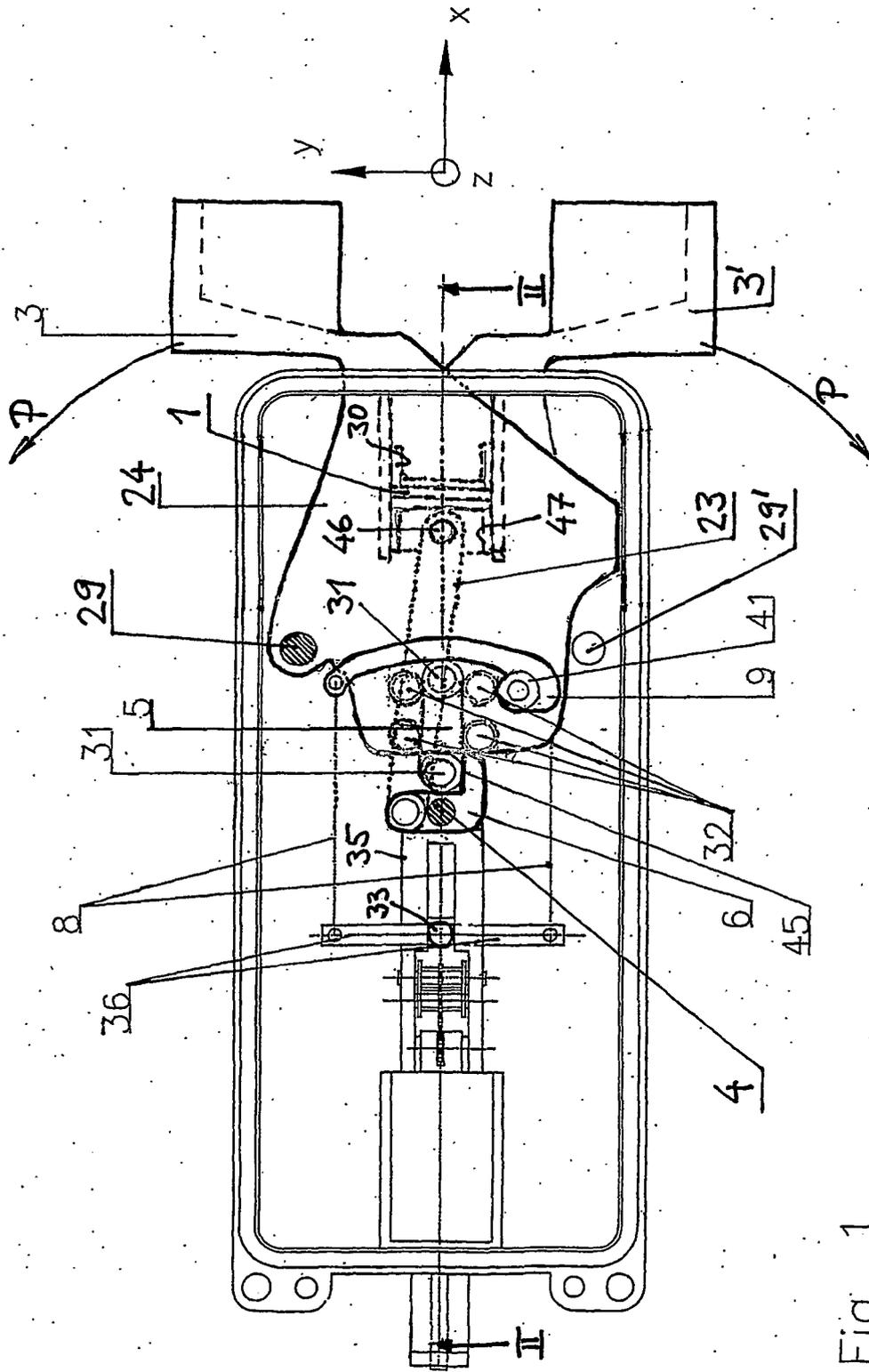


Fig. 1

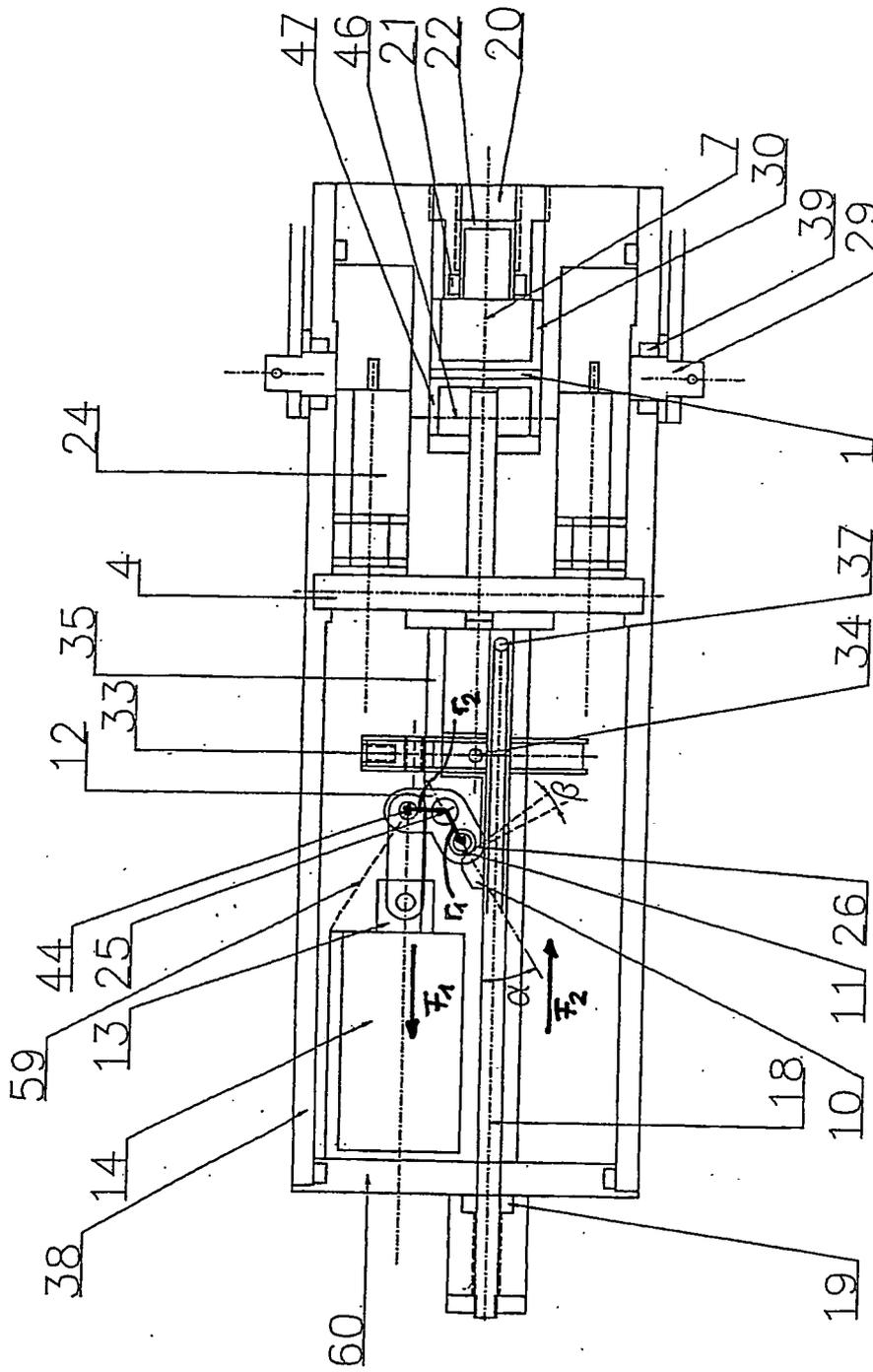


Fig. 2

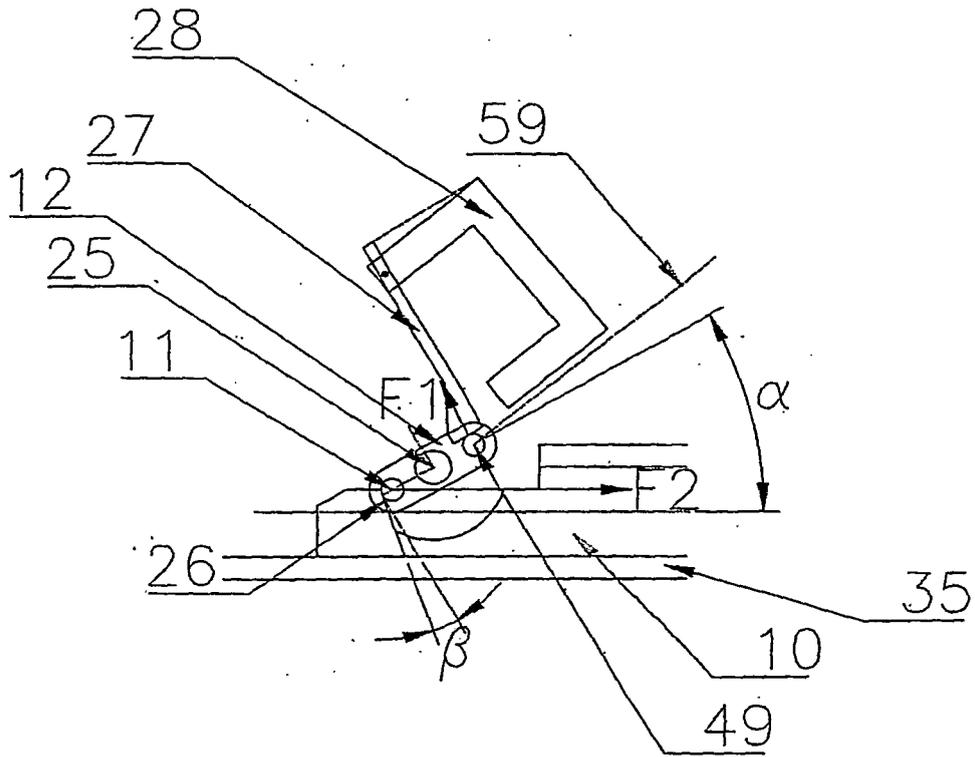


Fig. 3

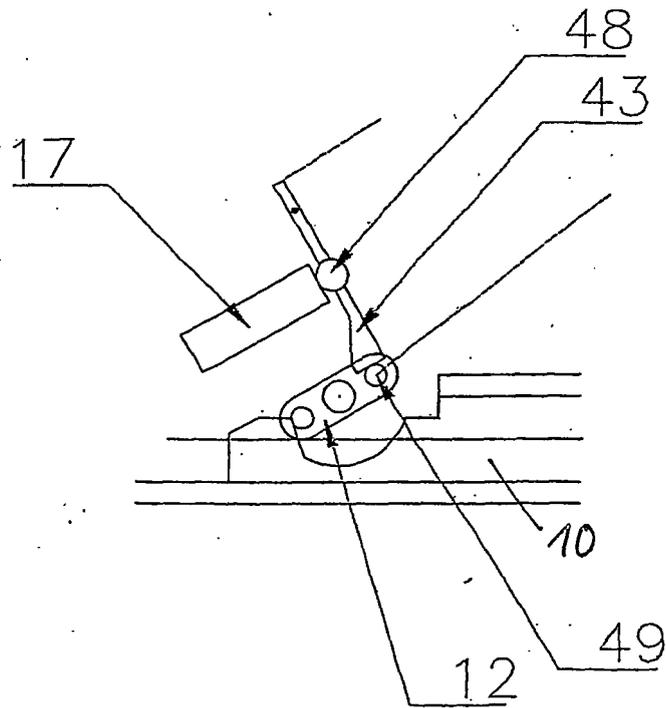


Fig. 4

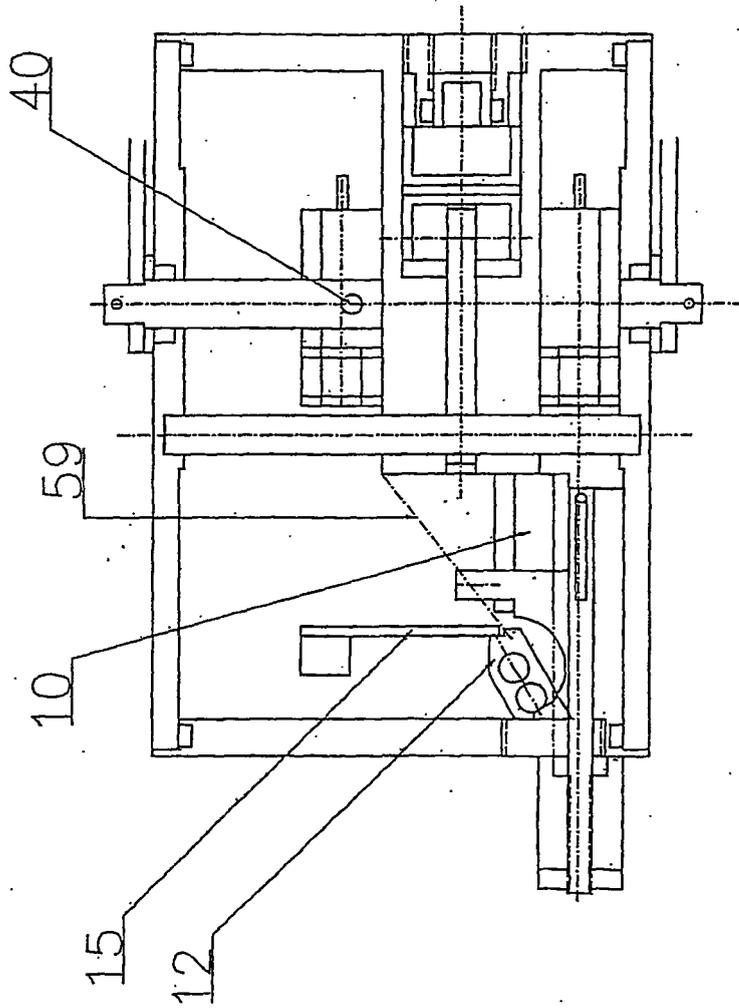


Fig. 5

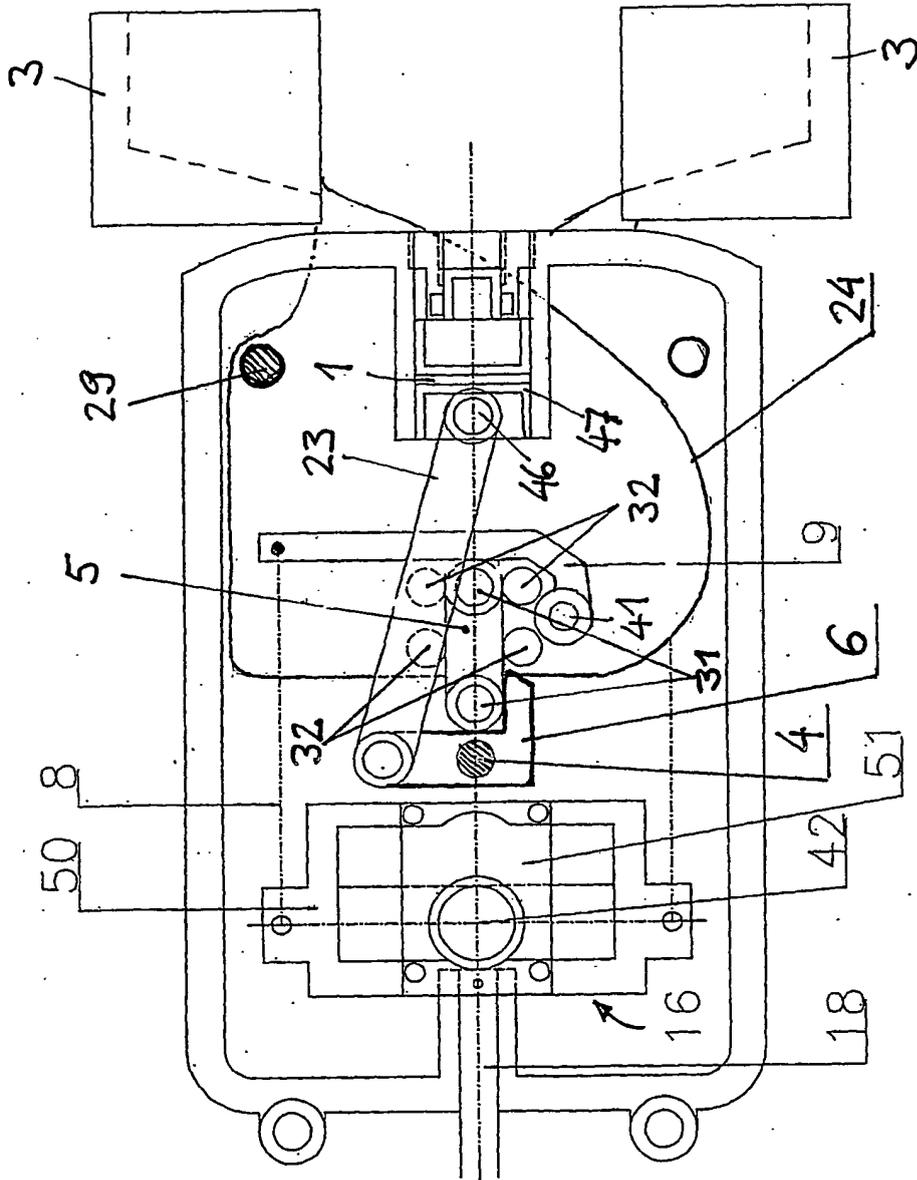


Fig. 6

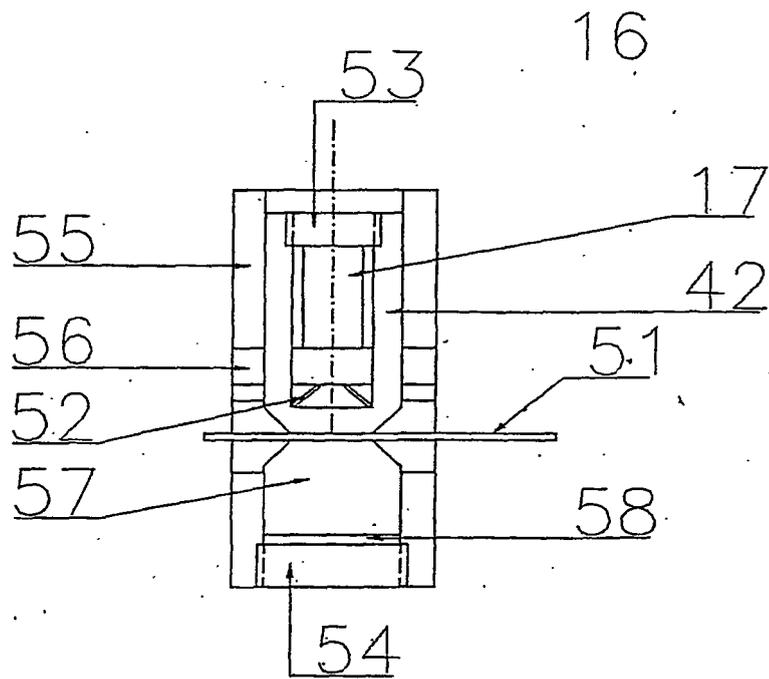


Fig. 7

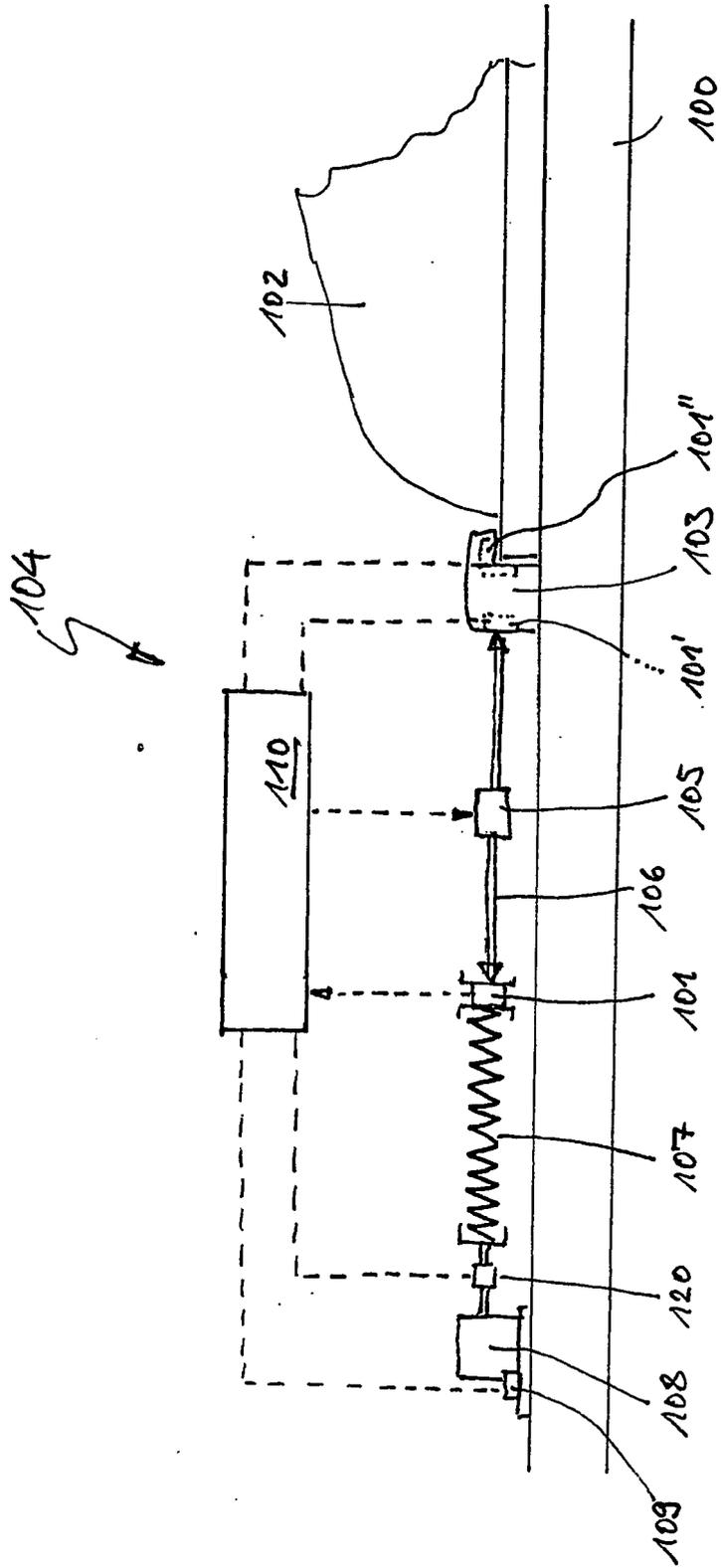


Fig. 8

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 4135733 A [0002]
- US 3892980 A [0002]
- US 4291894 A [0002]
- DE 3808643 C2 [0002]
- DE 4040069 A1 [0004]