



SWISS CONFEDERATION
FEDERAL OFFICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

11 CH 679213 A5

Invention patent for Switzerland and Liechtenstein
Swiss-Liechtenstein Patent Protection Treaty of December 22, 1978

Int. Cl.⁵: A63C 9/084
A63C 9/085
A63C 9/088

12 PATENT SPECIFICATION A5

21 Application number: 1783/89

73 Owner:
Ingenieurbüro Flugwesen & Biomechanik IFB AG,
Bremgarten b. Bern

22 Registration date: 05.12.1989

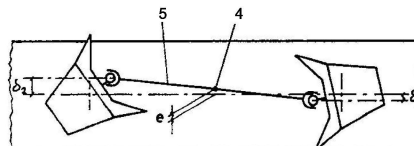
24 Patent issued: 01.15.1992

45 Patent specification
published: 01.15.1992

72 Inventor:
Freudiger, Stefan, Bremgarten b. Bern

54 Safety ski binding with automatic release force control.

57 The ski binding has one jaw at the front and one at the rear that can be pivoted at least around the z-axis. The two jaws are connected to a control element (5). If the elasticity of the two jaws is known, the control element can use its movement (rotation/translation) to determine whether the external load is purely torsion (rotation only) or transverse force torsion (rotation with translation). If lateral force torsion is present, the resulting translation (e) of the control element (5) displaces a transmission element in such a way that the release force is controlled.



Description

The present invention relates to a safety ski binding with automatic release force control according to patent claim 1. It is able to distinguish pure torsion from lateral force torsion and to control the opening characteristics accordingly.

The previous state of the art does not make this distinction, as will be explained below with reference to some examples. Patent DE 2 324 078 does not distinguish the point at which the disturbing force acts and therefore has the disadvantage that it cannot distinguish pure torsion from lateral force torsion. Patent US 4 192 527 sets itself the task of increasing the resistance to lateral forces and reducing the resistance to a pure moment. This patent neglects the fact that pure torsion as an external load practically does not occur and also has the disadvantage that even small lateral forces at a sufficiently large distance can lead to large torsional moments, for which it envisions a large resistance with respect to the lateral force and a small resistance with respect to the torsional moment, which is clearly a contradiction. The French patent application no. 2 228 507 and the German disclosure document no. 2 452 256 go even further and pursue the task of ensuring that the ski binding remains as closed as possible in the event of lateral forces and only opens in the event of pairs of forces or torsional forces. These bindings have the disadvantage that they only recognize lateral forces and pure torsion and do not take into account the case of lateral force torsion, namely a lateral force acting at a certain distance and the resulting torsion in the area of the boot.

Theoretically, it is not possible to distinguish whether the force on a ski binding comes from the ski boot or the ski, as NEWTON's principle (action = reaction) must not be violated. In practice, however, the stresses on a ski binding as they can be generated by the skier (active) can be distinguished from the stresses on a ski binding as they occur in a fall (passive).

For this purpose, it is assumed that a skier can basically only generate torques (M_z) in the x-y plane (Fig. 1) (Fig. 2). Although the skier can generate lateral forces (y-direction) with the aid of the ski pole, for example, their magnitude can be disregarded for the present consideration. On the other hand, the stresses resulting from a fall are essentially forces acting on the skier from the ski via the binding, which means that pure torques (torsion) cannot occur. Rather, fall stresses are usually individual forces that act somewhere on the ski. If these forces act in the y-direction far enough away from the ski boot, they also generate torsion, but always in combination with a lateral force (Fig. 3).

The present invention is based on the task of distinguishing pure torsional loading around the z-axis (active driving load) from lateral force torsion along the y-axis or in order to the z-axis (passive fall stress).

The solution to this problem is characterized by the fact that the front and rear jaws of the ski binding are connected to a control element in such a way that the control element can determine at any time whether a particular load case represents pure torsion or lateral force torsion and can control the release force accordingly.

The subject of the invention is therefore the ski binding defined in patent claim 1.

In the following, an exemplary version of the object of the invention is explained in more detail with the aid of drawings.

It shows the following schematically:

Fig. 1 the coordinate system,

Fig. 2, 3a and 3b show the forces and reactions on the ski,

Fig. 4 and 5 an example of a control element and Fig. 6, 7 and 8 an example of a transmission element with a release mechanism.

Fig. 1 shows the definition of the ski-fixed (1) orthogonal coordinate system, in which the positive points forwards in the ski direction, the positive y-axis points sideways and the positive z-axis points upwards. Fig. 2 shows typical reactions at the location of a front (Pv) and rear (Ph) jaw of a safety ski binding when a torsional moment (M_z) is applied by the skier. Fig. 3a shows the typical reaction at the location of the safety ski binding when a single force (Q) acts laterally (y-direction) on the ski tip, for example. In Fig. 3b, the said reaction, consisting of a torsional moment M_z and a lateral force Q, is divided into the reaction forces acting on the front (Pv) and rear (Ph) jaws. It can be seen from these sketches that in the case of the external torsional moment (Fig 2), the reactions Pv and Ph are of the same magnitude and that in the case of the external transverse force (Fig 3B) the reactions Pv and Ph are of different magnitudes. Fig. 4 shows a front safety jaw (2) with the pivot point (2a) and a cam (2b) for driving the control element (5). The rear safety jaw (3) with pivot point (3a) and cam (3b) is shown accordingly. If the two jaws have the same elasticity i.e., they are subject to the same deflections ($\delta_2 = \delta_3$) with the same forces (P), the center point (4) of the control element (5) remains on the ski axis under pure torsional load. If, on the other hand, it is transverse force torsion (Fig. 5), the deflections are no longer equal ($\delta_2 \neq \delta_3$) due to unequal forces (P) and a lateral deflection (e) occurs between center (4) of the control element (5) and the ski axis. According to Fig. 6, this lateral deflection (e) is used to move (s) a transmission element (6)

so that the preload in the front spring (7a) is increased and in the rear spring (7b) is reduced according to Fig. 7. For this purpose, the transmission element (6) is deflected with the aid of rollers (8). To ensure even tension on the spring plate (10), the transmission element (6) is divided at one point (9) and guided twice (Fig. 8).

A certain amount of deflection is required for the mechanical solution of the task, both at the front and rear jaws, in order to determine the acting force depending on the spring constant. Simultaneous deflection of the front and rear jaws has the advantage that the total angle of twist between the ski boot and the ski is increased, which is a great advantage in terms of the skier's reflex times (proprioceptivity).

In addition to the solution with a mechanical control element, the task can also be solved electronically. Electronic bindings generally have force transducers on the front and rear jaws in the directions of interest, so that it can be assumed that there are corresponding transducers for the forces P_v and P_h . The processor responsible for triggering is programmed as follows: If $P_v = P_h$, the release force remains unchanged. If $P_v \neq P_h$, the triggering force is reduced. The reduction factor K can be determined as follows: For $P_v > P_h$, $K = P_v/P_h$ and for $P_v < P_h$, $K = P_h/P_v$.

Patent claims

1. Ski binding with a safety jaw (2, 3) at the front and at the rear of the ski boot which can be pivoted for release at least in order to an axis perpendicular to the ski plane (z), characterized in that the two jaws are connected to one another by a control member (5) for detecting the lateral deflection, a transmission member (6) for controlling the release force of the jaw being arranged between the control member (5) and one jaw.

2. Ski binding according to claim 1, characterized in that the control member (5) is a linkage or a plate.

3. Ski binding according to claim 1, characterized in that the transmission member (6) is a rope or a linkage.

4. Ski binding according to one of claims 1 to 3, characterized in that the entire binding is located within the ski boot sole outline.

5. Ski binding according to one of claims 1 to 3, characterized in that the entire binding is located outside the ski boot sole outline.

6. Ski binding according to one of claims 1 to 5, characterized in that the transmission member (6) is connected to the release mechanism of the front

and/or rear jaw, the release force being reduced in the presence of a transverse force torsion.

7. Ski binding according to claim 6, characterized in that the release mechanism is electronically controlled.

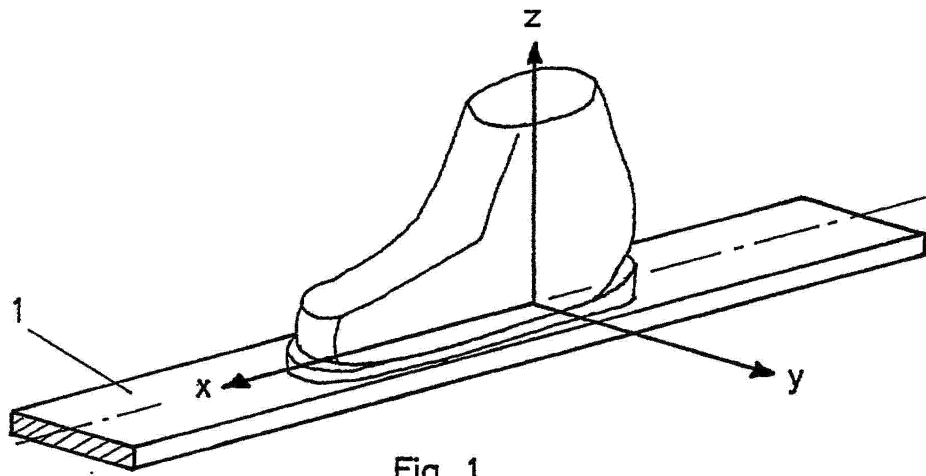


Fig. 1

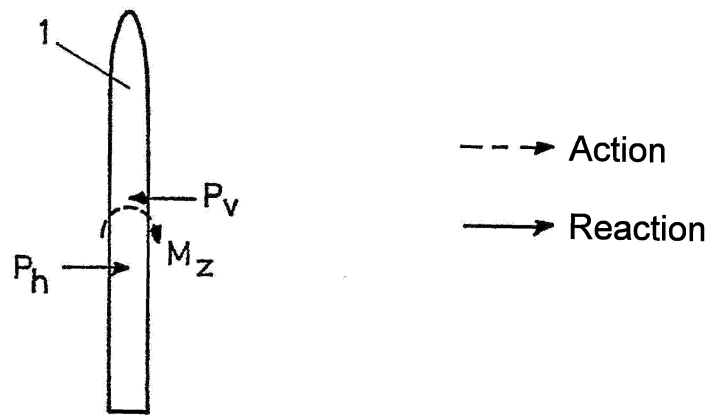


Fig. 2

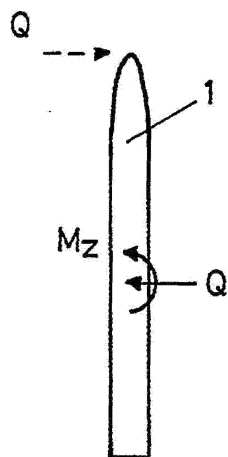


Fig. 3a

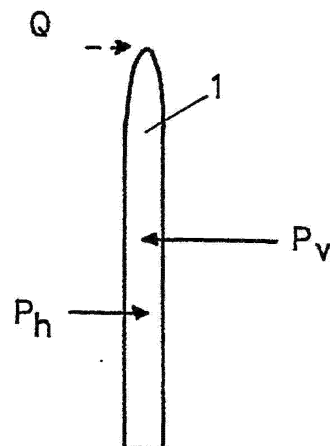


Fig. 3b

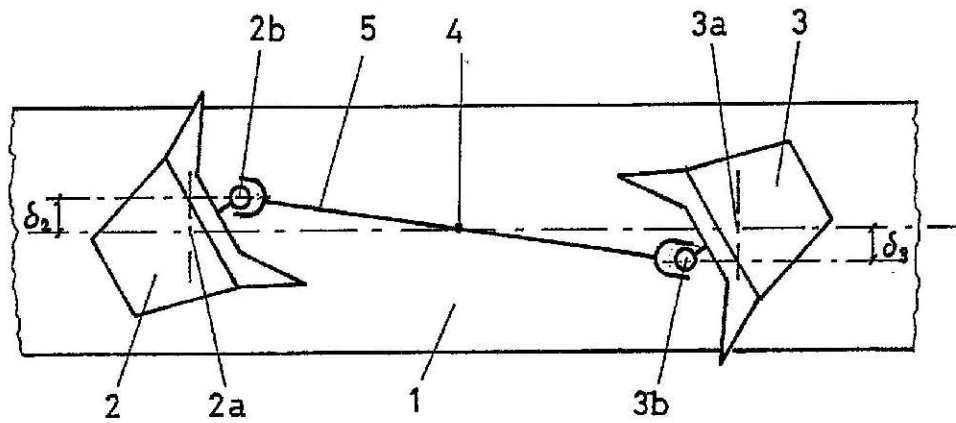


Fig. 4

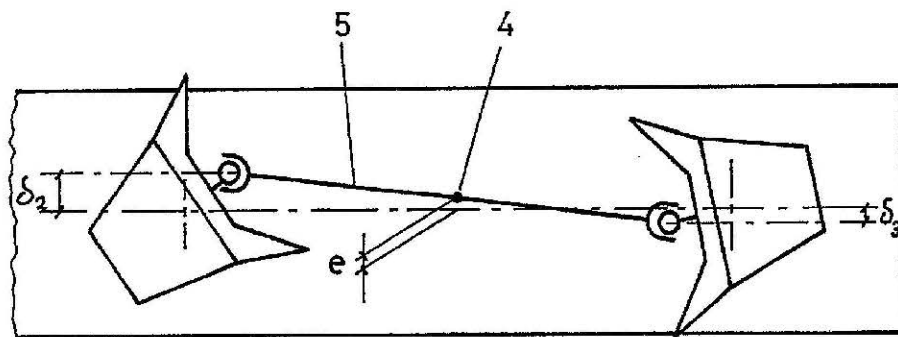


Fig. 5

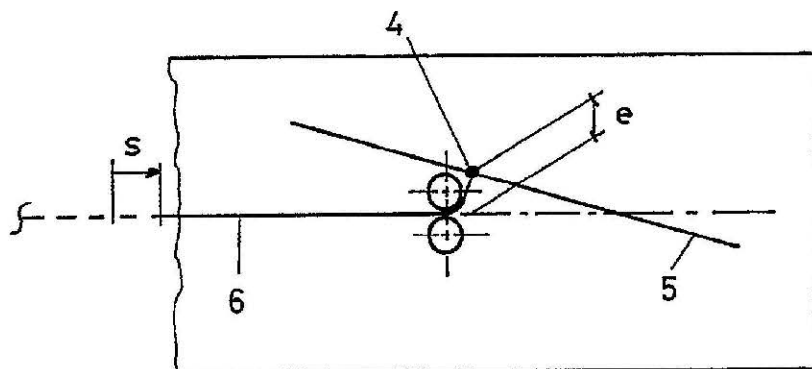


Fig. 6

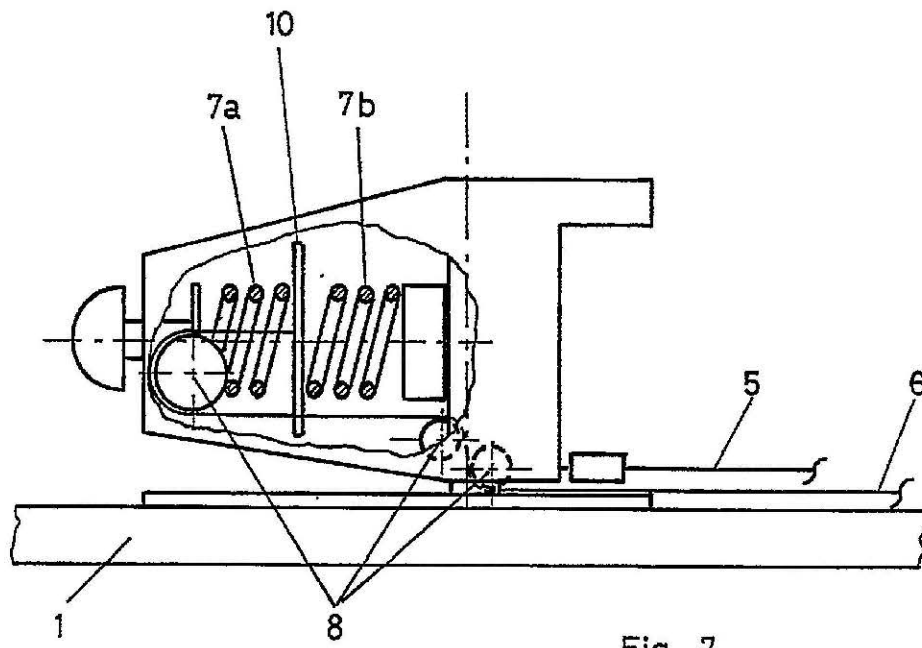


Fig. 7

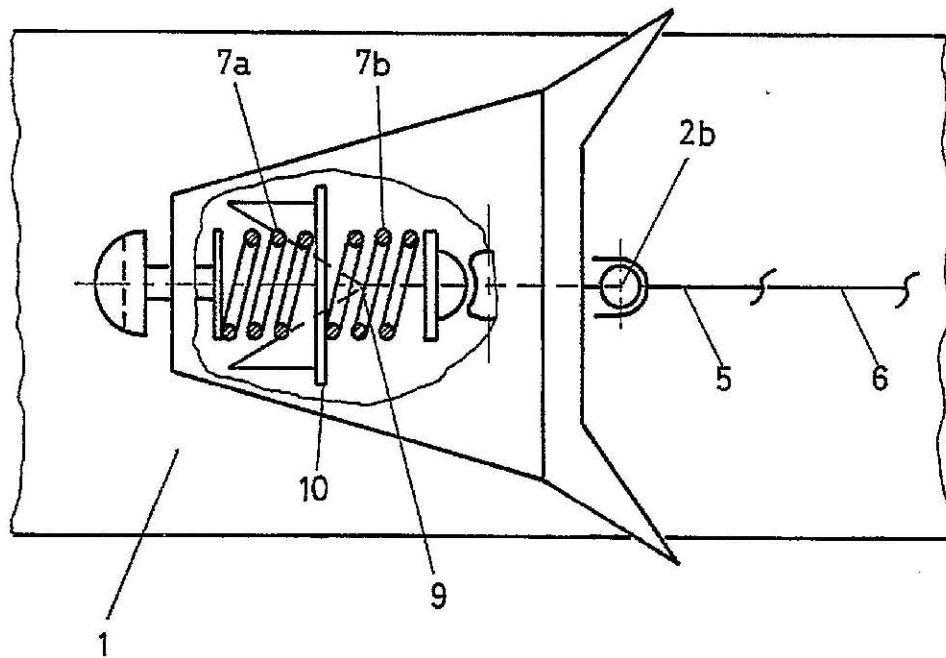


Fig. 8



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑪ CH 679213 A5

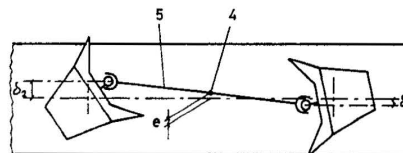
⑤① Int. Cl.⁵: A 63 C 9/084
A 63 C 9/085
A 63 C 9/088

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer:	1783/89	㉗ Inhaber:	Ingenieurbüro Flugwesen & Biomechanik IFB AG, Bremgarten b. Bern
㉒ Anmeldungsdatum:	12.05.1989		
㉔ Patent erteilt:	15.01.1992		
㉕ Patentschrift veröffentlicht:	15.01.1992	㉘ Erfinder:	Freudiger, Stefan, Bremgarten b. Bern

㉙ Sicherheitsskibindung mit automatischer Auslösekraftsteuerung.

㉚ Die Skibindung weist vorne und hinten je einen mindestens um die z-Achse schwenkbaren Backen auf. Die beiden Backen sind mit einem Steuerorgan (5) verbunden. Bei bekannter Elastizität der beiden Backen kann das Steuerorgan aufgrund seiner Bewegung (Rotation/Translation) feststellen, ob es sich bei der äusseren Belastung um reine Torsion (nur Rotation) oder um Querkrafttorsion (Rotation mit Translation) handelt. Bei Vorliegen von Querkrafttorsion verschiebt die entstehende Translation (e) des Steuerorgans (5) ein Übertragungsglied derart, dass die Auslösekraft gesteuert wird.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitsskibindung mit automatischer Auslösekraftsteuerung gemäss Patentanspruch 1. Sie ist in der Lage, reine Torsion von Querkrafttorsion zu unterscheiden und die Öffnungscharakteristik entsprechend zu steuern.

Der Stand der Technik macht diese Unterscheidung nicht, wie anhand einiger Beispiele im Folgenden erläutert wird. Das Patent DE 2 324 078 unterscheidet die Stelle an der die Störkraft angreift nicht und weist dadurch den Nachteil auf, dass es reine Torsion von Querkrafttorsion nicht unterscheiden kann. Das Patent US 4 192 527 stellt sich die Aufgabe, den Widerstand gegen Seitenkräfte zu erhöhen und den Widerstand gegen ein reines Moment zu verkleinern. Dieses Patent vernachlässigt den Umstand, dass reine Torsion als äussere Belastung praktisch nicht auftritt und weist ferner den Nachteil auf, dass auch kleine Seitenkräfte in genügend grossem Abstand zu grossen Torsionsmomenten führen können, für welche es bezüglich der Seitenkraft einen grossen Widerstand und bezüglich des Torsionsmomentes einen kleinen Widerstand vorsieht, was eindeutig einen Widerspruch darstellt. Die Französische Patentanmeldung Nr. 2 228 507 und die Deutsche Offenlegungsschrift Nr. 2 452 256 gehen noch weiter und verfolgen die Aufgabe, dass die Skibindung bei Seitenkräften möglichst zubleibt und nur bei Kräftepaaren respektive Torsionskräften öffnet. Diese Bindungen weisen den Nachteil auf, dass sie nur Seitenkräfte und reine Torsion kennen und den Fall der Querkrafttorsion, nämlich eine in einem gewissen Abstand wirkende Seitenkraft und dadurch im Bereiche des Schuhs entstehende Torsion nicht berücksichtigen.

Theoretisch ist es zwar nicht möglich zu unterscheiden, ob die Kraft auf eine Skibindung vom Skischuh oder vom Ski herrührt, da das Prinzip von NEWTON (Aktion = Reaktion) nicht verletzt werden darf. Doch in der Praxis lassen sich die Lasten auf eine Skibindung wie sie der Skifahrer erzeugen kann (aktiv) von den Lasten auf eine Skibindung, wie sie in einem Sturz auftreten (passiv) unterscheiden.

Hierfür wird angenommen, dass ein Skifahrer in der x-y-Ebene (Fig. 1) grundsätzlich nur Drehmomente (M_z) erzeugen kann (Fig. 2). Zwar kann der Skifahrer zum Beispiel mit Hilfe des Skistockes Seitenkräfte (y-Richtung) erzeugen, doch kann deren Grössenordnung für die vorliegende Betrachtung vernachlässigt werden. Andererseits handelt es sich bei den Belastungen infolge eines Sturzes um Kräfte, die vom Ski via Bindung auf den Skifahrer wirken, wonach reine Drehmomente (Torsion) praktisch nicht auftreten können. Vielmehr handelt es sich bei Sturzbelastungen meistens um Einzelkräfte, welche irgendwo am Ski angreifen. Greifen diese Kräfte in der y-Richtung genügend weit weg vom Skischuh an, so erzeugen diese ebenfalls Torsion, aber immer in Kombination mit einer Querkraft (Fig. 3).

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, reine Torsionsbelastung um die z-Achse (aktive Fahrbelastung) von Querkrafttorsion entlang der y- beziehungsweise um die z-Achse (passive Sturzbelastung) zu unterscheiden.

Die Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich dadurch aus, dass der vordere und hintere Backen der Skibindung mit einem Steuerorgan miteinander verbunden sind, derart, dass das Steuerorgan jederzeit feststellen kann, ob ein bestimmter Lastfall reine Torsion oder Querkrafttorsion darstellt und die Auslösekraft entsprechend steuern kann.

Gegenstand der Erfindung ist demzufolge die im Patentanspruch 1 definierte Skibindung.

Im Folgenden wird anhand von Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher erläutert.

Es zeigen schematisch:

Fig. 1 das Koordinatensystem,
Fig. 2, 3a und 3b die Kräfte und Reaktionen am Ski,
Fig. 4 und 5 ein Ausführungsbeispiel eines Steuerorgans und
Fig. 6, 7 und 8 ein Ausführungsbeispiel eines Übertragungsgliedes mit einem Auslösemechanismus.

Fig. 1 zeigt die Definition des skifesten (1) orthogonalen Koordinatensystems, in welchem die positive x-Achse in Skirichtung nach vorne, die positive y-Achse zur Seite und die positive z-Achse nach oben zeigen. Fig. 2 zeigt typische Reaktionen am Ort eines vorderen (P_v) und hinteren (P_h) Backens einer Sicherheitsskibindung, wenn vom Skifahrer ein Torsionsmoment (M_z) aufgebracht wird. Fig. 3a zeigt die typische Reaktion am Ort der Sicherheitsskibindung wenn eine Einzelkraft (Q) zum Beispiel am Skispitz seitlich (y-Richtung) angreift. In Fig. 3b ist die besagte Reaktion, bestehend aus einem Torsionsmoment M_z und einer Querkraft Q, in die am vorderen (P_v) und hinteren (P_h) Backen wirkenden Reaktionskräfte aufgeteilt. Aus diesen Skizzen geht hervor, dass im Falle des äusseren Torsionsmomentes (Fig. 2) die Reaktionen P_v und P_h gleich gross sind und dass im Falle der äusseren Querkraft (Fig. 3b) die Reaktionen P_v und P_h unterschiedlich gross sind. Fig. 4 zeigt einen vorderen Sicherheitsbacken (2) mit dem Drehpunkt (2a) und einem Nocken (2b) zum Mitnehmen des Steuerorgans (5). Entsprechend stellt sich der hintere Sicherheitsbacken (3) mit Drehpunkt (3a) und Nocken (3b) dar. Weisen die beiden Backen gleiche Elastizitäten auf, das heisst, unterliegen sie bei gleichen Kräften (P) gleichen Auslenkungen ($\delta_2 = \delta_3$), so verbleibt der Mittelpunkt (4) des Steuerorgans (5) bei reiner Torsionsbelastung auf der Skiachse. Handelt es sich hingegen um Querkrafttorsion (Fig. 5), so sind die Auslenkungen infolge ungleichen Kräften (P) nicht mehr gleich ($\delta_2 \neq \delta_3$) und es entsteht zwischen dem Mittelpunkt (4) des Steuerorgans (5) und der Skiachse eine seitliche Auslenkung (e). Gemäss Fig. 6 wird diese seitliche Auslenkung (e) dazu benützt, ein Übertragungsglied (6) zu verschieben

(s), so dass gemäss Fig. 7 die Vorspannung in der vorderen Feder (7a) erhöht und in der hinteren Feder (7b) vermindert wird. Hierzu wird das Übertragungsglied (6) mit Hilfe von Rollen (8) umgelenkt. Für einen gleichmässigen Zug am Federteller (10) wird das Übertragungsglied (6) in einem Punkt (9) geteilt und doppelt geführt (Fig. 8).

Für die mechanische Lösung der Aufgabe ist eine gewisse Auslenkung erforderlich und zwar sowohl am vorderen wie auch am hinteren Backen, um je nach Federkonstante die wirkende Kraft zu ermitteln. Ein gleichzeitiges Auslenken des vorderen und hinteren Backens hat dabei den Vorteil, dass der totale Verdrehwinkel zwischen dem Skischuh und dem Ski vergrössert wird, womit die Zeit zwischen dem Eintreten der Belastung bis zum Erreichen der Auslösegrenze erhöht werden kann, was hinsichtlich der Reflexzeiten (Propriozeptivität) des Skifahrers von grossem Vorteil ist.

Nebst der Lösung mit einem mechanischen Steuerorgan, kann die Aufgabe auch elektronisch gelöst werden. Elektronische Bindungen besitzen im allgemeinen Kraftaufnehmer an vorderen und hinteren Backen in die interessierenden Richtungen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass für die Kräfte P_v und P_h entsprechende Aufnehmer vorhanden sind. Der zur Auslösung verantwortliche Prozessor wird wie folgt programmiert: Bei $P_v = P_h$ bleibt die Auslösekraft unverändert. Bei $P_v \neq P_h$ wird die Auslösekraft vermindert. Der Verminderungsfaktor K kann hierbei wie folgt bestimmt werden: Bei $P_v > P_h$ ist $K \approx P_v/P_h$ und bei $P_v < P_h$ ist $K \approx P_h/P_v$.

und/oder hinteren Backens verbunden ist, wobei die Auslösekraft bei Vorliegen einer Querkrafttension vermindert wird.

7. Skibindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslösemechanismus elektronisch gesteuert wird.

Patentansprüche

1. Skibindung mit vorne und hinten am Skischuh je einem mindestens um eine Achse senkrecht zur Skiebene (z) zur Auslösung schwenkbarem Sicherheitsbacken (2, 3), dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Backen mit einem Steuerorgan (5) zur Erfassung der seitlichen Auslenkung miteinander verbunden sind, wobei zwischen dem Steuerorgan (5) und einem Backen ein Übertragungsglied (6) zur Steuerung der Auslösekraft des Backens angeordnet ist.

2. Skibindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerorgan (5) ein Gestänge oder eine Platte ist.

3. Skibindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungsglied (6) ein Seil oder ein Gestänge ist.

4. Skibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die ganze Bindung innerhalb des Skischuhsohlengrundrisses befindet.

5. Skibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die ganze Bindung ausserhalb des Skischuhsohlengrundrisses befindet.

6. Skibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungsglied (6) mit dem Auslösemechanismus des vorderen

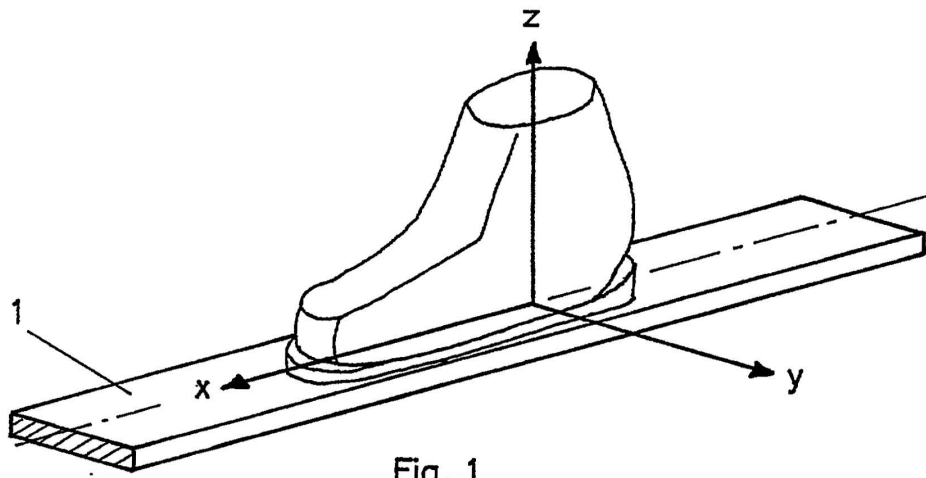


Fig. 1

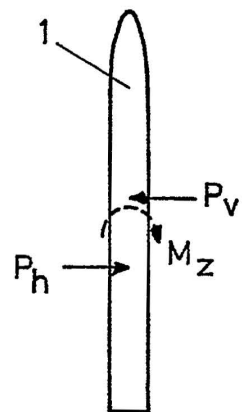


Fig. 2

---> Aktion
 —> Reaktion

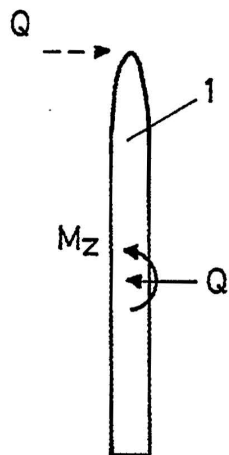


Fig. 3a

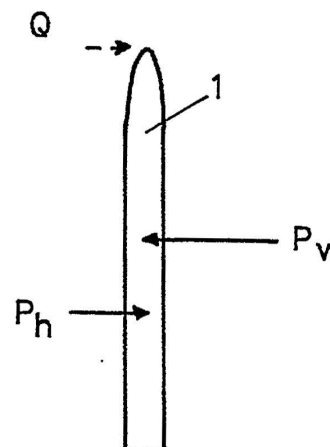


Fig. 3b

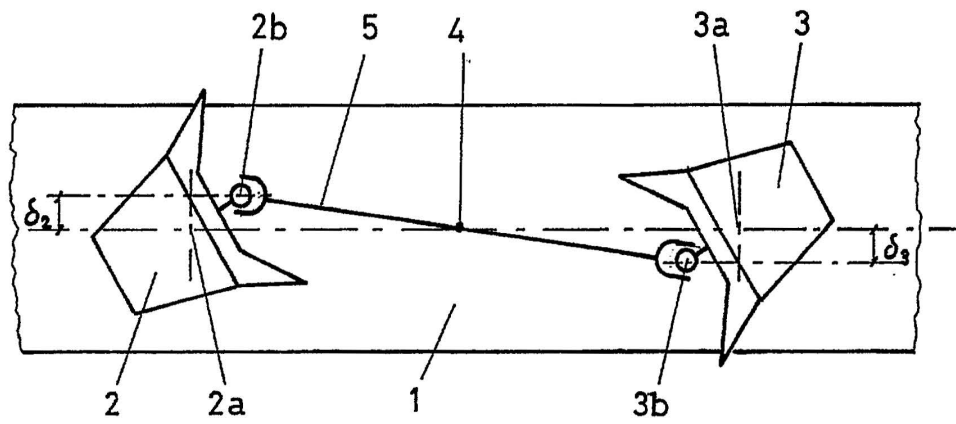


Fig. 4

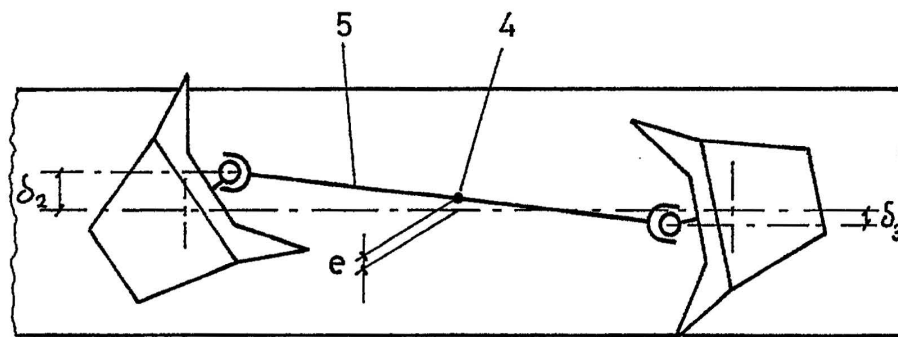


Fig. 5

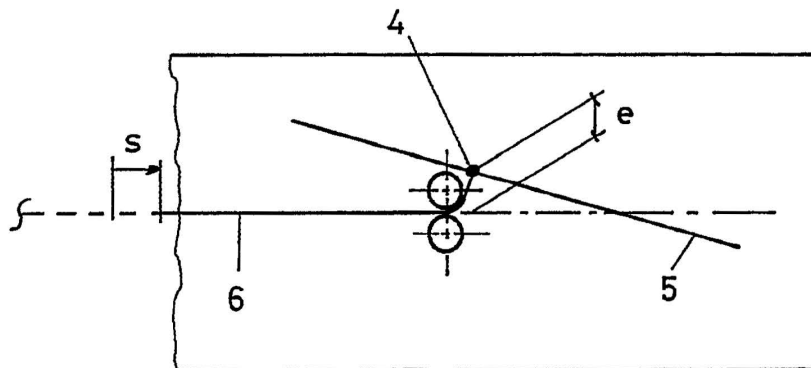


Fig. 6

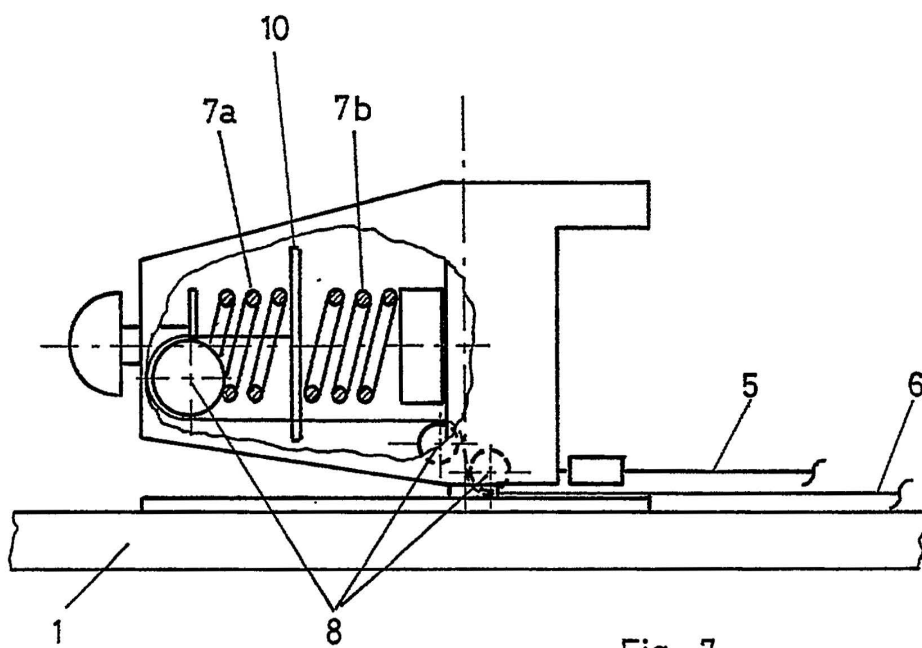


Fig. 7

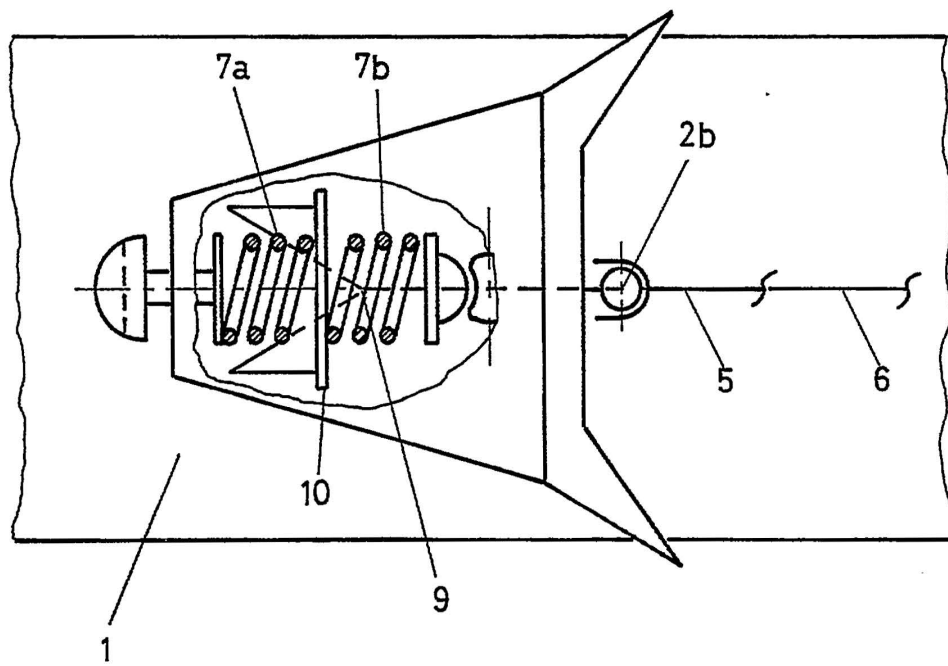


Fig. 8

Declaration of Martin Leo-Uvizl

I, Martin Leo-Uvizl, declare as follows:

1. I am over 21 years of age and am competent to make this declaration.
2. I am fluent in German.
3. I have 20 years of experience translating German to English.
4. I translated Swiss Patent No. CH 679213 A5 ("Freudiger-1") from German to English, and the English translation is attached at pages 1-6, with the original German language at pages 7-12.
5. I certify that pages 1-6 contain, to the best of my knowledge, a true and accurate translation from German to English of Freudiger-1 in pages 7-12.
6. In signing this declaration, I understand that the translation and this declaration may be filed as evidence in a contested case. I acknowledge that I may be subject to cross-examination within the United States.
7. I declare under penalty of perjury that all statements made herein are true and accurate to the best of my knowledge and belief, and that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code.

Dated: February 2, 2024

By: _____

Martin Leo-Uvizl