

(19)



(11)

EP 2 898 931 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

(51) Int Cl.:
A63C 9/08 (2012.01) **A43B 5/04** (2006.01)
A63C 9/081 (2012.01) **A63C 9/084** (2012.01)
A63C 9/085 (2012.01) **A63C 9/086** (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **14180081.3**

(22) Anmeldetag: **06.08.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **24.01.2014 EP 14000249**

(71) Anmelder: **Technische Universität München
 80333 München (DE)**

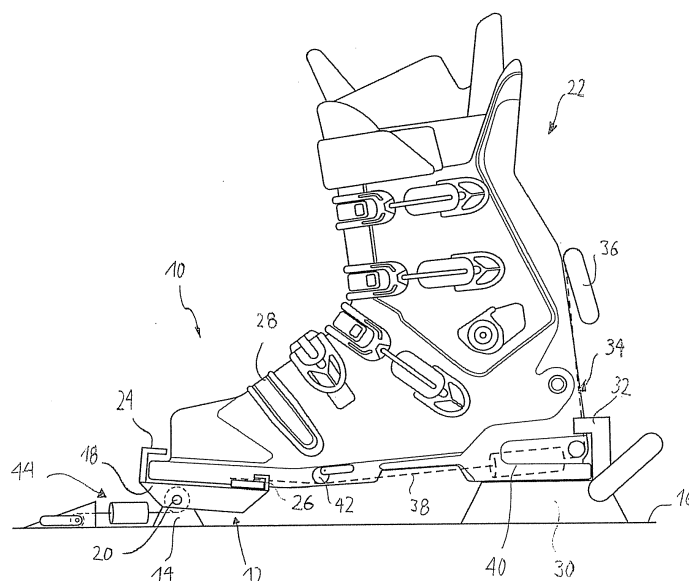
(72) Erfinder:
 • **Schröder, Bernhard
 65719 Hofheim (DE)**
 • **Kroll, Hans-Martin
 80636 München (DE)**

(74) Vertreter: **Lucke, Andreas
 Boehmert & Boehmert
 Anwaltspartnerschaft mbB
 Patentanwälte Rechtsanwälte
 Pettenkoferstrasse 20-22
 80336 München (DE)**

(54) Skibindung mit vorfußfixierendem Modul

(57) Gezeigt ist eine Skibindung (10) zur Befestigung eines Skischuhs (22) mit fester oder flexibler Sohle auf einem Ski (16), die folgendes umfasst: ein vorfußfixierendes Modul (12) mit einem Befestigungsabschnitt (14) und beweglichen Abschnitt (18) und eine Auflage (30) für die Ferse des Skischuhs (22), wobei der bewegliche Abschnitt (18) des vorfußfixierenden Moduls (12) eine vordere Aufnahme (24) und eine hintere Aufnahme (26)

umfasst, wobei die vordere und die hintere Aufnahme (24, 26) zusammen geeignet sind, einen vorderen Abschnitt des Skischuhs (22) in dem vorfußfixierenden Modul (12) zu befestigen und bei einem entsprechend hohen Drehmoment freizugeben. Die Skibindung verfügt über einen Telemark-Abfahrtsmodus und/oder über einen Aufstiegsmodus und/oder über einen Alpin-Abfahrtsmodus.

**Fig. 1****EP 2 898 931 A1**

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Skibindung zur Befestigung eines Skischuhs mit fester oder flexibler Sohle auf einem Ski. Genauer umfasst sie eine Skibindung, die über einen Telemark-Abfahrtsmodus, einen Langlauf- bzw. Aufstiegsmodus und/oder einen alpinen Abfahrtsmodus verfügt.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

- 10 **[0002]** Skifahren ist für eine Vielzahl von Menschen eine beliebte winterliche Freizeitbeschäftigung. Neben dem alpinen Skifahren auf der Piste existieren eine Reihe weiterer unterschiedlicher Arten bzw. Techniken des Skilaufens.
- [0003]** Allgemeinen gesellschaftlichen Trends folgend lassen sich auch im Skisport auf Seiten der Nutzer Bestrebungen nach Individualisierung und aktiver Abgrenzung feststellen. Die Ausrüstungsanbieter reagieren mit einer entsprechenden Differenzierung der Märkte. Ehemalige Nischen wie das Skitourengehen, das sogenannte "Freeriding" und "Freestyle-Skifahren" haben sich in der Folge zu eigenständigen Marktsegmenten entwickelt.

A. Skitourengehen

- 20 **[0004]** Das Skitourengehen beschreibt eine Form des alpinen Skilaufens, bei der der Skiläufer nicht nur die Abfahrt abseits von präparierten Pisten sucht, sondern auch den dazu notwendigen Aufstieg. Während der reine Skitourengerher vollkommen ohne Skilifte auszukommen versucht und ausschließlich Abfahrten wählt, die er sich vorher selbst erarbeitet hat, beschreibt das Variantenfahren, das auch als "Freeriden" bezeichnet wird, eine alpine Spielart, bei der sich der Skiläufer als Ausgangspunkt einer Bergstation eines Lifes bedient, um seine Tour zu starten. Gemeinsam ist beiden die Abfahrt in unpräpariertem Gelände, und, wenngleich zu unterschiedlich großem Anteil, der Aufstieg.
- 25 **[0005]** Um diesen Aufstieg zu ermöglichen besitzen Skitouren- und Freeride-Bindungen eine Aufstiegsfunktion, die ein Lösen der Ferse aus dem für die Abfahrt verriegelten Fersenautomat und eine widerstandsfreie Rotation des Schuhs im Bereich der Zehen erlaubt.
- [0006]** Auf dem Gebiet der alpinen Skitouren-Bindungssysteme existieren zwei grundlegend verschiedene Arten bzw. Mechanismen. Die eine Art sind die sogenannten Plattenbindungen, bei denen der gesamte Schuh auf einer Platte oder auf einem Rahmen befestigt ist, der seinerseits drehbar am Ski befestigt ist. Die Befestigung des Schuhs auf der Platte bzw. auf dem Rahmen geschieht mit Bindungselementen, die grundsätzlich denjenigen ähnlich sind, die bei alpinen Abfahrtsbindungen verwendet werden. Für die Abfahrt wird das hintere Ende der Platte oder des Rahmens am Ski arretiert. Im Aufstiegsmodus wird das hintere Ende der Platte bzw. des Rahmens freigegeben, sodass die Ferse des Skischuhs im Rahmen einer Schwenkbewegung der Platte bzw. des Rahmens angehoben werden kann. Allerdings ist die Platte bzw. der Rahmen, ebenso wie die Sohle des herkömmlichen Tourenskischuhs starr, sodass ein Abrollen des Fußes nicht möglich ist.
- 30 **[0007]** Ein weiteres alpines Skitourenbindungssystem wurde in seiner Grundform bereits vor 30 Jahren von der Firma Dynafit entwickelt und hat zwischenzeitlich weite Verbreitung gefunden. Bei diesem System befindet sich im vorderen Bereich des Schuhs ein Insert, das beidseitig eine lochartige Vertiefung im Sohlenfortsatz des Skischuhs zur Verfügung stellt, in welche jeweils ein Dorn der Bindung greift. Damit ist der Schuh relativ zum Ski drehbar um diese Dorne gelagert. Durch einen Fersenautomaten kann diese Bewegung gesperrt werden, sodass die Abfahrt im alpinen Stil möglich ist. Dazu verfügt der entsprechende Schuh im Fersenabsatz über ein weiteres Insert, in das von hinten zwei Stifte des Fersenautomaten greifen und die neben der vertikalen auch die seitliche Bewegung des Schuhs verhindern.
- 35 **[0008]** Auch mit diesen rahmenlosen alpinen Skitourenbindungstypen werden üblicherweise Skischuhe mit starrer Sohle verwendet, grundsätzlich gestattet diese Bindung aber auch die Nutzung von Skischuhen mit biegsamer Sohle, wobei allerdings das Durchbiegen der Sohle während der Abfahrt beispielsweise mit Hilfe einer geeigneten Unterstützung verhindert werden muss, um ein definiertes Auslöseverhalten zu erreichen.
- [0009]** Die im alpinen Skitourenbereich nahezu ausschließlich verwendeten Tourenskischuhe mit starrer Sohle eignen sich gut für die Abfahrt und für das Steigen im steilen Gelände, welches physiologisch einem "Treppensteigen" ähnelt, bei dem der Fuß ohnehin nicht oder nur geringfügig abrollt. Beim Gehen im ebenen oder nur wenig steilen Gelände würde ein physiologischer Gang aber ein Abrollen des Fußes beinhalten, welches durch die starren Tourenskischuhe verhindert wird.

55 B. Telemark-Technik

- [0010]** Die Telemark-Technik beschreibt eine Form des Skilaufs, bei der die Ferse zu keinem Zeitpunkt auf dem Ski fixiert ist. Historisch gesehen hat sich der alpine Skilauf aus dem Telemark-Abfahrtslauf entwickelt. Nachdem die Schwun-

gauslösung bei der Telemark-Abfahrt durch einen aus einem Schrittwechsel resultierenden Drehimpuls geschieht, bevor die Kurve im Ausfallschritt durchfahren wird, zeichnet sich die Abfahrt durch ihre Telemark-typische Schrittstellung aus. Hierbei steht die Ferse des vorderen kurvenäußeren Fußes im Verlauf des Schwungs ähnlich dem alpinen Stil fest auf dem Ski, während die Ferse des kurveninneren Fußes zur Realisierung einer Schrittstellung vom Ski abhebt, wobei

[0011] Der Vorfuß ist bei Telemarkbindungen - anders als in der Aufstiegsfunktion einer Skitouren- oder Freeride-Bindung - nicht über ein Gelenk translatorisch fixiert, stattdessen ist zur bestmöglichen Kontrolle des Skis die Schuhspitze drehfest eingespannt. Das Abheben der Ferse wird dabei über die Durchbiegung des vorderen Schuhteils, vor allem durch eine darin vorgesehene Knickfalte, ermöglicht. Zur Kontrolle des Skis dient der Fußballen, der dann aufgrund der Biegefähigkeit des Schuhs trotz angehobener Ferse nahe am Ski bleibt.

[0012] Wenn die Ferse im Telemark-Schwung vom Ski abgehoben und das Knie dem Ski angenähert wird, geschieht dies gegen einen Widerstand, der teilweise durch den Biege- oder "Knickwiderstand" des Schuhs, im Folgenden auch als "schuhseitiger Biegegegenstand" bezeichnet, und teilweise durch einen bindungsseitigen Biegegegenstand erzeugt wird. Beim Anheben der Ferse wirkt zunächst die Einspannung eines oft schnabelförmigen vorderen Sohlenfortsatzes in einer Aufnahme (sog. "Toe Box") dieser Bewegung entgegen, sodass sich die Sohle durchbiegt und sich der Bereich der Knickfalte verformt, wodurch der schuhseitige Biegegegenstand erzeugt wird. Gleichzeitig wird beim Abheben der Ferse und Durchbiegung des Schuhs auch über die Bindung ein Rückstellmoment erzeugt, welches gemeinsam mit dem aus dem schuhseitigen Biegegegenstand resultierenden Drehmoment gestattet, Druck auf die Schaufel des Skis auszuüben, d. h. die Schaufel des Skis aktiv zu belasten. Die feinfühligte Dosierung dieser Belastung stellt die Grundlage einer kontrollierten Schwungausführung dar.

[0013] Die Rückstellkraft, die beim Anheben der Ferse durch die Telemark-Bindung erzeugt wird, ergibt sich durch die beim Anheben der Ferse zunehmende Zugkraft in einem Kabelzug, mit dem der Skischuh üblicherweise in der Bindung fixiert ist. Diese Kraft ergibt sich aufgrund der kinematischen Anordnung von Toe Box, Kabelzug und Ferse zueinander beim Knicken des Schuhs durch das Anheben der Ferse. Dabei stellt sich allerdings heraus, dass die von der Telemark-Bindung erzeugte Rückstellkraft nicht oder nicht für alle Anwendungen ideal ist. Leider kann jedoch die von der Bindung erzeugte Rückstellkraft bzw. das Rückstellmoment bei derartigen kabelzugbasierten Bindungen nicht beliebig vorgegeben werden. Ein limitierender Faktor besteht hierbei darin, dass der Kabelzug auch dazu dient, den Schuh in der Bindung zu fixieren. Dies bedeutet, dass die Zugkraft im Kabelzug zu keinem Zeitpunkt zu gering sein darf. Andererseits führt eine zu hohe Zugkraft im Kabelzug zu einer übermäßig festen Fixierung des Schuhs in der Bindung, die dann ein Auslösen des Schuhs aus der Bindung im Fall eines Sturzes erschwert. Besonders problematisch ist in diesem Zusammenhang, dass die Zugkraft im Kabelzug gerade dann am größten ist, wenn die Ferse am weitesten abgehoben, das Knie also am stärksten gebeugt ist. Sportmedizinische Untersuchungen haben gezeigt, dass gerade bei Stürzen mit gebeugtem Knie die Anfälligkeit für Bandverletzungen besonders groß ist. Gerade in dieser verletzungs-trächtigen Stellung löst aber die herkömmliche kabelzugbasierte Telemark-Bindung üblicherweise am schwersten aus.

[0014] Der beobachtete Sicherheitsmangel hat dazu geführt, Telemark-Bindungen vorzuschlagen, die als Ganzes auf einer Auslöseplatte montiert sind, die bei übermäßigen Belastungen vom Ski gelöst wird, ähnlich wie dies von der rotatorischen Sicherheitsauslösung des Schuhs bei alpinen Skibindungen bekannt ist. Hierbei erfolgt die Trennung zwischen Ski und Skiläufer im Falle der Sicherheitsauslösung aber nicht zwischen dem Schuh und der Bindung, sondern innerhalb der Bindung, sodass ein Teil der Bindung am Schuh verbleibt. Dies führt zu einem vergleichsweise komplizierten Aufbau und einer umständlichen Handhabung.

[0015] Aus der vorstehenden Beschreibung ergibt sich, dass gegenwärtig Telemark-Bindungen und alpine Skitourenbindungen konstruktionsell grundverschieden sind, sodass sich kaum konstruktionselle Details von der einen auf die andere übertragen lassen, und noch viel weniger werden gemeinsame Komponenten in den unterschiedlichen Bindungstypen verwendet, was aus Sicht eines Herstellers, der beide Bindungstypen im Sortiment hätte, von Vorteil wäre. Auch sind keine Skibindungen bekannt, mit denen wahlweise im alpinen Modus und im Telemark-Modus abgefahren werden kann. Dies erhöht für die vergleichsweise große Anzahl von Skiläufern, die mit der alpinen Abfahrt vertraut sind, die Hemmschwelle, den Telemarkstil auszuprobieren, weil dafür eine komplette zweite Ausrüstung benötigt wird. Ein geübter Alpinskiläufer mit geringer Telemark-Erfahrung wird oft Hemmungen haben, sich mit einer reinen Telemark-Ausrüstung abseits der Piste zu begeben, in der Befürchtung, schwierige Passagen nicht im Telemark-Stil bewältigen zu können. Mit der Möglichkeit, gegebenenfalls vom Telemark-Modus auf den alpinen Abfahrtsmodus umschalten zu können, ließe sich die Berührungsangst mit der weitaus weniger verbreiteten Telemark-Technik deutlich verringern.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Skibindung und einen zugehörigen Skischuh

anzugeben, der Teile oder sämtliche der oben genannten Probleme von herkömmlichen Telemark-Bindungen und alpinen Skitouren-Bindungen löst.

[0017] Diese Aufgabe wird durch eine Skibindung nach Anspruch 1 und einen Skischuh nach Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0018] Die Skibindung der vorliegenden Erfindung dient zur Befestigung eines Skischuhs mit fester oder flexibler Sohle auf einem Ski. Die erfindungsgemäße Skibindung umfasst ein vorfußfixierendes Modul mit einem Befestigungsabschnitt zur Befestigung auf einem Ski und mit einem beweglichen Abschnitt, der gegenüber dem Befestigungsabschnitt derart drehbar bzw. schwenkbar ist, dass sich zumindest ein hinteres Ende des beweglichen Abschnitts vom Ski abheben kann. In diesem Zusammenhang bedeutet "drehbar" bzw. "schwenkbar" nicht, dass es sich bei der Bewegung des beweglichen Abschnitts gegenüber dem Befestigungsabschnitt um eine reine Dreh- oder Schwenkbewegung handeln muss. Stattdessen muss die Relativbewegung lediglich eine Rotationskomponente enthalten, diese kann aber durchaus von einer translatorischen oder einer weiteren rotatorischen Bewegung überlagert sein.

[0019] Ferner umfasst die Skibindung eine Auflage für die Ferse des Skischuhs.

[0020] Der bewegliche Abschnitt des vorfußfixierenden Moduls umfasst eine vordere Aufnahme zum Aufnehmen eines vorderen Endes des Skischuhs, insbesondere eines vorderen Sohlenfortsatzes desselben, und eine hintere Aufnahme, die geeignet ist, ein an bzw. in der Unterseite oder seitlich der Sohle des Skischuhs angeordnetes Angriffselement aufzunehmen. Die vordere und die hintere Aufnahme sind zusammen geeignet, einen vorderen Abschnitt des Skischuhs in dem vorfußfixierenden Modul zu befestigen. Ferner ist mit der vorderen und/oder der hinteren Aufnahme ein Freigabemechanismus assoziiert, der eine Freigabe des vorderen Abschnitts des Skischuhs aus dem vorfußfixierenden Modul bewirkt, wenn ein Drehmoment des Skischuhs gegenüber dem vorfußfixierenden Modul, welches einer Drehung des Skischuhs in der Sohlenebene entspricht, einen Schwellwert übersteigt.

[0021] Schließlich verfügt die erfindungsgemäße Skibindung über mindestens einen der folgenden drei Betriebsmodi:

- einen Telemark-Abfahrtsmodus, in dem der bewegliche Abschnitt des vorfußfixierenden Moduls in Bezug auf den Befestigungsabschnitt drehbar bzw. schwenkbar ist, ohne dass der darin aufgenommene vordere Abschnitt des Skischuhs gebogen oder geknickt wird, und in dem über einen Federmechanismus eine Rückstellkraft, insbesondere ein Rückstellmoment zwischen dem beweglichen Abschnitt und dem Befestigungsabschnitt erzeugt wird, die bzw. das einem Abheben des hinteren Endes des beweglichen Abschnitts des vorfußfixierenden Moduls vom Ski entgegenwirkt,
- einen Langlauf- oder Aufstiegsmodus, in dem der bewegliche Abschnitt des vorfußfixierenden Moduls in Bezug auf den Befestigungsabschnitt drehbar bzw. schwenkbar ist, ohne dass der darin aufgenommene vordere Abschnitt des Skischuhs gebogen oder geknickt wird, wobei die mechanische Kopplung zwischen dem vorfußfixierenden Modul und dem Befestigungselement so beschaffen ist, dass ein Rückstellmoment zwischen dem beweglichen Abschnitt und dem Befestigungsabschnitt bei einer Drehung bzw. Schwenkung des beweglichen Abschnitts des vorfußfixierenden Moduls um 35° ein Drehmoment erzeugt, das geringer als 5 Nm, vorzugsweise geringer als 3 Nm, besonders vorzugsweise geringer als 2 Nm, noch bevorzugter geringer als 1 Nm und insbesondere gleich Null ist,
- einen Alpin-Abfahrtsmodus, in dem die Ferse des Skischuhs mit Hilfe eines Fersenelements auf der Auflage befestigbar ist.

[0022] Man beachte, dass der oben beschriebene Telemark-Abfahrtsmodus in erster Linie für die Verwendung der Abfahrt im Telemarkstil bestimmt ist. Ein ähnlicher Modus kann aber beispielsweise auch für das Skispringen verwendet werden, und soll hierbei mit umfasst sein.

[0023] Die Skibindung kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsform über alle drei Betriebsmodi verfügen, allerdings umfasst die Erfindung auch Ausführungsformen, bei denen die Skibindung lediglich einen oder zwei der genannten Modi realisiert. Kernelement der Skibindung in ihren unterschiedlichen Ausgestaltungen ist jeweils ein vorfußfixierendes Modul, welches einen vorderen Abschnitt des Skischuhs mit Hilfe einer vorderen Aufnahme und einer hinteren Aufnahme fixiert. Anschaulich gesprochen gestattet dieses vorfußfixierende Modul eine "flächige" Fixierung eines Teils des Skischuhs, ohne dass dieser vordere Teil des Skischuhs zwischen der vorderen Aufnahme und der hinteren Aufnahme gebogen wird. Darin unterscheidet sich das vorfußfixierende Modul von bekannten Telemark-Bindungen, bei denen die Schuhspitze, das heißt der vordere Sohlenvorsatz oder "Schnabel", drehfest eingespannt ist und sich die Sohle beim Abheben der Ferse in der Bindung notwendigerweise durchbiegt, was aus den oben genannten Gründen bisher ungelöste Probleme im Hinblick auf einen geeigneten Kompromiss zwischen sicherem Auslöseverhalten und geeignetem Rückstellmoment mit sich bringt.

[0024] Das vorfußfixierende Modul unterscheidet sich auch von bekannten Skitouren-Bindungen, bei denen als bewegliche Abschnitte nur Platten oder Rahmen mit vorderen und hinteren Aufnahmen bekannt sind, die den gesamten Schuh fixieren. Bei der Erfindung wird nur der vordere Teil des Schuhs im vorfußfixierenden Modul gehalten, nämlich

der Teil, der sich von dem vorderen Ende des Skischuhs bis zu dem Angriffselement erstreckt, welches sich an bzw. in der Unterseite oder seitlich der Sohle des Skischuhs befindet. Die Länge dieses Abschnitts ist dabei vorzugsweise kürzer als die halbe Länge der Sohle des Skischuhs, insbesondere kürzer als ein Drittel der Gesamtlänge der Sohle. Die absolute Länge vom vorderen Ende des Skischuhs, ohne Berücksichtigung des Sohlenfortsatzes, der vorne über die Schale des Skischuhs übersteht, bis zum hinteren Ende des Angriffselements, ist typischerweise kürzer als 15 cm, vorzugsweise kürzer als 13 cm und insbesondere kürzer als 11,5 cm, um noch ein Abknicken der Sohle hinter der hinteren Aufnahme und damit ein physiologisches Abrollen zu gestatten. Diese Länge ist vorzugsweise größer als 4 cm, besonders vorzugsweise größer als 5 cm und insbesondere größer als 6 cm. Als besonders vorteilhaft hat sich ein Bereich von 7 cm bis 10 cm herausgestellt.

[0025] In dem genannten Telemark-Abfahrtsmodus wird durch den Federmechanismus eine Rückstellkraft, insbesondere ein Rückstellmoment, zwischen dem beweglichen Abschnitt und dem Befestigungsabschnitt des vorfußfixierenden Moduls erzeugt, welche bzw. welches dem bindungsseitigen Biege widerstand in herkömmlichen kabelzugbasierten Telemark-Bindungen entspricht, aber auch den Beitrag eines schuhseitigen Biege widerstandes bei herkömmlichen Telemarkbindungen zumindest teilweise ersetzt, der durch Verbiegen des Schuhs im Bereich des Vorfußes erzeugt wird, welches bei der Erfindung entfällt. Man beachte jedoch, dass es sich hierbei nicht mehr um einen "Biege widerstand" im eigentlichen Sinne handelt, der durch eine Verbiegung des Skischuhs in der Bindung erzeugt würde, stattdessen wird der in dem vorfußfixierenden Modul aufgenommene vordere Abschnitt des Skischuhs gerade nicht gebogen oder geknickt, sondern, wie oben erläutert, "flächig" fixiert. Dies bedeutet, dass die Rückstellkraft/das Rückstellmoment durch geeignete Auslegung des Federmechanismus frei vorgegeben werden kann, ohne dass Rücksicht auf eine ausreichende Fixierung oder eine möglicherweise zu starke Fixierung des Schuhs in der Bindung genommen zu werden braucht. Stattdessen können das Auslösemoment für das Auslösen des Schuhs aus der Bindung einerseits und die Rückstellkraft/das Rückstellmoment vollkommen unabhängig voneinander optimal eingestellt werden.

[0026] Vorzugsweise sind die vordere und die hintere Aufnahme des beweglichen Abschnitts des vorfußfixierenden Moduls auf einer starren Platte oder einem starren Rahmen befestigt.

[0027] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Rückstellkraft bzw. das Rückstellmoment des Federmechanismus entsprechend der körperlichen Konstitution des Skiläufers, des zu befahrenden Geländes und/oder persönlicher Vorlieben einstellbar. Die Größe der Rückstellkraft bzw. des Rückstellmoments bestimmt dabei, wie groß der Druck ist, der beim Anheben der Ferse im Telemark-Schritt auf die Schaufel des Skis ausgeübt wird. Die Federkonstante des Federmechanismus ist aber vorzugsweise so bemessen, dass im Telemark-Abfahrtsmodus die Rückstellkraft bei einer Drehung bzw. Schwenkung des beweglichen Abschnitts des vorfußfixierenden Moduls um 35° aus der Stellung, bei der die Ferse des Skischuhs auf der Auflage aufliegt, ein Drehmoment von mindestens 15 Nm, vorzugsweise mindestens 16 Nm, besonders vorzugsweise von mindestens 17 Nm, noch bevorzugter von mindestens 18 Nm, noch bevorzugter von mindestens 19 Nm und insbesondere von mindestens 20 Nm erzeugt.

[0028] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Federmechanismus zwischen mindestens zwei voreingestellten Konfigurationen umschaltbar, in denen unterschiedlich starke Rückstellkräfte bzw. Rückstellmomente für den Telemark-Abfahrtsmodus erzeugt werden. Über die oben genannte grundsätzliche Einstellung der Rückstellkraft bzw. des Rückstellmoments des Federmechanismus an sich hinaus kann der Skiläufer nach dieser Weiterbildung im Betrieb zwischen mindestens zwei bereits voreingestellten Rückstellkräften bzw. Rückstellmomenten umschalten. Beispielsweise kann der Skifahrer auf diese Weise bei der Abfahrt auf einer präparierten Piste, bei der ein hoher Schaufeldruck erwünscht ist, in die Konfiguration mit der größeren Rückstellkraft bzw. dem größeren Rückstellmoment schalten, um einen höheren Schaufeldruck zu erzeugen. Andererseits kann der Skifahrer, beispielsweise im Tiefschnee, in die Konfiguration mit kleinerer Rückstellkraft bzw. kleinerem Rückstellmoment umschalten, um bei an sich gleicher Bewegung einen geringeren Schaufeldruck zu erzeugen und dadurch zu verhindern, dass sich die Spitze des Skis in den tiefen Schnee "eingräbt".

[0029] Vorzugsweise ist dem Federmechanismus ein Bedienungselement zugeordnet, mit dem der Federmechanismus zur Erzeugung der Rückstellkraft bzw. des Rückstellmoments oder im Zuge der Umschaltung zwischen den genannten mindestens zwei voreingestellten Konfigurationen vorgespannt werden kann, wobei das Bedienungselement vorzugsweise mit dem Fuß zu betätigen ist. Diese Ausführungsform basiert auf der Überlegung, dass die unterschiedlichen Rückstellkräfte/Rückstellmomente besonders einfach durch unterschiedliche Vorspannungsgrade des Federmechanismus erzeugt werden können. Wenn der Federmechanismus gar nicht vorgespannt bzw. vollständig freigegeben ist, kann beispielsweise der widerstandsfreie oder näherungsweise widerstandsfreie Aufstiegs- oder Langlaufmodus realisiert werden. Durch mindestens zwei unterschiedliche Vorspannungsgrade können ferner die genannten mindestens zwei voreingestellten Konfigurationen erzeugt werden. Allerdings werden in der Praxis zur geeigneten Vorspannung des Federmechanismus erhebliche Kräfte benötigt. Aus diesem Grund ist es von Vorteil, wenn das zugehörige Bedienungselement mit dem Fuß zu betätigen ist, weil der Skiläufer durch den Fuß, insbesondere unterstützt durch den Skischuh, vergleichsweise einfach ausreichend große Kräfte aufbringen kann.

[0030] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird das Bedienungselement durch einen Vorspannhebel gebildet. Durch die Verwendung eines Hebels zum Vorspannen werden die benötigten Kräfte weiter verringert. In einer besonders

vorteilhaften Weiterbildung dient der Vorspannhebel gleichzeitig als Standplatte für den Skischuh. Auf diese Weise lässt sich selbst ein vergleichsweise langer Vorspannhebel gut unterbringen, ohne dass die Bindung als Ganzes übermäßig voluminös oder sperrig wird.

[0031] Vorzugsweise umfasst der Federmechanismus eine Feder, insbesondere eine Druckfeder, die vorzugsweise unter der Sohle eines in der Skibindung aufgenommenen Skischuhs angeordnet ist. Insbesondere kann die Feder unterhalb einer durch den genannten Vorspannhebel gebildeten Standplatte angeordnet sein. Auch hierdurch wird ein kompakter Aufbau begünstigt, wobei die Druckfeder außerdem durch den Vorspannhebel vor Beschädigung und zu einem gewissen Grad auch vor Vereisung durch komprimierten Schnee geschützt werden kann.

[0032] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist an dem Vorspannhebel ein weiterer Hebel angeordnet, der mit einem Abschnitt des Federmechanismus so zusammenwirken kann, dass er eine Drehbewegung des Vorspannhebels in eine Vorspannbewegung des Federmechanismus übersetzt. Vorzugsweise durchläuft der weitere Hebel beim Vorspannen des Federmechanismus einen Totpunkt maximaler Vorspannung. Bis zum Erreichen dieses Totpunktes führt die Betätigung des Vorspannhebels zu einer Zunahme der Vorspannung. Wird dieser Totpunkt jedoch überschritten, so entspannt sich der Vorspannmechanismus leicht und der Vorspannhebel wird durch die Vorspannung des Federmechanismus in dieser Stellung gehalten. In dieser Ausführungsform werden dann keine weiteren Arretierungsmittel benötigt, um den Federmechanismus in seiner vorgespannten Stellung zu fixieren.

[0033] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Position der Drehachse des weiteren Hebels an dem Vorspannhebel zwischen mindestens zwei stabilen Stellungen verstellbar, um die genannten mindestens zwei Konfigurationen des Federmechanismus zu verwirklichen.

[0034] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die vordere und/oder die hintere Aufnahme mindestens ein krallenartiges Element, welches zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung verstellbar ist. Dabei ist das krallenartige Element geeignet, in seiner geschlossenen Stellung das vordere Ende des Skischuhs, insbesondere den vorderen Sohlenfortsatz bzw. das genannte Angriffselement, zu umgreifen oder in dieses einzugreifen. Dabei ist das krallenartige Element in die geschlossene Stellung vorgespannt. Ferner weist der genannte Freigabemechanismus eine erste Nockenfläche oder Anschlagsfläche auf, die mit der Aufnahme, insbesondere mit dem krallenartigen Element selbst, assoziiert ist. Die erste Nockenfläche bzw. Anschlagsfläche ist dazu ausgebildet und angeordnet, um mit einem skischuhfesten Auslöseelement derart zusammenzuwirken, dass das krallenartige Element bei einer Drehung des Skischuhs in der Sohlenebene über das skischuhfeste Auslöseelement und die erste Nockenfläche bzw. Anschlagsfläche in die geöffnete Stellung verstellt werden kann. Bei dieser Ausführungsform führt also eine Drehung des Skischuhs durch Zusammenwirken des skischuhfesten Auslöseelementes und der ersten Nockenfläche bzw. Anschlagsfläche dazu, dass das krallenartige Element in die geöffnete Stellung verstellt wird. Da das krallenartige Element jedoch in die geschlossene Stellung vorgespannt ist, muss diese Drehung des Skischuhs gegen die Vorspannung des krallenartigen Elements in die geschlossene Stellung geschehen. Durch Einstellung der Vorspannkraft des krallenartigen Elements in die geschlossene Stellung kann also der eingangs genannte Schwellwert für das Drehmoment des Skischuhs gegenüber dem vorfußfixierenden Modul eingestellt werden, bei dessen Überschreitung der vordere Abschnitt des Skischuhs aus dem vorfußfixierenden Modul freigegeben wird. Auf diese Weise lässt sich eine sichere Auslösefunktion mit vergleichsweise einfachen Mitteln realisieren. Ferner lässt sich mit diesem Aufbau eine sogenannte "Step-In"-Funktion realisieren, bei der der Skiläufer mit dem Vorfuß einfach in das geöffnete oder sich beim Eintreten öffnende krallenartige Element hineintritt und dieses dadurch in die geschlossene Stellung überführt.

[0035] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird das skischuhfeste Auslöseelement durch einen Abschnitt des genannten Angriffselements, insbesondere durch eine an dem Angriffselement vorgesehene Nockenfläche oder Anschlagsfläche, gebildet. Es versteht sich, dass für eine Übersetzung der Drehbewegung des Skischuhs in ein Öffnen des krallenartigen Elements lediglich eine Nockenfläche benötigt wird, die an dem skischuhfesten Auslöseelement oder an der Aufnahme, insbesondere an dem krallenartigen Element, vorgesehen ist. Diese Nockenfläche kann zwar mit einer Nockenfläche des jeweils anderen Elements zusammenwirken, doch in vielen Fällen reicht es aus, wenn dieses andere Element lediglich eine "Anschlagsfläche" aufweist. Mit der "Anschlagsfläche" ist jede Fläche gemeint, die mit der Nockenfläche in der beschriebenen Weise zusammenwirken kann, insbesondere kann diese Anschlagsfläche auch durch die Spitze eines Stifts, Pins oder ähnliches gebildet werden und somit im Grunde beliebig klein sein.

[0036] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die vordere oder die hintere Aufnahme zwei der genannten krallenartigen Elemente auf, von denen ein erstes durch Innenrotation des Skischuhs und ein zweites durch Außenrotation des Skischuhs in die geöffnete Stellung verstellt werden kann. Dabei ist das hierzu benötigte Drehmoment des Skischuhs gegenüber dem vorfußfixierenden Modul für das erste und das zweite krallenartige Element verschieden einstellbar, insbesondere so, dass das zum Öffnen des ersten krallenartigen Elements benötigte Drehmoment geringer ist als das zum Öffnen des zweiten krallenartigen Elements benötigte Drehmoment. Dies bedeutet, dass der Skischuh bei einer übermäßigen Innenrotation des Beins beispielsweise im Falle eines Sturzes leichter auslöst als bei einer entsprechenden Außenrotation. Sportphysiologische Untersuchungen haben ergeben, dass gerade bei Innenrotationen Bandverletzungen gehäuft auftreten, weil insbesondere der Kreuzbandapparat empfindlicher für Innenrotationen ist. Insofern ist es von Vorteil, wenn die Bindung speziell bei derartigen verletzungsgefährlichen Bewegungen leichter auslöst.

[0037] Die Asymmetrie hinsichtlich der Auslösewerte kann auch über unterschiedlich angestellte Flanken bzw. Anschlagsflächen des schuhfesten Angriffselementes realisiert werden.

[0038] Vorzugsweise ist das krallenartige Element zwischen der geschlossenen und der geöffneten Stellung verschwenkbar.

[0039] In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst der Freigabemechanismus eine zweite Nockenfläche oder Anschlagsfläche, die mit der Aufnahme, insbesondere mit dem krallenartigen Element, assoziiert ist. Diese zweite Nockenfläche bzw. Anschlagsfläche ist dazu eingerichtet, mit dem skischuhfesten Auslöseelement derart zusammenzuwirken, dass eine von dem skischuhfesten Angriffselement senkrecht zur Sohlenebene ausgeübte Kraft die genannte Vorspannkraft des krallenartigen Elements in die geschlossene Stellung unterstützt oder dieser entgegenwirkt, insbesondere derart, dass eine Zugkraft, die senkrecht zur Sohlenebene nach oben gerichtet ist, der genannten Vorspannkraft des krallenartigen Elements in seiner geschlossenen Stellung entgegenwirkt. Wie eingangs erwähnt besteht ein Problem bei herkömmlichen Telemark-Bindungen darin, dass der Skischuh umso schwieriger aus der Bindung ausgelöst wird, je höher die Ferse vom Ski abgehoben ist, bzw. je stärker das Knie gebeugt ist. Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Aufbaus besteht darin, dass dieser im Stand der Technik weit verbreitete negative Einfluss auf das Auslöseverhalten vermieden werden kann. Nach der hier beschriebenen Weiterbildung lässt sich dieses Verhalten stattdessen umkehren, derart, dass eine Zugkraft, die senkrecht zur Sohlenebene nach oben gerichtet ist, also die beim Anheben der Ferse im Telemark-Schritt auftritt, der genannten Vorspannkraft des krallenartigen Elements in seine geschlossene Stellung entgegenwirkt, und somit die Auslöseempfindlichkeit sogar steigert. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Bindung speziell in Situationen mit gebeugtem Knie, die besonders verletzungsanfällig sind, leicht auslöst.

[0040] Vorzugsweise ist der bewegliche Abschnitt über einen Verbindungsmechanismus derart mit dem Befestigungsabschnitt des vorfußfixierenden Moduls verbunden, dass der bewegliche Abschnitt gegenüber dem Befestigungsabschnitt in einer Weise bewegbar ist, die aus einer Überlagerung einer reinen Dreh- bzw. Schwenkbewegung und einer translatorischen Bewegung besteht, um ein physiologisch günstiges Abrollen des Vorfußes zu erleichtern. Dabei kann der Verbindungsmechanismus vorzugsweise durch ein Wälzlager oder ein Koppelgetriebe gebildet sein.

[0041] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen Skischuh, der mit einem vorderen Ende, insbesondere mit einem vorderen Sohlenfortsatz, in einer vorderen Aufnahme einer Skibindung nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen aufgenommen werden kann, und an bzw. in dessen Unterseite oder seitlich der Sohle ein Angriffselement vorgesehen ist, welches geeignet ist, in der hinteren Aufnahme einer solchen Skibindung aufgenommen zu werden. Dabei kann der Skischuh eine Knickfalte aufweisen.

[0042] Vorzugsweise umfasst der Skischuh einen Kabelzugmechanismus, mit dem die Sohle des Skischuhs wahlweise versteift werden kann. Dies gestattet es, den Skischuh an sich vergleichsweise weich und biegsam auszuführen, um ein physiologisches und kraftsparendes Aufsteigen im flacheren Gelände zu ermöglichen. Gleichzeitig kann die Sohle durch den Kabelzugmechanismus teilweise versteift werden, um einen für die Telemark-Abfahrt günstigen schuhseitigen Biege widerstand zu erzeugen, oder vollständig versteift werden, um eine alpine Abfahrt oder einen steilen treppenartigen Anstieg ohne jegliche Durchbiegung der Sohle zu ermöglichen. Anstelle einer Versteifung durch einen Kabelzug kann die Sohle alternativ auch durch Druck versteift werden, der durch ein geeignetes Element aufgebracht wird.

[0043] Vorzugsweise kann der Kabelzugmechanismus über einen Hebel betätigt werden, wobei der Hebel in eine geschlossene Stellung gestellt werden kann, in der der Kabel des Kabelzugmechanismus, die unter der Sohle des Skischuhs verlaufen, gespannt sind, und in eine offene Stellung verstellt werden kann, in der die Kabel unterhalb der Sohle des Skischuhs locker oder geringer gespannt sind.

[0044] Vorzugsweise umfasst der Skischuh ferner ein schuhseitiges Biege widerstandsmodul, welches es gestattet, einen Biege widerstand des Skischuhs gegenüber einer Durchbiegung seiner Sohle einzustellen. Dieses schuhseitige Biege widerstandsmodul gestattet es, bei einem an sich vergleichsweise flexiblen Skischuh einen für die Zwecke der Telemark-Abfahrt geeigneten schuhseitigen Biege widerstand zu erzeugen.

[0045] In einer vorteilhaften Weiterbildung gestattet der Skischuh bei geöffneter Stellung des genannten Hebels eine Rotation des Schafts des Skischuhs gegenüber seinem Unterteil, während diese Rotation bei geschlossener Stellung des Hebels blockiert ist. Auf diese Weise kann der Skischuh einfach und fehlerunanfällig durch Betätigung eines einzigen Hebels zwischen einer starren Stellung mit versteifter Sohle und festem Schaft und einer weichen Stellung mit biegsamer Sohle und drehbarem/verschwenkbarem Schaft umgeschaltet werden. Vorzugsweise ist es jedoch bei geöffneter Stellung des Hebels wahlweise möglich, den Schaft des Skischuhs gegenüber seinem Unterteil zu blockieren, beispielsweise um eine Telemark-Abfahrt mit festem Schaft aber biegsamer Sohle zu gestatten. Beispielsweise kann zusätzlich zu einem Hebel, der die rotationsfeste Arretierung von Schaft und Schuh einstellt bzw. aufhebt, ein weiterer Hebel vorgesehen sein, der den unter dem Schuh verlaufenden Kabelzugmechanismus vorspannt und hierbei ein gegebenenfalls vorhandenes schuhseitiges Biege widerstandsmodul aktiviert. Die beiden Hebel können funktionell derart verschaltet sein, dass - obwohl theoretisch vier unterschiedliche Modi möglich wären - nur die drei für die praktische Anwendung sinnvollen Zustände erlaubt werden, nämlich

1) ein frei zum Unterteil rotierender Schuhschaft und eine biege weiche Sohle, beispielsweise zum Aufstieg in flachem

Gelände,

2) ein zum Schuhunterteil rotationsfest arretierter Schuhschaft bei biegeweicher Sohle, beispielsweise für die Telemark-Abfahrt in weichem Schnee, und

3) ein zum Schuhunterteil rotationsfest arretierter Schuhschaft bei biegesteifer Sohle, beispielsweise für die Abfahrt auf harter Piste oder bei einem treppenartigen Aufstieg in steilem Gelände.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0046] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, in der die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert wird. Darin zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer Skibindung und eines Skischuhs nach einer Ausführungsform der Erfindung, wobei die Skibindung sowohl für die Telemark-Abfahrt, als auch für die alpine Abfahrt eingerichtet ist,

Figur 2 eine schematische Ansicht einer Skibindung nach einer Weiterbildung der Erfindung, die lediglich als Skitourenbindung ausgelegt ist,

Figur 3 eine schematische Ansicht einer Skibindung nach einer Weiterbildung der Erfindung, die als reine Telemark-Bindung ausgelegt ist,

Figur 4 eine schematische Seitenansicht eines vorfußfixierenden Moduls und eines Federmechanismus,

Figur 5a eine Seitenansicht eines beweglichen Teils eines vorfußfixierenden Moduls,

Figur 5b eine Draufsicht auf den beweglichen Teil des vorfußfixierenden Moduls von Figur 5a,

Figur 5c eine Draufsicht auf einen beweglichen Teil eines vorfußfixierenden Moduls,

Figur 6 eine perspektivische, teilweise weggeschnittene Ansicht eines hinteren Federanschlags, eines Vorspannhebels und eines an diesem angelenkten weiteren Hebels,

Figur 7 und 8 perspektivische Ansichten eines Befestigungsabschnitts eines vorfußfixierenden Moduls und eines Vorspannhebels,

Figur 9 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines beweglichen Abschnitts eines vorfußfixierenden Moduls (inklusive eines hierin dargestellten schuhseitigen Angriffselements),

Figuren 10a und 10b eine perspektivische Ansicht bzw. eine Seitenansicht einer Wälzkinematik

Figur 10c eine Schaar von Linien, die die Bewegung der Wälzkinematik von Figuren 10a und 10b repräsentiert,

Figuren 10d und 10e eine perspektivische Ansicht bzw. eine Seitenansicht eines Koppelgetriebes und

Figur 10f eine Schaar von Linien, die die Bewegung des Koppelgetriebes von Figuren 10d und 10e repräsentiert.

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines Koppelgetriebes, auf dem eine vordere und eine hintere Aufnahme montiert ist,

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht eines Befestigungsabschnitts eines vorfußfixierenden Moduls nach einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 13a bis 13c perspektivische Ansichten und Schnittansichten des Befestigungsabschnitts von Fig. 12 mit unterschiedlichen Stellungen eines Multifunktionsexzenters,

Fig. 14a und 14b perspektivische Ansichten eines vorfußfixierenden Moduls, welches den Befestigungsabschnitt von Fig. 12 und 13a bzw. 13c und einen beweglichen Abschnitt umfasst, der ähnlich wie derjenige von Fig. 9 ausgebildet ist, und

Fig. 15a und 15b eine Seitenansicht bzw. eine Schnittansicht des vorfußfixierenden Moduls von Fig. 14a und 14b.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0047] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Skibindung 10 nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Skibindung 10 umfasst ein vorfußfixierendes Modul 12 mit einem Befestigungsabschnitt 14, der auf einem Ski 16 befestigt ist, und einem beweglichen Abschnitt 18, der im gezeigten Ausführungsbeispiel um eine horizontale Achse 20 drehbar mit dem Befestigungsabschnitt 14 verbunden ist.

[0048] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, dient das vorfußfixierende Modul 12 dazu, einen vorderen Abschnitt eines Skischuhs 22 zu fixieren. Dazu umfasst der bewegliche Abschnitt 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 eine vordere Aufnahme 24 zur Aufnahme des vorderen Endes - im gezeigten Ausführungsbeispiel eines vorderen Sohlenfortsatzes - des Skischuhs 22. Der bewegliche Abschnitt 18 umfasst ferner eine hintere Aufnahme 26, die in Fig. 1 nicht im Detail zu erkennen ist, sondern unten näher erläutert wird. Die hintere Aufnahme 26 ist geeignet, ein an der Unterseite der Sohle des Skischuhs 22 angeordnetes Angriffselement (in Fig. 1 nicht gezeigt) aufzunehmen.

[0049] Der bewegliche Abschnitt 18 umfasst in der Darstellung von Fig. 1 eine starre Platte oder einen starren Rahmen, an dem die vordere und die hintere Aufnahme 24, 26 befestigt sind. Dies bedeutet, dass ein vorderer Abschnitt des Skischuhs 22 in dem vorfußfixierenden Modul 12 "flächig" fixiert wird, ohne dass eine Durchbiegung des entsprechenden vorderen Abschnitts der Sohle des Skischuhs 22 möglich oder beabsichtigt wäre. Gleichwohl gestattet die Beweglichkeit des beweglichen Abschnitts 18 gegenüber dem Befestigungsabschnitt 14 des vorfußfixierenden Moduls 12 eine Schwenkbewegung des vorderen Schuhabschnitts um die horizontale Achse 20. Man beachte, dass die Verbindung über ein Drehgelenk nur eine technisch besonders einfache Möglichkeit darstellt, den beweglichen Abschnitt 18 beweglich in Bezug auf den Befestigungsabschnitt 14 zu gestalten, dass die Erfindung aber nicht auf dieses Bewegungsmuster eingeschränkt ist. Stattdessen ist es auch möglich, den beweglichen Abschnitt 18 derart beweglich gegenüber dem Befestigungsabschnitt 14 auszugestalten, dass eine Überlagerung aus rotatorischen und translatorischen Bewegungen gestattet wird, die dem natürlichen Abrollen des Vorfußes besser entspricht als die einfache Drehung um die horizontale Achse 20. Gleichwohl ist der bewegliche Abschnitt 18 stets so relativ zum Befestigungsabschnitt 14 beweglich, dass diese Bewegung eine Schwenk- oder Drehkomponente enthält.

[0050] Aus Fig. 1 ist ferner erkennbar, dass nur ein bezogen auf die gesamte Sohlenlänge des Skischuhs 22 vergleichsweise kurzer Abschnitt durch das vorfußfixierende Modul 12 gehalten wird, der typischerweise weniger als die Hälfte, insbesondere weniger als ein Drittel der Sohlenlänge des Skischuhs 22 ausmacht. In absoluten Zahlen beträgt die Länge des in dem vorfußfixierenden Modul 12 fixierten Abschnitts der Sohle weniger als 15 cm, vorzugsweise weniger als 13 cm und insbesondere weniger als 11,5 cm, und/oder mehr als 4 cm, vorzugsweise mehr als 5 cm und besonders vorzugsweise mehr als 6 cm. In der Darstellung von Fig. 1 hat der Skischuh 22 eine Knickfalte 28, wie sie von herkömmlichen Telemark-Skistiefeln bekannt ist, und der Abschnitt der Sohle des Skischuhs 22, der durch das vorfußfixierende Modul 12 fixiert ist, liegt vollständig vor dem Schnittpunkt der Knickfalte 28 mit der Skischuhsohle. Dies bedeutet, dass die durch die Knickfalte 28 vorgesehene Biegung der Sohle des Skischuhs 22 durch die Fixierung durch das vorfußfixierende Modul 12 nicht behindert wird.

[0051] Mit der hinteren Aufnahme 26 ist ein Freigabemechanismus (in Fig. 1 nicht erkennbar) assoziiert, der eine Freigabe des vorderen Abschnitts des Skischuhs 22 aus dem vorfußfixierenden Modul 12 bewirkt, wenn ein Drehmoment des Skischuhs 22 gegenüber dem vorfußfixierenden Modul 12, das einer Drehung des Skischuhs 22 in der Sohlenebene entspricht, einen Schwellenwert übersteigt. Dieser Freigabemechanismus gestattet eine sichere Trennung des Schuhs 22 vom Ski 16 bei einer übermäßigen Belastung, beispielsweise im Falle eines Sturzes.

[0052] Wie weiter in Fig. 1 zu sehen ist, umfasst die Skibindung 10 eine Auflage 30 für die Ferse des Skischuhs 22. Mit Hilfe eines lediglich schematisch dargestellten Fersenelements 32 kann die Ferse des Skischuhs 22 auf der Auflage 30 fixiert werden, um einen alpinen Abfahrtsmodus bereitzustellen.

[0053] Man beachte, dass für einen alpinen Abfahrtsmodus in der Regel eine starre Skischuhsohle benötigt wird, während die Sohle des Skischuhs 22 flexibel ist und der Skischuh 22 aufgrund der Knickfalte 28 auch eine gewisse Durchbiegung erlaubt. In der Ausführungsform von Fig. 1 kann jedoch die Biegesteifigkeit des Skischuhs über ein schuhinternes System eingestellt werden. Hierzu dient in der gezeigten Ausführungsform ein Kabelzugmechanismus 34, mit dem der Skischuh "verspannt" werden kann, um seine Biegesteifigkeit zu erhöhen. Der Kabelzugmechanismus umfasst einen Hebel 36, durch dessen Betätigung die Kabel 38, die unter der Schuhsohle verlaufen, gespannt werden

können, um die Sohle dadurch zu versteifen. Die in Fig. 1 gezeigte Stellung des Hebels 36 entspricht einem Zustand, bei dem die Kabel 38 gespannt sind und die Sohle des Skischuhs 22 damit versteift ist. In der gezeigten Ausführungsform verriegelt der Hebel 36 in dieser Stellung zudem eine Drehung/Verschwenkung des Schafts des Skischuhs 22 gegenüber dem Schuhunterteil. Die gezeigte Stellung des Hebels 36 wird in der vorliegenden Offenbarung auch als "geschlossene" Stellung bezeichnet. In dieser Konfiguration mit geschlossenem Hebel 36 ist der Skischuh 22 also als Ganzes so versteift, wie es für den alpinen Abfahrtsstil bevorzugt ist.

[0054] Der Hebel 36 kann auch in eine geöffnete Stellung (nicht gezeigt) verstellt werden, in der die Sperrung der Rotation des Schafts gegenüber dem Schuhunterteil aufgehoben ist, und in der gleichzeitig der Zug auf die Kabel 38 gelockert wird, sodass die Sohle des Skischuhs 22 durchgebogen werden kann. Vorzugsweise ist es jedoch bei geöffneter Stellung des Hebels wahlweise möglich, den Schaft des Skischuhs gegenüber seinem Unterteil zu blockieren, beispielsweise um eine Telemark-Abfahrt mit festem Schaft aber biegsamer Sohle zu gestatten, wie oben erläutert wurde.

[0055] Wenn die Kabel 38 vollständig locker sind, wird der Biege widerstand des Skischuhs 22 allein durch seine intrinsische Biegsamkeit vorgegeben. Es ist aber auch möglich, die Biegesteifigkeit des Skischuhs 22 durch den Kabelzugmechanismus 34 einzustellen, sodass die Biegesteifigkeit höher ist als die intrinsische Biegesteifigkeit des Skischuhs selbst, aber geringer ist als bei der vollkommen starren Verspannung. Zu diesem Zweck ist ein schuhseitiges Biege widerstandsmodul 40 vorgesehen, welches eine von dem Biegezustand abhängige Biege widerstandskraft erzeugt, und beispielsweise eine Feder oder ein Federsystem umfassen kann. Dieses schuhseitige Biege widerstandsmodul 40 dient dazu, bei der Durchbiegung der Schuhsohle im Telemarkschritt (zusätzlichen) einen Druck auf die Schaufel des Skis zu erzeugen. Bei herkömmlichen Telemark-Skischuhen ist der intrinsische Biege widerstand - beispielsweise verglichen mit einem Wanderschuh - recht hoch, damit er für die Telemarkabfahrt einen ausreichenden Biege widerstand bieten kann, für die Zwecke des Aufstiegs ist er allerdings oft härter als wünschenswert wäre. Mit dem schuhseitigen Biege widerstandsmodul 40 hingegen kann der Biege widerstand des Schuhs anwendungsbezogen eingestellt werden. Beispielsweise können unterschiedlich hohe Biege widerstände vorgegeben werden, um im Telemarkstil einen unterschiedlich hohen Schaufeldruck zu erzeugen, typischerweise höheren Schaufeldruck für Abfahrten auf einer präparierten Piste und geringeren Schaufeldruck zur Abfahrt im Tiefschnee. Ferner kann der durch das schuhseitige Widerstandsmodul 40 erzeugte Biege widerstand auch weiter verringert oder aufgehoben werden, um einen kraftsparenden Aufstieg oder Langlauf in der Ebene zu ermöglichen. Dadurch kann der intrinsische Biege widerstand des Schuhs von Anfang an geringer ausgestaltet werden als bei herkömmlichen Telemarkschuhen üblich, um allgemein das Abrollverhalten für den Aufstieg oder das Laufen in der Ebene zu optimieren.

[0056] Schließlich umfasst der Kabelzugmechanismus 34 ein Element 42, durch dessen Betätigung der Verlauf der Kabel 38 beeinflusst werden kann, beispielsweise durch Betätigung eines Exzenters (nicht gezeigt). Durch Änderung des Verlaufs der Kabel 38 unter der Schuhsohle kann die Biege widerstandsentfaltung des Skischuhs 22, d. h. die Abhängigkeit des Biege widerstands vom Biegezustand der Sohle beeinflusst werden, beispielsweise von linear zu progressiv. Man beachte, dass auf dem Markt befindliche Telemarkbindungen mit Unterzug oftmals einen stark progressiven Widerstand entfalten, während die Widerstandsentfaltung bei Seitenzugbindungen typischerweise weniger progressiv bzw. fast linear ist. Dieses von herkömmlichen Telemarkbindungen bekannte Verhalten kann durch die Einstellung des Biege widerstands des Schuhs 22 in gewissem Grade nachgebildet werden.

[0057] Schließlich umfasst die Bindung 10 einen Federmechanismus 44, der in Fig. 1 lediglich schematisch angedeutet ist. Der Federmechanismus 44 erzeugt eine Rückstellkraft, im gezeigten Fall genauer ein Rückstellmoment, zwischen dem beweglichen Abschnitt 18 und dem Befestigungsabschnitt 14 des vorfußfixierenden Moduls 12, das einem Abheben des hinteren Endes des beweglichen Abschnitts 18 vom Ski, beispielsweise im Zuge des Abhebens der Ferse des Skischuhs 22 beim Telemark-Schwung, entgegenwirkt. Dieses Rückstellmoment dient dazu, im Telemark-Abfahrtsmodus Druck auf die Schaufel des Skis 16 zu bringen, wenn die Ferse des Skischuhs 22 vom Ski 16 abgehoben wird. Bei herkömmlichen Telemarkbindungen wird ein ähnliches Rückstellmoment einerseits über den Kabelzug, andererseits über das Biegemoment der Skischuhsohle erzeugt, wobei der vordere Sohlenfortsatz des Skischuhs, der auch als "Schnabel" bezeichnet wird, in einem vorderen Teil der Bindung, der sogenannten "Toe-Box" drehfest eingeklemmt ist. Beim Anheben der Ferse bleibt der in der Toe-Box eingeklemmte Schnabel, zumindest sein vorderes Ende, im Wesentlichen in seiner Position, so dass sich die Sohle durchbiegt und insbesondere im Bereich der Knickfalte verformt. Das dabei auftretende Widerstandsmoment gestattet es, Druck auf die Skischaufel auszuüben. Darüber hinaus ergibt sich aufgrund der kinematischen Anordnung der Toe-Box, dem Kabelzug und der Ferse zueinander beim Knicken des Schuhs eine mit dem Knickwinkel zunehmende Kraft im Kabelzug. Diese Zugkraft stellt gleichermaßen den Halt des Schuhs in der Bindung sicher und erzeugt ein Drehmoment, das zu einem weiteren Aufbau des Schaufeldrucks führt.

[0058] Man beachte, dass der zur Erzeugung des Schaufeldrucks nötige Kabelzug gleichzeitig den Schuh fester in die Toe-Box schiebt und somit auch zu einer festeren Fixierung des Schuhs in der Bindung führt, was bei übermäßigen Belastungen, beispielsweise im Falle eines Sturzes zu Sicherheitsproblemen führt. Die Auslösungsempfindlichkeit des Schuhs aus der Bindung einerseits und der durch die Bindung erzeugte Widerstand gegenüber dem Abheben der Ferse, der zum Aufbau eines Schaufeldrucks notwendig ist, sind bei herkömmlichen Telemarkbindungen daher konstruktionsbedingt miteinander verknüpft. Dies bedeutet, dass sich in der Praxis oft nur unbefriedigende Kompromisse zwischen

einer sicheren Auslösung und einem gewünschten Abhebewiderstand erzeugen lassen. Dieses Problem wird in der Praxis sogar noch verschlimmert, weil der stärkste Kabelzug bei angehobener Ferse bzw. gebeugtem Knie erzeugt wird. Sportmedizinische Untersuchungen zeigen, dass gerade bei Stürzen mit gebeugtem Knie Bandverletzungen auftreten, dass also gerade im Zustand eines gebeugten Knies eine leichte Auslösung des Schuhs aus der Bindung besonders wünschenswert wäre. Bei herkömmlichen Telemarkbindungen hingegen ist aber gerade im gebeugten Zustand des Knies der Kabelzug besonders hoch und damit die Auslösung des Schuhs aus der Bindung erschwert, wodurch sich das Verletzungsrisiko erhöht.

[0059] Bei der Skibindung 10 von Fig. 1 hingegen ist die Fixierung des Schuhs 22, genauer gesagt eines vorderen Abschnitts des Schuhs 22 im vorfußfixierenden Modul 12 vollständig entkoppelt von dem Federmechanismus 44, der eine Rückstellkraft beim Abheben der Ferse des Skischuhs 22 erzeugt. Somit kann die Fixierung des Vorfußes im vorfußfixierenden Modul 12 allein unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten ausgelegt werden, ohne dass Kompromisse hinsichtlich einer adäquaten Rückstellkraft eingegangen werden müssten. Gleichzeitig bietet der Federmechanismus 44 zusätzliche Freiheitsgrade bei der Einstellung, aber auch der Variation der Rückstellkraft im Betrieb, die aus der folgenden Beschreibung deutlicher werden.

[0060] Der Federmechanismus 44 kann deaktiviert werden, sodass der bewegliche Abschnitt 18 auch ohne Rückstellmoment gedreht bzw. verschwenkt werden kann, was dann ein kraftsparendes Gehen in der Ebene oder einen kraftsparenden Aufstieg mit Steigfellen unter dem Ski 16 ermöglicht.

[0061] Die Skibindung 10 in der in Fig. 1 gezeigte Variante gestattet somit drei Betriebsmodi, nämlich

- einen Telemark-Abfahrtsmodus, bei dem das Fersenelement 32 geöffnet ist, so dass die Ferse des Skischuhs 22 von der Fersenauflage 30 abgehoben werden kann, der Federmechanismus 44 aber aktiviert ist, um beim Abheben der Ferse ein gewünschtes Rückstellmoment zu erzeugen, mit dem Druck auf die Skispitze erzeugt werden kann,
- einen Langlauf- oder Aufstiegsmodus, der dem Telemark-Abfahrtsmodus entspricht, mit dem einzigen Unterschied, dass der Federmechanismus 44 deaktiviert ist, so dass die Ferse des Skischuhs 22 ohne nennenswerten Widerstand von der Fersenauflage 30 abgehoben werden kann, und
- einen Alpin-Abfahrtsmodus, in dem die Ferse des Skischuhs 22 mit Hilfe des Fersenelements 32 an der Fersenauflage 30 befestigt ist. Dieser Alpin-Abfahrtsmodus ist in Fig. 1 gezeigt.

[0062] Somit kombiniert die Skibindung 10 in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform die Funktionalitäten von herkömmlichen Skitourenbindungen und von herkömmlichen Telemarkbindungen. Insbesondere gestattet sie einen gegenüber herkömmlichen Skitourenbindungen, die zur Verwendung mit Skischuhen mit steifer Sohle bestimmt sind, einen verbesserten Aufstieg und vor allem ein verbessertes Gehen mit Skiern 16 in ebenem Gelände, weil sie die Verwendung von Skischuhen mit biegsamer Sohle unterstützt, die ein zumindest teilweises Abrollen des Fußes gestatten. Gleichzeitig gestattet sie ein ähnlich sicheres Auslöseverhalten bei Stürzen wie herkömmliche Skitourenbindungen mit Fußplatte.

[0063] Im Vergleich zu einer herkömmlichen Telemarkbindung zeichnet sich die Telemarkbindung von Fig. 1 durch ein verbessertes Auslöseverhalten aus, das insbesondere ohne Rücksicht auf die Erzeugung eines bestimmten Widerstandsmoments bei der Telemark-Abfahrt eingestellt werden kann, und das von der Fußstellung bzw. dem Beugungszustand des Knies grundsätzlich unabhängig ist, oder sogar ein erleichtertes Auslösen bei gebeugtem Knie ermöglicht, wie unten näher erläutert wird. Gleichzeitig lässt sich das Widerstandsmoment auch leichter und flexibler einstellen, weil keine Rücksicht auf die ausreichende Befestigung des Schuhs in der Bindung genommen werden muss, wie es bei Kabelzugbindungen in der Regel der Fall ist.

[0064] Ein besonderer Vorteil in der Skibindung 10 von Fig. 1 besteht darin, dass sie sowohl den Telemark- als auch den alpinen Abfahrtsmodus gestattet. Viele Skiläufer und Skitourengeher, die im alpinen Abfahrtsstil geübt sind, hätten durchaus Interesse daran, gelegentlich, insbesondere auf einfachen Pistenabschnitten oder in einfachem Gelände einer Skitour im Telemark-Modus abzufahren, scheuen sich aber vor den Kosten für eine zweite Ausrüstung oder davor, in schwierigem Gelände mit dem Telemarkstil überfordert zu sein. Mit der Bindung 10 von Fig. 1 können solche Skifahrer jederzeit in den vertrauteren Alpin-Abfahrtsmodus umschalten.

[0065] Gleichwohl ist anzuerkennen, dass die Skibindung 10 in der in Fig. 1 gezeigten Form sowohl im Hinblick auf ihre Funktionalität als reine Skitourenbindung als auch im Hinblick auf ihre Funktionalität als reine Telemarkbindung bereits wesentliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Skitourenbindungen bzw. Telemarkbindungen bietet. Insofern bietet es sich an, die Skibindung 10 von Fig. 1 alternativ als reine Skitourenbindung 10' auszubilden, bei der der Federmechanismus 44, der lediglich für den Telemark-Abfahrtsmodus benötigt wird, weggelassen wird. Diese Variante ist in Fig. 2 gezeigt. Anders herum ist es möglich, auf das Fersenelement 32 zu verzichten, um eine reine Telemarkbindung zu schaffen. Eine solche Variante ist unter Bezugszeichen 10" in Fig. 3 gezeigt. In beiden Fällen kommen aber dasselbe vorfußfixierende Modul 12 und dieselbe Fersenauflage 30 zum Einsatz. Mit anderen Worten gestattet die vorliegende Erfindung einen modularen Aufbau einer Skibindung, die durch unterschiedliche Kombinationen von an sich gleichen

Komponenten als reine Skitourenbindung, als reine Telemarkbindung oder als kombinierte Skitouren-Telemarkbindung ausgebildet werden kann, die insbesondere für das in Skandinavien sehr populäre Skiwandern besonders geeignet wäre.

[0066] Schließlich lässt sich die erfindungsgemäße Skibindung auch als Langlaufbindung ausgestalten, die weder den Federmechanismus 44 - oder einen für die Zwecke des Langlaufens abgeschwächten Federmechanismus 44 - noch ein Fersenelement 32 enthält. Dadurch lässt sich eine Langlaufbindung mit einer gegenüber herkömmlichen Langlaufbindungen erhöhten Verletzungssicherheit erhalten, weil die Auslösefunktion des vorfußfixierenden Moduls 12 zur Anwendung kommt.

[0067] In Fig. 4 sind ein vorfußfixierendes Modul 12 und ein Federmechanismus 44 näher im Detail gezeigt. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen dabei einander entsprechende Merkmale aus unterschiedlichen Figuren.

[0068] Auch in der Ausführungsform von Fig. 4 umfasst das vorfußfixierende Modul 12 einen Befestigungsabschnitt 14 und einen beweglichen Abschnitt 18, der um eine horizontale Achse 20 drehbar mit dem Befestigungsabschnitt 14 verbunden ist. Der bewegliche Abschnitt 18 des vorfußfixierenden Elements 12 umfasst eine vordere Aufnahme 24, die im Ausführungsbeispiel von Fig. 4 durch einen Bügel gebildet wird, der einen vorderen Sohlenfortsatz eines Skischuhs (nicht gezeigt) umgreifen kann. Ferner umfasst der bewegliche Abschnitt 18 eine hintere Aufnahme 26, die mindestens ein krallenartiges Element 46 umfasst, das um eine weitere horizontale Achse 48 drehbar bzw. schwenkbar an dem beweglichen Abschnitt 18 angelenkt ist. Das krallenartige Element 46 ist mit einem (nicht gezeigten) Vorspannmechanismus in eine geschlossene Stellung vorgespannt, die in Fig. 4 abgebildet ist. In dieser geschlossenen Stellung kann sie ein Angriffselement (nicht gezeigt) umgreifen, welches auf bzw. in der Unterseite oder seitlich von der Sohle eines zugehörigen Skischuhs angebracht ist. Das krallenartige Element 46 kann mithilfe eines (nicht gezeigten) Betätigungsmechanismus in eine geöffnete Stellung überführt werden, in der das Angriffselement (nicht gezeigt) freigegeben wird. Dieser Mechanismus ist beispielsweise über einen Handzug (nicht gezeigt) betätigbar.

[0069] Der Vorspannmechanismus des krallenartigen Elements 46 hat eine bistabile Konfiguration derart, dass das krallenartige Element 46 bei seiner gegen die Vorspannkraft gerichteten Überführung in die geöffnete Stellung eine metastabile Stellung durchläuft und bei Überwindung der metastabilen Stellung in die geöffnete Stellung (nicht gezeigt) schnappt. Alternativ kann der Vorspannmechanismus des krallenartigen Elements 46 so beschaffen sein, dass er erst beim Eintreten in die Bindung geöffnet wird.

[0070] Anstelle eines krallenartigen Elements 46 können auch zwei nebeneinander angeordnete krallenartige Elemente 46 vorgesehen sein, wie sie in den Figuren 5a, 5b und 5c gezeigt sind. Fig. 5a ist eine Seitenansicht eines beweglichen Teils 18 eines vorfußfixierenden Elements 12, der eine vordere Aufnahme 24 in Form eines Bügels und eine hintere Aufnahme in Form von zwei nebeneinander angeordneten krallenartigen Elementen 46 zeigt. Fig. 5b zeigt eine entsprechende Draufsicht, in der zudem ein an einem Skischuh zu befestigendes Angriffselement 50 gezeigt ist, welches von den beiden krallenartigen Elementen 46 in deren geschlossener Position umgriffen ist. Fig. 5a zeigt in gestrichelter Darstellung ferner die geöffnete Position der krallenartigen Elemente 46.

[0071] Wie insbesondere in den Figuren 5a und 5b zu sehen ist, haben die krallenartigen Elemente 46 eine Nockenfläche 52, die in Fig. 5b verdeckt und daher gestrichelt gezeichnet ist und der eine Nockenfläche 53 des Angriffselements 50 gegenüberliegt. Wenn ein Skischuh in seiner Sohlenebene bezüglich des beweglichen Teils 18 des vorfußfixierenden Elements 12 gedreht wird, so dreht sich auch das an dessen Sohle befestigte Angriffselement 50. Falls sich das Angriffselement 50 in der Darstellung von Fig. 5b beispielsweise gegen den Uhrzeigersinn dreht, so schiebt die Nockenfläche 53 des Angriffselements 50 die Nockenfläche 52 des in der Darstellung von Fig. 5b oberen krallenartigen Elements 46 gegen die Vorspannkraft des krallenartigen Elements 46, in die geöffnete Stellung. Auf diese Weise wird das Angriffselement 50 und damit der Skischuh freigegeben, wenn das Drehmoment einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt. Dieser Schwellenwert ist über die Vorspannkraft des krallenartigen Elements 46, einstellbar und kann auf das Körpergewicht und das Fahrkönnen des Skifahrers so eingestellt werden, dass der Skischuh beispielsweise im Falle eines Sturzes sicher aus der Bindung gelöst wird, wenn das Bein des Skifahrers in verletzungsträchtiger Weise gedreht wird.

[0072] Bei einer Drehung des Angriffselements 50 im Uhrzeigersinn hingegen wird die Nockenfläche 52 des unteren krallenartigen Elements 46 durch die Nockenfläche 53 des Angriffselements 50 geschoben, so dass das in der Darstellung von Fig. 5b untere krallenartige Element 46 bei ausreichendem Drehmoment in die geöffnete Stellung überführt werden kann. Die Öffnung eines der beiden krallenartigen Elemente 46 reicht aus, um den Skischuh als Ganzes freizugeben. Man beachte, dass die Vorspannkraft der beiden krallenartigen Elemente 46 unabhängig voneinander eingestellt werden können, so dass das Auslöse-Drehmoment richtungsabhängig eingestellt werden kann. Sportmedizinische Untersuchungen haben ergeben, dass Bänderverletzungen besonders bei einer Innenrotation des Skis gegenüber dem Körper und damit dem Knie auftreten. In diesem Fall bietet es sich daher an, die Vorspannkraft desjenigen krallenartigen Elements 46, welches bei einer Innenrotation geöffnet werden soll, geringer zu wählen als diejenige des anderen krallenartigen Elements 46.

[0073] Fig. 5c zeigt eine Abwandlung der hinteren Aufnahme 26, bei der die beiden krallenartigen Elemente 46 nicht koaxial bezüglich ihrer Drehachsen 48 ausgerichtet sind, sondern die Drehachsen 48 um 30° gegeneinander verkippt sind. Diese Anordnung zeigt ein besonders vorteilhaftes Auslöseverhalten.

[0074] Die krallenartigen Elemente 46 gestatten eine sogenannte "Step-In-Funktion", derart, dass das krallenartige

Element 46 geschlossen wird, wenn das Angriffselement 50 von oben in das geöffnete krallenartige Element 46 eingetreten wird.

[0075] Unter Bezugnahme wiederum auf Fig. 4 ist zu erkennen, dass der Federmechanismus 44 eine Druckfeder 54 umfasst, die zwischen einem vorderen Federanschlag 56 und einem hinteren Federanschlag 58 eingespannt ist. Sowohl der vordere als auch der hintere Federanschlag 56, 58 sind verschiebbar, um die Druckfeder 54 entsprechend vorzuspannen oder zu entlasten. Der vordere Federanschlag 56 hat an seinem vorderen Ende eine Nockenfläche 60, die mit einer Nockenfläche 62 an einem Fortsatz 64 des beweglichen Abschnitts 18 wechselwirkt. Wenn der bewegliche Abschnitt 18 in der Darstellung von Fig. 4 gegen den Uhrzeigersinn um die horizontale Achse 20 gedreht wird, so schiebt die Nockenfläche 62 des Fortsatzes 64 des beweglichen Abschnitts 18 den vorderen Federanschlag 56 über dessen Nockenfläche 60 in der Darstellung von Fig. 4 nach rechts, wodurch die Druckfeder 54 komprimiert wird. Auf diese Weise wird bei Drehung des beweglichen Abschnitts 18 um die horizontale Achse 20 ein Rückstellmoment erzeugt, dessen Drehwinkelabhängigkeit durch die Formgebung der Nockenflächen 60, 62 exakt und nach Wunsch vorgegeben werden kann. Man beachte, dass dieses Rückstellmoment ursächlich für zumindest einen Teil des Drucks auf die Schaufel des Skis ist, wenn der Skifahrer im Telemarschritt die Ferse anhebt und dadurch den beweglichen Abschnitt 18 in der Darstellung von Fig. 4 gegen den Uhrzeigersinn dreht. Insofern lässt sich über die Gestaltung der Nockenflächen 60, 62 ein (der Bein-Bewegung entsprechender) Schaufeldruck frei und in idealer Weise vorgeben. Man beachte, dass der Begriff "Federmechanismus" breit zu verstehen ist und keinerlei Einschränkungen über die Art oder Gestalt des Elementes implizieren soll, welches an der Erzeugung der Rückstellkraft beteiligt ist. Ferner kann der Federmechanismus auch ein Dämpfungsglied oder ähnliches umfassen.

[0076] Der Federmechanismus 44 umfasst ferner einen Vorspannhebel 66, der um eine weitere horizontale Achse 68 schwenkbar an dem Befestigungsabschnitt 14 angelenkt ist. Der Vorspannhebel 66 hat einen näherungsweise (umgekehrt) U-förmigen Querschnitt, und bildet somit einen Hohlraum, in dem die Druckfeder 54 aufgenommen ist. Um die Sicht auf die Druckfeder 54 freizugeben, ist der Vorspannhebel 66 in Fig. 4 teilweise durchbrochen dargestellt. Auf der Oberseite bildet der Vorspannhebel 66 eine Standfläche 70 für einen Skischuh, wenn sich der Vorspannhebel 66 in der in Fig. 4 gezeigten heruntergeklappten Position befindet.

[0077] An einem hinteren Ende des Vorspannhebels 66 befindet sich ein weiterer Hebel 72, der um eine weitere horizontale Achse 74 schwenkbar an den Vorspannhebel 66 angelenkt ist. Der weitere Hebel 72 greift in eine Ausnehmung 76 im hinteren Ende des hinteren Federanschlages 58 ein. Zum Vorspannen der Druckfeder 54 wird der Vorspannhebel 66 zunächst in eine Ausgangsstellung gebracht, die gegenüber der in Fig. 4 gezeigten Stellung um rund 30° gegen den Uhrzeigersinn gedreht ist, d. h. in der der Vorspannhebel 66 um die horizontale Achse 68 um etwa 30° "hochgeklappt" ist. In dieser Stellung wird das Ende des weiteren Hebels 72 in die Ausnehmung 76 im hinteren Federanschlag 58 eingeführt. Dann wird der Vorspannhebel 66 heruntergeklappt, vorzugsweise niedergetreten, wobei der hintere Federanschlag 58 über den weiteren Hebel 72, gegen die Vorspannkraft der Druckfeder 54, nach links geschoben wird. Die maximale Vorspannung wird erreicht, kurz bevor der Vorspannhebel 66 die in Fig. 4 gezeigte Stellung, d. h. die "heruntergeklappte" Stellung erreicht, nämlich dann, wenn der weitere Hebel 72 waagrecht steht. Jenseits dieser Position entspannt sich die Druckfeder 54 etwas, sodass der Vorspannhebel 66 durch die Vorspannkraft der Druckfeder 54 in der vollständig heruntergeklappten Position gehalten wird. Die zum Vorspannen der Druckfeder 54 erforderliche vergleichsweise große Vorspannkraft lässt sich durch die Geometrie des Vorspannhebels 66 und durch die Tatsache, dass er mit dem Fuß bedienbar ist, ohne weiteres aufbringen.

[0078] Fig. 6 zeigt eine etwas detailliertere, perspektivische und teilweise weggeschnittene Ansicht des hinteren Federanschlages 58, des Vorspannhebels 66 sowie des an diesem angelenkten weiteren Hebels 72. Wie Fig. 6 zu entnehmen ist, ist der weitere Hebel 72 über ein Exzenterelement 78 mit dem Vorspannhebel 66 verbunden. Durch Drehung des Exzenterelementes 78 lässt sich daher die Position der Drehachse 74 des weiteren Hebels 72 in Längsrichtung der Skibindung 10 verstellen. In der in den Figuren 4 und 6 gezeigten Ausführungsform sind zwei Positionen der Drehachse 74 des weiteren Hebels 72 vorgesehen, die zwei unterschiedlich starke Vorspannungen der Druckfeder 54 vermitteln. Durch die stärkere der beiden Vorspannungen wird ein höheres Rückstellmoment und durch die niedrigere Vorspannung ein geringeres Rückstellmoment für den Telemark-Abfahrtsmodus bereitgestellt. Ein höheres Rückstellmoment kann beispielsweise bei der Abfahrt auf einer präparierten Piste erwünscht sein, während ein etwas geringeres Rückstellmoment für die Telemark-Abfahrt im Tiefschnee vorteilhaft ist, damit sich die Schaufel nicht durch übermäßigen Druck in den Tiefschnee eingräbt. Wesentlich hierbei ist, dass diese beiden Vorspannungskonfigurationen voreingestellt sind, und dass der Skifahrer vergleichsweise einfach zwischen diesen beiden Konfigurationen (auch auf der Piste) umschalten kann.

[0079] Man beachte, dass der weitere Hebel 72 in der Darstellung von Fig. 4 auch im Uhrzeigersinn gedreht werden kann, so dass er nicht mehr in die Ausnehmung 76 im hinteren Federanschlag 58 eingreift. In diesem Fall kann der hintere Federanschlag 58 ungehindert nach hinten, d. h. in der Darstellung von Fig. 4 nach rechts, geschoben werden, so dass sich die Druckfeder 54 entspannen kann und kein Rückstellmoment bezüglich der Verschwenkung des beweglichen Teils 18 des vorfußfixierenden Elements 12 erzeugt wird. Hierdurch wird ein Langlauf- oder Aufstiegsmodus realisiert, bei dem die Fußspitze praktisch ohne Widerstand um die horizontale Achse 20 gedreht werden kann.

[0080] Unabhängig von der Einstellung der zwei Telemark-Abfahrtsmodi mithilfe der Verschiebung der Drehachse 74 des weiteren Hebels 72 kann die Grundlast der Druckfeder 54 voreingestellt werden, beispielsweise indem die Länge eines Abstandshalters (nicht gezeigt) zwischen einem Ende der Druckfeder 54 und dem vorderen oder dem hinteren Federanschlag 56, 58 verlängert wird, oder indem der weitere Hebel 72 in seiner Länge einstellbar ist, beispielsweise in Form einer mit links-/rechts-Gewinde ausgestalteten Schubstange. Diese Voreinstellung kann beispielsweise in der Skiwerkstatt vorgenommen werden, um die Grundlast der Druckfeder 54 im Hinblick auf die physische Konstitution des Fahrers, wie beispielsweise Größe, Gewicht, Hebelverhältnisse, Kraft usw., auf die Art und die Länge der Ski, das fahrerische Können und/oder auf die subjektiven Vorlieben einzustellen. Diese Grundeinstellung wird typischerweise während der Skitour oder des Skitags nicht verändert. Lediglich für die Anpassung an die aktuellen Verhältnisse, insbesondere an die Schneeverhältnisse, kann durch Betätigung des Exzenterelements 78 von Fig. 6 und einer damit einhergehenden Verschiebung der Drehachse 74 des weiteren Hebels 72 zwischen zwei unterschiedlichen, voreingestellten Rückstellmomenten ausgewählt werden.

[0081] Figuren 7 und 8 zeigen perspektivische Ansichten einer weiteren Ausführungsform des Befestigungsabschnitts 14 des vorfußfixierenden Moduls 12 und des Vorspannhebels 66 in einer detaillierteren Darstellung. In der Darstellung von den Figuren 7 und 8 ist zu erkennen, dass der Vorspannhebel 66 ein (umgekehrt) V-förmiges Profil 80 hat, mit dem ein Rahmen 82 verbunden ist, um eine ausreichend breite Standfläche für den Skischuh zu erzeugen. Der Vorspannhebel 66 hat in dieser Ausführungsform neben den abgeschrägten seitlichen Flächen auch abgeschrägte vordere und hintere Endflächen 84. In dieser Konfiguration schützt der Vorspannhebel 66 die Druckfeder 54 gut vor Schnee und Eis, wobei die abgeschrägten Flächen insbesondere als eine Art Räumschild für den Schnee wirken, und ferner dazu beitragen, dass Schnee, der sich auf der Bindung sammelt, durch die nächste Abwärtsbewegung des Schuhs aus der Bindung herausgedrängt wird; dies ist insbesondere in der Rückwärtsfahrt, in der sich andere Bindungen mit Schnee zusetzen, von Bedeutung. Dadurch kann insbesondere verhindert werden, dass die Funktion der Druckfeder 54 durch Schnee und Eis beeinträchtigt wird. Die Funktionsweise des Vorspannhebels 66 ist aber ansonsten so wie im Zusammenhang mit den Figuren 4 und 6 beschrieben.

[0082] Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines beweglichen Abschnitts 18 eines vorfußfixierenden Moduls 12. Der bewegliche Abschnitt 18 umfasst eine starre Bodenplatte 86, an deren vorderem Ende eine vordere Aufnahme 24 für den vorderen Sohlenfortsatz eines Skischuhs (nicht gezeigt) ausgebildet ist. Hier könnte alternativ auch wieder der in der vorigen Ausführungsform genutzte Bügel Verwendung finden, um das System für unterschiedliche Schuhnormen nutzbar zu machen. Am hinteren Ende der Bodenplatte 86 ist eine hintere Aufnahme 26 vorgesehen, die aus zwei krallenartigen Elementen 46 gebildet wird. Die krallenartigen Elemente 46 bestehen in diesem Fall aus gewinkelten Hebeln 88, die um eine horizontale Achse 90 drehbar an der Bodenplatte 86 angelenkt sind. An den in der Darstellung von Fig. 9 oberen Enden der gewinkelten Hebel 88 ist jeweils ein Stift oder Pin 92 vorgesehen, der dazu bestimmt ist, in eine nutartige Ausnehmung 94 eines Angriffselements 50 einzugreifen, welches ähnlich wie das Angriffselement 50 von Fig. 5b an der Unterseite eines Skischuhs (in Fig. 9 nicht gezeigt) zu befestigen ist.

[0083] Fig. 9 zeigt die krallenartigen Elemente 46 der hinteren Aufnahme 26 in einer geschlossenen Stellung, in der die gewinkelten Hebel 88 durch die Federkraft eines Federelements 91 gegen den Uhrzeigersinn um die horizontale Achse 90 vorgespannt sind, wodurch ein Skischuh über das daran befestigte Angriffselement 50 in dem beweglichen Teil 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 gehalten wird.

[0084] In der nutartigen Ausnehmung 94 ist eine Nockenfläche 96 ausgebildet. Bei einer Drehung des fixierten Skischuhs gleiten die Enden 98 der Stifte 92 an der Nockenfläche 96 des Angriffselementes 50 entlang, wodurch die beiden krallenartigen Elemente 46 in der Darstellung von Fig. 9 im Uhrzeigersinn um die horizontale Achse 90 gedreht werden. Der Betrag der Drehung der einzelnen krallenartigen Elemente 46 in der Darstellung von Fig. 9 ist dabei von der Drehrichtung des Schuhs um seine Hochachse abhängig. Sobald diese Drehung eine Stellung überschreitet, bei der der längere Abschnitt des jeweiligen gewinkelten Hebels 88 mit dem Federelement 91 fluchtet, dreht sich die Wirkung der Feder 91 um, d. h. das krallenartige Element 46 wird dann durch die Kraft der Feder 91 im Uhrzeigersinn gedreht, also in eine geöffnete Stellung, in der das Angriffselement 50 freigegeben wird. Auch hier haben die krallenartigen Elemente 46 somit eine bistabile Konfiguration.

[0085] Die Spitze bzw. das Ende 98 eines jeden Stifts 92 bildet eine "Anschlagsfläche", die eine ähnliche Funktion hat, wie die Nockenfläche 52 des krallenartigen Elements 46 von den Figuren 5a und 5b. Der Fachmann erkennt, dass es für das Zusammenwirken eines krallenartigen Elements 46 und des Angriffselements 50 ausreicht, wenn eines dieser Elemente eine Nockenfläche im engeren Sinne und das andere ein unspezifisches Anschlagselement aufweist.

[0086] Ähnlich wie bei der Ausführungsform von den Figuren 5a bis 5c sind die krallenartigen Elemente 46 hier an sich unabhängig voneinander, so dass die jeweilige Vorspannung des Federelements 91 unterschiedlich eingestellt werden kann. Dadurch kann wiederum erreicht werden, dass das Auslöse-Drehmoment für eine Innenrotation geringer ist als für eine Außenrotation des Skischuhs.

[0087] Man beachte ferner, dass in der in Fig. 9 gezeigten geschlossenen Darstellung die durch die Spitze oder das Ende 98 des jeweiligen Stifts 92 gebildete Anschlagfläche vertikal über der Drehachse 90 der krallenartigen Elemente 46 liegt. Dies bedeutet, dass ein in der Darstellung von Fig. 9 vertikaler Zug an dem Angriffselement 50 kein Drehmoment

auf die gewinkelten Hebel 88 der krallenartigen Elemente 46 ausübt, und somit auf die Auslösefunktion der hinteren Aufnahme 26 keinen Einfluss hat. Man beachte, dass ein derartiger vertikaler Zug insbesondere dann auftritt, wenn der Skifahrer bei der Telemark-Abfahrt die Ferse des Skischuhs gegen das Rückstellmoment des Federmechanismus 44 anhebt. Bei herkömmlichen Telemarkbindungen, bei denen der Kabelzug sowohl zur Fixierung des Schuhs in der Bindung als auch zur Erzeugung des Rückstellmoments verwendet wird, wird die Fixierung bei gebeugtem Knie und abgehobener Ferse aufgrund des erhöhten Kabelzugs gleichfalls erhöht, sodass der Schuh schwieriger aus der Bindung ausgelöst wird. Dies ist nachteilig, da Bandverletzungen gerade in Situationen mit gebeugtem Knie beobachtet werden.

[0088] Im Gegensatz hierzu ist das Auslöseverhalten der hinteren Aufnahme 26 von einem vertikalen Zug an dem Angriffselement 50 unabhängig. Es ist mit dem Aufbau von Fig. 9 aber sogar möglich, das Auslösemoment für Situationen mit angehobener Ferse zu verringern. Dazu könnte abweichend von der Darstellung von Fig. 9 die Länge der Stifte 92 verlängert werden, sodass der Angriffspunkt der Stifte 92 in der nutartigen Ausnehmung 94 des Angriffselements 50 in der Darstellung von Fig. 9 links von der Vertikalebene der Drehachse 90 liegen. In diesem Fall erzeugt ein vertikaler Zug an dem Angriffselement 50, wie er beim Telemark-Schwung mit gebeugtem Knie und angehobener Ferse auftritt, über die nutartige Ausnehmung 94 und die Unterseite des Stiftes 92 ein Drehmoment auf den gewinkelten Hebel 88, welches im Uhrzeigersinn wirkt, also der Vorspannkraft der Feder 91 in dieser Situation entgegenwirkt. Dies bedeutet, dass die hintere Aufnahme 26 in dieser besonders verletzungsträchtigen Situation leichter freigegeben wird. Die Unterseite des Stifts 92 bildet hierbei eine "zweite Anschlagsfläche" im Sinne der vorliegenden Offenbarung.

[0089] In den vorstehend gezeigten Ausführungsformen ist der bewegliche Abschnitt 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 stets um eine horizontale Achse 20 drehbar an dem Befestigungsabschnitt 14 angelenkt. Dies, gemeinsam mit einer flexiblen Sohle des Skischuhs 22 erlaubt bereits ein angenehmes und energieeffizientes Gehen speziell im ebenen Gelände, wo beispielsweise das Skitourengehen mit steifer Sohle einen vergleichsweise unphysiologischen Gang erzwingt. Im Rahmen der Erfindung ist es aber möglich, die Beweglichkeit zwischen dem beweglichen Abschnitt 18 und dem Befestigungsabschnitt 14 weiter zu verbessern, so dass einer grundsätzlich vorhandenen Schwenk- oder Drehbewegung noch eine Translations- oder Wälzbewegung überlagert wird, so dass die resultierende Bewegung einer natürlichen Abrollbewegung des Fußes besser entspricht. In den Figuren 10 sind entsprechende Verbindungsmechanismen gezeigt. Figuren 10a und 10b zeigen eine perspektivische Ansicht bzw. eine Seitenansicht eines Wälzlagers bzw. einer "Wälzkinematik" 100. Die Wälzkinematik 100 hat ein unteres Teil 102, welches Teil des Befestigungsabschnitts 14 eines vorfußfixierenden Moduls 12 sein kann, und ein oberes Teil 104, welches Bestandteil des beweglichen Abschnitts 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 sein kann. Das obere Teil 104 hat eine obere Fläche 106, auf der eine vordere und eine hintere Aufnahme 24, 26 von einer der Arten, wie sie zuvor beschrieben wurden, montiert werden können.

[0090] An der Unterseite des oberen Teils 104 sind Wälzflächen 108 ausgebildet, die einer natürlichen Abrollbewegung des Vorfußes entgegenkommen. Insbesondere ermöglicht die Wälzkinematik 100 von den Figuren 10a und 10b ein Aufsetzen des Fußes beginnend mit einer tieferliegenden Ferse. Fig. 10c zeigt eine Schar von Linien, die die Stellungen der oberen Fläche 106 bei der Wälzbewegung zeigen. Wie darin zu erkennen ist, handelt es sich bei der Bewegung nicht nur um eine reine Schwenkbewegung der oberen Fläche 106, sondern um eine Wälzbewegung, die jedoch auch eine rotatorische Komponente hat.

[0091] Fig. 10d und Fig. 10e zeigen eine schematische Darstellung eines Koppelgetriebes 110. Das Koppelgetriebe 110 umfasst zwei Paare von Hebeln oder Lenkern 112, die jeweils an einem Ende an einer unteren Platte 114 und an dem anderen Ende an einer oberen Platte 116 angelenkt sind. Die untere Platte 114 kann dabei Teil des Befestigungsabschnitts 14 und die obere Platte 116 Teil des beweglichen Abschnitts 18 eines vorfußfixierenden Moduls 12 sein. Bei der gezeigten Anordnung und Bemessung der Lenker 112 ergibt sich ein Bewegungsmuster der oberen Platte 116 relativ zu der unteren Platte 114, welches in Fig. 10f in einer Kurvenschar dargestellt ist. Auch hier wird ein Aufsetzen des Fußes beginnend von einer beim Aufsetzen tiefer liegenden Ferse ermöglicht. Die resultierende Bewegung ist wiederum die Überlagerung einer Rotation und einer Translation, die den physiologischen Gegebenheiten beim Gehen besser gerecht wird als eine reine Drehbewegung. Der Rotationsanteil der Bewegung bezieht sich hier auf einen virtuellen Drehpunkt, d. h. nicht auf ein tatsächlich vorhandenes einzelnes Drehgelenk.

[0092] Auf der oberen Platte 116 können ferner eine vordere und eine hintere Aufnahme 24, 26 montiert werden, wie dies in Fig. 11 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt ist.

[0093] Wie aus der vorhergehenden Beschreibung ersichtlich wird, besteht ein wesentlicher Aspekt der Skibindung der Erfindung darin, dass über einen Federmechanismus eine Rückstellkraft, insbesondere ein Rückstellmoment zwischen dem beweglichen Abschnitt 18 und dem Befestigungsabschnitt 14 des vorfußfixierenden Moduls 12 erzeugt wird, die bzw. das einem Abheben des hinteren Endes des beweglichen Abschnitts 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 vom Ski entgegenwirkt. Dies lässt sich auf besonders praktische Weise mit einer Druckfeder 54 erreichen, die zwischen einem vorderen und einem hinteren Federanschlag 56, 58 angeordnet ist, wobei im Betrieb die Position des hinteren Federanschlags 58 in Bezug auf den Befestigungsabschnitt 14 fixiert ist und der bewegliche Abschnitt 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 mit dem vorderen Federanschlag 56 derart zusammenwirkt, dass der vordere Federanschlag 56 gegen Vorspannung der Druckfeder 54 nach hinten geschoben wird, wenn das hintere Ende des beweglichen Abschnittes 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 angehoben, d.h. vom Ski fort bewegt wird. Wie im Zusammenhang mit Fig. 4

erläutert wurde, kann dieses Zusammenwirken zwischen dem beweglichen Abschnitt 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 und dem vorderen Federanschlag 56 beispielsweise durch geeignete Nockenflächen 60 und 62 bewirkt werden, über deren geometrische Ausgestaltung dann auch die Rückstellkraft als Funktion des Drehwinkels des beweglichen Abschnittes 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 vorgegeben werden kann.

[0094] Während die Lage des hinteren Federanschlags 58 wie oben erwähnt grundsätzlich im Betrieb gegenüber dem Befestigungsabschnitt 14 des vorfußfixierenden Moduls 12 unverändert bleibt, d.h. sich beim Anheben und Senken des Skischuhs nicht bewegt, lässt sich die Position des hinteren Federanschlags 58 gleichwohl einstellen, um eine gewünschte Vorspann- bzw. Rückstellkraft zu erzeugen. Ein Beispiel hierzu wurde im Zusammenhang mit der Ausführungsform von Fig. 4 erläutert, bei der die Position des hinteren Federanschlags 58 durch die Stellung des Exzenterelements 78 vorgegeben werden kann, um unterschiedlich starke Vorspannungen zu erzeugen. Ferner kann der hintere Federanschlag 58 auch "freigegeben" werden, so dass er gar kein Wiederlager für die Druckfeder 54 bildet, was dann ein praktisch widerstandsfreies Drehen bzw. Schwenken des beweglichen Abschnittes 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 gestattet.

[0095] In der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform wird der hintere Federanschlag 58 unter Verwendung des Vorspannhebels 66 und in Zusammenwirkung mit dem weiteren Hebel 72 in die gewünschte Stellung gebracht, die ihrerseits den Vorspannungsgrad und somit die Rückstellkraft bzw. das Rückstellmoment definiert. Man beachte, dass in der vorliegenden Offenbarung unter "Vorspannung" auch Situationen verstanden werden, in denen die Druckfeder 54 noch vollkommen entspannt ist, wenn das hintere Ende des beweglichen Abschnittes 18 sich in seiner tiefsten Position befindet, also die Ferse eines in der Skibindung gehaltenen Skischuhs auf der Fersenaufgabe 30 aufliegt, und die Feder 54 erst dann gespannt wird, wenn die Ferse angehoben wird. Der Vorspannhebel 66 stellt jedoch nur eine Möglichkeit dar, den hinteren Federanschlag 58 in die gewünschte Position zu bringen, aber die Erfindung ist keinesfalls hierauf beschränkt, und andere Realisierungen sind möglich.

[0096] Eine vergleichsweise einfache Realisierung verwendet anstatt des Vorspannhebels 66 und des weiteren Hebels 72 aus Fig. 4, mit denen der hintere Federanschlag 58 in die gewünschte Position geschoben wird, ein oder mehrere Zugelemente, mit denen der hintere Federanschlag 58 in die gewünschte Position gezogen werden kann. Dieses Zugelement kann parallel, insbesondere coaxial zum Federelement 54 angeordnet sein, was einen besonders kompakten Aufbau gestattet. Das oder die Zugelement(e) wirken dabei vorzugsweise mit einem Betätigungselement zusammen, welches an einem vorderen Abschnitt, insbesondere am vorderen Ende des Zugelements angreift und es gestattet, das vordere Ende des Zugelements in Längsrichtung der Skibindung zu verschieben, um dadurch die Position des hinteren Federanschlags 58 vorzugeben.

[0097] Ein Beispiel für eine Skibindung, bei der der hintere Federanschlag 58 mit Hilfe von Zugelementen und einem zugehörigen Betätigungselement verstellt wird, ist in Fig. 12 und 13 gezeigt.

[0098] Fig. 12 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Befestigungsabschnittes 14 eines vorfußfixierenden Moduls 12, welcher demjenigen von Fig. 4 ähnelt, außer dass anstelle des Spannhebels 66 Zugelemente, im gezeigten Ausführungsbeispiel Federdorne 118 verwendet werden, die mit einem Betätigungselement zusammenwirken, das im gezeigten Ausführungsbeispiel durch einen Multifunktionsexzenter 120 gebildet wird. In Fig. 12 haben gleiche oder einander entsprechende Komponenten dieselben Bezugszeichen wie in den vorhergehenden Figuren. Wie in Fig. 12 zu sehen ist, umfasst der Federmechanismus 44 im Ausführungsbeispiel von Fig. 12 zwei Druckfedern 54, die sich an ihrem hinteren Ende an einem hinteren Federanschlag 58 und an ihrem vorderen Ende an einem vorderen Federanschlag 56 abstützen. Die genannten Federdorne 118 verlaufen durch den vorderen Federanschlag 56, die Druckfedern 54 und den hinteren Federanschlag 58 und weisen an ihrem hinteren Ende jeweils eine Mutter 121 auf, mit denen der hintere Federanschlag 58 axial an den Federdornen 118 gehalten ist. Über die Position der Muttern 121 kann ein gewünschter Vorspannungsgrad der beiden Druckfedern 54 vorgegeben werden. Die Kombination aus dem vorderen Federanschlag 56 mit Nockenfläche 60, den Federdornen 118, den Anschlagbolzen 119, den Druckfedern 54, dem hinteren Federanschlag 58 und den Muttern 121 wird nachfolgend als "Federeinheit" 117 (s. Fig. 12) bezeichnet. Das Bezugszeichen 117 ist der Übersichtlichkeit halber in den Figuren 13a- 15b nicht gezeigt.

[0099] Der Multifunktionsexzenter 120 hat eine kreiszylindrische Außenform und einen kreiszylindrischen inneren Hohlraum 122, dessen Längsachse gegenüber der Längsachse des Außenzylinders versetzt, d.h. "exzentrisch" angeordnet ist. In dem Multifunktionsexzenter 120 sind sich in Umfangsrichtung erstreckende Schlitze 124 vorgesehen, die sich jeweils zu einer Öffnung 126 erweitern.

[0100] An den vorderen Enden der Federdorne 118 ist jeweils ein Kopf 128 vorgesehen, der in Fig. 13a bis 13c zu sehen ist. Die Öffnung 126 ist so bemessen, dass der Kopf 128 des zugehörigen Federdorns 118 durch diese hindurchgeführt werden kann. Die Breite der Schlitze 124 ist jedoch schmaler als der Durchmesser der Köpfe 128. Schließlich umfasst der Multifunktionsexzenter 120 einen Bedienhebel 130, durch dessen Betätigung der Multifunktionsexzenter 120 um die Mittelachse des Außenzylinders gedreht werden kann. Die Federdorne 118 haben jeweils einen Anschlagbolzen 119, mit dessen Hilfe die Druckfedern 54 vorgespannt werden können, ohne dass die Federdorne 118 am Multifunktionsexzenter eingehängt sind.

[0101] Im Folgenden wird die Funktion des Multifunktionsexzenters 120 unter Bezugnahme auf Fig. 13a bis 13c

erläutert.

[0102] Fig. 13a bis 13c zeigen jeweils eine perspektivische Ansicht und eine zugehörige Schnittansicht eines Teils des Befestigungsabschnittes 14 von Fig. 12 bei unterschiedlichen Stellungen des Multifunktionsexzenter 120. Fig. 13a zeigt eine erste Stellung, bei der die Öffnungen 126 des Multifunktionsexzenter 120 mit den Federdornen 118 fluchten. Entsprechend ist der hintere Federanschlag 58 in dieser Stellung des Multifunktionsexzenter 120 nicht gegenüber dem Befestigungsabschnitt 14 fixiert, und der bewegliche Abschnitt 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 kann in dieser Stellung des Multifunktionsexzenter 120 widerstandsfrei rotieren, wobei im Zuge der Rotation die gesamte Federeinheit 117, bestehend aus dem vorderen Federanschlag 56, den Federdornen 118, den Anschlagbolzen 119, den Druckfedern 54, dem hinteren Federanschlag 58 und den Muttern 121 nach hinten geschoben wird. Diese Stellung des Multifunktionsexzenter 120 stellt somit eine Aufstiegs- bzw. Tourenfunktion bereit, die ein kraftsparendes Anheben der Ferse des Skischuhs erlaubt. Hierbei kann die genannte Federeinheit 117, die nach dem ersten Anheben der Ferse nach hinten verschoben wird, beispielsweise im Befestigungsabschnitt 14 liegend verbleiben. Alternativ kann die Federeinheit 117 aber auch aus dem Befestigungsabschnitt 14 entnommen werden und während des Aufstiegs beispielsweise im Rucksack transportiert werden, bevor sie für die Abfahrt wieder eingesetzt wird. In der in Fig. 13a gezeigten ersten Stellung des Multifunktionsexzenter 120 können hierzu die Federdorne 118 durch die zugehörige Öffnung 126 eingeführt werden, bis sich die Köpfe 128 im Hohlraum 122 des Multifunktionsexzenter 120 befinden.

[0103] Durch Betätigung des Bedienhebels 130 kann der Multifunktionsexzenter 120 dann in eine zweite Position gedreht werden, die in Fig. 13b gezeigt ist. In dieser zweiten Position treten die Federdorne 118 nicht mehr durch die Öffnung 126, sondern nur noch durch die Schlitz 124, so dass die Köpfe 128 der Federdorne 118 den zugehörigen Schlitz 124 hinterschneiden. Anschaulich gesprochen sind die Köpfe 128 der Federdorne 118 in dem Multifunktionsexzenter 120 "eingehängt". Gleichzeitig werden die Federdorne 118 aufgrund der exzentrischen Lage des Hohlraums 122 des Multifunktionsexzenter 120 im Zuge der Drehung desselben nach vorne gezogen, wodurch auch der hintere Federanschlag 58 nach vorne gezogen wird und sich die Druckfedern 54 vorspannen lassen. In der in Fig. 13b gezeigten zweiten Stellung sind die Druckfedern 54 noch nicht oder allenfalls nur geringfügig vorgespannt. Dies entspricht einer Widerstandsmomententfaltung auf niedrigem Niveau, wie sie beispielsweise für die Telemarkabfahrt im Tiefschnee erwünscht ist.

[0104] Wird der Multifunktionsexzenter 120 aus der zweiten Position von Fig. 13b weiter in die in Fig. 13c gezeigte dritte Position verstellt, die auch der in Fig. 12 gezeigten Position entspricht, so werden die Federdorne 118 noch weiter nach vorne gezogen, wodurch die Druckfedern 54 weiter vorgespannt werden. Dies entspricht einer Widerstandsmomententfaltung auf hohem Niveau, wie sie beispielsweise für die Telemarkabfahrt bei harten Pistenverhältnissen erwünscht ist.

[0105] In den Fig. 12 und 13a bis 13c wurde zunächst nur der Befestigungsabschnitt 14 des vorfußfixierenden Moduls 12 gezeigt. Fig. 14a, 14b, 15a und 15b zeigen verschiedene Ansichten des vollständigen vorfußfixierenden Moduls 12, bestehend aus demselben Befestigungsabschnitt 14 von Fig. 12 und 13a bis 13c und einem beweglichen Abschnitt 18, der ähnlich ausgebildet ist, wie derjenige von Fig. 9. Konkret zeigen Fig. 14a und 14b zwei perspektivische Draufsichten auf das vorfußfixierende Modul 12, Fig. 15a eine Seitenansicht des vorfußfixierenden Moduls 12 und Fig. 15b eine geschnittene Seitenansicht, auf der die Lage des gewinkelten Hebels 88 besonders gut deutlich wird. Der Übersichtlichkeit halber ist die vordere Aufnahme in der Darstellung von Fig. 14a, 14b, 15a und 15b weggelassen, vorzugsweise würde sie durch einen Bügel wie dem Bügel 24 von Fig. 4 gebildet.

[0106] Ähnlich wie schon im Zusammenhang mit Fig. 9 beschrieben, umfasst auch hier der bewegliche Abschnitt 18 des vorfußfixierenden Moduls 12 eine starre Bodenplatte 86, an deren hinterem Ende eine hintere Aufnahme 26 vorgesehen ist, die aus zwei krallenartigen Elementen 46 gebildet wird. Auch hier werden die beiden krallenartigen Elemente 46 durch gewinkelte Hebel 88 gebildet, die um eine horizontale Achse 90 drehbar an der Bodenplatte 86 angelenkt und durch ein Federelement 91 vorgespannt sind. An den oberen Enden der gewinkelten Hebel 88 sind wiederum Stifte bzw. Pins 92 vorgesehen, die dazu bestimmt sind, in eine nutartige Ausnehmung eines Angriffselements (nicht gezeigt) einzugreifen, welches an bzw. in einer Unterseite eines Skischuhs (nicht gezeigt) zu befestigen ist. Der in den Darstellungen von Fig. 14a und 15b hintere gewinkelte Hebel 88 befindet sich in der geschlossenen Stellung. Der vordere gewinkelte Hebel 88 befindet sich in der Totpunktstellung, bei der das Federelement 91 mit dem angrenzenden Abschnitt des gewinkelten Hebels 88 fluchtet. Sobald der gewinkelte Hebel 88 aus dieser Stellung in der Darstellung von Fig. 15b weiter im Uhrzeigersinn gedreht wird, kehrt sich die Wirkung des Federelements 91 um und der gewinkelte Hebel 88 wird in eine geöffnete Stellung gespannt.

[0107] Die Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele und der Zeichnungen dient allein der Veranschaulichung der Erfindung und der damit erzielten Vorteile, soll die Erfindung aber nicht beschränken. Der Umfang der Erfindung ergibt sich allein aus den nachfolgenden Ansprüchen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0108]

	10, 10', 10"	Skibindung
	12	vorfußfixierendes Modul
	14	Befestigungsabschnitt
	16	Ski
5	18	beweglicher Abschnitt
	20	Drehachse
	22	Skischuh
	24	vordere Aufnahme
	26	hintere Aufnahme
10	28	Knickfalte
	30	Auflage
	32	Fersenelement
	34	Kabelzugmechanismus
	36	Hebel
15	38	Kabel
	40	Biege widerstandsmodul
	42	Element zur Beeinflussung des Verlaufes des Kabels 38
	44	Federmechanismus
	46	krallenartiges Element
20	48	Drehachse
	50	Angriffselement
	52	Nockenfläche
	53	Nockenfläche
	54	Druckfeder
25	56	vorderer Federanschlag
	58	hinterer Federanschlag
	60	Nockenfläche
	62	Nockenfläche
	64	Fortsatz
30	66	Vorspannhebel
	68	Drehachse
	70	Standplatte
	72	weiterer Hebel
	74	Drehachse
35	76	Ausnehmung
	78	Exzenterelement
	80	V-Profil
	82	Rahmenelement
	84	schräge Endfläche
40	86	Bodenplatte
	88	gewinkelter Hebel
	90	Drehachse
	91	Federelement
	92	Stift
45	94	nutartige Ausnehmung
	96	Nockenfläche
	98	Spitze/Ende des Stiftes 92
	100	Wälzkinematik
	102	unteres Teil der Wälzkinematik 100
50	104	oberes Teil der Wälzkinematik 100
	106	obere Fläche des oberen Teils 104
	108	Wälzflächen
	110	Koppelgetriebe
	112	Hebel/Lenker
55	114	untere Platte
	116	obere Platte
	118	Federdorn
	119	Anschlagbolzen

120	Multifunktionsexzenter
121	Mutter
122	Hohlraum
124	Schlitz
5 126	Öffnung
128	Kopf
130	Bedienhebel

Patentansprüche

1. Skibindung (10) zur Befestigung eines Skischuhs (22) mit fester oder flexibler Sohle auf einem Ski (16), die folgendes umfasst:

- ein vorfußfixierendes Modul (12) mit

- einem Befestigungsabschnitt (14) zur Befestigung auf einem Ski (16), und
- einem beweglichen Abschnitt (18), der gegenüber dem Befestigungsabschnitt (14) derart drehbar bzw. schwenkbar ist, dass sich zumindest ein hinteres Ende des beweglichen Abschnitts (18) vom Ski (16) abheben kann, und

- eine Auflage (30) für die Ferse des Skischuhs (22),

wobei der bewegliche Abschnitt (18) des vorfußfixierenden Moduls (12) folgendes umfasst:

- eine vordere Aufnahme (24) zum Aufnehmen eines vorderen Endes des Skischuhs (22), insbesondere eines vorderen Sohlenfortsatzes, und
- eine hintere Aufnahme (26), die geeignet ist, ein an bzw. in der Unterseite oder seitlich der Sohle des Skischuhs (22) angeordnetes Angriffselement (50) aufzunehmen,

wobei die vordere und die hintere Aufnahme (24, 26) zusammen geeignet sind, einen vorderen Abschnitt des Skischuhs (22) in dem vorfußfixierenden Modul (12) zu befestigen, wobei mit der vorderen und/oder der hinteren Aufnahme (24, 26) ein Freigabemechanismus assoziiert ist, der eine Freigabe des vorderen Abschnitts des Skischuhs (22) aus dem vorfußfixierenden Modul (12) bewirkt, wenn ein Drehmoment des Skischuhs (22) gegenüber dem vorfußfixierenden Modul (12), welches einer Drehung des Skischuhs in der Sohlenebene entspricht, einen Schwellwert übersteigt, wobei die Skibindung

- über einen Telemark-Abfahrtsmodus verfügt, in dem der bewegliche Abschnitt (18) des vorfußfixierenden Moduls (12) in Bezug auf den Befestigungsabschnitt (14) drehbar bzw. schwenkbar ist, ohne dass der darin aufgenommene vordere Abschnitt des Skischuhs (22) gebogen oder geknickt wird, und in dem über einen Federmechanismus (44) eine Rückstellkraft, insbesondere ein Rückstellmoment zwischen dem beweglichen Abschnitt (18) und dem Befestigungsabschnitt (14) erzeugt wird, die bzw. das einem Abheben des hinteren Endes des beweglichen Abschnitts (18) des vorfußfixierenden Moduls (12) vom Ski (16) entgegenwirkt, und/oder
- über einen Langlauf- oder Aufstiegsmodus verfügt, in dem der bewegliche Abschnitt (18) des vorfußfixierenden Moduls (12) in Bezug auf den Befestigungsabschnitt (14) drehbar bzw. schwenkbar ist, ohne dass der darin aufgenommene vordere Abschnitt des Skischuhs (22) gebogen oder geknickt wird, wobei die mechanische Kopplung zwischen dem vorfußfixierenden Modul (12) und dem Befestigungselement so beschaffen ist, dass ein Rückstellmoment zwischen dem beweglichen Abschnitt (18) und dem Befestigungsabschnitt (14) bei einer Drehung bzw. Schwenkung des beweglichen Abschnitts (18) des vorfußfixierenden Moduls (12) um 35° ein Drehmoment erzeugt, das geringer als 5 Nm, vorzugsweise geringer als 3 Nm, besonders vorzugsweise geringer als 2 Nm, noch bevorzugter geringer als 1 Nm und insbesondere gleich 0 ist, und/oder
- über einen Alpin-Abfahrtsmodus verfügt, in dem die Ferse des Skischuhs (22) mit Hilfe eines Fersenelements (32) auf der Auflage (30) befestigbar ist.

2. Skibindung (10) nach Anspruch 1, bei der die vordere und die hintere Aufnahme (24, 26) des beweglichen Abschnitts (18) des vorfußfixierenden Moduls (12) auf einer starren Platte (86) oder einem starren Rahmen befestigt sind, und/oder bei der die Rückstellkraft bzw. das Rückstellmoment des Federmechanismus (44) entsprechend der kör-

perlichen Konstitution des Skiläufers, des zu befahrenden Geländes und/oder persönlicher Vorlieben einstellbar ist.

3. Skibindung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Federkonstante des Federmechanismus (44) so bemessen ist, dass im Telemark-Abfahrtsmodus die Rückstellkraft bei einer Drehung bzw. Schwenkung des beweglichen Abschnitts (18) des vorfußfixierenden Moduls (12) um 35° aus der Stellung, bei der die Ferse des Skischuhs (22) auf der Auflage (30) aufliegt, ein Drehmoment von mindestens 15 Nm, vorzugsweise von mindestens 16 Nm, besonders vorzugsweise von mindestens 17 Nm, noch bevorzugter von mindestens 18 Nm, noch bevorzugter von mindestens 19 Nm und insbesondere von mindestens 20 Nm erzeugt, und/oder bei der der Federmechanismus (44) zwischen mindestens zwei voreingestellten Konfigurationen umschaltbar ist, in denen unterschiedlich starke Rückstellkräfte bzw. Rückstellmomente für den Telemark-Abfahrtsmodus erzeugt werden.
4. Skibindung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der dem Federmechanismus (44) ein Bedienungselement (66, 72) zugeordnet ist, mit dem der Federmechanismus (44) zur Erzeugung der Rückstellkraft bzw. des Rückstellmoments oder im Zuge der Umschaltung zwischen den genannten mindestens zwei voreingestellten Konfigurationen vorgespannt werden kann, wobei das Bedienungselement (66) vorzugsweise mit dem Fuß zu betätigen ist, wobei das Bedienungselement vorzugsweise durch einen Vorspannhebel (66) gebildet wird, insbesondere durch einen Vorspannhebel (66), der gleichzeitig als Standplatte (70) für den Skischuh (22) dient.
5. Skibindung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Federmechanismus (44) eine Feder, insbesondere eine Druckfeder (54) umfasst, die unter der Sohle eines in der Skibindung (10) aufgenommenen Skischuhs angeordnet ist, und insbesondere unterhalb einer durch den genannten Vorspannhebel (66) gebildeten Standplatte (70) liegt, wobei an dem Vorspannhebel (66) vorzugsweise ein weiterer Hebel (72) angeordnet ist, der mit einem Abschnitt (58) des Federmechanismus (44) so zusammenwirken kann, dass er eine Drehbewegung des Vorspannhebels (66) in eine Vorspannbewegung des Federmechanismus (44) übersetzt, wobei der weitere Hebel (72) beim Vorspannen des Federmechanismus (44) vorzugsweise einen Totpunkt maximaler Vorspannung durchläuft, wobei die Position der Drehachse (74) des weiteren Hebels (72) vorzugsweise an dem Vorspannhebel (66) zwischen mindestens zwei stabilen Stellungen verstellbar ist, um die genannten mindestens zwei Konfigurationen des Federmechanismus (44) zu verwirklichen.
6. Skibindung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die vordere und/oder die hintere Aufnahme (24, 26) mindestens ein krallenartiges Element (46) umfasst, welches zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung verstellbar ist, wobei das krallenartige Element (46) geeignet ist, in seiner geschlossenen Stellung das vordere Ende des Skischuhs (22), insbesondere den vorderen Sohlenfortsatz bzw. das genannte Angriffselement (50) zu umgreifen oder in dieses einzugreifen, wobei das krallenartige Element (46) in die geschlossene Stellung vorgespannt ist und wobei der genannte Freigabemechanismus eine erste Nockenfläche (52) oder Anschlagfläche (98) aufweist, die mit der Aufnahme (24, 26), insbesondere mit dem krallenartigen Element (46) assoziiert ist, wobei die erste Nockenfläche (52) bzw. Anschlagfläche (98) so ausgebildet und angeordnet ist, um mit einem skischuhfesten Auslöseelement (50, 53, 94, 96) derart zusammenzuwirken, dass das krallenartige Element (46) bei einer Drehung des Skischuhs (22) in der Sohlenebene über das skischuhfeste Auslöseelement (50, 53, 94, 96) und die erste Nockenfläche (52) bzw. Anschlagfläche (98) in die geöffnete Stellung verstellt werden kann.
7. Skibindung (10) nach Anspruch 6, bei der das skischuhfeste Auslöseelement (53, 94, 96) durch einen Abschnitt des genannten Angriffselements (50), insbesondere durch eine an dem Angriffselement (50) vorgesehene Nockenfläche (54, 96) oder Anschlagfläche gebildet wird, und/oder bei der die vordere oder hintere Aufnahme (24, 26) zwei der genannten krallenartigen Elemente (46) aufweist, von denen ein erstes durch Innenrotation des Skischuhs (22) und ein zweites durch Außenrotation des Skischuhs (22) in die geöffnete Stellung verstellt werden kann, wobei das hierzu benötigte Drehmoment des Skischuhs (22) gegenüber dem vorfußfixierenden Modul (12) für das erste und das zweite krallenartige Element (46) verschieden einstellbar ist, insbesondere so, dass das zum Öffnen des ersten krallenartigen Elements (46) benötigte Drehmoment geringer ist als das zum Öffnen des zweiten krallenartigen Elements (46) benötigte Drehmoment.
8. Skibindung (10) nach einem der Ansprüche 6 und 7, bei der das krallenartige Element (46) zwischen der geschlossenen und der geöffneten Stellung verschwenkbar ist.

9. Skibindung (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei der der Freigabemechanismus eine zweite Nockenfläche oder Anschlagsfläche umfasst, die mit der Aufnahme, insbesondere mit dem krallenartigen Element (46) assoziiert ist,

wobei die zweite Nockenfläche bzw. Anschlagsfläche dazu eingerichtet ist, mit dem skischuhfesten Auslöseelement (94, 96) derart zusammenzuwirken, dass eine von dem skischuhfesten Angriffselement (50) senkrecht zur Sohlenebene ausgeübte Kraft die genannte Vorspannkraft des krallenartigen Elements (46) in die geschlossene Stellung unterstützt oder dieser entgegenwirkt, insbesondere derart, dass eine Zugkraft, die senkrecht zur Sohlenebene nach oben gerichtet ist, der genannten Vorspannkraft des krallenartigen Elements (46) in seiner geschlossenen Stellung entgegenwirkt.
10. Skibindung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der bewegliche Abschnitt (18) über einen Verbindungsmechanismus (100, 110) derart mit dem Befestigungsabschnitt (14) des vorfußfixierenden Moduls (12) verbunden ist, dass der bewegliche Abschnitt (18) gegenüber dem Befestigungsabschnitt (14) in einer Weise bewegbar ist, die aus einer Überlagerung einer reinen Dreh- bzw. Schwenkbewegung und einer translatorischen Bewegung besteht, um ein physiologisch günstiges Abrollen des Vorfußes zu erleichtern.
11. Skibindung (10) nach Anspruch 10, bei der der Verbindungsmechanismus durch ein Wälzlager (100) oder ein Koppelgetriebe (110) gebildet wird.
12. Skischuh (22), der mit einem vorderen Ende, insbesondere mit einem vorderen Sohlenfortsatz in einer vorderen Aufnahme einer Skibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufgenommen werden kann, und an bzw. in dessen Unterseite oder seitlich der Sohle ein Angriffselement (50) vorgesehen ist, welches geeignet ist, in der hinteren Aufnahme (26) einer Skibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufgenommen zu werden.
13. Skischuh (22) nach Anspruch 12, der eine Knickfalte (28) aufweist, und/oder mit einem Kabelzugmechanismus (34), mit dem die Sohle des Skischuhs (22) wahlweise versteift werden kann.
14. Skischuh (22) nach Anspruch 13, bei dem der Kabelzugmechanismus (34) über einen Hebel (36) bestätigt werden kann, wobei der Hebel (36) in eine geschlossene Stellung gestellt werden kann, in der die Kabel (38) des Kabelzugmechanismus (34), die unter der Sohle des Skischuhs (22) verlaufen, gespannt sind, und in eine offene Stellung verstellt werden kann, in der die Kabel (38) unterhalb der Sohle des Skischuhs (22) locker oder geringer gespannt sind.
15. Skischuh (22) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, umfassend ein schuhseitiges Biegewiderstandsmodul (40), welches es gestattet, einen Biegewiderstand des Skischuhs (22) gegenüber einer Durchbiegung seiner Sohle einzustellen, und/oder bei dem bei geöffneter Stellung des Hebels (36) eine Rotation eines Schafts des Skischuhs (22) gegenüber seinem Unterteil gestattet und bei geschlossener Stellung des Hebels (36) blockiert ist.

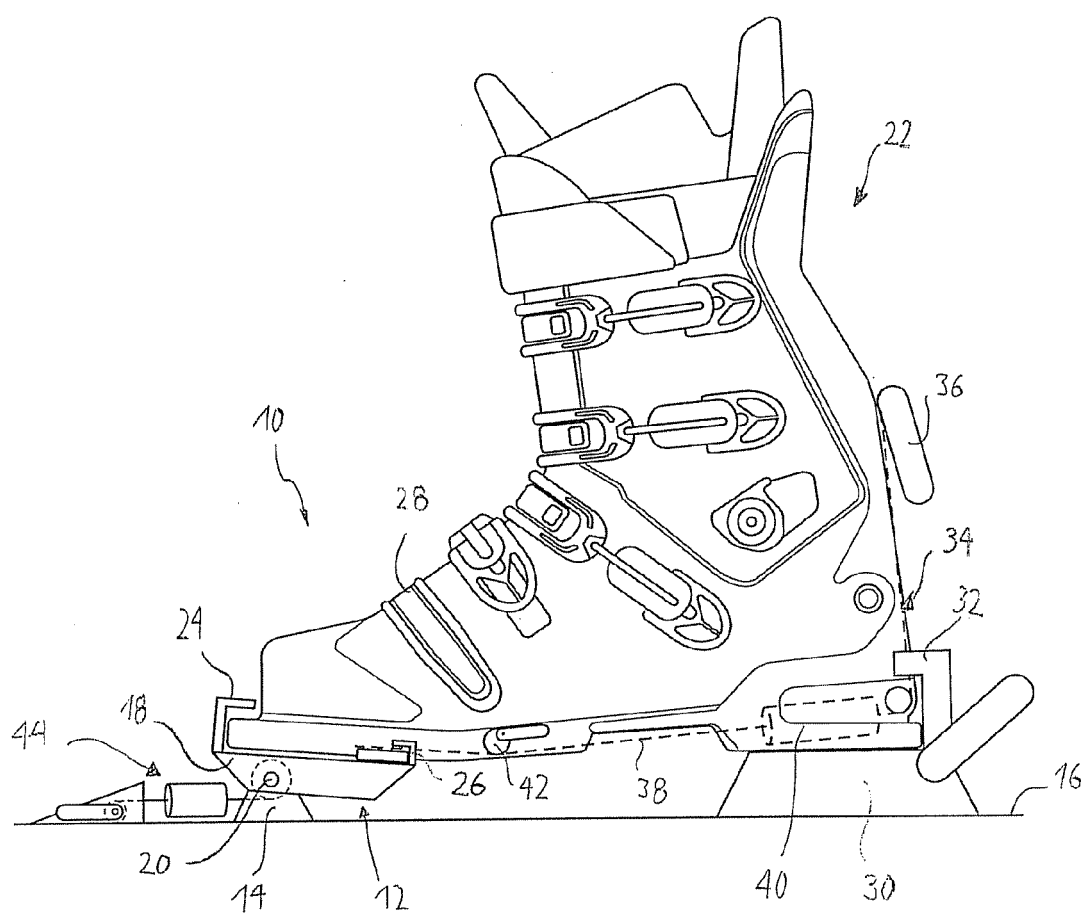


Fig. 1

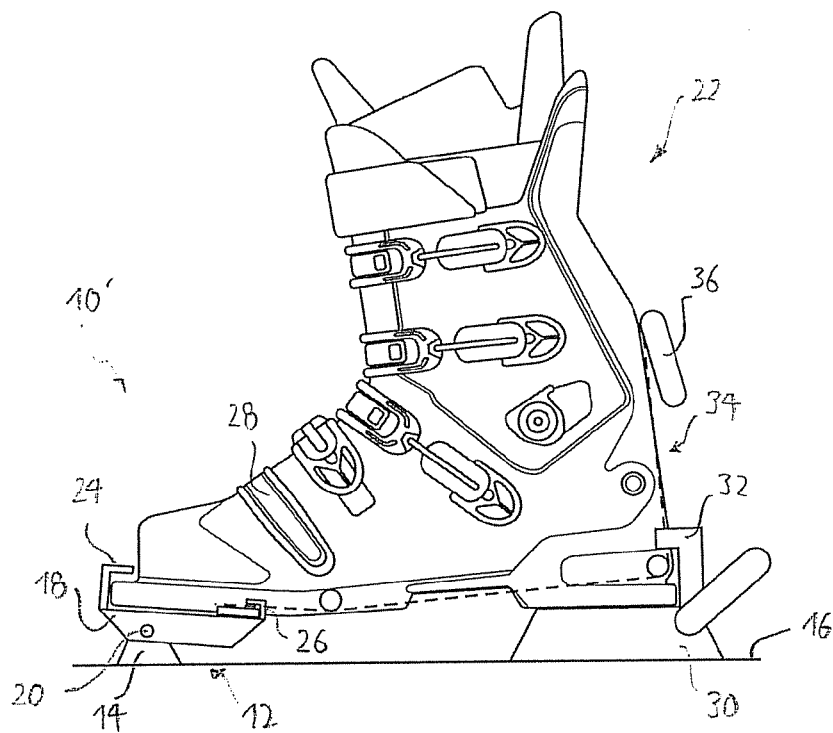


Fig. 2

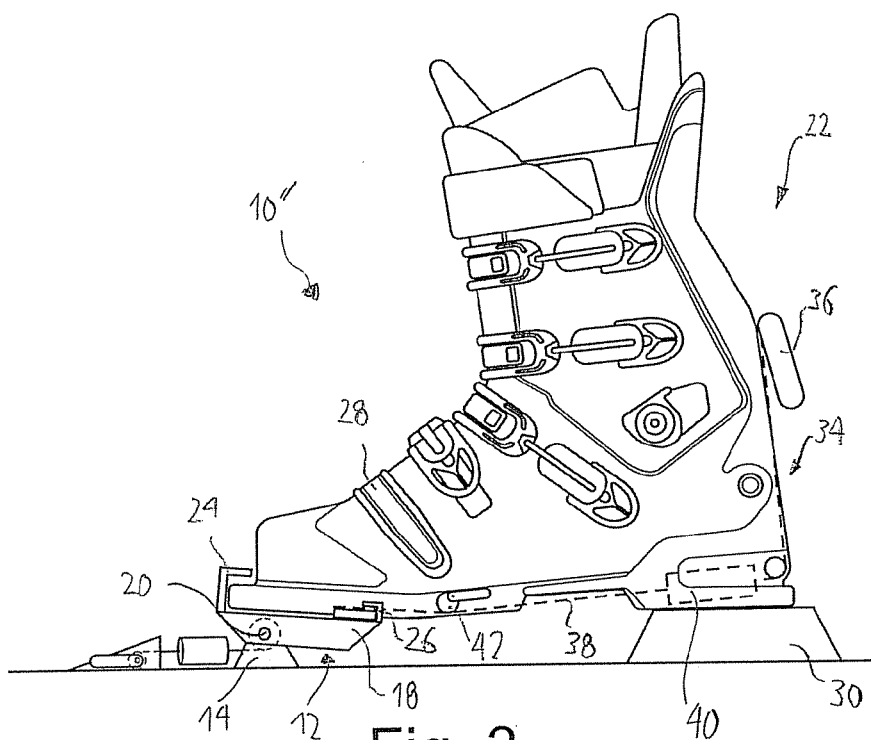


Fig. 3

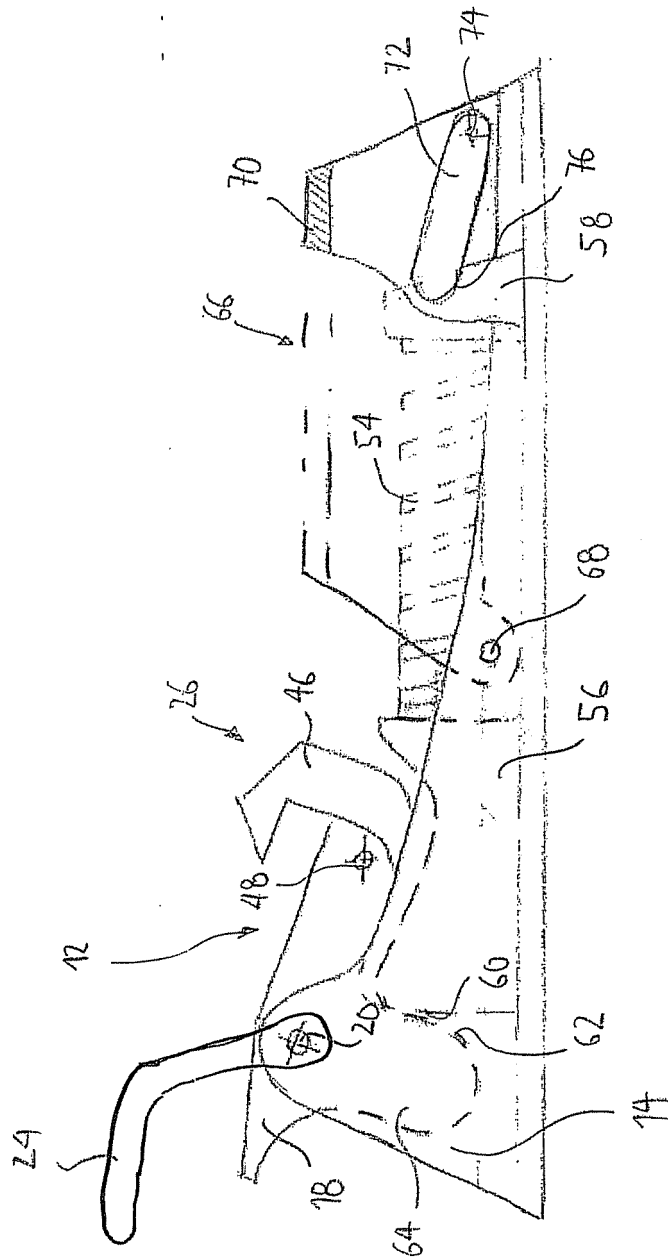


Fig. 4

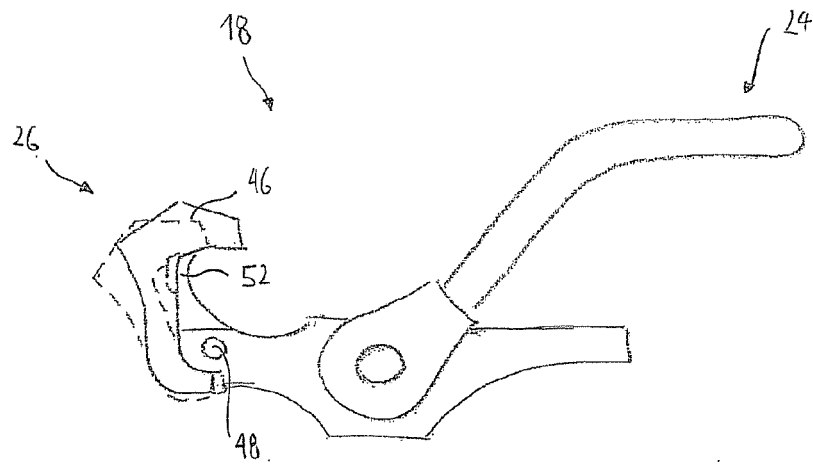


Fig. 5a

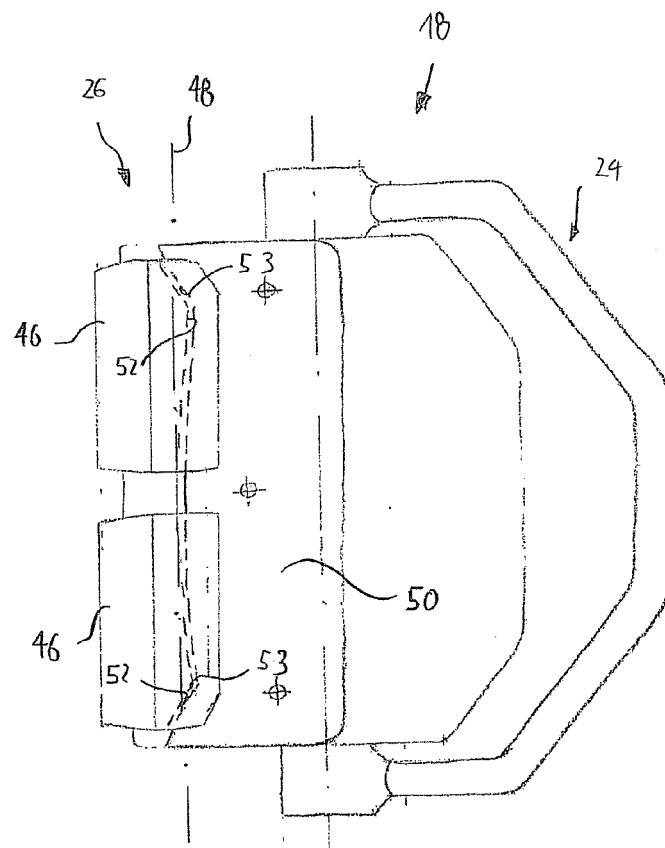


Fig. 5b

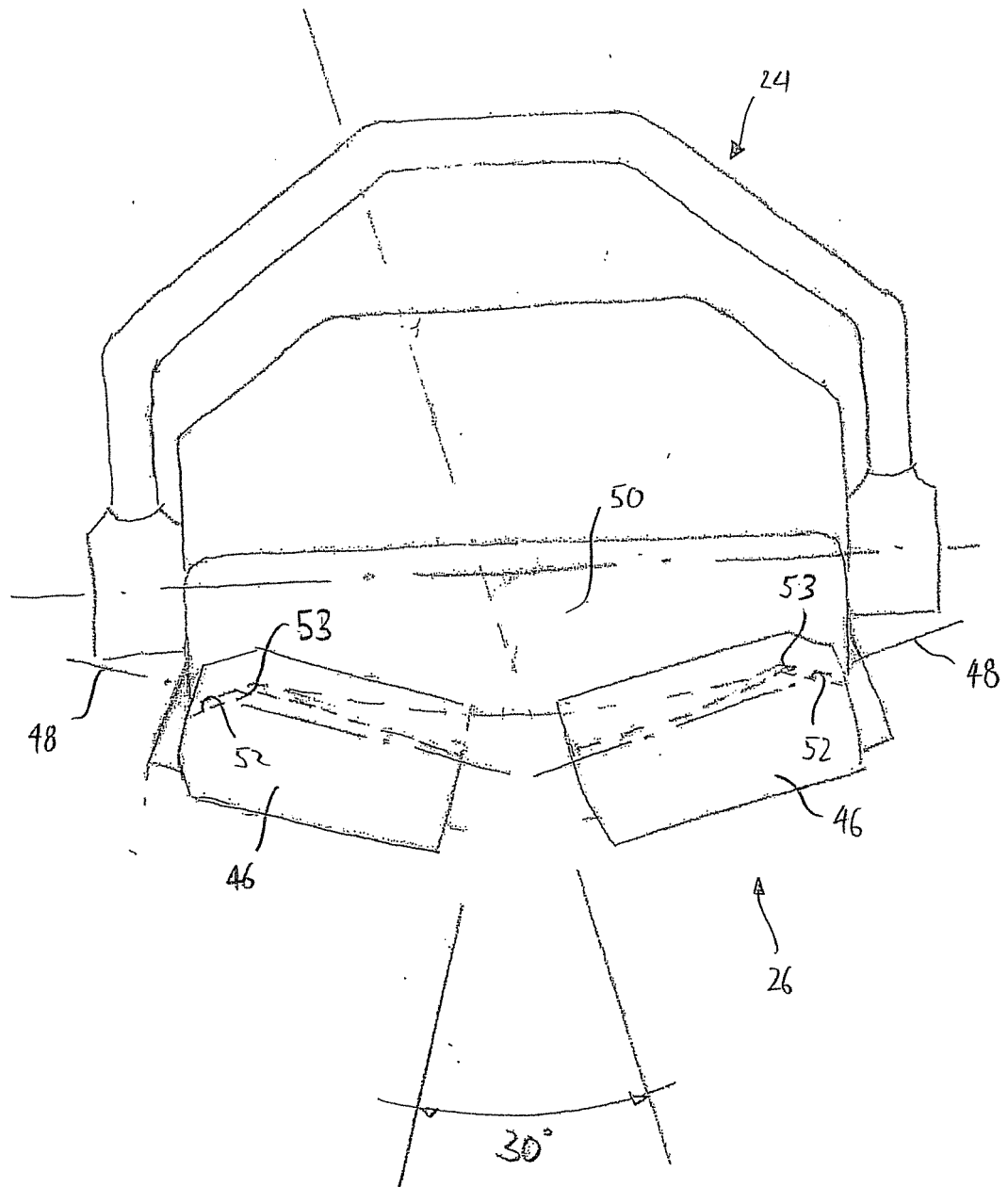
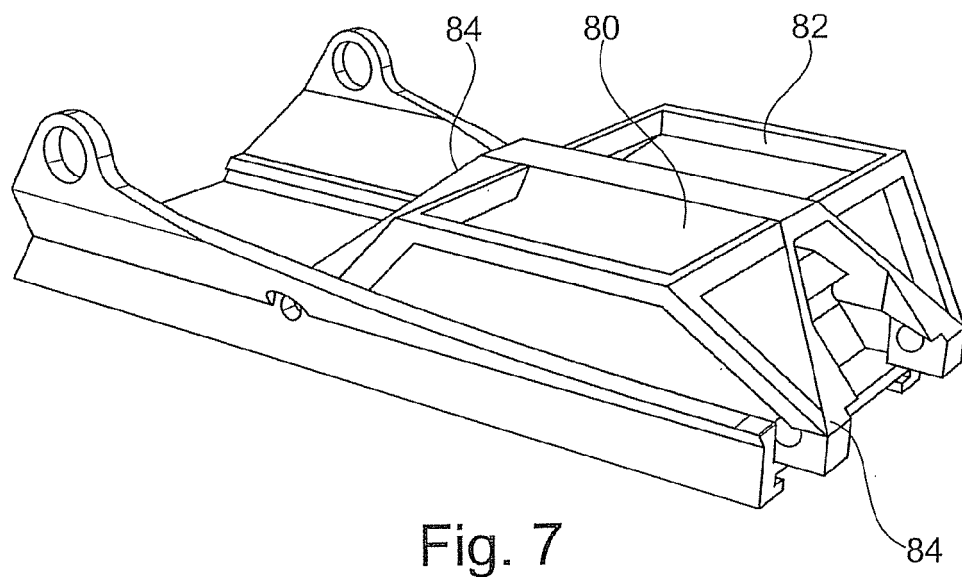
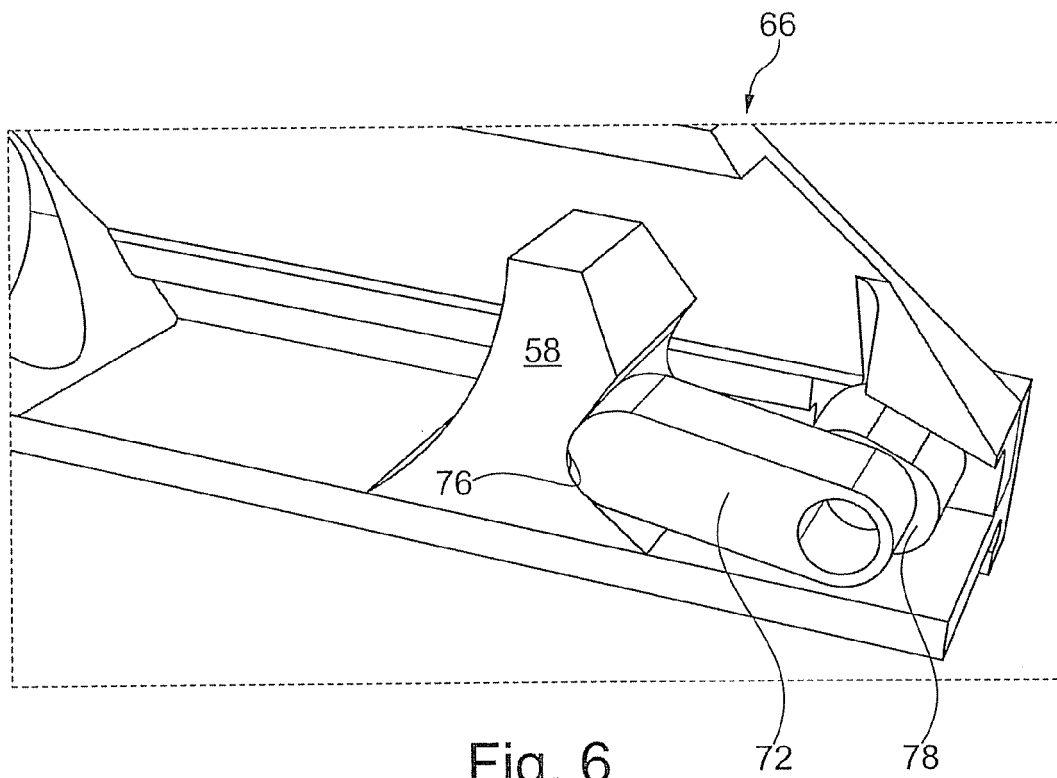


Fig. 5c



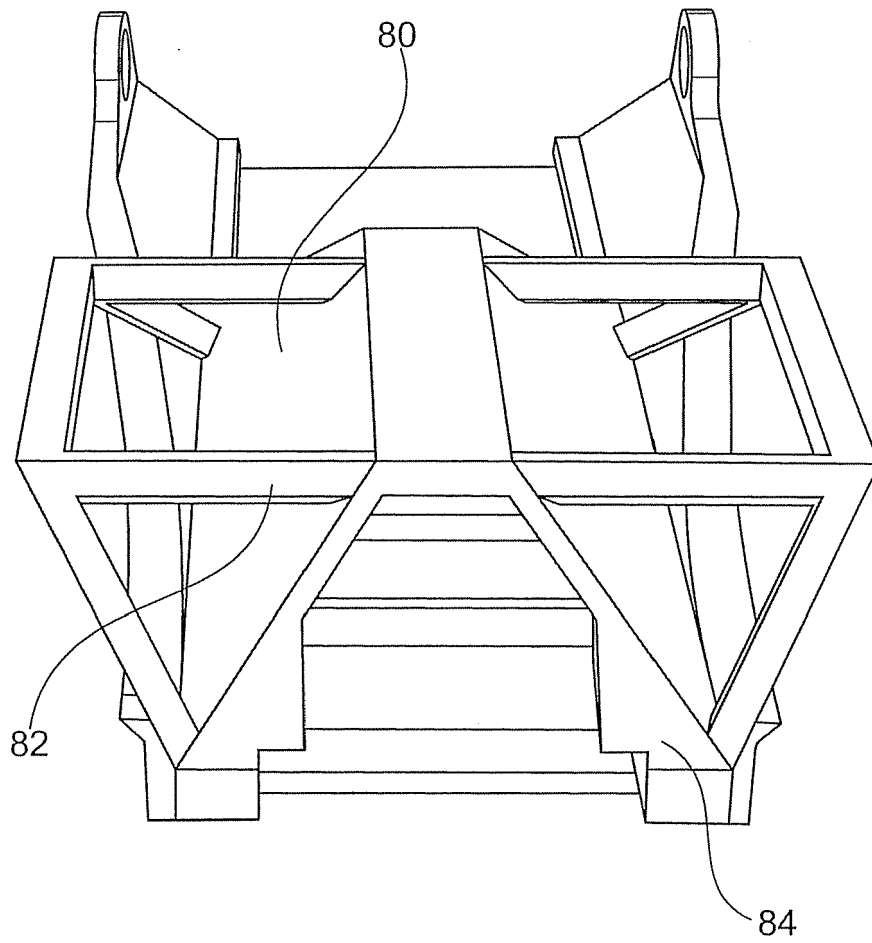


Fig. 8

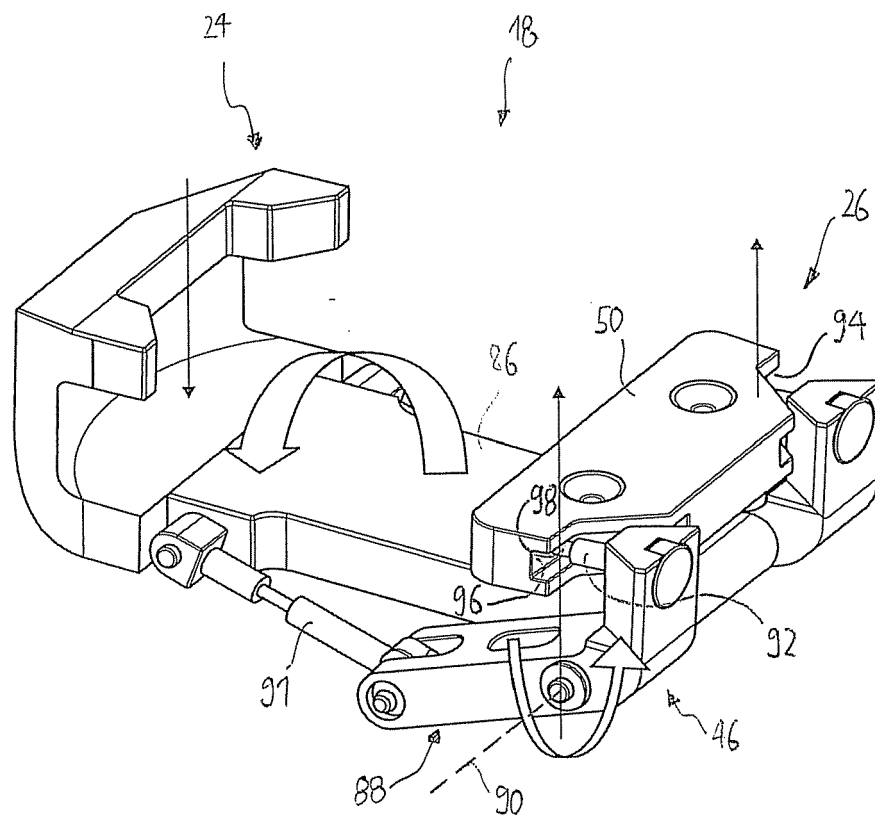


Fig. 9

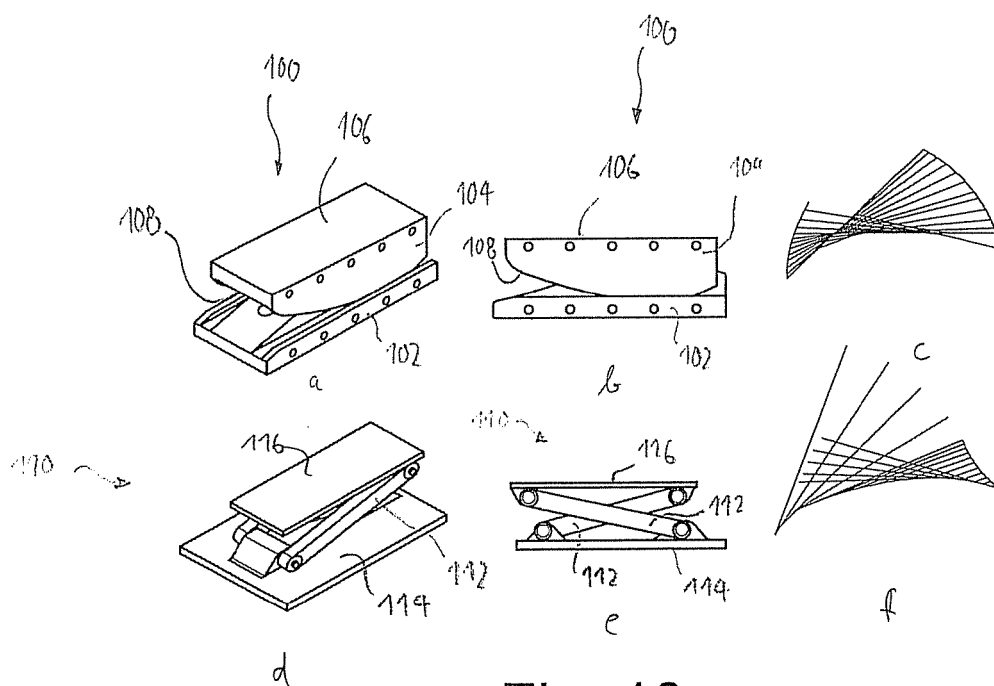


Fig. 10

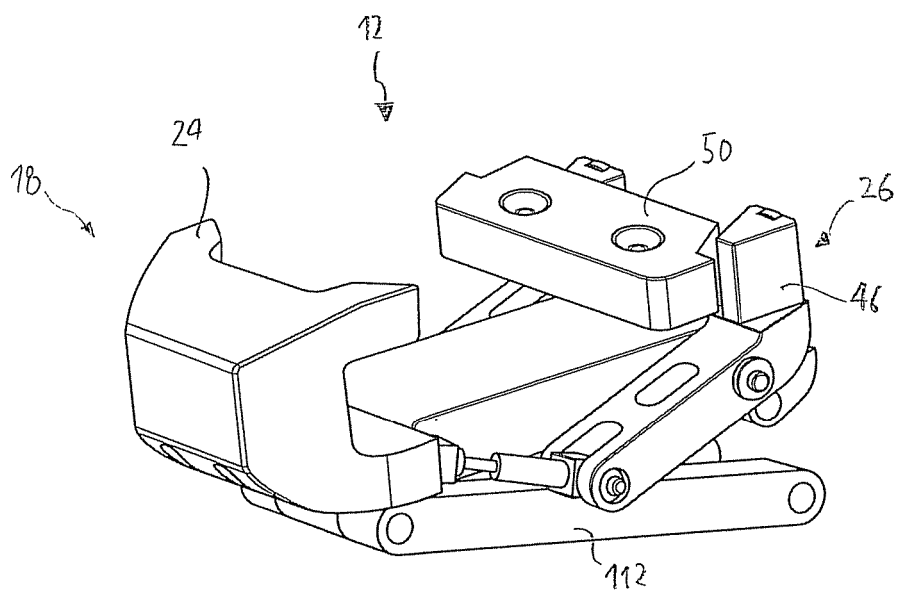
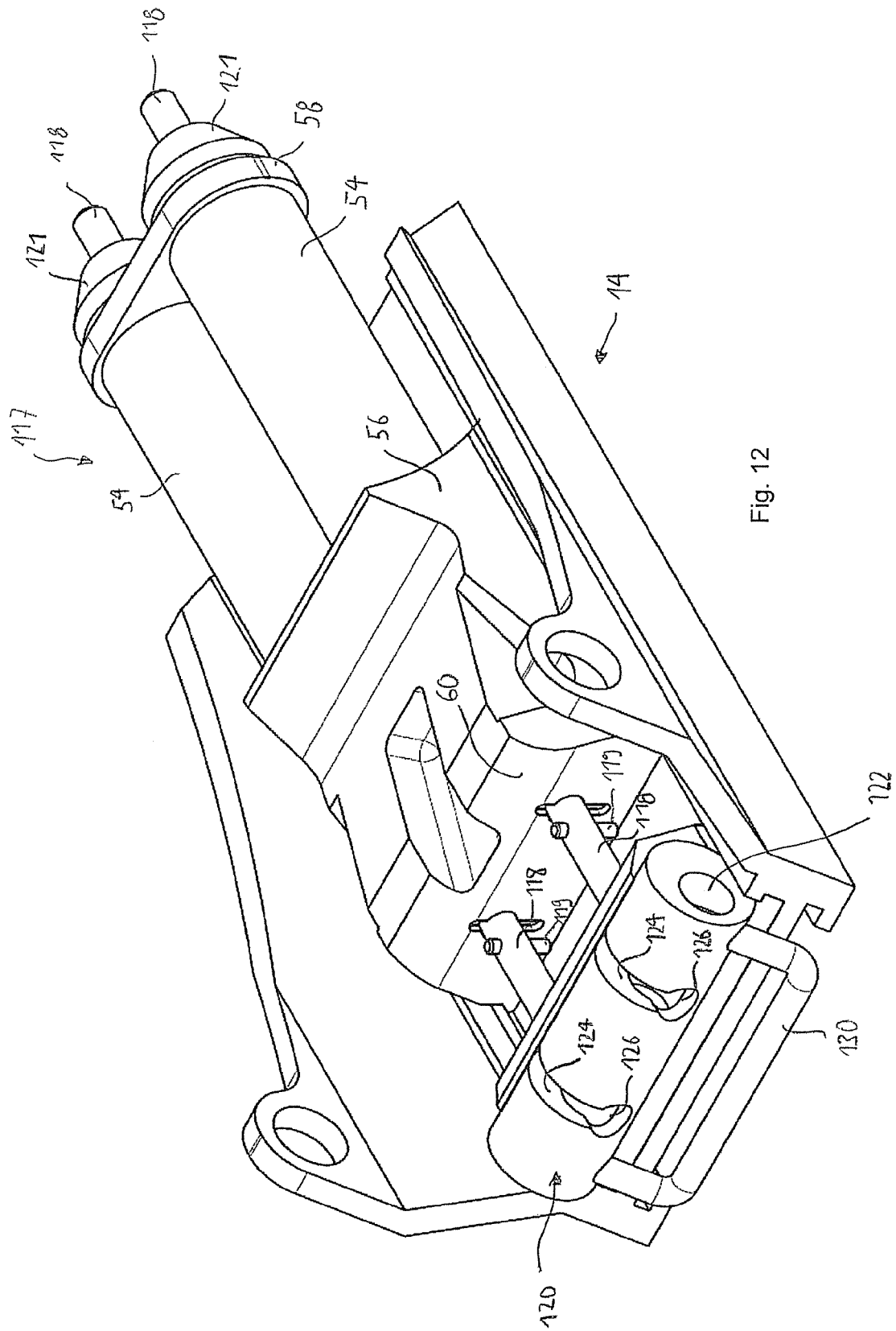


Fig. 11



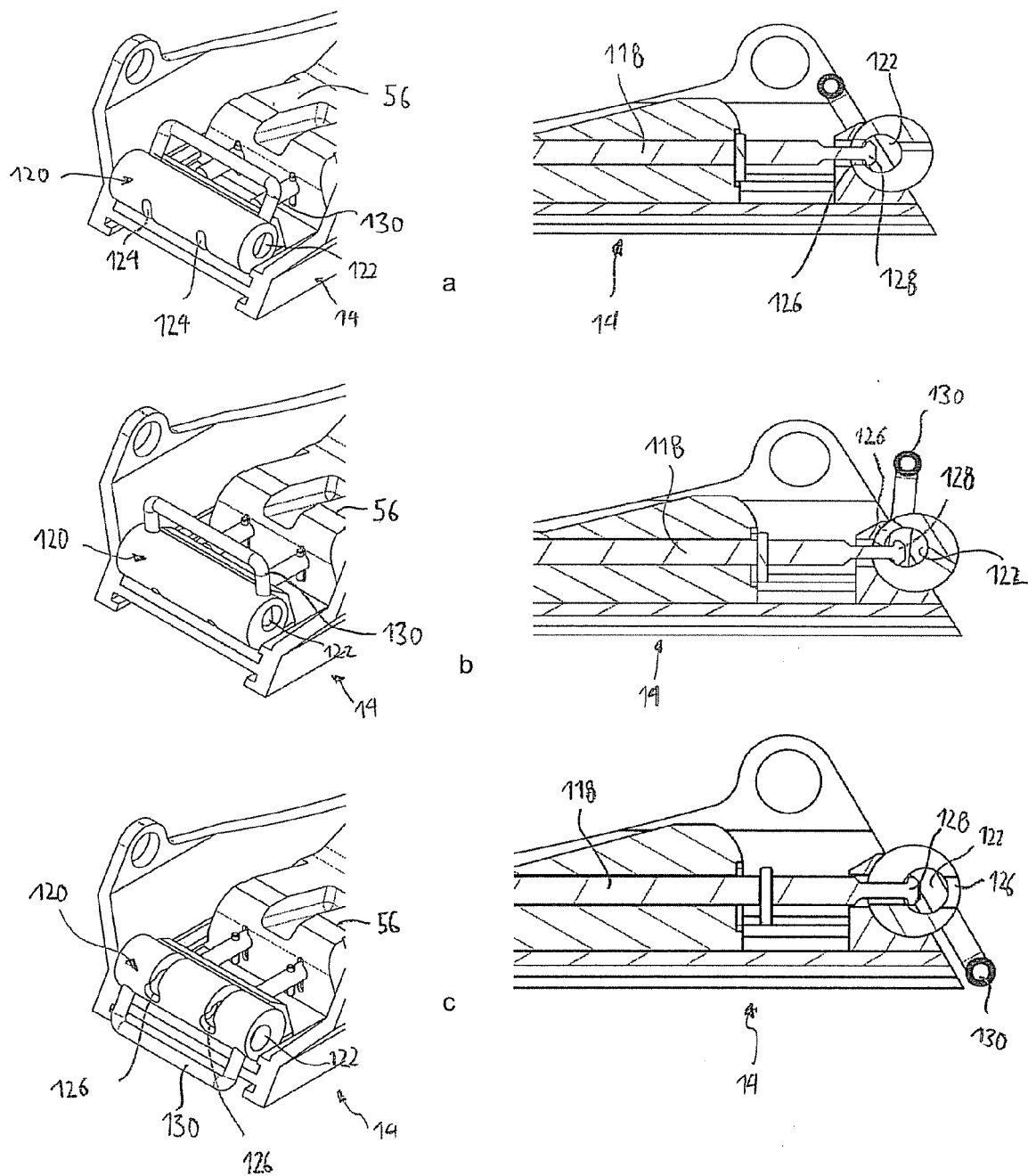
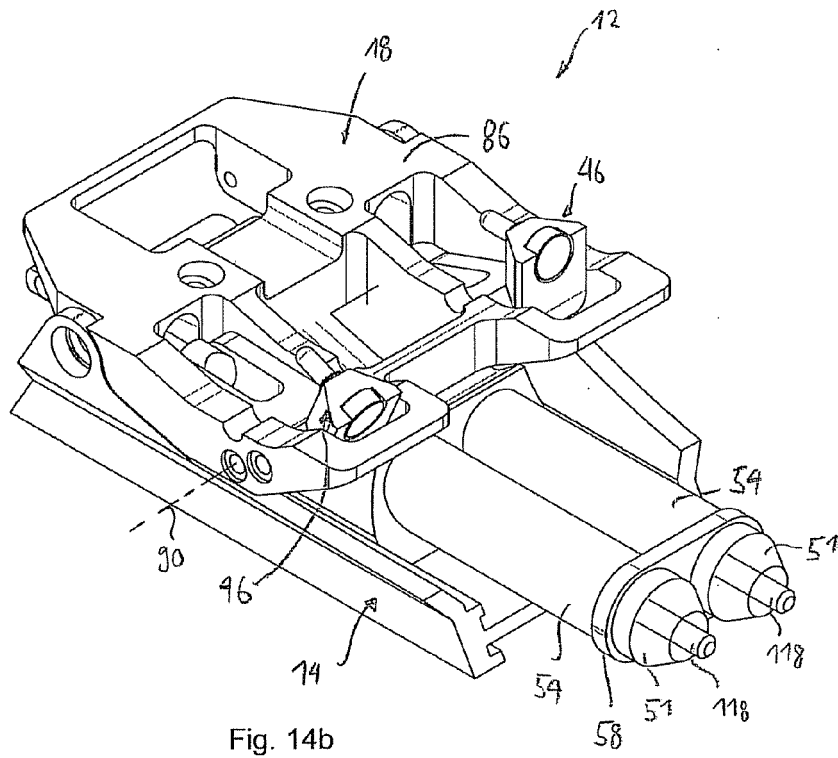
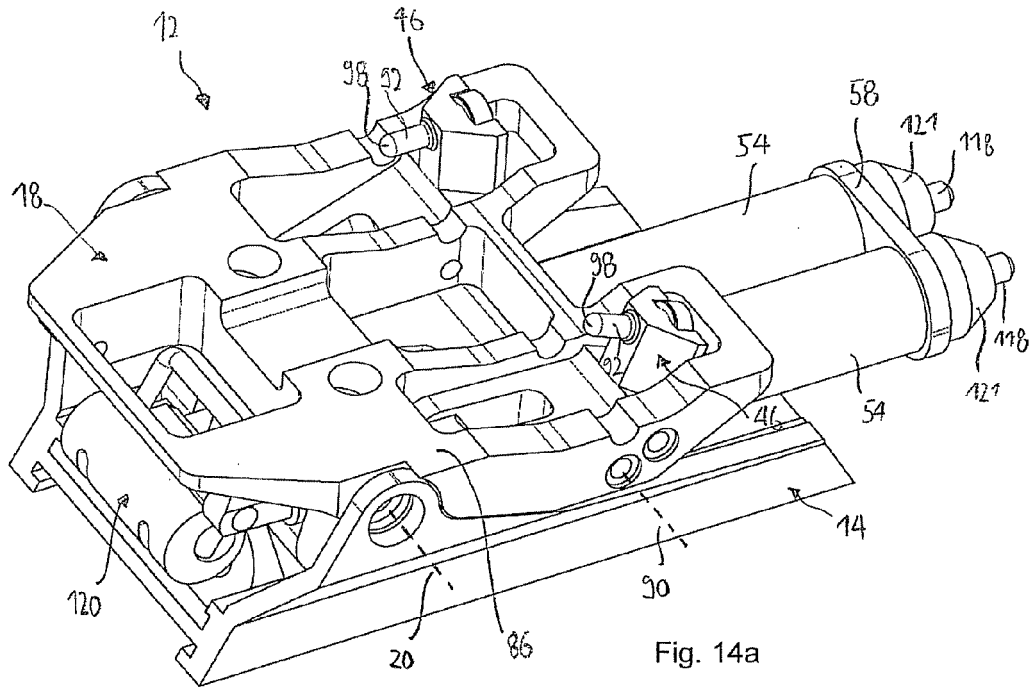


Fig. 13



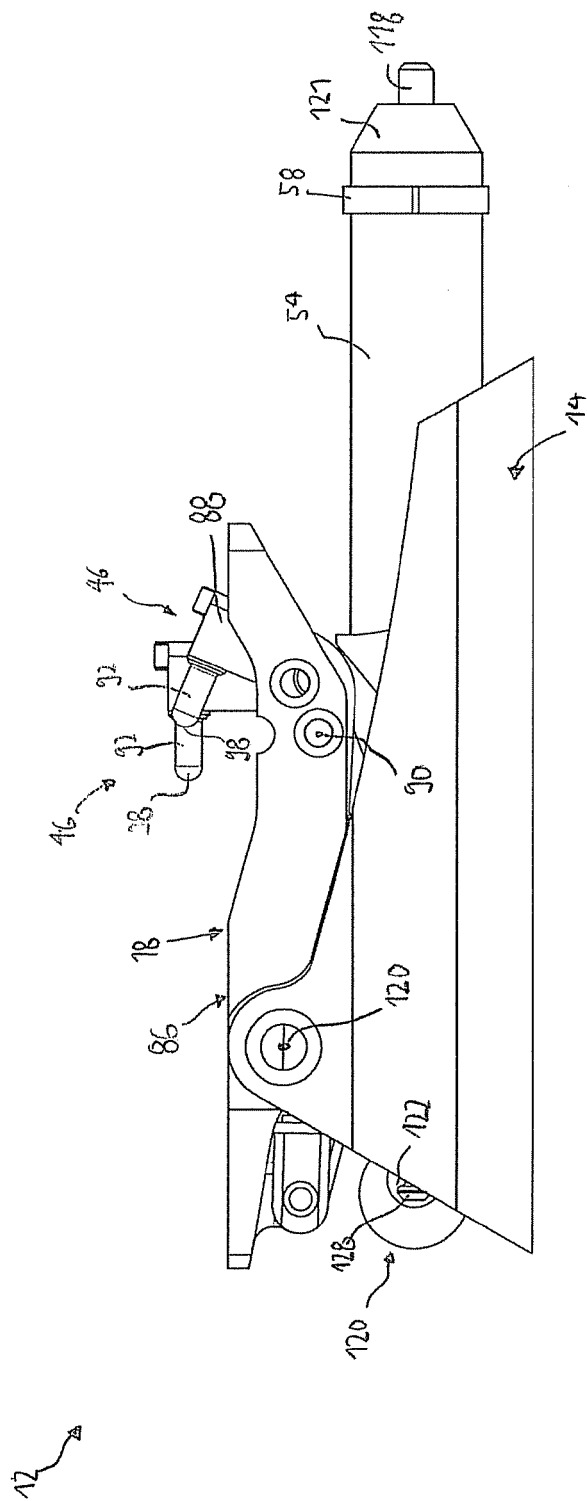


Fig. 15a

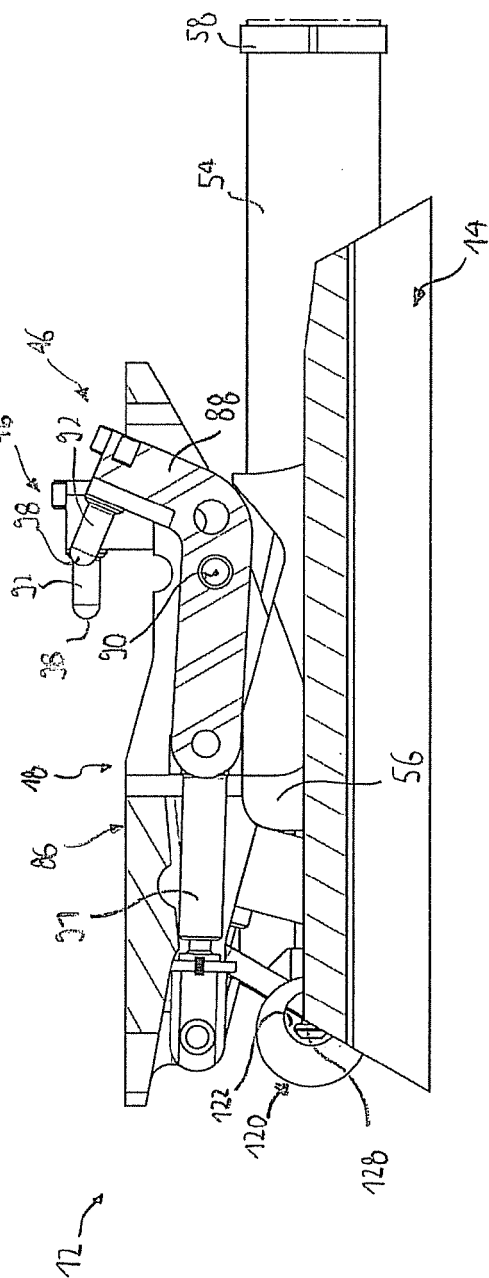


Fig. 15b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 0081

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	Jarl Berg: "NTN+Dynafit=FrankenTele!!!", 30. Dezember 2007 (2007-12-30), XP054975791, Gefunden im Internet: URL:https://www.youtube.com/watch?v=m-1H3B C0rK4 [gefunden am 2015-03-18] * das ganze Dokument *	1-9,12, 15	INV. A63C9/08 A43B5/04 A63C9/081 A63C9/084 A63C9/085 A63C9/086
X	EP 1 790 396 A2 (ROTTEFELLA AS [NO]) 30. Mai 2007 (2007-05-30) * das ganze Dokument *	1-9,12	
Y		10,11	
X	WO 01/66204 A1 (ROTTEFELLA AS [NO]; RIEDEL TILO [AT]; HAUGLIN BERNT OTTO [NO]) 13. September 2001 (2001-09-13) * Seiten 1-25; Abbildungen 1-9D *	1-9,12	
X	US 2012/227286 A1 (PARISOTTO DAVIDE [IT] ET AL) 13. September 2012 (2012-09-13) * Absätze [0017], [0037]; Abbildung 1 *	12-15	
Y	FR 2 843 311 A1 (SALOMON SA [FR]) 13. Februar 2004 (2004-02-13) * Seite 3, Zeilen 19-30; Abbildungen *	10,11	
A	DE 20 2012 003704 U1 (ECKART MARTIN [DE]) 24. Juli 2012 (2012-07-24) * das ganze Dokument *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2015	Prüfer Vesin, Stéphane
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 0081

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-03-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1790396 A2	30-05-2007	AT 464109 T	15-04-2010
		DE 102005056935 A1	11-05-2006
		EP 1790396 A2	30-05-2007
		NO 331482 B1	16-01-2012

WO 0166204 A1	13-09-2001	EP 1261402 A1	04-12-2002
		NO 20024278 A	07-11-2002
		US 2003155742 A1	21-08-2003
		WO 0166204 A1	13-09-2001

US 2012227286 A1	13-09-2012	KEINE	

FR 2843311 A1	13-02-2004	AU 2003284978 A1	03-03-2004
		EP 1526900 A2	04-05-2005
		FR 2843311 A1	13-02-2004
		NO 327570 B1	17-08-2009
		WO 2004016330 A2	26-02-2004

DE 202012003704 U1	24-07-2012	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82