

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3433/87

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **A63C 5/00**

(22) Anmeldetag: 24.12.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1991

(45) Ausgabetag: 10. 2.1992

(56) Entgegenhaltungen:

AT-B- 245993 US-A-4700967

(73) Patentinhaber:

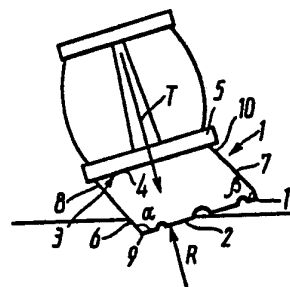
SVERDLOVSKY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT  
PERERABOTKI DREVESINY  
SVERDLOVSK (SU).

(72) Erfinder:

RYAZANOV ALEXANDR GENNADIEVICH  
SVERDLOVSK (SU).

(54) **LANGLAUF-SKIPAAR**

(57) Beschrieben wird ein Langlauf-Skipaar, das sich besonders zum Anwenden des Schlittschuhschrittes durch den Skiläufer eignet, und bei dem hiefür jeder Ski (1), der eine Lauffläche (2), eine Oberseite (3) mit einer Stützfläche (4) zum Anbringen einer Bindung (5) sowie eine innere, also dem anderen Ski des Paares zugewandte Flanke (6) und eine äußere Flanke (7) enthält, mit einer in der Horizontalebene konvex gekrümmten inneren Oberkante (8) versehen ist, wobei ein in der Größe variierender Versatz (Delta b) der inneren Kante (8) gegenüber einer durch die Innenkante der Lauffläche (2) und zu dieser senkrecht verlaufenden Geraden in Richtung zum anderen Ski vorgesehen wird.



Die Erfindung betrifft ein Langlauf-Skipaar, bei dem jeder Ski mit einer Lauffläche, mit einer Stützfläche zum Anbringen einer Bindung aufweisenden Oberseite, mit einer inneren, also dem anderen Ski eines Paares zugewandten Flanke und mit einer äußeren Flanke versehen ist, wobei die Oberseite zumindest im Bereich der Stützfläche wenigstens mit der inneren Oberkante des Skis gegenüber einer durch den Innenrand, vorzugsweise die Innenkante, der Lauffläche und zu dieser senkrecht verlaufenden Geraden in Richtung zum anderen Ski versetzt ist.

Bei Langlaufski-Wettbewerben (auch beim Biathlon) findet seit einiger Zeit neben dem herkömmlichen Diagonalschritt der sog. "Schlittschuhschritt" immer häufiger Anwendung. Die Skier müssen demnach den Anforderungen hinsichtlich ihres effektiven Gleitvermögens unter verschiedensten Wetterverhältnissen und bei verschiedenartiger Geländegestaltung entsprechen, und sie müssen sowohl bei Steigungen als auch in ebenen Abschnitten und bei Abfahrten bequem sein, eventuelle Zerrungen und Verrenkungen des Skiläufers verhindern sowie Schmerzempfindungen im Stütz- und Bewegungsapparat des Sportlers ausschließen.

Beim Anwenden des Schlittschuhschrittes empfinden viele Skiläufer einen Schmerz in der Lendengegend, in den Knien und Knöcheln. Dies läßt sich dadurch erklären, daß die Lauffläche der Skier beim Abstoßen des Skiläufers in der Richtung quer zur Skilängsrichtung einen beträchtlichen Winkel mit der Loipenoberfläche (bedingt durch das Gleiten des Skis auf der Kante) bildet, was zum Entstehen von starken quergerichteten Verdrehungsmomenten im Fuß des Skiläufers führt, die bestrebt sind, den Ski mit seiner gesamten Lauffläche auf die Loipenoberfläche zurückzudrehen.

Zum Halten des Skis in der vorgegebenen Stellung muß der Skiläufer zusätzliche Kräfte aufwenden, was sich auf die Arbeitsfähigkeit der Muskeln seines Stütz- und Bewegungsapparates nachteilig auswirkt.

Darüber hinaus ist bekannt, daß beim Geradestrecken eines Beines (beim Abstoßen) der Fuß nach innen eingedreht wird, wobei die Abstoßkraft näher an der Außenseite des Fußes zum Wirken kommt. Unter natürlichen Bedingungen trägt dies beim Schreiten auf weichem Grund zur stabilen Fußlage bei. Beim Anwenden des Schlittschuhschrittes führt das Eindrehen des Fußes nach innen beim Abstoßen jedoch zur weiteren Zunahme der auf den Fuß einwirkenden Verdrehungsmomente und zur Vergrößerung der erforderlichen ausgleichenden Kraft des Skiläufers.

Bei derzeit verwendeten Langlaufskiern sind die Hauptanstrengungen der Konstrukteure darauf gerichtet, die Laufeigenschaften der Skier zu verbessern und ihr Gewicht durch Ändern ihrer Innenkonstruktion herabzusetzen. Derartige Skikonstruktionen weisen ausgezeichnete Betriebseigenschaften sowie eine ausreichende Zuverlässigkeit und Einfachheit beim Anwenden herkömmlicher Laufarten auf. Bei der Anwendung des Schlittschuhschrittes aber ergeben sich verschiedene Nachteile, wie das Auftreten von Drehmomenten und asymmetrischen Belastungen am Fuß des Sportlers, ein übermäßiges Eindringen des Skis in den Schnee der Loipe usw.

Aus der FR-B- 2 517 548 sind Skier bekannt, die eine Lauffläche, eine Oberseite mit einer Stützfläche sowie eine äußere und eine innere Flanke besitzen. Jeder Ski ist aber in seiner Längsrichtung asymmetrisch ausgeführt. Größtenteils liegt entlang jeder Flanke eine Konkavität mit verschiedener Krümmung der inneren bzw. äußeren Flanke vor. Die konkaven Abschnitte dieser Flanken haben verschiedene Längen, wobei der kürzeste Abschnitt den größten Krümmungshalbmesser besitzt. Mit einer solchen Ausbildung ist es möglich, die Lenkbarkeit der Skier in Kurven zu verbessern, nicht jedoch kann die Entstehung eines Momentes verdrehender Querkkräfte und asymmetrischer Belastungen, die auf den Fuß des Skiläufers einwirken, ausgeschlossen werden.

Aus der US-A-4 700 967 ist ferner ein Alpinski bekannt, bei dem die innere Flanke im Bindungsbereich einwärts gewölbt ist, um dadurch das Verhalten bei der Schwungausrückung sowie die Laufstabilität zu verbessern und insbesondere kürzere Schwünge bei niedrigeren Geschwindigkeiten zu ermöglichen. Aufgrund dieser Ausbildung ist der bekannte Alpinski im Bindungsbereich äußerst schmal, und es sind gesonderte Montageplatten für die Skibindungen vorgesehen, die an der Skiinnenseite vom Ski abstehen. Abgesehen davon, daß ein konkaver Kantenverlauf an der Innenseite, wie bei diesem bekannten Alpinski, für einen Langlaufski ungeeignet wäre (hier wird anstatt dessen ein geradliniger Verlauf der inneren Unterkante bevorzugt), stellen die Montageplatten auch zusätzliche Komponenten dar, die nicht nur den Nachteil einer zusätzlichen Fertigung und Anbringung mit sich bringen, sondern auch eine größere Gesamtbauhöhe des Skis zur Folge haben, wodurch wiederum die Seitenstabilität des Skiläufers beeinträchtigt wird; außerdem wird das Gesamtgewicht der Ausrüstung erhöht, was gerade bei Langlaufskiern von besonderer Bedeutung ist, und die Zuverlässigkeit der Befestigung des Schuhs am Ski wird verringert, da die Montageplatten ein zusätzliches Zwischenelement, somit auch eine zusätzliche Fehlerquelle, bilden. Vor allem aber ist es auch von Nachteil, daß die an der Skiinnenseite vorstehenden Montageplatten beim Laufen auf Schnee- oder Eisklumpen und dergl. hängenbleiben können, wobei sie sich nicht nur beim Laufen im Schlittschuhschritt störend auswirken, sondern auch beim traditionellen Diagonalschritt.

Ähnliches gilt auch für den Ski gemäß der AT-B-245 993, bei dem es sich ebenfalls um einen Alpinski handelt, wobei für einen verstärkten Eingriff der inneren Unterkante des jeweiligen Talskis der Abstand zwischen der Skiinnenkante und der Mittelachse des Skischuhs verkleinert werden soll, wozu entweder die Bindungselemente seitlich verschoben werden oder aber die innere Unterkante näher zur Skilängsachse versetzt wird. In wesentlichen Punkten entspricht somit dieses bauliche Konzept jenem des Skis gemäß der US-A-4 700 967, mit den vorstehend erläuterten Nachteilen dieses Konzepts, wie etwa den seitlich vorstehenden Bindungsteilen als Ursache eines Hängenbleibens in der einen Lösungsform. Andererseits werden durch die asymmetrische Ausbildung der Lauffläche die Gleiteigenschaften sowie die Laufruhe verschlechtert, wobei diese Beeinträchtigung bei

einem Langlaufski umso stärker zum Tragen käme, je weicher die Loipe ist, in die der Ski dann umso tiefer eindringt. Im einzelnen ergeben sich beim Skilaufen in den beidseits der Skilängsachse vorhandenen, verschieden großen Laufflächenteilen unterschiedliche Widerstandskräfte (aufgrund des unterschiedlichen Produktes Gleitreibungskoeffizient  $\times$  Laufflächenteil), was zu horizontalen Querkraften bzw. zu Momenten am Ski führen kann, die den Ski aus der geradlinigen Bewegung in eine andere Richtung zu zwingen bestrebt sind. In der Folge sind daher zusätzliche Anstrengungen des Skiläufers zur Aufrechterhaltung der geradlinigen Bewegung des Skis notwendig.

Es ist nun Ziel der Erfindung, ein Langlauf-Skipaar wie eingangs angegeben vorzusehen, bei dem nicht nur das Einwirken von Verdrehungsmomenten der zum jeweiligen Ski quergerichteten Kräfte und von asymmetrischen Belastungen, die auf den Stütz- und Bewegungsapparat eines Sportlers beim Anwenden des Schlittschuhschrittes einwirken, beträchtlich vermindert werden kann, sondern darüber hinaus ganz allgemein gute Laufeigenschaften unter Beibehaltung einer leichtgewichtigen Konstruktion erzielt werden. Das erfindungsgemäße Langlauf-Skipaar der eingangs angeführten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Ski die innere Oberkante in der Horizontalebene konvex gekrümmt verläuft und somit die Größe des Versatzes der inneren Oberkante des Skis relativ zur senkrecht verlaufenden Geraden in der Skilängsrichtung variiert. Mit einer solchen Ausbildung wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß sich die Skier in stetiger Weise von ihren Spitzen und Enden zur Mitte hin an der Oberseite verbreitern können, wobei im Bindungsbereich ein Versatz des Fußes in horizontaler Richtung quer zum anderen Ski erreicht wird. Dabei ist eine Anordnung der Skibindung innerhalb der Umgrenzung des Skis (in Draufsicht) möglich, wodurch ein Kontakt von Bindungsteilen mit der Loipe vermieden wird. Auch kann die Bindung in herkömmlicher Weise unmittelbar auf der Skioberseite angebracht werden, wodurch eine maximale Einfachheit und Zuverlässigkeit in der Anbringung des Schuhs am Ski sowie ein minimales Gewicht und eine geringe Höhe des Skischuhs relativ zur Loipe erreicht werden. Andererseits ist es bei dieser Ausbildung in besonders günstiger Weise möglich, asymmetrische Belastungen an den Füßen des Skiläufers und die Einwirkung eines durch zum Ski quergerichtete Kräfte erzeugten Verdrehungsmomentes auf seine Füße zu verringern, da durch den angegebenen Versatz der inneren Oberkante des Skis das Entstehen eines Drehmoments zufolge verschieden gerichteter Abstoßkräfte und Loipenreaktionskräfte zumindest wesentlich verringert werden kann. Das Belasten des Fußes und das Kanten des Skis kann hierbei viel leichter und schneller bewerkstelligt werden. Der Fuß und das Fußgelenk des Sportlers brauchen nicht dem beim Kanten des Skis erzeugten Widerstand entgegenzuwirken, der beim Laufen mit herkömmlichen Langlaufskiem entsteht. Die Vermeidung der asymmetrischen Belastungen am Fuß erhöht die Abstoßeffectivität und -intensität und vergrößert die Länge der Schlittschuhschritte durch längeres Gleiten. Insgesamt werden somit beim erfindungsgemäßen Langlauf-Skipaar ausgezeichnete Lauf- bzw. Gleiteigenschaften sowie Biegeigenschaften, mit der gewünschten Starrheit in den fraglichen Bereichen, erreicht.

Von besonderem Vorteil ist es erfindungsgemäß, wenn die Krümmung der inneren Oberkante mit einem Halbmesser

$$r = \frac{\Delta b^2 + (0,5 l)^2}{2\Delta b}$$

ausgeführt ist, wobei

$r$  der Halbmesser der Krümmung der inneren Oberkante ist;

$\Delta b$  der Abstand der Oberkante im Bereich der Stützfläche von der durch den Innenrand, vorzugsweise die Innenkante, der Lauffläche und senkrecht zu dieser verlaufenden Geraden ist; und

$l$  die Länge des in der horizontalen Richtung versetzten Oberkanten-Abschnittes ist.

Mit einer solchen Krümmung der inneren Oberkante wird eine Ausbildung der inneren Flanke des Skis erhalten, bei welcher der Reibungswiderstand der inneren Flanke des Skis am Schnee verringert wird.

Es ist auch günstig, wenn der Querschnitt jedes Skis zumindest im Bereich der Stützfläche die Form eines Parallelogramms hat. Diese Ausführung gewährleistet einen hohen stumpfen Basiswinkel zwischen der inneren Flanke und der Lauffläche des Skis. Bei diesem Basiswinkel nimmt die Auflagerfläche des Skis in der geometrischen Progression - vom Betrag seiner Eindringungstiefe an - zu, wodurch die Skier nicht so tief in die Loipe eindringen und sogar auf einer "weichen" Laufspur ein gutes Gleiten gewährleisten.

Schließlich ist es vorteilhaft, wenn bei jedem Ski der an die Lauffläche angrenzende Abschnitt der äußeren Flanke mit der Lauffläche einen rechten Basiswinkel bildet. Bei einer so ausgebildeten äußeren Flanke des Skis wird in Kurvenbereichen der Loipe einem Eindringen der Skier in die Loipe infolge einer erheblichen Vergrößerung der Auflagerfläche der Skier während dieses Eindringens entgegengewirkt. Wenn der Basiswinkel zwischen der Flanke und der Lauffläche ein spitzer Winkel ist, ist der Ski sehr empfindlich gegenüber Unebenheiten der Loipe bzw. Änderungen in der Härte der Loipe. Beim Fahren in den Kurven entstehen dann Vibrationen, und die Lenkbarkeit der Skier wird schlechter. Beim Auffahren auf eisige Schneeeinschlüsse "schwimmt" der Ski auf der Loipe "auf", und in lockeren Loipenabschnitten geht er stark in die Tiefe, was das Gleiten des Skis verschlechtert.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen noch weiter erläutert. Es zeigen: Fig. 1 in einer schematischen Rückansicht den Verlauf der Abstoßkräfte (T) und der Resultierenden der Loipenreaktionskräfte (R) bei einem herkömmlichen Langlaufski; Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf einen Fuß, zur Veranschaulichung der Lage der Ebenen der Abstoßkräfte (T) bzw. Reaktionskräfte-Resultierenden (R) bei einem solchen herkömmlichen Ski; Fig. 3 in einer schematischen Ansicht ähnlich Fig. 1 den Verlauf der Abstoßkräfte und der Resultierenden der Pistenreaktionskräfte bei einem erfindungsgemäßen Ski; Fig. 4 eine schematische Draufsicht ähnlich Fig. 2, zur Veranschaulichung der Verhältnisse beim erfindungsgemäßen Ski gemäß Fig. 3; Fig. 5 eine Gesamtdraufsicht auf ein erfindungsgemäßes Langlauf-Skipaar; die Figuren 6 und 7 in Ansichten ähnlich den Figuren 1 und 3 ein Schema der Abstoßkräfte (T) und der Resultierenden der Loipenreaktionskräfte (R), und zwar auf einer weichen Loipe (Fig. 6) bzw. auf einer harten Loipe (Fig. 7); die Figuren 8 und 9 die Verteilung der Drücke unter der Lauffläche während des Gleitens, und zwar bei zwei bekannten Skiern (Fig. 8) bzw. bei erfindungsgemäßen Skiern (Fig. 9); und die Figuren 10 bis 14 Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Skier im Querschnitt.

Aus Fig. 1 und 2 ist ersichtlich, daß bei herkömmlichen Langlaufskiern (1') beim Schlittschuhschritt die Ebene, in der die Abstoßkräfte (T) wirksam sind, und die Ebene, in der die Resultierende der Reaktionskräfte (R) der Loipe liegt, nicht miteinander übereinstimmen. Die Ebene der Abstoßkräfte (T) befindet sich in der Nähe der Längsmittlebene des Fußes, während die Ebene der Resultierenden der Loipen-Reaktionskräfte (R) gegen die Fußinnenseite hin verschoben ist, wodurch ein Kräftearm (L) gebildet wird. Wegen der Wechselwirkung dieser verschiedenen gerichteten Kräfte treten ein Drehmoment und asymmetrische Belastungen am Fuß des Sportlers auf. Dies zwingt den Sportler dazu, zum Halten des Fußes und des Skis in der vorgegebenen Stellung (Gleiten auf der Kante) erhebliche Kräfte aufzuwenden. Als Folge davon ermüdet der Sportler rasch, und seine Fortbewegungsgeschwindigkeit nimmt ab.

Außerdem ist der Schlittschuhschritt bei den bekannten Skiern nur auf einer harten Loipe effektiv. Auf einer weichen Piste dringen die Skier beim Kanten bis zu einer beträchtlichen Tiefe in die Loipe ein, wodurch die Reibungskraft des Skis auf der Loipe erhöht, die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Skiläufers aber dementsprechend verringert wird.

In ähnlicher Weise wie die herkömmlichen Langlaufskier (1') gemäß Fig. 1 weisen auch die erfindungsgemäßen Skier (1) gemäß Fig. 3 eine Lauffläche (2), eine Oberseite (3) mit einer Stützfläche (4) zum Befestigen einer Bindung (5) sowie eine innere (dem anderen Ski eines Paares zugewandte) Flanke (6) und eine äußere Flanke (7) auf. Gemäß den Figuren 3 und 4 ist die Stützfläche (4) eines jeden Skis (1) relativ zur Lauffläche (2) in horizontaler Richtung zur inneren Flanke (6) hin versetzt. Im Querschnitt weist jeder Ski (1) beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 praktisch die Form eines Parallelogramms mit den Basiswinkeln ( $\alpha$ ) und ( $\beta$ ) auf. Die Flanken (6, 7) bilden an den Schnittstellen mit der Oberseite (3) bzw. der Lauffläche (2) eine innere Oberkante (8), eine innere Unterkante (9), eine äußere Oberkante (10) und eine äußere Unterkante (11). Die innere Oberkante (8) ist, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, in der Horizontalebene mit einer konvexen Krümmung ausgebildet. Die Krümmung der inneren Oberkante (8) ist dabei mit einem Halbmesser

$$r = \frac{\Delta b^2 + (0,5 l)^2}{2\Delta b}$$

ausgeführt, wobei

- r der Halbmesser der Krümmung der inneren Oberkante (8) (in cm) ist;  
 $\Delta b$  der Abstand der inneren Oberkante (8) im Bereich der Stützfläche (4) von der durch die Innenkante (9) der Lauffläche (2) und senkrecht zu dieser verlaufenden Geraden (in cm) ist - vgl. auch Fig. 6 und Fig. 7; und  
 l die Länge des in der horizontalen Richtung versetzten Oberkanten-Abschnittes (in cm) ist.

Der Abstand ( $\Delta b$ ) ist somit ein Maß für den Versatz der inneren Oberkante (8) des einen Skis eines Paares zum anderen Ski hin.

Der an die Lauffläche (2) angrenzende Abschnitt der äußeren Flanke (7) jedes Skis (1) bildet mit der Lauffläche (2) einen rechten Basiswinkel ( $\beta$ ).

Beim Anwenden des Schlittschuhschrittes greift der Ski (1) mit seiner Lauffläche (2), der inneren Unterkante (9) und der inneren Flanke (6) in die Schneeunterlage ein. Hierbei liegen die vom Läufer ausgeübten Abstoßkräfte (T) und die Resultierende der Loipen-Reaktionskräfte (R) in einer Ebene (Figuren 3, 4), was die asymmetrischen Belastungen am Fuß des Sportlers herabsetzt, seine Ermüdung verringert und die Abstoßeffektivität erhöht.

Auf einer weichen Loipe (Fig. 6) sinkt der Ski (1) beim Abstoßen bis zu einer erheblichen Tiefe (h) ein, weshalb die Resultierende der Loipen-Reaktionskräfte (R) sich näher zur Mitte der Lauffläche (2) befindet. In diesem Fall ist der Abstand oder Versatz ( $\Delta b$ ) der inneren Oberkante (8) gering. Auf einer harten Laufspur

(Fig. 7) gleitet hingegen der Ski (1) hauptsächlich auf der inneren Unterkante (9), und die Resultierende der Loipen-Reaktionskräfte (R) wirkt in der Nähe dieser inneren Unterkante (9). Demgemäß ist ein größerer Abstand oder Versatz ( $\Delta b$ ) der inneren Oberkante (8) erforderlich. Daraus folgt, daß für verschiedene Witterungsverhältnisse und verschieden vorbereitete Loipen Skier (1) mit einem unterschiedlichen Versatz oder Abstand ( $\Delta b$ ) der inneren Oberkante (8) erforderlich sind. Die beschriebenen Skier gewährleisten andererseits aber auch beim Gleiten auf geraden Abhängen oder auf ebenen Abschnitten, mit Abstoßen mittels Stöcken, wenn beide Skier auf der Loipe gleiten, eine optimale Verteilung der wirksamen Kräfte.

Das Gewicht des Skiläufers verteilt sich bei der Abfahrt auf die beiden Skier (1) (s. die Figuren 8, 9), wobei ein Kräftedreieck mit den Kräften (P) gebildet wird, das die Seitenstabilität des Skiläufers gewährleistet. Bei den herkömmlichen Skiern (1') (Fig. 8) ist die der äußeren Flanke (7) benachbarte Hälfte der Lauffläche (2) stärker belastet, was die Gleitbedingungen verschlechtert und die Gleitgeschwindigkeit, insbesondere auf einer weichen Laufspur, herabsetzt.

Beim erfindungsgemäßen Skipaar (Fig. 9) stimmen die Angriffspunkte der Körpergewichtskraft (P) des Skiläufers und der Resultierenden der Loipenreaktionskräfte (R) miteinander überein, was eine gleichmäßige Belastung der Lauffläche (2) im Querschnitt gewährleistet.

Mitunter erweist es sich bei Abfahrten, daß die Haltekraft (F), die der seitlichen Verlagerung des Skis (1) entgegenwirkt, unzureichend ist. Zur Steigerung dieser Kraft wenden die Skiläufer das Kanten der Skier (1) (Abstützen auf den inneren Unterkanten (9)) an. Das Kanten der erfindungsgemäßen Skier (1) wird viel leichter als bei den bekannten Skiern (1') vorgenommen. Dies erklärt sich dadurch, daß bei den erfindungsgemäßen Skiern (1) die Körpergewichtskraft (P) des Sportlers näher der inneren Unterkante bei den bekannten Skiern (1') wirkt, so daß das Körpergewicht leichter auf die innere Unterkante (9) verlagert werden kann.

In Fig. 10 ist eine Abwandlung eines Skis (1) des erfindungsgemäßen Skipaares (1) dargestellt, bei dem die äußere Flanke (7) im rechten Winkel ( $\beta$ ) zur Oberseite (3) und Lauffläche (2) verlaufend ausgeführt ist. Die innere Flanke (6) schließt mit der Lauffläche (2) einen Winkel ( $\alpha$ ) größer als  $90^\circ$  ein.

Beim Anwenden des Schlittschuhschrittes durch den Skiläufer weist ein derartiger Ski (1) eine Reihe von Vorteilen gegenüber den herkömmlichen Skiern (1') auf. Die Ebene, in der die Abstoßkräfte (T) wirken (s. die Figuren 3, 6 und 7), und die Ebene, in der die Resultierende der Pistenreaktionskräfte (R) liegt, stimmen miteinander überein und bilden somit keinen Kräftearm dieser Kräfte, der quer zum Ski verlaufen würde. Dies schließt querverrichtete Verdrehungsmomente aus, die sonst auf den Fuß des Skiläufers einwirken, und setzt seine Ermüdung beim Laufen auf der Loipe beträchtlich herab. Die vergleichsweise breite Oberseite (3), die während des Laufes relativ hohen Druckkräften ausgesetzt ist, führt in Kombination mit der schmälere Lauffläche (2), auf die Zugkräfte einwirken, zu einer vergleichbaren Festigkeit und damit Sicherheit, wobei auch das Gesamtgewicht des Skis (1) reduziert wird. Der stumpfe Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der inneren Flanke (6) und der Lauffläche (2) gewährleistet ein effektives Gleiten des Skis sogar auf einer weichen Loipe.

In Fig. 11 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Skier (1) für eine harte Loipe dargestellt. Bei dieser Ausführungsform der Skier (1) bilden die Abschnitte der inneren und oberen Flanke (6), die an die Lauffläche (2) des Skis (1) angrenzen, rechte Winkel ( $\alpha, \beta$ ) mit der letzteren. Zuzufolge dieses Winkels ( $\alpha$ ) an der inneren Unterkante kann ein zuverlässiges Kanten des Skis (1) auf einer harten Loipe vorgenommen werden.

Der obere Abschnitt des Skis (1) weist im Querschnitt die Form eines Parallelogramms auf. Eine solche Form gestattet es, das Gewicht des Skis (1) bei einer ausreichenden Festigkeit der Oberseite (3) zu verringern.

In Fig. 12 ist eine weitere Variante der Skier (1) für eine harte Laufspur dargestellt. Dabei wird eine Verkleinerung des Winkels ( $\alpha$ ) zwischen der inneren Flanke (6) und der Lauffläche (2) durch die Ausbildung einer Längsaussparung (12) an der inneren Flanke (6) erreicht. Der obere Abschnitt des Skis (1) besitzt im Querschnitt die Form eines Parallelogramms.

In Fig. 13 ist eine Ausführungsform der Skier (1) mit einem gegenseitigen horizontalen Versatz des oberen Abschnittes der Skier (zweier oder mehrerer Schichten der tragenden Schichtenkonstruktion) dargestellt. Diese Ausbildung ist besonders einfach und fertigungsgerecht.

In Fig. 14 ist eine Ausführungsform der Skier (1) für eine lockere, weiche Loipe, die keine scharfen Kurven aufweist, dargestellt. Die abgerundeten Unterkanten (9) und (11) verringern das Eindringen der Skier (1) in die Loipen und setzen auch den Reibungswiderstand derselben auf dem Schnee herab.

Die vorliegende Erfindung gestattet es, asymmetrische Belastungen an den Füßen des Skiläufers beträchtlich herabzusetzen, und erleichtert ferner das Kanten der Skier beim Anwenden des Schlittschuhschrittes. Dies verringert die Ermüdung des Stütz- und Bewegungsapparates des Skiläufers beim Anwenden des Schlittschuhschrittes erheblich. Darüber hinaus vergrößert die beschriebene Ausbildung die Länge des Gleitens auf jedem Ski, d. h. die Schrittlänge, und ermöglicht es, die vom Skiläufer erreichbare Abstoßkraft zu erhöhen.

5

## PATENTANSPRÜCHE

- 10 1. Langlauf-Skipaar, bei dem jeder Ski mit einer Lauffläche, mit einer eine Stützfläche zum Anbringen einer Bindung aufweisenden Oberseite, mit einer inneren, also dem anderen Ski eines Paares zugewandten Flanke und mit einer äußeren Flanke versehen ist, wobei die Oberseite zumindest im Bereich der Stützfläche wenigstens mit der inneren Oberkante des Skis gegenüber einer durch den Innenrand, vorzugsweise die Innenkante, der Lauffläche und zu dieser senkrecht verlaufenden Geraden in Richtung zum anderen Ski versetzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei jedem Ski (1) die innere Oberkante (8) in der Horizontalebene konvex gekrümmt verläuft und somit die Größe des Versatzes ( $\Delta b$ ) der inneren Oberkante (8) des Skis (1) relativ zur senkrecht verlaufenden Geraden in der Skilängsrichtung variiert.

- 15 2. Skipaar nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Krümmung der inneren Oberkante (8) mit einem Halbmesser

$$r = \frac{\Delta b^2 + (0,5 l)^2}{2\Delta b}$$

25

ausgeführt ist, wobei

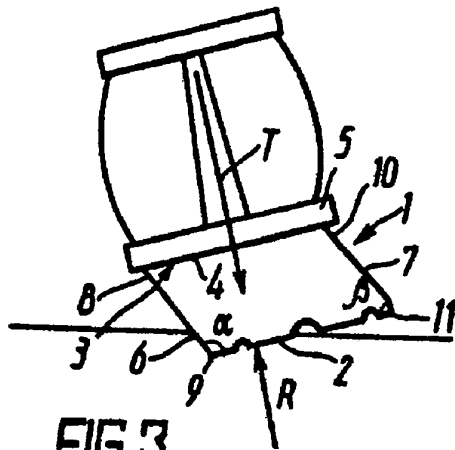
- 30  $r$  der Halbmesser der Krümmung der inneren Oberkante (8) ist;  
 $\Delta b$  der Abstand der Oberkante im Bereich der Stützfläche (4) von der durch den Innenrand, vorzugsweise die Innenkante, der Lauffläche und senkrecht zu dieser verlaufenden Geraden ist; und  
 $l$  die Länge des in der horizontalen Richtung versetzten Oberkanten-Abschnittes ist.

- 35 3. Skipaar nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt jedes Skis (1) zumindest im Bereich der Stützfläche (4) die Form eines Parallelogramms hat.

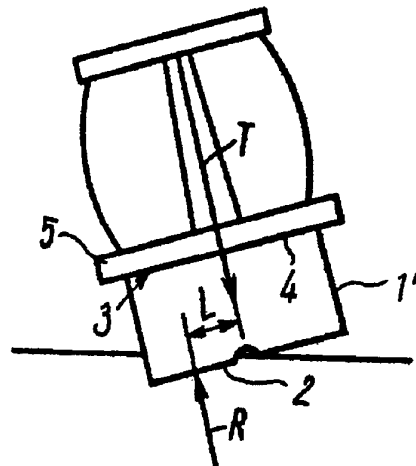
4. Skipaar nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei jedem Ski der an die Lauffläche (2) angrenzende Abschnitt der äußeren Flanke (7) mit der Lauffläche (2) einen rechten Basiswinkel ( $\beta$ ) bildet.

40

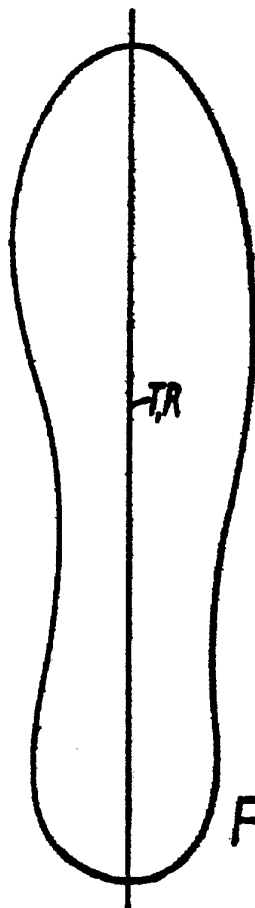
Hiezu 4 Blatt Zeichnungen



**FIG. 3**



**FIG.1**



**FIG. 4**

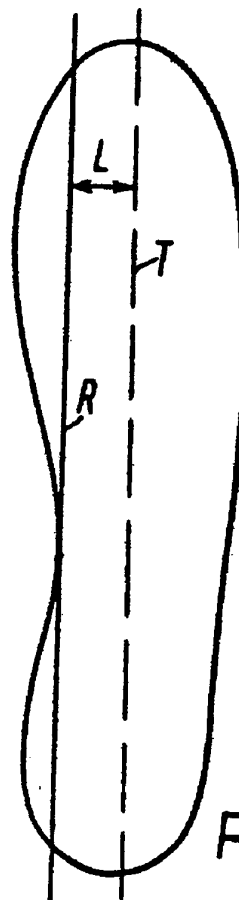


FIG. 2

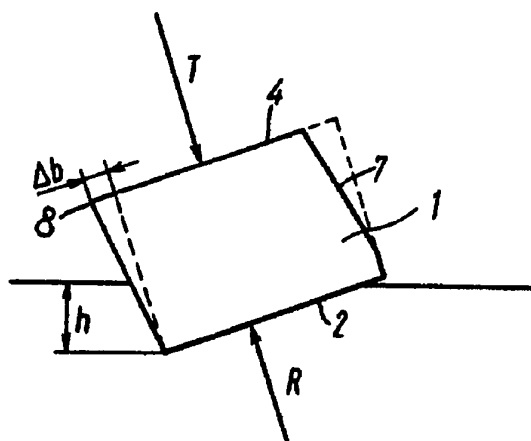


FIG. 6

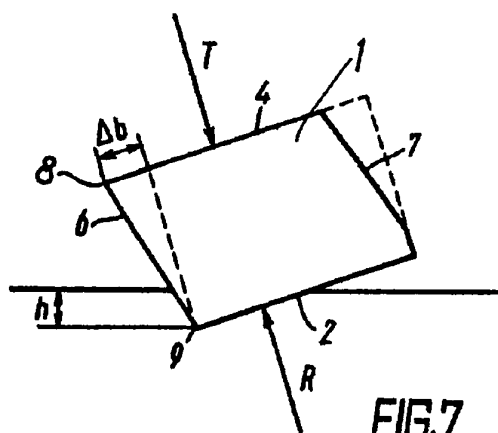


FIG. 7

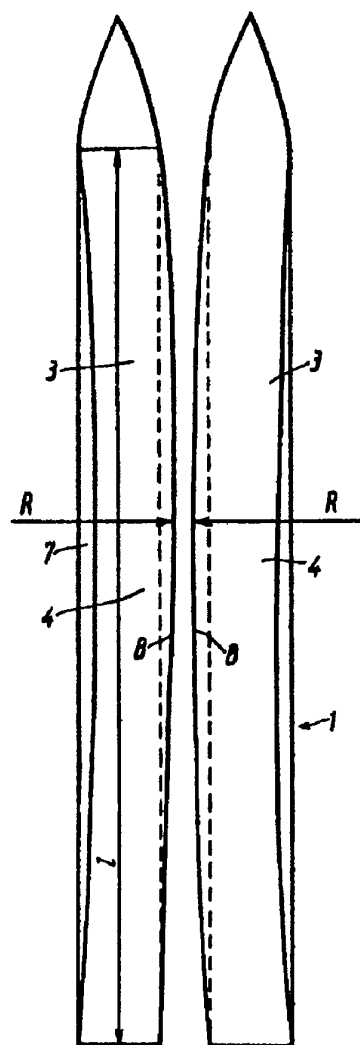
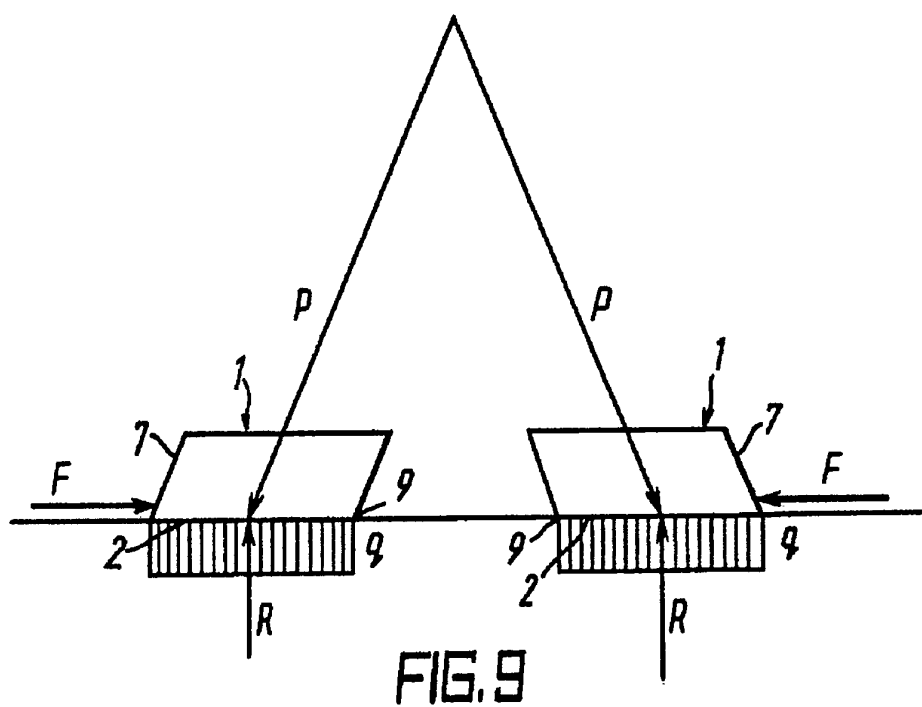
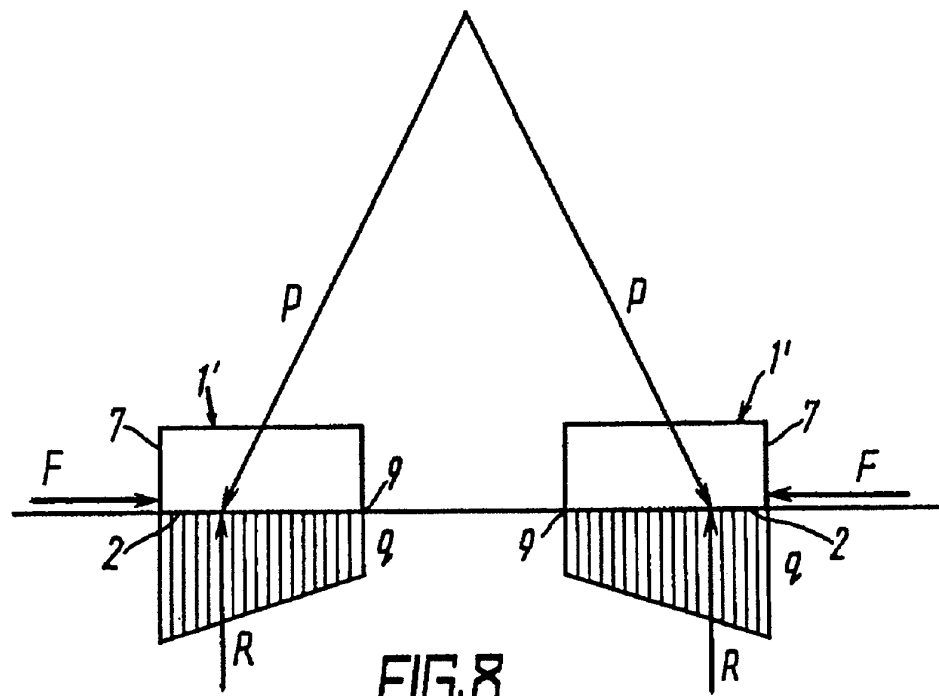


FIG. 5





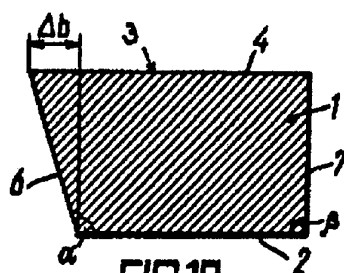


FIG. 10

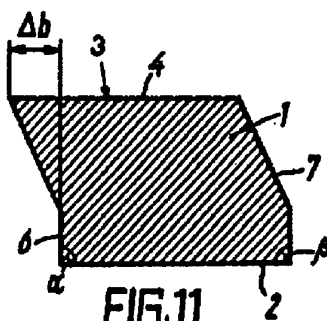


FIG. 11

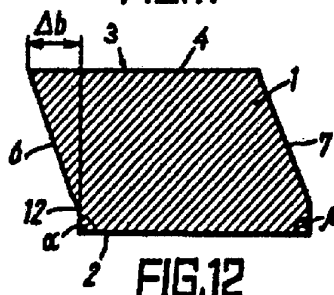


FIG. 12

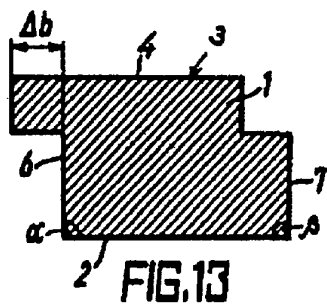


FIG. 13

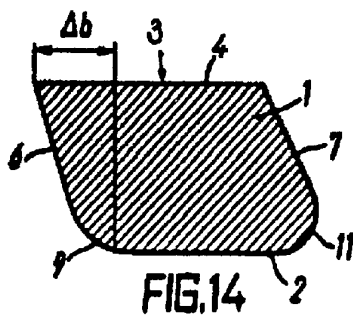


FIG. 14