



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 400 676 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 379/91

(51) Int.Cl.⁶ : **A63C 5/00**
A63C 5/025

(22) Anmeldetag: 22. 2.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1995

(45) Ausgabetag: 26. 2.1996

(56) Entgegenhaltungen:

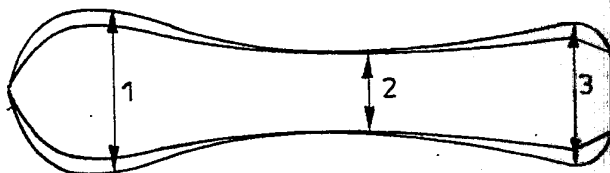
AT E387147T AT E390885T AT E391087T AT P 173373B
AT P 381234B DE 1578806A DE 1960408A DE 3628476A
DE 3825188A

(73) Patentinhaber:

HEAD SPORT AKTIENGESELLSCHAFT
A-6921 KENNELBACH, VORARLBERG (AT).

(54) SKI

(57) Bei einem Ski, insbesondere Alpinski, mit einer im Verhältnis zur Länge kleinen Breite und einer aufgebogenen Skispitze sowie einer Masse pro Längeneinheit (Masse des Skis dividiert durch die Nennlänge des Skis) unter 9,0 g/cm, wird ein Verhältnis V von polarem Massenträgheitsmoment (ÖNORM 54023) zu Skimasse in Abhängigkeit von der Skilänge (L) größer oder gleich $0,002467 \times L - 0,2587$ gewählt, wobei L die Skilänge in cm bedeutet, um auch bei leichten Skikonstruktionen eine große Laufruhe und gute Stabilitätseigenschaften zu erhalten.



AT 400 676 B

Die Erfindung betrifft einen Ski, insbesondere Alpinski, mit einer im Verhältnis zur Länge kleinen Breite und einer aufgebogenen Skispitze sowie einer Masse pro Längeneinheit (Masse des Skis dividiert durch die Nennlänge des Skis) unter 9,0 g/cm.

Eine 1989 an 59 neuen Modellen unterschiedlicher Hersteller und Länge durchgeführte Untersuchung ergab in den Längen 190 bis 205 cm je nach Skikonstruktion und Geometrie, bei 190 bis 193 cm Materiallänge eine Skimasse zwischen 1,45 und 1,91 kg und bei 201 bis 205 cm Materiallänge eine Skimasse von 1,80 bis 2,13 kg.

Die an diesem Ski festgestellten polaren Trägheitsmomente (ÖNORM S 4023) lagen bei 190 bis 193 cm Materiallänge zwischen 0,2672 und 0,3958 kgm² und bei 201 bis 205 cm Materiallänge zwischen 0,3831 und 0,4993 kgm². Aufgrund der bei den üblichen Alpinskikonstruktionen sehr ähnlichen Massenverteilungen ergaben sich nur geringe Streuungen im Zusammenhang zwischen Masse und polaren Massenträgheitsmoment, wobei dieser Zusammenhang am besten durch eine Verhältniszahl von Massenträgheitsmoment bezogen auf die Skimasse ausgedrückt werden kann. Die polare Drehachse verläuft hierbei senkrecht zur Skioberfläche und durch den Schwerpunkt des Skis.

Das Verhältnis von polaren Massenträgheitsmoment zu Skimasse lag bei den untersuchten Modellen bei der Skilänge 190 bis 193 cm zwischen 0,184 und 0,207 und bei den Skilängen 201 bis 205 cm zwischen 0,212 und 0,234. Diese Verhältnisse können als signifikant für den derzeitigen Stand der Technik im Alpiskibau angesehen werden.

Das polare Massenträgheitsmoment eines Alpinski ist auf der einen Seite von besonderer Bedeutung für die Schwungausslösung und auf der anderen Seite für die Geschwindigkeitsstabilität (Laufruhe).

Nach dem derzeitigen Stand der Technik werden für Schwungformen und -techniken, die auf den Skilauf im oberen Tempobereich ausgerichtet sind, Skikonstruktionen mit höherer Skimasse (und somit höherem Skigewicht) und dementsprechend höherem Massenträgheitsmoment eingesetzt (z.B. lag die durchschnittliche Masse in der Länge 205 cm bei den vermessenen RS/SG Modellen um ca. 100 g pro Ski höher als die Masse für Ski, die für den slalomartigen Skilauf und eher niedrigeres Tempo ausgerichtet sind). Dies bedeutet, daß in der Regel Skikonstruktionen nur dann für den beabsichtigten Tempobereich eingesetzt werden, wenn Gewicht und Massenträgheitsmoment entsprechen. Dies selbst dann, wenn aufgrund der anderen skitechnischen Parameter eine ausgezeichnete Anwendbarkeit der Skikonstruktion für den gedachten Anwendungszweck gegeben wäre. So ist z.B. aus der AT 381 234 B ein Ski bekannt, der im Unterteil durch ein Druckübertragungsglied in vertikaler Richtung leichter zu biegen ist als im Oberteil, wodurch eine variable Spannung der Skier und verbesserte Gleiteigenschaften erzielt werden.

Versuche, das polare Massenträgheitsmoment zu erhöhen, wurden daher bis jetzt über in die Konstruktion eingelagerte oder am Ski angebrachte Zusatzgewichte durchgeführt, wodurch das Gesamtgewicht des Skis erhöht wurde. Aus der DE 36 28 476 A ist z.B. ein Ski bekannt, dessen Härte und Steifigkeit durch integrierte oder an der Oberfläche des Skis angebrachte Ausgleichselemente und Druckkörper an die jeweiligen Schnee- bzw. Pistenverhältnisse angepaßt werden soll.

Die auf diese Weise bisher erreichten Erhöhungen des polaren Massenträgheitsmomentes veränderten das Verhältnis von Massenträgheitsmoment zu Skimasse nur innerhalb des durch den Stand der Technik dokumentierten, oben erläuterten Bereiches.

Die Folge war, daß, verglichen mit herkömmlichen Skikonstruktionen, leichtere Skikonstruktionen trotz erhöhtem Massenträgheitsmoment keine wesentliche Verbesserung der Laufruhe und Richtungsstabilität aufwiesen.

Insbesondere wenn ein weicherer und leichter Ski gebaut werden soll, ergaben sich mit den bekannten Konstruktionen verschlechterte Führungseigenschaften, wobei darüberhinaus bei Pistenunebenheiten Schläge den Ski in hohem Maße beeinflussten und eine entsprechend große Auslenkung und damit eine mangelnde Stabilität zur Folge hatten.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, einen Ski, insbesondere Alpinski, der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher sich bei geringem Gewicht durch verbesserte Führungseigenschaften, verbesserte Laufruhe und geringere Auslenkung bei durch Pistenunebenheiten bedingten Schlägen auszeichnet. Zur Lösung dieser Aufgabe ist der erfindungsgemäße Ski im wesentlichen gekennzeichnet durch ein Verhältnis V von polarem Massenträgheitsmoment (ÖNORM S 4023) zu Skimasse in Abhängigkeit von der Skilänge (L) von größer oder gleich $0,002467 \times L - 0,2587$, wobei L die Skilänge in cm bedeutet. Durch eine derartige Veränderung des Verhältnisses des polaren Massenträgheitsmomentes zur Skimasse (und somit zum Skigewicht) wird es möglich, spürbar leichtere Skikonstruktionen zu verwenden, welche sich durch höhere Tempostabilität und verbesserte Laufruhe sowie verbesserte Führungseigenschaften auszeichnen. Die Verwendung derartiger leichter Materialien für den Aufbau des Skis ermöglicht darüberhinaus die Konstruktion weicherer Skier, ohne daß hierbei bei Pistenunebenheiten die auf den Ski ausgeübten Schläge die Auslenkung vergrößern und damit die Laufruhe beeinträchtigen.

Um das eingangs geforderte Verhältnis von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse einhalten zu können, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß bei einer Skilänge von 200 cm das polare Massenträgheitsmoment größer als $0,40 \text{ kgm}^2$ ist.

Die Veränderung des genannten Verhältnisses im Sinne der geforderten Werte kann durch im Prinzip bekannte Maßnahmen erzielt werden, welche für die Einhaltung der geforderten Werte allerdings wesentlich ausgeprägter zum Einsatz gelangen müssen, als dies beim Stand der Technik der Fall war. So ist es insbesondere möglich, das geforderte Verhältnis von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse dadurch zu erzielen, daß die Masse pro Längeneinheit (und somit das Längengewicht) des Skis im mittleren Abschnitt der Skilänge kleiner als in den Endabschnitten der Skilänge gewählt ist. Eine derartige Verringerung des Längengewichtes im mittleren Bereich kann hierbei in besonders einfacher Weise dadurch erzielt werden, daß in an sich bekannter Weise die Breite des Skis in den Endabschnitten der Skilänge größer als im mittleren Abschnitt des Skis gewählt ist, wobei eine derartige Ausbildung insbesondere bei einem geringen Gesamtgewicht des Skis interessant ist, wodurch eine besonders weiche Auslegung des Skis erzielt werden kann. Taillierte Skier sind prinzipiell zur Verbesserung der Drehfreudigkeit von Skiern bekannt, und es ist bekannt, daß insbesondere Slomskier in der Regel eine ausgeprägtere Taillierung aufweisen als Abfahrtsskier. Die bekannte Taillierung betrifft allerdings in erster Linie den Krümmungsradius der Kanten des Skis im Bereich der Lauffläche, wie bereits in der AT E 387 147 T und AT 173 373 B in einer anderen Ausführungsform beschrieben, und war bei den bekannten Ausführungen nie in einem Ausmaß getroffen, welche tatsächlich zu einer entsprechenden Veränderung des Verhältnisses von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse führen konnte. Da für die Erzielung des geforderten Verhältnisses von Massenträgheitsmoment zu Skimasse ohne zusätzliche Maßnahme eine übermäßige Taillierung erforderlich wäre, welche beispielsweise für Abfahrtsskier nachteilige Einflüsse auf die Geradeauslauf-Eigenschaften haben könnte, wird zur Verringerung der erforderlichen Taillierung im Bereich der Lauffläche die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, daß wie bereits aus der DE 1 578 806 A und AT E 390 885 T sowie der AT E 391 087 T bekannt, der Ski im mittleren Längenabschnitt an der Lauffläche über den restlichen Skikörper seitlich vorragt. Auf diese Weise können konventionelle Krümmungsradien im Bereich der Kanten der Skier Verwendung finden, und es kann trotzdem das geforderte ausgeprägte Verhältnis in bezug auf die Massenverteilung über die Länge des Skis eingehalten werden.

Eine weitere Möglichkeit das geforderte Verhältnis von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse bei gleichzeitig möglichst geringer Masse pro Längeneinheit des Skis zu erzielen, besteht darin, daß wie bereits aus der DE 1 960 408 A und der DE 3 825 188 A bekannt der Ski im mittleren Abschnitt seiner Länge Hohlräume und/oder gegenüber den in den Endabschnitten eingesetzten Materialien leichtere und gegebenenfalls steifere Kernmaterialien aufweist.

Die erfindungsgemäßen Gestaltungsmöglichkeiten zur Erzielung des geforderten Verhältniswertes von polarem Trägheitsmoment zu Skimasse werden anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt Fig.1 eine Draufsicht auf einen Alpinski; Fig.2 eine abgewandelte Ausbildung eines erfindungsgemäßen Alpinski in analoger Ansicht wie Fig.1; Fig.3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig.2; Fig.4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig.2 und Fig.5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig.2.

In Fig.1 ist ein Alpinski dargestellt, bei welchem im vorderen Endabschnitt die Breite des Boden-Kontaktpunktes mit 1 bezeichnet ist. Im Bereich der Skimitte ist die Breite des mittleren Abschnittes der Skilänge mit 2 bezeichnet und die Breite des Endabschnittes des Skis am hinteren Boden-Kontaktpunkt ist mit 3 bezeichnet. Das Verhältnis der Skibreite 1 am vorderen Endabschnitt zur Breite 2 im mittleren Abschnitt bzw. des hinteren Endabschnittes (Breite 3) zur Breite 2 im mittleren Abschnitt ist bei dieser Ausbildung so weit erhöht, daß in Abhängigkeit von der gewählten Grundkonstruktion bzw. den gewählten Materialien für den Aufbau des Skis ein Verhältnis V von polarem Massenträgheitsmoment (ÖNORM 54023) zu Skimasse von größer oder gleich $0,002467 \times L - 0,2587$ erzielt wird, wobei L als Skilänge in cm eingesetzt wird. Die beiden Konstanten in dieser Beziehung sind selbst nicht dimensionslos, da das Verhältnis von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse die Dimension m^2 hat. Entsprechend dieser Abhängigkeit ergibt sich bei einer Skilänge von 190 cm ein Verhältnis von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse von größer gleich 0,21, bei einer Skilänge von 195 cm von größer gleich 0,222, bei einer Skilänge von 200 cm von größer gleich 0,235 und bei einer Skilänge von 205 cm von größer gleich 0,247.

Das Verhältnis V von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse kann prinzipiell durch die entsprechende Änderung der Massenverteilung und ergänzend durch entsprechende Gestaltung der Skiseitengeometrie erzielt werden, um eine größere Freiheit in der Wahl der für den Aufbau des Skis einsetzbaren Materialien zu erhalten. In Fig.2 wird nun eine variable Gestaltung der Skiseitengeometrie näher erläutert, welche durch die Schnitte gemäß den Fig.3, 4 und 5 näher präzisiert wird. Bei der Ausbildung nach Fig.2 weist der Ski in seinem mittleren Abschnitt der Skilänge einen weit größeren Seitenvorstand 4 auf, als in

den beiden Endabschnitten. Der dem mittleren Abschnitt der Skilänge entsprechende Querschnitt ist hiebei in Fig.4 dargestellt, wohingegen im vorderen und hinteren Abschnitt des Skis eine im wesentlichen konventionelle Ausgestaltung gewählt werden kann. Die Schnitte durch den vorderen Abschnitt und den Endabschnitt sind in Fig.3 und 5 dargestellt. Dadurch, daß der Skiseitenvorstand 4 gemäß Fig.2 und 4 längs des Skikörpers im mittleren Abschnitt wesentlich größer ist als in der Nähe wenigstens eines der Enden des Skis, wird das Verhältnis von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse so weit erhöht, daß das oben definierte Verhältnis überschritten wird.

Zusätzlich zu den in Fig.1 und 2 angedeuteten Möglichkeiten, das Verhältnis V von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse zu erhöhen, können die Maßnahmen einer ausgeprägten Änderung der Skibreite, wie sie in Fig.1 dargestellt ist, über die Länge des Skis mit den Maßnahmen der Veränderung der Skiseitengeometrie, wie sie in den Fig.2 bis 5 beschrieben wird, miteinander kombiniert werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Anbringung von Hohlräumen im Skikern im Bereich des Drehpunktes, wenn auf diese Weise durch Verminderung des Skigewichts bei nahezu unverändertem Massenträgheitsmoment das Verhältnis von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse über das oben angegebene Verhältnis angehoben werden kann. In den Fig.3, 4 und 5 ist die Lauffläche mit 5 bezeichnet.

Eine ähnliche Lösung kann darin bestehen, im Bereich des Drehpunktes teilweise über die gesamte Breite und Stärke leichtere und gegebenenfalls steifere Kernmaterialien einzusetzen als im vorderen und hinteren Abschnitt des Skis, da sich auf diese Weise durch Reduktion der Skimasse bei nahezu unverändertem polarem Massenträgheitsmoment das Verhältnis V von polarem Massenträgheitsmoment zu Skimasse über die oben angegebene Forderung hinaus erhöhen läßt.

Eine weitere Möglichkeit, das angestrebte Verhältnis V zu erreichen, besteht in Materialdifferenzierungen und der Verwendung von Materialkombinationen, die das Gewicht vom Drehpunkt in die Extrempunkte verlagern. In der Praxis wird dies durch den Einsatz von über die Skilänge unterschiedlich dicken oder steifen Gurten erreicht, wobei der E-Modul im mittleren Abschnitt des Skis bei den eingesetzten Materialien kleiner bzw. die Dicke im mittleren Abschnitt des Skis geringer als in den außerhalb liegenden Endabschnitten ist.

Eine andere Möglichkeit wird durch den Einsatz von tragenden Gurten geboten, bei denen die Dicke in Richtung Skiende und Skispitze vom Bindungsmontagebereich hinausgehend Richtung Skispitze und Skiende jeweils dicker wird. Eine derartige Ausgestaltung trägt dem Umstand Rechnung, daß tragende Gurten in der Regel ein wesentlich größeres, spezifisches Gewicht aufweisen als die vergleichsweise leichteren Kernbaumaterialien. Eine Schwächung des tragenden Gurtes im Bindungsmontagebereich führt damit unmittelbar zu einer Verringerung des Längengewichtes in diesem Bereich.

Schließlich sind auch andere Variationen denkbar, bei welchen tragende Gurte mit über die Skilänge gleicher Stärke zum Einsatz gelangen, welche jedoch über die Länge des Skis einen unterschiedlich schweren Aufbau aufweisen. Derartige tragende Gurte können beispielsweise als mehrschichtige Gurte ausgebildet sein, wobei im vorderen und hinteren Abschnitt des Skis der Gurt aus drei oder mehreren Schichten mit hohem spezifischen Gewicht bestehen kann und im mittleren Abschnitt des Skis mindestens einer dieser Gurte durch einen Gurt mit geringerem spezifischen Gewicht ersetzt ist.

Patentansprüche

1. Ski, insbesondere Alpinski, mit einer im Verhältnis zur Länge kleinen Breite und einer aufgebogenen Skispitze sowie einer Masse pro Längeneinheit (Masse des Skis dividiert durch die Nennlänge des Skis) unter 9,0 g/cm, gekennzeichnet durch ein Verhältnis V von polarem Massenträgheitsmoment (ÖNORM S 4023) zu Skimasse in Abhängigkeit von der Skilänge (L) von größer oder gleich $0,002467 \times L - 0,2587$, wobei L die Skilänge in cm bedeutet.
2. Ski nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer Skilänge von 200 cm das polare Massenträgheitsmoment größer als 0,40 kgm² ist.
3. Ski nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Masse pro Längeneinheit und somit das Längengewicht des Skis im mittleren Abschnitt (Breite 2) der Skilänge kleiner als in den Endabschnitten (Breiten 1, 3) der Skilänge gewählt ist.
4. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in an sich bekannter Weise die Breite (1, 3) des Skis in den Endabschnitten der Skilänge größer als im mittleren Abschnitt (Breite 2) des Skis gewählt ist.

AT 400 676 B

5. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in an sich bekannter Weise der Ski im mittleren Abschnitt (Breite 2) an der Lauffläche (5) über den restlichen Skikörper seitlich vorragt (Seitenvorstand 4).
- 5 6. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ski im mittleren Abschnitt (Breite 2) in an sich bekannter Weise Hohlräume und/oder gegenüber den in den Endabschnitten (Breiten 1, 3) eingesetzten Materialien leichtere und gegebenenfalls steifere Kernmaterialien aufweist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

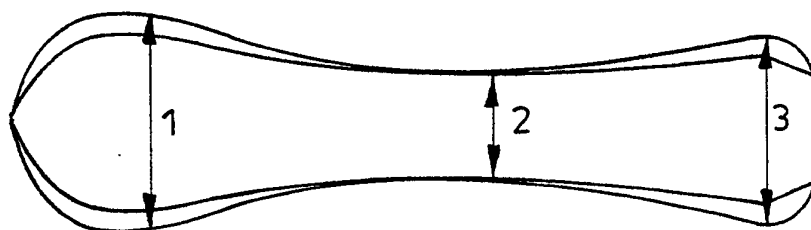


FIG. 1

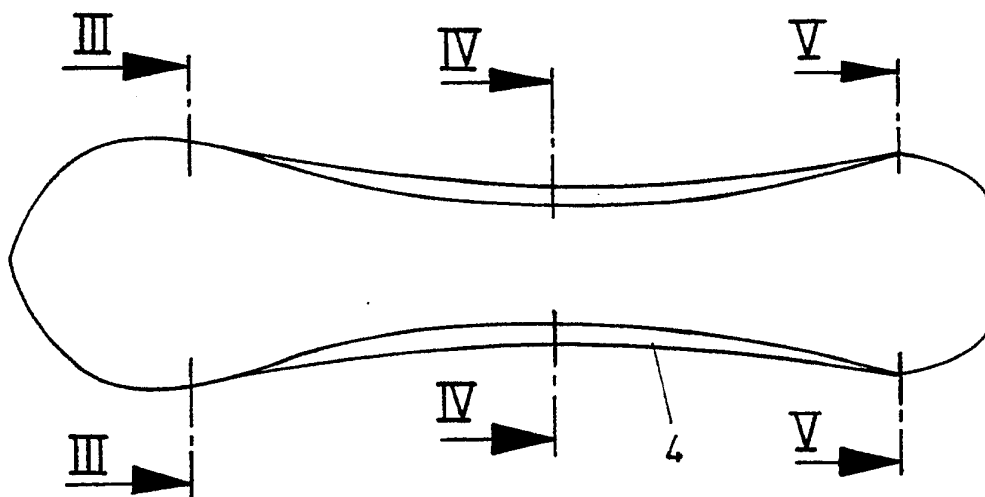


FIG. 2

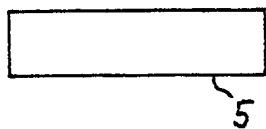


FIG. 3

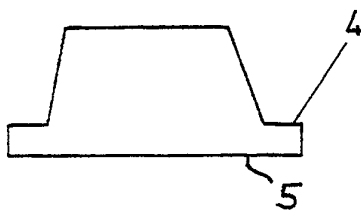


FIG. 4

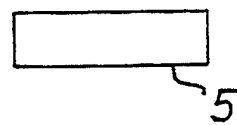


FIG. 5