

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 963 768 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.12.1999 Patentblatt 1999/50**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A63C 5/075**

(21) Anmeldenummer: **98110241.1**

(22) Anmeldetag: **04.06.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

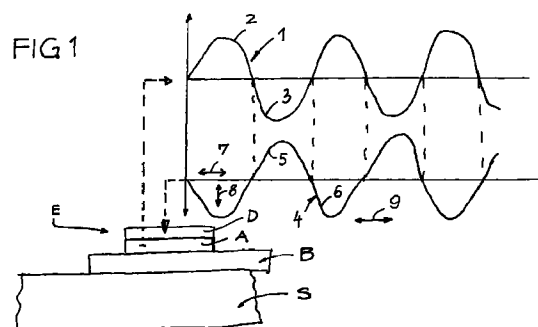
(71) Anmelder:  
**HTM Sport- und Freizeitgeräte  
Aktiengesellschaft  
A-2320 Schwechat (AT)**

(72) Erfinder:  
**Schuster, Christian Mag.  
1010 Wien (AT)**

(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser  
Anwaltssozietät  
Maximilianstrasse 58  
80538 München (DE)**

### (54) **Skibindung**

(57) Eine Skibindung (B) zur Vibrationsdämpfung eines mit der Skibindung (B) versehenen Ski (S) weist wenigstens eine aktive auf fahrbedingte Vibrationen des Ski (S) ansprechende Dämpfungseinrichtung (E) auf.



**EP 0 963 768 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Skibindung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Beim Skifahren können fahrbedingt Vibrationen auf den Ski einwirken, die nicht nur vom Skifahrer als unangenehm und ermüdend empfunden werden, sondern die Skisteuerung beeinträchtigen. Auch im Rennsport ist dies bei den hohen Geschwindigkeiten und harten Pisten ein Problem.

[0003] Es sind auf dem Ski vor oder unter der Bindung oder im Inneren des Skis angeordnete passive Dämpfer bekannt, die zumindest einen Teil der kinetischen Energie der Vibrationen durch Reibung oder innere Reibung oder Verformungsarbeit aufzehren. Ferner sind zwischen Ski und Bindung montierte Dämpfungsplatten aus verformbarem Material oder mit Federeinrichtungen bekannt. Eine weitere Lösung schlägt vom Bindungsbereich nach vorne oder nach hinten zur Skioberseite weisende Streben vor, die bei Skidurchbiegungen für auftretende Relativbewegungen dämpfende Reibungskräfte erzeugen. Den bekannten Dämpfungssystemen liegt gemeinsam ein passives Funktionsprinzip zugrunde, d.h., sie reagieren passiv auf Vibrationen bzw. Relativbewegungen infolge von Vibrationen und zehren Energie auf. Das passive Funktionsprinzip kann zu unzureichender Dämpfwirkung führen, erschwert eine Einstellung der Dämpfwirkung auf kritische oder unangenehme Vibrationsfrequenzen und/oder - Amplituden und bedingt einen teuren, weil großen technischen Aufwand.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Skibindung zu schaffen, die beim Skifahren Ski-Vibrationen auf andere Weise und wirkungsvoll zu dämpfen vermag.

[0005] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die Dämpfungseinrichtung an oder in der Bindung oder einem Bindungsteil dämpft auftretende Vibrationen des Ski aktiv. Ein potentieller Kraft- oder Vibrationserzeuger, d.h. der Dämpfer, wird angetrieben und wirkt Vibrationen durch Gegenkräfte oder Gegenvibrationen aktiv entgegen. Fahrbedingte Vibrationen werden durch ihre kinetische Energie in der Skibindung abgegriffen. Aus der abgegriffenen Energie wird Antriebsenergie gewonnen, um direkt oder indirekt den Kraft- oder Vibrationserzeuger zu betätigen. Die Gegenkräfte oder Gegenvibrationen werden gegenseitig zu auslösenden fahrbedingten Vibrationen von der Bindung oder einem Bindungsteil zur Einwirkung auf den Ski gebracht und dämpfen oder löschen die Vibrationen, so daß der Ski ruhiger läuft. Es lassen sich beim Skifahren besonders störende Vibrationsfrequenzen dämpfen, oder falls erforderlich, weitgehend sogar ein breiteres, das Skifahrverhalten beeinträchtigendes Vibrationsspektrum. Es handelt sich um eine "bordeigene" aktive Dämpfungseinrichtung der am Ski angeordneten Bindung, die entweder unabhängig von

Fremdenergie arbeitet, oder durch eine bordeigene Energiequelle unterstützt wird. Stets sind fahrbedingte Vibrationen Auslöser der Dämpfungseinrichtung, die deshalb beim auf den Ski angebrachter Skibindung allzeit bereit ist und bei Bedarf aktiv wird. Auftretende Vibrationen werden bereits im Auftreten gedämpft oder gelöscht.

[0007] Gemäß Anspruch 2 wird der Dämpfer durch die vom Aufnehmer abgegebenen, aus aufgetretenen Vibrationen resultierenden Signale aktiviert, um Vibrationen zu dämpfen oder auszulöschen. Mit den Signalen wird Energie für den Dämpfer übertragen. Beim direkten Ansprechen werden die Signale bzw. wird die Energie der Signale direkt vom Dämpfer verwertet, um auftretenden Vibrationen entgegenwirkende Vibrationen oder Kräfte zu erzeugen. Beim indirekten Ansprechen werden die Signale des Aufnehmers verarbeitet und gegebenenfalls umgewandelt, um das aktive Ansprechen des Dämpfers in vorbestimmter und gegebenenfalls einstellbarer Weise zu steuern.

[0008] Gemäß Anspruch 3 werden bei der Arbeit des Dämpfers auftretende Reaktionskräfte an einem Widerlager aufgenommen, um wenig von der abgegebenen Dämpfleistung zu verlieren.

[0009] Gemäß Anspruch 4 ist das Widerlager die Skibindung oder ein Bindungsteil, der mit dem Ski verbunden ist. Die Gegenkräfte bzw. Gegenvibrationen des Dämpfers werden entweder unter Abstützung am Bindungsteil direkt auf den Ski übertragen, oder unter Vermittlung eines mit dem Ski verbundenen Bindungsteils.

[0010] Gemäß Anspruch 5 sind der Aufnehmer und der Dämpfer baulich miteinander kombiniert. Es ist denkbar, den Aufnehmer und den Dämpfer in der Skibindung in einem späteren Schwingungsknotenbereich des Ski anzuordnen. Liegen der Aufnehmer und der Dämpfer übereinander oder eng nebeneinander, dann werden die Vibrationen dort wirkungsvoll gedämpft, wo sie abgegriffen worden sind.

[0011] Gemäß Anspruch 6 betreibt ein Aufnehmer mehrere Dämpfer gleichzeitig, um Vibrationen des Skis an mehreren Stellen zu dämpfen.

[0012] Gemäß Anspruch 7 sind der Aufnehmer und der Dämpfer piezoelektrische Elemente, die über die signalauswertende Steuerung elektrisch miteinander verknüpft sind. Es läßt sich eine kleinbauende, leicht an oder in der Bindung unterzubringende Baueinheit bilden. Derartige piezoelektrische Elemente sind kostengünstig und in unterschiedlichen Größe und Leistungsstärken im Handel. Für die hohen Anforderungen beim Skifahren (Verschmutzung, hohe Temperaturunterschiede, lange Einsatzpausen, und dgl.) eignen sich beispielsweise piezoelektrische Elemente auf keramischer oder Kunststoffbasis, z.B. Polyäthylen. Die Steuerung kann in die Dämpfungseinrichtung integriert sein. Alternativ ist es möglich, die Steuerung getrennt von den Piezoelementen in der Bindung unterzubringen.

[0013] Um die Dämpfungswirkung einstellen und/oder

gegebenenfalls variieren zu können, beispielsweise zur Anpassung an den Skibindungstyp, den Skifahrertyp, das Skifahrkönnen und dgl., sind die Steuerungskomponenten gemäß Anspruch 8 zweckmäßig.

**[0014]** Der Aufnehmer ist bei den vorerwähnten Ausbildungen in der Lage, aus abgetasteten Vibrationen energiehaltige Signale abzugeben, die als Antriebssignale für den Dämpfer genutzt werden. Da sich bei der Übertragung und Nutzung des Energiegehaltes der Signale ein Leistungsverlust nicht vermeiden läßt, werden ggfs. trotz einer möglichen Kraft- oder Vibrationsübersetzung beim Dämpfer Vibrationen nicht vollständig gedämpft. Das Skifahrverhalten und der Komfort für den Skifahrer sind jedoch bereits bei teilweiser Dämpfung erheblich verbessert. Gemäß Anspruch 9 wird sogar eine Stromquelle benutzt, um entweder bei der Signalauswertung oder Umwandlung bzw. beim aktiven Arbeiten des Dämpfers durch Energie- oder Leistungszufuhr zu assistieren. Nach wie vor dienen die Signale des Aufnehmers als Auslöser für die aktive Arbeit des Dämpfers. Die Stromquelle stellt zusätzliche Leistung bereit, um - falls gewünscht - die Vibrationen weitgehend zu dämpfen oder sogar zur Gänze zu löschen. Die Stromquelle braucht nicht besonders leistungsfähig zu sein, weil der Aufnehmer bereits einen erheblichen Teil der für die aktive Arbeit des Dämpfers notwendige Energie liefert und die Stromquelle Energie flankierend zusetzt. Es bietet sich an eine Batterie, z.B. eine Knopfzelle, als Stromquelle in die Bindung zu integrieren. Gegebenenfalls wird eine wiederaufladbare Stromquelle benutzt. Eine Batterie könnte auch in Kombination mit einer Solarzelle benutzt werden, weil Ski im Regelfall nur bei Tageslicht und hoher Lichtintensität bzw. -qualität gefahren werden.

**[0015]** Gemäß Anspruch 10 werden aus den elektrischen Schwingungen, die vom Aufnehmer stammen, elektrische Gegenschwingungen, in etwa zeitgleich, zum Betreiben des Dämpfers erzeugt. Die Gegenschwingungen können durch zusätzliche Leistung aus der Stromquelle unterstützt werden.

**[0016]** Gemäß Anspruch 11 werden die Gegenschwingungen gegenüber den auslösenden Schwingungen bearbeitet, um eine effiziente Dämpfung zu erreichen. Durch die Bearbeitung der Schwingungen auftretender Energieverlust kann von der Stromquelle teilweise oder gänzlich kompensiert werden.

**[0017]** Gemäß Anspruch 12 können die Gegenschwingungen phasenversetzt zu den Schwingungen vorn Dämpfer eingestellt werden.

**[0018]** Gemäß Anspruch 13 werden die Vibrationen im oder am auf dem Ski befestigten Bindungsteil abgegriffen. Der aktive Dämpfer arbeitet ggfs. unter Abstützung am Bindungsteil direkt gegen den Ski oder innerhalb des Bindungsteiles, der die Gegenkräfte bzw. Gegenschwingungen, beispielsweise über seine Befestigungseinrichtungen in den Ski einleitet.

**[0019]** Alternativ wird gemäß Anspruch 14 die Baueinheit so in der Bindung oder zwischen Bindungsteilen

plaziert, daß die Gegenkräfte bzw. Gegenvibrationen mit günstigen, großen Hebelarmen und über die Befestigungseinrichtungen sowie die Abstützflächen zwischen den Bindungsteilen und dem Ski in den Ski eingeleitet werden.

**[0020]** Gemäß Anspruch 15 befindet sich die Baueinheit zwischen relativ zueinander beweglichen und jeweils am Ski abstützbaren Teilen der Bindung, vorzugsweise in einer Unterlagsplatte. Auf diese Weise läßt sich nicht nur eine wirkungsvolle Übertragung der Gegenkräfte und Gegenvibrationen in den Ski erreichen, sondern werden auch die abzugreifenden Vibrationen gegebenenfalls durch Hebelarme beeinflusst, d.h. über- oder untersetzt, in den Aufnehmer eingeleitet.

**[0021]** Gemäß Anspruch 16 wirkt der Dämpfer annähernd skiparallel gegen Vibrationen, die sich durch Biegungen des Skis relativ zur Bindung bemerkbar machen. Ist ein Hebelarm zur Skioberseite vorgesehen, dann lassen sich solche Vibrationen besonders wirkungsvoll abdämpfen. Das starre Gebilde der Bindung bzw. der Unterlagsplatte ist für diesen Zweck besonders geeignet.

**[0022]** Gemäß Anspruch 17 wirkt der Dämpfer annähernd vertikal zur Skioberseite, wobei er über die Unterlagsplatte abgestützt ist, um möglichst wenig Arbeitsleistung zu verlieren.

**[0023]** Gemäß Anspruch 18 drückt der Dämpfer die Längsabschnitte der Unterlagsplatte voneinander weg, wobei die Längsabschnitte hauptsächlich über ihre Befestigungseinrichtungen am Ski die Gegenkräfte bzw. Gegenvibrationen in den Ski einleiten.

**[0024]** Gemäß Anspruch 19 wirkt der Dämpfer über einen Übertragungsteil und mit einer speziell abgestimmten Wirkrichtung.

**[0025]** Gemäß Anspruch 20 werden Druckstreben benutzt, um mit günstigen Hebelarmen und/oder an kritischen Bereichen des Ski beim Dämpfen und Aufnehmen zu assistieren. Das relativ starre Gebilde des Bindungsteils wird sozusagen als Widerlager für die Dämpfungseinrichtung genutzt, wobei jede Druckstrebe eine mechanische Übertragungsfunktion übernimmt, einerseits zum Abtasten der Vibrationen, andererseits zum Übertragen der Gegenkräfte bzw. Gegenvibrationen in den Ski.

**[0026]** Gemäß Anspruch 21 wird an mehreren Stellen des Ski wirkungsvoll gedämpft, und zwar unter Zuhilfenahme der mechanischen Übertragungsfunktion der Druckstreben. Diese können gleich lang oder verschiedenen lang, symmetrisch oder asymmetrisch und in frei wählbarer Anzahl vorgesehen sein, so daß sich für den Ski sozusagen ein Muster aus mehreren Dämpfungsbereichen vorsehen läßt.

**[0027]** Grundsätzlich ist ein Bindungsteil oder die Bindung am Ski Unterbringungsort und Arbeitsort der Dämpfungseinrichtung. Der Ski überträgt die Vibrationen zwangsweise auf die Bindung oder den Bindungsteil, d.h. in Richtung zum Fuß des Skifahrers. Dort werden Vibrationen abgegriffen und in energiehaltige

Signale umgewandelt, die den Dämpfer zum aktiven Arbeiten antreiben, derart, daß er von der Bindung bzw. dem Bindungsteil aus die aufgetretenen Vibrationen bekämpft, d.h. dämpft oder sogar löscht. Dies hat den Vorteil, daß gezielt diejenigen Vibrationen schon im Entstehen gedämpft werden, die zum Fuß des Skifahrers kämen und stören oder das Fahrverhalten beeinträchtigen, und keine parasitären Vibrationen, die unerheblich sind. Dank der Dämpfungseinrichtung in oder an der Bindung kann die Dämpfungseinrichtung den Fuß des Skifahrers vom Ski hinsichtlich Vibrationen weitgehend oder vollständig entkoppeln. Gleichzeitig kann beim Arbeiten der Dämpfungseinrichtung das starre und mit dem Skifahrer verbundene Bindungssystem als Widerlager genutzt sein, in dem die Vibrationen bekämpfende Gegenvibrationen oder Gegenkräfte abgestützt und gegebenenfalls sogar übersetzt werden. Ferner ist der Ort der Bindung oder eines Bindungsteils gut geeignet zur Unterbringung der Dämpfungseinrichtung, weil die Bindung bzw. der Bindungsteil ohnedies auch anderer technischer Vorbereitungen bedarf, während der Ski unabhängig von seiner späteren Ausrüstung hergestellt wird. Die Bindung kann einen Bezug zum Skifahrer haben, d.h. zu dessen Größe, Gewicht, Können und Vorstellungen, weil sich der Skifahrer im Regelfall eine auf seine Bedürfnisse abgestellte Bindung beschafft. Dadurch sind bereits Voraussetzungen gegeben, die Dämpfungseinrichtung auf den jeweiligen Bindungs- und damit Skifahrertyp vorbereiten zu können. Ist die Steuerung einstellbar, können Feineinstellungen für die endgültige Kombination aus Skifahrer, Bindung und Ski jederzeit nachgeholt werden. Auch läßt sich die Dämpfungseinrichtung, falls gewünscht, beim Skifahren einstellen auf die tatsächlichen Gegebenheiten.

**[0028]** Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Dämpfungseinrichtung einer Skibindung mit zugeordneten Schwingungskurven,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer schematisierten Dämpfungseinrichtung,

Fig. 3 zwei einander zugeordnete Schwingungsdiagramme,

Fig. 4 - 9A Ausführungsformen von in eine Skibindung oder einen Skibindungsteil integrierten, aktiven Dämpfungseinrichtungen, jeweils in Seitenansicht, und

Fig. 9B eine Draufsicht der Ausführungsform von Fig. 10A.

**[0029]** In Fig. 1 ist auf einem Ski S, vorzugsweise

einem Alpinski, ein schematisch angedeuteter Bindungsteil oder eine Skibindung B zum Festlegen des Skistiefes eines Skifahrers auf dem Ski befestigt. An der Skibindung B ist eine Dämpfungseinrichtung E vorgesehen, die wenigstens einen signalerzeugenden Aufnehmer A und einen von dem Aufnehmer ansteuerbaren aktiven Dämpfer D aufweist. Aufnehmer und Dämpfer A, D können eine Baueinheit bilden, d.h. - wie gezeigt - direkt übereinanderliegend am Bindungsteil B angebracht sein. Es ist auch denkbar, den Aufnehmer und den Dämpfer A, D nebeneinander oder sogar voneinander getrennt an der Bindung B vorzusehen.

**[0030]** Zweckmäßigerweise sind Aufnehmer A und Dämpfer D piezoelektrische Elemente, z.B. in Keramik oder Kunststoffbauweise. Der Aufnehmer A reagiert unter einer Belastung, wie einer Vibration, mit einem elektrischen Signal. Der aktive Dämpfer D spricht auf ein elektrisches Antriebssignal mit einer Gegenbewegung, einer Gegenkraft oder einer Gegenvibration an, die zum Dämpfen von Vibrationen des Ski S eingesetzt wird. Der Aufnehmer A ist mit dem aktiven Dämpfer D elektrisch verknüpft. Gezeigt ist ein aktiver Dämpfer D in Verknüpfung mit einem Aufnehmer A. Es ist möglich, mit einem Aufnehmer A gleichzeitig mehrere aktive Dämpfer D zu verknüpfen.

**[0031]** Die gestrichelten Pfeile in Fig. 1 verdeutlichen, daß unter auftretenden Vibrationen der Aufnehmer A elektrische Schwingungen 1 abgibt, beispielsweise im oberen Diagramm eine sinusartige Schwingung mit positiven und negativen Schwingungsteilen 2, 3 und mit von der Intensität der auftretenden Vibrationen abhängigen Amplituden und Frequenzen. Über die elektrische Verknüpfung zwischen dem Aufnehmer A und dem aktiven Dämpfer D werden aus den elektrischen Schwingungen 1 gemäß dem unteren Diagramm in Fig. 1 elektrische Gegenschwingungen 4 abgeleitet, deren Energie zum Antreiben des aktiven Dämpfers D eingesetzt wird. Die Gegenschwingungen 4 weisen ebenfalls positive und negative Schwingungs- oder Kurventeile 5, 6 auf und sind den elektrischen Schwingungen 1 entgegengesetzt, und zwar in etwa zeitgleich oder mit einer Zeitverzögerung von nur etwa 1 ms. Der aktive Dämpfer D nutzt über die Gegenschwingungen 4 übertragene Energie und erzeugt für den Ski Gegenkräfte bzw. Gegenvibrationen, die die auftretenden Vibrationen dämpfen oder im Idealfall vollständig löschen. Innerhalb der elektrischen Verknüpfung können die Gegenschwingungen 4 bearbeitet werden, d.h. ihre Frequenz (Pfeil 7) und/oder Amplitude (Pfeil 8) oder eine Phasenversetzung (Pfeil 9), kann bzw. können gegenüber der elektrischen Schwingung 1 variiert werden, um eine optimale Dämpfung zu erzielen.

**[0032]** In Fig. 2 ist angedeutet, daß sich der aktive Dämpfer D seitlich neben dem Aufnehmer A befindet, und daß gegebenenfalls (gestrichelt angedeutet) ein weiterer aktiver Dämpfer D' über den gemeinsamen Aufnehmer A angesteuert wird. Die Dämpfungseinrichtung E enthält eine elektrische oder elektronische

Steuerung C, über die der Aufnehmer A mit dem oder den Dämpfern D, D' elektrisch verknüpft ist. In der Steuerung C ist eine elektronische Schaltung 10 enthalten, der, zweckmäßigerweise, eine Einstellvorrichtung 11 zum wahlweisen Einstellen von Arbeitsparametern des Dämpfers D zugeordnet sein kann. Ferner ist für den Dämpfer D ein Frequenzgeber 12 vorgesehen, der von der elektronischen Schaltung 10 angesteuert wird. An sich ist die Dämpfungseinrichtung E in der Lage, mit der Energie der vom Aufnehmer A erzeugten Schwingungen zu arbeiten. Um Vibrationen vollständig dämpfen oder löschen zu können, kann es jedoch zweckmäßig sein, eine Stromquelle 13 vorzusehen, um Energieverluste beim Bearbeiten bzw. Wandeln der elektrischen Schwingungen des Aufnehmers teilweise oder vollständig auszugleichen. In den Fig. 1 und 2 arbeiten der Dämpfer D und der Aufnehmer zwar in Kontakt mit dem Bindungsteil, ohne jedoch mit ihren Reaktionskräften nennenswert abgestützt zu sein.

[0033] Dies sei anhand von Fig. 3 schematisch erklärt. Von den elektrischen Schwingungen 1 mit ihren positiven Schwingungsteilen 2 wird ein Anteil y durch die Bearbeitung und Übertragung aufgezehrt, so daß zum aktiven Arbeiten des Dämpfers D nur mehr der Energieanteil X übrigbleibt. Mit dem Energieanteil X werden die elektrischen Gegenschwingung 4 erzeugt, die den Dämpfer D antreiben. Durch Zuführen zusätzlicher Leistung bzw. Energie, beispielsweise aus der Stromquelle 13, kann ein Energiezusatz Z hinzugefügt werden, so daß die Gegenschwingungen 4 leistungsgleich mit den Schwingungen 1 werden, oder sogar stärker als diese.

[0034] In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß anstelle piezoelektrischer Elemente für den Aufnehmer A und den aktiven Dämpfer D auch andere Systeme verwendet werden können, z.B. magnetoresistive Elemente, elektromagnetische Elemente. Als aktive Dämpfer könnten auch elektrohydraulische oder magnetohydraulische Systeme benutzt werden.

[0035] Anhand der Fig. 4 bis 9B werden praktische Anwendungsfälle für einen mit einer darauf befestigten Bindung B ausgestatteten Ski S erläutert, denen gemeinsam ist, daß die aktive Dämpfungseinrichtung an oder in der Bindung oder an oder in einem Bindungsteil vorgesehen ist. Es kann pro Ski eine einzige aktive Dämpfungseinrichtung E ausreichen. Denkbar ist es aber, mehrere solcher aktiven Dämpfungseinrichtungen vorzusehen. Die gezeigten Ausführungsformen sind jedoch nur eine nicht einzuschränkende Auswahl.

[0036] In Fig. 4 ist auf einer Skioberseite 16 eines Ski S eine Bindung B, die zweckmäßigerweise eine Unterlagsplatte P aufweist, mit Befestigungseinrichtungen 14 festgelegt. Die Bindung B weist übliche Zehen- und Fersenhalterungen für einen nicht gezeigten Skistiefel auf. Im vorderen und/oder hinteren Bereich der Bindung, d.h., beim jeweiligen Endbereich der Unterlagsplatte, ist eine aktive Dämpfungseinrichtung E vorgesehen, deren Aufnahme- und Wirkrichtung mit einem Pfeil 15 ange-

deutet ist. Die Aufnahme- und Wirkrichtung ist hier in etwa senkrecht zur Skioberseite 16. Die aktive Dämpfungseinrichtung E ist unten in der Unterlagsplatte P gelagert und beaufschlagt die Skioberseite 16 direkt. Sie stützt sich in Reaktionsrichtung des Dämpfers D, d.h. nach oben an der Unterlagsplatte P ab. Wie angedeutet, ist jede aktive Dämpfungseinrichtung E in einem gewissen Abstand von der nächsten Befestigungseinrichtung 14 vorgesehen, um für die Dämpfung ggfs. auch eine Elastizität der Unterlagsplatte P zu nutzen. Alternativ wäre es möglich, die Befestigungseinrichtungen 14 so nahe wie möglich bei der Dämpfungseinrichtung E oder sogar diese durchsetzend zu positionieren, um eine direkte Vibrations- oder Kraftübertragung in den Ski zu erzielen.

[0037] In Fig. 5 ist die aktive Dämpfungseinrichtung E zwischen relativ zueinander beweglichen Längsab schnitten der Unterlagsplatte P mit annähernd skiparalleler Aufnahme- und Wirkrichtung 15 positioniert. Vibrationen des Ski S werden über den Auflagekontakt und die Befestigungseinrichtungen 14 aufgenommen. Gegenkräfte bzw. Gegenvibrationen des aktiven Dämpfers D werden ebenfalls über den direkten Auflagekontakt mit der Skioberseite und/oder über die Befestigungseinrichtungen 14 in den Ski rückübertragen. Die Dämpfungseinrichtung E befindet sich in etwa in der Mitte zwischen den Zehen- und Fersenhaltern.

[0038] In Fig. 6 ist eine ähnliche Bauweise angedeutet. Jedoch befindet sich die aktive Dämpfungseinrichtung E vor dem Zehenhalter und in der Nähe der vorderen Befestigungseinrichtungen 14. Es könnte auch bei der Fersenhalterung oder hinter dieser eine Dämpfungseinrichtung E vorgesehen sein.

[0039] In Fig. 7 ist eine relativ hohe Unterlagsplatte P der Bindung B vorgesehen, die im Mittelbereich brückenartig von der Skioberseite 16 zurückweicht. Die aktive Dämpfungseinrichtung E ist im Mittelbereich der Unterlagsplatte P und mit einem Hebelarm u oberhalb der Skioberseite 16 angebracht.

[0040] In Fig. 8 ist am Vorderende der Unterlagsplatte P, auf der beispielsweise die Zehenhalterung 17 angeordnet und die mit Befestigungseinrichtungen 14 mit dem Ski S verbunden ist, eine aktive Dämpfungseinrichtung E unterseitig integriert, die den Ski S über einen relativ zur Unterlagsplatte P beweglichen Übertragungsteil 18 beaufschlagt. Die Aufnahme- und Wirkrichtung der Dämpfungseinrichtung E (Pfeil 15) ist schräg zur Skioberseite geneigt.

[0041] In den Fig. 9A und 9B sind mit einer Unterlagsplatte P der Bindung B verbundene Druckstreben 19 (wenigstens eine Druckstrebe 19) angedeutet, die die Skioberseite 16 im Abstand vor und/oder hinter der Bindung 8 beaufschlagen, bzw. sich in Bereichen 20 auf der Skioberseite 16 abstützen oder sogar mit dem Ski S verbunden sind. Es ist denkbar, nur vorne oder nur hinten eine oder mehrere Druckstreben 19 vorzusehen. Zweckmäßigerweise sind jedoch hinten und vorne (in Skilängsrichtung) Druckstreben 19 vorgesehen. Die

Druckstreben 19 können gleiche oder verschiedene Längen oder gleiche oder verschiedene Steifigkeiten besitzen, und sind als Teil der Bindung B anzusehen, die, z.B. mit einer Unterlagsplatte P, mittels Befestigungseinrichtungen 14 auf dem Ski S festgelegt ist. Wenigstens eine der Druckstreben 19 kann zum Unterbringen einer aktiven Dämpfungseinrichtung E genutzt werden. Beispielsweise könnte die Dämpfungseinrichtung E in der Druckstrebe 19 dort angeordnet sein, wo diese im Bereich 20 den Ski S beaufschlagt. Die Aufnahme- und Wirkrichtung 15 der Dämpfungseinrichtung E wäre dann schräg gegen den Ski S geneigt. Alternativ kann die Dämpfungseinrichtung E dort angeordnet sein, wo die Druckstreben 19 mit der Bindung B verbunden ist, und zwar als Teil der Druckstreben 19 (Fig. 9B links oben), oder in die Druckstrebe 19 integriert (Fig. 9B rechts).

**[0042]** Obwohl dies nicht gezeigt ist, könnte die aktive Dämpfungseinrichtung E auch bei oder in einer Zehen- und/oder Fersenhalterung untergebracht sein, oder gegebenenfalls sogar im Skistiefel, der in der Bindung B festgelegt ist.

**[0043]** In Fig. 4 werden Vibrationen vorwiegend senkrecht zur Skioberseite 16 gedämpft. In Fig. 5 und 6 werden Biegevibrationen des Ski S, die zu skiparallelen Kompressionen in der Unterlagsplatte P führen, mit in etwa skiparallelen Gegenkräften gedämpft. In Fig. 7 wird durch die Anordnung der Dämpfungseinrichtung E im Abstand u oberhalb der Skioberseite Biegevibrationen des Ski S mit gegensinnigen Biegemomenten entgegengewirkt, ähnlich auch in Fig. 8. In Fig. 9A und 9B werden die Gegenkräfte bzw. Gegenvibrationen zwar an der Bindung B abgestützt, jedoch im Abstand vor bzw. hinter der Bindung in den Ski eingeleitet, und zwar mittels der Druckstreben 19.

#### Patentansprüche

1. Skibindung (B) zur Vibrationsdämpfung an einem eine Bindung (B) aufweisenden Ski (S), **dadurch gekennzeichnet**, daß an oder in der Bindung (B) bzw. wenigstens einem Bindungsteil (P) wenigstens eine auf fahrbedingte Vibrationen des Ski (S) ansprechende aktive Dämpfungseinrichtung (E) vorgesehen ist.
2. Skibindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfungseinrichtung (E) einen signalerzeugenden Vibrations-Aufnehmer (A) und wenigstens einen auf Signale des Aufnehmers (A) direkt oder indirekt ansprechenden aktiven Dämpfer (D) aufweist.
3. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dämpfer (D) mit seinen Reaktionskräften an einem Widerlager abgestützt ist.
4. Skibindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,

**zeichner**, daß das Widerlager ein Bindungsteil (P) ist.

5. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufnehmer (A) und der Dämpfer (D), vorzugsweise übereinander- oder nebeneinanderliegend in einer Baueinheit miteinander kombiniert sind.
6. Skibindung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß einem Aufnehmer (A) mehrere Dämpfer (D) zugeordnet sind.
7. Skibindung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufnehmer (A) und der Dämpfer (D) piezoelektrische Elemente sind, die über eine signalauswertende Steuerung (C) elektrisch miteinander verknüpft sind.
8. Skibindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (C) eine, vorzugsweise einstellbare, Elektronikschaltung (10) und einen Frequenzgeber (12) für den Dämpfer (D) aufweist.
9. Skibindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (C) an eine Stromquelle (13) angeschlossen ist.
10. Skibindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus den Aufnehmer (A) beaufschlagenden Vibrationen ein Ausgangssignal in Form elektrischer Schwingungen (1) bildbar ist, aus denen in etwa zeitgleich elektrische Gegenschwingungen (4) als Eingangssignale für den auf die Gegenschwingungen (4) ansprechenden Dämpfer (D) ableitbar sind.
11. Skibindung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenschwingungen (4) in Frequenz (7) und/oder Amplitude (8) gegenüber den Schwingungen verschieden sind.
12. Skibindung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenschwingungen (4) gegenüber den Schwingungen (1) phasenversetzt (9) sind.
13. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Baueinheit aus Aufnehmer (A) und Dämpfer (D) in der kinematischen Kette: Ski (S) - Befestigungseinrichtungen (14) für die Bindung (B) oder einen Bindungsteil (P), und Bindung (B) an der dem Ski (S) abgewandten oder der dem Ski (S) zugewandten Seite der Befestigungseinrichtungen (14) angeordnet ist.

14. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Baueinheit aus Aufnehmer (A) und Dampfer (D) zwischen mehreren, beabstandeten Befestigungseinrichtungen (14) in der Bindung (B) oder in einem Bindungsteil (P) angeordnet ist. 5
15. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Baueinheit aus Aufnehmer (A) und Dampfer (D) zwischen relativ zueinander beweglichen, jeweils am Ski (S) abstützbaren Teilen der Bindung (B), vorzugsweise in einer Unterlagsplatte (P), angeordnet ist. 10
16. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Baueinheit aus Aufnehmer (A) und Dampfer (D) mit annähernd zur Längsrichtung der Bindung (B) paralleler Aufnahme- und Wirkrichtung (15) entweder angrenzend an die dem Ski (S) zugewandter Unterseite oder mit einem einen Hebelarm (U) zur Unterseite definierenden Abstand (U) oberhalb der Unterseite am oder im Bindungsteil (B, P) angeordnet ist. 15 20
17. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Baueinheit aus Aufnehmer (A) und Dampfer (D) in der Unterseite eines Skis (S) zu befestigenden Teils der Bindung (B) mit annähernd zur Unterseite vertikaler Aufnahme- und Wirkrichtung (15) angeordnet ist, vorzugsweise im vorderen und/oder hinteren Endbereich einer im mittleren Bereich am Ski (S) zu befestigenden Unterlagsplatte (P). 25 30
18. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Baueinheit aus Aufnehmer (A) und Dämpfer (D) mit annähernd zur Längsrichtung der Skibindung (B) paralleler Aufnahme- und Wirkrichtung (15) zwischen voneinander getrennten Längsabschnitten einer auf dem Ski (S) zu befestigenden Unterlagsplatte (P) angeordnet ist. 35 40
19. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Baueinheit aus Aufnehmer (A) und Dämpfer (D) mit senkrecht oder schräg zur Unterseite der Skibindung (B) liegender Aufnahme- und Wirkrichtung (15) zwischen einem am Ski (S) zu befestigenden Teil einer Unterlagsplatte (P) und einem von der Unterlagsplatte (P) entkoppelten, zum Ski (S) weisenden Übertragungsteil (18) angeordnet ist. 45 50
20. Skibindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem auf dem Ski (S) zu befestigenden Teil der Bindung (B) wenigstens eine vorne und/oder hinten im Abstand vom Teil auf der Skioberseite (16) abstützbare Druckstrebe (19) vorgesehen ist, und daß wenigstens eine Baueinheit aus 55
- Aufnehmer (A) und Dampfer (D) im Abstützbereich (20) der Druckstrebe (19), zwischen der Druckstrebe (19) und dem Teil (P), oder im Verlauf der Druckstrebe (19) angeordnet ist, vorzugsweise mit in etwa mit der Übertragungsrichtung von Druckkräften vom Ski (S) zum Teil übereinstimmender Aufnahme- und Wirkrichtung (15).
21. Skibindung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß vordere und hintere Druckstreben (19), gegebenenfalls zu mehreren nebeneinanderliegend, mit gleichen oder unterschiedlichen Wirklängen vorgesehen sind, und daß jeder Druckstrebe (19) eine Baueinheit zugeordnet ist.

FIG 1

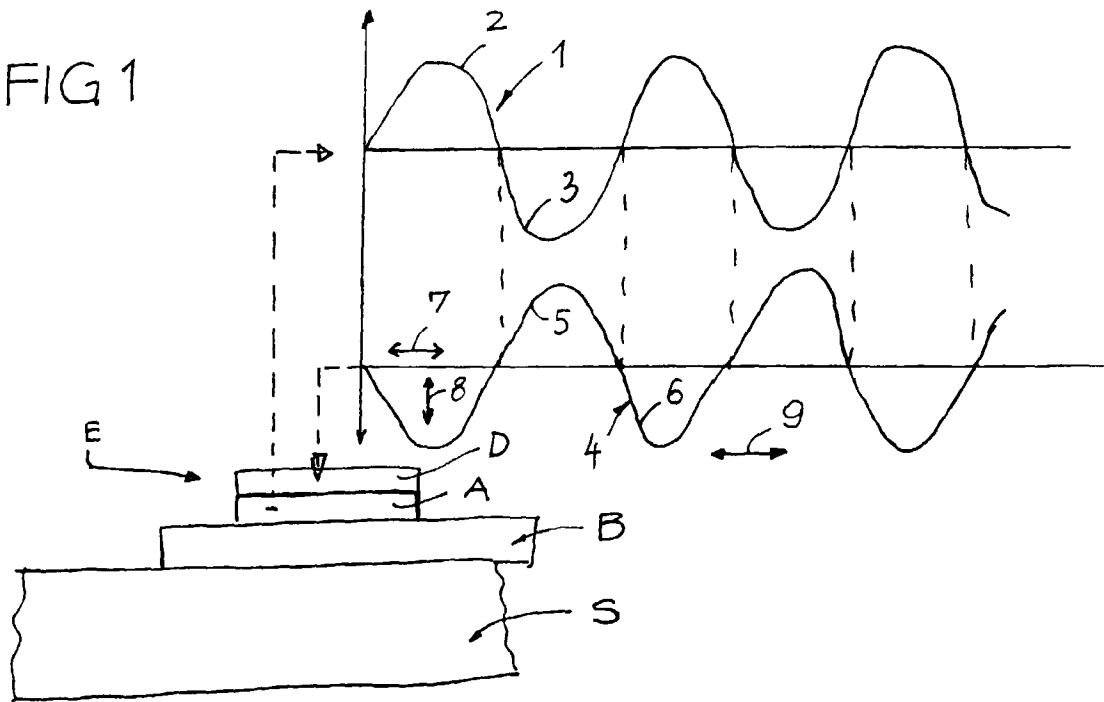


FIG 2

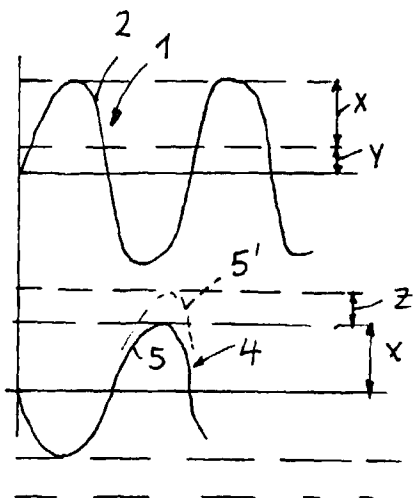
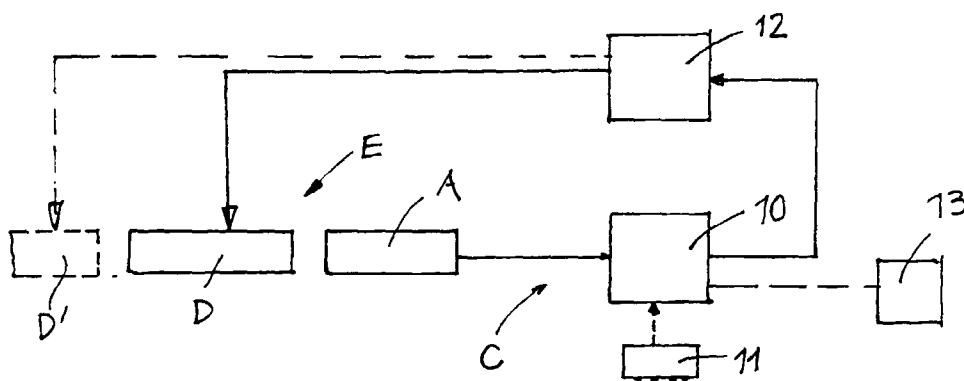
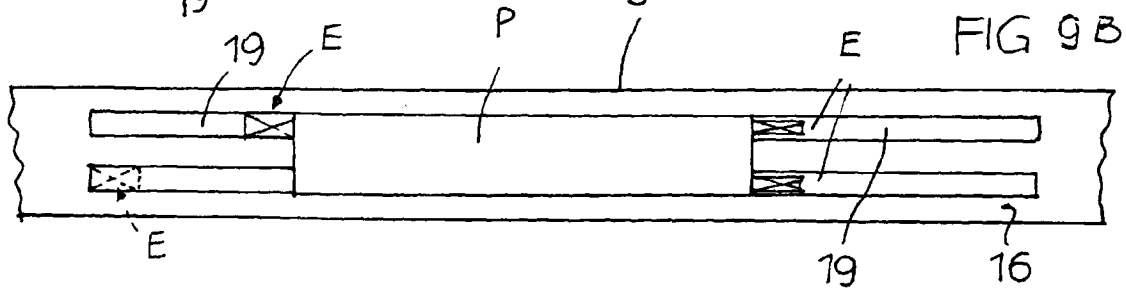
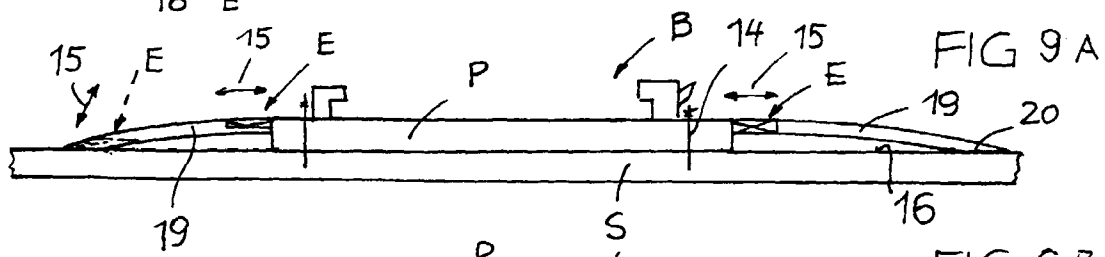
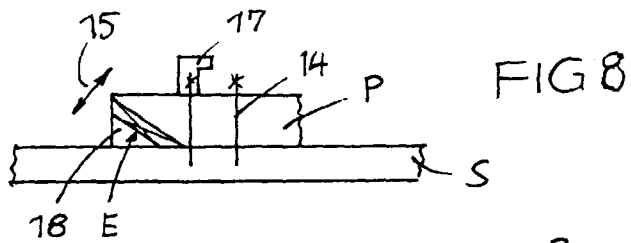
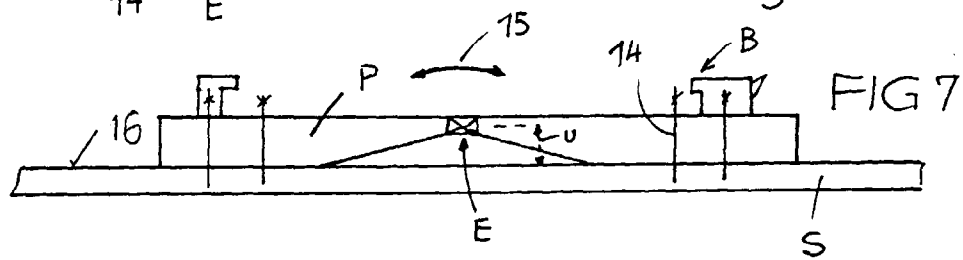
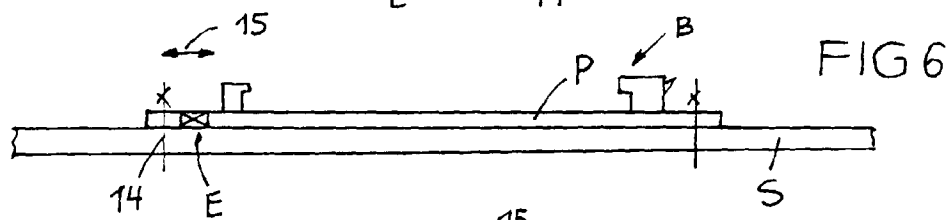
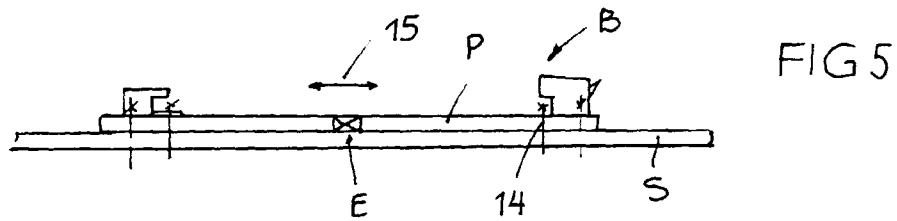
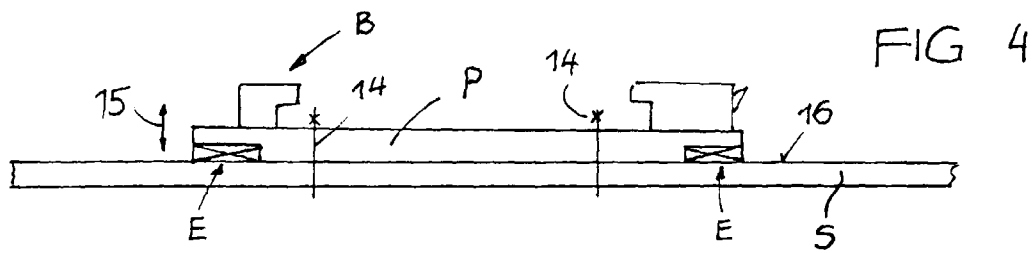


FIG 3





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 11 0241

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                      | Betrifft Anspruch                                      | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 97 04841 A (K-2-CORP.) 13. Februar 1997<br>* Zusammenfassung; Ansprüche 1-4;<br>Abbildungen 2-9 *                                                                                                     | 1-9                                                    | A63C5/075                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * Seite 12, Absatz 2 - Absatz 5 *<br>---                                                                                                                                                                 | 10-21                                                  |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 97 11756 A (ACTIVE CONTROL EXPERTS INC.) 3. April 1997<br>* Seite 14, Absatz 2; Abbildungen 1-8 *                                                                                                     | 1-9                                                    |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ---                                                                                                                                                                                                      | 10-21                                                  |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | SE 465 603 B (SÖKANDE) 7. Oktober 1991<br>* Abbildungen 1,2 *<br>---                                                                                                                                     | 1,7,9                                                  | A63C                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | STEVEN ASHLEY: "SMART SKIS AND OTHER ADAPTIVE STRUCTURES"<br>MECHANICAL ENGINEERING,<br>Bd. 117, Nr. 11, 1995, XP000539264<br>NEW YORK<br>* Seite 79, Spalte 1, Absatz 3 - Spalte 2, Absatz 3 *<br>----- | 1,2,7,9                                                |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                         |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                          | Abschlußdatum der Recherche<br><b>16. Oktober 1998</b> | Prüfer<br><b>Steegman, R</b>            |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : mündliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                         |

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)