(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 778 054 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.1997 Patentblatt 1997/24

(51) Int. Cl.[6]: **A63C 5/07**, A63C 5/075

(21) Anmeldenummer: **96119358.8**

(22) Anmeldetag: **03.12.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **26.04.1996 US 639190**
06.12.1995 US 568156

(71) Anmelder: **Marker Deutschland GmbH**
82438 Eschenlohe (DE)

(72) Erfinder:
- **Bonvallet, Duane J.**
Ann Arbor, Michigan 48103 (US)
- **Bonvallet, Jeffrey R.**
Black Forrest, Colorado 80908 (US)
- **Bonvallet, John C.**
Boulder, Colorado80304 (US)

(74) Vertreter: **Patentanwalts-Partnerschaft**
Rotermund + Pfusch
Waiblinger Strasse 11
70372 Stuttgart (DE)

(54) Anordnung zur Veränderung der Flexibilität eines Skis

(57) Eine auf dem Ski (2) angeordnete bzw. anbringbare Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung (12,14) ist mit einer parameterabhängig arbeitenden Steuervorrichtung (40) versehen, die die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung (12,14) analog zu einem von der Steuervorrichtung (40) erfaßten Parameter - insbesondere Druckkräfte zwischen Skischuh (4) und Ski (2) im Ballenbereich des Skischuhes (4)- steuert und/oder wirksam bzw. unwirksam macht, wenn der Parameter einen Schwellwert über- oder unterschreitet.

Die Dämpfung- bzw. Versteifungsvorrichtung kann in ihrem wirksamen Zustand Dämpfungs- bzw. Versteifungskräfte über durch Form- und Kraftschluß gekoppelte Elemente oder durch fluidische, insbesondere hydraulische Kopplung zusammenwirkende übertragungselemente (2030') auf skifeste bzw. skiseitige Teile abtragen.

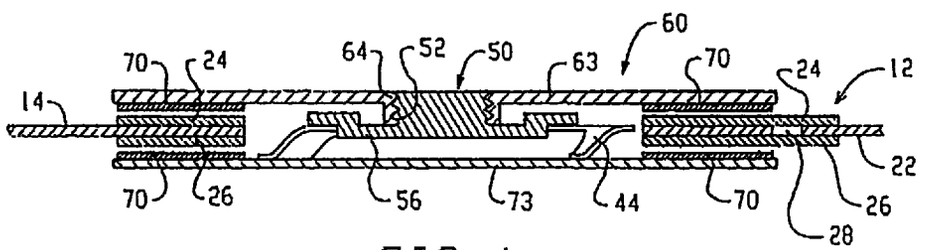


FIG. 4

EP 0 778 054 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Veränderung der Flexibilität eines Skis, insbesondere eine Anordnung zur Veränderung der Steifigkeit und/oder Dämpfung von Biegebewegungen eines Skis, mit einem Zustand hoher und einem Zustand verminderter Flexibilität.

Ein Ski führt oftmals Vibrationen oder Schwingungen aus, wenn er über Schnee gleitet. Dies beruht auf Unebenheiten der Skipiste. In diesem Zusammenhang regen die Unebenheiten der Pistenoberfläche sehr verschiedenartige, weitgehend zufallsbedingte Schwingungen des Skis an. Die Vibrationen oder Schwingungen haben einerseits vorteilhafte und andererseits nachteilhafte Einflüsse auf das Skifahren.

Ein vorteilhafter Einfluß besteht darin, daß vibrierende Ski ein Gefühl der Lebendigkeit, der Reaktionstreue sowie einer einfachen Steuerbarkeit des Skis vermitteln. Darüber hinaus gleiten vibrierende Ski schneller als nicht vibrierende Ski. Auch wenn die Ursache hierfür nicht vollständig klar ist, wird vermutet, daß die Luft unter dem Ski nach Art eines Schmiermittels wirken kann und/oder die verminderte Wechselwirkung zwischen Ski und Schnee zu geringeren Reibungsverlusten führt (wie durch flachere Skispuren im Schnee angezeigt wird). Darüber hinaus empfinden viele gute Skifahrer vibrierende Ski als weniger ermüdend als nicht vibrierende Ski.

Außerdem wird nach Auffassung vieler Skifahrer die Einleitung eines Schwungs bei vibrierenden Ski erleichtert.

Auch wenn vibrierende Ski als unter allen Umständen vorteilhaft erscheinen könnten, haben sie gleichwohl einige Nachteile. Vibrationen können dazu führen, daß ein Ski den Kontakt mit dem Schnee verliert, so daß die Standsicherheit des Skifahrers auf den Ski beeinträchtigt und die Fähigkeit des Skifahrers vermindert wird, die Ski im Schnee zu halten und zu führen. Darüber hinaus hat bei vibrierenden Ski die Skikante einen kürzeren in Kontakt mit der Schneeoberfläche als bei nicht vibrierenden Ski, so daß die Fähigkeit, die notwendigen Seitenkräfte zur Vollendung eines Schwungs bei hoher Geschwindigkeit zu erzeugen, beeinträchtigt wird. Im Gegensatz dazu hat bei nicht vibrierenden Ski ein längerer Kantenbereich Kontakt mit der Schneeoberfläche, mit der Folge, daß eine geringere spezifische Belastung der Skikante auftritt. Damit kann der Skifahrer höhere Seitenkräfte erzeugen und einen vorgesehenen Schwung bei höherer Geschwindigkeit ausführen.

Im Ergebnis ist es einfacher, einen Schwung auf einem vibrierenden Ski einzuleiten. Andererseits kann ein Schwung bei hoher Geschwindigkeit mit einem nicht vibrierenden Ski leichter zum Abschluß gebracht werden.

In ähnlicher Weise bietet ein versteifter Ski eine entsprechend steifere Kante für den Einsatz im Schnee als ein weniger steifer Ski. Dementsprechend können Bögen leichter mit steifen Ski ausgeführt werden.

Um Vibrationen auszuschalten oder zu vermindern, werden Ski gedämpft. Die Dämpfung zehrt die Vibrationsenergie auf und wandelt sie in Wärme um. Auf dem Markt sind verschiedenartige Dämpfungssysteme erhältlich. Ein derartiges Produkt hat die Form einer Zusatzplatte, welche als „Derbyflex" bekannt ist (vgl. US 4 856 895 und EP 01 04 185). Derartige Zusatzplatten-Dämpfer werden auf der Oberseite des Skis montiert. Ein Elastomer-Dämpfungsmaterial ist sandwichartig zwischen der Oberseite des Skis und einer Deckplatte angeordnet, an der die Skibindung befestigt wird. Das Elastomer-Dämpfungsmaterial bildet eine zwangsläufig ständig wirksame Dämpfungsschicht. Ähnliche Zusatzplatten-Dämpfer sind auch von anderen Herstellern erhältlich.

Eine abgewandelte Art eines Dämpfungssystems ist in den Ski integriert. Hierbei ist eine Schicht aus Dämpfungsmaterial in die Sandwich-Konstruktion des Skis integriert. Diese Anordnung bildet ebenfalls eine zwangsläufig ständig wirksame Dämpfungsschicht, die ähnlich wirkt wie der oben beschriebene Zusatzplatten-Dämpfer.

Eine weiteres Dämpfungssystem, wie es in den US-Patenten 5 332 252 und 5 417 448 beschrieben wird, ist auf der Oberseite des Skis angeordnet. Dieses Dämpfungssystem benutzt einen in Skilängsrichtung angeordneten Stab, welcher fest auf der Skioberseite vor dem Bindungsbereich gehaltert ist und ein relativ zum Ski verschiebbares Ende aufweist, welches vor der Bindung gegen einen Block aus Elastomermaterial stößt. Das Elastomer-Dämpfungsmaterial wird unter Kompression verformt. Eine ähnliche, wenn auch kürzere Stange und ein Dämpfungsglied können hinter der Bindung angeordnet sein.

Bei anderen Dämpfungssystemen ist ein Dämpfungsglied in die Skibindungen und Skischuhe eingebunden.

Zahlreiche weitere bekannte Versteifungssysteme sind erhältlich. Diese Systeme umfassen Versteifungsglieder, welche als ein Teil des Skis, als Teil der Skibindung und als Teil des Skischuhs angeordnet sind. Einige dieser Systeme ermöglichen es, die Steifigkeit des Skis wählbar einzustellen, entsprechend unterschiedlichen Fahrbedingungen und Skifahrern.

Ein Nachteil der bekannten Dämpfungs- und Versteifungssysteme liegt darin, daß die Dämpfung und die Versteifung ständig (d.h. dauernd) beim Skifahren auftritt. Es sind keinerlei Vorrichtungen vorgesehen, um die Dämpfungs- und Versteifungsglieder während des Skifahrens wirksam oder unwirksam zu machen. Wenn also die bekannten Dämpfungs- und Versteifungssysteme einen besseren Halt auf eisigen Flächen sowie schnellere Schwünge erlauben, so wird dies auf Kosten der erreichbaren Gleitgeschwindigkeit sowie der Leistung bei anderen Manövern erreicht.

Die vorliegende Erfindung beseitigt diese und weitere Nachteile bekannter Dämpfungs- und Versteifungssysteme und bietet ein nur zeitweise wirksames

Dämpfungs- und Versteifungssystem, d.h. die Dämpfung bzw. die Steifigkeit der Ski können während einer Skifahrphase verändert werden.

Gemäß der Erfindung kann eine parameterabhängig steuerbare Umschaltvorrichtung vorgesehen sein, welche bei Überschreitung eines Schwellwertes des Parameters den einen Zustand (z.B. hohe Steifigkeit bzw. hohe Dämpfung) und bei Unterschreitung des Schwellwertes den anderen Zustand (verminderte Steifigkeit bzw. Dämpfung) einschaltet.

Insbesondere arbeitet die Umschaltvorrichtung belastungsgesteuert in Abhängigkeit von einer Belastung des Skis durch den Skiläufer.

Dabei beruht die Erfindung auf dem allgemeinen Gedanken, die bei Schwungmanövern auftretenden wechselnden Belastungen der Ski zur Steuerung der Steifigkeit bzw. Dämpfung der Ski heranzuziehen. Während bei einer Geradeausfahrt in Richtung der Fallinie des Jeweiligen Geländes beide Ski gleichartig belastet werden, so daß sich das Gewicht des Skifahrers auf beide Ski etwa hälftig verteilt, werden die Ski bei Schwüngen oder Schrägfahrten deutlich unterschiedlich belastet, mit der Folge, daß ein sehr hoher Anteil des Gewichtes des Skifahrers auf einem Ski wirksam ist, wobei dieser Anteil aufgrund dynamischer Effekte das statische Gewicht des Skifahrers übersteigen kann. Im übrigen kann der Skifahrer auch bei Schwüngen sein Gewicht in Vorwärtsrichtung verlagern, um beispielsweise die Schaufeln eines Skis stärker zu belasten.

Gegebenenfalls können auch Trägheitskräfte bezüglich einer Skihochachse bzw. Vertikalachse und/oder Relativdrehungen zwischen Skischuh und Ski bezüglich dieser Achse ausgenutzt werden, um bei Einleitung von Schwüngen des Skiläufers eine erhöhte Dämpfung und/oder Steifigkeit des Skis zu bewirken.

Alle derartigen oder ähnlichen Belastungswechsel Kräfte und Bewegungen können zur Steuerung der Steifigkeit bzw. Dämpfung eines Skis erfindungsgemäß herangezogen werden.

Gemäß der Erfindung ist ein System zur Dämpfung und Versteifung eines Skis vorgesehen. Dieses System umfaßt Dämpfungselemente, welche einen wirksamen Zustand zur Vibrationsdämpfung im Ski und einen unwirksamen Zustand zur Verminderung der Vibrationsdämpfung aufweisen. Zusätzlich bzw. alternativ können Versteifungselemente mit entsprechend wirksamen oder unwirksamen Zuständen vorgesehen sein, um einer Biegung des Skis entgegenzuwirken bzw. um die Steifigkeit des Skis zu vermindern. Des weiteren umfaßt die Erfindung Schaltelemente, welche funktions- bzw. wirkungsmäßig mit den Versteifungs- und Dämpfungselementen verbunden sind und einen Einschaltzustand, bei dem die Versteifungs- und Dämpfungselemente in ihren wirksamen Zustand geschaltet werden, sowie einen Ausschaltzustand besitzen, bei dem die Versteifungs- und Dämpfungselemente in ihren unwirksamen Zustand geschaltet werden. Die Schaltelemente umfassen eine schwellwertabhängig gesteuerte Vorrichtung, durch die die Schaltelemente entweder im Einschalt- oder im Ausschaltzustand gehalten werden und die dazu dienen, die Schaltelemente bei Über- bzw. Unterschreitung des Schwellwertes in den jeweils anderen Zustand umzusteuern.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung vorteilhafter Ausführungsformen verwiesen, die anhand der Zeichnung beschrieben werden.

Dabei zeigt

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Dämpfungssystems entsprechend einer ersten Ausführungsform der Erfindung, wobei dieses System auf einem Ski angeordnet und mit einem zehenseitigen Skibindungsteil und einem fersenseitigen Skibindungsteil sowie einem Skischuh kombiniert ist,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Kupplungsanordnung der Fig. 1,
- Fig. 3 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie 3-3 in Fig. 2,
- Fig. 4 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie 4-4 in Fig. 2,
- Fig. 5 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie 5-5 in Fig. 2,
- Fig. 6 ein Schnittbild einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf eine Kupplungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 8 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie 8-8 in Fig. 7,
- Fig. 9 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie 9-9 in Fig. 7,
- Fig. 10 eine Draufsicht auf eine Kupplungsvorrichtung entsprechend einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 11 ein Schnittbild entsprechend der Schnittlinie 11-11 in Fig. 10,
- Fig. 12 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei sowohl ein Dämpfungsglied zur Dämpfung des Skis sowie ein Versteifungsglied zur Versteifung des Skis vorgesehen sind,
- Fig. 13 eine schematisierte Darstellung der Ausführungsform in Fig. 12,
- Fig. 14 ein Schnittbild einer Kupplungsvorrichtung der Ausführungsform in Fig. 12,
- Fig. 15 ein weiteres Schnittbild dieser Ausführungsform,
- Fig. 16 eine schematisierte Darstellung einer kupplungsbetätigten Versteifungsanordnung entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 17 eine schematische Ansicht eines kupplungsbetätigten Versteifungssystems gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 18 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform, wobei ein Schuh in einer Bindung mit einer kupplungsbetätigten Dämpfer-Feder-Vorrichtung angeordnet ist,

Fig. 18A eine vergrößerte, ausschnittsweise Seitenansicht einer Klauenkupplung, wie sie nach Fig. 18 bei der Erfindung verwendbar ist,

Fig. 19 eine ausschnittsweise Draufsicht entsprechend den Pfeilen 19-19 in Fig. 18,

Fig. 20 eine detaillierte, aufgeschnittene Seitenansicht eines hydraulischen Dämpfers mit Versteifungsfeder nach Fig. 18,

Fig. 21 eine detaillierte, aufgeschnittene Seitenansicht eines alternativen hydraulischen Dämpfers mit Versteifungsfeder nach Fig. 18,

Fig. 22 eine schematisierte Darstellung eines Dämpfungs- bzw. Versteifungssystems gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 23 eine Seitenansicht des Dämpfungs- bzw. Versteifungssystems der Fig. 22,

Fig. 24 eine detaillierte, aufgeschnittene Seitenansicht eines hydraulischen Dämpfungs- bzw. Versteifungsteiles für das Dämpfungs- bzw. Versteifungssystem nach Fig. 23,

Fig. 25 eine geschnittene Endansicht des Betätigungsorgans für das Dämpfungs- bzw. Versteifungsglied in unwirksamer Lage,

Fig. 26 eine geschnittene Endansicht des Betätigungsorgans in wirksamer Lage,

Fig. 27 eine geschnittene Draufsicht einer weiteren Ausführungsform eines hydraulischen Dämpfungs- und Versteifungsteiles des Dämpfungs- bzw. Versteifungssystems,

Fig. 28 eine geschnittene Seitenansicht eines Absperrventils gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 29 ein weiteres Schnittbild dieses Ventiles,

Fig. 30 eine Seitenansicht eines Dämpfungssystems entsprechend einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei dieses System auf einem Ski montiert und mit einem zehenseitigen Skibindungsteil sowie einem fersenseitigen Skibindungsteil und einem Skischuh kombiniert ist,

Fig. 31 eine geschnittene Daraufsicht eines Dämpfungsgliedes des in Fig. 30 dargestellten Dämpfungssystems,

Fig. 32 eine geschnittene Daufsicht eines Dämpfungs- und Versteifungsgliedes entsprechend einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 33 eine Draufsicht einer EIN/AUS-Ventilanordnung gemäß einer anderen Ausführungsformm der Erfindung und

Fig. 34 eine geschnittene Seitenansicht der in Fig. 33 dargestellten EIN/AUS-Ventilanordnung.

Die nachfolgend anhand der Zeichnung beschriebenen Ausführungsformen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung, sollen aber den Schutzumfang in keiner Weise einschränken.

Zunächst wird auf Fig. 16 eingegangen, welche ein Dämpfungssystem 1000 zeigt. Ein Ski 1001 besitzt, wie dargestellt ist, eine Dämpfungsvorrichtung 1002, die wirkungsmäßig mit dem Ski verbunden ist. Die Dämpfungsvorrichtung 1002 läßt sich wahlweise zwischen einem aktiven Betriebszustand zur Dämpfung der Vibration des Skis 1001 und einem unwirksamen Zustand zur Verminderung der Dämpfung des Skis 1001 umstellen. Bei Verminderung der Dämpfung kann die Vibration des Skis entweder überhaupt nicht gedämpft werden, oder aber die Dämpfung der Vibration des Skis erfolgt gegenüber dem aktiven Betriebszustand der Dämpfungsvorrichtung mit verminderter Wirkung. Die Dämpfungsvorrichtung 1002 ist wirkungsmäßig mit einer Kopplungsvorrichtung 1004 verbunden. Die Kopplungsvorrichtung 1004 besitzt eine schwellwertabhängig arbeitende Vorrichtung 1006, welche von einer Eingangsgröße I1 beaufschlagt wird. Bei dem Eingang I1 kann es sich beispielsweise um eine Eingangskraft handeln. Die Kopplungsvorrichtung 1004 besitzt außerdem ein Ausgangsteil 1007, welches zwischen einem wirksamen und einem unwirksamen Zustand umschaltbar ist. Wenn das Ausgangsteil 1007 der Kopplungsvorrichtung 1004 im wirksamen Zustand ist, erzeugt sie einen als E symbolisch dargestellten Ausgang und schaltet die Dämpfungsvorrichtung 1002 in deren wirksamen Betriebszustand. Wenn das Ausgangsteil der Kopplungsvorrichtung 1004 im unwirksamen Zustand ist, erzeugt es einen symbolisch D bezeichneten Ausgang, und die Dämpfungsvorrichtung 1002 ist unwirksam.

Wenn der Eingang I1 an der Schwellwertvorrichtung 1006 einen Schwellwert erreicht, hält die Schwellwertvorrichtung 1006 die Kopplungsvorrichtung 1004 im wirksamen oder unwirksamen Zustand. Wenn der Eingang I1 unter dem Schwellwert fällt (oder, abhängig von der Konstruktion, den Schwellwert überschreitet), geht die Kopplungsvorrichtung 1004 in den jeweils anderen Zustand, d.h. den unwirksamen oder wirksamen Zustand, über. (Der Eingang I1 kann auch alternativ eine Mindestkraft sein, die auf die Kopplungsvorrichtung 1004 einwirkt.)

Eine Dämpfungssteuervorrichtung 1008 kann vorgesehen sein, um die auf den Ski 1001 wirkende Dämpfung zu verändern. Dabei kann die Dämpfungssteuervorrichtung 1008 die am Ski 1001 wirkende Dämpfung verstärken oder vermindern.

Das Dämpfungssystem der Fig. 16 kann als Teil einer Bindungsanordnung, im Ski selbst, im mit dem Ski verbundenen Schuh oder in Kombination mit dem Bindungssystem, dem Ski und/oder dem Schuh ausgebil-

det bzw. angeordnet sein.

Nunmehr wird auf die Fig. 17 Bezug genommen, welche ein Versteifungssystem 1010 dargestellt. Ein Ski 1001 besitzt eine mit ihm wirkungsmäßig gekoppelte Versteifungsvorrichtung 1011. Die Versteifungsvorrichtung 1011 ist als Vorspannvorrichtung dargestellt und besitzt einen wirksamen Zustand zur Versteifung des Skis 1001 gegenüber Biegung und einen unwirksamen Zustand zur Verminderung der Steifigkeit des Skis. Die Verminderung der Steifigkeit des Skis kann entweder darauf hinauslaufen, daß der Ski nicht versteift wird, oder darauf, daß die Versteifung des Skis geringer als diejenige Versteifung wird, welche im Falle des wirksamen Zustandes der Versteifungsvorrichtung 1011 auftritt. Die Versteifungsvorrichtung 1011 ist wirkungsmäßig mit einer Kopplungsvorrichtung 1012 verbunden. Die Kopplungsvorrichtung 1012 besitzt eine Schwellwertvorrichtung 1014, auf die ein Eingang I2 wirkt. Beim Eingang I 2 kann es sich beispielsweise um einen Eingangskraft handeln. Die Kopplungsvorrichtung 1012 besitzt ein Ausgangsteil 1015 mit einem wirksamen und einem unwirksamen Zustand. Wenn die Kopplungsvorrichtung 1012 im wirksamen Zustand ist, bringt sie die Versteifungsvorrichtung 1011 in deren wirksamen Zustand. Wenn die Kopplungsvorrichtung 1012 ihren wirksamen Zustand hat, wird ihr Ausgang mit E dargestellt. Wenn die Kopplungsvorrichtung 1012 unwirksam ist, wird der Ausgang mit D dargestellt.

Die Kopplungsvorrichtung 1012 umfaßt eine Schwellwertvorrichtung 1014. Wenn I2 einen Schwellwert erreicht, bringt die Schwellwertvorrichtung 1014 das Ausgangsteil 1015 der Kopplungsvorrichtung 1012 entweder in dessen wirksamen oder unwirksamen Zustand. Wenn der Eingang I2 unter den Schwellwert fällt (oder, abhängig von der Konstruktion, den Schwellwert überschreitet), geht die Kopplungsvorrichtung 1012 in den jeweils anderen Zustand über, d.h. den unwirksamen oder den wirksamen Zustand. (Der Eingang I2 kann eine Mindestkraft sein, die die Kopplungsvorrichtung 1012 beaufschlagt.)

Eine Versteifungssteuervorrichtung 1016 kann angeordnet sein, um die auf den Ski 1001 einwirkende Versteifung des Skis zu erhöhen oder zu vermindern.

Das in Fig. 17 dargestellte Versteifungssystem 1010 kann als Teil eines Bindungssystems, eines Skis oder eines Schuhs oder in Kombination mit dem Bindungssystem, dem Ski oder dem Schuh angeordnet sein.

Fig. 1 zeigt ein Dämpfungssystem 10 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das Dämpfungssystem 10 ist wie dargestellt zusammen mit einem zehenseitigen Bindungsteil 6 und einem fersenseitigen Bindungsteil 8 auf einem Ski 2 angeordnet. Das zehenseitige Bindungsteil 6 und das fersenseitige Bindungsteil 8 haltern einen Skischuh 4 am Ski 2.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung umfaßt das Dämpfungssystem 10 im wesentlichen eine langgestreckte vordere Dämpferplatte 12, eine langgestreckte hintere Dämpferplatte 14, ein Dämpfungsglied 30 und eine Kupplung 40. Das Dämpfungsglied 30 ist vor dem zehenseitigen Bindungsteil 6 am Ski 2 befestigt. Dabei kann ein Befestigungsteil oder eine Verankerung 18 das Dämpfungsglied 30 mit dem Ski verbinden. Es muß hervorgehoben werden, daß das Dämpfungsglied 30 in vielfältiger Form ausgebildet sein kann, einschließlich in Form eines hydraulischen Kolben-Zylinder-Stoßdämpfers, eines viskoelastischen Materials, welches auf Druck bzw. Scherung unter Verformung belastet wird, eines piezoelektrischen Dämpfers oder eines Reibungsdämpfers. Außerdem kann das Dämpfungsglied 30 wählbar einstellbar sein, um unterschiedliche Dämpfungsraten zu ermöglichen.

Das Vorderende der vorderen Dämpferplatte 12 wirkt mit dem Dämpfungsglied 30 zusammen. Das rückwärtige Ende der vorderen Dämpferplatte 12 erstreckt sich durch einen Schlitz im zehenseitigen Bindungsteil 6 hindurch in das Kupplungsgehäuse 60 der Kupplung 40. Innerhalb des Kupplungsgehäuses 60 wirkt die vordere Dämpferplatte 12 mit der hinteren Dämpferplatte 14 zusammen, wie weiter unten erläutert wird.

Das rückwärtige Ende der hinteren Dämpferplatte 14 ist am Ski 2 befestigt. Dabei kann ein Befestigungs- oder Verankerungselement 20 die hintere Dämpferplatte 14 mit dem Ski verbinden. Das vordere Ende der hinteren Dämpferplatte 14 erstreckt sich durch eine Öffnung im fersenseitigen Bindungsteil 8 hindurch in das Kupplungsgehäuse 60, wo sie mit der vorderen Dämpferplatte 12 zusammenwirken kann. Alternativ kann das fersenseitige Bindungsteil auf der Oberseite der hinteren Dämpferplatte 14 angeordnet sein. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine langgestreckte Schicht 16 zur Reibungsverminderung zwischen der Oberseite des Skis 2 und der hinteren Dämpferplatte 14 angeordnet, um die Reibung zwischen der hinteren Dämpferplatte 14 und der Oberseite des Skis 2 zu vermindern, wenn sich die hintere Dämpferplatte 14 in Längsrichtung relativ zum Ski 2 verschiebt. Außerdem stützt die Schicht 16 die hintere Dämpferplatte 14 auf einer geeigneten Höhe relativ zur vorderen Dämpferplatte 12 ab. Die Endstücke der vorderen Dämpferplatte 12 und der hinteren Dämpferplatte 14, welche innerhalb des Kupplungsgehäuses 60 aufeinandertreffen, werden weiter unten genauer beschrieben.

Nunmehr werden die vorderen und hinteren Dämpferplatten 12,14 entsprechend einer ersten Ausführungsform beschrieben. Wie am besten aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich wird, besitzt die vordere Dämpferplatte 12 eine mittlere Platte 22 und zwei parallele Platten 24,26. Die parallelen Platten 24,26 bilden einen zur Plattenaufnahme dienenden Schlitz 28, welcher so bemessen ist, daß er die hintere Dämpferplatte 14 aufzunehmen vermag. Vorzugsweise sind die paralleln Platten 24,26 mit der mittleren Platte 22 verschweißt oder vernietet, um den Schlitz 28 zur Plattenaufnahme zu bilden. Die hintere Dämpferplatte 14 besteht aus einer einzigen, ebenen Platte.

Die parallelen Platten 24,26 der vorderen Dämpfer-

platte 12 sowie die hintere Dämpferplatte 14 sind mit einer Aussparung versehen, in der ein Einstellteil 50 sowie eine Spannvorrichtung 44 aufgenommen sind, wie weiter unten beschrieben wird. Die Aussparung ist am besten aus Fig. 4 ersichtlich, während die Fig. 5 zeigt, wie die hintere Dämpferplatte 14 mit der vorderen Dämpferplatte 12 innerhalb des Kupplungsgehäuses 60 zusammengeführt ist.

Anhand der Fig. 2 bis 5 wird die Kupplung 40 entsprechend der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung im einzelnen beschrieben. Die Kupplung 40 besitzt im wesentlichen ein Kupplungsgehäuse 60, eine Spannvorrichtung 44 und ein Einstellteil 50. Das Kupplungsgehäuse 60 besitzt einen oberen Teil 62 und einen unteren Teil 72. Die von der Spannvorrichtung 44 erzeugte Kraft wird durch die Einstellung des Einstellteiles 50 bestimmt.

Es muß hervorgehoben werden, daß die Spannvorrichtung 44 in vielfältiger Form ausgebildet sein kann, einschließlich in Form einer fingerförmigen Federscheibe, einer Tellerfeder, eines Federbügels, einer wellenförmigen Feder, einer Druckfeder, einer Torsionsfeder, eines pneumatischen Balges od.dgl. Lediglich zum Zwecke der Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Spannvorrichtung 44 in den Fig. 2 bis 5 als fingerförmige Federscheibe dargestellt.

Der obere Teil 62 des Kupplungsgehäuses 60 besitzt einen im wesentlichen ebenen mittleren Bereich 63 und zwei Seitenbereiche 66. Im mittleren Bereich 63 ist in Richtung der zentralen Querachse des Gehäuses 60 eine Gewindebohrung 64 ausgebildet. Die Seitenbereiche 66 ragen von den Seitenkanten des mittleren Bereiches 63 nach abwärts. An den Unterkanten der Seitenbereiche 66 ist jeweils eine Lippe 68 angeformt.

Die Lippe 68 ist ein im wesentlichen horizontal einwärts erstreckter Bereich. Die Oberseite der Lippe 68 kann, wie weiter unten dargestellt wird, in wirksamen Eingriff mit dem unteren Teil 72 gebracht werden.

Der untere Teil 72 besitzt einen im wesentlichen ebenen mittleren Bereich 73 und L-förmige Schultern 74, welche von den Seitenkanten des mittleren Bereiches 73 abstehen. Die L-förmigen Schultern 74 besitzen einen Vertikalabschnitt 76 sowie einen Horizontalabschnitt 78. Wenn der obere Teil 62 und der untere Teil 72 auseinandergedrängt werden, kommt die Unterseite des Horizontalabschnittes 78 in Eingriff mit der Unterseite der Lippe 68.

Das Einstellteil 50 besitzt einen Gewindeabschnitt 52 und eine Druckfläche 56. Der Gewindeabschnitt 52 ist zur Aufnahme im Gewindeabschnitt 64 bemessen, welcher im mittleren Bereich 63 ausgebildet ist. Ein Schlitz 54 ist auf der Oberseite des Gewindeabschnittes 52 ausgebildet, um in einfacher Weise eine Drehung des Einstellteiles 15 unter Verwendung eines Schraubendrehers, einer Münze oder eines ähnlich geformten Werkzeuges bzw. Gegenstandes zu ermöglichen. Wenn das Einstellteil 50 so gedreht wird, daß es sich abwärts bewegt, wird die Druckkraft erhöht, welche von der Spannvorrichtung 44 auf das Kupplungsgehäuse 60 ausgeübt wird. In entsprechender Weise wird die von der Spannvorrichtung 44 auf das Kupplungsgehäuse ausgeübte Druckkraft vermindert, wenn das Einstellglied 50 in einer Richtung gedreht wird, in der es sich aufwärts bewegt. Die Druckfläche 56 ist im wesentlichen eine scheibenförmige ebene Fläche, welche so bemessen ist, daß sie mit der Spannvorrichtung 44 in Eingriff steht.

Eine Beschichtung 70 mit reibungsverminderndem Material (welches z.B. unter der Kennzeichnung Teflon erhältlich ist) ist auf der Unterseite des mittleren Bereiches 63 des oberen Teiles 62 und auf der Oberseite des mittleren Bereiches 73 des unteren Teiles 72 dort vorgesehen, wo das Gehäuse mit der vorderen Dämpferplatte in Eingriff kommt, wenn die Kupplung 40 schließt. Der Zweck der Beschichtung 70 besteht darin, die Reibung zwischen dem Kupplungsgehäuse und der vorderen Dämpferplatte 12 zu vermindern, wenn die Kupplung 40 geschlossen wird, wie weiter unten genauer erläutert wird.

Die Funktion des Dämpfungssystems 12 wird nun anhand der Fig. 1 bis 3 beschrieben. Bevor der Schuh 4 unter Eingriff am zehenseitigen Bindungsteil 6 sowie am fersenseitigen Bindungsteil 8 am Ski befestigt wird, wird das Einstellteil 50 derart eingestellt, daß die Spannvorrichtung 44 etwa entsprechend dem halben Gewicht des Skifahrers vorgespannt wird. Wenn nun der Skifahrer eine Kraft erzeugt, die die Vorspannkraft der Spannvorrichtung 44 übersteigt, bewegt sich der obere Teil 62 abwärts und schließt die Kupplung 40. Hierzu ist anzumerken, daß der Skifahrer sein Gewicht auf den Talski und in Richtung der Zehen seines Fußes verlagert, sobald er einen Schwung beginnt. Die Gewichtsverlagerung des Skiläufers bleibt aufrechterhalten, bis der Schwung ausgeführt ist. Danach wird der Skifahrer sein Gewicht von den Zehen sowie vom Talski weg verlagern. Dementsprechend wird die Kupplung nach Beginn eines Schwungs geschlossen und bei Abschluß des Schwungs geöffnet. Damit wird die Dämpfung nur zeitweise wirksam.

Wenn die Kupplung 40 geschlossen wird, gelangt die vordere Dämpferplatte 12 in Eingriff mit der hinteren Dämpferplatte 14. Dabei klemmen der obere Teil 62 und der untere Teil 72 die hintere Dämpferplatte 14 und die parallelen Platten 24 und 26 der vorderen Dämpferplatte 12 fest zusammen. Die Reibung zwischen der vorderen Dämpferplatte 12 und der hinteren Dämpferplatte 14 kuppelt die Dämpferplatten so lange zusammen, wie der Skifahrer auf das Kupplungsgehäuse 60 eine Kraft ausübt, welche größer ist als die Vorspannung der Spannvorrichtung 44. Dementsprechend werden bei geschlossener Kupplung 40 die vordere Dämpferplatte 12 und die hintere Dämpferplatte 14 miteinander „verriegelt", so daß sie praktisch eine einzige langgestreckte Platte bilden, welche sich in Längsrichtung des Skis 2 bewegt, wenn sich der Ski 2 durchbiegt. Die auf der Unterseite des mittleren Bereiches 63 und der Oberseite des mittleren Bereiches 73 aufgebrachte

Beschichtung 70 vermindert die Reibung zwischen dem Kupplungsgehäuse und den parallelen Platten 24 und 26, wenn die Platten 12 und 14 eine Längsverschiebung ausführen. Damit sind die Dämpferplatten 12 und 14 in Längsrichtung frei beweglich, wenn der Ski vibriert. Das Dämpfungsglied 30, welches vorne auf dem Ski 2 angeordnet ist, bewirkt eine Dissipation der Vibrationsenergie, wenn sich die Dämpferplatten 12,14 in Längsrichtung bewegen (vgl. Fig. 1).

Das Dämpfungsglied 30 kann auf dem Ski in beliebiger Weise zwischen den vorderen und hinteren Befestigungsteilen 18 und 20 angeordnet sein, auch an der Kupplung 40, wie nachfolgend anhand einer weiteren Ausführungsform der Erfindung beschrieben wird. Darüber hinaus kann das Dämpfungsglied in beliebiger Form, aus beliebigem Material bzw. als beliebiger Mechanismus ausgebildet sein, derart, daß bei Biegung des Skis eine Energiedissipation auftritt. Insbesondere kann das Dämpfungsglied in Form eines viskoelastischen Materials, welches unter Druck bzw. Scherung verformt wird, in Form nasser oder trockener überlappter Platten oder in Form eines hydraulischen Kolben-Zylinder-Stoßdämpfers ausgebildet sein.

Es sei hervorgehoben, daß bei den weiteren, weiter unten beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung für gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 5 verwendet werden.

Nunmehr wird auf Fig. 6 Bezug genommen, welche ein Schnittbild einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Bei dieser Ausführungsform ist die Spannvorrichtung 44' als pneuamtischer Balg ausgebildet. Um den pneumatischen Balg unterbringen zu können, besteht das Einstellteil 50' lediglich aus dem Gewindeabschnitt 52'. Außerdem zeigt diese Ausführungsform ein alternatives oder zusätzliches Dämpfungsglied. In diesem Zusammenhang ist ein dämpfungswirksamer Elastomer 34 auf der Ober- und/oder Unterseite der hinteren Platte 14 oder auf der Unterseite der parallelen Platte 24 und der Oberseite der Platte 26 angeordnet. Der dämpfende Elastomer 34 kann das Dämpfungsglied 30 ersetzen, oder er kann zusätzlich zum Dämpfungsglied 30 angeordnet sein, um eine zusätzliche Dissipation der Vibrationsenergie zu bewirken.

Anhand der Fig. 7 bis 9 wird eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Bei dieser Ausführungsform ist ein Kupplungsgehäuse 25 einer Kupplung 80 ein integraler Teil einer vorderen Dämpferplatte 90 und einer hinteren Dämpferplatte 100. Hierbei erstreckt sich ein Ende der hinteren Dämpferplatte 100 bis zur vorderen Dämpferplatte 90 und überlappt dieselbe. Die einander überlappenden Abschnitte der vorderen Dämpferplatte 90 und der hinteren Dämpferplatte 100 bilden jeweils ein unteres Teil 92 und ein oberes Teil 102 des Kupplungsgehäuses 85.

Die in den Fig. 7 bis 9 dargestellte Ausführungsform ähnelt in vieler Hinsicht der ersten Ausführungsform, die in den Fig. 1 bis 6 dargestellt ist. Das untere Teil 92 besitzt einen im wesentlichen ebenen mittleren Bereich 93 und L-förmige Schultern 94. Die L-förmigen Schultern 94 besitzen einen Vertikalabschnitt 96 und einen Horizontalabschnitt 98. Der Horizontalabschnitt 98 läßt sich in wirksamen Eingriff mit einer Lippe 108 des oberen Teiles 102 bringen.

Das obere Teil 102 besitzt einen mittleren Bereich 103 und Seitenteile 106. Der mittlere Bereich 106 umfaßt eine Gewindebohrung 104, welche so bemessen ist, daß sich der Gewindeabschnitt 52 des Einstellteiles 50 eindrehen läßt. Die Seitenteile 106 besitzen Lippen 108, welche in gleicher Weise, wie es anhand der in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Ausführungsform beschrieben wurde, in wirksamen Eingriff mit dem unteren Teil 92 gebracht werden können.

Ein Material 110 mit hohem Reibungskoeffizienten ist auf der Unterseite des mittleren Bereiches 103 längs desjenigen Abschnittes der hinteren Dämpferplatte 100 angeordnet, welcher das untere Teil 92 der vorderen Dämpferplatte 90 überlappt. Dieses Reibmaterial 110 dient dazu, das obere Teil 102 der hinteren Dämpferplatte 100 am unteren Teil 92 der vorderen Dämpferplatte 90 „zu verriegeln" wenn die Kupplung 80 geschlossen wird, wie weiter unten im einzelnen beschrieben wird.

Eine Beschichtung 114 mit geringem Reibungskoeffizienten (z.B. Teflon) ist auf der Oberseite des mittleren Bereiches 103 angebracht, um die Reibung zwischen der Sohle des Skischuhs und dem oberen Teil 102 zu vermindern. In entsprechender Weise ist eine Beschichtung 114 auf der Unterseite des mittleren Bereiches 93 angebracht, um die Reibung zwischen dem unteren Teil 92 und der Oberseite des Skis herabzusetzen.

Bei der Ausführungsform der Fig. 7 bis 9 wird die Kupplung 80 geschlossen, indem auf das Kupplungsgehäuse 85 eine Kraft ausgeübt wird, welche die von der Spannvorrichtung 44 ausgeübte Vorspannung übersteigt. Wenn die Vorspannung überwunden wird, drückt die Unterseite des Reibmaterials 110 gegen die Oberseite des mittleren Bereiches 93. Dementsprechend werden das obere Teil 102 und das untere Teil 92 miteinander „verriegelt", so daß sie praktisch eine einzige lange Platte bilden, die sich in Längsrichtung bewegt, wenn sich der Ski durchbiegt. Die Beschichtung 114, welche auf der Unterseite des mittleren Bereiches 93 angebracht ist, vermindert die Reibung zwischen der Oberseite des Skis (oder eines darauf vorgesehenen Materials mit geringer Reibung) und dem unteren Teil 92, wenn sich die Dämpferplatten 90 und 100 relativ zum Ski 2 in Längsrichtung bewegen. Ein Dämpfungsglied 30 ist am Vorderende des Skis angeordnet (wie in Fig. 1 dargestellt ist), um eine Dissipation der Vibrationsenergie zu bewirken.

In den Fig. 10 und 11, auf die nun Bezug genommen wird, ist eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist das Kupplungsgehäuse 140 einer Kupplung 130 mit der hinteren Dämpferplatte 141 integriert. Dasjenige Ende der hinteren Dämpferplatte 141, welches

sich bis zu einer vorderen Dämpferplatte 120 erstreckt und diese überlappt, besitzt zwei im wesentlichen parallele Platten mit einem oberen Teil 142 und einem unteren Teil 152 des Kupplungsgehäuses, wobei diese Teile einen Schlitz zur Aufnahme der vorderen Dämpferplatte 120 bilden. Außerdem ist innerhalb des Kupplungsgehäuses 140 ein Dämpfungsglied 160 angeordnet, so daß eine integrierte Kupplungs-Dämpfer-Anordnung gebildet wird.

Die in den Fig. 10 und 11 dargestellte Ausführungsform ähnelt in vieler Hinsicht der Ausführungsform der Fig. 1 bis 6. Hierbei umfaßt das obere Teil 142 wiederum einen mittleren Bereich 143 und Seitenteile 146. Der mittlere Bereich 143 besitzt eine Gewindebohrung 144, welcher so bemessen ist, daß er den Gewindeabschnitt 52 des Einstellteils 50 aufzunehmen vermag. Die Seitenteile 146 besitzen Lippen 148, welche sich in wirksamen Eingriff mit dem unteren Teil 152 bringen lassen.

Das untere Teil 152 besitzt einen im wesentlichen ebenen mittleren Bereich 153 und L-förmige Schultern 154. Die L-förmigen Schultern 154 besitzen Vertikalabschnitte 156 und Horizontalabschnitte 158. Der Horizontalabschnitt 158 läßt in wirksamen Eingriff mit den Lippen 148 des oberen Teiles 142 bringen, und zwar in gleicher Weise, wie es anhand der Ausführungsform der Fig. 1 bis 6 erläutert wurde.

Ein Dämpfungsglied 160 umfaßt ein Elastomermaterial, welches auf der Unterseite des oberen Teiles 142 und auf der Oberseite des unteren Teiles 152 oder auf der Ober- und Unterseite der vorderen Dämpferplatte 120 angebracht ist. Die Länge des Dämpfungsgliedes 160 kann entsprechend dem Maß der gewünschten Dämpfung variieren. Hierbei wird das Maß der Dämpfung bei zunehmender Länge des Dämpfungsgliedes 160 erhöht. Zusätzlich ist eine Beschichtung 134 mit geringem Reibungskoeffizienten (z.B. Teflon) auf der Oberseite des unteren Teiles 142 und der Unterseite des unteren Teiles 152 vorgesehen. Die Beschichtung 134 bewirkt eine reibungsarme Fläche zwischen dem oberen Teil 142 des Kupplungsgehäuses 140 und einem Skischuh, sowie zwischen dem unteren Teil 152 des Kupplungsgehäuses 140 und der Oberseite des Skis (oder einem darauf vorgesehenen reibungsarmen Material) . Wie bei der Ausführungsform der Fig. 7 und 8 erlaubt die Beschichtung 134, daß sich die hintere Dämpferplatte 141 in Längsrichtung bewegt, wenn sich der Ski 2 durchbiegt. Es sei darauf hingewiesen, daß bei dieser Ausführungsform sowohl das Vorderende der vorderen Dämpferplatte 140 als auch das hintere Ende der hinteren Dämpferplatte 141 am Ski befestigt sind. Das hintere Ende der vorderen Dämpferplatte 120 und das vordere Ende der hinteren Dämpferplatte 141 bilden freie, einander überlappende Enden.

Wie bei den oben beschriebenen Ausführungsformen wird die Kupplung 130 geschlossen, wenn die Vorspannung der Spannvorrichtung überwunden wird. Sobald die Vorspannung der Spannvorrichtung 44 überschritten wird, wird das Dämpfungsglied 160 zwischen der vorderen Dämpferplatte 120 und der hinteren Dämpferplatte 141 auf Druck beaufschlagt. Dementsprechend werden die hintere Dämpferplatte 141 und die vordere Dämpferplatte 120 miteinander „verriegelt", so daß sie praktisch eine einzige lange Platte bilden, wobei das Dämpfungsglied 160 zwischen den Dämpferplatten angeordnet ist. Es ist erkennbar, daß das Dämpfungsglied 160 aufgrund Scherbeanspruchung dämpfend wirkt, wenn sich der Ski 2 biegt.

Anhand der Fig. 12 bis 15 wird eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Bei dieser Ausführungsform wird ein Dämpfungs- und Versteifungsglied 30' durch eine Kupplungs betätigt, wie schematisch in Fig. 13 dargestellt ist. Diese Ausführungsform besitzt auch eine abgewandelte Kupplung 170, eine hintere Dämpferplatte 180 und eine vordere Dämpferplatte 175.

Das hintere Ende der hinteren Dämpferplatte 180 ist am Ski 2 mittels eine Befestigungselementes oder einer Verankerung 20 befestigt. Die hintere Dämpferplatte 180 erstreckt sich in Vorwärtsrichtung durch einen Schlitz im fersenseitigen Bindungsteil hindurch und verläuft weiter unter dem Skischuh 4 und dem zehenseitigen Bindungsteil 6. Das zehenseitige Bindungsteil 6 ist auf der Oberseite der hinteren Dämpferplatte 180 angeordnet. Ein Befestigungsteil ist vor dem zehenseitigen Bindungsteil 6 angeordnet und haltert die hintere Dämpferplatte 180 in Querrichtung und begrenzt die Bewegung in Vertikalrichtung. Außerdem ist ein langer Schlitz in der hinteren Dämpferplatte 180 vorgesehen, um die vordere Dämpferplatte 175 aufzunehmen. Der Schlitz ermöglicht es, daß sich die hintere Dämpferplatte 180 in Längsrichtung bewegt, wenn sich der Ski 2 durchbiegt. Auf ihrer gesamten Länge bildet die hintere Dämpferplatte 180 ein Kupplungsgehäuse 172 für die Kupplung 170. Hierbei ist die hintere Dämpferplatte 180 in Form eines Paares zweier im wesentlichen paralleler Platten ausgebildet, die einen Schlitz bilden, in den die vordere Dämpferplatte 175 hineinragt.

Die vordere Dämpferplatte 175 ist mit dem kombinierten Dämpfungs- und Versteifungssystem 30' verbunden und erstreckt sich nach rückwärts durch den langen Schlitz in der hinteren Dämpferplatte 180 hindurch bis in einen Bereich etwa unterhalb der Zehenpartie des Skischuhs 4.

Wie oben dargestellt wurde und aus Fig. 14 hervorgeht, besitzt die hintere Dämpferplatte 180 ein Paar im wesentlichen paralleler Platten. Die obere parallele Platte bildet einen oberen Teil 182 des Kupplungsgehäuses 172, während die untere Platte einen unteren Teil 192 des Kupplungsgehäuses 172 bildet. Der obere Teil 182 besitzt einen im wesentlichen ebenen mittleren Bereich 184 und zwei Seitenteile 186. Eine Gewindebohrung 190 ist im mittleren Bereich 184 zur Aufnahme eines Einstellteiles 200 angeordnet, welches weiter unten beschrieben wird. Eine Lippe 188 ist längs der Unterkante der Seitenteile 186 angeformt. Die Lippen 188 bilden im wesentlichen horizontal einwärts erstreckte Bereiche. Die Oberseite der Lippen 188 läßt

sich zur Anlage am unteren Teil 192 bringen, wie unten dargestellt wird.

Der untere Teil 192 besitzt einen im wesentlichen ebenen mittleren Bereich 194 sowie L-förmige Schultern 196. Der Horizontalabschnitt der L-förmigen Schulter 196 läßt sich zur Anlage an der Lippe 188 bringen. Sobald hierbei das obere Teil 182 und das untere Teil 192 voneinander weggedrängt werden, gelangt der Horizontalabschnitt der L-förmigen Schulter 196 zur Anlage an der Lippe 188.

Ein Material 220 mit hohem Reibungskoeffizienten ist auf der Unterseite des mittleren Bereiches 184 längs desjenigen Teilstückes der hinteren Dämpferplatte 180 angeordnet, welches die vordere Dämpferplatte 175 überlappt. Das Reibmaterial 220 dient dazu, die hintere Dämpferplatte 180 mit der vorderen Dämpferplatte 175 zu „verriegeln", wenn die Kupplung 170 geschlossen wird, wie im einzelnen weiter unten dargestellt wird.

Eine wasserdichte Abdeckung 222 umschließt die Außenseite der hinteren Dämpferplatte 180, um die hintere Dämpferplatte 180 nach außen zu schützen, beispielsweise gegen Schnee, Eis und Wasser.

Das Einstellteil 200 besitzt im wesentlichen einen Gewindeabschnitt 202 und ein ringförmiges Druckglied 206. Auf der Oberseite des Gewindeabschnittes 202 ist eine Schlitz 204 ausgebildet, um eine Drehung des Einstellgliedes 200 zu ermöglichen. Wenn der Gewindeabschnitt 202 so gedreht wird, daß er sich in Abwärtsrichtung bewegt, so wird das Druckglied 206 gleichfalls in Abwärtsrichtung bewegt. Die Abwärtsbewegung des Druckgliedes 206 erhöht die Vorspannung, welche von der Spannvorrichtung 44 auf das Kupplungsgehäuse 172 ausgeübt wird. In entsprechender Weise wird die auf das Kupplungsgehäuse 172 von der Spannvorrichtung 44 ausgeübte Vorspannung vermindert, wenn der Gewindeabschnitt 202 so gedreht wird, daß er sich aufwärts bewegt. Zwischen dem Druckglied 206 und der Gewindeöffnung 190 kann ein O-Ring angeordnet sein, um die Kupplung 170 nach außen zu schützen, beispielsweise gegen Schnee, Eis und Wasser.

Bei der Ausführungsform der Fig. 12 bis 15 wird die Kupplung 170 geschlossen, wenn auf das Kupplungsgehäuse 172 eine Kraft einwirkt, die eine von der Spannvorrichtung 44 bewirkte Vorspannung übersteigt. Sobald die Vorspannung überwunden wird, kommt die Unterseite des Reibmaterials 220 zur Anlage mit der Oberseite der vorderen Dämpferplatte 175. Dementsprechend werden die vordere Dämpferplatte 175 und die hintere Dämpferplatte 180 miteinander „verriegelt", so daß sie praktisch eine einzige lange Platte bilden, welche sich in Längsrichtung bewegt, wenn sich der Ski biegt. Es sei hervorgehoben, daß die vordere Dämpferplatte 175 und das Reibmaterial 220 mit Vertiefungen versehene Flächen 176 bzw. 221 aufweisen können, so daß sie an den Vertiefungen ineinander eingreifen und eine „Klauenkupplung" bilden, wie in Fig. 18A dargestellt ist. Eine solche Klauenkupplung kann größere Kräfte übertragen als glatte, miteinander nach Art einer Rückkupplung zusammenwirkende Flächen.

Am Vorderende des Skis ist ein kombiniertes Dämpfungs- und Versteifungsglied 30' angeordnet (wie in den Fig. 12 und 13 dargestellt ist), um einerseits eine Dissipation der Vibrationsenergie und andererseits eine Versteifung des Skis zu bewirken. Sowohl das Dämpfungsglied als auch das Versteifungsglied können einstellbar sein. Dementsprechend kann das Maß der Dämpfung und Versteifung, welche gegebenenfalls auftreten können, einstellbar verändert werden.

Es sei hervorgehoben, daß das Versteifungsglied in erster Linie den Ski versteift, während das Dämpfungsglied eine Dämpfung bewirkt. Beispielsweise kann das Versteifungsglied in Form einer Schraubenfeder ausgebildet sein. Alternativ kann ein einziges Element, welches sowohl eine Vibrationsdämpfung und eine Versteifung des Skis bewirkt, im Austausch mit separaten Dämpfungs- und Versteifungsgliedern vorgesehen sein. Beispielsweise kann eine Urethan-Druckfeder verwendet werden, welche aus einem ausgebauchten Rohr aus Urethangummi besteht. Eine Urethan-Druckfeder wirkt dämpfend und versteifend, wenn auf die Druckfeder eine Kraft einwirkt, die zu einer Auswärts-Ausbauchung der Rohrwandung führt.

Im übrigen kann auch lediglich ein Versteifungsglied (z.B. eine Feder) ohne Dämpfungsglied vorgesehen sein. In diesem Falle wird der Ski lediglich versteift, wenn die Kupplung geschlossen wird.

Die Fig. 18 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung zur automatischen Steuerung sowohl der Vibrationen des Skis und der Steifigkeit des Skis. Ein Vibrations- und Versteifungs-Steuersystem 300, welches auf dem Ski 2 angeordnet ist, besitzt ein zehenseitiges Bindungsteil 6 und ein fersenseitiges Bindungsteil 8 zur Halterung des Schuhs auf dem Ski. Das Vibrations- und Versteifungs-Steuersystem 300 besitzt eine vordere Dämpferplatte 302 und eine hintere Dämpferplatte 304. Die hintere Dämpferplatte 304 ist am Ski 2 mittels eines Befestigungs- oder Verankerungselementes 306 befestigt und erstreckt in Vorwärtsrichtung durch eine Öffnung im fersenseitigen Bindungsteil 8 hindurch unter das zehenseitige Bindungsteil 6. Ein in Fig. 19 dargestellter Längsschlitz 308 erstreckt sich im vorderen Bereich der hinteren Dämpferplatte 304. Der hintere Bereich der vorderen Dämpferplatte 302 sowie ein Befestigungsteil 310 erstrecken sich durch den Schlitz 308 bis in den Ski 2. Das Befestigungsteil 310 verhindert die vertikale und transversale Bewegung der Dämpferplatten 302 und 304, ist jedoch hinreichend lose, um eine Längsbewegung zu ermöglichen, wenn sich der Ski durchbiegt. Eine reibungsvermindernde Platte 312 ist unterhalb des zehenseitigen Bindungsteiles 6 auf dem Ski 2 angeordnet, und ein Kupplungssystem, wie das in den Fig. 12 bis 15 dargestellte Kupplungssystem 170, ist verschiebbar auf der Platte 312 angeordnet. Das dargestellte zehenseitige Bindungsteil 6 ist ein Typ mit reibungsverhindernder Anordnung, welche eine bewegliche Zehenplatte 314 aufweist. Die Zehenplatte 314 ist auf einer Bogenbahn

drehbar, deren Zentrum innerhalb des vorderen Bereiches des zehenseitigen Bindungsteiles 6 liegt, so daß sich die Zehenplatte 314 in Querrichtung über den Ski 2 bewegt, wenn sie vom Zehenbereich des Skischuhs mitgenommen wird.

Das Vibrations- und Versteifungssteuersystem 300 umfaßt auch die Feder- und Dämpferanordnung 320. Gemäß Fig. 20 besitzt die dargestellte Anordnung 320 eine Urethanfeder 322, welche vorne und hinten angeordnete unbiegbare Endglieder 326 und 328 sowie einen hydraulischen Dämpfer 330 aufweist. Die Anordnung 320 ist mittels eines Befestigungselementes 321, welches durch eine Öffnung 323 in den Ski 2 eingeführt ist, am Ski 2 befestigt.

Der hydraulische Dämpfer 330 besitzt ein geschlossenes Gehäuse 332 mit einem Zylinder 334, welcher mit einem hydraulischen Fluid 336, z.B. Silikonöl, gefüllt ist. Der Zylinder 334 ist zylindrisch und umschließt innenseitig einen zylindrischen Kolben 338, der mit einer Dämpfer- oder Kolbenstange 340 verbunden ist. Der Kolben 338 besitzt Fluidstromöffnungen 342 hinreichender Größe und Anzahl, um die Bewegung des Kolbens 338 entsprechend der auf die Dämpferstange 340 einwirkenden Axialkraft zu ermöglichen. Mehrere Führungen 346 sichern die vorgesehene axiale Bewegungsbahn der Dämpferstange 340. Die Stange 340 erstreckt sich durch eine axiale Längsöffnung in der Feder 322 hindurch und endet an einem abgeflachten Endabschnitt 344, der eine Bohrung 348 aufweist. Das vordere Plattenglied 302 endet in einem Joch 350 an seinem vorderen Ende und besitzt in beiden Teilen des Jochs ausgebildete Bohrungen 352. Die Bohrungen 352 sind mit der Bohrung 348 gleichachsig ausgerichtet, und ein Befestigungsglied verbindet das Plattenteil 302 mit der Dämpferstange 340.

Der hydraulische Dämpfer 330 ist ein doppeltwirkender hydraulischer Dämpfer, welcher Vibrationen dämpft, wenn der Kolben im Zylinder 332 eine Bewegung in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung ausführt.

Die Urethanfeder 322 ist vorzugsweise eine Adipren-Urethan-Feder. Adipren-Urethan hat eine gewisse Eigendämpfung und versteift sich nur wenig bei kalten Temperaturen. Die Steifigkeit ist bis -18°C konstant. Anschließend versteift sie sich um 1 % pro 50°C. Die Feder kann nicht korrodieren und ist preisgünstig.

Die Feder 322 ist auf der Dämpferstange 340 angeordnet und wirkt parallel zum Dämpfer 330 als Feder. Eine als Feder 322 geeignete Adipren-Urethan-Feder ist eine Urethanfeder mit Härtemaß 95, einem Außendurchmesser von 19 mm, einem Innendurchmesser von 5,8 mm sowie einer Länge von 17 mm und einer Federrate von 800 N/mm. Diese Feder kann eine Maximalkraft von 2000 N aufnehmen.

Wenn sich der Ski 2 in Fig. 18 durchbiegt, derart, daß der Mittelbereich des Skis 2 tiefer liegt als die Enden des Skis 2, drückt die Stange 340 die Urethanfeder 322 zusammen, wobei die Scheiben 328 und 326 gegeneinander gedrückt werden. Hierbei versteift die Feder den Ski. Die Stange 340 bewegt sich außerdem in Axialrichtung durch die Führungen 346 hindurch und schiebt den Kolben 338 nach rechts. Bei der Bewegung des Kolbens 328 strömt das hydraulische Fluid durch die Öffnungen 342. Wenn der Ski eine Gegenbiegung (Counterflex) ausführt, wird die Druckspannung der Feder 322 vermindert, und der Kolben 338 wird mit der Stange 340 in Rückwärtsrichtung bewegt.

Eine Abwandlung der Feder- und Dämpferanordnung 320 mit abgewandelter Feder- und Dämpferanordnung 360 wird in Fig. 21 dargestellt. Soweit Elemente in Fig. 21 Elementen in Fig. 20 entsprechen, haben sie gleiche Bezugszeichen. Jedoch ist die Urethanfeder 322 weggelassen, und statt dessen ist eine Feder im Zylinder 334 angeordnet. Demtentsprechend ist eine Feder 362 innerhalb des Zylinders 334 vor dem Kolben 338 untergebracht. Vorzugsweise besteht die Feder 362 aus mehreren aufeinander gestapelten Tellerfedern. Die vorderen Tellerfedern 364 sind sechsfach parallel angeordnet, und die hinteren Tellerfedern 366 sind fünffach parallel angeordnet. Die Tellerfedern 364 sind in Reihe mit den Tellerfedern 366 angeordnet. Die Tellerfedern sind gut geeignet, hohe Lasten bei geringem Raumbedarf aufzunehmen, und die Steifigkeit der Federung hängt von der Zahl der Federteller im jeweiligen Stapel ab.

Nunmehr wird auf die Fig. 22 bis 24 Bezug genommen, in denen einen weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist. Bei dieser Ausführungsform bewirkt eine automatische Schaltvorrichtung, daß eine hydraulische Dämpferund Federanordnung 2030 wirksam bzw. unwirksam wird. Es sei hervorgehoben, daß diese Ausführungsform der Erfindung gegenüber den oben beschriebenen, durch eine Kupplung betätigten Systemen vorteilhaft ist. Es ist oftmals schwierig, mit einer Kupplung große Kräfte zu übertragen, wie sie bei einem Schwungmanöver auftreten. Darüber hinaus kann an den Kupplungsflächen anhaftendes Wasser die Platten gegeneinander verrutschen lassen, so daß die Wirkung, mit der sich ein Dämpfungs- bzw. Versteifungsglied ein- und ausschalten läßt, stark beeinträchtigt wird.

Eine schematische Darstellung eines Dämpfungs- und Versteifungssystems 2010 entsprechend dieser Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 22 dargestellt. Der dargestellte Ski 2 besitzt ein Dämpfungs- und Versteifungssystem 2020, welches mit der Oberseite des Skis verbunden ist. Das Versteifungssystem 2010 umfaßt eine Dämpfervorrichtung 2018, eine Versteifungsvorrichtung 2020 und eine Schaltvorrichtung 2012. Die Dämpfungsvorrichtung 2018 und die Versteifungsvorrichtung 2020 arbeiten parallel zueinander und in Reihe mit der Schaltvorrichtung 2012, welche die Dämpfungsvorrichtung 2018 und die Versteifungsvorrichtung 2020 wirksam bzw. unwirksam macht.

Die Dämpfungsvorrichtung 2018 besitzt einen wirksamen Zustand zur Dämpfung von Vibrationen und einen unwirksamen Zustand zur Verminderung der Dämpfung des Skis 2. In entsprechender Weise besitzt die Versteifungsvorrichtung 2020 einen wirksamen

Zustand zur Versteifung des Skis 2 gegenüber Biegung und einen unwirksamen Zustand zur Verminderung der Versteifung des Skis. Im Falle der Verminderung der Versteifung des Skis 2 läßt sich der Ski entweder nicht versteifen oder die Versteifung des Skis kann niedriger werden als die Steifigkeit, welche bei wirksamer Versteifungsvorrichtung 2020 auftritt.

Die Dämpfungsvorrichtung 2018 und die Versteifungsvorrichtung 2020 sind wirkungsmäßig mit der Schaltvorrichtung 2012 gekoppelt. Die Schaltvorrichtung 2012 umfaßt eine Schwellwertvorrichtung 2014 und ein Schaltglied 2016. Die Schwellwertvorrichtung wird von einem Eingang I beaufschlagt. Der Eingang I kann beispielsweise eine Eingangskraft sein. Das Schaltglied 2016 besitzt einen wirksamen und einen unwirksamen Zustand. Wenn das Schaltglied 2016 in seinem wirksamen Zustand ist, schaltet es die Dämpfungsvorrichtung 2018 und die Versteifungsvorrichtung 2020 in ihre wirksamen Zustände. Der wirksame Zustand wird mit C bezeichnet. Wenn das Schaltglied 2016 in seinem unwirksamen Zustand ist, bringt es die Dämpfungsvorrichtung 2018 und die Versteifungsvorrichtung 2020 in deren unwirksame Zustände. Der unwirksame Zustand wird D bezeichnet.

Wenn der Eingang I einen Schwellwert erreicht, bringt die Schwellwertvorrichtung 2014 das Schaltglied 2016 entweder in den wirksamen oder in den unwirksamen Zustand. Wenn der Eingang I unterhalb des Schwellwertes liegt (oder in Abhängig-keit von der Konstruktion oberhalb des Schwellwertes), geht das Schaltglied 2016 jeweils in den anderen Zustand über, d.h. den unwirksamen oder den wirksamen Zustand. Der Eingang I kann eine Mindestkraft sein, welche das Schaltglied 2016 beaufschlagt, je nach Konstruktion. Wenn der Eingang I einen Schwellwert erreicht, ermöglicht die Schwellwertvorrichtung 2014 ein Umschalten des Schaltgliedes 2016, so daß dieses einen der beiden Zustände, wirksamer oder unwirksamer Zustand, einnimmt.

Die Fig. 23 zeigt ein Dämpfungs- und Versteifungssystem 2010, welches auf einem Ski 2 angeordnet ist, zusammen mit einem zehenseitigen Bindungsteil 6 und einem fersenseitigen Skibindungsteil 8. Das zehenseitige Bindungsteil 6 und das fersenseitige Bindungsteil 8 haltern einen Skischuh 4 am Ski 2.

Das Dämpfungs- und Versteifungssystem 2010 besitzt im wesentlichen eine hydraulische Dämpfer- und Federanordnung 2030 und ein Schaltglied 2130. Die Dämpfer- und Federanordnung 2030 besitzt ein in Längsrichtung erstrecktes Stangenteil 2050, ein Zylinderteil 2080 und Spannglieder 2076A und 2076 B, wie sie in Fig. 24 dargestellt sind.

Das Stangenteil 2050 besitzt ein festes Ende 2052 und ein freies Ende 2054 und erstreckt sich im wesentlichen von einem Bereich hinter dem fersenseitigen Bindungsteil 8 bis in einen Bereich vor dem zehenseitigen Bindungsteil 6, wie in Fig. 23 ersichtlich ist. Das Stangenteil 2050 besitzt ein Verriegelungsteil 2056, welches am festen Ende 2052 angeordnet ist, und einen Anlagebereich 2058, welcher in der Mitte zwischen dem festen Ende 2052 und dem freien Ende 2054 angeordnet ist (Fig. 25 und 26). Das Verriegelungsteil 2056 greift in ein Verankerungsglied 2040 ein, welches am Ski 2 mittels eines Befestigungselementes 2032 befestigt ist. Das Verankerungsglied 2040 besitzt eine Ausnehmung 2042, welche zur Aufnahme des Verriegelungsteiles 2056 bemessen ist (Fig. 23). Das Verriegelungsteil 2056 ist mit dem Verankerungselement 2040 in Eingriff, so daß das feste Ende 2052 relativ zum Ski 2 in Längs- und Querrichtung des Skis 2 festgehalten wird. Jedoch kann sich das Stangenteil 2050 um seine Längsachse drehen, wie weiter unten im einzelnen beschrieben wird. Der Anlagebereich 2058 des Stangenteiles 2050 ist im wesentlichen in einem Bereich unterhalb des Zehenbereiches des Skischuhs 4 angeordnet. Der Anlagebereich 2058 hat einen im wesentlichen halbkreisförmigen Querschnitt mit einer ebenen Fläche 2059 (Fig. 25 und 26). Der Anlagebereich 2058 bildet einen Teil der Schaltvorrichtung 2130, die weiter unten genauer beschrieben wird.

Wie oben ausgeführt wurde, erstreckt sich das Stangenteil 2050 im wesentlichen von einem Bereich hinter dem fersenseitigen Bindungsteil bis in einen Bereich vor dem zehenseitigen Bindungsteil. Dabei geht das Stangenteil 2050 durch einen Schlitz im fersenseitigen Bindungsteil 8 hindurch, durchsetzt die Schaltvorrichtung 2130 und geht dann durch einen Schlitz im zehenseitigen Bindungsteil 6 hindurch (Fig. 23). Das freie Ende 2054 des Schaltgliedes 2050 reicht bis zum Zylinderglied 2080 vor dem zehenseitigen Bindungsteil 6 und bildet damit eine hydraulische Dämpfer- und Federanordnung 2030, wie weiter unten beschrieben wird.

Das freie Ende 2054 wird nun anhand der Fig. 24 beschrieben. Das freie Ende 2054 des Stangenteiles 2050 besitzt im wesentlichen einen U-förmigen Kanal 2060, einen vorderen stangenfesten Kolben 2066A, einen hinteren stangenfesten Kolben 2066B und einen schwimmenden Kolben 2070. Der U-förmige Kanal 2060 läßt Fluid aus dem Raum hinter dem hinteren Kolben 2066B zum Raum vor dem vorderen Kolben 2066A hindurch und umgekehrt. Der U-förmige Kanal 2060 ist drehverstellbar zwischen einer Offenlage und einer Schließlage, so daß ein Drehschieberventil gebildet wird. Wenn das hydraulische Fluid durch den Kanal 2060 hindurchströmen kann (d.h. in der Offenlage), ist die Dämpfer- und Federanordnung 2030 in ihrem unwirksamen Zustand. Wenn dagegen das hydraulische Fluid an einer Strömung durch den Kanal 2060 gehindert wird (d.h. in Schließlage), ist die Dämpfer- und Federanordnung 2030 im wirksamen Zustand. Ein Durchfluß des hydraulischen Fluides durch den U-förmigen Kanal 2060 wird weiter unten im einzelnen erläutert.

Die fest auf der Kolbenstange angeordneten Kolben 2066A und 2066B sind im wesentlichen scheibenförmig und besitzen jeweils eine sie axial durchsetzende Öffnung 2068. Die Öffnungen 2068

ermöglichen einen Durchfluß des hydraulischen Fluides durch die Kolben 2066 A und 2066 B, um eine Dämpfung zu ermöglichen, wie weiter unten erläutert wird. Der schwimmend angeordnete Kolben 2070 ist am freien Stangenende 2054 an einer Position etwa in der Mitte zwischen den stangenfesten Kolben 2066A und 2066B angeordnet. Der schwimmend angeordnete Kolben 2070 ist im wesentlichen scheibenförmig, ähnlich den Kolben 2066A und 2066B, und besitzt O-Ringdichtungen 2072. Die O-Ringdichtungen 2072 verhindern, daß das hydraulische Fluid am Kolben 2070 vorbeiströmen kann.

Eine Bohrung 2062 ist am Endbereich des freien Endes 2054 ausgebildet. Die Bohrung 2062 ist so bemessen, daß sie eine Feder zur Erzeugung eines auf das Stangenteil 2050 wirkenden Drehmomentes aufnehmen kann, wie weiter unten erläutert wird.

Bei dem hydraulischen Fluid handelt es sich vorzugsweise um Silikonöl, weil dieses bei geringer Temperatur eine geeignete Viskosität aufweist.

Die Dämpfer- und Federanordnung 2030 bewirkt mittels der Spannglieder 2076A und 2076B eine Versteifung des Skis 2. Das Spannglied 2076B ist zwischen dem schwimmenden Kolben 2070 und dem hinteren festen Kolben 2066B angeordnet. In entsprechender Weise ist die Spannvorrichtung 2076A zwischen dem schwimmenden Kolben 2070 und dem vorderen festen Kolben 2066A angeordnet. Die Spannvorrichtungen 2076A und 2076B haben vorzugsweise die Form von versteifenden Federn, beispielsweise handelt es sich um mehrere Sätze aus aufeinander gestapelten Tellerfedern, wie in Fig. 24 dargestellt ist. Des weiteren zeigt Fig. 24, daß die Spannvorrichtungen 2076A und 2076B jeweils aus sechs Tellerfedern bestehen. Dabei sind drei rückwärts gewandte Tellerfedern gegen drei vorwärts gewandte Tellerfedern gesetzt. Grundsätzlich sind auch andere Spannvorrichtungen geeignet, einschließlich gewölbter Federscheiben und Druckfedern.

Das Zylinderglied 2080 besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 2086, einer Montageplatte 2088, einem ersten Führungsboden 2100 und einem zweiten Führungsboden 2110. Die Montageplatte 2088 bildet eine Befestigungsfläche zur Halterung des Gehäuses 2086 am Ski 2, wobei seitlich angeordnete Befestigungselemente 2034 (Fig. 23) eingesetzt werden.

Das Gehäuse 2086 besitzt an einem Ende eine Öffnung zur Aufnahme des freien Endes 2054 des Stangenteiles 2050. Die Führungen 2100 und 2110 stützen das Stangenteil 2050 innerhalb des Gehäuses 2086 ab. Die erste Führung 2100 ist innerhalb einer ringförmigen Vertiefung im Gehäuse 2086 befestigt und besitzt eine Gummidichtung 2104 sowie eine Ausnehmung 2102.

Die Dichtung 2104 verhindert ein Austreten des hydraulischen Fluides aus dem Zylinderglied 2080 und dient als Lagerfläche für das Stangenteil 2050. Die Ausnehmung 2102 bildet einen Durchgang für hydraulisches Fluid, so daß dieses in den Kanal 2060 des Stangenteiles 2050 eintreten bzw. aus diesem Kanal austreten kann. Die zweite Führung 2110 ist ebenfalls innerhalb einer ringförmigen Ausnehmung im Gehäuse 2086 befestigt. Die zweite Führung 2010 führt den Endbereich des freien Endes 2054 und besitzt eine Gummidichtung 2112, um ein Austreten von hydraulischem Fluid aus dem Zylinderglied 2080 zu verhindern und um eine Lagerfläche für das Stangenteil 2050 zu bilden.

Der erste Führungsboden 2100 und der hintere stangenfeste Kolben 2066B umgrenzen eine erste Kammer 2090. Der hintere stangenfeste Kolben 2066B und der schwimmende Kolben 2070 umgrenzen eine zweite Kammer 2092. Der schwimmende Kolben 2070 und der vordere stangenfeste Kolben 2066A umgrenzen eine dritte Kammer 2094; und der vordere stangenfeste Kolben 2066A und der zweite Führungsboden 2110 umgrenzen eine vierte Kammer 2096. Die Ausnehmung 2102 bildet einen Durchgang für das zwischen dem Kanal 2060 und der ersten Kammer 2090 ausgetauschte Fluid.

Eine Torsionsfeder 2120 und ein Krafteinstellglied 2122 sind vor der zweiten Führung 2110 (Fi.g 24) angeordnet. Das Einstellglied 2122 ist an einer im Gehäuse 2086 vorgesehenen Öffnung angeordnet und besitzt eine Bohrung 2124, welche so bemessen ist, daß sie ein Ende der Feder 2120 aufzunehmen vermag. Das andere Ende der Feder 2120 wird von der Bohrung 2062 des Stangenteil 2050 aufgenommen, wie oben erwähnt wurde. Die Feder 2120 beaufschlagt das Stabglied 2050 mit einer Torsionskraft und bildet eine Schwellwertvorrichtung für eine Schaltvorrichtung 2130. Das Maß der Torsions- "Vorspannung", welche das Stangenteil 2050 beaufschlagt, wird durch Drehung des Einstellgliedes 2122 bestimmt. Das Maß der auf das Stangenteil 2050 einwirkenden Kraft bestimmt die Größe einer Torsionskraft, welche auf das Stangenglied 2050 einwirken muß, bevor die Dämpfer- und Federanordnung wirksam wird (d.h. es wird ein Kraft-Schwellwert bestimmt). Einzelheiten dieser Wirkung werden weiter unten erläutert. Es sei hervorgehoben, daß die Vorspannung im wesentlichen etwa dem halben Gewicht des Skifahrers entspricht.

Anhand der Fig. 25 und 26 wird nunmehr die Schaltvorrichtung 2130 beschrieben. Fig. 25 zeigt die Schaltvorrichtung 2130 in einer Stellung „aus" bzw. im unwirksamen Zustand, während Fig. 26 die Schaltvorrichtung 2130 in einer Stellung „ein" bzw. in wirksamen Zustand zeigt. Die Schaltvorrichtung 2130 besteht im wesentlichen aus einem Basisteil 2140 und einem Drehstellglied 2150. Das Basisteil 2140 besitzt ein Paar vertikaler Schlitze 2142 und eine konkave Ausnehmung 2144. Die konkave Ausnehmung 2144 ist für eine Aufnahme eines Anschlagbereiches 2058 des Stangenteiles 2050 bemessen. Das Drehstellglied 2150 besitzt eine Stützfläche 2152, Beine 2154 und 2156, einen O-Ring 2155 und eine geneigte Anschlagfläche 2158. Die Stützfläche 2152 hat Kontakt mit der Sohle des Skischuhs 4, vorzugsweise am Zehenbereich des Skischuhs 4. Die Beine 2154 und 2156 sind so bemessen, daß sie in Schlitze 2142 passen. Der O-Ring 2155 bildet eine Dichtung, um das Eindringen von Wasser in die

Schlitze 2142 zu verhindern. Die geneigte Anschlagfläche 2158 wirkt mit der Planfläche 2059 des Anschlagbereiches 2158 zur Drehung des Stangenteiles 2050 zusammen. Bei der dargestellten Ausführungsform wird das Stangenglied um etwa 45° gedreht. Durch (nicht dargestellte) Anschläge kann verhindert werden, daß das Drehstellglied 2150 aus den Schlitzen 2142 austreten kann.

Die Funktion des Dämpfungs- und Versteifungssystems 2010 wird nunmehr vornehmlich anhand der Fig. 24 bis 26 erläutert. Wenn sich der Ski 2 biegt, bewegt sich das freie Ende 2054 des Stangenteiles 2050 relativ zum Ski 2. Das freie Ende 2054 wirkt mit der Hydrofluid- und Spannvorrichtung 2076A, 2076B zur Dämpfung und Versteifung des Skis 2 zusammen, wenn die Dämpfungs- und Versteifungsanordnung 2030 wirksam ist. Wenn die Dämpfungs- und Versteifungsanordnung 2030 unwirksam geschaltet ist, kann die Bewegung des freien Endes 2054 den Ski 2 weder dämpfen noch versteifen.

Die Dämpfungs- und Federanordnung 2030 befindet sich in ihrem unwirksamen Zustand, wenn der Kanal 2060 seine Offenstellung einnimmt und damit dem hydraulischen Fluid einen freien Durcnfluß durch den Kanal 2060 ermöglicht, wie in Fig. 24 dargestellt ist. Hierbei kommuniziert der Kanal 2060 gleichzeitig mit der Ausnehmung 2102 (und über diese Ausnehmung mit der ersten Kammer 2090) und mit der vierten Kammer 2096. Dementsprechend kann hydraulisches Fluid frei zwischen der ersten Kammer 2090 und der vierten Kammer 2096 ausgetauscht werden. Wenn sich beispielsweise das Stangenteil 2050 in Vorwärtsrichtung bewegt, vergrößert die Kammer 2090 ihr Volumen, während die vierte Kammer 2096 ihr Volumen verkleinert. Dies hat zur Folge, daß Fluid aus der vierten Kammer 2096 zur ersten Kammer 2090 durch den Kanal 2060 überströmt. Da das Fluid einen Strömungsweg mit sehr geringem Widerstand durchströmt, wird nur eine vernachlässigbare Menge des Fluides die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2066A durchströmen. Dementsprechend wird keine nennenswerte Dämpfung aufgrund der Hydraulikströmung auftreten. Da außerdem der schwimmende Kolben 2070 frei beweglich bleibt, kann die Spannvorrichtung 2076B in der zweiten Kammer 2092 nicht zusammengedrückt werden. Dementsprechend kann die Spannvorrichtung 2076B keine Versteifung des Skis 2 bei dessen Biegung bewirken.

Wenn nun das Stangenteil 2050 in ähnlicher Weise sich nach rückwärts bewegt, vermindert sich das Volumen der ersten Kammer 2090, während die vierte Kammer 2096 ihr Volumen vergrößert. Dies hat zur Folge, daß hydraulisches Fluid von der Kammer 2090 über den Kanal 2060 in die vierte Kammer 2096 überströmt. Dabei kann nur eine vernachlässigbare Menge des Fluides die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2066B durchströmen, da das Fluid immer den Weg des geringsten Widerstandes durchströmen wird. Dementsprechend kann keine nennenswerte Dämpfung aufgrund der Fluidströmung auftreten. Da außerdem der schwimmende Kolben 2070 frei beweglich bleibt, kann die Spannvorrichtung 2076A in der Kammer 2094 nicht zusammengedrückt werden. Dementsprechend bewirkt die Spannvorrichtung 2076A keinerlei Erhöhung der Steifigkeit des Skis 2.

Die Dämpfungs- und Federanordnung 2030 ist in ihrem unwirksamen Zustand, wenn die Schaltvorrichtung 2130 die in Fig. 25 dargestellte Position einnimmt. In diesem unwirksamen Zustand befindet sich das Drehstellglied 2150 in seiner oberen Lage, und die geneigte Anschlagfläche 2158 ist nicht in Kontakt mit der Planfläche 2059 des Anschlagbereiches 2058.

Um die Dämpfungs- und Federanordnung 2030 in ihren wirksamen Zustand zu bringen, muß die Schaltvorrichtung 2130 in die schaltwirksame Lage bewegt werden. Hierfür muß der Skifahrer die Schaltvorrichtung 2130 mit einer Kraft beaufschlagen (und damit eine Torsionskraft auf das Stangenteil 2050 ausüben). Die die Schaltvorrichtung 2130 beaufschlagende Kraft muß größer sein als die Vorspannung, welche von der Torsionsfeder 2120 bewirkt wird. Insbesondere mußt der Skifahrer eine abwärts gerichtete Kraft auf die Stützfläche 2152 ausüben, um auf das Stangenteil 2050 ein Drehmoment auszuüben, welches groß genug ist, die Vorspannung der Torsionsfeder 2120 zu überwinden; damit wird das Stangenteil 2050 in die in Fig. 26 dargestellte Position gedreht. Das Stangenteil 2050 muß sich - genau genommen - so weit drehen, daß die Planfläche 2059 des Anschlagberleiches 2058 an der geneigten Anschlagfläche 2158 des Drehstellgliedes 2150 aufliegt.

Wenn die Dämpfer- und Federanordnung 2030 in ihrem wirksamen Zustand ist, befindet sich der Kanal 2060 in Schließstellung und kommuniziert dementsprechend nicht mit der Ausnehmung 2102, welche zur ersten Kammer 2090 führt. Dementsprechend kann dort kein Fluid strömen. Außerdem wird der schwimmende Kolben 2070 hydraulisch in seiner Stellung blokkiert. Wenn sich das Stangenteil 2050 in Vorwärtsrichtung bewegt und die Dämpfer- und Federanordnung 2030 in ihrem wirksamen Zustand ist, erfolgen sowohl eine Dämpfung als auch eine Versteifung. Dabei wird die Spannvorrichtung 2076B in der zweiten Kammer 2092 zusammengedrückt, wenn sich der hintere stangenfeste Kolben 2066B in Richtung des schwimmenden Kolbens 2070 (welcher in seiner Stellung blockiert ist) bewegt. Dies führt zu einer Erhöhung der Steifigkeit des Skis 2. Außerdem bewegt sich der vordere stangenfeste Kolben 2066A in Richtung der zweiten Führung 2110. Da das hydraulische Fluid nicht durch den Kanal 2060 zu strömen vermag, muß es durch die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2066A hindurchströmen. Diese erzwungene Strömung des Fluides durch die Öffnung 2068 führt zu einer Dämpfung des Skis 2. Da der Kolben 2066B sich in Richtung des (blockierten) schwimmenden Kolbens 2070 bewegt, wird Fluid in ähnlicher Weise durch die Öffnung 2068 des stangenfestens Kolbens 2066B gedrängt, so daß eine zusätzliche Dämpfung bewirkt

wird.

Wenn sich das Stangenteil 2050 in Rückwärtsrichtung bewegt und die Dämpfer- und Federanordnung 2030 in ihrem wirksamen Zustand ist, so treten in ähnlicher Weise, wie es oben beschrieben wurde, sowohl eine Dämpfung als auch eine Versteifung auf. In diesem Falle wird die Spannvorrichtung 2076A in der der dritten Kammer 2094 zusammengedrückt, wenn sich der vordere stangenfeste Kolben 2066A in Richtung des (blokkierten) schwimmenden Kolbens 2070 bewegt. Damit wird die Steifigkeit des Skis 2 erhöht. Außerdem verschiebt sich der hintere stangenfeste Kolben 2066B in Richtung der ersten Führung 2100. Da das Fluid nicht durch den Kanal 2060 des Stangenteiles 2050 zu strömen vermag, wird es durch die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2066B gedrängt. Diese erzwungene Strömung des Fluides durch die Öffnung 2068 führt zu einer Dämpfung des Skis 2. Da der stangenfeste Kolben 2066A sich in Richtung des (blockierten) schwimmenden Kolbens 2070 bewegt, wird in ähnlicher Weise Fluid durch die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2068A gedrängt, so daß eine zusätzliche Dämpfung bewirkt wird.

Wenn der Skifahrer auf einer geraden Bahn gleitet, wird sein Gewicht nahezu hälftig auf die beiden Ski übertragen, und damit bleiben die Schaltvorrichtungen 2150 in ihrer unbetätigten Lage gemäß Fig. 25. Dementsprechend beaufschlagt die Torsionsfeder 2120 das jeweilige Stangenteil 2050 mit einer Vorspannung, so daß über den Kanal 2060 Fluid zwischen der ersten Kammer 2090 und der vierten Kammer 2096 ausgetauscht werden kann. Sobald der Skifahrer zu einem Schwung ansetzt, entlastet er die Ski. Dabei bleiben die Schaltvorrichtungen 2150 in unbetätigter Lage gemäß Fig. 25. Dies hat zur Folge, daß der Kanal 2060 in Offenstellung bleibt und Fluid zwischen der ersten Kammer 2090 und der vierten Kammer 2096 überströmen kann. Während des Schwungs wird das Gewicht des Skifahrers auf den Talski sowie in Vorwärtsrichtung (vom Fersen- zum Zehenbereich hin) verlagert. Dies führt dazu, daß die Schaltvorrichtung 2130 unterhalb des Zehenbereiches des Skischuhs des Skifahrers mit einer hinreichenden Kraft beaufschlagt wird, um die Vorspannung der Torsionsfeder 2120 zu überwinden und das Stangenteil 2050 in die Position der Fig. 26 zu drehen. Hierbei wird das Drehstellglied 2150 in Abwärtsrichtung gedrängt, dies bewirkt wiederum, daß am Stangenteil 2050 ein Drehmoment wirkt, welches hinreichend groß ist, um die Vorspannung der Torsionsfeder 2120 zu überwinden. Die Drehung des Stangenteiles 2050 bewirkt, daß der Kanal 2060 in die Schließlage übergeht, in der der Kanal 2060 keinen Fluidstrom zwischen der ersten Kammer 2090 und der vierten Kammer 2096 zuläßt. Damit wird der schwimmende Kolben 2070 in seiner Stellung blockiert. Mithin führt eine Bewegung des Stangenteiles 2050 (in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung) relativ zum schwimmenden Kolben 2070 dazu, daß die Spannvorrichtungen 2076A bzw. 2076B zusammengedrückt werden und die Steifigkeit des Skis 2 erhöht wird. Außerdem bewirkt das durch die Öffnungen 2068 in den stangenfesten Kolben 2066A und 2066B gedrängte Hydraulikfluid eine Dämpfung des Skis 2.

Die Fig. 27 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der hydraulischen Dämpfer- und Federanordnung. Die hydraulische Dämpfer- und Federanordnung 2030' besteht im wesentlichen aus einem Stangenteil 2050', einem Zylinderteil 2080', Spannvorrichtungen 2170 und einem Absperrventil 2180. Soweit Teile der Fig. 27 Teilen der Fig. 24 entsprechen, haben sie die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 24. Die Dämpfer- und Versteifungsanordnung 2030' ist im allgemeinen unterhalb des Zehenbereiches des Skischuhs angeordnet. Das Stangenteil 2050' ähnelt dem Stangenteil 2050. Jedoch besitzt das Stangenteil 2050' keinen U-förmigen Kanal für Hydraulikfluid. Statt dessen ist ein Bypaß-Kanal 2174 neben dem Zylinderteil 2080' für eine Fluidaustausch vorgesehen, wie weiter unter erläutert wird. Außerdem führt das Stangenteil 2050 keine Drehbewegung bezüglich seiner Längsachse aus, wenn die Dämpfer- und Versteifungsanordnung 2030' wirksam bzw. unwirksam geschaltet wird. Statt dessen ist das Absperrventil 2180 vorgesehen, um die Dämpfer- und Versteifungsanordnung 2030' wirksam bzw. unwirksam zu schalten, wie weiter unten erläutert wird. Das freie Ende 2054' des Stangenteiles 2050' besitzt stangenfeste Kolben 2066A und 2066B, außerdem ist ein schwimmender Kolben 2070, wie oben beschrieben, vorgesehen.

Das Zylinderteil 2080' besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 2086', einem ersten Führungsboden 2100' und einem zweiten Führungsboden 2110. Das Zylinderteil 2080' besitzt außerdem den oben erwähnten Kanal 2174. Die Führungsböden 2100' und 2110 stützen das Stangenteil 2050' innerhalb des Gehäuses 2086'.

Der Führungsboden 2100' und der stangenfeste Kolben 2066B begrenzen eine erste Kammer 2090. Der stangenfeste Kolben 2066B und die der schwimmende Kolben 2070 begrenzen eine zweite Kammer 2092. Der schwimmende Kolben 2070 und der stangenfeste Kolben 2066A begrenzen eine dritte Kammer; und der stangenfeste Kolben 2066A und der zweite Führungsboden 2110 begrenzen eine vierte Kammer 2096. Der Bypaßkanal 2174 läßt hydraulisches Fluid zwischen der ersten Kammer 2090 und der vierten Kammer 2096 überströmen, wenn die Dämpfer- und Federanordnung 2030' unwirksam geschaltet ist.

Die Spannvorrichtung 2170 besteht vorzugsweise aus einem Schraubenfederpaar, welches in den Kammern 2092 und 2094 untergebracht ist. Die Spannvorrichtung 2170 vergrößert die Steifigkeit des Skis, wenn dieser durchgebogen wird und wenn die Dämpfer- und Federanordnung 2030' wirksam geschaltet ist. Gegebenenfalls sind auch andere Spannvorrichtungen geeignet.

Das Absperrventil 2180 kann den Fluß des Hydraulikfluides durch den Bypaßkanal 2174 freigeben und absperren. Eine bevorzugte Ausführungsform des

Absperrventiles 2180 ist in den Fig. 28 und 29 dargestellt. Die Fig. 28 zeigt das Absperrventil 2180 in seiner Ein-Position oder offenen Stellung, während die Fig. 29 das Absperrventil 2180 in der AusStellung oder Schließlage zeigt.

Das Absperrventil 2180 besteht im wesentlichen aus einem Schaltglied 2182 und einer Spannvorrichtung 2190. Das Schaltglied 21182 besitzt einen Stützbereich 2184 und einen unteren Bereich 2186. Der Stützbereich 2184 hat Kontakt mit der Sohle des Skischuhs, vorzugsweise am Zehenbereich desselben. Der untere Bereich 2186 besitzt eine ringförmige Ausnehmung 2188 und ist so bemessen, daß er in eine Ausnehmung 2176, welche im Bypaßkanal 2174 ausgebildet ist, paßt. Dichtungen 2185 sind vorgesehen, um ein Austreten von hydraulischem Fluid aus dem Kanal 2174 sowie eine Leckage des hydraulischen Fluides in die Ausnehmung 2176 zu vermeiden. Eine Spannvorrichtungh 2190, vorzugsweise in Form einer Fingerfeder, beaufschlagt das Schaltglied 2182 in Aufwärtsrichtung. Das Maß der von der Spannvorrichtung 2190 auf das Schaltglied 2182 ausgeübten Kraft in Aufwärtsrichtung bestimmt das Maß einer abwärts gerichteten Kraft, welche aufgebracht werden muß, um das Glied 2182 zu schalten, bevor die Dämpfer- und Federanordnung 2030' wirksam ist. Wie oben beschrieben wurde, liegt die Vorspannung der Spannvorrichtung 2190 vorzugsweise bei der Hälfte des Gewichts des Skifahrers. Grundsätzlich kann die Spannvorrichtung auch in anderer Form ausgebildet sein, einschließlich in Form von Druckfedern. Außerdem kann die Vorspannung der Spannvorrichtung 2190 einstellbar sein.

Nunmehr werden die Fig. 33 und 34 betrachtet. Das durch Drehung gesteuerte Absperrventil 2180' ist eine alternative Ausführungsform für das Absperrventil. Das drehgesteuerte Absperrventil 2180' ist so ausgebildet, daß es auf die Drehung des Skis reagiert statt auf eine durch den Skischuh ausgeübte Kraft bzw. Belastung, wie es bei dem Absperrventil 2180 gemäß den Fig. 28 bis 29 der Fall ist. Das Absperrventil 2180' besteht im wesentlichen aus einem Schaltglied 2200 und einem Spannelement 2206. Das Schaltglied 2200 besteht im wesentlichen aus einer Trägheitsmasse bzw. einem Schwungradteil 2202 und einem Achsteil 2204. Das Schwungradteil 2202 ist im wesentlichen parallel zur Skiebene angeordnet. Das Achsteil 2204 ist in einer Ausnehmung 2176 aufgenommen, die in einem Bypaßkanal 2174 ausgebildet ist. Vorzugsweise besitzt das Spannelement 2206 die Form einer einseitig eingehängten Zentrierfeder, wie es in Fig. 34 dargestellt ist. Das Spannelement 2206 ist am Achsteil 2204 und an dem den Bypaßkanal 2147 umgebenden Gehäuse angebunden. Das Spannelement 2206 beaufschlagt ein Schaltglied 2200 in Richtung einer „ausgelösten" Stellung, in der Fluid durch den Kanal 2174 strömen kann, wie in Fig. 34 dargestellt ist. Wenn ein Skifahrer zu einem Schwung ansetzt, wird der Strömungsweg des Fluides durch den Kanal 2174 abgesperrt (dies ist die „eingeschaltete" Stellung). Damit wird eine Dämpfungs- und Versteifungsanordnung 2130' nunmehr „aktiviert". Das Spannelement 2206 stellt das Schaltglied 2200 in die geöffnete („ausgelöste") Position um, sobald die Winkelbeschleunigung aufhört. Die träge Masse des Schwungrades, die Bemessung der Federn und das Maß der Dämpfung bzw. Drosselung des Öls im Absperrventil 2180 bestimmen die dynamische Reaktion des Ventiles 2180'.

Es sollte hervorgehoben werden, daß vorangehend lediglich eine mögliche Ausführungsform beschrieben wurde, die auf Drehbewegungen bzw. Drehmanöver des Skis reagiert. Andere Ausführungsformen, die auf Drehungen bzw. Drehmanöver reagieren, sind ebenfalls möglich.

Die Funktion der Dämpfungs- und Versteifungsanordnung 2030' wird nachfolgend anhand der Fig. 27 bis 29 beschrieben. Die Dämpfungs- und Versteifungsanordnung 2130' nimmt ihren unwirksamen Zustand ein, wenn das Schaltglied 2182 seine obere Lage einnimmt (Fig. 28), die der Offenstellung des Absperrventiles 2180 entspricht. Das hydraulische Fluid kann nunmehr durch den Bypaßkanal 2174 strömen, da die ringförmige Ausnehmung 2188 mit dem Bypaßkanal 2174 kommuniziert. Damit kann das Fluid zwischen der ersten Kammer 2090 und der vierten Kammer 2096 überströmen, wenn sich das freie Ende 2054' des Stangenteiles 2050' relativ zum Ski bewegt. Wenn sich beispielsweise das Stangenteil 2050' in Vorwärtsrichtung bewegt, vergrößert die Kammer 2090 ihr Volumen, während die vierte Kammer 2096 ihr Volumen vermindert. Dies hat zur Folge, daß Fluid aus der vierten Kammer 2096 über den Bypaßkanal 2174 in die erste Kammer 2090 überströmt. Da das Fluid einen Weg mit sehr geringem Widerstand durchströmt, durchsetzt nur eine vernachlässigbare Menge des Fluides die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2066A. Dementsprechend tritt aufgrund der hydraulischen Strömung durch die genannte Öffnung keine nennenswerte Dämpfung ein. Da außerdem der schwimmende Kolben 2070 frei beweglich bleibt, wird die Spannvorrichtung 2170 in der zweiten Kammer 2092 nicht zusammengedrückt. Dementsprechend kann die zweite Spannvorrichtung 2170 in der zweiten Kammer 2092 nicht im Sinne einer Versteifung des Skis wirken.

Wenn nun das Stangenteil 2050' eine Bewegung in Rückwärtsrichtung ausführt, vermindert die erste Kammer 2090 ihr Volumen, während die vierte Kammer 2096 ihr Volumen vergrößert. Dies führt dazu, daß hydraulisches Fluid von der ersten Kammer 2090 über den Bypaßkanl 2174 in die vierte Kammer 2096 überströmt. Nur eine vernachlässigbare Menge des Fluides durchsetzt die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2066B, denn das Fluid strömt jeweils über den Weg des geringsten Widerstandes. Dementsprechend kann keine nennenswerte Dämpfung aufgrund der Hydraulikströmung durch die genannte Öffnung auftreten. Da außerdem der schwimmende Kolben 2070 frei beweglich bleibt, wird die Spannvorrichtung 2170 in der dritten Kammer 2094 nicht zusammengedrückt. Dem-

entsprechend bewirkt die Spannvorrichtung 2170 keinerlei Versteifung des Skis.

Die Dämpfungs- und Versteifungsanordnung 2030' nimmt ihren wirksamen Zustand ein, wenn das Schaltglied 2182 seine untere Lage hat (Fig. 29), die der Schließlage des Absperrventiles 2180 entspricht. Das hydraulische Fluid wird an einer Strömung durch den Bypaßkanal 2174 gehindert, da die ringförmige Ausnehmung 2188 nicht mit dem Kanl 2174 kommuniziert. Hierfür wurde der untere Abschnitt 2186 weiter in die Ausnehmung 2176 eingeschoben. Um die Dämpfer- und Federanordnung 2030' in ihren wirksamen Zustand zu schalten, muß der Skifahrer auf das Schaltglied 2182 eine abwärtsgerichtete Kraft ausüben, welche groß genug ist, um die von der Spannvorrichtung 2190 in Aufwärtsrichtung ausgeübte Kraft zu überwinden. Im wirksamen Zustand kann das Fluid den Kanal 2174 nicht durchströmen, und dementsprechend wird das Fluid daran gehindert, zwischen der ersten Kammer 2090 und der vierten Kammer 2096 überzuströmen. Dies führt dazu, daß der schwimmende Kolben 2070 in seiner Stellung hydraulisch blockiert wird. Wenn das Stangenteil während des wirksamen Zustandes der Dämpfer- und Federanordnung 2030' in Vorwärtsrichtung bewegt wird, treten sowohl eine Dämpfung als auch ein Versteifung auf. Dabei wird die Spannvorrichtung 2170 in der zweiten Kammer 2092 zusammengedrückt, wenn der hintere stangenfeste Kolben 2066B eine Bewegung in Richtung des (blockierten) schwimmenden Kolbens 2070 ausführt. Dies erhöht die Steifigkeit des Skis. Außerdem bewegt sich der stangenfeste Kolben 2066A in Richtung des zweiten Führungsbodens 2110. Da das hydraulische Fluid nicht durch den Kanal 2174 strömen kann, wird es durch die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2066A gedrängt. Diese erzwungene Strömung des Fluides durch die Öffnung 2068 dämpft den Ski.

Wenn sich das Stangenteil 2050' in Rückwärtsrichtung bewegt, während die Dämpfer- und Federanordnung 2030' in ihrem wirksamen Zustand ist, erfolgen sowohl eine Dämpfung als auch eine Versteifung in ähnlicher Form, wie es oben beschrieben wurde. Hierbei wird die Spannvorrichtung 2170 in der dritten Kammer 2094 zusammengedrückt, wenn der vordere stangenfeste Kolben 2066A eine Bewegung in Richtung des (blockierten) schwimmenden Kolbens 2070 ausführt. Dies erhöht die Steifigkeit des Skis. Außerdem bewegt sich der stangenfeste Kolben 2066B in Richtung des ersten Führungsbodens 2100'. Da das Fluid nicht durch den Kanal 2174 strömen kann, wird es durch die Öffnung 2068 des stangenfesten Kolbens 2066B gedrängt.

Diese erzwungene Strömung des Fluides durch die Öffnung 2068 dämpft den Ski.

Wie bei der Ausführungsform der Fig. 23 bis 26 wird das Gewicht des Skifahrers zum Zehenbereich des Skischuhs hin verlagert, wenn der Skifahrer zu einem Schwung ansetzt. Das Schaltglied 2182, welches in der Regel unterhalb des Zehenbereiches des Skischuhs angeordnet ist, wird dann mit einer abwärtsgerichteten Kraft beaufschlagt, welche ausreicht, die aufwärtsgerichtete „Vorspannung" zu überwinden, welche von der Spannvorrichtung 2190 erzeugt wird. Dies führt dazu, daß die Dämpfer- und Federanordnung 2030' wirksam wird. Wenn der Schwung ausgeführt worden ist, wird das Gewicht des Skifahrers vom Zehenbereich des Skischuhs weg verlagert, und die auf das Schaltglied 2182 in Abwärtsrichtung einwirkende Kraft wird geringer als die in Aufwärtsrichtung wirkende „Vorspannung", welche von der Spannvorrichtung 2190 erzeugt wird. Dies führt dazu, daß die Dämpfer- und Federanordnung 2030' zurück in ihren unwirksamen Zustand geht.

Vielfältige Abänderungen der Ausführungsformen der Fig. 22 bis 27 liegen im Schutzbereich der Erfindung. Beispielsweise kann die Dämpfungs- und Versteifungsanordnung abgewandelt werden, um eine selektiv veränderbare Dämpfung und/oder Versteifung zu bewirken. Außerdem kann die örtliche Anordnung des Stangenteiles sowie des Zylinderteiles in Längsrichtung des Skis unterschiedlich sein. Beispielsweise kann das Stangenteil vor dem zehenseitigen Bindungsteil befestigt sein und sich in Rückwärtsrichtung erstrecken, während das Zylinderteil hinter dem fersenseitigen Bindungsteil angeordnet sein kann. Außerdem kann die vorliegende Erfindung so abgewandelt sein, daß sie nur eine Dämpfung oder nur eine Versteifung bewirkt. Bei einem lediglich dämpfenden System entfällt die Spannvorrichtung. Bei einem lediglich im Sinne einer Versteifung wirkenden System werden die Öffnungen in den stangenfesten Kolben derart vergrößert, daß sie die hindurchgehende Strömung nicht nennenswert drosseln können, wenn sich die Kolben im Hydraulikfluid bewegen. Hierbei bilden die Kolben lediglich eine Widerlagerfläche für die Spannvorrichtungen.

Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in den Fig. 30 und 31 dargestellt. Diese Ausführungsform bezieht sich auf ein System zur Dämpfung des Skis. Wie dargestellt ist ein Dämpfungssystem 10' zusammen mit einem zehenseitigen Bindungsteil 6 und einem fersenseitigen Skibindungsteil 8 auf einem Ski 2 angeordnet. Das zehenseitige Bindungsteil 6 und das fersenseitige Bindungsteil 8 haltern einen Skischuh 4 am Ski 2.

Gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung besteht das Dämpfungssystem 10' im wesentlichen aus einer in Längsrichtung erstreckten vorderen Dämpferplatte 12', einer in Längsrichtung erstreckten hinteren Dämpferplatte 14' und einer Dämpfungsanordnung 2300. Die Dämpfungsanordnung 2300 besitzt im wesentlichen ein Zylinderteil 2310 sowie ein Absperrventil 2330.

Die vordere Dämpferplatte 12' sowie die hintere Dämpferplatte 14' besitzen jeweils ein festes und ein freies Ende. Ein Verankerungs- oder Befestigungsteil 18 haltert das feste Ende der Dämpferplatte 12' am Ski, während ein Verankerungs- oder Befestigungsteil 20 das feste Ende der hinteren Dämpferplatte 14' am Ski haltert. Die vordere Dämpferplatte 12' ist vorzugsweise

vor dem zehenseitigen Bindungsteil 6 am Ski befestigt, während die hintere Dämpferplatte 14' vorzugsweise hinter dem fersenseitigen Bindungsteil 8 am Ski fest gehaltert ist. Jedoch können die Positionen der Platten 12' und 14' auch umgekehrt sein. Die Dämpferplatte 12' erstreckt sich rückwärts durch einen Schlitz im zehenseitigen Bindungsteil 6 hindurch und reicht bis in ein Zylinderteil 2310 hinein, welches an der hinteren Dämpferplatte 14' befestigt ist, wie weiter unten erläutert wird. Das freie Ende der Dämpferplatte 12' besteht aus einem Stangenteil 12A, welches einen Kolben 12B aufweist Die Stange 12A erstreckt sich durch das Zylinderteil 2360, welches am freien Ende der Dämpferplatte 14' (Fig. 31) befestigt ist. Der Kolben 12B wirkt mit dem Hydraulikfluid im Zylinderteil 2310 zusammen, um den Ski 2 zu dämpfen, wie weiter unten beschrieben wird.

Wie oben erläutert wurde, ist das Zylinderteil 2310 am freien Ende der hinteren Dämpferplatte 14' befestigt. Das Zylinderteil 2310 besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 2318, einem Zentralkanal 2312, einem ersten Bypaßkanal 2314 und einem zweiten Bypaßkanal 2316. Der Zentralkanal 2312 ist so bemessen, daß er das Stangenteil 12A mit dem Kolben 12B aufnehmen kann, wie in Fig. 31 gezeigt ist. Der erste Bypaßkanal 2314 besitzt ein Absperrventil 2330. Das Absperrventil 2330 ist vorzugsweise federnd beaufschlagt und wird weiter unten im einzelnen beschrieben. Der zweite Bypaßkanal 2316 besitzt ein Nadelventil 2320. Das Nadelventil 2320 besitzt eine Stellschraube 2322 zur Einstellung der Fluidmenge, welche hindurchströmen kann.

Zwei Führungsböden 2302 und 2306 sind jeweils an einander entgegengesetzten Enden des Zentralkanals 2312 angeordnet. Die Führungsböden 22302 und 2306 stützen das Stangenteil 12A innerhalb des Zylinderteiles 2310 ab. Dichtungen 2304 sind an jedem Führungsboden 2302 und 2306 angeordnet, um einen Austritt von Fluid aus dem Zylindergehäuse 2318 zu verhindern und um als Lagerfläche für das Stangenteil 12A zu dienen, wenn dieses sich in Längsrichtung des Skis 2 bewegt.

Das Absperrventil 2330 besitzt vorzugsweise die Form eines federbelasteten Absperrventiles 2330, wie es in den Fig. 28 und 29 dargestellt ist und oben beschrieben wurde. Das Absperrventil 2330 ist vorzugsweise unterhalb der Skischuhsohle in deren Zehenbereich angeordnet. Gegebenenfalls kann eine im Absperrventil 2330 ausgebildete Bohrung das Nadelventil 2320 ersetzen. Hierzu kann eine Bohrung im Absperrventil 2330 ausgebildet sein, welche eine geringe Fluidströmung durch das Absperrventil 2330 ermöglicht, wenn dieses seine Schließlage einnimmt. Außerdem kann ein magnetisch betätigtes ferrofluidisches Ventil in einem einzigen Bypaßkanal die Funktion des Absperrventiles 2330 (d.h. die Umschaltung zwischen einer Offenlage und einer Schließlage des Ventils) und die Funktion des Nadelventils 2320 übernehmen.

Nunmehr wird die Funktion des Dämpfungssystems 10' detailiert beschrieben. Die Dämpfungsanordnung 2300 ist unwirksam, wenn das Absperrventil 2330 in Offenstellung ist. Bei diesem Zustand kann das Hydraulikfluid frei durch den ersten Bypaßkanal 2314 strömen. Wenn der Kolben 12B eine Bewegung in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung ausführt, entsprechend der Bewegung des freien Endes der Dämpferplatte 12', so fließt das verdrängte Hydraulikfluid durch den ersten Bypaßkanal 2314. Durch das Nadelventil 2320 fließt nur eine sehr geringe Menge des Hydraulikfluides, da das Fluid den Weg des geringsten Widerstandes durchströmt. Dementsprechend tritt keine nennenswerte Dämpfung auf.

Die Dämpfungsanordnung 2300 ist in ihrem wirksamen Betriebszustand, wenn das Absperrventil 2330 in seiner Schließstellung ist. Wenn das Absperrventil 2330 geschlossen ist, kann kein Fluid durch den ersten Bypaßkanal 2314 strömen. Wenn nun der Kolben 12B eine Bewegung in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung ausführt, wird damit das verdrängte Fluid durch das Nadelventil 2320 in den zweiten Bypaßkanal 2316 gedrängt. Die erzwungene Strömung des Hydraulikfluides durch das Nadelventil 2320 dämpft den Ski 2. Das Maß der Dämpfung kann verändert werden durch Veränderung der Menge des Fluides, welches durch das Nadelventil 2320 hindurchströmt. Dabei wird die Einstellschraube 2322 zur Veränderung des Querschnittes der Öffnung des Nadelventiles 2320 benutzt.

Die Fig. 32 zeigt noch eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Die Ausführungsform der Fig. 32 bildet ein System sowohl zur Dämpfung als auch zur Versteifung des Skis. Eine Dämpfungs- und Versteifungsanordnung 2340 besteht im wesentlichen aus einem Stangenteil 2350, einem Zylinderteil 2360, einem Absperrventil 2370, einer Feder 2400 und einer Platte 2390. Das Zylinderteil 2360, die Feder 2400 und die Platte 2390 sind miteinander verbunden, wie in Fig. 32 dargestellt ist. Das Stangenteil 2350 besitzt ein festes Ende (nicht dargestellt) und ein in Fig. 32 dargestelltes freies Ende. Das feste Ende ist am Ski in gleicher Weise wie die Dämpferplatte 12' in der Ausführungsform der Fig. 30 befestigt. Das freie Ende des Stangenteiles 2350 weist einen Kolben 2352 mit einer O-Ringdichtung 2354 auf. Das freie Ende des Stangesteiles 2350 wird vom Zylinderteil 2360, der Feder 2400 und der Platte 2390 aufgenommen, wie die Fig. 32 zeigt.

Die Platte 2390 besitzt ein festes Ende (nicht dargestellt) und ein freies Ende. Das feste Ende ist am Ski in gleicher Weise wie die Dämpferplatte 14' bei der Ausführungsform der Fig. 30 befestigt. Das freie Ende der Platte 2390 besitzt eine mittlere Platte 2392 und ein Paar paralleler Platten 2394 und 2396. Die parallelen Platen 2394 und 2396 bilden einen Aufnahmeschlitz 2398 für die Stange. Die Feder 2400 ist zwischen den Enden der parallelen Platten 2394 sowie 2396 und dem Zylinderteil 2360 angeordnet.

Das Zylinderteil 2360 besteht aus einem Gehäuse 2362 und einem Bypaßkanal 2364. Das Zylinderteil 2360 ist mit der Feder 2400 verbunden, wie oben

erwähnt wurde. Das Zylinderteil 2360 ist nicht am Ski befestigt und kann sich dementsprechend frei mit der Platte 2390 bewegen. Das Absperrventil 2370 ist im Bypaßkanal 2364 angeordnet, wie die Fig. 32 zeigt. Das Absperrventil 2370 hat vorzugsweise die Form des Absperrventiles 2180, welches in den Fig. 28 und 29 dargestellt ist und oben beschrieben wurde. Vorzugsweise ist das Abperrventil unterhalb des Skischuhs in dessen Zehenbereich angeordnet. Ein erster Führungsboden 2380 und ein zweiter Führungsboden 2384 sind innerhalb des Gehäuses 2362 angeordnet, um das Stangenteil 2350 zu lagern. Der erste Führungsboden besitzt eine Dichtung 2382 und der zweite Führungsboden 2384 eine Dichtung 2386. Die Dichtungen 2382 und 2386 verhindern einen Austritt des Fluides aus dem Zylinderteil 2360 und dienen als Lagerfläche für das Stangenteil 2350, wenn sich dieses in Längsrichtung des Skis bewegt.

Die Feder 2400 ist mit dem Zylinderteil 2360 und der Platte 2390 verbunden und vorzugsweise aus Adipren-Urethan-Gummi hergestellt und besitzt vorzugsweise eine Härte im Bereich 60A bis 95A. Die Feder 2400 besitzt eine im wesentlichen zylindrische Form und ist so bemessen, daß ein Freiraum 2376 zwischen der Feder 2400 und dem Stangenteil 2350 verbleibt. Dementsprechend beeinflußt die Feder 2400 nicht die Bewegung des Stangenteiles 2350.

Nunmehr wird die Funktion des Dämpfungs- bzw. Versteifungsgliedes 2340 beschrieben. Wenn das Absperrventil 2370 in Offenlage ist, nimmt das Dämpfungs- bzw. Versteifungsglied 2340 seinen unwirksamen Zustand ein. Hierbei kann Fluid frei durch den Bypaßkanal 2364 hindurchströmen. Wenn nun das Stangenteil 2350 eine Bewegung in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung relativ zum Ski ausführt, wird dementsprechend das vom Kolben 2352 verdrängte Hydraulikfluid frei durch den Bypaßkanal 2364 hindurchströmen. Damit wird das Stangenteil bei einer Biegung des Skis eine Bewegung in Einwärts- oder Auswärtsrichtung des Schlitzes 2398 ausführen, wenn sich das Stangenteil 2350 und die Platte 2390 aufeinander zu oder voneinander wegbewegen.

Wenn das Absperrventil 2370 in Schließstellung ist, kann das Fluid nicht durch den Bypaßkanal 2364 strömen. Dementsprechend wird das Stangenteil 2350 am Zylinderteil 2360 verriegelt. Somit bewegt sich die Platte 2390 gegen die Kraft der Feder 2400, wenn sich der Ski biegt. Die Eigenschaften der Feder 2400 führen sowohl zu einer Dämpfung und zu einer Versteifuung des Skis.

Wenn sich der Ski biegt, bewegen sich das Stangenteil 2350 und die Platte 2390 aufeinander zu bzw. voneinander weg. Wenn das Dämpfungs- bzw. Versteifungsglied 2340 unwirksam ist, kann sich das Stangenteil 2350 relativ zum Zylinderteil 2360, welches mit der Feder 2400 verbunden ist, frei bewegen. Wenn die Dämpfung bzw. die Versteifung 2340 wirksam sind, wird das Stangenteil 2350 relativ zum Zylinderteil fest bzw. unbeweglich gehalten, und damit wird der Bewegung der Platte 2390 durch die Feder 2400 entgegengewirkt, welche den Ski sowohl dämpft als auch dessen Steifigkeit erhöht. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung dient also ein einziges Element (d.h. die Feder 2400) dazu, sowohl eine Dämpfung als auch eine Versteifung zu bewirken.

Die vorangehende Beschreibung zeigt verschiedene Ausführungsformen der Erfindung. Es sei hervorgehoben, daß diese Ausführungsformen lediglich zur beispielhaften Erläuterung dienen und daß vielfältige Abänderungen und Modifikationen für Fachleute möglich sind, ohne den Gegenstand sowie den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise kann die vorliegende Erfindung dahingehend abgeändert werden, daß ein federnd beaufschlagter Schalter elektronische Dämpfer, beispielsweise piezoelektrische Dämpfer, ein- und ausschaltet. Außerdem kann bei bei den Ausführungsformen, welche sowohl Vorrichtungen zur Dämpfung als auch zur Versteifung des Skis besitzen, eine Abänderung der Erfindung dahingehend vorgenommen werden, daß lediglich Vorrichtungen zur Dämpfung oder lediglich Vorrichtungen zur Versteifung vorgesehen sind. Außerdem kann bei Ausführungsformen mit Federelementen zur Versteigung des Skis eine Abänderung dahingehend vorgenommen werden, daß die vom Federelement erzeugte Federkraft veränderbar ist. Beispielsweise kann die Anzahl der Federelemente, die die Federkraft bewirken, veränderlich sein. Die Dämpfungs- und Versteifungsanordnungen können überall längs des Skis angeordnet sein. In ähnlicher Weise können die Vorrichtungen zur Ein- und Ausschaltung der Dämpfungs- und Versteifungsanordnung an verschiedenen Positionen unterhalb der Skischuhsohle angeordnet sein, und zwar in Abhängigkeit vom Schwellwert der Kraft, bei der das Dämpfungs- und/oder Versteifungsglied wirksam geschaltet werden soll.

Auch wenn die oben beschriebenen Ausführungsformen in Kombination mit Skibindungen bzw. in Skibindungen angeordnet sind, können die Systeme auch in Ski oder in Skischuhen oder in Kombinationen von Bindungen, Ski und/oder Schuhen angeordnet sein.

Für alle solche Modifikationen und Abänderungen der hier offenbarten Erfindung wird Schutz beansprucht, dies gilt auch für Äquivalente.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Veränderung der Flexibilität eines Skis, insbesondere zur Veränderung der Steifigkeit und/oder des Dämpfungsverhaltens des Skis gegenüber Biegebeanspruchungen, mit einer zwischen einem wirksamen und einem im wesentlichen unwirksamen Zustand umsteuerbaren Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung (10,12,14,30,30'100,1002,1011,2018,2020,2030) mit einer parameterabhängig arbeitenden Steuer-

vorrichtung (40,80,130,170,1004,2012,2130,2300) zusammenwirkt, die die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung analog zu einem von der Steuervorrichtung erfaßten Parameter - insbesondere Druckkräfte zwischen Skischuh und Ski, vorzugsweise im Ballenbereich des Skischuhs - steuert und/oder wirksam bzw. unwirksam macht, wenn der Parameter einen Schwellwert über- bzw. unterschreitet.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung in Ihrem wirksamen Zustand Dämpfungs- bzw. Versteifungskräfte über miteinander durch Form- und Kraftschluß gekoppelte Elemente auf skifeste bzw. skiseitige Teile abträgt und die Steuervorrichtung den Form- und/oder Kraftschluß ein- und ausschaltet bzw. steuert.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung in ihrem wirksamen Zustand Dämpfungs- bzw. Versteifungskräfte über miteinander durch fluidische, insbesondere hydraulische Kopplung zusammenwirkende Übertragungselemente auf skiseitige bzw. skifeste Teile abträgt und die Steuervorrichtung die Kopplung ein- und ausschaltet und/oder einen erreichbaren fluidischen bzw. hydraulischen Druck der Kopplung und/oder eine eingangsseitig vom genannten Druck und ausgangsseitig von einem geringeren bzw. verschwindenden Gegendruck beaufschlagte Drossel steuert.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß bei Biegungen des Skis ihren Abstand in Skilängsrichtung ändernde skiseitige bzw. skifeste Teile (18,20) zur Übertragung von Zug- bzw. Schubkräften in Skilängsrichtung durch eine Koppelvorrichtung verbindbar sind und die Steuervorrichtung (40) von der Koppelvorrichtung übertragbare Kräfte und/oder in der Koppelvorrichtung auftretende Energiedissipationen verändert und/oder die Koppelvorrichtung bzw. Teile derselben ein- bzw. ausschaltet.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Koppelvorrichtung als mit Kraftschluß und/oder Formschluß arbeitende Kupplung ausgebildet ist, welche in bezug auf den Ski obere und untere Teile aufweist, die durch eine Vorspannkraft voneinander weggedrängt werden und bei Überwindung der Vorspannkraft kraft- oder formschlüssig kuppelbar sind.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung ein hydraulisches Verdrängeraggregat umfaßt, dessen Verdränger bei Biegebewegungen des Skis Hubbewegungen ausführt, durch die Hydraulikmedium zwischen zwei Kammern überströmt, und daß die Steuervorrichtung ein im Überströmweg angeordnetes Absperr- und/oder Drosselventil umfaßt.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Steuervorrichtung die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung in Wirkung setzt, wenn die Druckkräfte zwischen Skischuh und Ski, insbesondere zeichen dem Ballenbereich des Skischuhs und dem Ski, ein Maß überschreiten, welches größenordnungsmäßig bei der Hälfts des Gewichtes des Skifahrers liegt.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Steuervorrichtung die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung in Wirkung setzt, wenn der Skifahrer sein Gewicht um ein vorgebbares Maß in Vorwärtsrichtung des Skis verlagert.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung in einem Längsmittelbereich des Skis, insbesondere im Bereich des Skischuhes, angeordnet ist und diesen Bereich versteift bzw. bedämpft.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß hydraulische Elemente der Steuervorrichtung und/oder der Dämpfungs- bzw. Versteifungsvorrichtung pastöse Hydraulikmedien enthalten.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** daß Trägheitskräfte bzw. -momente bezüglich einer (vertikalen) Hochachse des Skis und/oder Relativdrehungen zwischen Skischuh und Ski bezüglich der Hochachse zum - vorzugsweise vorübergehenden - Wechsel auf einen Zustand mit erhöhter Dämpfung bzw. Steifigkeit des Skis ausgenutzt werden.

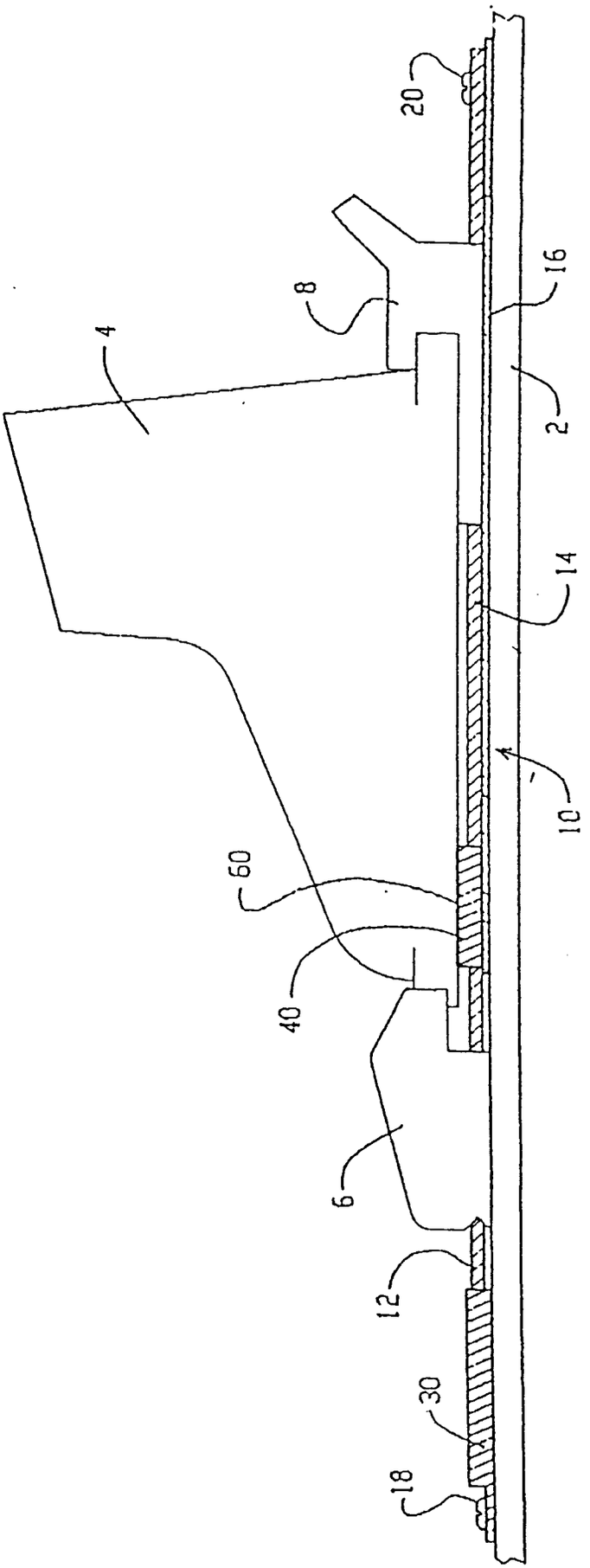


FIG. 1

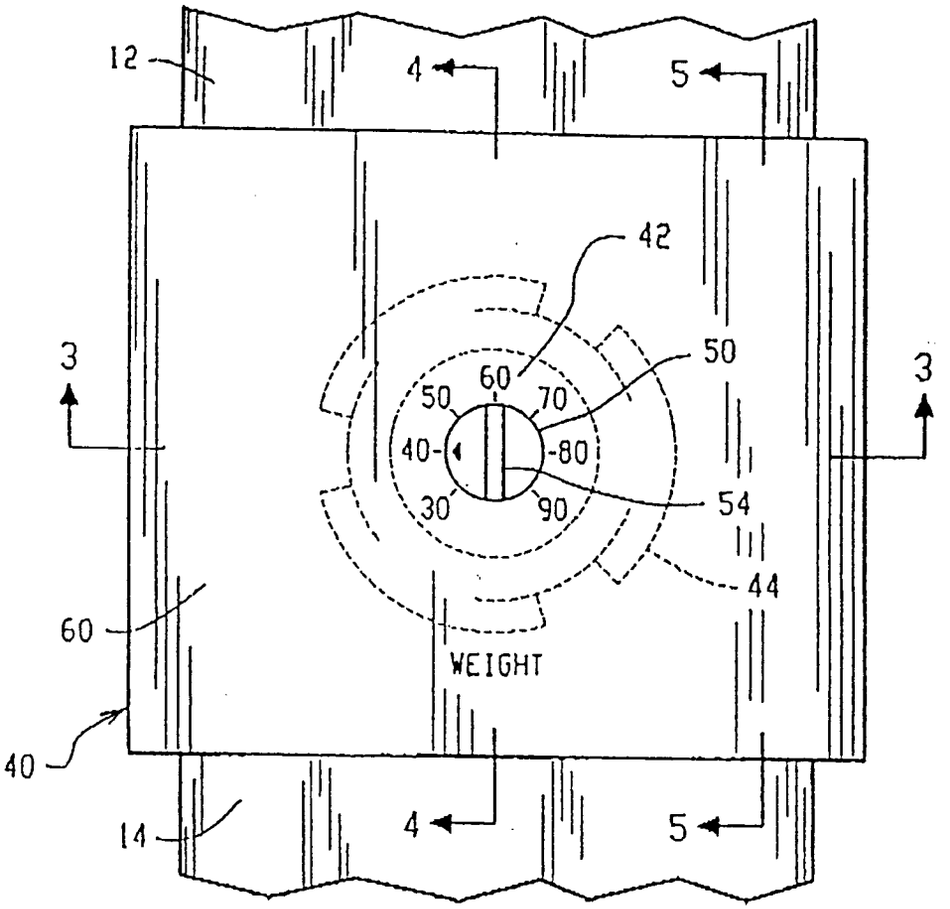

12
4
5
42
3
50
60
50
70
40
80
54
30
90
3
44
60
WEIGHT
40
14
4
5

FIG. 2

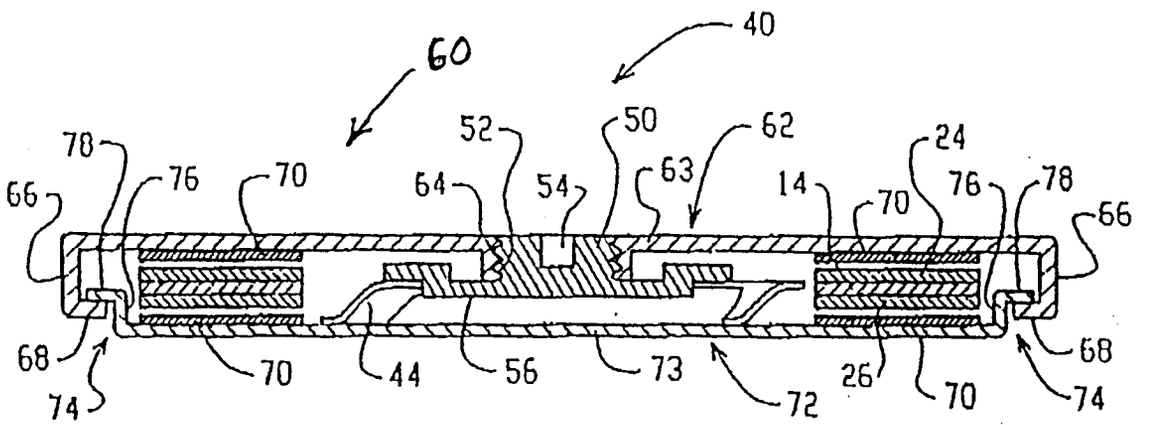

60
40
78
52
50
62
24
66
76
70
64
54
63
14
70
76
78
66
68
70
44
56
73
72
26
70
68
74
74

FIG. 3

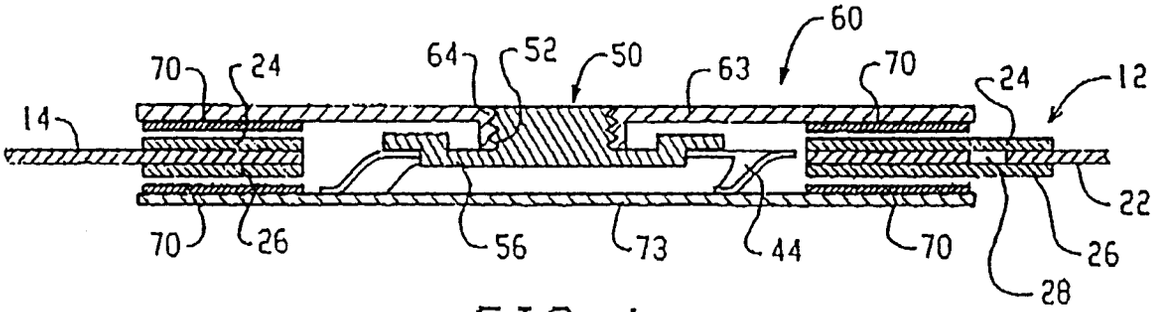


FIG. 4

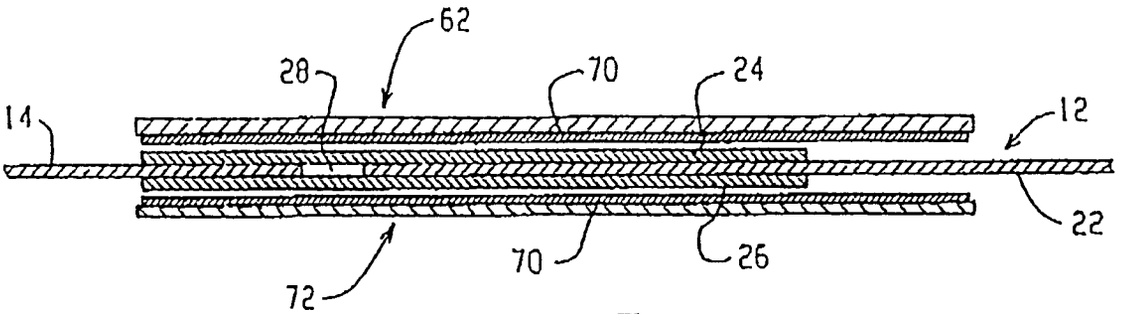


FIG. 5

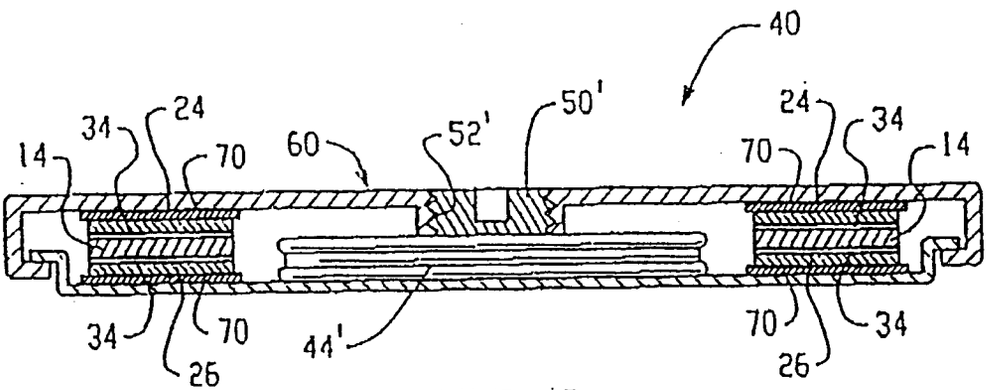


FIG. 6

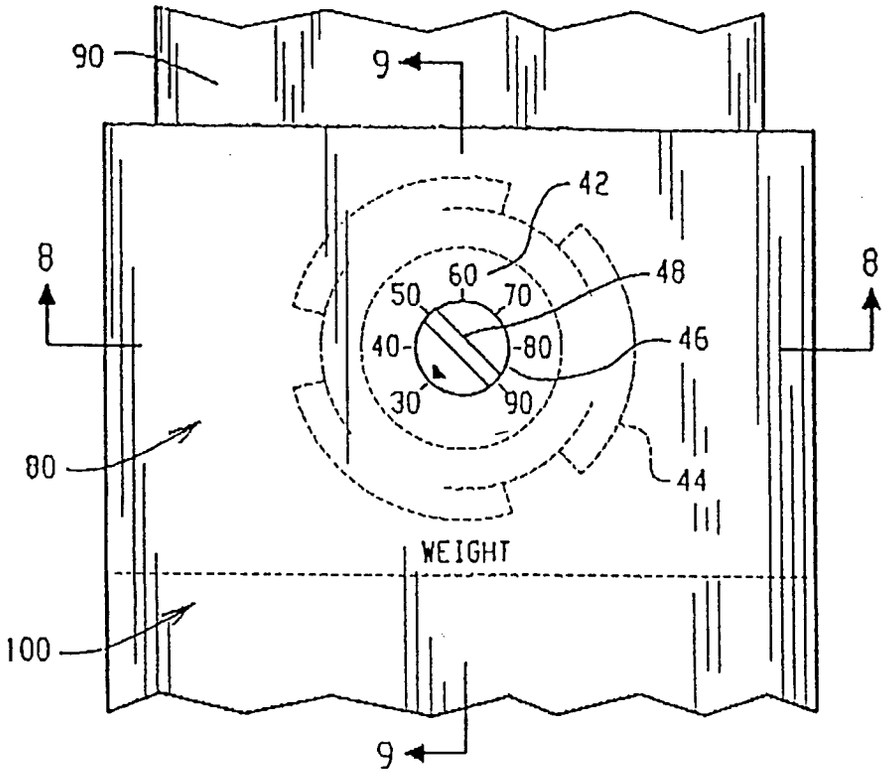


FIG. 7

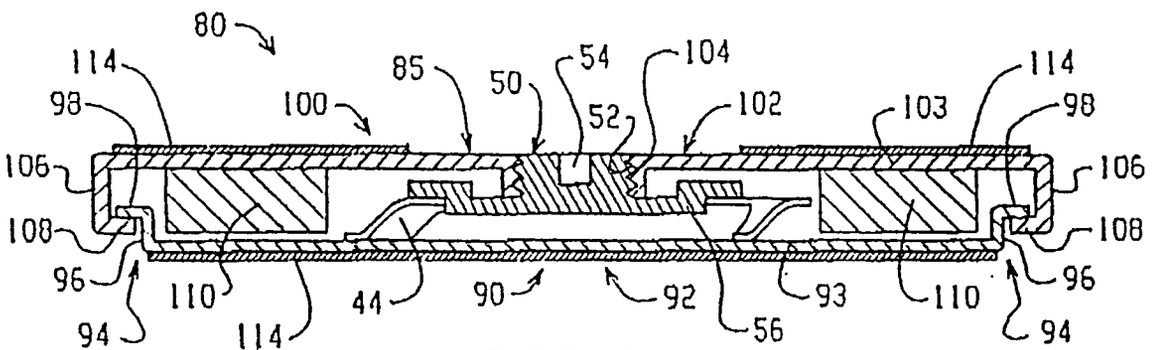


FIG. 8

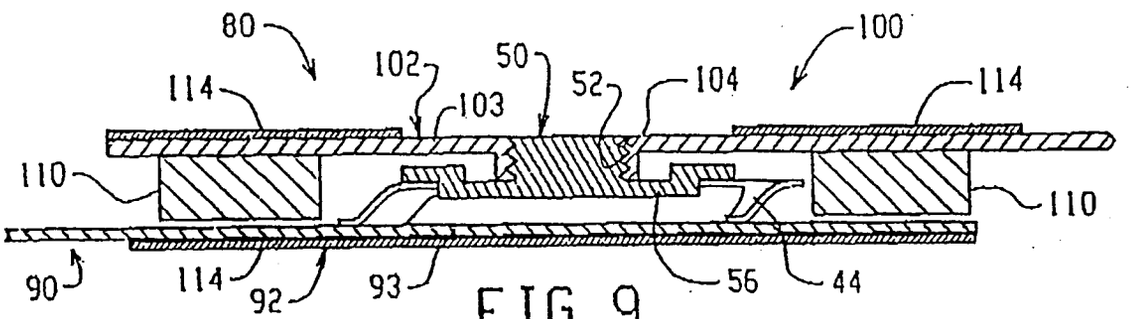


FIG. 9

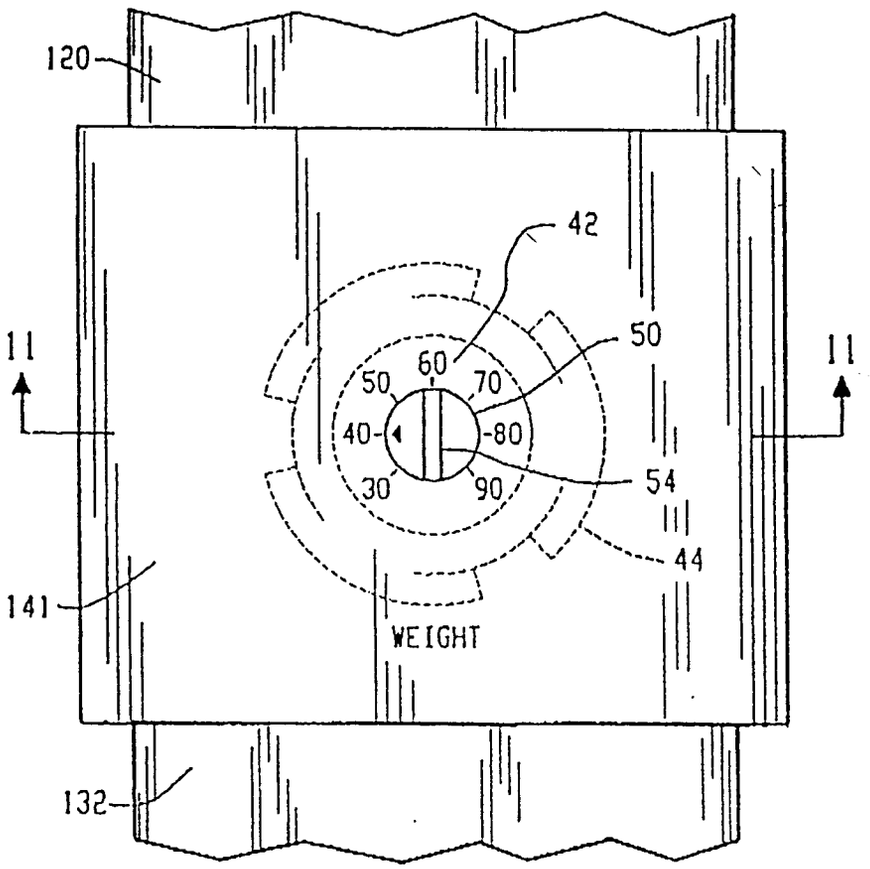

120
42
50
60
50
70
40
80
30
90
54
44
11
11
141
WEIGHT
132

FIG. 10

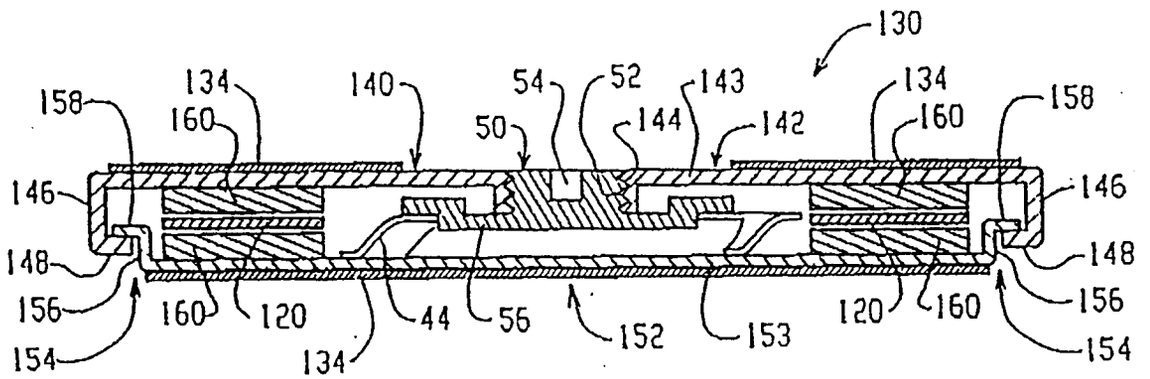
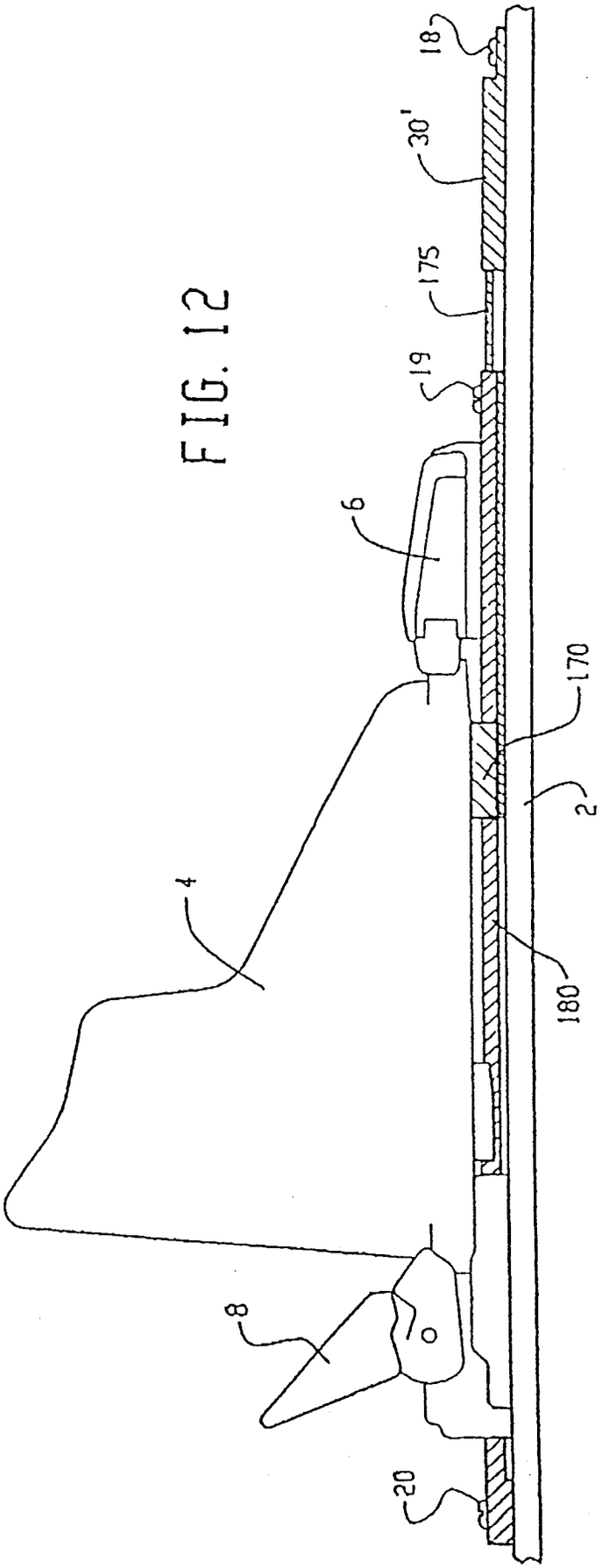

130
158
134
160
140
54
52
143
134
160
158
50
144
142
146
146
148
148
156
160
120
44
56
152
153
120
160
156
154
154
134

FIG. 11

FIG. 12



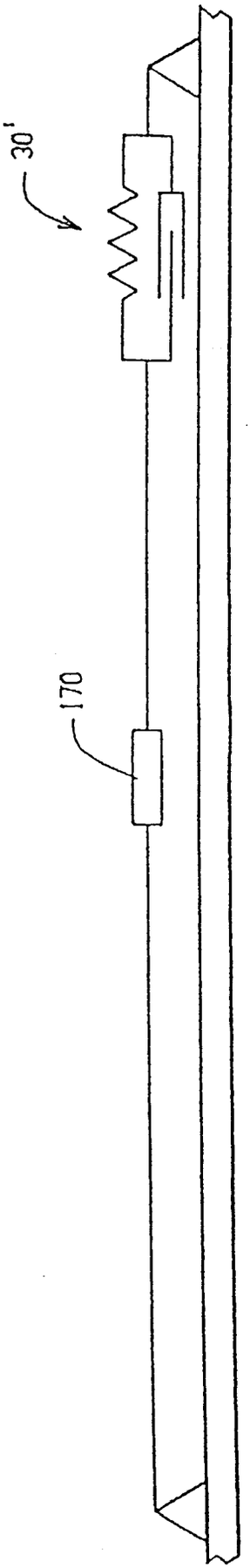


FIG. 13

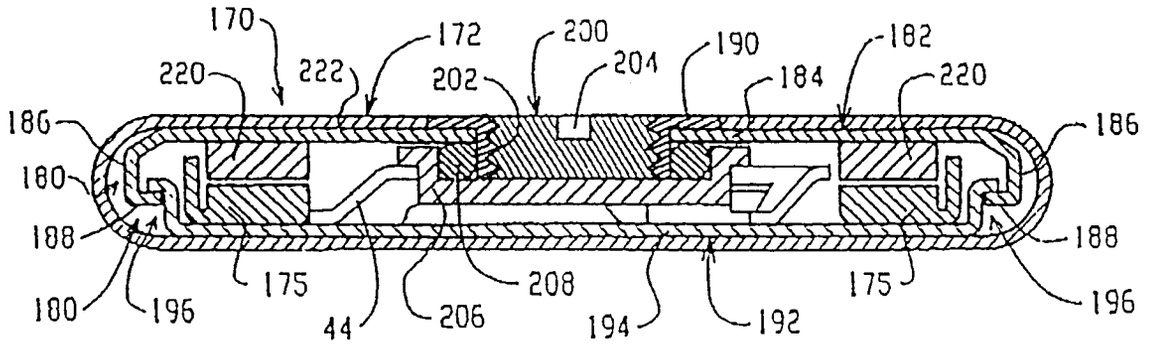


FIG. 14

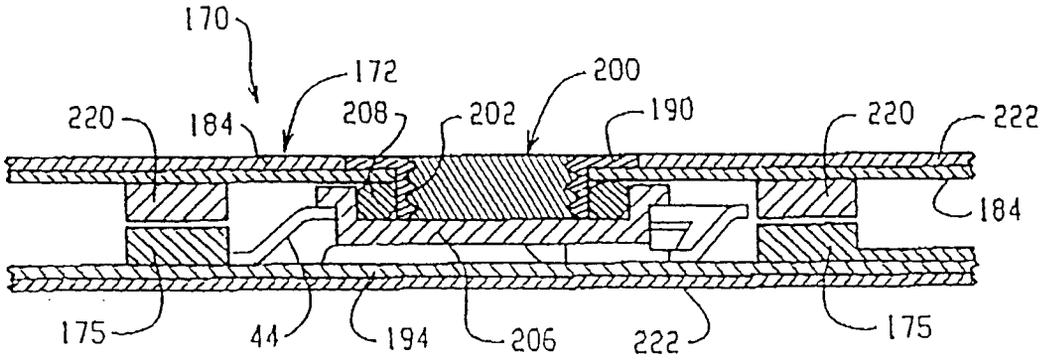


FIG. 15

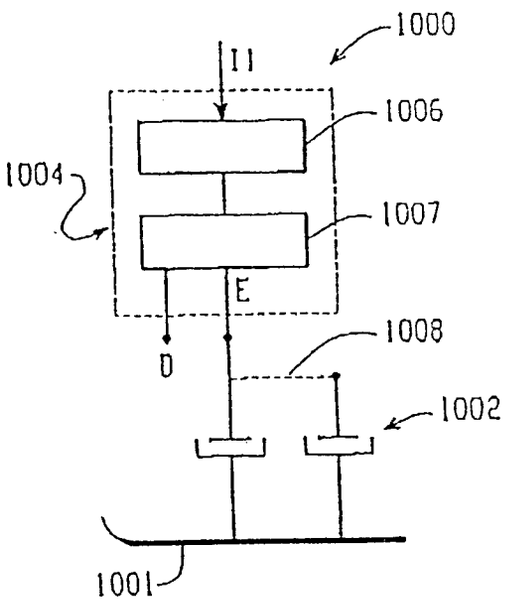


FIG. 16

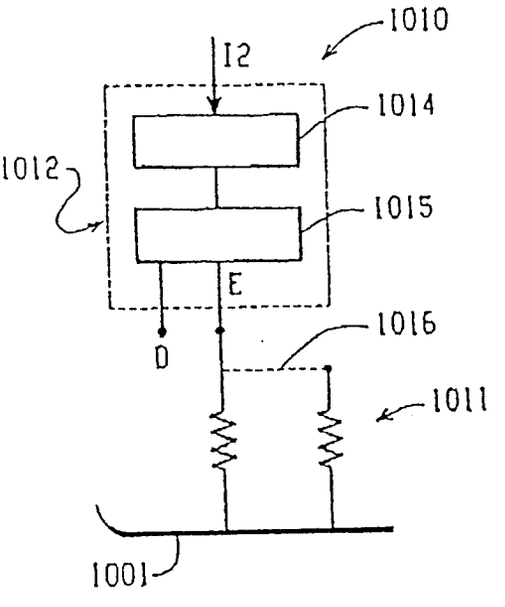
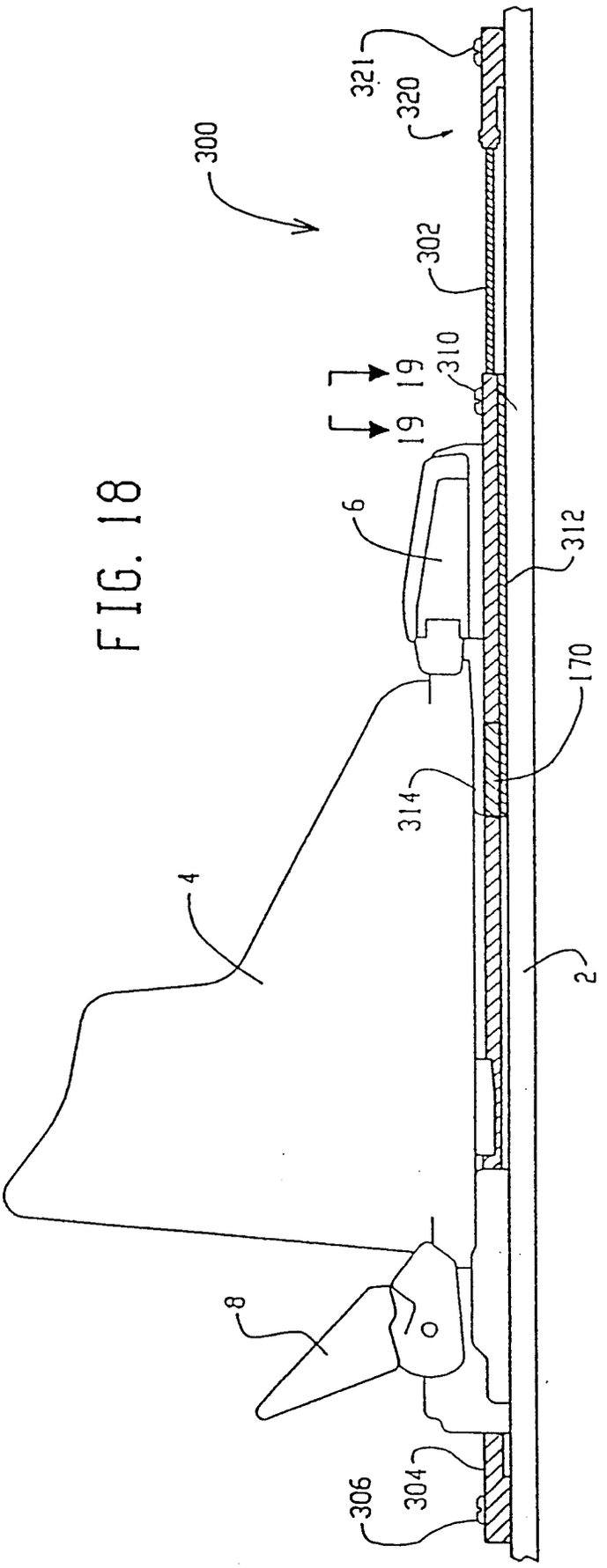


FIG. 17

FIG. 18



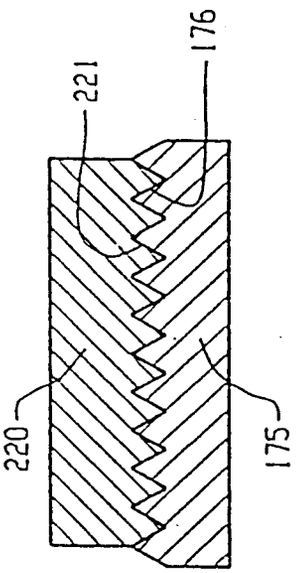


FIG. 18A

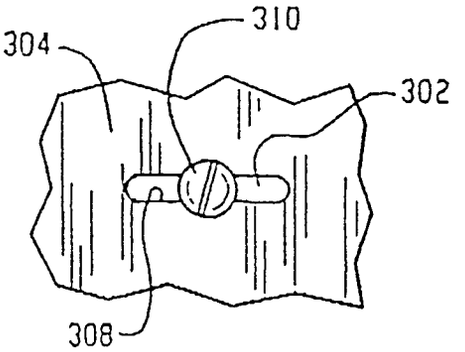


FIG. 19

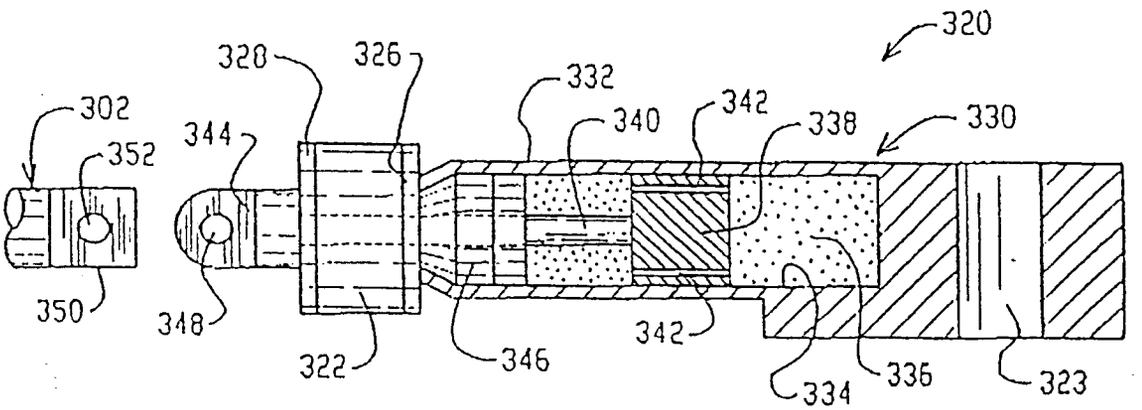


FIG. 20

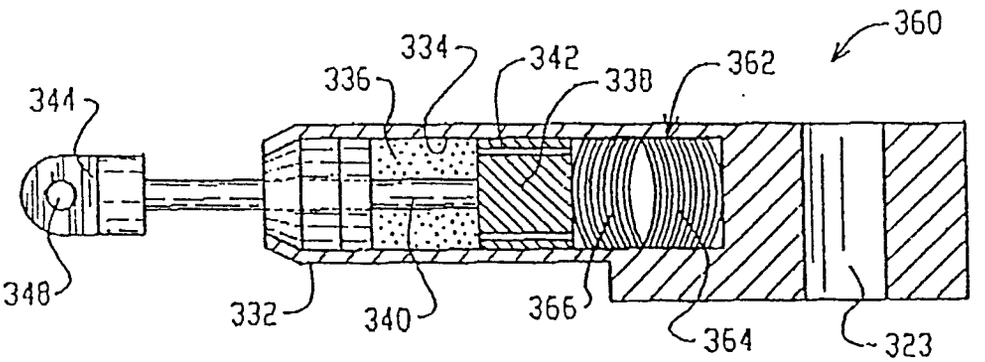


FIG. 21

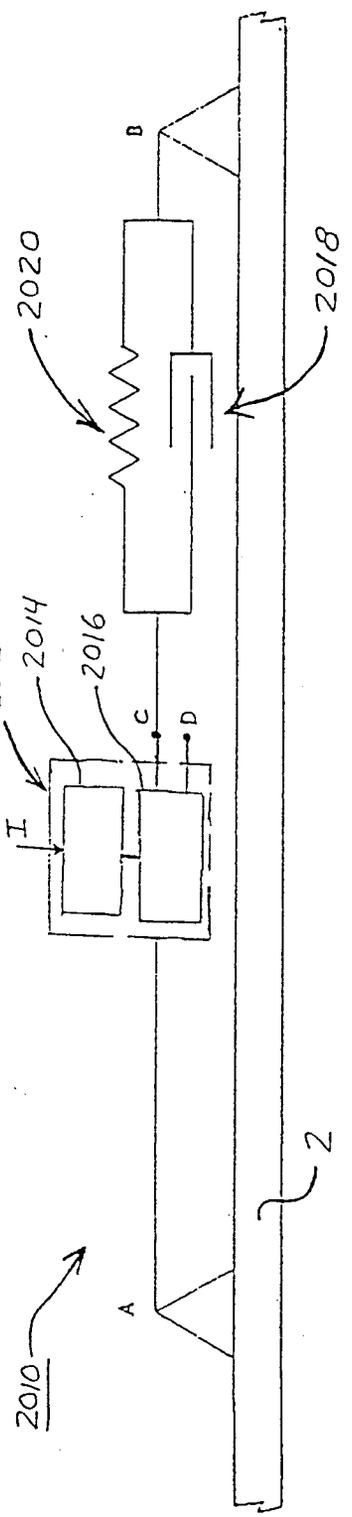

2010
A
B
C
D
2012
2014
2016
2018
2020
2
I

FIG. 22

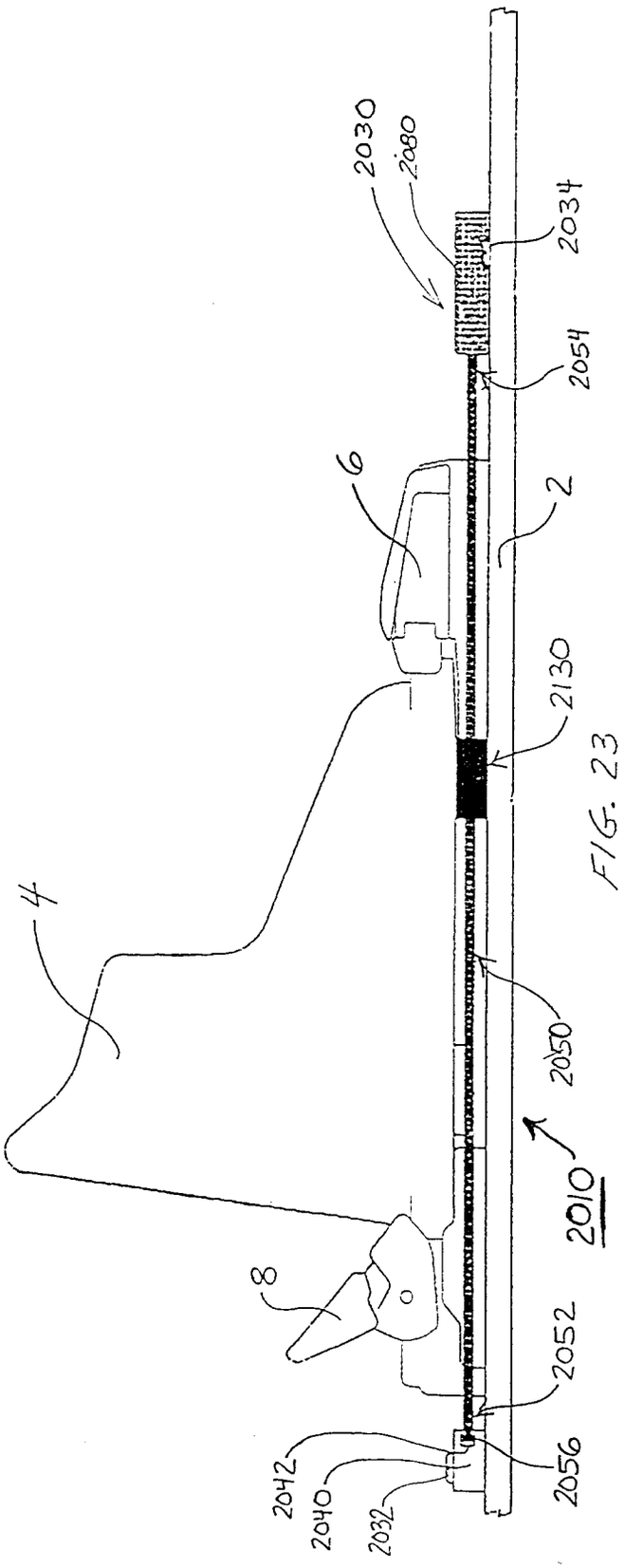

2010
2030
2080
2034
2054
6
2
2130
4
2050
8
2052
2056
2042
2040
2032

FIG. 23

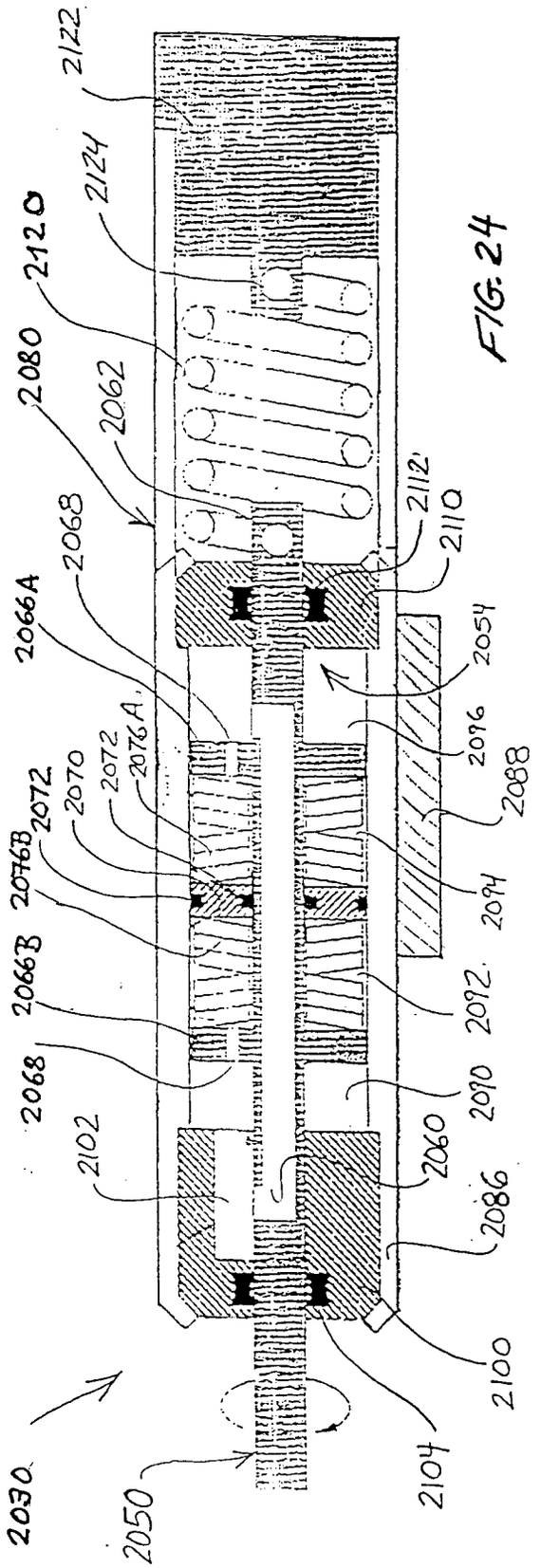


FIG. 24

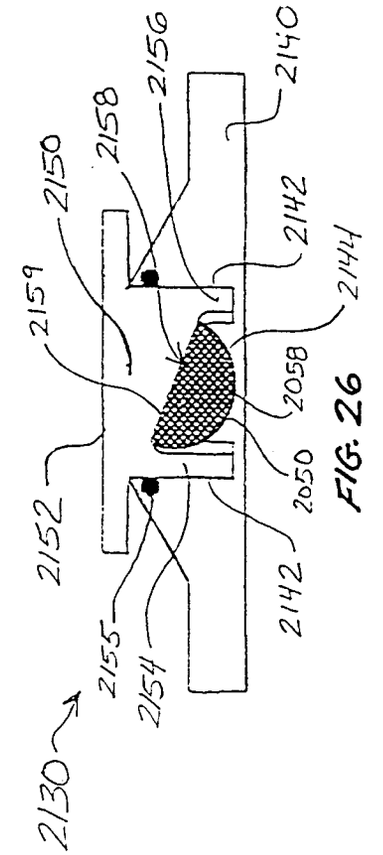


FIG. 26

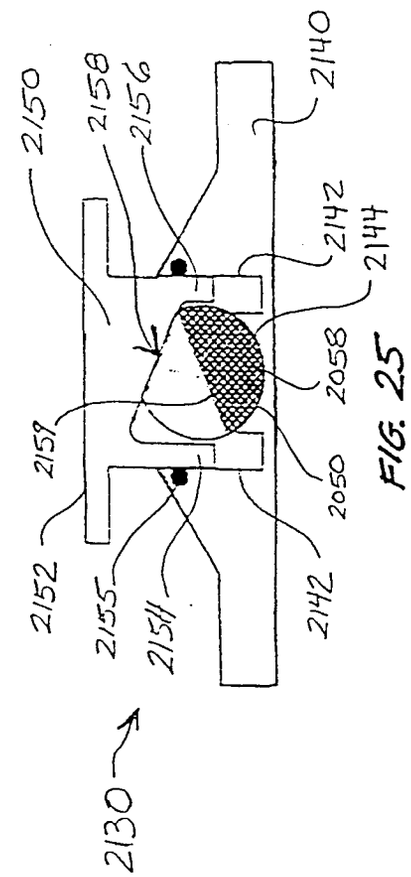


FIG. 25

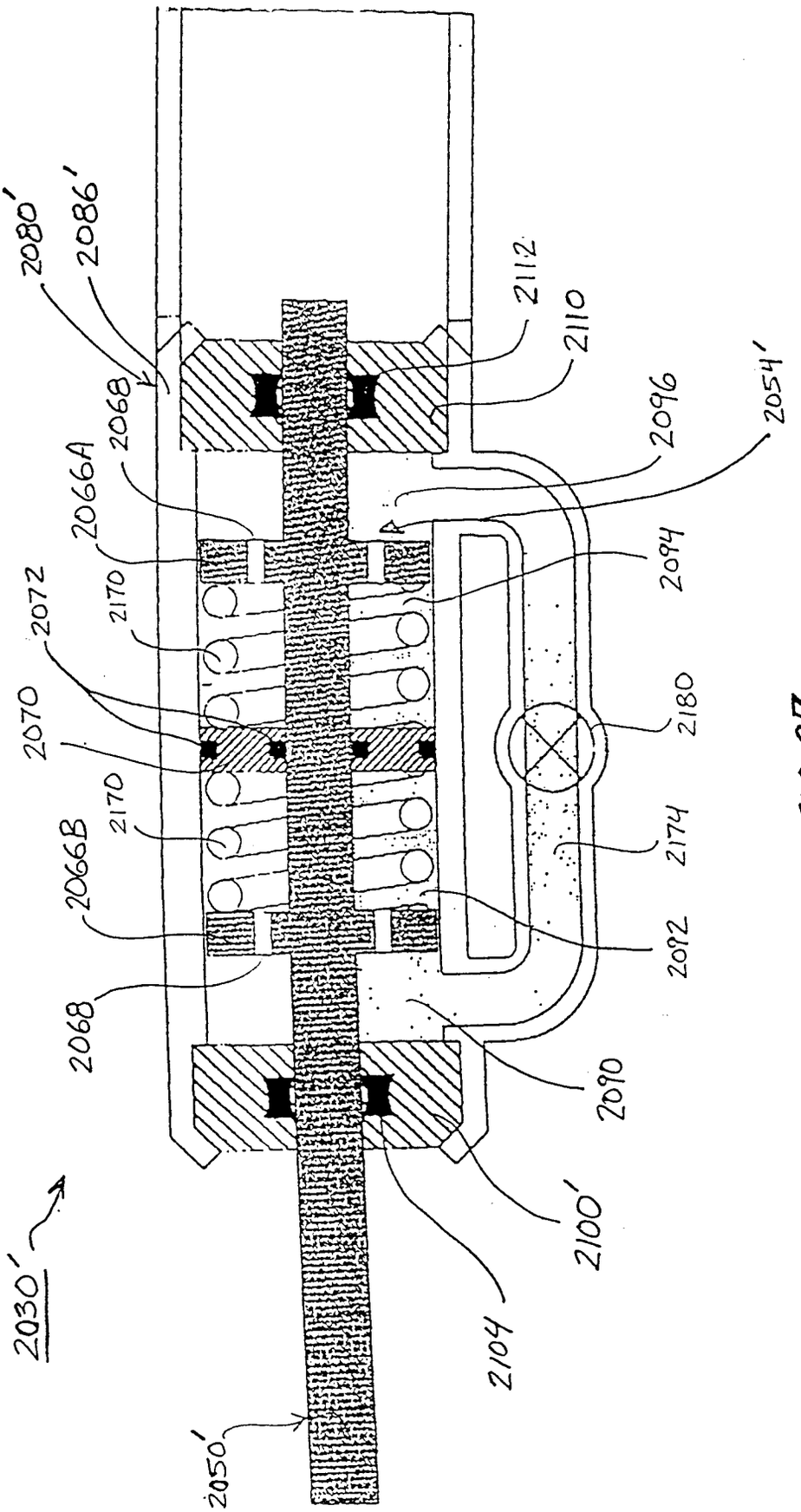

2080'
2086'
2112
2110
2068
2096
2054'
2066A
2094
2170
2072
2070
2180
2170
2174
2066B
2092
2068
2090
2100'
2030'
2104
2050'

FIG. 27

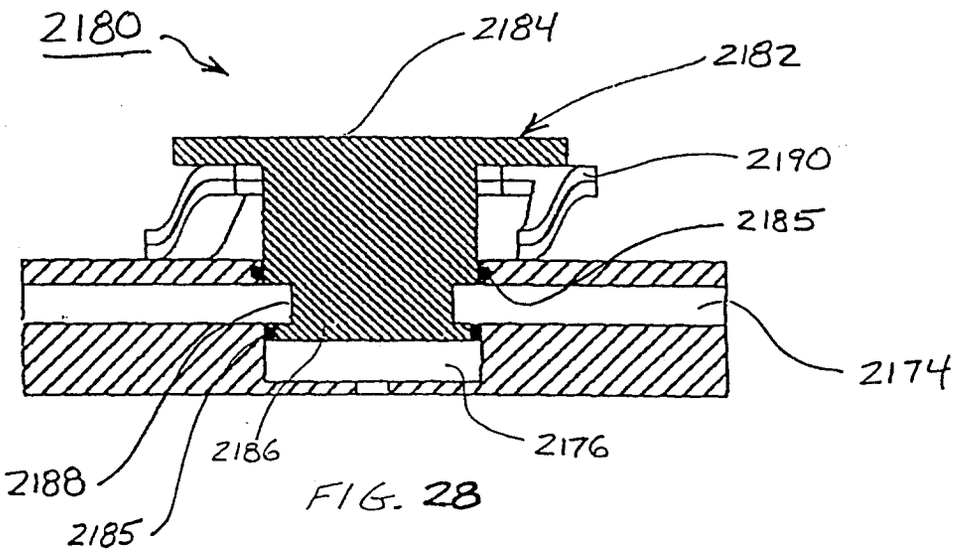

2180
2184
2182
2190
2185
2174
2176
2186
2188
2185

FIG. 28

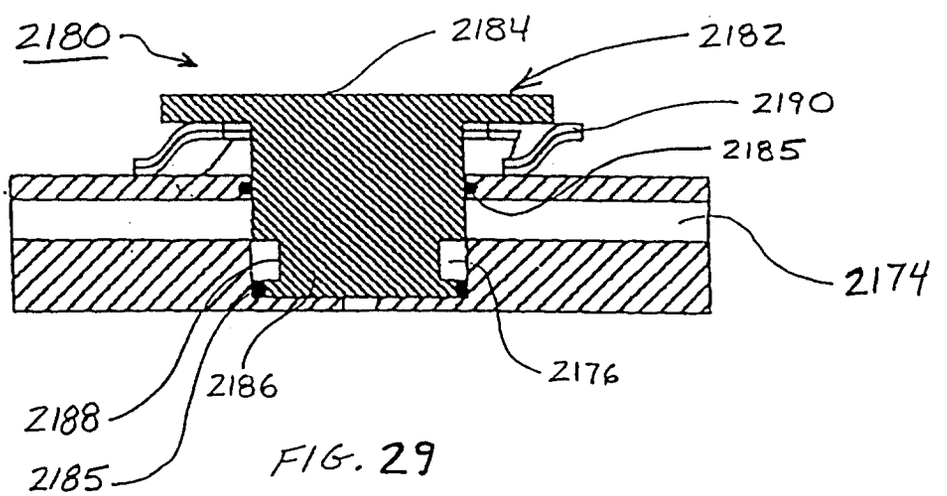

2180
2184
2182
2190
2185
2174
2176
2186
2188
2185

FIG. 29

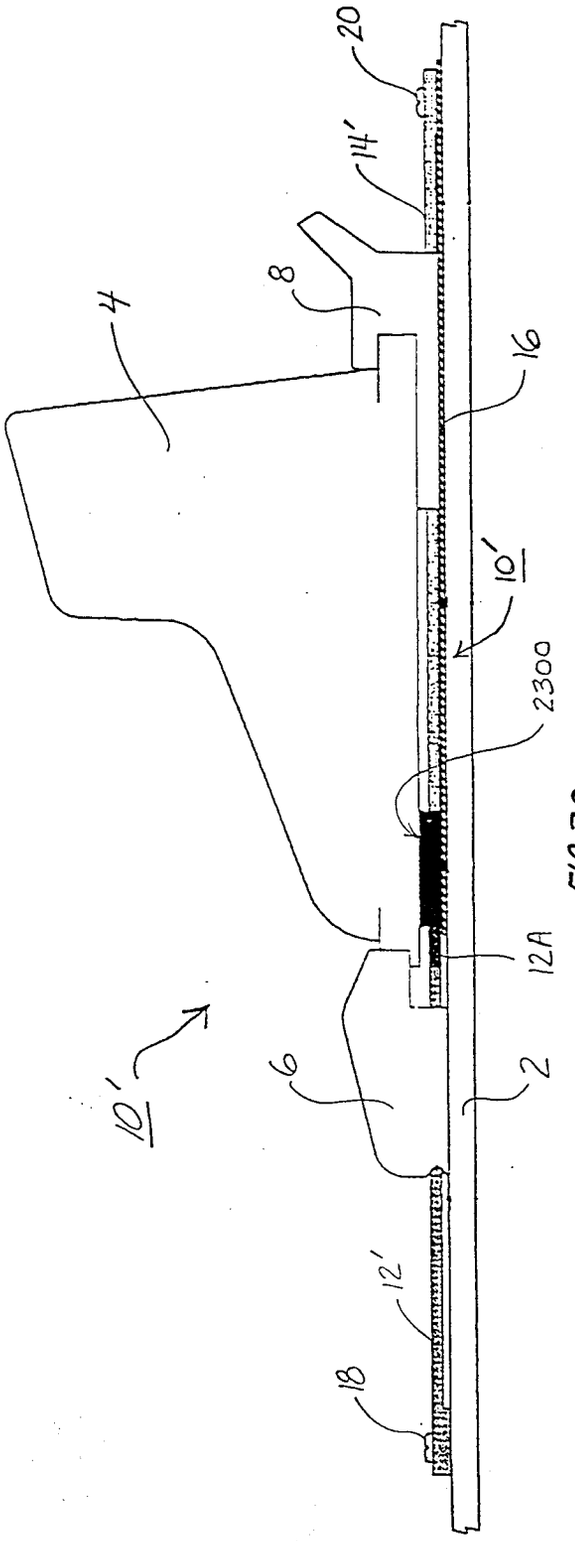

10'
4
8
20
14'
16
10'
2300
12A
6
2
12'
18

FIG. 30

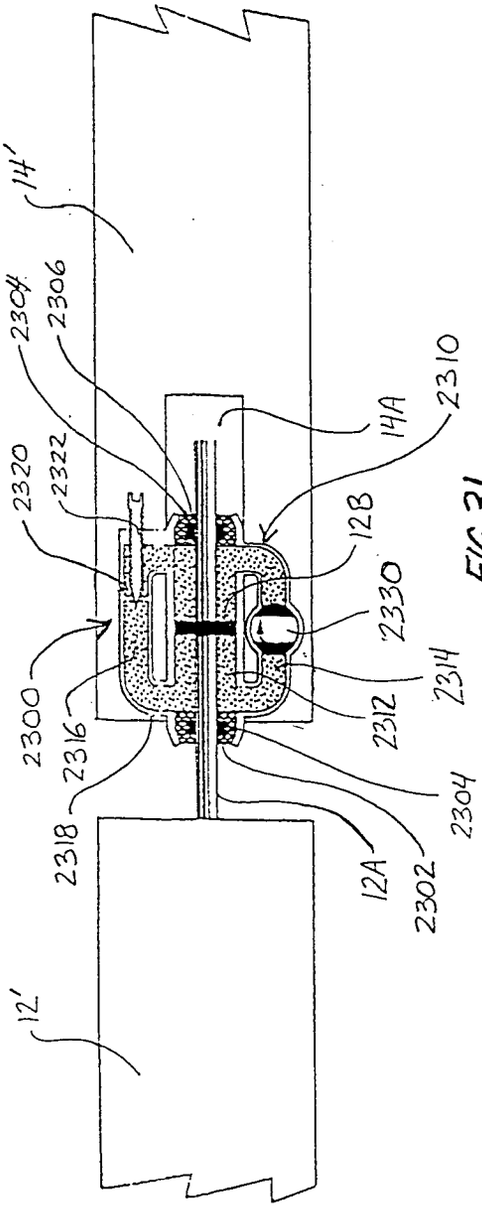

14'
2304
2306
2310
2320
2322
14A
128
2330
2300
2316
2312
2314
2318
2304
12A
2302
12'

FIG. 31

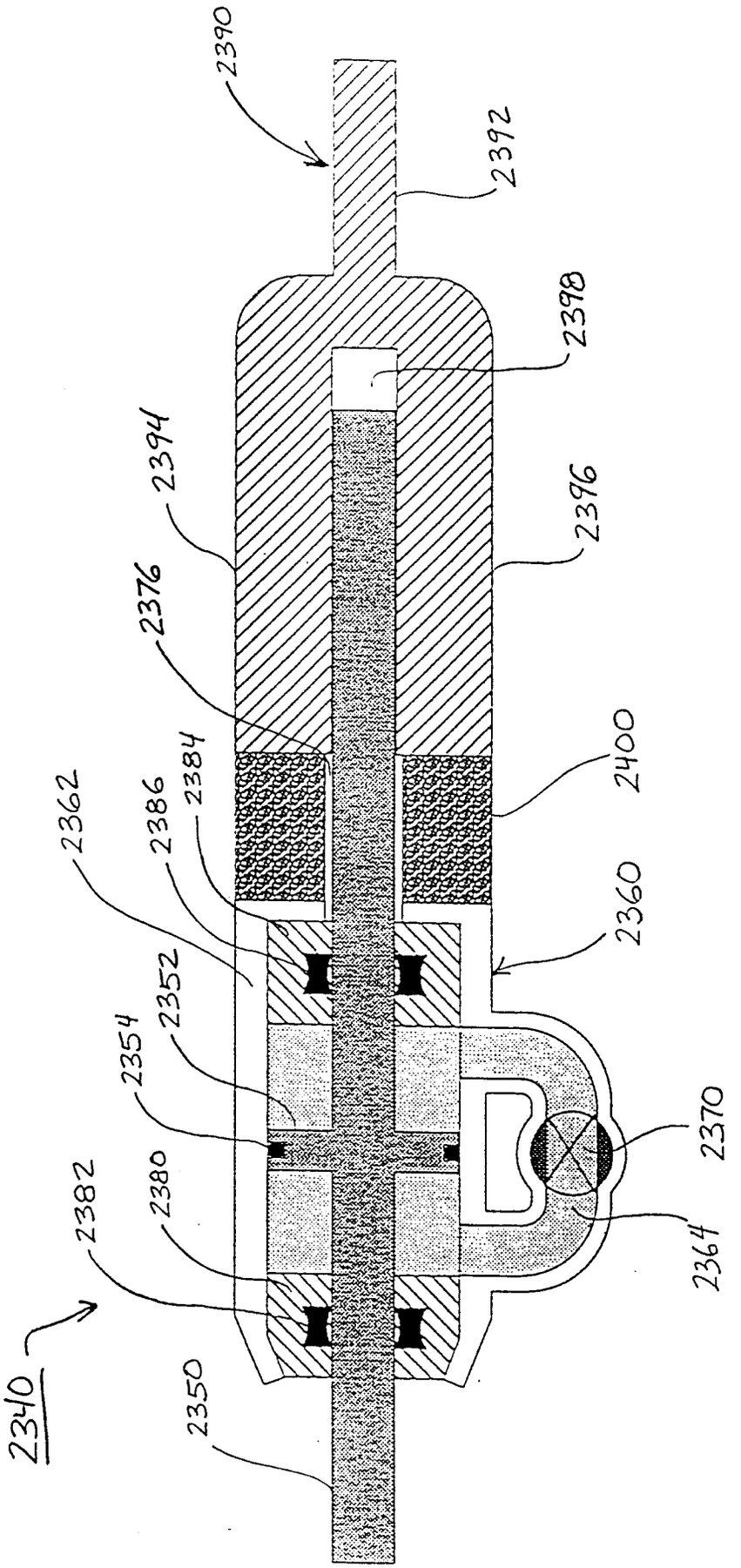

2390
2392
2398
2394
2396
2376
2400
2362
2386
2384
2360
2352
2354
2370
2382
2380
2364
2340
2350

FIG. 32

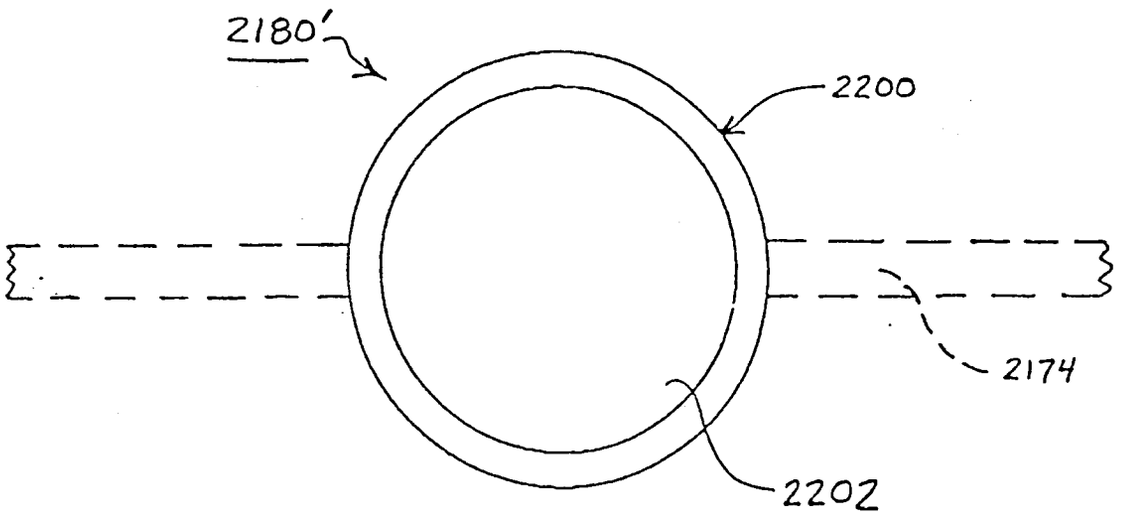


FIG. 33

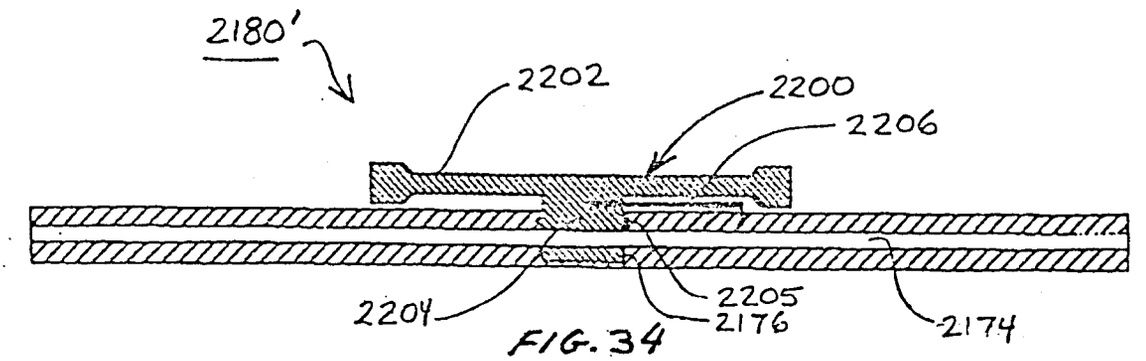


FIG. 34