


 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 85105629.1


 Int. Cl.⁴: **A 63 C 5/07**


 Anmeldetag: 08.05.85


 Priorität: 18.05.84 AT 1657/84


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 27.11.85 Patentblatt 85/48


 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE FR LI


 Anmelder: TMC CORPORATION
 Ruessenstrasse 16 Walterswil
 CH-6340 Baar/Zug(CH)


 Erfinder: Hölzl, Klaus, Dr.
 Pramergasse 28/41
 A-1090 Wien(AT)

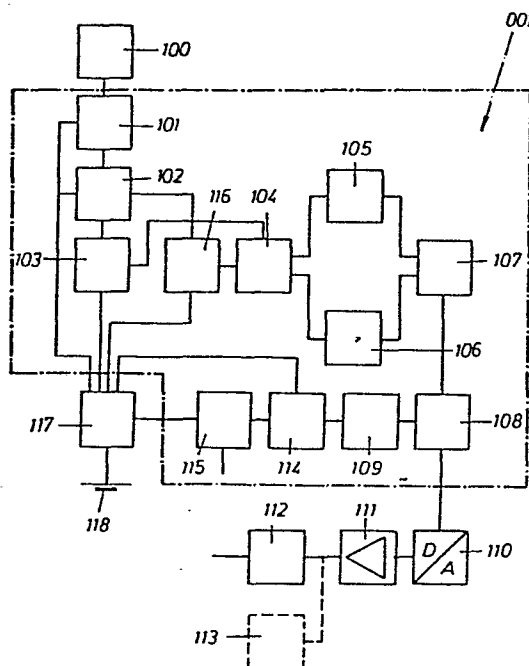

 Vertreter: Szász, Tibor, Dipl.-Ing.
 Schlossmühlstrasse 1
 A-2320 Schwechat(AT)


 54 Ski, insbesondere Langlaufski.


 Die Erfindung bezieht sich auf einen Ski, dessen Biegesteifigkeit mittels einer von einer Stromquelle gespeisten und mit einem Meßgerät (100) ausgestatteten elektronischen Steuereinrichtung, welche eine Antriebseinrichtung (112) steuert, verändert werden kann.

Um bei einem derartigen Ski eine Optimierung der Biegesteifigkeit zu erreichen, sieht die Erfindung vor, daß die Steuereinrichtung eine Recheneinrichtung (001) ist, welche ein Glied (102) zur Kurvenanalyse umfaßt, daß das Meßgerät (100) ein Drucksensor oder ein Beschleunigungsaufnehmer ist, und daß dem Meßgerät (100) ein Zählwerk (103) nachgeschaltet ist, in dem eine einstellbare Anzahl von Langlaufschritten gezählt wird.

FIG. 1



74111/pa-sza-vc

Ski, insbesondere Langlaufski

Die Erfindung bezieht sich auf einen Ski, insbesondere einen Langlaufski, dessen Biegesteifigkeit und/oder Wölbung einstellbar ist.

5

10

15

Ein bekannter Ski dieser Art (vgl. FR-PS 1,304.880) besteht entweder aus einem metallenen Hohlprofil, in dem ein in Skilängsrichtung verlaufender Blechstreifen senkrecht zur Lauffläche des Ski verstellbar gelagert ist, oder aus zwei Gurten, welche durch eine Schicht aus gummielastischem Material voneinander getrennt sind. In beiden Fällen sind zur Veränderung der Biegesteifigkeit des Ski Schlitzschrauben bzw. mit einem Schlitz versehene Hutmuttern vorgesehen, welche von Hand verstellt werden müssen. Eine derartige Einstellung kann leicht zu Fehlern führen, da sich die Schneeumstände u.U. auch während der Fahrt ändern. Es ist daher praktisch unmöglich, stets den richtigen Wert der Biegesteifigkeit des Ski einzustellen.

20

Gemäß einem betriebsinternen, nicht druckschriftlich vorveröffentlichten Vorschlag (A 2633/83) wird bei einem Langlaufski die Wölbung dadurch verändert, daß der Laufbelag im Bereich des mittleren Drittels des Ski am Skikörper lose aufliegt und mittels Druckschrauben vom Skikörper abgehoben werden kann.

25

30

Bei einem anderen betriebsinternen, gleichfalls nicht druckschriftlich vorveröffentlichten Vorschlag (A 425/84) ist im Langlaufski ein sich in Skilängsrichtung erstreckender Hohlraum ausgespart, in dem ein Biegebalken an seinen beiden Enden gelagert ist. Dieser Biegebalken trägt in seiner Mitte einen Zapfen, dem ein Widerlager in Form eines mit einer Schrägfläche ausgestatteten Schiebers zugeordnet ist. Dieses Widerlager kann entweder einen vorgegebenen Abstand vom Zapfenende besitzen oder es kann am Zapfenende aufliegen oder es kann über den Zapfen den Biegebalken vorspannen. Je nachdem, welcher der drei Fälle vorliegt,



ändert sich bei der Benützung des Ski dessen Biegesteifigkeit bzw. dessen Wölbung.

5 Allerdings wird bei diesen Lösungen die Richtung, in welche der Ski zu verstellen ist, nicht angezeigt. Dadurch wird die richtige Einstellung des Ski erschwert.

10 Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, bei verschiedenen Schnee-Verhältnissen und bei unterschiedlichen körperlichen Konstitutionen, unterschiedlichen Gewichten und Laufstilen der Benutzer eine vorzugsweise automatische Optimierung der Steifigkeit bzw. Wölbung des Ski herbeizuführen. Dabei bedient sie sich des Optimierungsprinzipes der Versuchs- und Irrtum-Methode. Diese Methode besteht, angewandt auf
15 das vorliegende Gebiet, im wesentlichen darin, daß der Ski beim Laufen in einer bestimmten Einstellung nach für das Laufen wesentlichen Kriterien gemessen wird, danach um einen vorgegebenen Schritt in seiner Einstellung verstellt wird und in der neuen Einstellung wieder nach den gleichen Kriterien meßtechnisch beurteilt wird. Durch Vergleich der
20 Ergebnisse der beiden Messungen kann festgestellt werden, ob die Verstellung des Ski seine Laufeigenschaft verbessert oder verschlechtert hat. Hat sich durch die Verstellung eine Verbesserung der Laufeigenschaft ergeben, so wird der Ski weiter in der gleichen Richtung verstellt, bei deren Verschlechterung hingegen wird die Richtung der Skiverstellung umgekehrt und gleichzeitig der Verstellschritt verkleinert, z.B. halbiert.
25 Dieses Verfahren führt zu einer schrittweisen Optimierung des Ski und wird so lange fortgesetzt, bis eine weitere Verstellung des Ski zu keiner signifikanten Verbesserung seiner Laufeigenschaft mehr führt. Wegen der mit jeder Richtungsänderung der Verstellung des Ski eingehenden Verkleinerung des Verstellschrittes wird es im allgemeinen genügen, eine
30 bestimmte Anzahl von Richtungsänderungen der Verstellung vorzugeben, nach der das Optimierungsverfahren abgebrochen werden kann.

Da die Beurteilung des Ski durch Meßprozesse während des Laufens des

Läufers erfolgt, ist es vorteilhaft, statistische Gesichtspunkte bei der meßtechnischen Beurteilung des Ski in jeder Einstellung zu berücksichtigen, zum Beispiel dadurch, daß eine vorgegebene Anzahl von Langlaufschritten des Läufers für die jeweilige meßtechnische Beurteilung herangezogen wird. Dadurch werden subjektive Einflüsse des Läufers (Unregelmäßigkeiten des Laufstils u.ä.) für die Beurteilung der Laufeigenschaften des Ski möglichst herausgemittelt.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß vor allem durch eine von einer Stromquelle gespeiste elektronische Recheneinrichtung gelöst, welche an mindestens ein Meßgerät oder zusätzlich auch an mindestens einen, vorzugsweise vom Fuß des Skiläufers betätigbaren, elektrischen Signalgeber angeschlossen ist, und welcher eine Anzeigeeinrichtung, insbesondere für eine Handbetätigung, und/oder eine Antriebseinrichtung für die Einstellung der Biegesteifigkeit und/oder Wölbung, allenfalls nur deren Steuerung, nachgeschaltet ist bzw. sind.

In den Ansprüchen 2 - 28 werden weitere Einzelheiten des erfindungsgemäßen Ski unter Schutz gestellt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Fig.1 zeigt ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform. In den Fig.1a und 1b sind zwei verschiedene Ausführungsformen des in Fig.1 enthaltenen Auswertegliedes wiedergegeben. Fig.2 ist ein Diagramm, das den Verlauf des vom Skiläufer während eines Langlaufschrittes auf einen Ski ausgeübten Druckes veranschaulicht. Fig.2a ist ein Längsschnitt durch einen Ski, dessen Drucksensor in Form einer kapazitiven, etwa im mittleren Drittel angeordneten Druckplatte ausgebildet ist, und Fig.2b eine Seitenansicht eines Langlaufski, dessen Oberseite einen Beschleunigungsaufnehmer trägt. Fig.3 zeigt ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform. In Fig.4 ist ein Langlaufski in Seitenansicht dargestellt, der an seiner Oberseite einen Signalgeber und eine Uhr trägt.

Fig.5 zeigt einen Teil eines Blockschaltbildes, das für Langlaufski gemäß Fig.6 und 7 bestimmt ist. Die Fig.6 und 7 veranschaulichen im Schnitt bzw. in Seitenansicht zwei weitere Varianten eines erfindungsgemäßen Ski, bei denen ersterer außer einem vom Fuß des Skiläufers betätigbaren Taster auch noch eine kapazitive Druckplatte und letzterer einen Beschleunigungsaufnehmer trägt. In den Fig.8-10 ist ein Getriebe dargestellt, welches zur Verstellung des Ski herangezogen wird, u.zw. ist Fig.8 ein Schnitt nach der Linie VIII-VIII in Fig.9, Fig.9 ein Schnitt nach der Linie IX-IX in Fig.8 und Fig.10 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles X in Fig.8. Die Fig.8a und 9a zeigen die Verbindung eines solchen Getriebes mit einem Ski, dessen Lauffläche im mittleren Teil des Ski relativ zum tragenden Skikörper verstellbar ist; die Fig.8b und 9b zeigen das Getriebe in Verbindung mit einem Ski, dessen Biegesteifigkeit und/oder Wölbung durch einen im Ski integrierten Biegebalken verstellt werden kann. Die Fig.8a,8b bzw. 9a,9b entsprechen den Schnitten gemäß den Fig.8 bzw. 9. Die Fig.11 - 13 zeigen verschiedene Ausführungsformen von Ski mit einem Biegebalken, u.zw. Fig.11 einen vertikalen Längsmittelschnitt durch eine erste Ausführungsform und die Fig.12 und 13 Querschnitte durch eine zweite bzw. eine dritte Ausführungsform.

Fig.1 zeigt eine erste Ausführungsform eines Blockschaltbildes, in welchem einem Meßgerät 100 eine Recheneinrichtung 001 zugeschaltet ist, die zur Verdeutlichung strichpunktiert angedeutet und im folgenden beschrieben ist. Als erstes Bauelement der Recheneinrichtung 001 ist dem Meßgerät 100 ein Pufferspeicher 101 nachgeschaltet. An diesen schließt sich ein Glied 102 zur Kurvenanalyse an, dem ein Schrittzählwerk 103, das die Anzahl der Langlaufschritte zählt, zugeordnet ist. Eine Leitung führt vom Schrittzählwerk 103 zu einem Umschalter 104, der, durch das Schrittzählwerk gesteuert, zwei Speicher 105 und 106 speist. Die in den beiden Speichern 105 und 106 gespeicherten Werte werden in einem Vergleichsglied 107 verglichen, und das Ergebnis wird einem Rechner 108 zugeleitet. Aus dem Ergebnis des Vergleichsgliedes errechnet der Rechner 108 die Richtung und die Schrittgröße der auszuführenden Verstellung des

Ski. An den Rechner 108 ist einerseits ein Glied 109 angeschlossen, das erkennt, ob die Richtung der durchzuführenden neuen Skiverstellung mit der der vorangegangenen übereinstimmt oder nicht - der Nutzen dieses Gliedes wird weiter unten erläutert werden - und andererseits ein der Recheneinrichtung nicht mehr zugehöriger Digital-Analogumwandler 110 angeschlossen. Von letzterem führt eine Leitung über einen Verstärker 111 zu einem Stellglied 112 bzw. zu einer Anzeigeeinrichtung 113. Dem Glied 109 hingegen sind ein Zähler 114 für die Zahl der Richtungsänderungen der Stelleinrichtung und ein Vergleichsglied 115 zum Vergleich dieser Zahl mit einem Vorgabewert von Richtungsänderungen nachgeschaltet.

Ferner ist das Glied 102 zur Kurvenanalyse auch an ein Auswerteglied 116 angeschlossen, dessen Aufbau nachstehend erläutert wird. Der Pufferspeicher 101, das Glied 102 zur Kurvenanalyse, das Schrittzählwerk 103 für die Langlauf-Schritte, das Auswerteglied 116 und der Zähler 114 sind über Leitungen an ein Ein-/Aus-Glied 117 angeschlossen, das mit einer Stromquelle 118 verbunden ist. Je nach Ausrüstung des Ski ist das Auswerteglied 116 unterschiedlich ausgestaltet.

Die erste Ausführungsform des Auswertegliedes 116, das an das Glied 102 zur Kurvenanalyse angeschlossen ist, umfaßt einen Integrator 120, der mit einem Umschalter 121 verbunden ist, welcher die ermittelten Werte wahlweise einem dritten Speicher 122 oder einem vierten Speicher 123 zuleitet. Beide Speicher 122 und 123 sind mit den Eingängen eines Quotientenbildners 124 verbunden, dessen Ausgang zum Umschalter 104 führt. Dabei sind der Integrator 120, der Umschalter 121 und der Quotientenbildner 124 über das Ein-/Aus-Glied 117 an die Stromquelle 118 angeschlossen.

Die zweite Ausführungsform des Auswertegliedes 116 besteht aus zwei Integratoren 125 und 126, welche hintereinander geschaltet sind, wobei der zweite Integrator 126 mit dem Umschalter 104 verbunden ist. Auch

bei dieser Ausführungsform sind die beiden Integratoren 125 und 126 über das Ein-/Aus-Glied 117 an die Stromquelle angeschlossen.

5 Im Diagramm gemäß Fig.2 ist die Druckkraft P , die der Läufer auf den Ski ausübt, über die Zeit T aufgetragen. Zwischen den Zeitpunkten T_1 und T_2 findet das Abstoßen statt und zwischen den Zeitpunkten T_3 und T_4 das Gleiten. Der Zeitpunkt T_4 ist gleichzeitig der Beginn eines neuen Langlaufschrittes T_1 . Mit P_1 ist das Gewicht des Skiläufers bezeichnet,
10 das während des Gleitens auf dem Ski lastet.

In den Fig.2a und 2b sind zwei Varianten eines erfindungsgemäßen Ski dargestellt. Der Ski gemäß Fig.2a ist in seiner Gesamtheit mit 10 bezeichnet. Er besitzt einen Skikörper 11 und einen Laufbelag 12.
15 Zwischen dem Laufbelag 12 und dem Skikörper 11 ist, etwa im mittleren Drittel des Ski 10, ein flächenförmiger Druckaufnehmer, u.zw. eine kapazitive Druckplatte 13, beispielsweise aus gummielastischem Material, angeordnet.

20 Der Ski 20 gemäß Fig.2b, der einen Skikörper 21 und einen Laufbelag 22 besitzt, ist mit einem Beschleunigungsaufnehmer 23 ausgerüstet, der auf der Skioberseite angeordnet ist.

Die Arbeitsweise der oben beschriebenen Einrichtungen ist wie folgt:
25 Zunächst wird mit Hilfe des Meßgerätes 100, das entweder der in der Laufläche befindliche Drucksensor oder der am Ski befestigte Beschleunigungsaufnehmer sein kann, der Verlauf des auf den Ski ausgeübten Druckes bzw. der Beschleunigung des Ski in Abhängigkeit von der Zeit über einen bestimmten Zeitabschnitt ermittelt. Diese Meßkurven
30 werden danach im Pufferspeicher 101 gespeichert. Im Glied 102 zur Kurvenanalyse erfolgt durch mathematische Ermittlung der Periodizitäten der Kurven, die denen der in Fig.2 gezeigten Kurve analog verlaufen, die Bestimmung des Schritt-Taktes. Wenn es für die weitere Auswertung der

Kurven erforderlich ist, können auch die Zeitpunkte T_1 bis T_4 , die die Abstoß- und Gleitphase eines Langlaufschrittes charakterisieren, im Glied 102 ermittelt werden. Die so ermittelten Schritte des Läufers werden im Zählwerk 103 gezählt, bis eine vorgegebene Schrittzahl erreicht ist. Das Zählwerk 103 bestimmt somit auch jene Zeitpunkte, zwischen denen die im Puffer 101 gespeicherten Kurven auszuwerten sind. Das Ergebnis der Auswertung für eine vorgegebene Anzahl von Langlaufschritten, das über die Güte einer Einstellung des Ski eine Aussage macht, wird dann über den Umschalter 104 dem Speicher 105, das Ergebnis über die nächste Serie von Langlaufschritten, das einer neuen Skieinstellung entspricht, dem Speicher 106 zugeleitet usw. Die Werte aus den beiden Speichern 105 und 106 werden dann jeweils vor jeder neuen Skiverstellung im Vergleichsglied 107 miteinander verglichen.

Aus dem Ergebnis des Vergleiches stellt der Rechner 108 fest, ob die jeweils letzte Verstellung des Ski ein gutes oder schlechtes Resultat für das Laufverhalten erbracht hat. In Abhängigkeit davon wird die Richtung sowie die Schrittgröße der nächsten Verstellung des Ski bestimmt und das Verstellglied 112 entsprechend angesteuert.

Um die so bewirkte schrittweise Optimierung des Ski zu einer sinnvollen Konvergenz zu bringen, ist ein Ein-/Aus-Glied 117 vorgesehen, das die Rechen- und Meßeinrichtung oder zumindest das Verstellglied 112 abschaltet, wenn im Zähler 114, der die Anzahl der Richtungsänderungen der Verstellungen registriert, eine vorgegebene Anzahl von Richtungsänderungen überschritten wird. Damit, oder auf ähnlichem Weg, wird erreicht, daß der Optimierungsvorgang sich dann automatisch beendet, wenn die Veränderung der Laufeigenschaft des Ski durch die immer kleiner werdenden Verstellsschritte kleiner wird als die persönlichen Laufschwankungen des Langläufers. Selbstverständlich ist in allen Ausführungsbeispielen denkbar, daß sich der Optimierungsvorgang wieder automatisch neu in Gang setzt, wenn die durchlaufend oder intermittierend arbeitende Meß- und Recheneinrichtung eine starke

Abweichung vom Optimalwert der letzten Meßserie feststellt. Zu diesem Zweck könnte der Ein-/Aus-Schalter 117 mit einem Uhrwerk ausgestattet sein.

5 Bei der in Fig.1a dargestellten Ausführungsform des Auswertegliedes 116, die zu einem Ski 10 mit Drucksensor 13 gemäß Fig.2a gehört, werden die Flächen des Druckverlaufes über die Zeit, die Impulsen entsprechen, im Integrator 120 ermittelt und dann dem Umschalter 121 zugeleitet, der die Impulse der Abstoßphase im Speicher 122 und die der Gleitphase im Speicher 123 speichert (vgl. die vorangehenden Ausführungen zu Fig.2).
10 Von diesen beiden Speichern 122 und 123 werden die Werte dem Quotientenbildner 124 zugeführt. Je größer das Verhältnis der Impulse während der Abstoßphase zu denen während der Gleitphase für einen Langlaufschritt oder eine Serie von Langlaufschritten ist, um so
15 effizienter ist der Ski.

Ist jedoch, wie in Fig.2b, ein Beschleunigungsaufnehmer am Ski montiert, so gelangt die Schaltung gemäß Fig.1b zur Anwendung. Bekanntlich ergibt das Integral der Beschleunigung über die Zeit die Geschwindigkeit und das
20 Integral der Geschwindigkeit über die Zeit den Weg, der in diesem Ausführungsbeispiel als Kriterium für die Optimierung des Ski verwendet wird. Je größer der Weg bei jedem Langlaufschritt des Skiläufers ist, desto besser entspricht der Ski den Anforderungen und dem Laufstil des Läufers sowie den Schnee- und Wachsbedingungen. Um dies zu ermitteln,
25 ist das Glied 102 zur Kurvenanalyse an den ersten Integrator 125 und dieser wieder an den zweiten Integrator 126 angeschlossen. Von diesem führt eine Leitung zum Umschalter 104, welcher Serien von, beispielsweise zehn, Langlaufschritten aufeinanderfolgender unterschiedlicher Skieinstellungen wahlweise dem Speicher 105 oder 106
30 zuführt.

Eine andere Ausführung, die gestellte Aufgabe zu lösen, ist in Fig.3 im Blockschaltbild wiedergegeben. Bei dieser Ausführungsform ist außer dem

Meßgerät 200, das vorzugsweise eine Uhr ist, noch ein elektrischer Signalgeber 230 vorhanden, der vorzugsweise ein vom Fuß des Skiläufers betätigbares Schaltglied sein kann. Das Meßgerät 200 und der Signalgeber 230 sind an eine Recheneinrichtung 002 angeschlossen. Der Signalgeber 230 steht einerseits mit dem Zählwerk 203 für die Anzahl der Langlaufschritte und andererseits mit dem Meßgerät 200 in Wirkverbindung. Die Verwendung eines getrennten Signalgebers 230 macht es möglich, auf einen Pufferspeicher, auf ein Glied zur Kurvenanalyse sowie auf ein Auswerteglied zu verzichten, und die Zeiträume von Abstoßphase und Gleitphase von der Bewegung des Fußes des Skiläufers direkt abzuleiten.

Der übrige Aufbau dieses Blockschaltbildes entspricht weitgehend dem von Fig.1. Auch hier sind dem Umschalter 204 zwei Speicher 205 und 206 nachgeschaltet, welche an das Vergleichsglied 207 angeschlossen sind. Letzteres leitet das Ergebnis dem Rechner 208 zu, an den der Digital-Analogumwandler 210 angeschlossen ist. Von diesem gelangen die Signale über den Verstärker 211 entweder zur Anzeigeeinrichtung 213 oder zum Verstellglied 212.

An den Rechner 208 ist noch eine zweite Leitung angeschlossen, welche zum Glied 209 zur Erkennung einer Richtungsänderung bei der durchzuführenden gegenüber der vorangegangenen Verstellung und weiter zum Zähler 214 für die Anzahl der Richtungsänderungen und zum Vergleichsglied 215 führt, in dem die ermittelte Anzahl von Richtungsänderungen mit einem Vorgabewert verglichen wird. Selbstverständlich sind die Bauteile 200,203 und 215 über das Ein-/Aus-Glied 217 an die Stromquelle 218 angeschlossen.

Zum Blockschaltbild der Fig.3 ist beispielhaft ein Ski in Fig.4 dargestellt. Der Ski 30 zeichnet sich dadurch aus, daß an seiner Oberseite unterhalb der Ferse des Skischuhs 36 ein Pedal 35 angeordnet ist, unter dem sich ein Taster 34 befindet. Weiters befindet sich am Ski 30 ein Meßgerät 33 in

Form einer Uhr. Bei dieser Ausführung dient die Zeit von beispielsweise zehn Langlaufsritten als Kriterium für die Skioptimierung: je länger diese Zeit ist, je stärker also der Abstoß und je länger in der Folge der Gleitschritt im Mittel ist, desto effizienter ist die zugehörige Skieinstellung für den entsprechenden Läufer.

Ein weiteres Blockschaltbild ist in Fig.5 dargestellt. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind ein Meßgerät 300 und ein Signalgeber 330 vorhanden, denen eine Recheneinrichtung 003 zugeschaltet ist. Dem Meßgerät 300 ist das Auswerteglied 316 nachgeschaltet und dem Signalgeber 330 das Zählwerk 303 für die Anzahl der Langlaufsritte. Vom Zählwerk 303 und vom Auswerteglied 316 führt je eine Leitung zu einem Umschalter 304, dem zwei Speicher 305 und 306 nachgeschaltet sind. Die Ausgänge dieser Speicher 305 und 306 sind an das Vergleichsglied 307 angeschlossen. Von diesem Vergleichsglied 307 weg entspricht die Schaltung derjenigen der Fig.1 oder 3, so daß sich ein näheres Eingehen auf die weiteren Einzelheiten erübrigt. Das Auswerteglied 316 ist der Fig.1a oder 1b entsprechend ausgestaltet.

Fig.6 zeigt einen Längsschnitt durch einen Ski 40, der außer einer kapazitiven Druckplatte 43, die zwischen dem Skikörper 41 und dem Laufbelag 42 gelagert ist, auf seiner Oberseite einen Taster 44 trägt, der von einem Pedal 45 betätigt wird, das unterhalb der Ferse des Skischuhs 46 angeordnet ist.

Von dieser Ausführungsform unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel gemäß Fig.7 dadurch, daß am Ski 140, im Bereich der Langlaufbindung, als Meßgerät ein Beschleunigungsaufnehmer 143 vorgesehen ist. Die übrige Ausbildung des Ski 140 entspricht der vorhergehenden. Auch er besitzt an der Oberseite einen Taster 144, der von einem Pedal 145 betätigt wird, das unterhalb der Ferse des Skischuhs 146 an der Skioberseite gelenkig gelagert ist.

Die schrittweise, vorzugsweise automatische Optimierung des Ski auf die Anforderungen des Langläufers erfolgt bei den letztgenannten Ausführungen in der bereits vorangehend beschriebenen Weise. Die zur Optimierung des Ski erforderlichen Verstellungen können

5 händisch, halbautomatisch oder vollautomatisch durchgeführt werden. Bei einer händischen Betätigung wird die Verstellung gemäß dem von der Anzeigeeinrichtung 113,213 angezeigten Wert durchgeführt. Für eine halb- oder vollautomatische Betätigung können Einrichtungen verwendet werden, von welchen einige Beispiele in den Fig.8 bis 13 dargestellt sind

10 und im folgenden beschrieben werden.

Das in den Fig.8 - 10 dargestellte umsteuerbare Wendegetriebe besitzt ein Gehäuse 50, das durch einen Deckel 51 abgeschlossen ist. In diesem Gehäuse ist ein mit einem Innengewinde versehenes Tellerrad 52

15 untergebracht, welches über eine Schraubenspindel 53 die Verstellung der Biegesteifigkeit bzw. Wölbung des Ski bewirkt (Fig.8 und 9). In einer Bohrung in der Teilungsebene 50a des Gehäuses 50 ist eine Welle 54 gelagert, auf der zwei Kegelräder 55 und 55' befestigt sind, von denen während des Verstellvorganges jeweils eines mit dem Tellerrad 52 in

20 Eingriff steht. Im mittleren Bereich der Welle 54 sind zwei Bündel 54a vorgesehen, zwischen denen sich das Ende einer Schaltgabel 56 befindet. Diese Schaltgabel 56 ist an einem Lagerbock 50b des Gehäuses 50 um eine vertikale Achse 50c verschwenkbar. Zur Verschwenkung der Schaltgabel 56 nach beiden Richtungen dienen zwei Solenoide 57, die an Lagerböcken

25 58 am Boden des Gehäuses 50 befestigt sind. Die Welle 54 wird durch nicht dargestellte Druckfedern beaufschlagt, welche bestrebt sind, die Welle stets in ihrer Mittellage zu halten.

Die beiden aus dem Gehäuse 50 herausragenden Enden 54b der Welle 54

30 sind nach Art von Sternkeilwellen ausgebildet. Diese Enden 54b sind in Lagerböcken 50d gelagert, welche mit der Grundplatte des Gehäuses 50 einstückig ausgebildet sind. Mit 59 ist ein Pedal bezeichnet, das unter dem Einfluß einer Aufstellfeder steht und sich in den Fig.8 - 10 in der

niedergedrückten Stellung befindet. Es ist im Bereich der Welle 54 U-förmig ausgebildet (s.Fig.8). Jeder Schenkel des Pedals 59 trägt eine Bohrung, in welche ein Ring 60 eingesetzt ist, der an seiner Innenseite zwei Klinken 61,62 trägt, welche von nicht gezeichneten Federn gegen die Achse der Bohrung geschwenkt werden. Auf jedem Ende 54b der Welle 54 ist ein Klinkenrad 63 verschiebbar gelagert, welches den beiden Klinken 61,62 zugeordnet ist.

In den Fig.8a und 9a ist eine Variante dargestellt, wie durch die axiale Verschiebung der Schraubenspindel 53 die Wölbung eines Ski verstellt werden kann. Dazu ist der Laufbelag 70 im Bereich des mittleren Drittels der Skilänge über eine Gummimembran 72 elastisch abhebbar mit dem Skikörper 71 verbunden. Zur Versteifung des vom Skikörper 71 abhebbaren Laufbelages 70 ist ein flächenhaftes Versteifungselement 73 auf der Gummimembran 72 angebracht. In diesem Versteifungselement 73 ist der untere, flanschartig ausgebildete Endbereich der den Skikörper 71 durchsetzenden Schraubenspindel 53 mittels Halteflanschen 74 verankert. Die Halteflanschen 74 sind mit dem Versteifungselement 73 fest verbunden, beispielsweise vernietet. Ein vom Versteifungselement 73 in den unteren Teil der Schraubenspindel 53 eindringender Vierkantstift 75 verhindert deren Verdrehen gegenüber dem Skikörper 71, wodurch sich bei Drehung des Tellerrades 52 die Schraubenspindel 53 in axialer Richtung auf- und ab-bewegt, was zu einer entsprechenden Verstellung des Laufbelages 70 gegenüber dem Skikörper 71 führt.

In den Fig.8b und 9b ist eine andere Variante der Verstellung dargestellt, bei der im Inneren des mit einem Laufbelag 80 versehenen Skikörpers 81 ein Hohlraum 81a ausgespart ist, in dem ein Biegebalken 82 untergebracht ist. Die im Innengewinde des Tellerrades 52 eingeschraubte, und den Skikörper 81 teilweise durchsetzende Schraubenspindel 53' hat an ihrem unteren Endbereich eine in axialer Richtung verlaufende Vierkantausnehmung. In diese greift eine vom Biegebalken 82 ausgehende, komplementär ausgebildete Druckstange 82a verschiebbar ein, wodurch

die Schraubenspindel 53', gegen Verdrehen gegenüber dem Skikörper 81 gesichert, in axialer Richtung verstellbar ist. Durch Ansteuerung des in den Fig.8 und 9 dargestellten Getriebes kann das untere Ende der Schraubenspindel 53' mehr oder weniger an den Biegebalken 82 angenähert werden, oder gegen diesen sogar verspannt werden, wodurch der Ski im Laufbetrieb weicher oder härter wird bzw. seine Wölbung verändert.

Die Arbeitsweise der Antriebseinrichtung nach den Fig.8 und 9 ist wie folgt: in Abhängigkeit von dem aus dem Stellglied 112,212 austretenden Signal wird die Schaltgabel 56 in Fig.8 entweder nach rechts oder nach links verschoben. Dadurch gelangt entweder das linke oder das rechte Antriebskegelrad 55 bzw. 55' in Eingriff mit dem Tellerrad 52. Wird nun das Pedal 59 vom Fuß des Langläufers niedergetreten, so wird die mit dem Tellerrad 52 verbundene Schraubenspindel 53 nach oben oder nach unten bewegt, wodurch der Ski in seiner Biegesteifigkeit oder Wölbung verstellt wird. Diese Verstellung erfolgt solange, bis vom Stellglied 112,212 der Befehl kommt, keine weitere Verstellung mehr vorzunehmen. In diesem Fall wird die Stromversorgung der die Verschiebung der Welle 54 bewirkenden Solenoide 57 unterbrochen und die Welle 54 kehrt unter dem Einfluß der zuvor zusammengedrückten Druckfeder wieder in ihre in Fig.8 dargestellte Normal-(Mittel-)lage zurück.

Aus dieser Funktion ist zu erkennen, daß die zum Verändern des Ski erforderliche Arbeit vom Fuß des Langläufers, der das Pedal 59 betätigt, geleistet wird, und daß nur diejenige Leistung der am Ski angeordneten Batterie entnommen werden muß, welche zum Steuern des Getriebes notwendig ist.

Die Fig.11 bis 13 zeigen Beispiele vollautomatisch gesteuerter, über einen vom Stellglied 112,212 angesteuerten Elektromotor verstellbarer Ski. Der im Längsschnitt dargestellte Ski gemäß Fig.11 ist in seiner Gesamtheit mit 400 bezeichnet. In seinem Inneren ist ein Hohlraum 401 ausgespart, der an seiner Oberseite von einem Obergurt 402 und an seiner Unterseite

von einem Untergurt 403 begrenzt wird und in dem ein Biegebalken 404 untergebracht ist. An seiner Oberseite trägt der Biegebalken 404 einen Zapfen 405, dem ein Schieber 406 zugeordnet ist. Letzterer ist mit einer Schrägfläche ausgestattet und in nicht dargestellten Führungsschienen an der Unterseite des Obergurtes 402 in Skilängsrichtung geführt. Auf der in bezug auf die Längserstreckung des Schiebers 406 der Schrägfläche gegenüberliegenden Seite trägt der Schieber eine Zahnstange 407, in die ein Ritzel 408 eingreift, dessen Welle im Obergurt 402 gelagert und von einem Elektromotor 409 angetrieben wird. Durch diesen Elektromotor 409 läßt sich der Abstand des Zapfens 405 von der Schrägfläche des Schiebers 406 verändern bzw. es läßt sich eine Verspannung des Biegebalkens 404 gegenüber dem Ski 400 erreichen.

Die Ausführung eines im Querschnitt dargestellten Ski gemäß Fig.12, welcher mit 500 bezeichnet ist, besitzt gleichfalls in seinem Inneren einen Hohlraum 501, der auf seiner Oberseite durch einen Obergurt 502 und auf seiner Unterseite durch einen nicht dargestellten Untergurt abgeschlossen ist, und einen im Hohlraum angeordneten Biegebalken 504, der einen Zapfen 505 trägt. Weiters ist hier ein Drehschieber 506 vorhanden, der an seiner Unterseite eine Wendelfläche trägt, welche zur Anlage am Zapfen 505 bestimmt ist. Der Drehschieber 506 sitzt auf einer Welle 506a, welche im Obergurt 502 gelagert ist und an ihrem oberen, aus dem Obergurt herausragenden Ende ein Zahnrad 507 trägt, das mit einem Ritzel 508 kämmt. Dieses Ritzel 508 ist auf der Welle eines Elektromotors 509 befestigt. Schließlich sind das Zahnrad 507 und das Ritzel 508 in einem am Obergurt 502 befestigten Gehäuse 510 untergebracht, um diese gegenüber den Einflüssen der Umwelt zu schützen.

Eine ähnliche Ausführungsform eines Ski 600 ist in Fig.13 ebenfalls im Querschnitt dargestellt. Auch dieser Ski 600 besitzt einen Hohlraum 601, in dem ein Biegebalken 604 untergebracht ist. Am Obergurt 602 ist wiederum ein Gehäuse 610 befestigt, das einen Elektromotor 609 trägt. Dieser treibt über ein Ritzel 608 ein Zahnrad 607 an. Im Gegensatz zum

vorhergehenden Ausführungsbeispiel ist jedoch die Bohrung des Zahnrades 607 mit einem Innengewinde versehen, in das eine hohle Gewindebüchse 611 eingeschraubt ist. Diese Gewindebüchse 611 hat eine sich in Richtung der Büchsenachse erstreckende Vierkantausnehmung, in der ein im Querschnitt quadratischer Zapfen 612 verschiebbar gelagert ist, welche an dem Biegebalken 604 befestigt ist. Auf diese Weise ist die Gewindebüchse 611 in axialer Richtung verstellbar, jedoch gegen Verdrehen gegenüber dem Ski 600 gesichert. Wird der Elektromotor 609 eingeschaltet, so wird über das Ritzel 608 das Zahnrad 607 verdreht, was zu einer axialen Verstellung der Gewindebüchse 611 führt. Dadurch kann die Biegesteifigkeit und durch Verspannen des Biegebalkens auch die Wölbung des Ski 600 verändert werden.

Das in Fig.13 dargestellte, durch den Elektromotor 609 angetriebene Verstellgetriebe kann natürlich auch einen Ski mit vom Skikörper elastisch abhebbaren Laufbelagteil steuern.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die in der Zeichnung dargestellten und im vorstehenden beschriebenen Ausführungsbeispiele gebunden. Vielmehr sind verschiedene Abänderungen derselben möglich, ohne den Rahmen des Schutzzumfanges zu verlassen. Beispielsweise kann der in Fig.2a dargestellte flächenförmige Druckaufnehmer durch einen oder mehrere punktförmige Druckaufnehmer ersetzt werden. Des weiteren kann das als eine Uhr ausgestaltete Meßgerät gemäß den Fig.3 und 4 auch als ein Bestandteil der Recheneinrichtung vorgesehen sein, indem beispielsweise der in dieser vorhandene Taktgeber gleichzeitig zum Messen der maßgeblichen Zeitdauer verwendet wird. Schließlich könnten Pedal und Taster in allen drei Ausführungen nach den Fig.4,6 und 7 auch im Ballenbereich des Schuhs angeordnet sein.

Patentansprüche:

- 5 1. Ski, insbesondere Langlaufski, dessen Biegesteifigkeit und/oder Wölbung einstellbar ist, gekennzeichnet durch eine von einer Stromquelle (118,218) gespeiste elektronische Recheneinrichtung (001,002,003), welche an mindestens ein Meßgerät (100,200,300) oder zusätzlich auch an mindestens einen, vorzugsweise vom Fuß des Skiläufers betätigbaren, elektrischen Signalgeber (230,330) 10 angeschlossen ist und welcher eine Anzeigeeinrichtung (113,213), insbesondere für eine Handbetätigung, und/oder eine Antriebseinrichtung für die Einstellung der Biegesteifigkeit und/oder Wölbung, allenfalls nur deren Steuerung, nachgeschaltet ist bzw. sind.
- 15 2. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßgerät ein an oder in der Lauffläche des Ski angeordneter Sensor, vorzugsweise ein Drucksensor (13), ist (Fig.2a und 6).
- 20 3. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßgerät ein Beschleunigungsaufnehmer (23) ist (Fig.2b und 7).
4. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßgerät eine 25 Uhr (200) ist, welche die Impulse zur Bestimmung der Meßdauer vom Signalgeber (230), vorzugsweise unmittelbar, erhält (Fig.3).
5. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber (230,330) ein Ja-Nein-Entscheidung treffendes, vom Fuß des Skiläufers betätigbares Schaltglied, z.B. ein Taster oder ein 30 Drucksensor, ist (Fig.3).
6. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber



eine Lichtschranke oder ein Induktionsschalter ist.

- 5 7. Ski nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor die Gestalt einer kapazitiven Druckplatte (13) aufweist, die vorzugsweise im mittleren Drittel der Lauffläche (12) des Ski (10) angeordnet ist (Fig.2a).
- 10 8. Ski nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein punktförmiger Sensor vorgesehen ist, der vorzugsweise im Bereich des mittleren Drittels der Lauffläche des Ski eingebaut ist.
- 15 9. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß entweder dem Meßgerät (100,200,300) oder dem Signalgeber (230,330) ein Zählwerk (103,203,303) nachgeschaltet ist, in dem eine einstellbare Anzahl von Langlaufschritten gezählt wird (Fig.1,3 und 5).
- 20 10. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zählwerk (103,203,303) über einen ersten Umschalter (104,203,304) zwei Speicher (105,106 bzw. 205,206 bzw. 305,306) nachgeschaltet sind, in denen Meßwerte bzw. Meßergebnisse von zwei aufeinanderfolgenden Serien von Langlaufschritten wahlweise gespeichert werden (Fig.1,3,5).
- 25 11. Ski nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgänge der beiden Speicher (105,106 bzw. 205,206 bzw. 305,306) mit einem Vergleichsglied (107,207,307) verbunden sind, das mit der Anzeigeeinrichtung (113,213) und/oder - gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Digital-Analog-Umwandlers (110,210) und eines Verstärkers (111,211) - mit einem Stellglied (112,212) des
30 Steuermechanismus für die Einstellung des Ski verbunden ist.
12. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Meßgerät (100,300), gegebenenfalls unmittelbar, ein

Auswerteglied (116,316) nachgeschaltet ist, welches entweder einen Integrator (120) mit einem anschließenden weiteren Umschalter (121) und zwei weiteren Speichern (122,123), oder zwei Integratoren (125,126) aufweist (Fig.1,1a,1b und 5).

5

13. Ski nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der dem einzigen Integrator (120) nachgeschaltete Umschalter (121) einerseits den vom Skiläufer während der Abstoßphase (T_1 bis T_2) ausgeübten Impuls und andererseits den Impuls während der Gleitphase (T_3 bis t_4) dem einen bzw. dem anderen Speicher (122,123) zuleitet (Fig.1a).

10

14. Ski nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß den beiden weiteren Speichern (122,123) ein Glied (124) nachgeschaltet ist, in dem der Quotient der beiden Impulse der Abstoßphase und der Gleitphase gebildet wird (Fig.1a).

15

15. Ski nach den Ansprüchen 10 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Glied (124) über den Umschalter (104) an die ersten Speicher (105,106) angeschlossen ist.

20

16. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb des Mechanismus zum Verstellen des Ski an diesem ein Pedal (59) gelagert ist, das vom Skiläufer während eines Schrittes betätigbar ist (Fig.8-10).

25

17. Ski nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Pedal (59) über mindestens ein Klinkenrad (63) mit der axial verschiebbaren Welle (54) eines umsteuerbaren Wendegetriebes verbunden ist, welches beispielsweise aus zwei auf der Welle (54) sitzenden Kegelrädern (55,55') und einem Tellerrad (52), das mit einer Schraubenspindel (53,53') über ein Schraubgewinde verbunden ist, besteht, und daß die axial verschiebbare Welle (54) mittels Druckfedern in ihrer Mittelstellung gehalten ist, in der keines der

30

beiden Antriebskegelräder (55,55') in das anzutreibende Tellerrad (52) eingreift.

18. Ski nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenspindel (53) an ihrem der Lauffläche des Ski zugewandten Endbereich flanschartig ausgebildet ist, wobei dieser Flansch durch Halteflansche (74) am Versteifungselement (73) des Laufbelages (70) verankert ist, und daß die Schraubenspindel (53) relativ zum Skikörper (71) unverdrehbar, in axialer Richtung hingegen verstellbar ist (Fig.8a,8b).

19. Ski nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenspindel (53') gegen eine Drehbewegung im Skikörper (81) gesichert, in axialer Richtung jedoch bewegbar geführt ist und an ihrem der Lauffläche des Ski zugewandten Endbereich eine Führung und einen Anschlag für einen Biegebalken (82) bildet, welcher in einem Hohlraum (81a) des Skikörpers (81) untergebracht ist (Fig.8b,9b).

20. Ski nach Anspruch 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (54) des Wendegetriebes zwei Bündel (54a) trägt, zwischen denen das Ende einer Schaltgabel (56) angeordnet ist.

21. Ski nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltgabel (56) durch zwei Solenoide (57) verschwenkbar ist, welche im Gehäuse (59) des Wendegetriebes angeordnet sind.

22. Ski nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Tellerrad eine mit ihm einstückig ausgebildete Abtriebswelle trägt, die an ihrem unteren Ende ein Zahnrad aufweist, das mit einer Zahnstange kämmt, welche auf einem die Verstellung der Biegesteifigkeit herbeiführenden, in Skilängsrichtung bewegbaren Schieber befestigt ist.

23. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verstellung des die Biegesteifigkeit und/oder Wölbung des Ski (400,500,600,700) beeinflussenden Stellgliedes ein an der Oberseite des Ski angeordneter, von einer Batterie gespeister Elektromotor (409,509,609,709) vorgesehen ist, dessen Welle ein Ritzel (408,508,608,708) trägt (Fig.11-13).
5 .
24. Ski nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Ritzel (408) mit einer Zahnstange (407) kämmt, welche mit einem vorzugsweise an der Unterseite des Obergurtes (402) in Führungsschienen geführten, eine Schrägfläche aufweisenden Schieber (406) starr verbunden ist (Fig.11).
10
25. Ski nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Ritzel (508) mit einem Zahnrad (507) kämmt, welches auf der Antriebswelle (506a) eines Drehschiebers (506) befestigt ist, der an seiner Unterseite von einer Wendelfläche begrenzt ist (Fig.12).
15
26. Ski nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Ritzel (608) mit einem Zahnrad (607) kämmt, dessen axiale Bohrung ein Gewinde trägt, in das eine Büchse (611) eingeschraubt ist, die gegenüber dem Ski (600) gegen Verdrehen gesichert ist und als Anschlag bzw. Stellglied für einen in einem Hohlraum (601) des Ski angeordneten Biegebalken (604) dient (Fig.13).
20
27. Ski nach Anspruch 19 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß am Biegebalken (82,604) ein Vierkantstift (75) bzw. ein Vierkantstab (612) lotrecht nach oben ragend angeordnet ist, welcher eine Vierkantbohrung der Schraubenspindel (53') oder der Gewindebüchse (611) durchsetzt.
25
30
28. Ski nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ritzel mit einem Zahnrad kämmt, dessen axiale Bohrung ein Gewinde trägt, in

- 21 -

das das Ende eines Gewindebolzens eingeschraubt ist, dessen unteres Ende im Laufbelag verankert ist, der - etwa im mittleren Drittel des Ski - auf dem Skikörper, vom letzteren abhebbar, lose aufliegt.

1142

0162372

FIG. 1

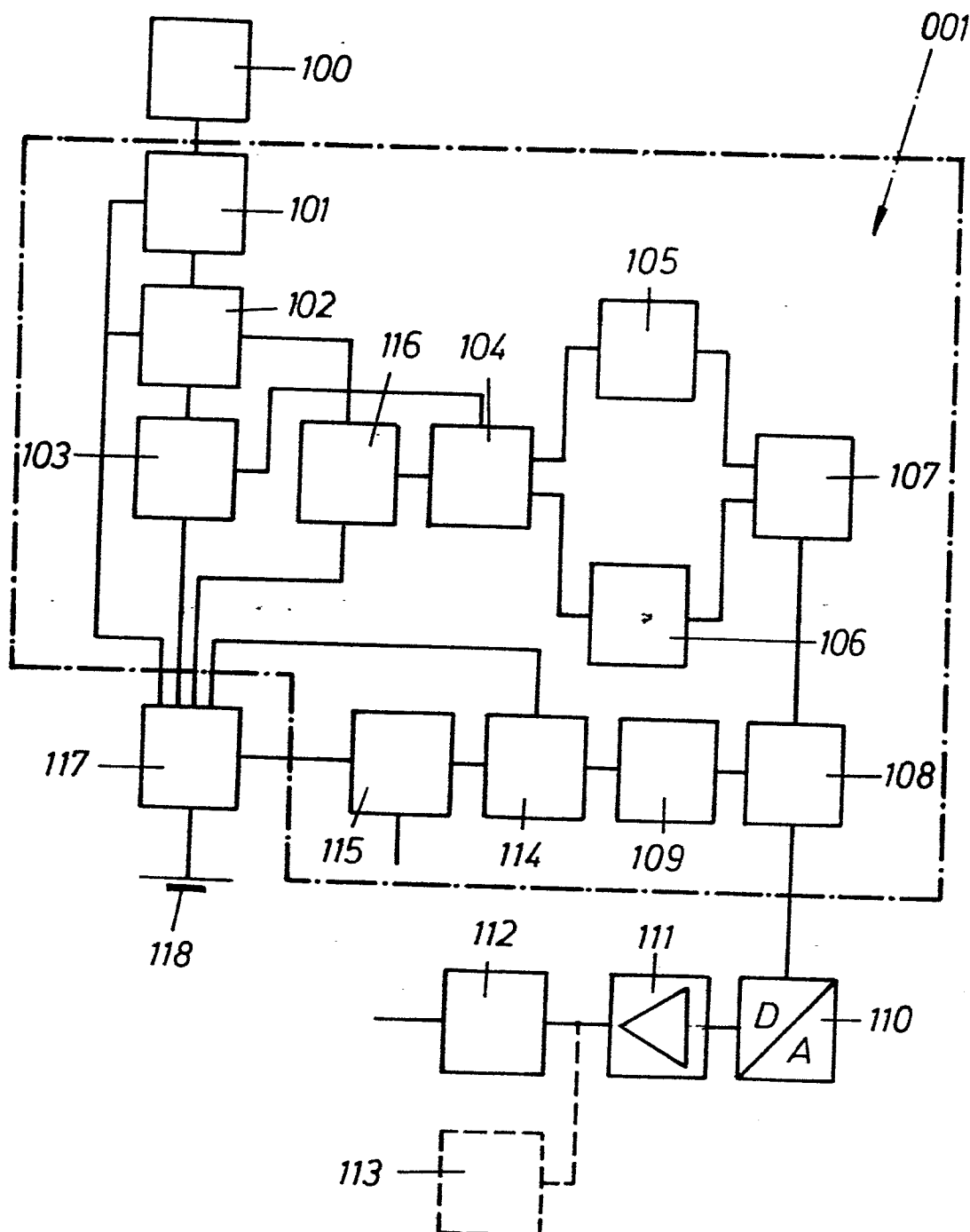


FIG. 1a

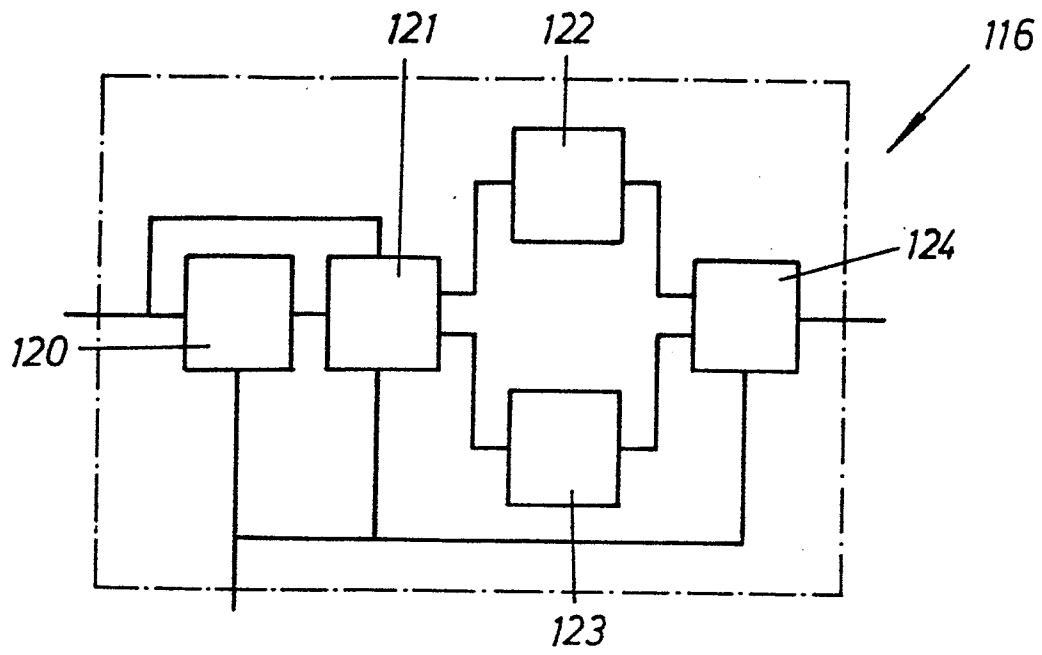


FIG. 1b

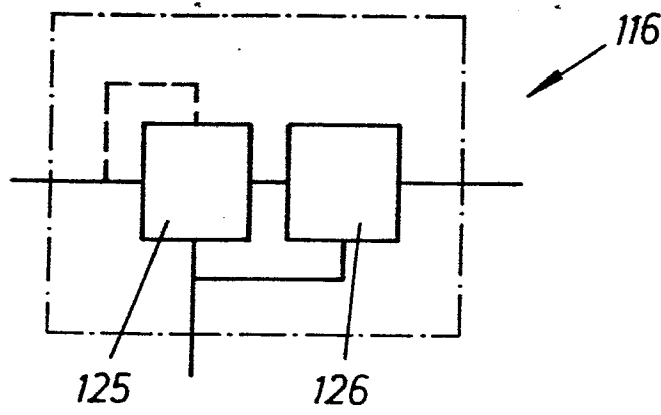


FIG. 2

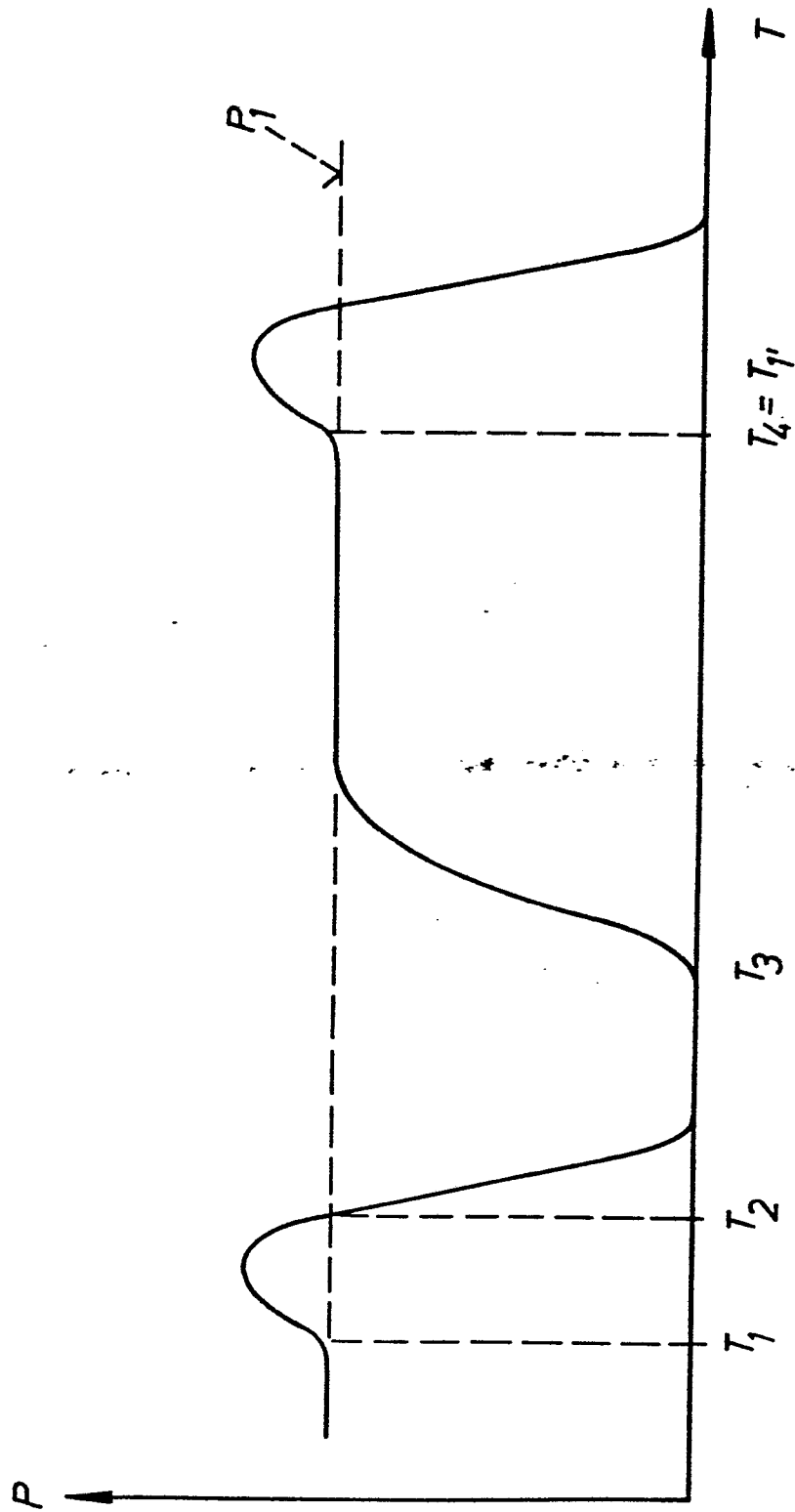


FIG. 2a

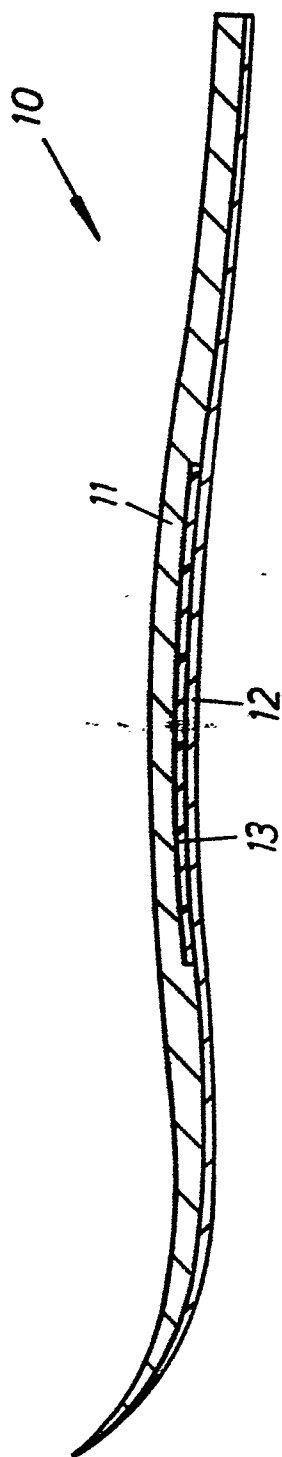
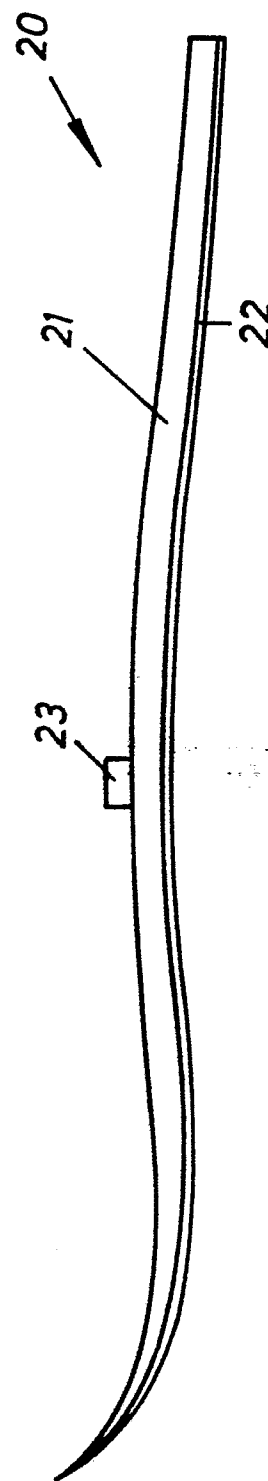
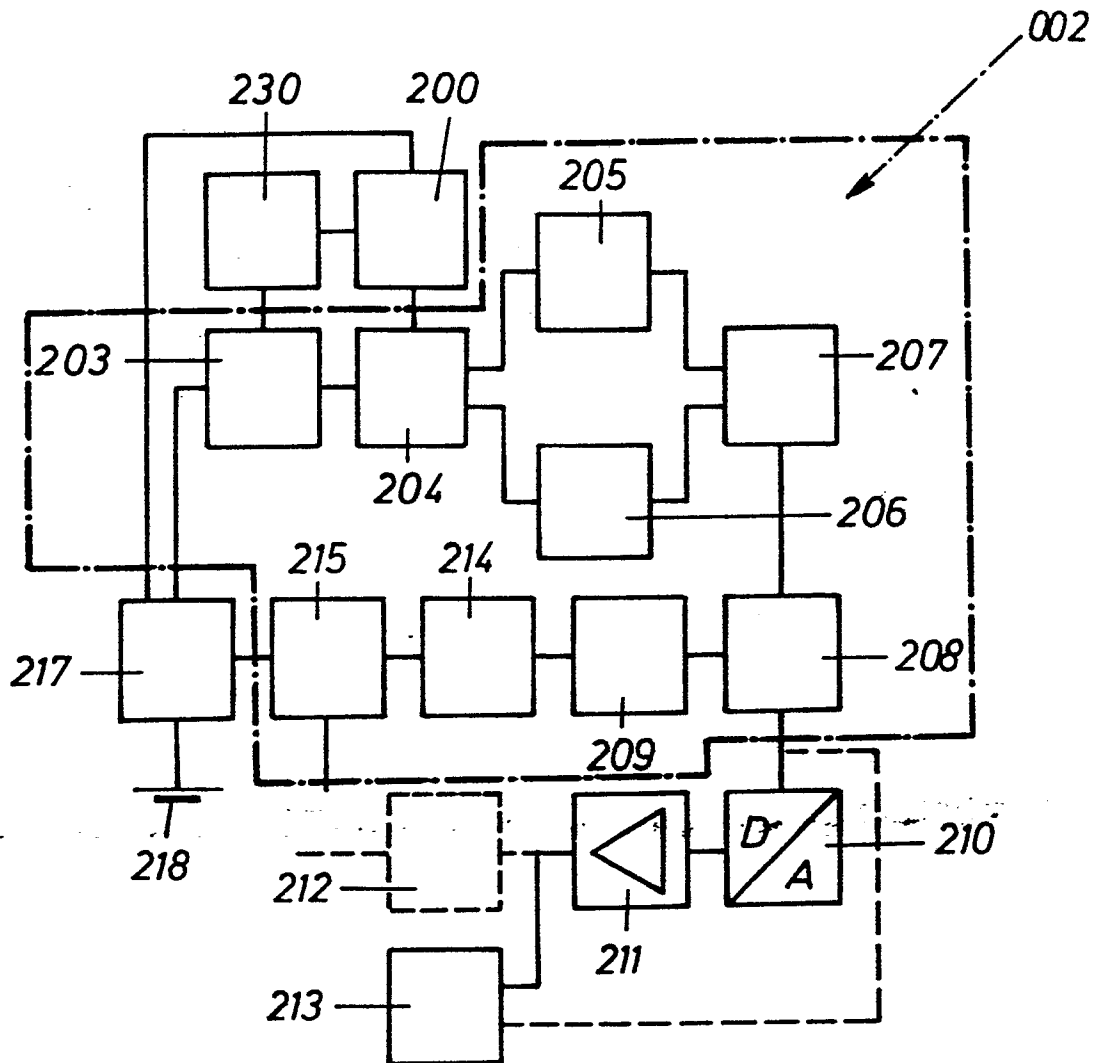


FIG. 2b



4/13
0162372

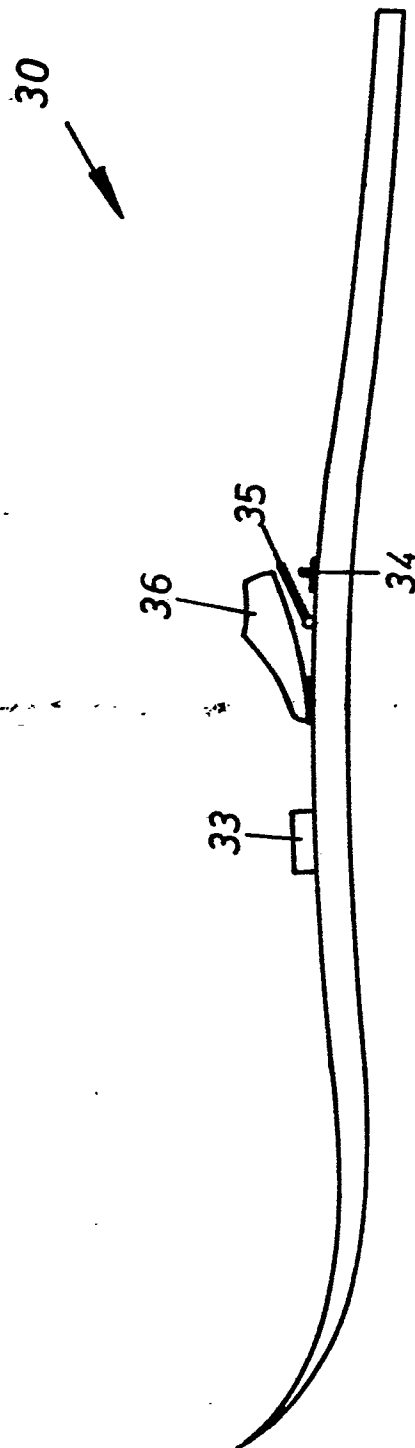
FIG. 3



6192

0162372

FIG. 4



1/1

0162372

FIG. 5

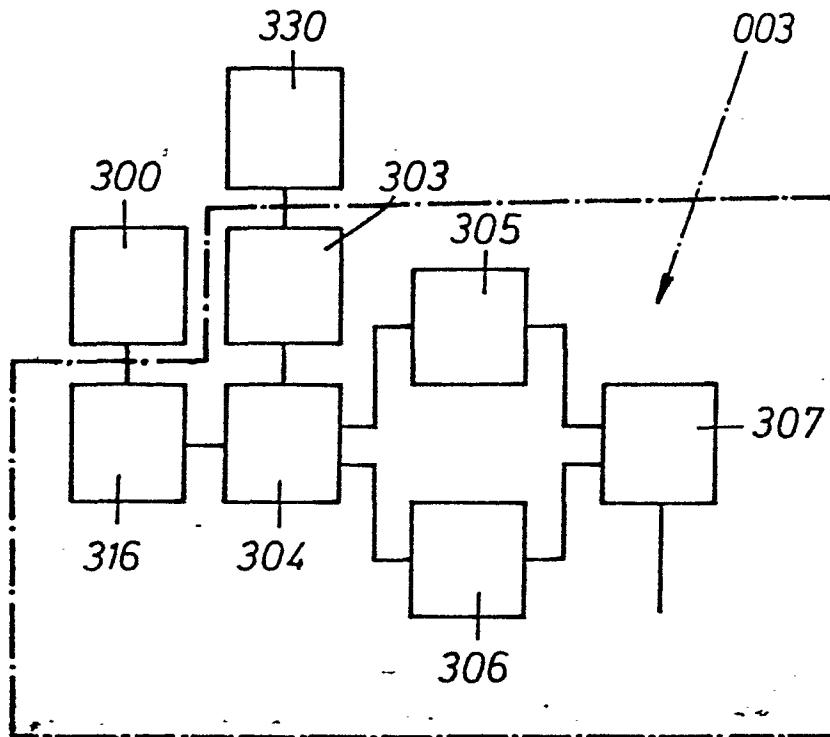


FIG. 6

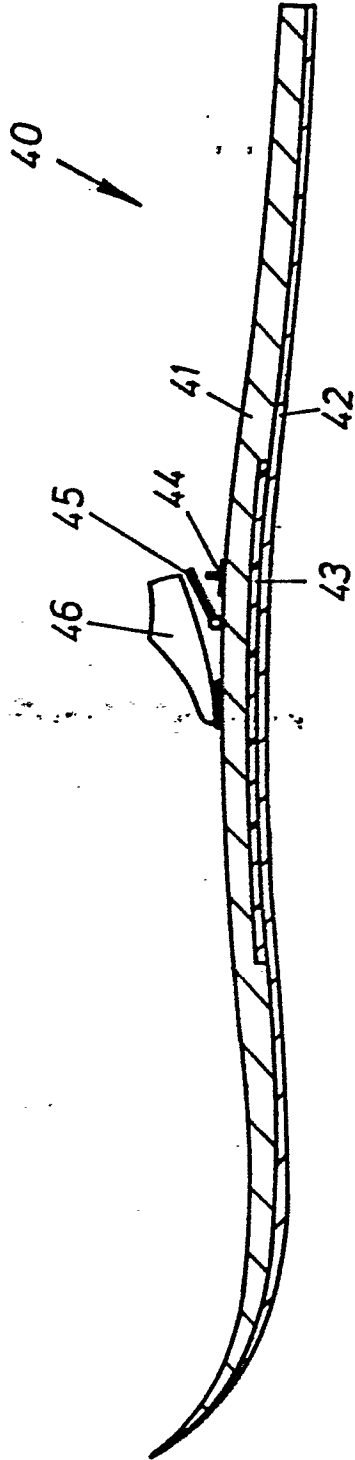
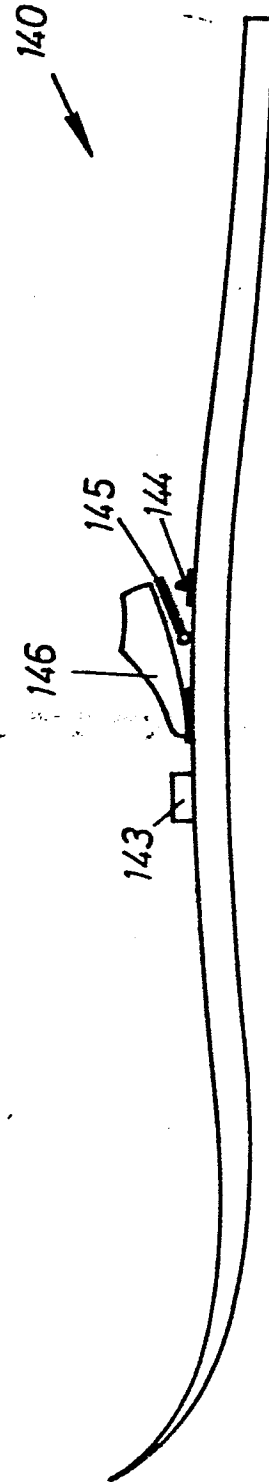


FIG. 7



9/7

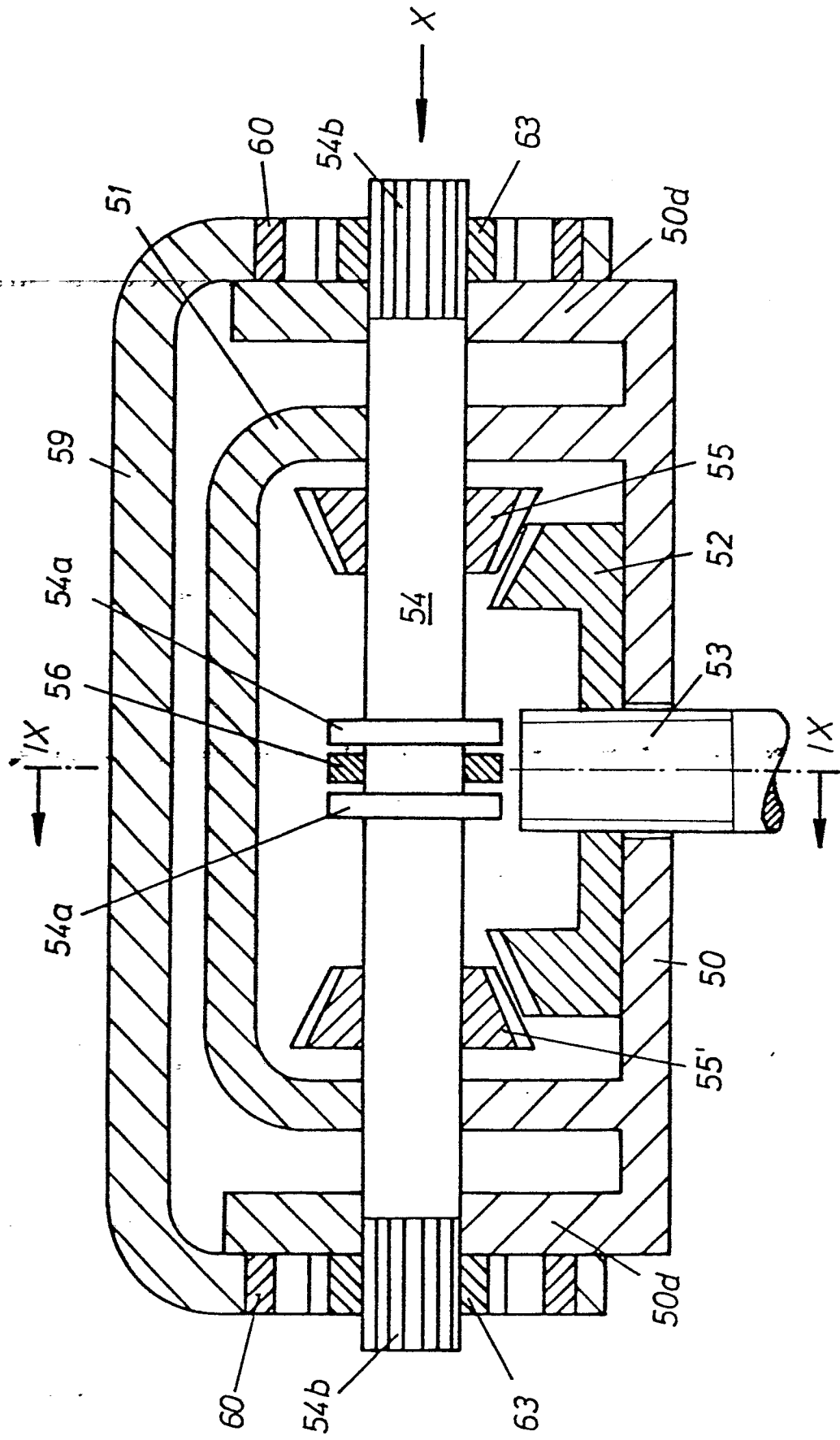


FIG. 8

10/77

0162372

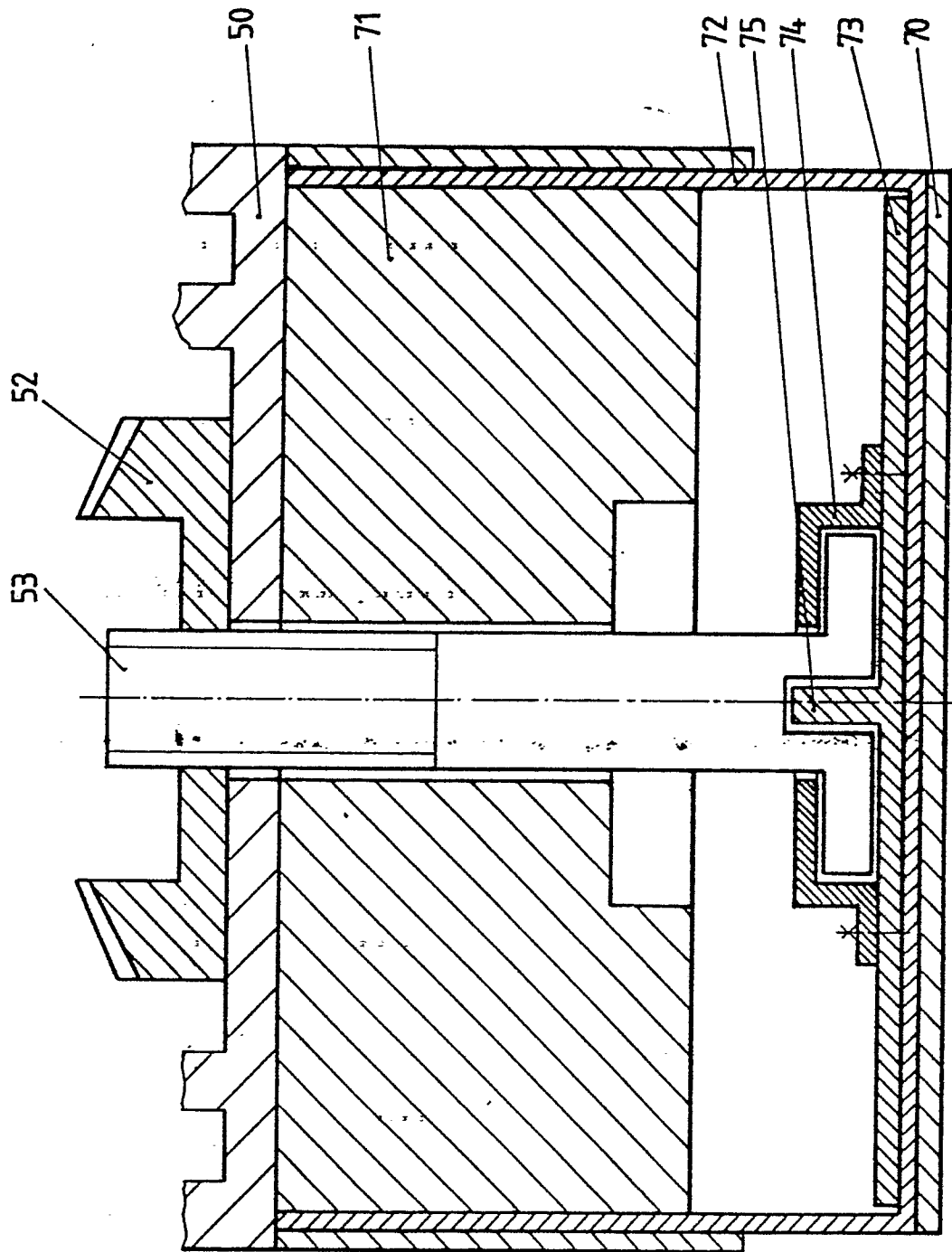


Fig. 8a

11/17

0162372

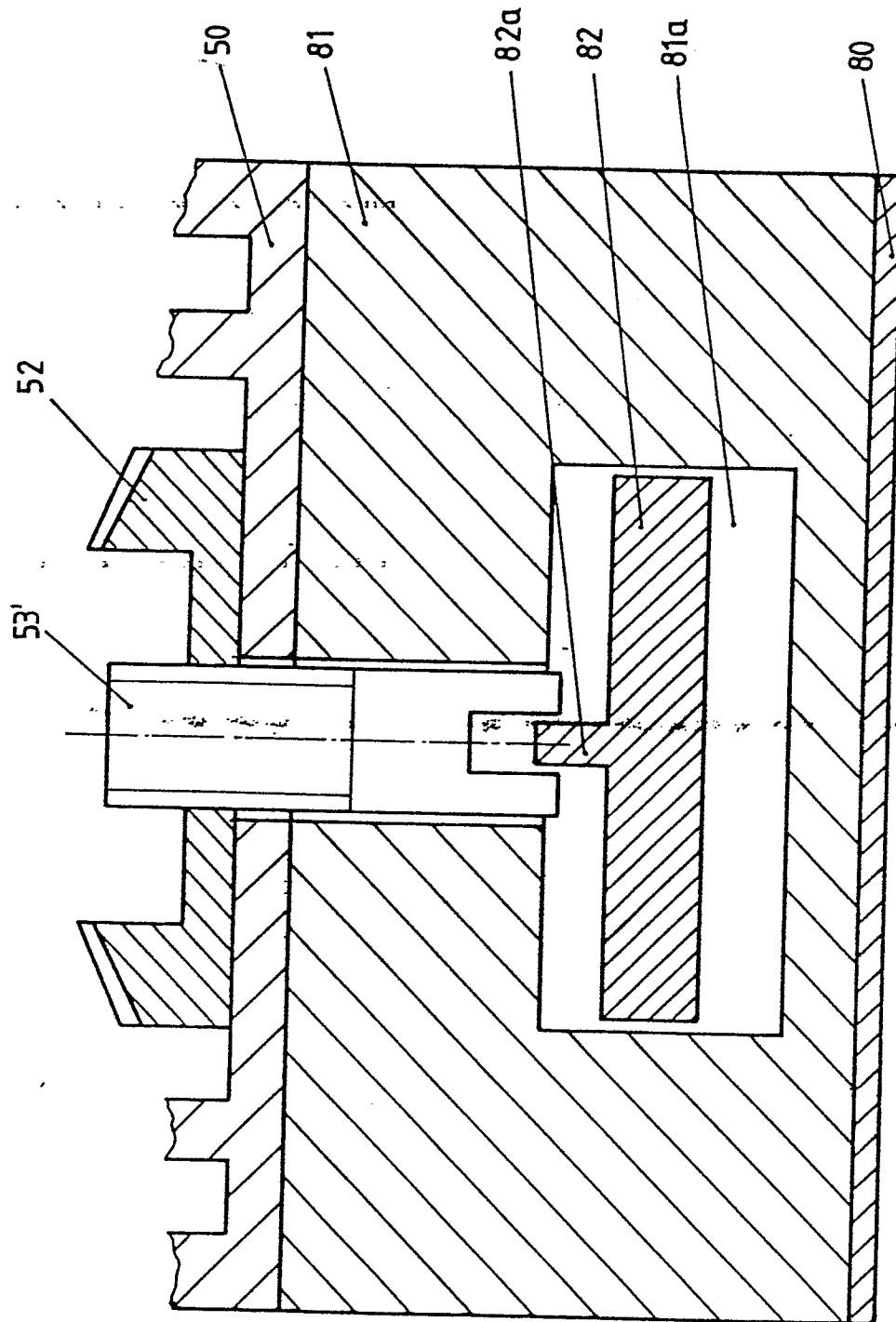


Fig. 8b

13/17

0162372

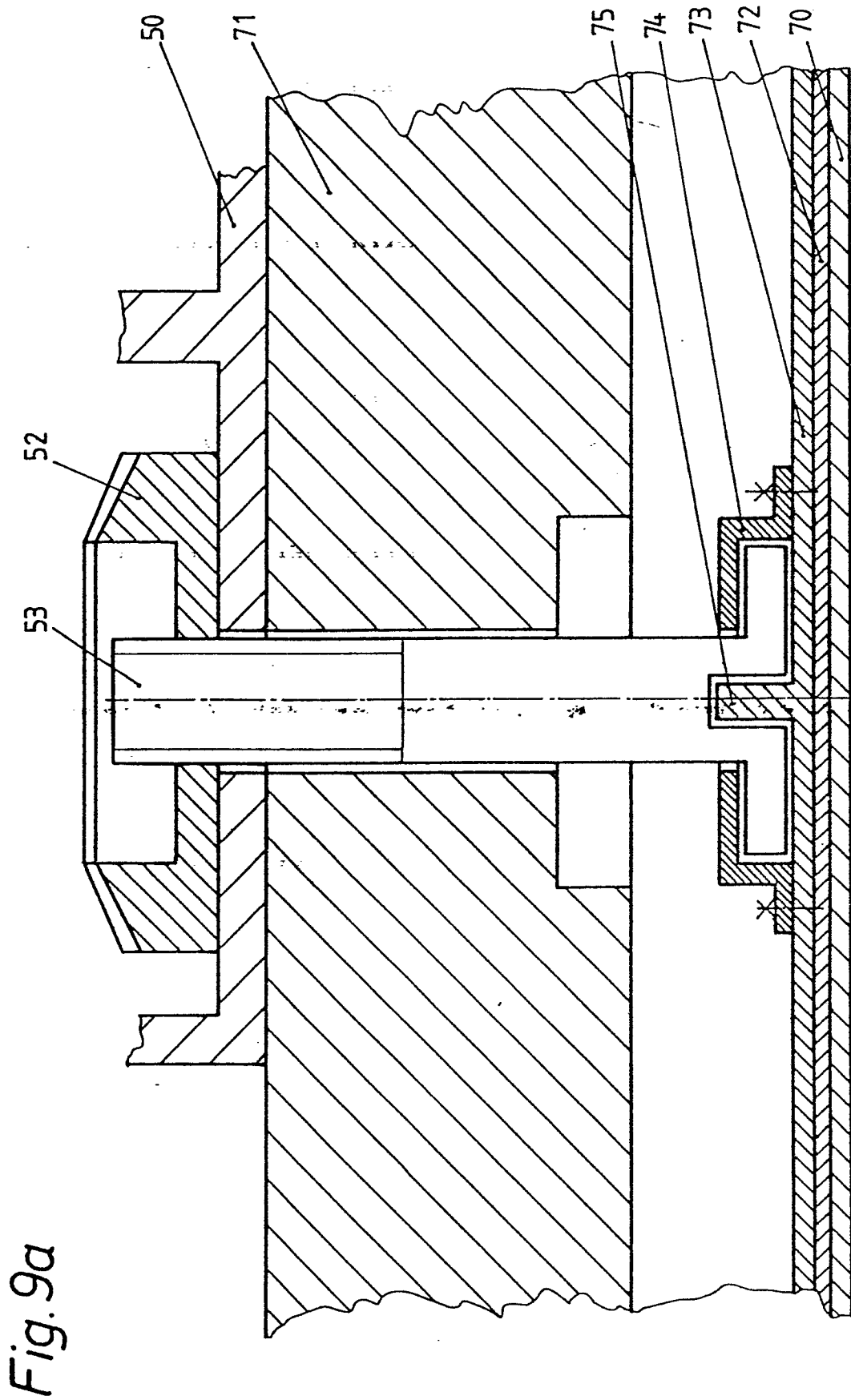


Fig. 9a

Fig. 9b

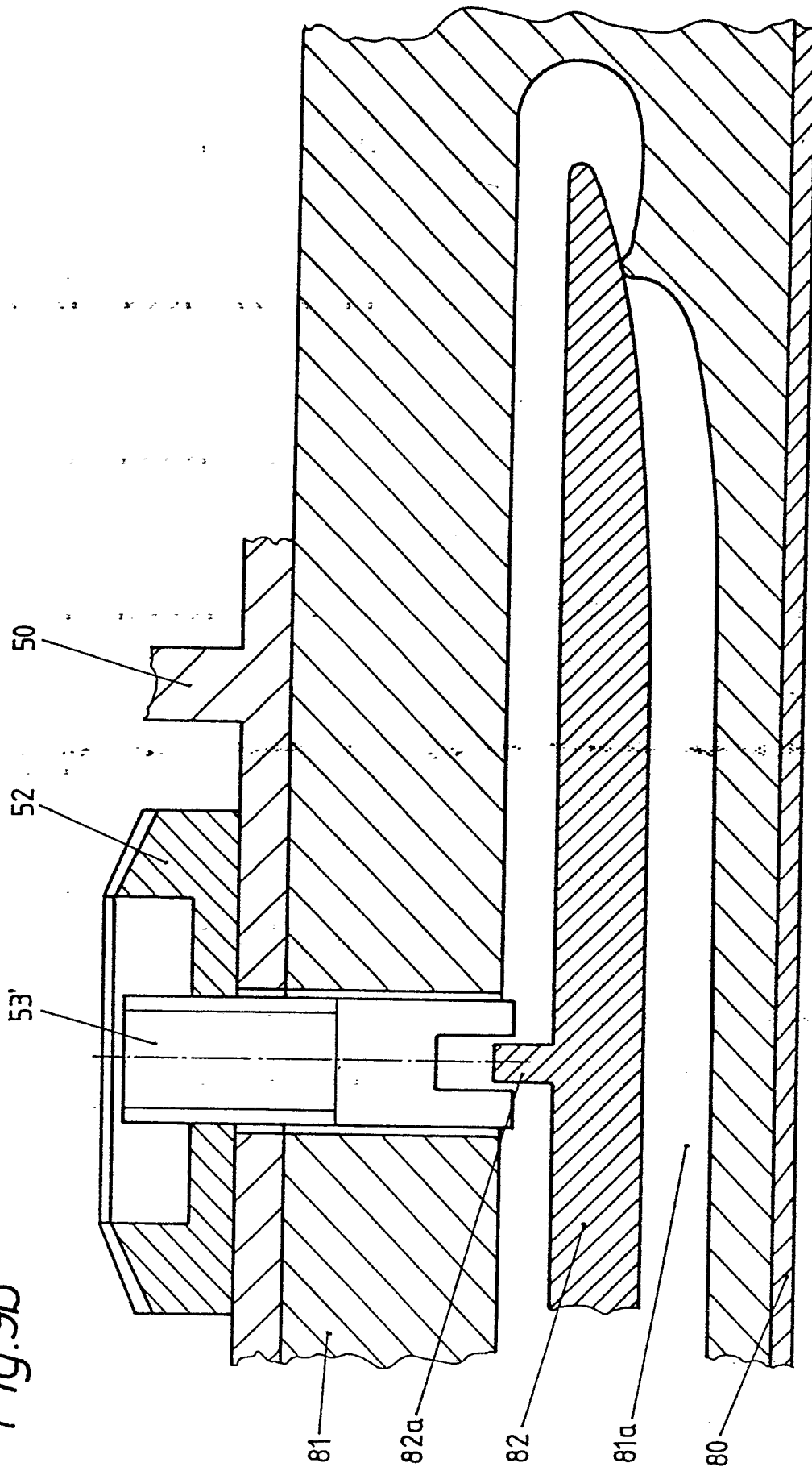
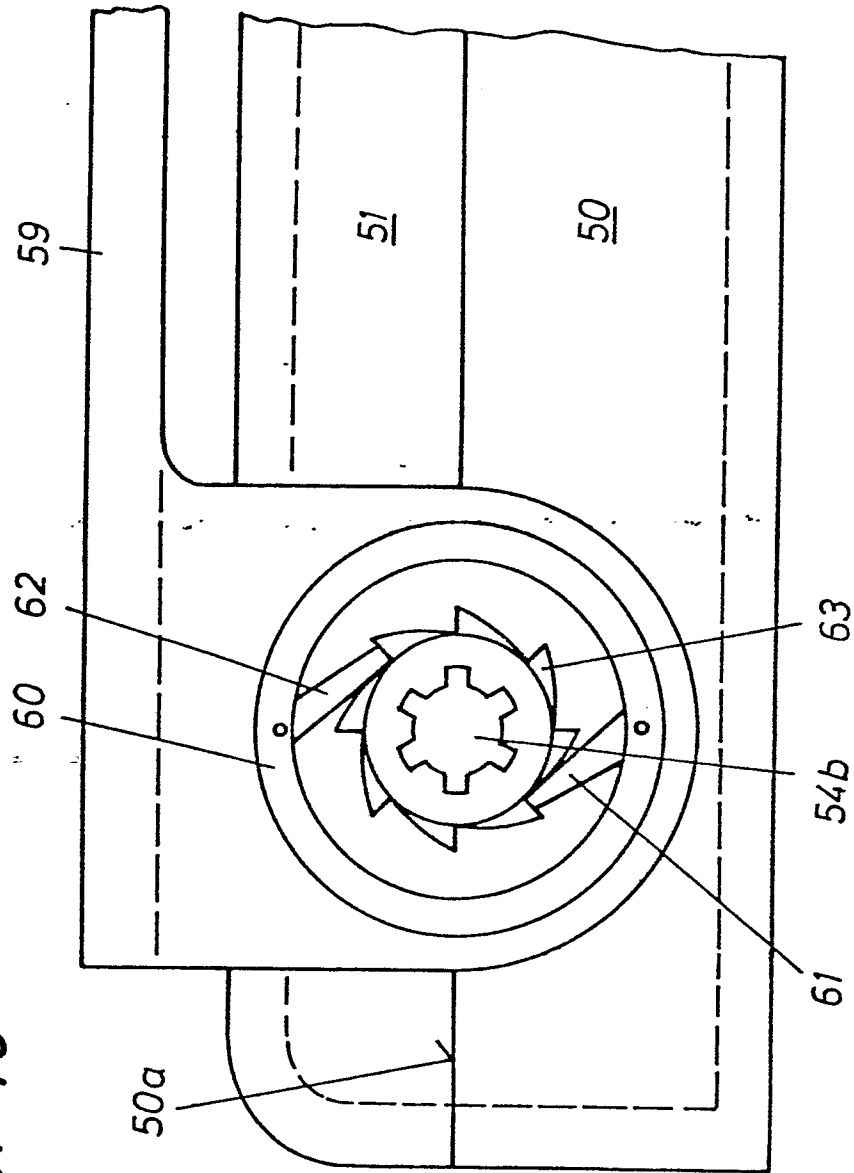


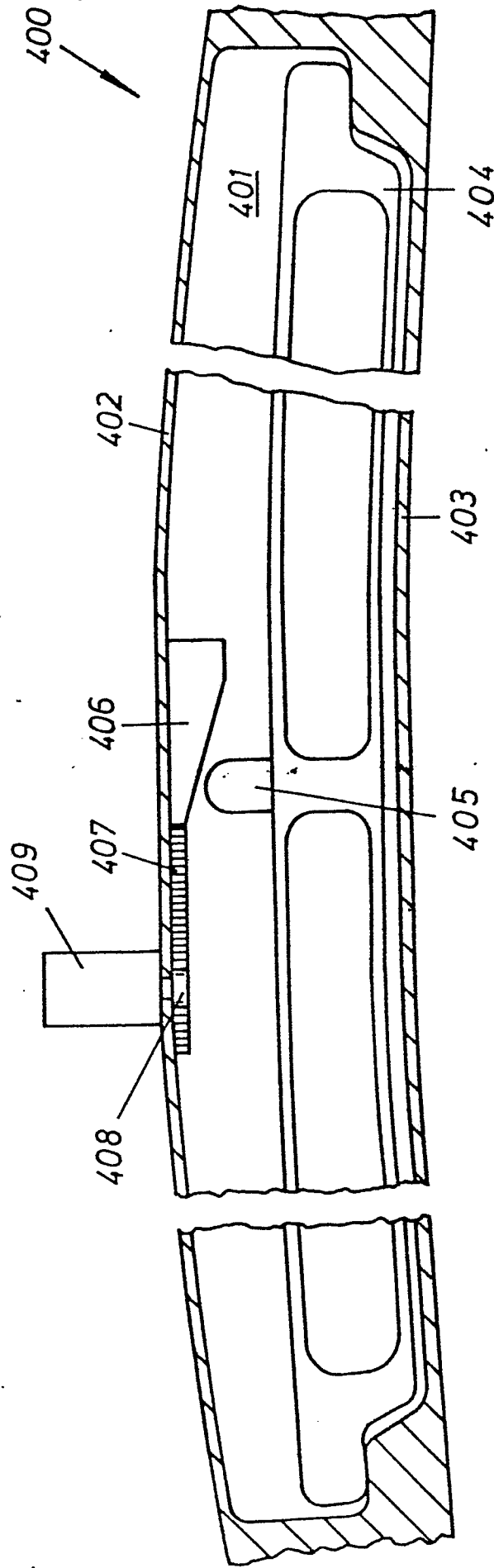
FIG. 10



16/11 r

0162372

FIG. 11



17/17

0162372

FIG. 12

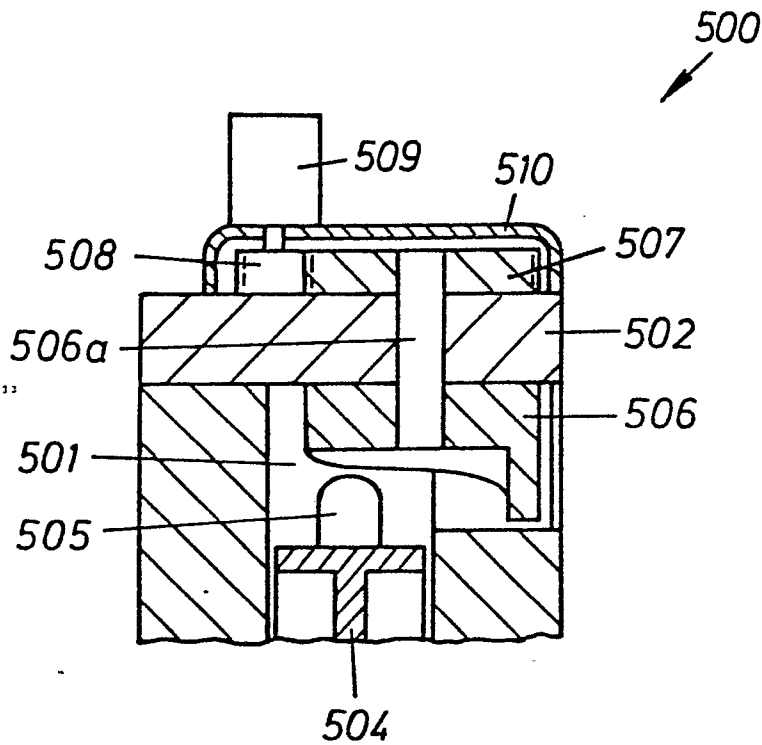


FIG. 13

