



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 34 721 T2** 2007.07.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 218 067 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 34 721.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/19096**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 943 820.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/010655**

(86) PCT-Anmeldetag: **18.08.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **02.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **03.01.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.07.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A63B 59/00** (2006.01)

**A63B 53/10** (2006.01)

**A63B 49/08** (2006.01)

**A63C 5/07** (2006.01)

(73) Patentinhaber:

**Alliance Design & Development Group, Inc.,  
Essex, Vt., US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(74) Vertreter:

**Witzany, M., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
85049 Ingolstadt**

(72) Erfinder:

**WHEELER, Guy, Redding, CT 06896, US; WALSH,  
Robert, Matawan, NJ 07747, US; DOBLE, C.,  
William, Essex Junction, VT 05452-2610, US;  
TARLTON, Peter, Oceanport, NJ 07757, US**

(54) Bezeichnung: **EINSTELLUNG VON STEIFIGKEIT UND FLEXIBILITÄT BEI SPORTAUSRÜSTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Erläuterungen zum Stand der Technik

**[0001]** In den vergangenen Jahren haben Hersteller von Sportgeräten vermehrt unterschiedliche Materialarten eingesetzt, um Sportgeräte zu verbessern. Auf diese Weise wurden ganze Serien von Sportgeräten entwickelt, deren Steifigkeit und Biegsamkeit sich aber nur geringfügig voneinander unterscheiden. Trotzdem können derart geringe Unterschiede ausreichen, einem individuellen Anwender eines Sportgeräts einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen oder die sportliche Leistungsfähigkeit zu verbessern.

**[0002]** Der Anwender kann ein spezielles Sportgerät einsetzen, welches die gewünschte Charakteristik der Steifigkeit oder Biegsamkeit aufweist und, während des Spiels, auf ein anderes Sportgerät wechseln, welches geringfügig biegsamer oder steifer ist, um sich an unterschiedliche Spielbedingungen anzupassen oder Müdigkeit oder Erschöpfung kompensieren zu helfen. Selbstverständlich ist ein derartiger Wechsel auf die Verfügbarkeit von unterschiedlichen Exemplaren des Sportgeräts angewiesen, aus denen ausgewählt werden kann.

**[0003]** Geringfügige Änderungen in der Steifigkeits- oder Biegsamkeitscharakteristik des Sportgeräts können dabei zwischen verschiedenen Exemplaren des Sportgeräts nicht verfügbar sein, da die Charakteristiken durch den Hersteller aufgrund der Materialauswahl, des Designs usw. festgelegt werden. Außerdem muß der Anwender unterschiedliche Exemplare des Sportgeräts während des Spiels mit sich führen, oder sie sind grundsätzlich nicht für den Anwender greifbar.

**[0004]** Die US-A-4,105,205 bezieht sich auf einen Tennisschläger, dessen Griff mit einem oder mehreren zylindrischen Hohlräumen ausgestattet ist, in denen ein langgestreckter I-förmiger Balken vorgesehen ist. Ein Ende des besagten Balkens ist mit einer zylindrischen Hülle versehen, welche drehbar im besagten Hohlraum gelagert ist. Am Gegenende des besagten Balkens ist ein Knopf vorgesehen, der fest im offenen Ende des besagten Hohlraums montiert ist. Dieses offene Ende kann mittels eines Verschlusses blockiert werden, der eine kleine Welle überragt, welche einstückig mit dem besagten Balken geformt ist, um die Festigkeit des besagten Tennisschlägergriffs einzustellen. Wenn die Welle mittels des Knopfs gedreht wird, so daß die Längserstreckung des Balkens sich rechtwinkelig zur Ebene des Rahmens erstreckt, so wird der Tennisschläger steif sein.

**[0005]** Die US-A-4,577,886 betrifft einen einstellbaren biegsamen Ski, welcher Stahlstreifen aufweist, welche selektiv mittels einer hinteren und einer vorderen Zugspannungseinrichtung eingestellt werden

können. Die besagten Stahlstreifen sind über in einem Fiberglasgehäuse geführte, biegsame Drähte mit einer Stahlschubvorrichtung und einer Seitenwand des Skis verbunden. Auf dem Stahlstreifen ist ein stählerner Gleitanker aufgelötet, der eine Gewindespindel aufweist, die mit dem besagten biegsamen Draht verbunden ist, um die Spannung des Skis über die Seitenwände des Skis einzustellen.

### Kurze Beschreibung der Erfindung

**[0006]** Eine Aufgabe der Erfindung betrifft anpaßbare Sportgeräte, welche Veränderungen bezüglich Steifigkeit und Biegsamkeit ermöglichen. Das Sportgerät kann einen Schaft aufweisen, der einen langgestreckten Hohlraum aufweist, in dem ein längserstreckender Biegewiderstandsdorn und zwei Sperrelemente vorgesehen sind, um den Dorn in wenigstens zwei räumlich beabstandeten Lagen gegen Verdrehung zu sichern. Der Dorn ist dabei steifer und weniger biegsam in einer Richtung als in einer anderen Richtung.

**[0007]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Veränderung der Steifigkeit und Biegsamkeit für Sportgeräte mit einem langgestreckten Hohlraum anzugeben, wobei Steifigkeits- und Biegsamkeitsveränderungen innerhalb des Hohlraums entstehen, so daß das Sportgerät in einer Richtung steifer und weniger biegsam wird als in einer anderen Richtung, wobei zusätzlich eine Verdrehungssicherung in zwei voneinander räumlich beabstandeten Lagen innerhalb des Hohlraums ermöglicht werden soll, um Steifigkeits- und Biegsamkeitsveränderungen zu ermöglichen.

### Kurzbeschreibung verschiedener Ansichten der Zeichnung

**[0008]** Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird auf die vorliegende Beschreibung und die zugehörige Zeichnung Bezug genommen, wobei der Schutzbereich der Erfindung durch die Ansprüche festgelegt ist.

**[0009]** Die [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Hockeyschlägers und weist Sperrelemente für den Dorn, einen gezahnten Verschlußmechanismus, einen gerändelten Positioniermechanismus und einen Biegewiderstandsdorn auf.

**[0010]** Die [Fig. 2](#) zeigt eine vergrößerte, schematische Darstellung eines gerändelten Sperrmechanismus gemäß [Fig. 1](#).

**[0011]** Die [Fig. 3](#) zeigt eine vergrößerte, schematische Darstellung des gezahnten Verschlußmechanismus gemäß [Fig. 1](#).

[0012] Die [Fig. 4](#) zeigt eine schematische Darstellung aufeinanderfolgender Ansichten des Biegewiderstandsdorns gemäß [Fig. 1](#) in verschiedenen Relativpositionen.

[0013] Die [Fig. 5](#) zeigt eine schematische Darstellung des Biegewiderstandsdorns gemäß [Fig. 1](#), der zwischen drei, vier und sieben vorgegebenen Einstellungen der Relativpositionen bewegbar ist.

[0014] Die [Fig. 6](#) zeigt eine schematische Darstellung des gezahnten Verschlußmechanismus gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in der Verschlußlage.

[0015] Die [Fig. 7](#) zeigt eine schematische Darstellung des gezahnten Verschlußmechanismus gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in der Öffnungslage.

[0016] Die [Fig. 8](#) zeigt eine schematische Darstellung des gezahnten Verschlußmechanismus gemäß den [Fig. 6](#) und [7](#) in einer Anpassungslage.

[0017] Die [Fig. 9](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Golfschlägers.

[0018] Die [Fig. 10](#) zeigt einen Querschnitt entlang der Schnittlinie 10-10 der [Fig. 9](#), der einen unidirektionalen Ratschenmechanismus aufweist, welcher den gerändelten Verschlußmechanismus gemäß [Fig. 1](#) ersetzt.

[0019] Die [Fig. 11](#) zeigt eine schematische Darstellung eines rechtshändigen, gezahnten Verschlußmechanismus, der den gezahnten Verschlußmechanismus gemäß [Fig. 3](#) innerhalb eines Golfschlägers ersetzt.

[0020] Die [Fig. 12](#) zeigt eine schematische Darstellung eines linkshändigen, gezahnten Verschlußmechanismus, der den rechtshändigen, gezahnten Verschlußmechanismus gemäß [Fig. 11](#) ersetzt.

[0021] Die [Fig. 13](#) zeigt eine schematische, perspektivische Explosionsdarstellung des rechtshändigen, gezahnten Verschlußmechanismus, wie er in [Fig. 11](#) verwendet wird.

[0022] Die [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) zeigen schematische Darstellungen eines Paares Skier von oben, bestehend aus einem linken und einem rechten Ski, welche mit einem dynamischen Spannungssystem in Bezug auf eine weitere Ausführungsform ausgestattet sind.

[0023] Die [Fig. 16](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Rückansicht eines der Skier gemäß den [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#), welche die Einsteller für die Spannung bzw. Festigkeit bezüglich einer weiteren Ausführungsform zeigen.

[0024] Die [Fig. 17](#) bis [Fig. 19](#) zeigen schematische Darstellungen eines Snowboards, welches mit einem dynamischen Spannungssystem in Bezug auf eine weitere Ausführungsform ausgerüstet ist, von oben, von der Seite und von hinten.

[0025] Die [Fig. 20](#) bis [Fig. 22](#) zeigen schematische Darstellungen eines Snowboards, welches mit einem dynamischen Biegewiderstands-Spannungssystem bezüglich einer weiteren Ausführungsform ausgestattet ist, von oben, von hinten und in Schnittdarstellungen entlang der Schnittlinie 22-22 gemäß [Fig. 20](#).

[0026] Die [Fig. 23](#) und [Fig. 24](#) zeigen schematische Darstellungen einer Seiten- und einer Rückansicht einer Universalbank, welche mit einem erfindungsgemäßen Biegewiderstands-Zugsystem ausgestattet ist.

[0027] Die [Fig. 25](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Seitenansicht eines Fahrrads, welches mit einem erfindungsgemäßen Biegewiderstands-Spannungssystem ausgestattet ist.

[0028] Die [Fig. 26](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Ansicht von oben gemäß [Fig. 25](#) mit einem Torsionsbiegediagramm, welches die Wirkung der Verschiebungen und Kräfte, die vom Gewicht des Fahrradfahrers auf die Pedale ausgeübt werden, zeigt.

[0029] Die [Fig. 27](#) zeigt eine schematische Darstellung der [Fig. 25](#) von oben, wobei der Rahmen derart dargestellt ist, daß der Biegewiderstands-Spannungsstab zu sehen ist.

[0030] Die [Fig. 28](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Biegewiderstands-Dorns in fortschreitenden Relativlagen, um die Festigkeit und Torsion zu verändern.

[0031] Die [Fig. 29](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Windsurfboards, dessen Mast mit einem erfindungsgemäßen Biegewiderstandssystem ausgerüstet ist.

[0032] Die [Fig. 30](#) zeigt eine Ansicht der [Fig. 29](#) von oben ohne Segel, wobei fortschreitende relative Lagen des Widerstandsdorns dargestellt sind.

[0033] Die [Fig. 31](#) zeigt eine schematische Darstellung des Widerstandsdorns in fortschreitenden Relativpositionen, um Festigkeit und Biegsamkeit zu verändern.

[0034] Die [Fig. 32](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Taucherflosse von unten, welche mit einem erfindungsgemäßen Biegewiderstandssystem ausgerüstet ist.

[0035] Die [Fig. 33](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Seitenansicht gemäß [Fig. 32](#), welche symmetrisch bzw. identisch mit einer Ansicht von der gegenüberliegenden Seite ist.

[0036] Die [Fig. 34](#) zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Biegewiderstandsdorns, der in der Taucherflosse gemäß den [Fig. 32](#) und [Fig. 33](#) genutzt ist.

[0037] Die [Fig. 35](#) zeigt eine schematische Darstellung von fortlaufend relativen Lagen des Dorns gemäß [Fig. 34](#) in unterschiedlichen Drehlagen, um die Festigkeit und Steifigkeit zu verändern.

[0038] Die [Fig. 36](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Schuhs, der mit einem erfindungsgemäßen Biegewiderstandsdorn ausgerüstet ist.

[0039] Die [Fig. 37](#) zeigt eine Ansicht des Schuhs gemäß [Fig. 37](#) von unten.

[0040] Die [Fig. 38](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Anzahl von aufeinanderfolgenden Ansichten eines Biegewiderstandsdorns, welcher im Uhrzeigersinn in verschiedene Winkellagen verdreht wird, um die Charakteristik der Festigkeit und Biegesteifigkeit in einer gegebenen Richtung zu verändern.

[0041] Die [Fig. 39](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Biegewiderstandsdorns mit I-Trägergeometrie mit einer Kennzeichnung der X- und Y-Achsen.

[0042] Die [Fig. 40](#) zeigt eine schematische Darstellung von alternativen Geometrien, welche die I-Trägergeometrie gemäß [Fig. 39](#) ersetzen können.

[0043] Die [Fig. 41](#) zeigt schematische Darstellungen einer Anzahl fortschreitender Ansichten, aus welchen Biegestärken in verschiedenen Achsen der I-Träger-Geometrie des Biegewiderstandsdorns hervorgehen.

[0044] Die [Fig. 42](#) zeigt eine schematische Darstellung von fortschreitenden Ansichten, aus denen unterschiedliche Einstellpunkte des Biegewiderstandsdorns hervorgehen, um die Charakteristiken der Steifigkeit und Biegsamkeit zu verändern.

[0045] Die [Fig. 43](#) zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen, spitz zulaufenden Dorns.

[0046] Die [Fig. 44](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Angel, welche erfindungsgemäß hohl ist.

[0047] Die [Fig. 45](#) zeigt eine schematische Darstellung des spitz zulaufenden Dorns gemäß [Fig. 43](#) innerhalb des Hohlraums der Angel gemäß [Fig. 44](#).

[0048] Die [Fig. 46](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Seitenansicht eines Hockeyschlägers gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0049] Die [Fig. 47](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Vorderansicht ohne Blatt.

[0050] Die [Fig. 48](#) zeigt eine schematische Darstellung des inneren Aufbaus des Hockeyschlägers gemäß den [Fig. 46](#) und [Fig. 47](#), in der ein Sockel-Ratschen-Verschlußmechanismus zu sehen ist.

[0051] Die [Fig. 49](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Rändelradgetriebes und eines Verschlußzapfens, durch welchen die Biegelage der Ausführungsform gemäß den [Fig. 46](#) bis 49 arretiert wird.

[0052] Die [Fig. 50](#) zeigt eine schematische Darstellung eines doppelt taillierten bzw. spitz zulaufenden, elliptischen I-Trägers bezüglich seiner Haupt- und Nebenachse. Außerdem sind elliptische Querschnitte gezeigt, welche für einen doppelwandigen I-Träger abgestuft sind.

[0053] Die [Fig. 51](#) zeigt eine schematische Darstellung von aufeinanderfolgenden Ansichten des I-Trägers gemäß [Fig. 50](#), die die Veränderung ihrer relativen Orientierung zeigen, welche Veränderungen in der Biegsamkeit bewirken.

#### Detaillierte Darstellung der Erfindung

[0054] Bezugnehmend auf die Zeichnung zeigt die [Fig. 1](#) einen Hockeyschläger **10**, der einen Körper aufweist, welcher einen hohlen Schaft **12** und ein Blatt **14** besitzt. Außerdem ist ein Biegeversteifungsstab oder Dorn **16** zu sehen, welcher sich durch den größten Teil der Längserstreckung des hohlen Schaftes **12** erstreckt. Das obere, offene Ende des Schaftes **12** ist durch eine Kappe **18** verschlossen.

[0055] Der Dorn **16** ist an beiden Enden durch entsprechende Verschlußmechanismen **20**, **22** lagegesichert. Eine Anzahl von voneinander beabstandeten Zentrier-Stellringen **24** ist über die Länge des Schaftes **12** und des Dorns **16** verteilt. Die Zentrier-Stellringe **24** können aus Gummi oder einem anderen stoßabsorbierenden Material gefertigt sein, wie beispielsweise Neopren oder Silikon. Vorzugsweise haben die Zentrier-Stellringe eine relativ kleine Toleranz und einen geringen Reibungskoeffizienten, um die Führung des Dorns **16** in seiner Lage zu erleichtern. Alternativ können die Stellringe auch dazu genutzt werden, den Dorn **16** vor dem Abbrechen zu schützen, wenn starke Biegekräfte und verstärkte Haltekräfte in hoch beanspruchten Anwendungen auftreten.

[0056] Die Sicherung des Dorns **16** an beiden Enden hat den Vorteil, daß Torsionen vom Dorn **16** ferngehalten werden, welche andernfalls während dem

Puckspiel mit dem Hockeyschläger **10** auftreten würden. Die Arretierung des Dorns in zwei Positionen, wie in der Nähe der Enden stellt sicher, daß die Biege- und Festigkeits-Eigenschaft bei jeder (manuell) ausgewählten Einstellung der Dornorientierung relativ zum Schaft **12** erhalten bleibt.

**[0057]** Aus diesem Grund werden die ausgewählten mechanischen Biege- und Festigkeitseigenschaften manuell festgelegt. Dies stellt sicher, daß die Einstellung aus der gewählten mechanischen Lage nicht herauspringt, was andernfalls beim Auftreten von Torsionskräften passieren könnte. Die Verschlußmechanismen **20**, **22** werden zu Ankerpunkten, welche die Energieabsorption oder -verstärkung im Dorn **16** abschwächen.

**[0058]** Verglichen mit der Festlegung des Dorns an lediglich einem Ende würde man erwarten, daß der Dorn entgegenwirkenden Torsionen besser widerstehen kann, wenn beide Enden des Dornes blockiert sind als bei nur einem Ende. Im Falle relativ langer Dorne können ferner zusätzliche Verschlußmechanismen zwischen den beiden Enden vorgesehen sein. Diese zusätzlichen Verschlußmechanismen wirken außerdem Torsionskräften entgegen, die den Dorn beeinflussen können.

**[0059]** Wenn die Biegegewerstandseinstellung blockiert ist, wird der Dorn **16** innerhalb des Schaftes **12** durch die Verschlußmechanismen **20**, **22** zusätzlich unter Spannung gehalten. Auf diese Weise ist es vorteilhaft, daß die Energie am Ende des Schaftes, also beispielsweise am Blatt des Hockeyschlägers, austritt, anstatt vom Schaft **16** selbst absorbiert zu werden.

**[0060]** Außerdem wird das Schlaggefühl durch Minimierung der Absorption der Stoßenergie im Dorn **16** gemildert. Statt dessen wird die Energie in das Objekt, wie einen Hockeypuck zurückreflektiert. Diese Minimierung der Stoßenergie wird mechanisch durch die Verschlußmechanismen **20**, **22** erreicht, welche die Biegegewerstandseinstellung blockieren und dabei das Federmaterial stauchen. Als Folge davon wird angenommen, daß eine derartige, die Feder vorspannende Kraft die Energiereflexion bewirkt, wenn der Hockeyschläger dazu genutzt wird, gegen ein Objekt wie einen Puck zu schlagen.

**[0061]** Die Zentrierstellringe **24** zentrieren den Dorn **16** innerhalb des Schaftes **12**, um eine Verminderung oder Verhinderung jeglicher Schwächung des Dornes **16** während des Stoßes mit einem Objekt zu erzeugen, wobei auf diese Weise das Schlaggefühl minimiert wird.

**[0062]** Der Verschlußmechanismus **20** ist detailliert in [Fig. 2](#) dargestellt. Er weist eine Positionierbasisplatte **26** mit Verschlußzähnen, ein Rändelrad **28** mit

Positionierverschlußzähnen, welche mit denen der Positionierbasisplatte **26** zur Anlage kommen, ein Gewindeteil **30**, einen darauf aufgeschraubten gerändelten Sperring **32**, ein auf das Gewindeteil **30** aufgeschraubtes Rändelrad **34** und eine Druckfeder **38** auf. Der gerändelte Sperring **32** ist dabei zwischen dem Auswahlrändelrad **28** und dem Rändelrad **34** vorgesehen. Das Rändelrad **34** ist derart angeordnet, daß es die Feder **38** zusammendrückt, wenn es vollständig abgeschraubt ist, aber immer noch zur Anlage an den Druckkopf **36** am Ende der Rändelschraube **28** kommt. Die Rändelschraube **28** hat ein absteigendes Gewindeteil **30** und ein ohne Gewinde vorgesehenes Ende **36**, welches weiter innen vorgesehen ist und sich von dem Gewindeteil **30** aus erstreckt.

**[0063]** Bezugnehmend auf die [Fig. 3](#) weist der Sperrmechanismus **22** eine gezackte oder sägezahnartige Zahneinheit auf, welche sperrbar ist, aber ein Verdrehen des Dornes **16** um 360° ermöglicht.

**[0064]** Zur [Fig. 4](#) wechselnd, kann der Biegegewerstandsorn **16** eine I-Form **50** oder eine Vielzahl anderer Formen aufweisen. Wie am besten aus [Fig. 5](#) zu ersehen ist, ändert die I-Form **50** ihre relative Position innerhalb des Schaftes **12** abhängig von der Drehlage, um die Einstellung zu bestimmen.

**[0065]** Zurückkehrend zu [Fig. 3](#) ist der Drehweg um 360° dividiert durch die Anzahl der Zähne gleich der Anzahl der verfügbaren Positionen. Im Folgenden ist diese Berechnung beispielhaft angeführt:

360°/8 Zähne = 45° Inkremente = 3 Positionen  
 360°/12 Zähne = 30° Inkremente = 4 Positionen  
 360°/24 Zähne = 15° Inkremente = 7 Positionen

**[0066]** Die relative Lage der Einstellungsstufen ist am besten aus [Fig. 5](#) zu ersehen:

3 Positionen = 0, 45, 90° für die Einstellungsstufen der Drehpositionen

4 Positionen = 0, 30, 60, 90° für die Einstellungsstufen der Drehpositionen

7 Positionen = 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90° für die Einstellungsstufen der Drehpositionen.

**[0067]** Nach dem unteren Ende des Schaftes kann eine Markierung zur Kennzeichnung einer Referenzposition vorgesehen sein. Zurückkehrend zu [Fig. 1](#) können Markierungen um den Außenumfang des oberen Endes des Biegegewerstandsorns **16** angeordnet sein, wobei jede von ihnen eine unterschiedliche Abstufung der Steifigkeit und Biegsamkeit darstellt. Wenn der Biegegewerstandsorn **16** vollständig in den Hohlraum des Schaftes **12** eingeführt ist, hat dieser immer noch einen aus dem Hohlraum herausragenden Abschnitt. Dieser herausragende Abschnitt kann Markierungen aufweisen, welche unterschiedliche Abstufungen der Steifigkeit oder Biegsamkeit anzeigen.



**[0068]** Jede Markierung, welche mit der Referenzposition auf dem Schaft zusammenfällt, zeigt die zugeordnete Steifigkeit oder Biegsamkeit an. Die Referenzposition sollte derart angeordnet sein, daß bei Übereinstimmung mit einer Markierung des Biegewiderstandsdorns die steifste oder biegsamste Stellung angezeigt wird, wenn der Biegewiderstandsdorn in einer Drehlage ist, welche mit der benötigten steifsten oder biegsamsten Charakteristik des Schaftes von allen Einstellungen übereinstimmt.

**[0069]** Die **Fig. 6** zeigt den Verschlußmechanismus **20** in einer erweiterten Stellung, um den Verschluß zu gewährleisten. Als Folge dieser Stellung sind die Rändelschraube **28** und der gerändelte Sicherungsring **32** um einen Abstand **40** voneinander definiert beabstandet.

**[0070]** Die **Fig. 7** zeigt den Verschlußmechanismus **20** in einer gedrückten Lage mit unbelasteter Feder **38** und ohne merklichem Abstand **40**. Der Druckkopf **36** befindet sich bezüglich der Kammer **42**, welche die Feder **38** enthält, in einer tieferen Relativposition in **Fig. 7** im Vergleich zu **Fig. 6**.

**[0071]** Die **Fig. 8** zeigt die Beziehung zwischen dem Federweg **44**, dem Verschiebeweg **46** und dem justierbaren Abstand **48** bezüglich der **Fig. 6** und **7**. Der Federweg **40** ist der Weg, den die Feder von der komprimierten Lage bis zur entspannten Lage zurücklegt. Der Verschiebeweg **46** ist im wesentlichen der Abstand **40** gemäß **Fig. 6**, wobei er jedoch dem Weg der Rändelschraube **28** entspricht. Der justierbare Abstand **48** stellt den gegenseitigen Abstand zwischen den Zähnen dar. Vorliegend weist der Federweg **42** die gleiche Größe wie der Federweg **44** auf, der wiederum die gleiche Bemessung aufweist wie der justierbare Abstand **48**.

**[0072]** Die **Fig. 9** zeigt einen Golfschläger **56**, der einen Dorn **16** gemäß **Fig. 1** aufweist, zusammen mit einem unidirektionalen Ratschenmechanismus **60**, der durch eine unidirektionale Drehbewegung in eine Verschlußlage überführt werden kann, analog zum Sockel-Schraubenschlüssel-Konzept. Selbstverständlich ist der Dorn derart dimensioniert, daß er passend zum Golfschlägerschaft ausgebildet ist, der wiederum dünner als ein Hockeyschläger ist.

**[0073]** Das obere Ende des Golfschlägers **56** weist einen Festigkeits-Einsteller **58** auf, der eine Drehung des Dorns in einer Richtung erlaubt. Der unidirektionale Ratschenmechanismus **60**, am besten aus **Fig. 10** zu ersehen, ist in einer Position neben dem Festigkeits-Einsteller **58** im Bereich des oberen Teils des Golfschlägers **56** angeordnet.

**[0074]** Der unidirektionale Ratschenmechanismus **60** ist innerhalb der Außenwand **64** des Golfschlägers vorgesehen und enthält einen Schnapping **66**,

dessen Schnappsitzfinger **68** am Verschlußringanker **70** anliegen, so daß er von der Golfschlägeraußenwand **64** eingeschlossen ist. Kraftkomponenten **V1** sind ebenfalls dargestellt.

**[0075]** In der Ausführungsform gemäß **Fig. 10** werden zwölf Schnappfinger **68** eingesetzt, um eine Schnappsitzverbindung zu realisieren, was bedeutet, daß für eine volle 360°-Drehung für jede Teildrehung zwischen einem Schnappsitzfinger und dem benachbarten ein Drehweg von 30° gegeben ist. Dies bedeutet, daß für jede stufige Veränderung der Lage des Dornes **16** eine Drehung von 30° vorgesehen ist. Der dargestellte Dorn weist eine biegsame I-Form auf, welche in Verbindung mit der Drehbewegung des Schnappings **66** bewegbar ist.

**[0076]** Für einen Schläger mit rechtsseitigem Blatt dreht sich der Festigkeits-Einsteller **58** im Uhrzeigersinn, um das Blatt gegen weitere Drehungen gegen den Uhrzeigersinn zu blockieren. Die **Fig. 11** und **Fig. 12** zeigen jeweils einen rechts- und einen linksdrehenden, unidirektionalen Ratschenmechanismus.

**[0077]** Die **Fig. 11** zeigt eine perspektivische Darstellung eines rechtsdrehenden, unidirektionalen Ratschenmechanismus **60R** (und **Fig. 12** zeigt den linksdrehenden, unidirektionalen Ratschenmechanismus **60L**) mit einem zentralen I-Träger, der im unteren Bereich des Golfschlägers **56** genutzt wird. Hiermit ist der Golfschläger **56** an zwei voneinander beabstandeten Stellen entlang der Längserstreckung des Schaftes ausgerüstet, um den Dorn **16** zu sichern. Diese zwei Verschlußstellen blockieren die Verwindung des Golfschlägerschaftes, so daß der Golfschläger präziser ist, da der Kopf des Golfschlägers überreichlich und mechanisch gegenüber einer Verdrehung gesichert ist.

**[0078]** Die **Fig. 13** zeigt, wie der unidirektionale Ratschenmechanismus zusammengebaut wird. Der Sicherungsring **66** wird in den Schnapping **68** eingesetzt, so daß die Schnappsitzfinger **68** in entsprechende Rücksprünge des Schnappings **68** passen, welche in ihrer Form den Schnappsitzfingern entsprechen. Vorzugsweise sind die Schnappsitzfinger derart nacheinander angeordnet, daß sie im Uhrzeigersinn ausgerichtet sind. Zu beachten ist, daß bei einem linksdrehenden Ratschenmechanismus entsprechend **Fig. 12** die Schnappsitzfinger entgegen dem Uhrzeigersinn ausgerichtet sein müssen.

**[0079]** Die **Fig. 14** bis **Fig. 16** zeigen einen Biegewiderstandsdorn **16**, der in einem Paar Skier **72** mit Bindungen **74** eingesetzt wird. Ein Zugspannungs-Festigkeits-Auswähler weist die Form eines Hebels **76** auf, welcher aus der in den **Fig. 14** bis **Fig. 16** dargestellten Lage nach oben verstellt werden kann. Beim Anheben des Hebels **76** verdreht sich gleichzeitig der Biegewiderstandsdorn **16**, um die Biegeeigenschaft

ten der Skier an den Enden **78**, **80** zu verändern. Der Hebel **76** kann blockiert werden, um die gewählte Biegeeigenschaft festzulegen, indem der Hebel zur linken oder rechten Seite senkrecht zur vertikalen Verschiebungsrichtung umgelegt wird. Die Dorne **16** sind außenseitig zur Bindungsplatte **74** vorgesehen.

[0080] Die [Fig. 17](#) bis [Fig. 22](#) zeigen eine Anordnung zur Anwendung der Biegewiderstandsdorne **16** an Snowboards, um auf diese Weise ein dynamisches Zugspannungssystem für den Slalom und hügeliges Gelände zu ermöglichen. In der Ausführungsform gemäß den [Fig. 17](#) bis [Fig. 29](#) sind die Dorne **16** unterhalb der Bindungsplatten **82** angeordnet. In der Ausführungsform gemäß den [Fig. 20](#) bis [Fig. 22](#) sind die Dorne **16** außenseitig zur Bindungsplatte **82** angeordnet. Ein Hebel **84** ist analog zum Hebel **76** gemäß den [Fig. 14](#) bis [Fig. 16](#) vorgesehen, der auch in gleicher Weise zum Drehen des Biegedorns **16** eingesetzt wird, und durch Festlegung der Lage in Position gehalten werden kann.

[0081] Die [Fig. 23](#) und [Fig. 24](#) zeigen Anordnungen zur Anwendung des Biegewiderstandsdorns **16** in universellen Bänken **90**, welche zum Krafttraining der Quadrizeps, Oberschenkel- und Brustmuskeln, Trizeps, Bizeps und Rückenmuskeln gedacht sind. Die Querschnittsdicke der Wand des Dorns **16** ist in dieser Ausführungsform proportional zum Biegewiderstand, um eine geometrische Ausrichtung **92** der Dorne zu vermeiden. Die Enden der Dorne **16** sind an Widerstandsseilen oder Kabeln festgelegt, um eine Zugspannung **94** zum Trainieren des Quadrizeps oder der Oberschenkel zu erzeugen und an **96**, um Brust, Trizeps, Bizeps und Rücken zu trainieren. Anstatt einer Universalbank können die Dorne auch genutzt werden, um jede andere Trainingsmaschine oder Gewichtsbank, welche Widerstand auf Muskelkräfte ausübt, hiermit auszurüsten.

[0082] Die [Fig. 25](#) bis [Fig. 27](#) zeigen die Anwendung des Biegewiderstandsdorns **16**, der im Strang des Holmes **100** des Hauptrahmens eines Fahrrads **102** vorgesehen ist. Wie aus der [Fig. 26](#) zu entnehmen ist, treten im Hauptrahmen des Fahrrads Torsionen und Verbiegungen auf, wenn der Fahrradfahrer sein Gewicht während des Fahrens verlagert und Kraft auf die Pedale ausgeübt wird. Wie in [Fig. 26](#) gezeigt ist, ist ein Zugang geschaffen, um den Dorn **16** in vielerlei unterschiedliche Relativ-Orientierungen zu verdrehen, wobei der Dorn I-förmig (siehe [Fig. 28](#)) ausgebildet ist.

[0083] Mit Bezugnahme auf die [Fig. 28](#) wird die maximale Steifigkeit und minimale Torsion mit der ganz oben dargestellten Orientierung des I-Trägers und die minimale Steifigkeit und maximale Torsion mit der zuunterst dargestellten Orientierung des I-Trägers erreicht. Eine Minimierung der Torsion ergibt eine Maximierung der Vortriebsenergie. Der Radfahrer kann

dies einstellen, um die Steifigkeitsbedingungen unter Berücksichtigung der Gewichtsverlagerung und der Pedalkräfte zu optimieren. Beispielsweise ermöglicht die Einstellung des Biegewiderstandsdorns **16** dem Fahrradfahrer, den Fahrkomfort einzustellen, um Stöße von den Rädern in analoger Weise wie ein Stoßdämpfersystem zu absorbieren.

[0084] Die [Fig. 29](#) bis [Fig. 31](#) zeigen einen Biegewiderstandsdorn **16**, der in einem Mast **110** eines Windsurfboards **112** eingesetzt wird. Die relativen Orientierungen, in denen der Dorn **16** verdreht werden kann, sind grundsätzlich mit dem Bezugszeichen **114** in [Fig. 30](#) dargestellt, welche individuell in [Fig. 31](#) in bezug auf die I-Trägerform dargestellt sind. Das Segel **116** ist derart angeordnet, daß der Wind eine senkrechte Kraft auf das Segel ausüben kann. Der Mast **110** kann aus einem Verbundmaterial gefertigt sein, in dessen Zentrum der Dorn **16** aufgenommen ist.

[0085] Ein Biegepositionssperring **118** ist derart angeordnet, daß der I-trägerförmige Dorn **16** bei einer gewünschten BiegeEinstellung fixiert wird, wobei sich dieser mit dem Kreuzen des Windsurfboards nach Luv und Lee mitbewegt und die BiegeEinstellungspersion innerhalb des Masts beibehält.

[0086] Die [Fig. 32](#) bis [Fig. 35](#) zeigen Dorne **16**, die in Taucherflossen **120** angeordnet sind. Jeder Dorn kann in die gewünschte relative Orientierung gedreht werden. Wie aus der [Fig. 35](#) zu ersehen ist, können unterschiedliche Orientierungen die relative Lage der I-förmigen Konfiguration verändern, so daß die volle Länge des Dorns **16** ausgenutzt wird. An jedem Endbereich der Dorne **16** sind entsprechende Sperrelemente **122**, **124** vorgesehen, welche am Dorn **16** anliegen, um denselben in seiner relativen Position und Orientierung an der Taucherflosse zu sichern. Die Sperrelemente **122**, **124** können jeweils ringförmig ausgebildet und mit Reibungssitz am Dorn befestigt sein. Die Unterfläche der Taucherflosse kann eine Konfiguration aufweisen, die einen Reibungssitz für die Sperrelemente in ihrer Lage ermöglichen.

[0087] Um die Biegecharakteristiken zu verändern, wird der Dorn **16** linear aus dem Reibungssitz geschoben, wobei die Sperrelemente **122**, **124** soweit im Uhrzeigersinn verdreht sind, wie dies in der gewünschten Relativposition gezeigt ist, und der Dorn **16** anschließend linear verschoben wird, um an den Sperrelementen **122**, **124** anzulegen.

[0088] Die [Fig. 36](#) und [Fig. 37](#) zeigen den Dorn **16** in seiner Anwendung an einem Schuh, wie beispielsweise einem Wanderschuh **130**. Die Sohle und der Absatz des Schuhs sind jeweils mit Hohlräumen **132**, **134** versehen, zwischen denen sich der Dorn **16** erstreckt, der über seine gesamte Länge I-trägerförmig oder mit anderer Geometrie ausgebildet sein kann,

die unterschiedliche Steifigkeitskoeffizienten in unterschiedlichen Richtungen ermöglichen. In jedem Hohlraum kann eine Druckplatte eingeführt sein, welche Sperrelemente **122**, **124** aufnimmt. Der Verschluss kann durch einen Ratschenmechanismus bewirkt werden, um die relative Position der I-Träger-Form zu verändern.

**[0089]** Die [Fig. 39](#), [Fig. 40](#), [Fig. 41](#), [42](#) und [Fig. 43](#) zeigen unterschiedliche, geeignete Geometrien, welche der Dorn in jeder der vorgenannten Ausführungsformen haben kann. Durch Verdrehen dieser Geometrie kann die Steifigkeits- oder Torsionscharakteristik in bestimmte Richtungen verändert werden.

**[0090]** Die [Fig. 43](#) bis [45](#) zeigen spitz zulaufende Dorne **140**, die in einen Hohlraum einer Angelrute **142** eingepaßt sind. Vorzugsweise erstreckt sich der spitz zulaufende Dorn **140** vom körpernahen dicken Ende **144** der Handhabe der Angelrute **142** bis zur körperfernen Spitze **146** der Angelrute **142**.

**[0091]** Falls die Angelrute im Gegensatz zur dargestellten einstückigen Form eine zweiteilige Konstruktion ist, können entweder zwei separate, spitz zulaufende Dorne eingesetzt werden (einer für die obere Hälfte der Rute und einer für die untere Hälfte der Rute) oder die zwei separaten, spitz zulaufenden Dorne werden verschraubt oder in anderer Weise miteinander verbunden, wenn die oberen und unteren Hälften der Angelrute miteinander verbunden werden, um einen durchgängigen Dorn zu realisieren. Benachbart zu dem verdickten Ende sowie so weit wie möglich an der Spitze der Angelrute sind Verschlüsselemente vorgesehen. Die Verschlüsselemente können in gleicher Weise wie beim Hockeyschläger oder beim Golfschläger ausgebildet sein, insbesondere jedoch mit der Ausnahme, daß sie einen spitz zulaufenden Dorn sperren müssen.

**[0092]** Die [Fig. 45](#) zeigt die relative Lage des Dorns während seiner Drehung innerhalb der Angelrute. Der I-förmige Querschnitt **148**, in dem der Dorn gezeigt ist, ist lediglich beispielhaft.

**[0093]** Die [Fig. 46](#) bis [49](#) zeigen einen Hockeyschläger **150** mit einem längserstreckenden Hohlraum **152**, in dem ein längsgestreckter, taillierter oder spitz zulaufender Dorn **154** eingeführt ist. Die gegenüberliegenden Enden des Dorns **154** sind an einem Ende mit Sockelratschen **156** und am anderen Ende mit Rändelradgetrieben **158** und einem Sperrstift **160** gesichert.

**[0094]** Die [Fig. 50](#) und [Fig. 51](#) zeigen beispielhaft Dorne **154**, die eine ellipsenförmige I-Trägerform **162** mit asymmetrischem Querschnitt aufweisen. Der Dorn **154** ist tailliert oder spitz zulaufend, um die mechanischen Biegeeigenschaften zu erhöhen oder zu verringern, insbesondere hat der dünnere oder flache

chere Bereich eine kleinere elliptische Nebenachse, während der Querschnitt der doppelwandigen I-Trägerform extrem steif ist. Andererseits hat der breitere oder eiförmige Bereich eine größere Nebenachse der Ellipse, so daß der Querschnitt der doppelwandigen I-Trägerform eine geringere Steifigkeit oder höhere Biegsamkeit aufweist. Die [Fig. 51](#) zeigt die relative Ausrichtung des drehenden Dorns, wobei die Darstellungen von oben nach unten von hoher Biegsamkeit zu kleiner Biegsamkeit verlaufen.

**[0095]** Jedes dieser Sportgeräte, die durch die Ausführungsbeispiele beschrieben sind, kann in mehrere Sektionen aufgeteilt werden, wobei jede ihre eigene, einstellbare Biegsamkeit und Steifigkeit aufweist. Die Biegewiderstandsdorne **16** können stufenartig oder spitz zulaufend ausgebildet sein, und sie müssen insbesondere keine gleichmäßige Dimensionierung aufweisen.

**[0096]** Während die Querschnittsform des Biegewiderstandsdorns **16** in allen Ausführungsbeispielen gleich ist, können die konkreten Dimensionen in Abhängigkeit vom entsprechenden Teil des Sportgeräts variieren, für den der Biegewiderstandsdorn verwendet wird. In allen Ausführungsformen erstreckt sich der Biegewiderstandsdorn vorzugsweise über einen größeren Anteil der Länge jenes Teils des Sportgeräts, in welchem er verwendet wird, wobei der Dorn an zwei voneinander beabstandeten Stellen (nahe den jeweiligen Enden des Dorns) gesichert wird.

**[0097]** Zum Zweck der Kürze werden Sportgeräte wie Hockeyschläger oder Lacrosseschläger als Schläger bezeichnet; Sportgeräte wie beispielsweise Baseballschläger, Softballschläger und Cricketschläger werden als Schläger bezeichnet; Sportgeräte wie Tennisrackets, Padelballrackets, Squashrackets und Badmintonschläger werden als Racket oder Schläger bezeichnet; Golfschläger werden als Schläger bezeichnet; ein Sportbogen wird als Bogen bezeichnet; eine Fischerangel wird als Angel bezeichnet; ein Wasserski, ein Alpinski und ein Langlaufski werden als Ski bezeichnet; ein Snowboard oder Ski-board werden als Board bezeichnet; ein Schneeschlittschuh wird als Schlittschuh bezeichnet; ein Stabhochsprungstab und ein Skistock werden als Stab oder Stock bezeichnet; ein Ruder oder Paddel werden gemeinsam als Paddel bezeichnet; ein Poloschläger wird als Schläger bezeichnet; ein Windsurfboardmast wird als Mast bezeichnet; ein Fahrradrahmenträger wird als Holm bezeichnet; eine Schwimmlinse wird als Linse bezeichnet; eine Trainingsmaschine, eine Universalbank oder eine Gewichtsbank werden gemeinsam als Bank bezeichnet; Wanderschuhe oder andere Arten von Schuhen werden als Schuhe bezeichnet.

**[0098]** Diese Liste ist nicht abschließend zu verstehen; jedes andere Sportgerät ist ebenso in der Defi-



dition der Sportgeräte aufzunehmen. Gemeinsam ist, daß sie sich biegen, entweder als Folge des Schlagens, Aufnehmens oder Tragens durch eine Person, als Folge von Kräften, welche dagegen wirken, wie beispielsweise Windkräfte, Muskelkräfte oder als Folge von angreifenden Reibungsflächen, wie beispielsweise durch den Untergrund, Schnee oder Wasser.

**[0099]** Eine Referenzmarkierung kann am Ende des Sportgeräts nahe der Austrittsstelle des Biegewiderstandsdorns **16** angebracht sein. Die Referenzmarkierung ist derart angeordnet, daß sie die größte Steifigkeit oder Flexibilität für eine bestimmte Richtung anzeigt, wenn eine geeignete Markierung oder Indizierung des Biegewiderstandsdorns in Übereinstimmung mit der Referenzmarkierung gedreht wird.

**[0100]** Vorzugsweise ist der Biegewiderstandsdorn **16** durch Einwirkung manueller Drehkräfte drehbar. Falls nicht, kann der Biegewiderstandsdorn **16** aus seiner Lage im Sportgerät entfernt, in die gewünschte Orientierung verdreht und anschließend wieder zurück in den Hohlraum gebracht werden.

**[0101]** Die aktuelle Konfiguration des Biegewiderstandsdorns **16** kann beliebig sein, wobei die Festigkeit in einer Richtung größer als in einer anderen Richtung ist und die Biegsamkeit in einer Richtung größer als in einer anderen Richtung ist. Damit können die eine oder andere Richtung quer zur Längsachse oder in Deckung zueinander gebracht werden.

**[0102]** Bei jeder der Ausführungsformen kann der Biegewiderstandsdorn aus jedem beliebigen Material gefertigt sein, welches die gewünschte Biegsamkeit und Steifigkeit besitzt. Solche Materialien schließen ein, sind jedoch nicht beschränkt auf Metalle, Hölzer, Gummi, thermoplastische Polymere, duroplastische Polymere, Inomere und ähnliche.

**[0103]** Die thermoplastischen Polymere sind Polyamidharze wie Nylon, Polyolephine wie Polyethylen, Polypropylen sowie deren Copolymere wie Ethylenpropylen, Polyester wie Polyethylentereftalat und dergleichen, Vinylchloridpolymere und ähnliche und Polykarbonatharze und schließen andere technische Thermoplaste wie ABS oder beliebige Mischungen, die diese Harze oder Polymere enthalten ein. Die duroplastischen Harze schließen Acrylpolymere, Resolharze, Epoxipolymere und dergleichen ein.

**[0104]** Polymere Materialien können Verstärkungen zur Erhöhung der Steifigkeit oder Biegsamkeit des Biegewiderstandsdorns **16** enthalten. Einige Verstärkungen schließen Fasern wie Fiberglas, Metall, polymere Fasern, Graphitfasern, Karbonfasern, Borfasern und dergleichen ein.

**[0105]** Zusätzlich kann der herausragende Teil des Biegewiderstandsdorns **16** vom Ende des Teils des

Sportgeräts frei zugänglich oder von einer geeigneten Kappe oder Handhabe eingeschlossen sein, so daß die Entfernung dieser Kappe oder Handhabe notwendig wäre, um Zugang zum Biegewiderstandsdorn im Hohlraum zu erhalten und diesen herauszunehmen. Wenn der Biegewiderstandsdorn frei im Hohlraum gedreht werden kann, ist ein Herausnehmen des Biegewiderstandsdorns nicht notwendig, um die Steifigkeits- oder Biegsamkeitseinstellung zu ändern, so lange vorgesehen ist, daß die Drehung der Kappe oder Handhabe eine Drehung des Biegewiderstandsdorns **16** zur Folge hat.

**[0106]** Unabhängig von der Sportart führt die Möglichkeit der Änderung der Biegsamkeit oder Festigkeit eines Sportgeräts zu dem zusätzlichen Vorteil, daß es als Trainingshilfe genutzt werden kann, um dem Spieler oder Lehrer eine Änderung nur der Biegsamkeits- oder Festigkeitseigenschaften des Sportgeräts zu ermöglichen, ohne das Schwunggewicht, die Griffgröße, das Gefühl usw. zu ändern. Dies ermöglicht eine Konzentration des Trainings auf die Biegsamkeit und nicht auf andere Faktoren.

**[0107]** Außerdem hat die Möglichkeit, die Biegsamkeits- oder Steifigkeitseigenschaften zu ändern, für den Klein- und Großhandel den Vorteil, daß jede Anpassung des Sportgeräts an die Bedürfnisse des Käufers bereits erledigt ist. Deshalb sind Geschäfte in der Lage, jene Biegsamkeit des Sportgeräts zu bestimmen, die den Bedürfnissen des Käufers entspricht, indem die Biegsamkeit oder Steifigkeit erfindungsgemäß eingestellt wird. Abschließend kann ein geeignetes Exemplar des Sportgeräts ausgewählt werden, dessen spezifische Steifigkeits- oder Biegsamkeitscharakteristik jener entspricht, die mit dem erfindungsgemäßen Sportgerät gefunden wurde.

**[0108]** In jeder Ausführungsform kann der Dorn **16** doppelwandig, in Längsrichtung spitz zulaufend, im Querschnitt asymmetrisch, eine veränderliche Form entlang seiner Länge wie von kreisförmig oder elliptisch zu dreieckig, glockenförmig und/oder tailliert ausgebildet sein. Außerdem kann in Abhängigkeit der Vorrichtung der Dorn aus Materialien gebildet sein, um diese relativ steifer (für einen Hockeyschläger) oder halb biegsam (wie für einen Golfschläger) auszubilden.

**[0109]** Aufgabe ist es, die Biegsamkeit eines Schaftes durch Verdrehen eines Dorns innerhalb des Schaftes einzustellen. Dies beeinflusst die Längsbiegsamkeit und gegebenenfalls die Torsionsfestigkeit und den Stoß- und Angelpunkt der Biegung (wo die höchsten elastischen Biegekräfte auftreten).

**[0110]** Ein Schaft weist irgendeine rohrartige Struktur auf, welche an einer anderen Außenfläche anliegt oder in eine Struktur eingebaut ist. Beispiele für einen rohrartigen Schaft schließen Hockeyschläger, Golf-

schläger, Lacrosseschläger, Stabhochsprungstäbe, Angelruten, Segelbootmasten, Kanu- und Kajakpad-  
del, Ruder, Baseballschläger, Bögen, Tenniserackets  
und Spannungsstäbe von Trainingsmaschinen ein.  
Beispiele von Produkten, bei welchen der rohrartige  
Schaft extern angebracht werden kann, sind Skier,  
Snowboardbindungen und Fahrradrahmen.

**[0111]** Ein Dorn weist eine beliebige, längserstreckende Struktur auf, deren Biegsamkeit in einer Ebene unterschiedlich zu einer anderen Ebene in jedem beliebigen Inkrement zwischen 0 und 90° ist. Dies kann durch Wahl mehrerer Materialien geschehen. Beispiele von Formen, die diese Eigenschaft einschließen sind I-Träger, Ovale, Sterne, Dreiecke, gezahnte Kreise, Ellipsen usw., wobei diese Aufzählung nicht erschöpfend ist. Der Dorn kann massiv oder hohl ausgebildet sein und Kombinationen unterschiedlicher Materialien und Stärken aufweisen, um das gewünschte Biegsamkeitsprofil zu erreichen. Ein besonderer Vorteil ist die Möglichkeit, bestimmte Biegsamkeitseinstellungen sowie Verwindungen zu erhalten. Dieser Vorteil ergibt sich aus dem Verschluß der Einstellung an den Enden des Dorns und in Abhängigkeit der Anwendung an einer oder mehreren zusätzlichen Stellen entlang der Länge des Dorns.

### Patentansprüche

1. Sportgerät mit variierender Steifheit und Flexibilität, die eine Sportausrüstung (**10, 56, 72, 90, 102, 110, 120, 130, 142, 150**) umfaßt, die einen Körper und einen längserstreckenden Biege widerstandsdorn (**16, 140, 154**) aufweist, welcher steifer und weniger biegsam in einer Richtung ist als in einer anderen Richtung, wobei der Dorn zur Anpassung der Steifheit und Flexibilität verdrehbar mit dem Körper verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung Verschlußelemente (**20, 22; 122, 124; 156, 158**) aufweist, die den Dorn in wenigstens zwei räumlich beabstandeten Lagen verdrehsichern, um Drehmomenten zu widerstehen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Sperrelemente derart ausgebildet sind, daß sie den Dorn freigeben, so daß dieser in verschiedene Lagen relativ zum Körper drehbar und anschließend durch die Sperrelemente in unterschiedlichen Lagen festlegbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Dorn eine Querschnittsfläche aufweist, welche I-förmig, dreieckig, diamantförmig, sternförmig, polygonal oder elliptisch geformt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei am Dorn ein Anzeiger angebracht ist, welcher Markierungen aufweist, die unterschiedliche Steifheitsgrade anzeigen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Dorn eine Breite und Dicke aufweist, wobei die Breite größer ist als die Dicke.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Sportausrüstung aus der Gruppe Schläger, Tennisschläger, Golfschläger, Kricketschläger, Baseballschläger, Brett, Mast, Ski, Stange, Ruder, Bogen, Schläger, Stab, Finne, Flosse, Stock, Bank und Schuhwerk ausgewählt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Sperrelemente ein oder mehrere der folgenden Merkmale aufweisen: Kämmende Zähne, Reibungssitze, Schnappverschlüsse und Sperrklinkenverbindungen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Körper einen Hohlraum aufweist, in dem der Dorn und die Sperrelemente zum Sichern des Dorns gegen Verdrehung vorgesehen sind.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Dorn eine der folgenden Formen aufweist: Glockenförmig, gerieft und verjüngt.

10. Verfahren zum Verändern der Steifheit und Flexibilität einer Sportausrüstung, welche einen Körper aufweist, umfassend: Vorsehen eines länglichen Biege widerstandsdorns (**16, 140, 154**), der steifer und weniger flexibel in einer Richtung ist als in einer anderen Richtung, wobei der Dorn drehbar mit dem Körper verbunden ist, wobei dem Körper Veränderungen in Steifheit und Flexibilität verliehen werden, so daß die Sportausrüstung steifer und weniger biegsam in einer Richtung als in einer anderen Richtung wird, indem die Drehlage des Dorns relativ zum Körper verändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn gegenüber Drehungen in wenigstens zwei zueinander beabstandeten Lagen zum Körper gesichert wird, um angreifenden Drehmomenten zu widerstehen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Körper einen Hohlraum aufweist, in dem ein länglicher Biege widerstandsdorn eingeführt wird, der passend zum Hohlraum ausgebildet ist und eine Breite und Dicke aufweist, wobei die Breite größer als die Dicke ist.

12. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Ausrichtung des Dorns relativ zum Körper durch eine Markierung eingestellt wird, die den Grad der Steifigkeit oder Biegsamkeit des Biege widerstandsdorns anzeigt.

13. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem der Verschluß wenigstens eines der folgenden Merkmale einschließt: Miteinander kämmende Zähne, Reibungssitze, Schnappverschlüsse und Sperrklinken-

verbindungen.

14. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem der Dorn eine der folgenden Formen aufweist: Glockenförmig, gerieft und verjüngt.

Es folgen 23 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

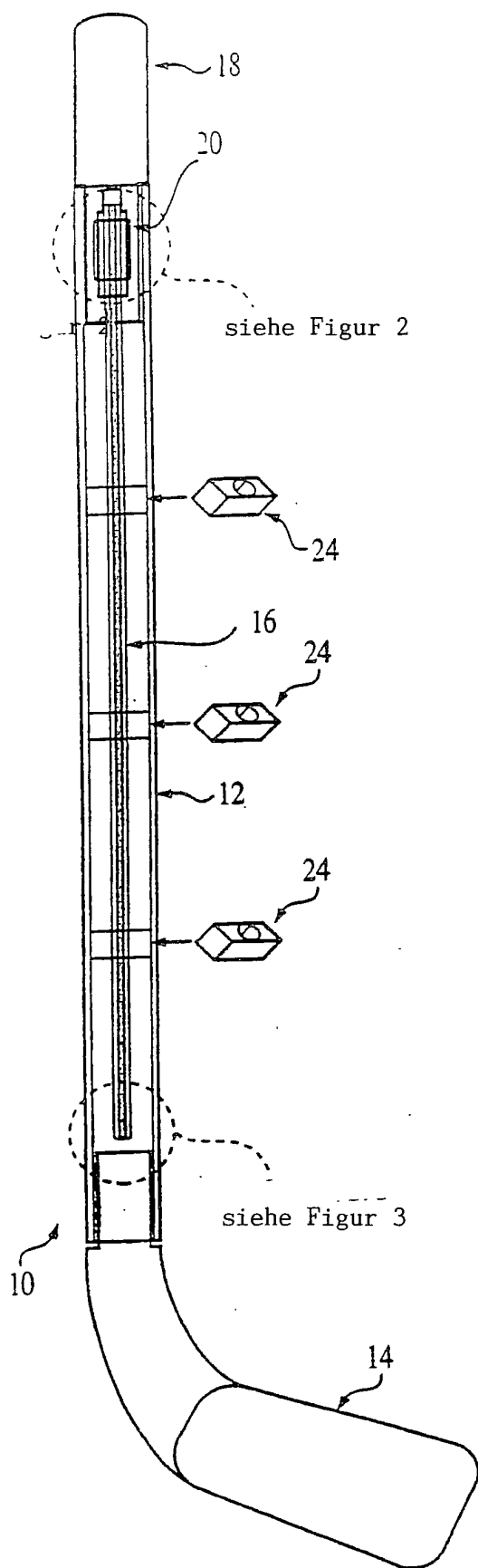


FIG. 1

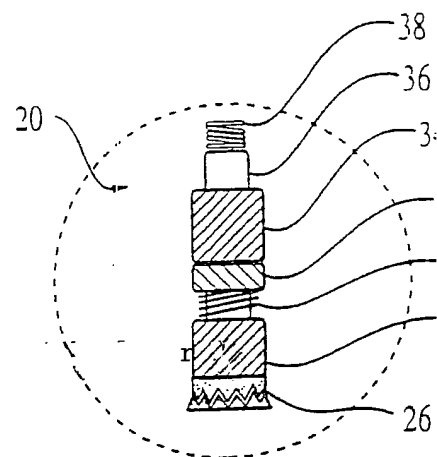


FIG. 2

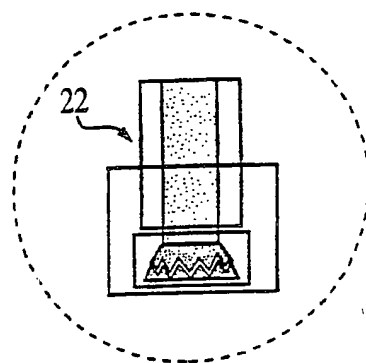


FIG. 3

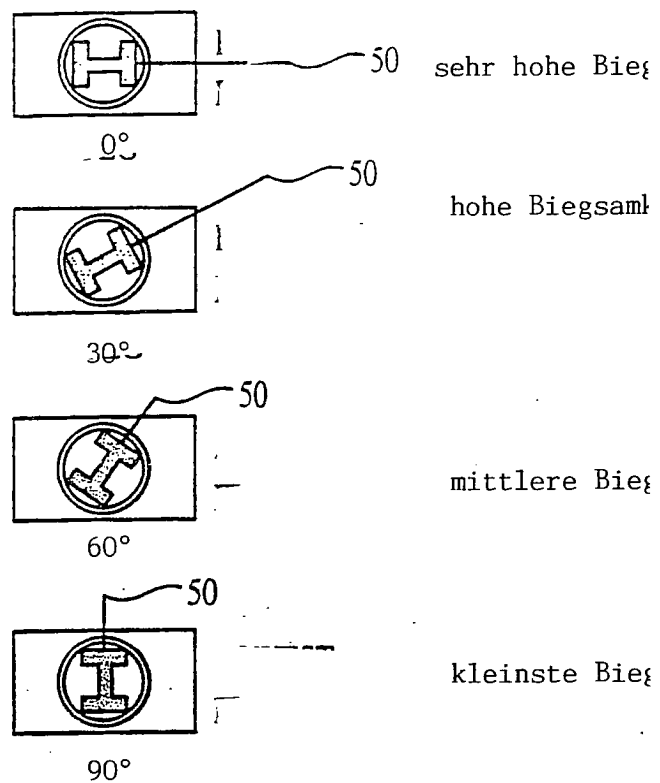


FIG. 4

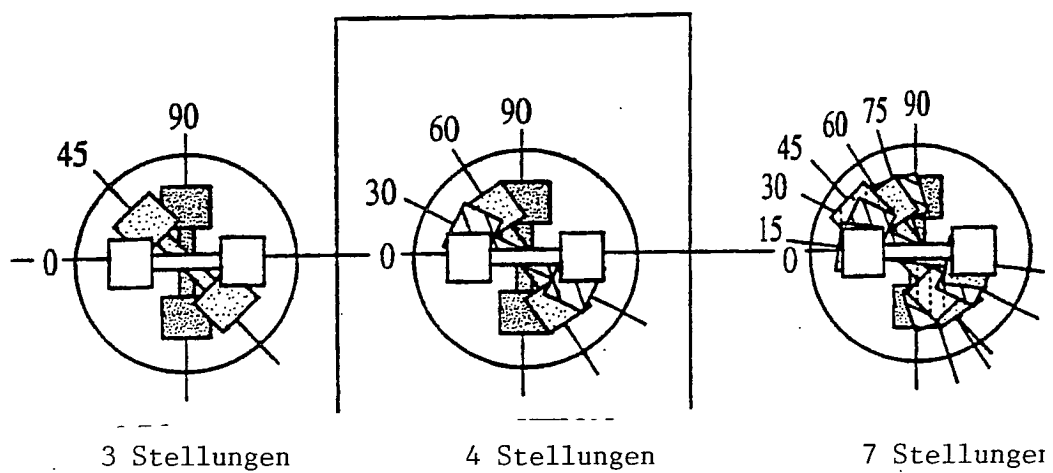
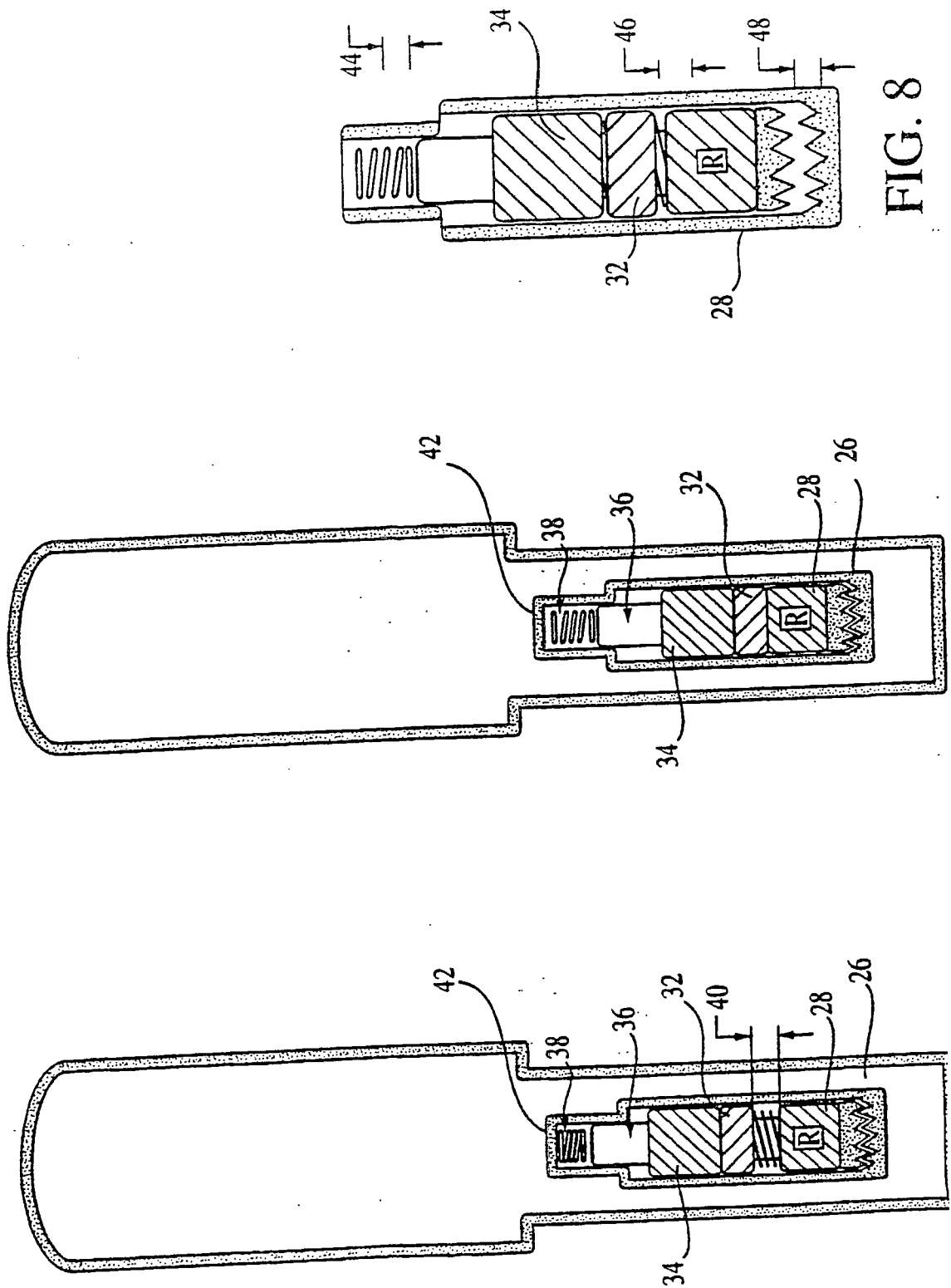
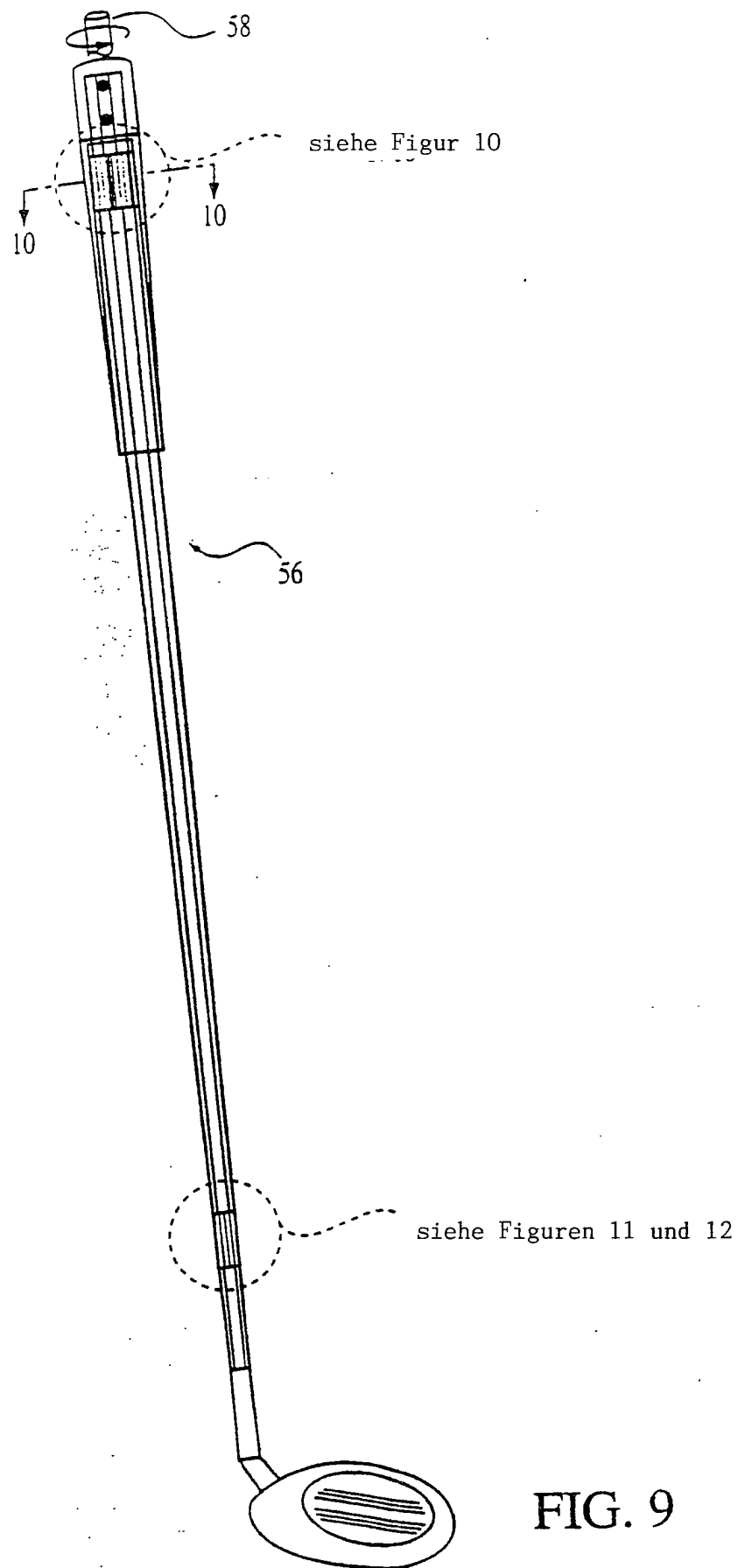


FIG. 5







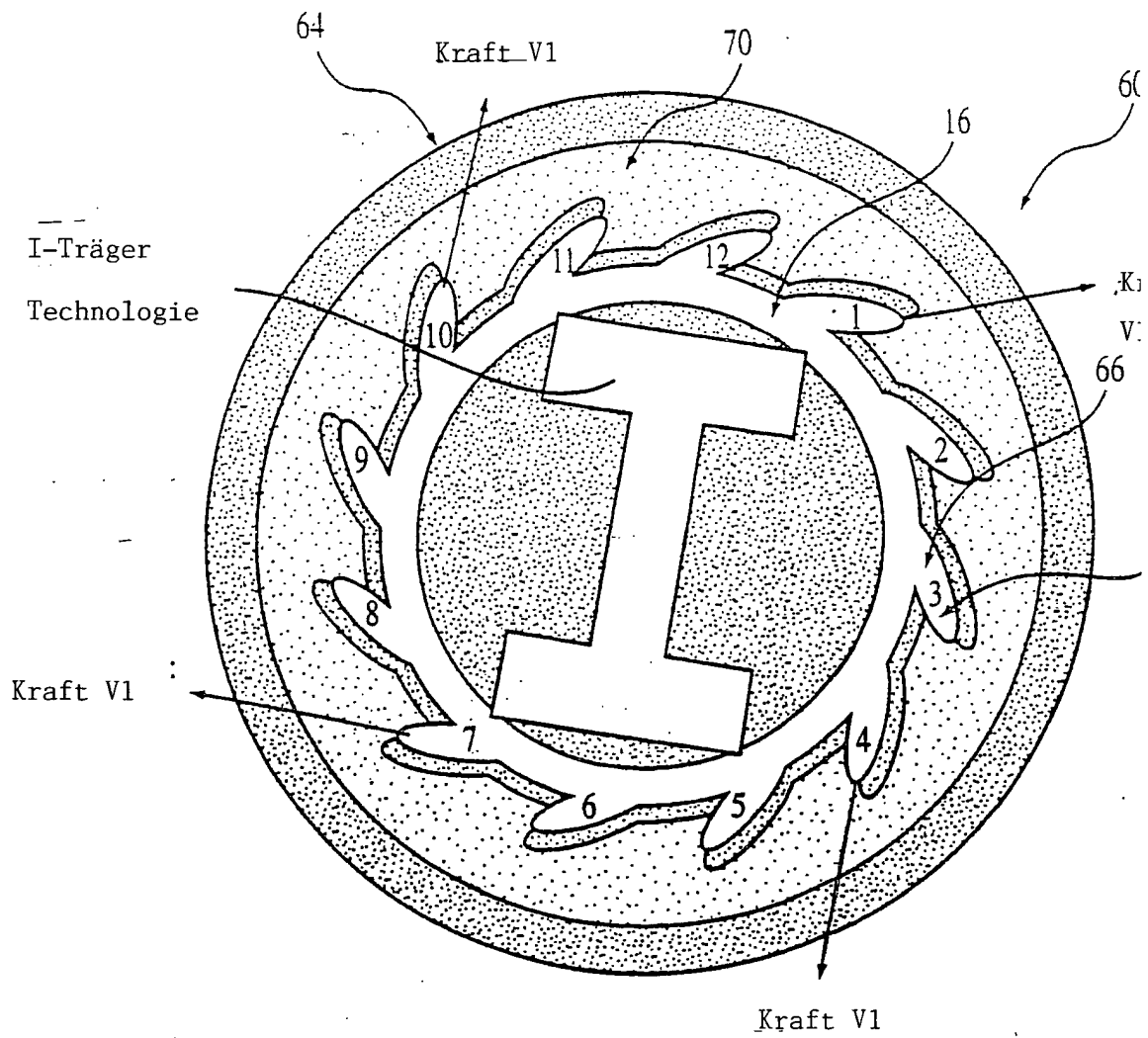


FIG. 10

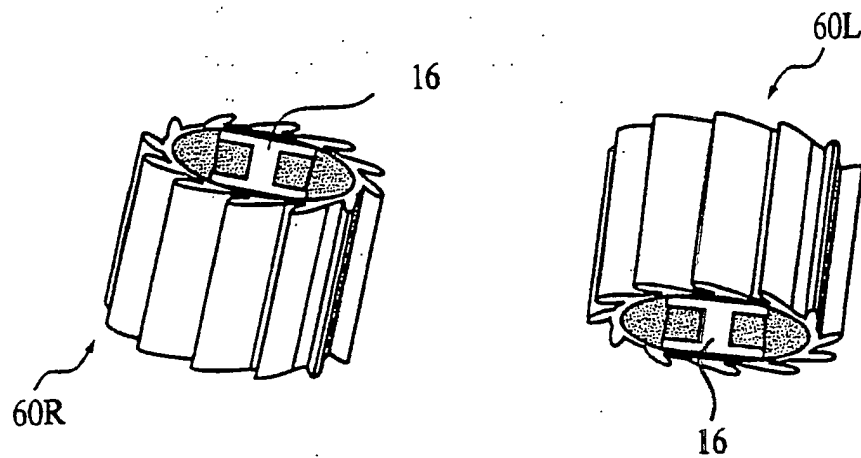
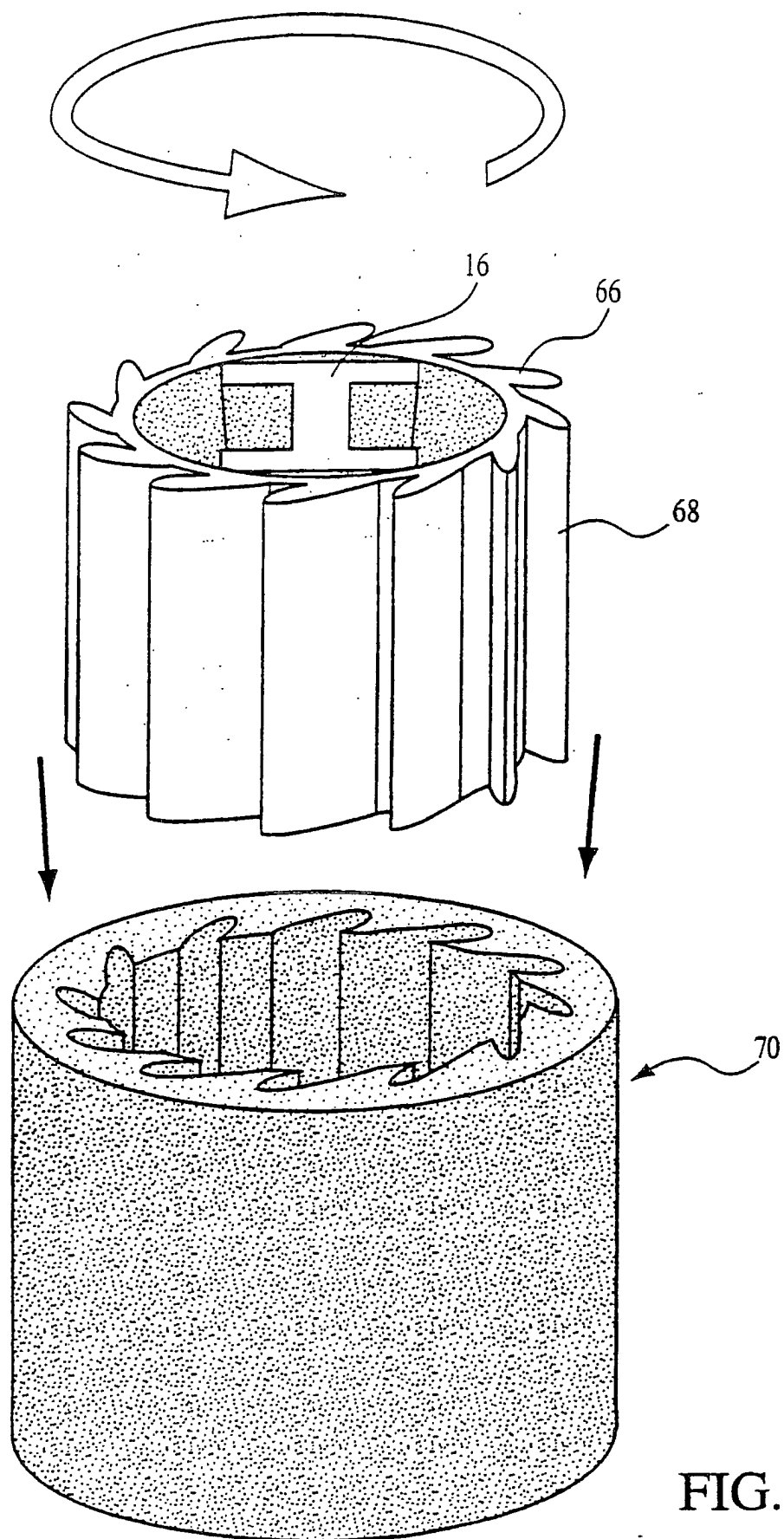


FIG. 11

FIG. 12



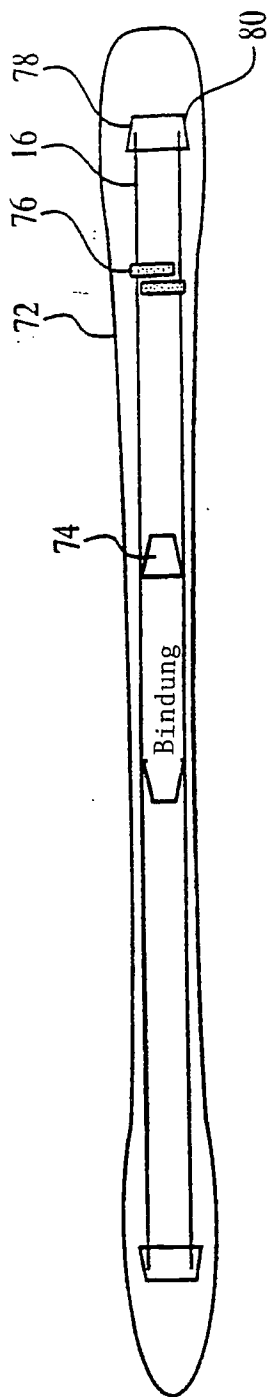


FIG. 14

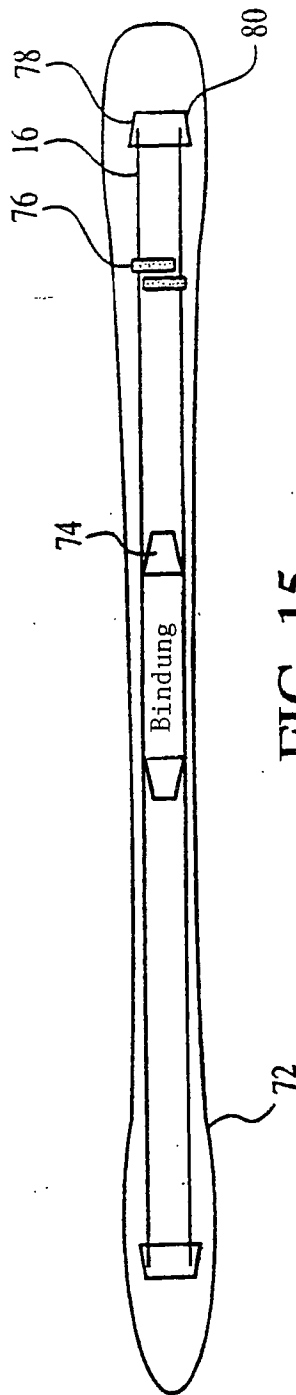


FIG. 15

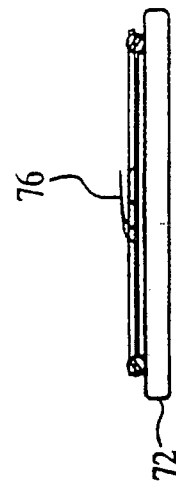


FIG. 16



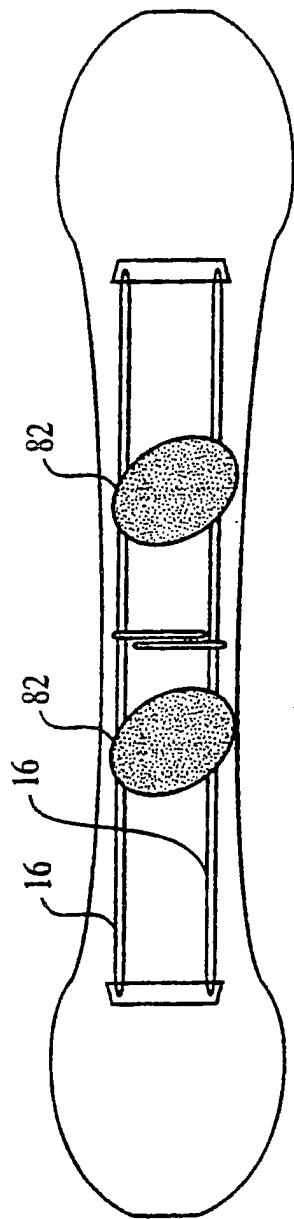


FIG. 17



FIG. 18



FIG. 19

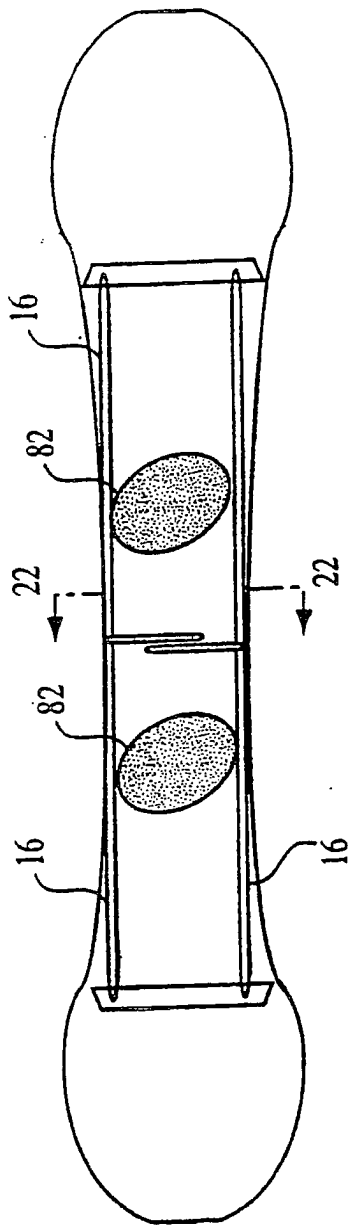


FIG. 20

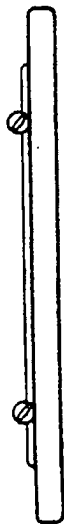


FIG. 21

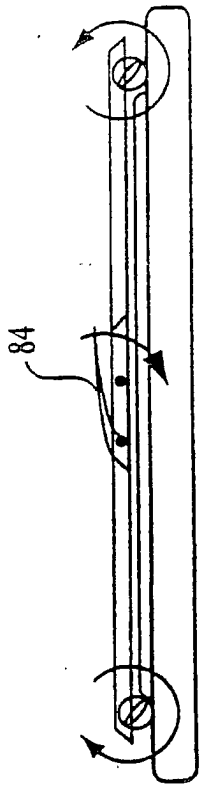


FIG. 22

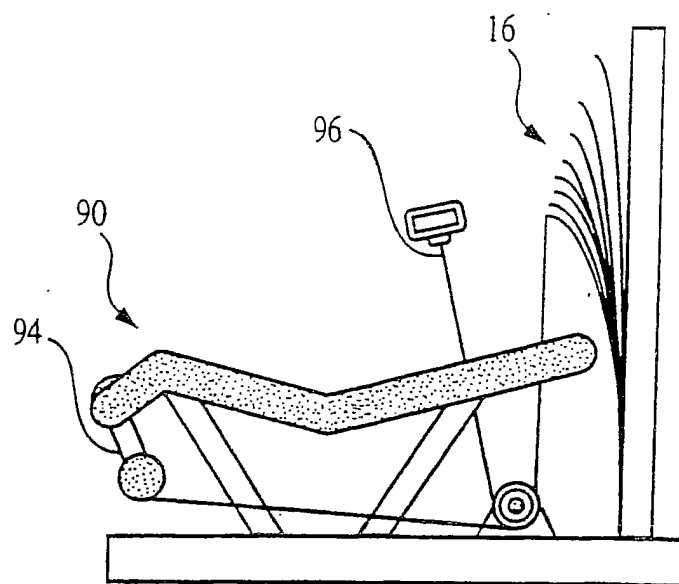


FIG. 23

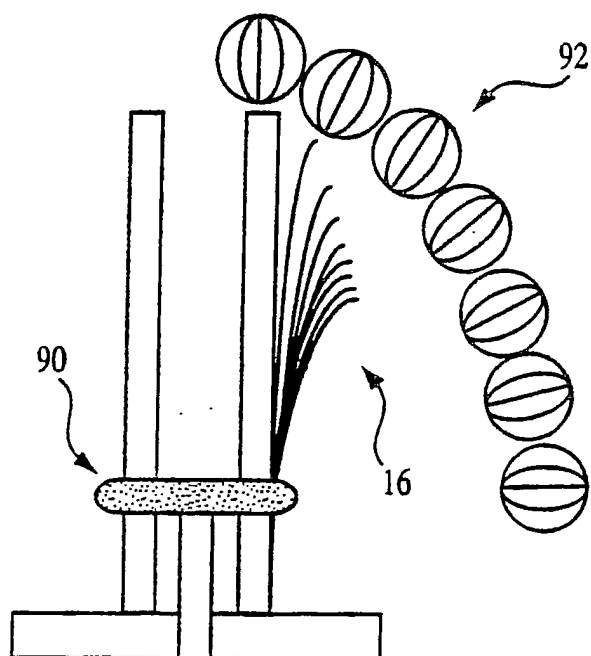


FIG. 24

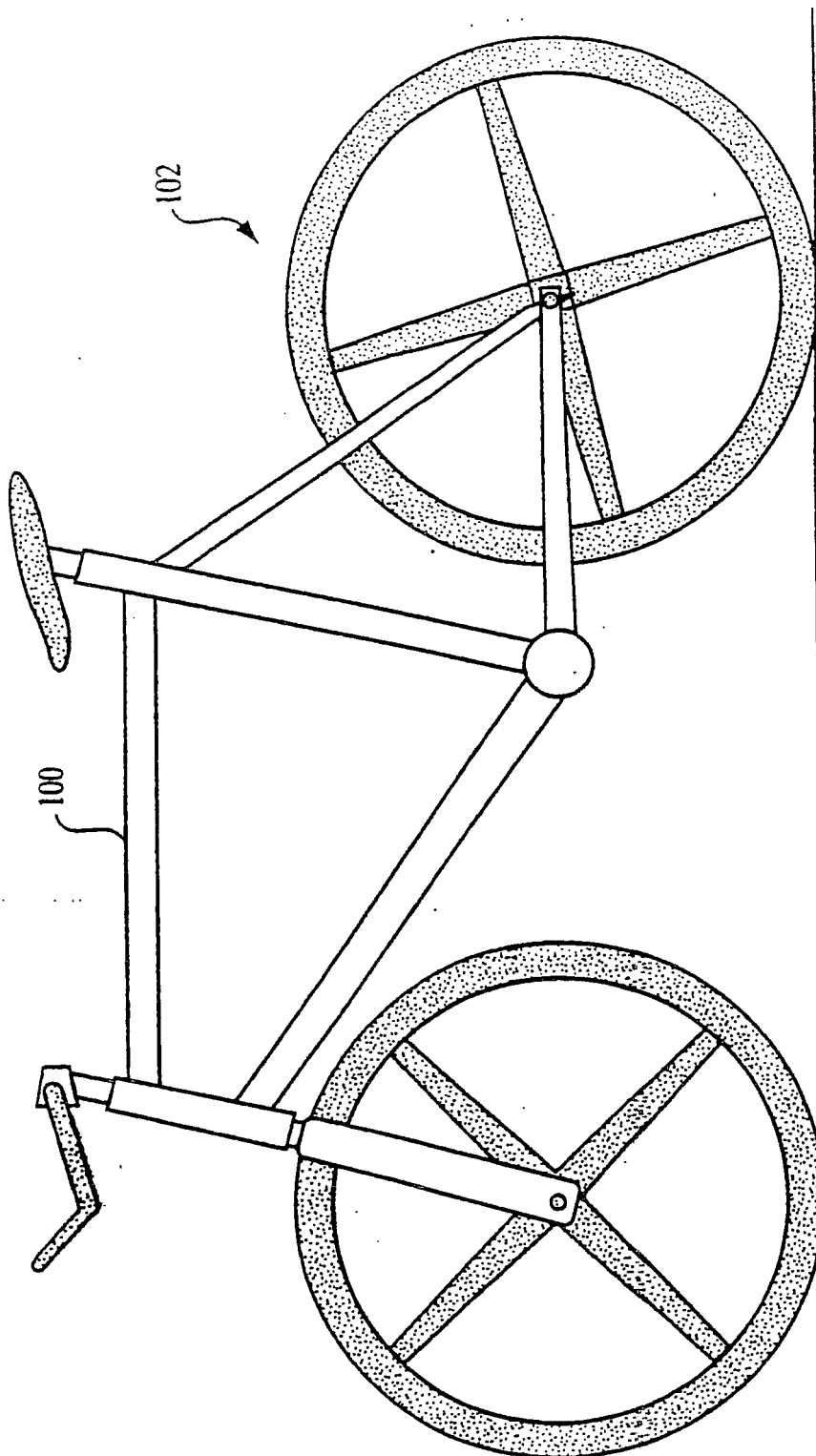
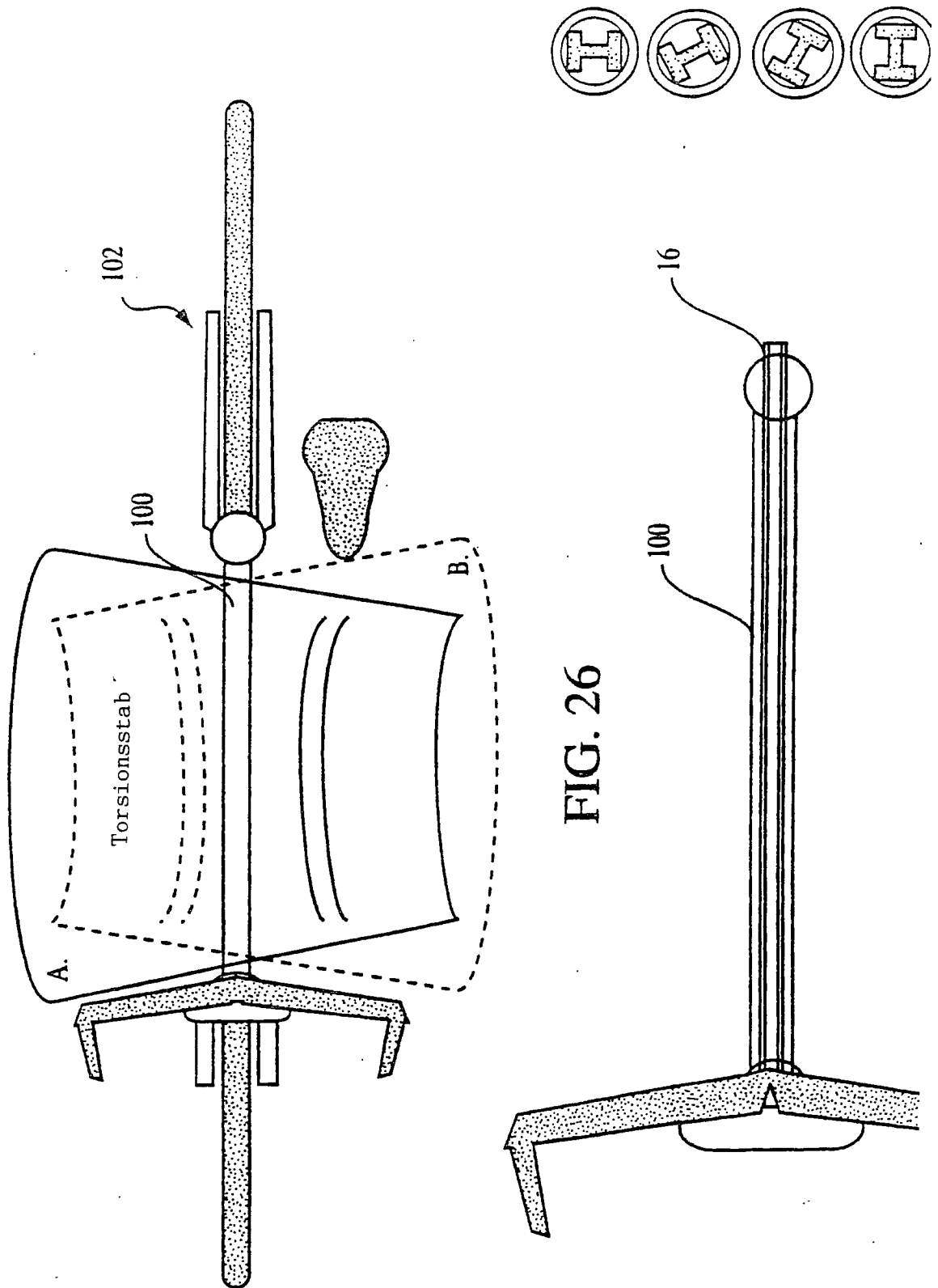


FIG. 25





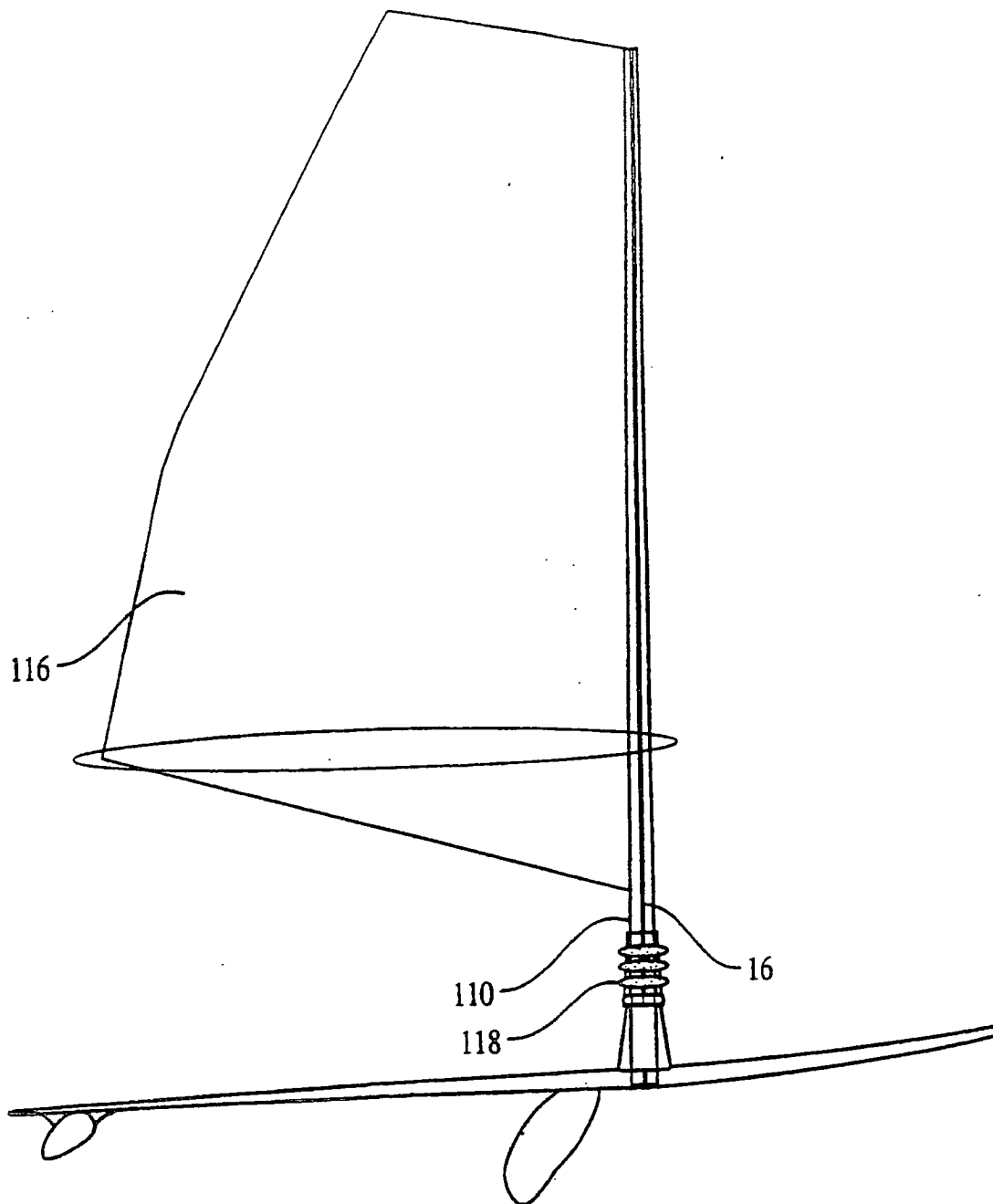


FIG. 29

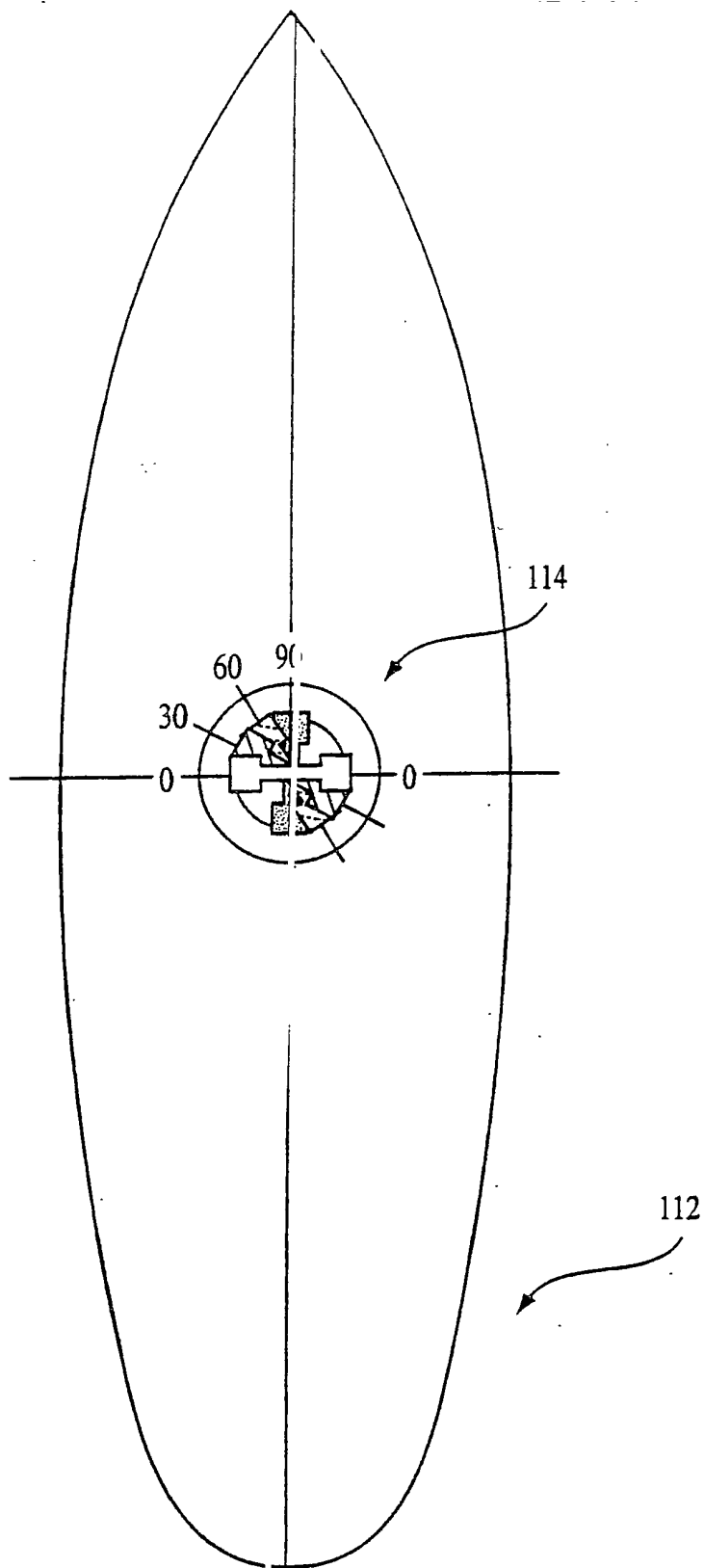


FIG. 30

I-Träger-Positio



FIG. 31

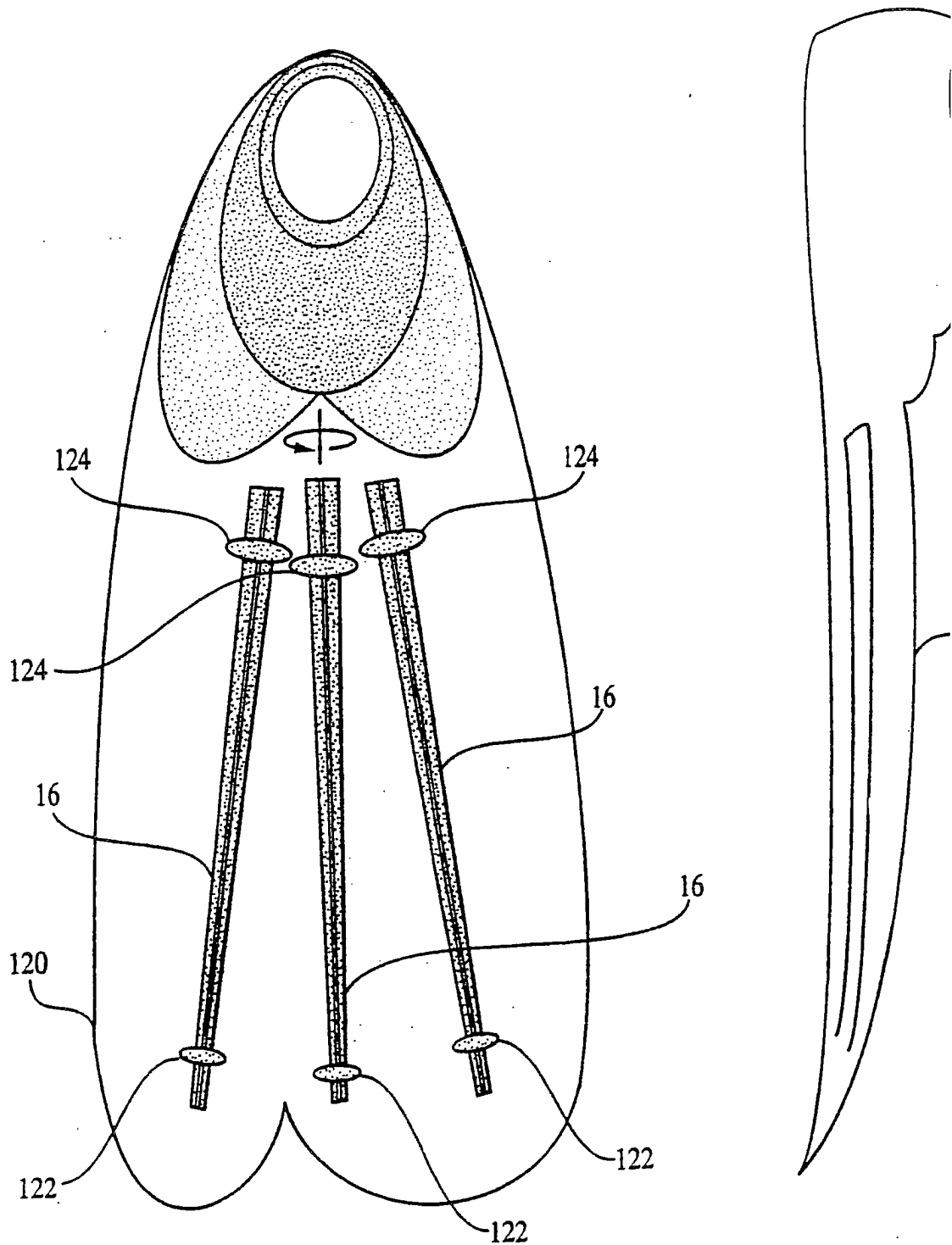


FIG. 32

FIG. 33

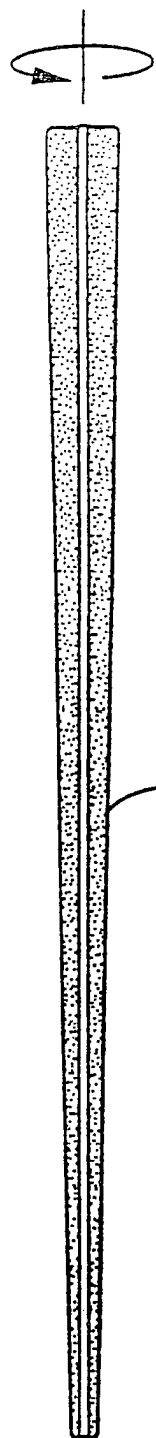


FIG. 34

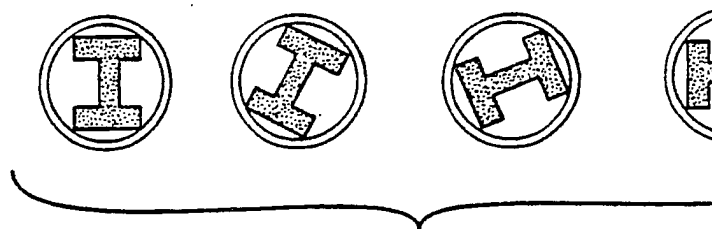


FIG. 35

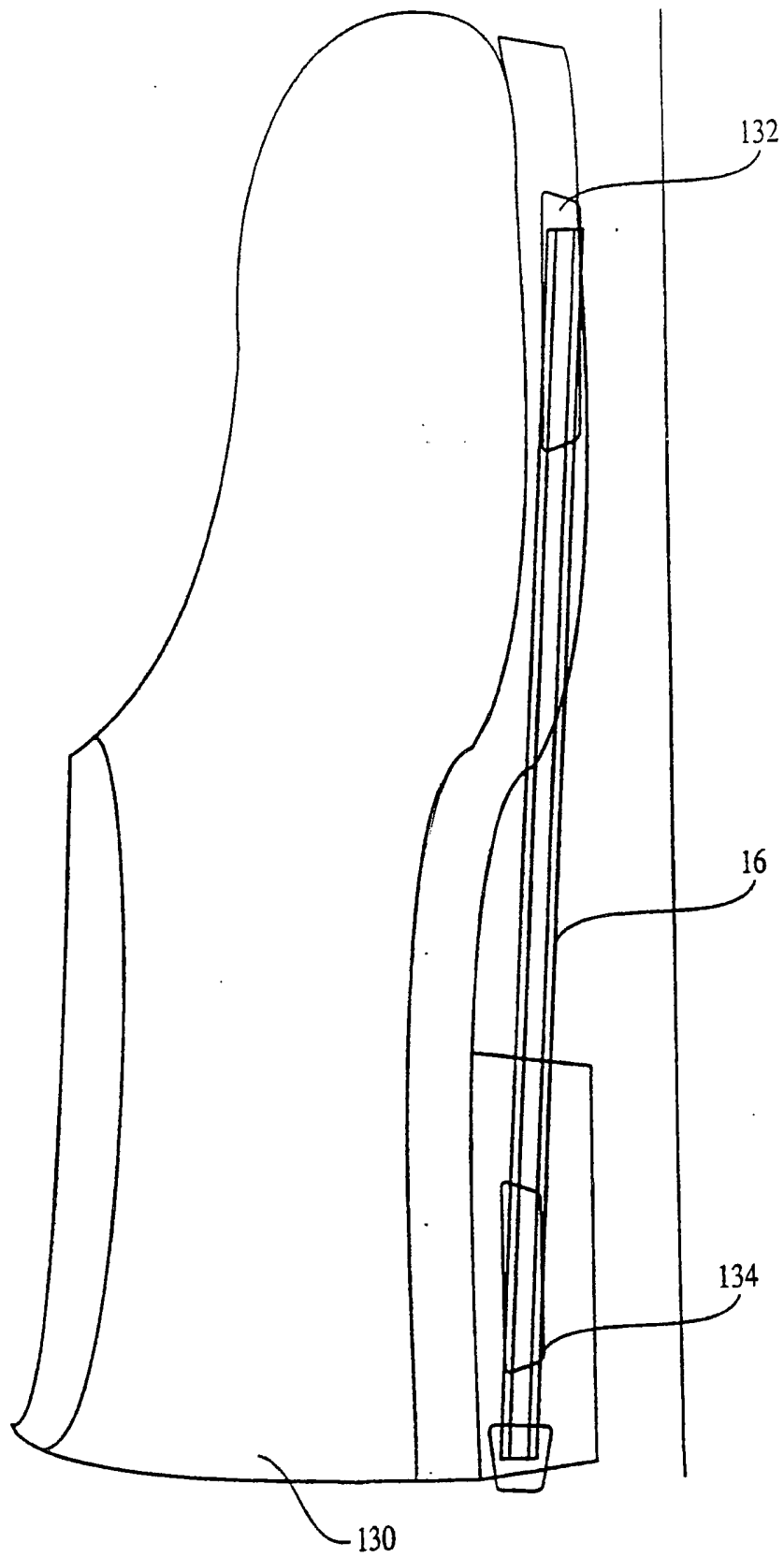


FIG. 26



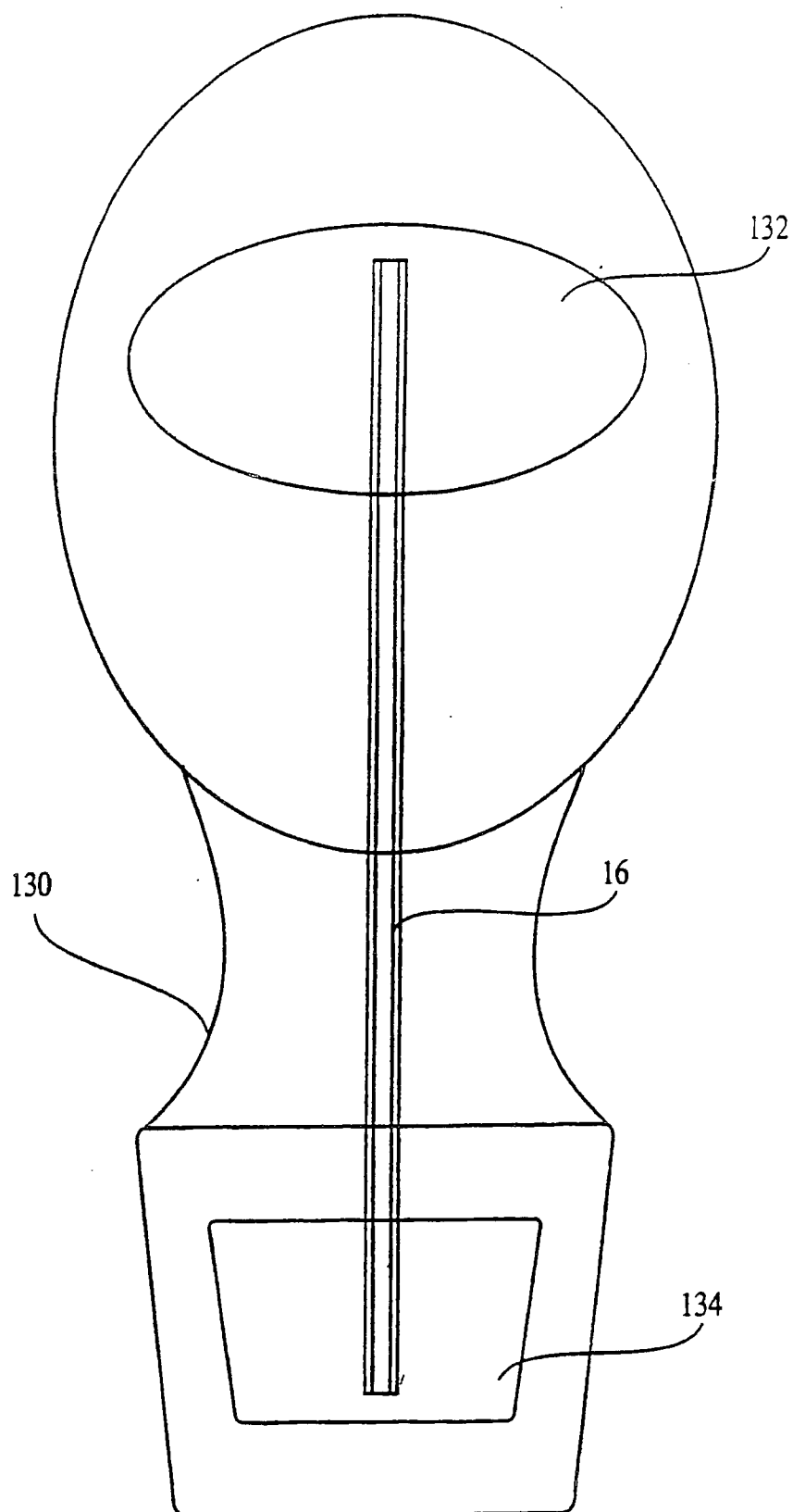
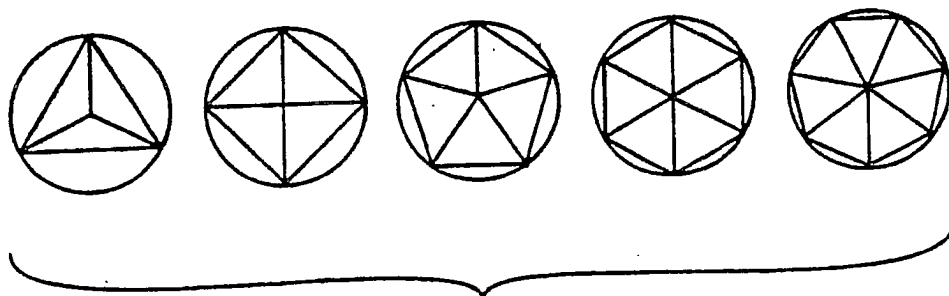
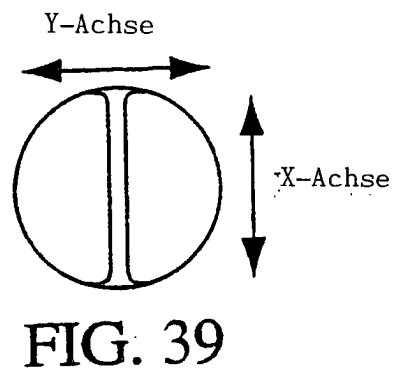
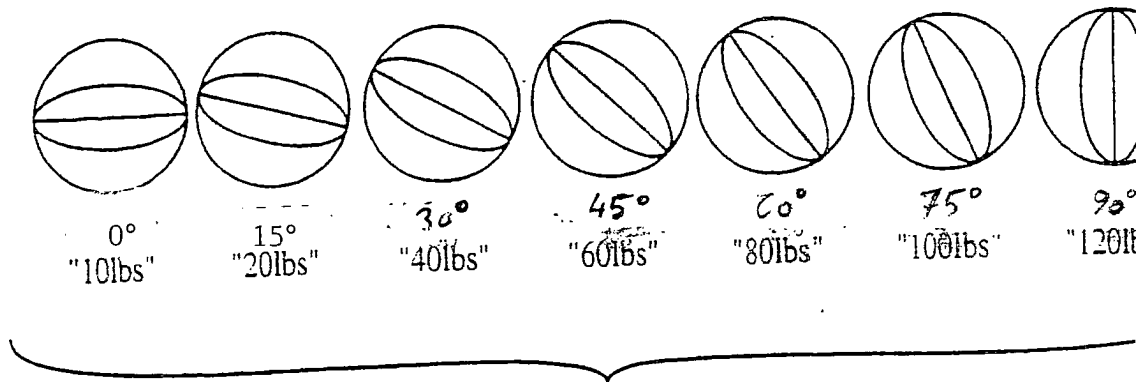
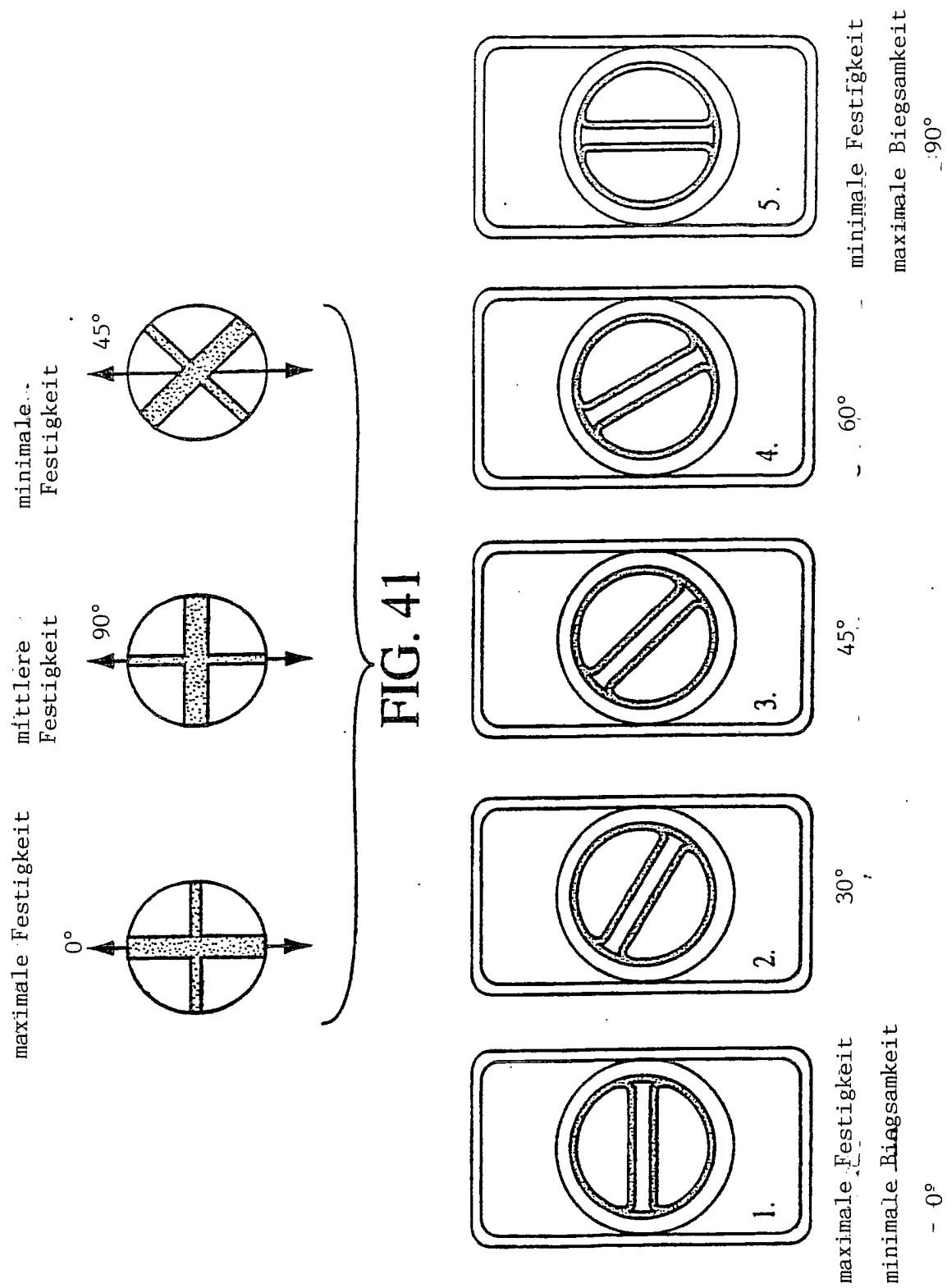


FIG. 37





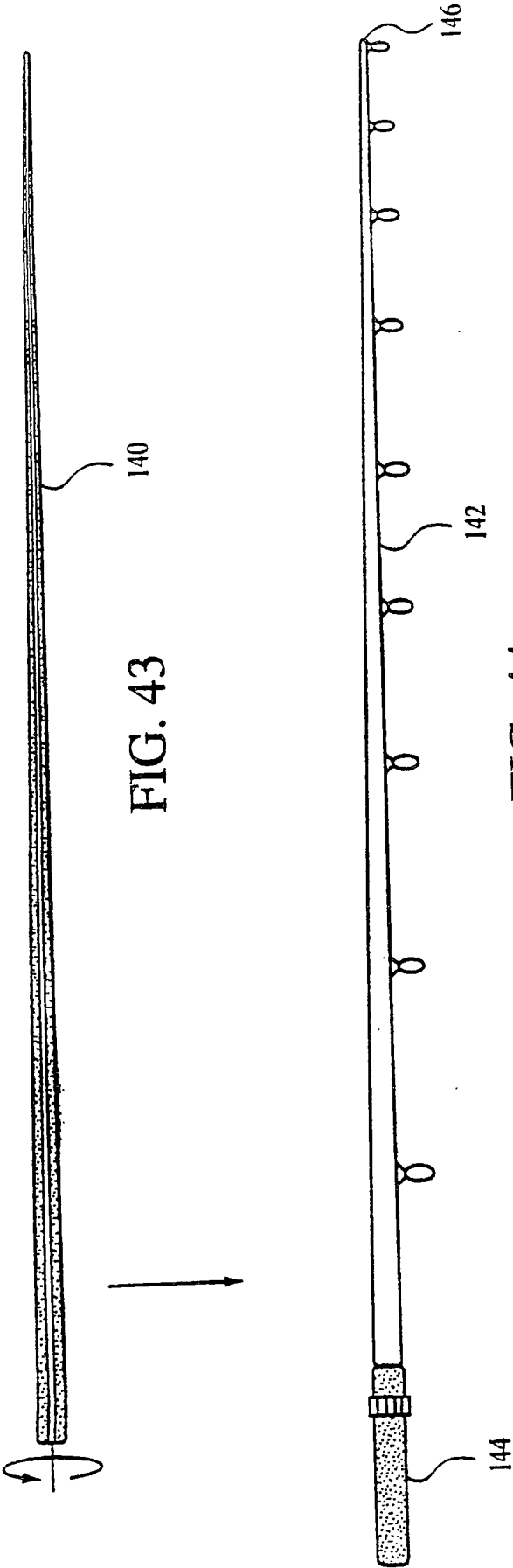
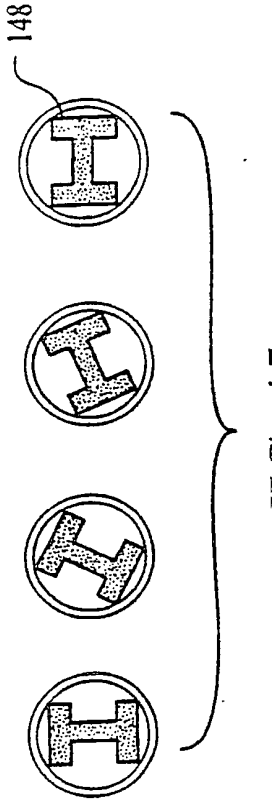
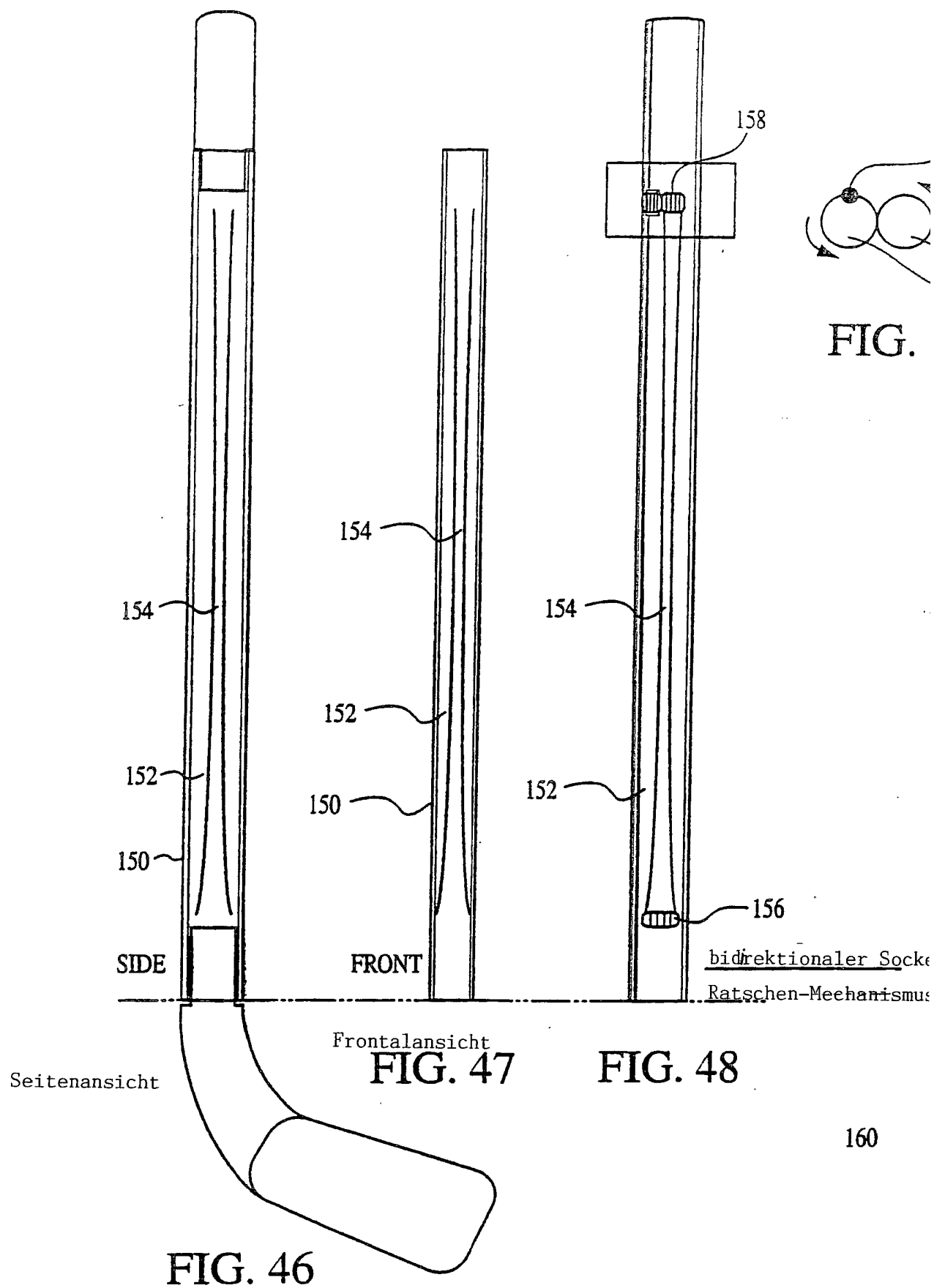


FIG. 44





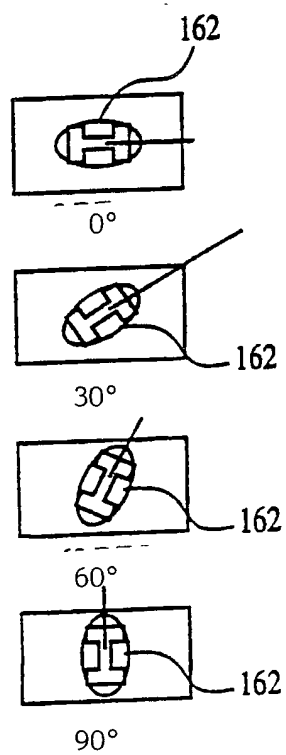
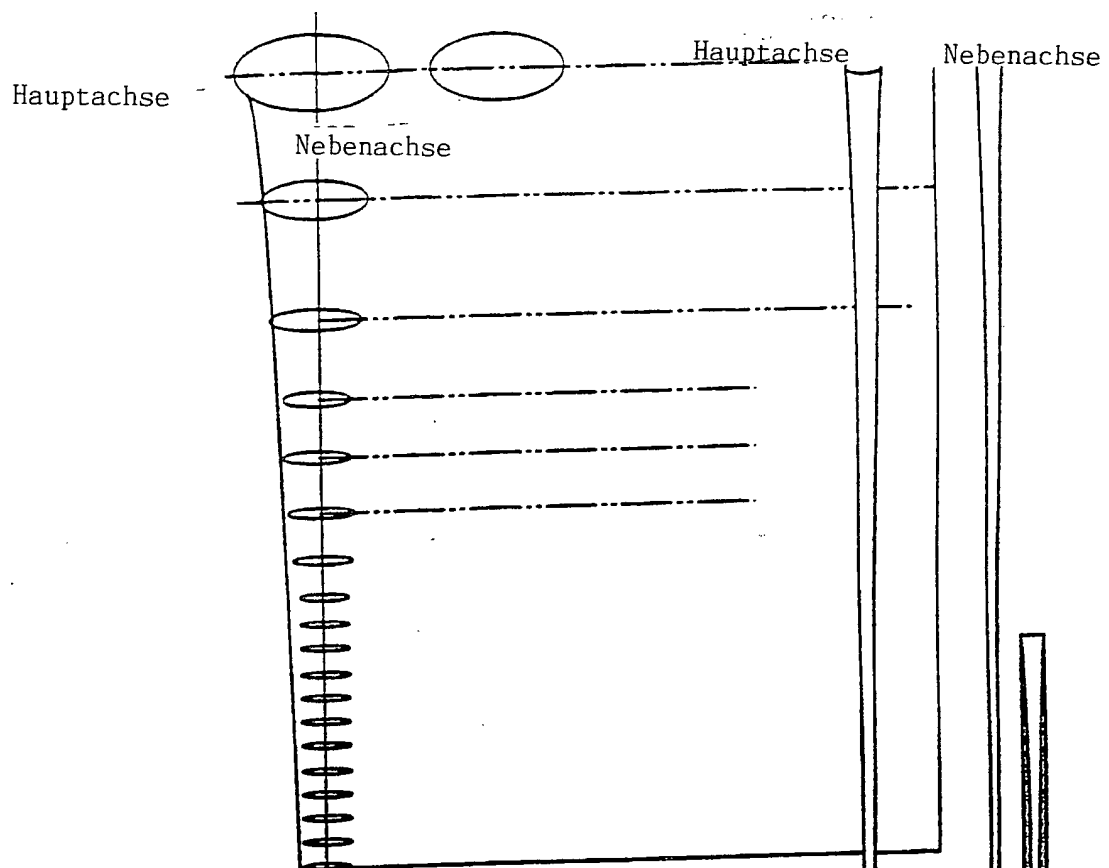


FIG. 51

FIG. 50