



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 36 016 T2 2006.12.28**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 188 462 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A63B 23/04 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 36 016.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 130 789.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.06.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **31.05.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.12.2006**

(30) Unionspriorität:

**664854 17.06.1996 US**

**814487 10.03.1997 US**

(72) Erfinder:

**Ryan, Allen L., Chicago, Illinois 60614, US;**

**Eschenbach, Paul W., Moore, South Carolina**

**29369, US; Lenz, Steven M., Naperville, Illinois**

**60565, US; Mueller, Clifford F., Palatine, Illinois**

**60067, US; Oglesby, Gary E., Manhattan, Illinois**

**60442, US; Rosenow, Charles J., Carol Stream,**

**Illinois 60188, US; Termion, Mark C., Winfield,**

**Illinois 60190, US**

(73) Patentinhaber:

**Brunswick Corp., Lake Forest, Ill., US**

(74) Vertreter:

**Lorenz und Kollegen, 89522 Heidenheim**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(54) Bezeichnung: **Crosslauf-Übungsgerät**

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**

## BEREICH DER ERFINDUNG

**[0001]** Diese Erfindung betrifft im allgemeinen Trainings- bzw. Übungsausrüstung und insbesondere Übungsausrüstung, welche verwendet werden kann, um die oberen Körperpartien und die unteren Körperpartien des Benutzers zu trainieren.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Arten von Übungsgeräten, welche die unteren Körperpartien eines Benutzers durch zur Verfügungstellung einer umständlichen schreitenden Bewegung trainieren. Diese umlaufenden bzw. eine kreisförmige Bewegung erzeugenden Steppergeräte haben Vorteile gegenüber anderen Arten von Übungsgeräten. Zum Beispiel belastet die umlaufende schreitende Bewegung im allgemeinen nicht die Gelenke des Benutzers, wie dies geschehen kann, wenn ein Laufband verwendet wird. Zusätzlich trainieren umlaufende Steppergeräte die untere Körperpartie des Benutzers in einem größeren Maß als zum Beispiel Übungsgeräte zum Radfahren oder Schifahr-Übungsgeräte. Beispiele dieser kreisförmigen Steppergeräte beinhalten die US-Patente Nr. 3,316,898, 5,242,343 und 5,279,529 und das deutsche Patent Nr. DE 29 19 494.

**[0003]** Die bekannten umlaufenden Stepperübungsgeräte haben jedoch verschiedene Nachteile. Zum Beispiel sind einige Geräte darauf beschränkt, die untere Körperpartie des Benutzers zu trainieren, und bieten keine Übung für die obere Körperpartie des Benutzers. Zusätzlich erzeugt die umlaufende schreitende Bewegung einiger Geräte eine unnatürliche Biegung von der Ferse zu der Zehe, welche die Effizienz des Trainings verringert. Des Weiteren sind bekannte umlaufende Stepperübungsgeräte in dem Umfang beschränkt, in dem der Benutzer eine Vielfalt von Trainingserfahrungen erreichen kann. Folglich ergibt sich eine Langeweile und der Benutzer kann das Interesse zur Verwendung der umlaufenden Stepperübungsgeräte verlieren. Aus diesem Grund existiert eine Notwendigkeit nach einem verbesserten kreisförmigen Stepperübungsgerät.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0004]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein umlaufendes es Stepperübungsgerät zu schaffen, welches die oberen und unteren Körperpartien des Benutzers trainiert.

**[0005]** Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein umlaufendes Stepperübungsgerät zu schaffen, welches eine natürliche Biegung von der Ferse zu der Zehe simuliert und dadurch die Effektivität des Trainings ver-

bessert.

**[0006]** Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein umlaufendes Stepperübungsgerät zu schaffen, welches in einer Vielzahl von Betriebsarten durch einen einzelnen Benutzer verwendet werden kann.

**[0007]** Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein umlaufendes Stepperübungsgerät zu schaffen, welches auf die individuellen Bedürfnisse und Wünsche von unterschiedlichen Benutzern zugeschnitten werden kann.

**[0008]** Diese und andere Aufgaben, Ziele und Vorteile werden durch die vorliegende Erfindung erreicht, wie sie in Anspruch 1 definiert ist, welcher auf ein Übungsgerät gerichtet ist, welches von einem Benutzer eingesetzt werden kann, um die obere und untere Körperpartie des Benutzers zu trainieren. Das Übungsgerät weist einen Rahmen auf, der zur Aufstellung auf dem Boden geeignet ist, eine von dem Rahmen gehaltene Drehachse, eine Pedalstange, welche erste und zweite Enden aufweist, ein Pedal, welches an der Pedalstange angebracht ist, einen Ellipsenerzeuger und eine Bahn bzw. Führung. Der Ellipsenerzeuger ist sowohl an der Drehachse als auch an dem ersten Ende der Pedalstange angebracht, so dass das erste Ende der Pedalstange sich auf einem elliptischen Pfad um die Drehachse bewegt. Die Bahn bzw. Führung ist an dem Rahmen angebracht und greift in das zweite Ende der Pedalstange derart ein, dass das zweite Ende sich in einem linearen, hin- und hergehenden Pfad bewegt, während sich das erste Ende der Pedalstange in dem elliptischen Pfad um die Drehachse bewegt. Folglich bewegt sich das Pedal ebenfalls auf einem im wesentlichen elliptischen Pfad. Während das Pedal sich auf seinem elliptischen Pfad bewegt, variiert die Winkellage des Pedals relativ zu einer festen, horizontalen Ebene, wie z. B. dem Fußboden, auf eine Art und Weise, welche eine natürliche Biegung von der Ferse zu den Zehen simuliert.

**[0009]** Die Erfindung kann entweder in einer Vorwärts-Step-Betriebsart oder in einer Rückwärts-Step-Betriebsart verwendet werden. Die Erfindung kann auch ein Widerstandselement, ein Dateneingabeelement und ein Steuerelement aufweisen. Das Widerstandselement bringt eine Widerstandskraft auf das Pedal auf. Die Dateneingabeeinrichtung ermöglicht es dem Benutzer, Steuersignale einzugeben. Die Steuereinrichtung reagiert auf das Eingabesteuerelement, um das Widerstandselement zu steuern und eine Bremskraft auf das Pedal aufzubringen. Der Benutzer kann somit die von dem Pedal angebotene Größe des Widerstands steuern und kann auf diese Weise den Grad des Kraftaufwands, der erforderlich ist, um das Pedal zu bewegen, variieren. Die Erfindung kann somit die individuellen Erfordernisse und Wünsche von unterschiedlichen Benutzern in

Einklang bringen. Zusätzlich können alle drei Ausführungsformen der Erfindung einen Handgriff und ein Handgriffverbindungselement aufweisen, welches den Handgriff mit dem Pedal verbindet, so dass sich der Handgriff in Synchronität mit dem Pedal bewegt. Die Erfindung kann somit durch den Benutzer eingesetzt werden, um die oberen und unteren Körperpartien des Benutzers zu trainieren.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] [Fig. 1](#) ist eine seitliche perspektivische Ansicht der bevorzugten Ausführungsform eines Übungsgeräts gemäß der Erfindung;

[0011] [Fig. 2](#) ist eine teilweise perspektivische Ansicht des Übungsgeräts von [Fig. 1](#) von hinten;

[0012] [Fig. 3](#) ist eine teilweise seitliche Ansicht des Übungsgeräts von [Fig. 1](#) und zeigt die bevorzugte Ausführungsform der Pedalstange, welche einen Teil des Geräts bildet;

[0013] [Fig. 4](#) ist eine Vorderansicht der Versatzkopplungsanordnung, welche einen Teil des Übungsgeräts von [Fig. 1](#) bildet;

[0014] [Fig. 5](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie 30-30 aus [Fig. 1](#);

[0015] [Fig. 6](#) ist eine stilisierte Darstellung des elliptischen Pfads, der durch den Ellipsenerzeuger erzeugt wurde, welcher einen Teil des Übungsgeräts von [Fig. 1](#) bildet;

[0016] [Fig. 7A-Fig. 7H](#) sind schematische Darstellungen der Hin- und Herbewegung des zweiten Endes der Pedalstange;

[0017] [Fig. 8](#) ist eine Darstellung des von dem Pedal nachgezeichneten elliptischen Pfads, wenn das zweite Ende der Pedalstange den hin- und hergehenden Bewegungspfad komplettiert, wie in den [Fig. 7A-Fig. 7H](#) dargestellt;

[0018] [Fig. 9](#) ist eine teilweise Seitenansicht des Übungsgeräts aus [Fig. 1](#) und zeigt eine alternative Ausführungsform der Pedalverbindung;

[0019] [Fig. 10](#) ist eine teilweise Seitenansicht des Geräts aus [Fig. 1](#) und zeigt die bevorzugten Ausführungsformen des Ellipsenerzeugers und der Versatzkopplungsanordnung;

[0020] [Fig. 11](#) ist eine vergrößerte Vorderansicht des Ellipsenerzeugers und der Versatzkopplungsanordnung aus [Fig. 10](#);

[0021] [Fig. 12](#) ist eine vergrößerte Seitenansicht des Ellipsenerzeugers und der Versatzkopplungsan-

ordnung aus [Fig. 10](#); und

[0022] [Fig. 13A-Fig. 13D](#) sind schematische Darstellungen der Hin- und Herbewegung des zweiten Endes der Pedalstange des in [Fig. 10](#) dargestellten Geräts.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

Überblick der mechanischen Aspekte der Erfindung

[0023] Eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein umlaufendes Stepper-Übungsgerät zu schaffen, bei welchem das Pedal einem im wesentlichen elliptischen Pfad auf eine solche Art und Weise folgt, um die natürliche Gewichtsverteilung des Fußes und die mit einem natürlichen Lauf- oder Rengang verbundene Biegung zu simulieren, während sie gleichzeitig einen synchronisierten Mechanismus für das Training der oberen Körperpartie zur Verfügung stellt. Die vorliegende Erfindung setzt drei unterschiedliche Pedalbetätigungsanordnungen zum Schaffen dieser Pedalbewegung ein. Zusätzlich kann jede dieser Pedalbetätigungsanordnungen mit einer Handgriffanordnung verbunden sein, um ein Training der oberen Körperpartien zur Verfügung zu stellen.

[0024] Die erste Pedalbetätigungsanordnung verwendet einen Pedalhebel, der an einem Ende mit einem Riemenscheibenkurbelarm verbunden ist und das andere Ende des Pedalhebels bewegt sich auf einer horizontalen Bahn hin und her. Die gewünschte Fußbewegung wird durch Montieren eines Fußpedals auf dem Pedalhebel unter Verwendung eines Viergelenks erreicht.

[0025] Die zweite Pedalbetätigungsanordnung erreicht die gewünschte Fußbewegung durch Verwendung einer Rolle, die an einem Riemenscheibenkurbelarm angebracht ist, um ein Ende einer Bahn in vertikaler Richtung periodisch anzuheben. Das andere Ende der Bahn ist gelenkig an dem Rahmen angebracht. Eine Pedalanordnung ist an der Bahn angebracht und wird mittels eines Pedalverbindungselements hin- und herbewegt, welches ebenfalls an dem Kurbelarm angebracht ist, wodurch die gewünschte Fußbewegung erzeugt wird.

[0026] Die dritte Pedalbetätigungsanordnung verwendet eine Pedalstange, welche ein Ende aufweist, das sich horizontal in einer Bahn hin- und herbewegt, und ein zweites, anderes Ende aufweist, welches mittels eines Erzeugers einer elliptischen Bewegung mit einer Riemenscheibe verbunden ist. Ein an der Pedalstange angebrachtes Fußpedal erzeugt die gewünschte Fußbewegung.

[0027] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 1-Fig. 13D](#) erläutert.

[0028] Durch sämtliche der verschiedenen Ausführungsformen und Figuren hindurch bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteile. Zusätzlich ist der Pedalmechanismus der vorliegenden Erfindung symmetrisch und weist einen linken Abschnitt und einen rechten Abschnitt auf. Die folgende detaillierte Beschreibung der Erfindung richtet sich auf die Bauteile des linken Abschnitts, obwohl es so zu verstehen ist, dass der rechte Abschnitt gleiche Bauteile aufweist, welche auf dieselbe Art und Weise betrieben werden. In den Figuren sind die Bauteile des rechten Abschnitts mit durch ein Hochkomma gekennzeichneten Zahlen bezeichnet, welche mit den für die Bauteile des linken Abschnitts verwendeten Bezugszeichen übereinstimmen.

#### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0029] Die [Fig. 1-Fig. 9](#) zeigen die bevorzugte Ausführungsform **436** eines Übungs- bzw. Trainingsgeräts gemäß der Erfindung. Wie in den vorhergehenden Ausführungsformen **30** und **270** beinhaltet das Übungsgerät **436**, ist jedoch nicht beschränkt auf, den Rahmen **32**, die Rolle **42** und die damit verbundene Drehachse **44**, das Pedal **56**, den Handlauf **66**, die beweglichen Arme **68** und die verschiedenen Bewegungssteuerungsbauteile, wie zum Beispiel den Generator **82**, das Getriebe **84**, den Mikroprozessor **86**, das Bedienfeld **88**, die Leistungssteuerungstafel **184**, die digitale Pulssignalverarbeitungstafel **226**, die Kommunikationstafel **256** und den zentralen Computer **258**. Im Gegensatz zu den vorhergehenden Ausführungsformen **30** und **270** erzeugt die bevorzugte Ausführungsform **436** der Erfindung jedoch eine elliptische Bewegung an der Rolle **42**. Die Vorrichtung **436** unterscheidet sich von den vorhergehenden Ausführungsformen **30** und **270** in der exakten Beschaffenheit und Konstruktion der Bauteile, welche (1) einen elliptischen Pfad für das Pedal **56** erzeugen und (2) die gewünschte Fußbiegung und Gewichtsverteilung erzeugen.

[0030] Wie oben angegeben wird die dritte Art der Pedalbetätigungsanordnung verwendet, um die gewünschte elliptische Bewegung des Pedals **56** zu erzeugen. Die [Fig. 1-Fig. 3](#) und [Fig. 7A-Fig. 7H](#) zeigen die bevorzugte Ausführungsform **438** der dritten Art der Pedalbetätigungsanordnung, welche einen Ellipsenerzeuger **442** (am besten in den [Fig. 7A-H](#) erkennbar) mit einer Versatz-Kopplungsanordnung **440** (am besten in [Fig. 4](#) zu erkennen), eine Pedalstange **444** und eine feste, geneigte Bahn **466** aufweist. Wie nachfolgend detaillierter beschrieben, erzeugt der Ellipsenerzeuger **442** einen elliptischen Pfad um die Drehachse **44**. Die Pedalstange **444** ist mit dem Ellipsenerzeuger **442** gekoppelt und arbeitet in Verbindung mit der festen, geneigten Bahn **466**, um die gewünschte, im wesentlichen elliptische Bewegung des Pedals **56** zu erzeugen.

[0031] [Fig. 4](#) zeigt die bevorzugte Ausführungsform der Versatz-Kopplungsanordnung **440** des Ellipsenerzeugers **442**, welcher, wie die Versatz-Kopplungsanordnung **274** der vorhergehenden Ausführungsform **270** der Erfindung, zwei Kurbelarme **448** und **450**, zwei Achsen **454** und **456** und eine Rolle **458** aufweist. Ein erstes Ende **460** des ersten Kurbelarms **448** ist an der Drehachse **44** der Rolle befestigt. Die erste Achse **454** ist an dem ersten Kurbelarm **448** benachbart zu einem zweiten Ende desselben befestigt und ist im wesentlichen senkrecht zu dem ersten Kurbelarm **448**. Wenn die Rolle **42** rotiert, folgt die erste Achse **454** einem im wesentlichen kreisförmigen Pfad **468** (dargestellt in den [Fig. 7A-Fig. 7H](#)). Ein erstes Ende **470** des zweiten Kurbelarms **450** ist an der ersten Achse **454** angebracht. Die zweite Achse **456** ist an dem zweiten Kurbelarm **450** benachbart einem zweiten Ende **472** desselben angebracht und ist im wesentlichen senkrecht zu dem zweiten Kurbelarm **450**. Die zweite Achse **456** folgt einem zweiten, im wesentlichen kreisförmigen Pfad **474** (dargestellt in den [Fig. 7A-Fig. 7H](#)), wenn die Rolle **42** rotiert. In der bevorzugten Ausführungsform weist der zweite, im wesentlichen kreisförmige Pfad **474** einen größeren Durchmesser auf als der erste, im wesentlichen kreisförmige Pfad **468**. Die Durchmesser der ersten und zweiten Pfade **468** und **474** legen jeweils die vertikalen und horizontalen Abmessungen der erzeugten elliptischen Bewegung des Pedals **56** fest. Die Rolle **458** ist drehbar an der ersten Achse **454** zwischen dem ersten Kurbelarm **448** und dem zweiten Kurbelarm **450** angebracht und bewegt sich deshalb in dem ersten, im wesentlichen kreisförmigen Pfad **468**, wenn die Rolle **42** auf der Drehachse **44** rotiert. Die Versatz-Kopplungsanordnung **440** weist des Weiteren eine zweite Rolle **476** auf, welche drehbar an der zweiten Achse **476** angebracht ist und sich deshalb auf dem zweiten, im wesentlichen kreisförmigen Pfad **474** bewegt, wenn die Rolle **42** rotiert.

[0032] Wie in [Fig. 3](#) dargestellt weist der Ellipsenerzeuger **442** ein Paar Führungen **478** und **480** auf, welche in einer im wesentlichen orthogonalen Beziehung zueinander sind. Ein erster Kanal wird durch eine erste und eine zweite voneinander beabstandete, im wesentlichen parallele Stange **482** und **484** der ersten Führung **478** gebildet. In ähnlicher Weise wird ein zweiter Kanal durch eine erste und eine zweite, voneinander beabstandete, im wesentlichen parallele Stange **486** und **488** der zweiten Führung **480** gebildet. Die zwei Stangen **482** und **484** der ersten Führung **478** sind starr an den zwei Stangen **486** und **488** der zweiten Führung **480** mittels einer geeigneten Befestigung, zum Beispiel mittels Schweißen, angebracht. Die erste Rolle **458** der Versatz-Kopplungsanordnung **440** ist innerhalb des Kanals der ersten Führung **478** positioniert und kann innerhalb des Kanals nach vorn und zurück rollen, wenn die Rolle **42** auf der Drehachse **44** rotiert. In ähnlicher Weise ist die zweite Rolle **476** der Versatz-Kopplungsanord-

nung **440** innerhalb des Kanals der zweiten Führung **480** positioniert und kann innerhalb des Kanals nach vorn und zurück rollen, wenn die Rolle **42** rotiert. Wie unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) detaillierter beschrieben wird, verursacht die Rotation der zweiten Rolle **476** in dem zweiten kreisförmigen Pfad **474**, dass die erste Führung **478** sich auf einem ersten, hin- und hergehenden linearen Pfad **490** bewegt. Die Rotation der ersten Rolle **458** auf dem ersten kreisförmigen Pfad **468** bewirkt, dass sich die zweite Führung **480** in einem zweiten, hin- und hergehenden linearen Pfad **492** bewegt. Die Kombination der linearen hin- und hergehenden Pfade **490** und **492** der ersten und zweiten Führungen **478** und **480** und der ersten und zweiten kreisförmigen Pfade **468** und **474** der Versatz-Kopplungsanordnungsrollen **458** und **476** bewirkt, dass der Ellipsenerzeuger **440** einem im wesentlichen elliptischen Pfad **494** um die Drehachse **44** folgt. Die vertikale Abmessung des elliptischen Pfads **494** wird durch den Durchmesser des ersten kreisförmigen Pfads **468** festgelegt und die horizontale Abmessung der Ellipse **494** wird durch den Durchmesser des zweiten kreisförmigen Pfads **474** festgelegt.

**[0033]** Wie in [Fig. 3](#) dargestellt verbindet die Pedalstange **444** das Pedal **56** mit dem Ellipsenerzeuger **440** und überträgt damit die erzeugte elliptische Bewegung auf das Pedal **56**. Die bevorzugte Ausführungsform der Pedalstange **444** beinhaltet ein erstes, längliches Element **496**, welches ein erstes Ende **498** aufweist, das starr mit einem Abschnitt **499** der ersten Führung **478** verbunden ist, und ein zweites Ende **500**, welches auf abrollende Art und Weise mit der fixen Bahn **446** verbunden ist. Das erste Ende **498** des länglichen Elements **496** bildet das erste Ende der Pedalstange **444** und das zweite Ende **500** des länglichen Elements **496** bildet das zweite Ende der Pedalstange **444**. In der bevorzugten Ausführungsform weist das längliche Element **496** der Pedalstange **444** auch einen nach oben gekrümmten Bereich **501** auf, welcher nahe dem ersten Ende **498** ist. Die Pedalstange **444** weist auch ein vertikales Element **502** auf, welches sich nach oben mit einem Winkel **504** von einer oberen Fläche **506** des ersten länglichen Elements **496** erstreckt. In der bevorzugten Ausführungsform beträgt der Winkel **504** ungefähr  $115^\circ$ . Das Pedal **56** ist starr mit einem vorbestimmten Winkel **509** an der Oberseite **506** des vertikalen Elements **502** mittels eines geeigneten Befestigungsmittels angebracht, zum Beispiel mittels Schweißen oder mittels Nieten oder Bolzen. In der bevorzugten Ausführungsform beträgt der Winkel **509** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und dem zweiten länglichen Element **502** ungefähr  $60^\circ$ . Die Bahn **466** ist auch mit einem vorbestimmten Winkel **510** relativ zu der Referenzfläche **384** des Bodens **38** positioniert. In der bevorzugten Ausführungsform beträgt der Winkel **510** der Bahn **466** ungefähr  $10^\circ$ . Zusammen tragen die drei Winkel **504**, **509** und **510** zu der ge-

wünschten Gewichtsverteilung des Fußes und der Biegung desselben bei.

**[0034]** Unter Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 5](#) weist die Bahn **466** ein erstes Bahnelement **512** auf, welches seitlich von einem zweiten Bahnelement **514** beabstandet ist. Das vertikale Element **502** der Pedalstange **444** erstreckt sich durch die Führung **513** nach oben. Das erste Bahnelement **512** weist einen Seitenabschnitt **516** auf, welcher an einer oberen Schiene **518** und einer unteren Schiene **520** angebracht ist und sich orthogonal zwischen denselben erstreckt. Der Seitenabschnitt **516** ist mit dem vorbestimmten Winkel **510** auf feste Art und Weise an dem Längselement **33A** mittels jeglicher geeigneter Befestigungseinrichtung, zum Beispiel mittels Schweißen oder durch Niete, angebracht. In ähnlicher Weise weist das zweite Bahnelement **514** einen Seitenabschnitt **522** auf, welcher an einer oberen Seite **524** und einer unteren Schiene **526** angebracht ist und sich orthogonal zwischen denselben erstreckt. Der Seitenabschnitt **522** ist auf feste Art und Weise an dem Längselement **36** mittels jeglichen geeigneten Befestigungseinrichtungen, zum Beispiel mittels Schweißen oder durch Nieten, an dem vorbestimmten Winkel **510** angebracht. Wie in [Fig. 5](#) am deutlichsten dargestellt, ist eine Achse **528** an dem zweiten Ende **500** des ersten Längselements **496** der Pedalstange **444** angebracht und erstreckt sich von gegenüberliegenden Seiten **530** und **532** des Längselements **496** nach außen. Eine erste Rolle **534** ist drehbar an der Achse **528** zwischen dem Seitenabschnitt **516** des Bahnelements **512** und der Seite **530** des Längselements **496** angebracht. In ähnlicher Weise ist eine zweite Rolle **536** drehbar an der Achse **528** zwischen dem Seitenabschnitt **522** des Bahnelements **514** und der Seite **532** des Längselements **496** drehbar angebracht. Die erste Armverbindung **72** der Kopplungsanordnung **70** ist gelenkig an der Achse **528** zwischen der ersten Rolle **534** und dem zweiten Ende **500** der Pedalstange **444** gekoppelt. Die erste Rolle **534** ist so positioniert, dass sie mit den oberen und unteren Schienen **518** und **520** des Bahnelements **512** in Eingriff ist, und die zweite Rolle ist so positioniert, dass sie mit den oberen und unteren Schienen **524** und **526** des Bahnelements **514** in Eingriff ist. Die Rollen **534** und **536** führen das zweite Ende **500** des Längselements **496** entlang der Bahn **466**, wenn die Rolle **42** rotiert. Demzufolge bewegt sich das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** in einem hin- und hergehenden linearen Pfad **538** (in den [Fig. 7A-Fig. 7H](#) dargestellt), wenn die Rolle **42** rotiert.

**[0035]** Die Beiträge des Ellipsenerzeugers **442** und der Pedalstange **444** zu der gewünschten elliptischen Bewegung werden nun allgemein unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) beschrieben. [Fig. 6](#) zeigt die ersten und zweiten kreisförmigen Pfade **468** und **474**, auf welchen sich die ersten und zweiten Rollen **458**

und **476** bewegen, wenn die Rolle **42** auf der Drehachse **44** rotiert. Der Ellipsenerzeuger **442** ist den kreisförmigen Pfaden **468** und **474** an acht, mit A-H benannten Positionen überlagert. Die Positionen A-H unterscheiden sich voneinander um  $45^\circ$ . Zum Beispiel bewegt eine Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um  $45^\circ$ , ausgehend von der Position A, den Ellipsenerzeuger **442** zu der Position B. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt, sollte deutlich sein, dass das erste Ende **498** der Pedalstange **444** an dem Abschnitt **499** des Ellipsenerzeugers **442** angebracht ist. Aus Zwecken der Darstellbarkeit basiert die Orientierung des Ellipsenerzeugers **442** auf der Annahme, dass das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** mit einem unendlichen Abstand von der Drehachse **44** angeordnet ist. [Fig. 6](#) stellt damit eine idealisierte Wiedergabe der Bewegung des Ellipsenerzeugers **442** um die Drehachse **44** dar. Startend bei der Position A bewegt eine Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um ungefähr  $180^\circ$  die Versatzkopplungsanordnungsrollen **458** und **476** entlang der ersten und zweiten kreisförmigen Pfade **468** und **474** und bringt den Ellipsenerzeuger **442** zu der Position E. Wenn die zweite Rolle **476** sich entlang des zweiten kreisförmigen Pfads **474** von der Position A zu der Position E bewegt, ist die zweite Rolle **476** durch die zweite Führung **480** zwangsgeführt, wodurch die erste Führung **478** entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **490** zu einem ersten Ende **540** des Pfads **490** bewegt wird. Eine kontinuierliche Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um weitere  $180^\circ$  bewegt die Rollen **458** und **476** und den Ellipsenerzeuger **442** zurück zu der Position A. Wenn die zweite Rolle **576** sich auf dem zweiten kreisförmigen Pfad **474** von der Position E zu der Position A bewegt, ist die zweite Rolle **476** durch die zweite Führung **480** zwangsgeführt, wodurch sie die erste Führung **476** entlang des hin- und hergehenden, linearen Pfads **490** in Richtung eines zweiten Endes **542** davon bewegt. Die Rotation der zweiten Rolle **476** entlang des zweiten kreisförmigen Pfads **476** bewegt somit die erste Führung **478** entlang des hin- und hergehenden, linearen Pfads **490** nach vorn und zurück. Demzufolge wird die Länge des hin- und hergehenden Pfads **490** durch den Radius des zweiten kreisförmigen Pfads **474** festgelegt. In ähnlicher Weise bringt die Rotation der Rolle **42** auf der Drehachse **44**, beginnend bei der Position C um  $180^\circ$  die Rollen **458** und **476** sowie den Ellipsenerzeuger **442** zu der Position G. Wenn sich die erste Rolle **458** auf dem ersten kreisförmigen Pfad **468** von der Position C zu der Position G bewegt, ist die erste Rolle **458** durch die erste Führung **478** zwangsgeführt, wodurch sie die zweite Führung **480** entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **492** zu einem ersten Ende **544** davon bewegt. Eine kontinuierliche Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um weitere  $180^\circ$  bringt die Rollen **458** und **476** und den Ellipsenerzeuger **442** zurück zu der Position C. Wenn die erste Rolle **458** sich entlang des ersten kreisförmigen

Pfads **468** von der Position G zu der Position C bewegt, ist die erste Rolle **458** durch die erste Führung **478** zwangsgeführt, wodurch sie die zweite Führung **480** entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **492** zu einem zweiten Ende **546** davon bewegt. Die Rotation der ersten Rolle **458** entlang des ersten kreisförmigen Pfads **468** bewegt somit die zweite Führung **480** entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **492** nach vorn und zurück. Demzufolge wird die Länge des hin- und hergehenden Pfads **494** durch den Radius des ersten kreisförmigen Pfads **468** festgelegt.

**[0036]** Die Kombination der kreisförmigen Bewegungen der ersten und zweiten Rollen **458** und **476** und der hin- und hergehenden linearen Pfade **490** und **492** der ersten und zweiten Führungen **478** und **480** produziert somit die Ellipse **494**. Die Höhe der Ellipse **494** wird durch den Radius des ersten kreisförmigen Pfads **468** festgelegt und die Länge der Ellipse **494** wird durch den Radius des zweiten kreisförmigen Pfads **474** festgelegt. Im Gegensatz zu den vorhergehenden zwei Ausführungsformen **30** und **270** produziert die Vorrichtung **436** eine Ellipse **494** um die Drehachse **44**. Im Gegenteil stellten die zwei vorhergehenden Ausführungsformen **30** und **270** eine elliptische Bewegung an entfernt von der Drehachse **44** gelegenen Orten zur Verfügung; die Ausführungsform **30** erzeugte die Ellipse **64** an einem Ort zwischen der Drehachse **444** und dem zweiten Ende **54** des Pedalhebels **46** und die Ausführung **270** produziert die Ellipse **320** an dem zweiten Ende **314** der Pedalverbindung **282**. Die Pedalstange **444** der bevorzugten Ausführungsform **436** arbeitet hauptsächlich, um die Bewegung des Ellipsenerzeugers **442** zwangszuführen, so dass sich die Führungen **478** und **480** auf den hin- und hergehenden Pfaden **490** und **492** bewegen, und um die elliptische Bewegung auf das Pedal **56** zu übertragen, so dass sich das Pedal **56** auf einen elliptischen Pfad **548** bewegt, wenn der Abschnitt **499** des Ellipsenerzeugers **442** und das erste Ende **498** der Pedalstange **44** sich auf dem elliptischen Pfad **494** um die Drehachse **44** bewegen.

**[0037]** Die Bewegung des Pedals **56**, welche durch die Bauteile der Pedalbetätigungsanordnung **438** festgelegt ist, wird nun unter Bezugnahme auf die [Fig. 7A-Fig. 7H](#) und [Fig. 8](#) erläutert. Die [Fig. 7A-Fig. 7H](#) verfolgen die Bewegung des Pedals **56** während das Pedal **56** eine Vorwärts-Schritt-Umdrehung entlang des elliptischen Pfads **548** vervollständigt. Wie bei den vorhergehenden Ausführungsformen **30** und **70** kann die Vorrichtung **436** sowohl in einem Vorwärts-Schritt-Modus als auch in einem Rückwärts-Schritt-Modus betrieben werden. Wenn die Vorrichtung **436** in dem Vorwärts-Schritt-Modus betrieben wird, bewegt sich das Pedal **56** in der in den [Fig. 7A-Fig. 7H](#) dargestellten Sequenz entgegen des Uhrzeigersinns. Wenn die Vorrichtung **436** in dem Rückwärts-Schritt-Modus betrieben wird, wird

die Sequenz umgekehrt, so dass das Pedal **56** sich im Uhrzeigersinn von der in [Fig. 7A](#) dargestellten Position zu der in [Fig. 7H](#) dargestellten bewegt. Die Winkelbeziehungen zwischen der Pedalstange **44** und dem Pedal **56**, insbesondere der Winkel **504** (dargestellt in [Fig. 3](#)) zwischen dem ersten länglichen Element **496** und dem vertikalen Element **502** und der Winkel **509** (dargestellt in [Fig. 3](#)) zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und dem vertikalen Element **502**, beeinflussen die Art und Weise, in welcher das Gewicht des Benutzers auf dem Pedal **56** verteilt wird, während das Pedal **56** sich auf dem elliptischen Pfad bewegt. Insbesondere wird eine sich verändernde Winkelverschiebung **550** zwischen der oberen Fläche **162** und der Bezugsfläche **384** erzeugt, wenn das Pedal **56** sich auf dem elliptischen Pfad **548** bewegt. Die sich verändernde Winkelverschiebung **550** hilft, eine Gewichtsverteilung und eine Biegung zu erzeugen, welche einen normalen, nicht unterstützten Gang simuliert. Des Weiteren erzeugt die Bewegung des Pedals **56** entlang des elliptischen Pfads **548** eine sich verändernde lineare Verschiebung **552** zwischen dem Punkt **388** auf der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Bezugsebene **384**. Beginnend in [Fig. 7A](#) befindet sich das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** an der hintersten Position auf dem hin- und hergehenden linearen Pfad **538** und der Ellipsenerzeuger **442** befindet sich an einer der Position A in [Fig. 6](#) entsprechenden Stelle. An diesem Punkt beträgt die Winkelverschiebung **550** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** ungefähr  $+0,5^\circ$  und die lineare Verschiebung **552** zwischen dem Punkt **388** und der Ebene **384** beträgt ungefähr 38 cm (15 Zoll).

**[0038]** Eine Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um ungefähr  $45^\circ$ , wie in den Figuren A-H dargestellt, bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **548** zu der in [Fig. 8](#) dargestellten Position. Das zweite Ende **500** der Pedalstange **442** ist entlang der festen, geneigten Bahn **466** in Richtung der Drehachse **44** um ungefähr ein Viertel des hin- und hergehenden, linearen Pfads **538** fortgeschritten und der Ellipsenerzeuger **442** hat sich an eine der Position B in [Fig. 6](#) entsprechende Stelle bewegt. An diesem Punkt beträgt die Winkelverschiebung **550** zwischen der Fläche **162** und der Referenzebene **384** ungefähr  $-5^\circ$  und die lineare Verschiebung **552** zwischen dem Punkt **388** und der Referenzebene **384** beträgt ungefähr 46 cm (18 Zoll). Die Veränderung der Winkelverschiebung **550** von ungefähr  $+0,5^\circ$  zu ungefähr  $-0,5^\circ$  entspricht einer Biegung, in welcher der Zehenabschnitt **58** über den Fersenabschnitt **60** angehoben worden ist.

**[0039]** Dann bewegt eine zusätzliche Vorwärtsdrehung der Rolle **42** um ungefähr weitere  $45^\circ$  das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **548** zu der in [Fig. 7C](#) dargestellten Position, wobei an diesem Punkt das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** ent-

lang der festen, geneigten Bahn **466** in Richtung der Drehachse **44** um ungefähr die Hälfte des hin- und hergehenden linearen Pfads **538** fortgeschritten ist und der Ellipsenerzeuger **442** sich zu einer der Position C in [Fig. 6](#) entsprechenden Stelle bewegt hat. An diesem Punkt ist die sich verändernde Winkelverschiebung **550** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384** ungefähr  $-7,1^\circ$  und die sich verändernde lineare Verschiebung zwischen dem Punkt **388** und der Referenzebene **384** beträgt ungefähr 48 cm (19 Zoll). Die Veränderung bezüglich der Winkelverschiebung **550** entspricht auch einer Biegung, in welcher der Zehenabschnitt **58** noch weiter über den Fersenabschnitt **60** angehoben wird. Eine weitere Rotation der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um ungefähr  $45^\circ$  bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **548** zu der in [Fig. 7D](#) dargestellten Position. Das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** ist ungefähr drei Viertel des Weges entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **538** in Richtung der Drehachse **44** fortgeschritten und der Ellipsenerzeuger **442** hat sich zu einer der Position D in [Fig. 6](#) entsprechenden Stelle bewegt. Die sich verändernde Winkelverschiebung **550** ist nun ungefähr  $-4,1^\circ$  und die sich verändernde lineare Verschiebung **552** beträgt ungefähr 48 cm (19 Zoll).

**[0040]** Eine kontinuierliche weitere Rotation der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um weitere  $45^\circ$  bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **548** zu der in [Fig. 7E](#) dargestellten Position, an welcher das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** die gesamte Entfernung entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **538** in Richtung der Drehachse **44** zurückgelegt hat und der Ellipsenerzeuger **442** sich zu einer der Position E in [Fig. 6](#) entsprechenden Stelle bewegt hat. An diesem Punkt beträgt die sich verändernde Winkelverschiebung **550** ungefähr  $+2^\circ$  und die sich verändernde lineare Verschiebung **552** beträgt ungefähr 46 cm (18 Zoll).

**[0041]** Eine weitere Vorwärtsrotation der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um  $45^\circ$  bewegt das zweite Ende **500** der Pedalstange **44** rückwärts, weg von der Drehachse **44**, und zwar um ungefähr ein Viertel des hin- und hergehenden linearen Pfads **538** und bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **548** zu der in [Fig. 7F](#) dargestellten Position. Der Ellipsenerzeuger **442** befindet sich nun in einer der Position F in [Fig. 6](#) entsprechenden Position. Die sich verändernde Winkelverschiebung **550** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene hat sich nun auf ungefähr  $+7,5^\circ$  erhöht und die sich verändernde lineare Verschiebung **552** zwischen dem Punkt **388** auf der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384** hat auf ungefähr 38 cm (15 Zoll) abgenommen. Das Pedal **56** befindet sich nun in dem unteren Abschnitt des elliptischen Pfads **548**, welcher der zweiten Hälfte der Vor-

wärts-Schritt-Bewegung entspricht.

**[0042]** Ein kontinuierliche Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um ungefähr weitere  $45^\circ$  bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **548** zu der in [Fig. 7G](#) dargestellten Position, wobei an diesem Punkt das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** ungefähr die Hälfte des Weges entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **538** rückwärts zurückgelegt hat, und der Ellipsenerzeuger **442** sich zu einer der Position G in [Fig. 6](#) entsprechenden Stelle bewegt hat. Die sich verändernde Winkelverschiebung **550** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene hat noch weiter auf ungefähr  $+90^\circ$  zugenommen und die sich verändernde lineare Verschiebung **552** zwischen dem Punkt **388** auf der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384** hat auf ungefähr 35,5 cm (14 Zoll) abgenommen.

**[0043]** Die abschließende Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um ungefähr weitere  $45^\circ$  bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **550** zu der in [Fig. 7H](#) dargestellten Position. Das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** hat sich nun entlang der geneigten Bahn **446** um ungefähr drei Viertel des hin- und hergehenden linearen Pfads **538** rückwärts bewegt und der Ellipsenerzeuger **442** hat sich zu einer der Position H in [Fig. 6](#) entsprechenden Stelle bewegt. Die sich verändernde Winkelverschiebung **550** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene hat sich auf ungefähr  $+6,10^\circ$  verringert und die sich verändernde lineare Verschiebung **552** zwischen dem Punkt **388** auf der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384** bleibt bei ungefähr 35,5 cm (14 Zoll). Eine kontinuierliche Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um ungefähr weitere  $45^\circ$  vervollständigt die Vorwärts-Schritt-Bewegung entlang des elliptischen Pfads **550** und bringt das zweite Ende **550** der Pedalstange **444** zurück zu der hintersten Position entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **538** und das Pedal **56** zurück zu der in [Fig. 7A](#) dargestellten Position.

**[0044]** [Fig. 8](#) stellt den elliptischen Pfad **538** mit vier der zuvor erläuterten Positionen des Pedals **56** dar, die demselben überlagert sind. Insbesondere stellt das mit "A" bezeichnete Pedal die Position und Orientierung des Pedals **56** dar, wie es in [Fig. 7A](#) erscheint. In ähnlicher Weise stellen die mit "C", "E" und "G" bezeichneten Pedale die Positionen und Orientierungen des Pedals **56** dar, wie es in den jeweiligen [Fig. 7C](#), [Fig. 7E](#) und [Fig. 7G](#) erscheint. Wie bei den Pedalbetätigungsanordnungen **162** und **272** der vorhergehenden Ausführungsformen **30** und **270** bringt die Pedalbetätigungsanordnung **438** der bevorzugten Ausführungsform **436** der Erfindung somit das Pedal **56** dazu, dass sich dieses auf einem im wesentlichen elliptischen Pfad **538** auf eine Art und

Weise bewegt, welche einen normalen, nicht unterstützten Gang simuliert. Insbesondere erzeugen die kreisförmigen Bewegungen der Versatzkopplungsanordnungsrollen **458** und **476**, wenn sie mit den hin- und hergehenden linearen Bewegungen der zwei Führungen **478** und **480** kombiniert werden, einen elliptischen Pfad **494** um die Drehachse **44** der Rolle **42**. Das erste Ende **498** der Pedalstange **444**, welches fest an dem Abschnitt **499** des Ellipsenerzeugers **442** angebracht ist, bewegt sich deshalb entlang des elliptischen Pfads **494**, wenn die Rolle **42** rotiert. Im Gegensatz dazu bewegt sich bei der ersten Ausführungsform **30** das erste Ende **50** der Pedalstange **46** auf dem kreisförmigen Pfad **51**, wenn die Rolle **42** rotiert. Des Weiteren bewegt sich bei der zweiten Ausführungsform **270** das erste Ende **316** der Pedalverbindung **282** auf dem kreisförmigen Pfad **304** und das erste Ende **310** der sich bewegenden Bahn **376** bewegt sich auf dem hin- und hergehenden bogenförmigen Pfad **312**, wenn die Rolle **42** rotiert.

**[0045]** Die bevorzugte Ausführungsform **436** bietet, wie die vorhergehenden Ausführungsform **270**, den Vorteil, dass die Abmessungen der elliptischen Bewegung durch Variieren der Größen der ersten und zweiten kreisförmigen Pfade unabhängig variiert werden können. Die Abstände und Winkel, wie sie in Verbindung mit den [Fig. 7A-Fig. 7H](#) oben erläutert wurden, stellen ein bevorzugtes Beispiel der Bewegung des Pedals **56** dar. Durch Modifizieren verschiedener Parameter des Trainingsgeräts **436** ist es jedoch möglich, unterschiedliche Pedalbewegungen zu erzeugen. Zum Beispiel können die Höhen der elliptischen Pfade **494** und **548** durch Verlängern des ersten Kurbelarms **448** und ein damit verbundenes Erhöhen des Abstandes zwischen der Drehachse **44** und der ersten Achse **454** der Versatzkopplungsanordnung **440** erhöht werden. In ähnlicher Weise können die Längen der elliptischen Pfade **494** und **548** durch Verändern der Länge des zweiten Kurbelarms **450** der Versatzkopplungsanordnung **440** verändert werden.

**[0046]** [Fig. 9](#) zeigt eine zweite Ausführungsform **554** einer Pedalstange, die bei der Pedalbetätigungsanordnung **438** der Vorrichtung **436** verwendet werden kann. Wie bei der vorhergehenden Ausführungsform **444** überträgt die Pedalstange **554** die elliptische Bewegung, die benachbart zu der Drehachse **44** erzeugt wurde, zu dem Pedal **56**. Die Pedalstange **554** unterscheidet sich von der vorhergehenden Ausführungsform **444** in ihrer Form. Die Pedalstange **554** weist ein erstes, längliches Element **556** auf, welches ein erstes Ende **558** aufweist, welches starr an dem Abschnitt **499** des Ellipsenerzeugers **442** befestigt ist. Ein zweites Ende **560** des länglichen Elements **554** ist starr an einem zweiten länglichen Element **562** an einem ersten Ende **564** desselben befestigt. Die Achse **528** erstreckt sich durch ein zweites Ende **566** des zweiten länglichen Elements **562**. Die Rollen

**534** und **536** sind gelenkig an der Achse **528** angebracht, wie vorher beschrieben. Das zweite Ende **566** des zweiten länglichen Elements **562** ist somit auf rollende Art und Weise mit der Bahn **466** in Eingriff. Das erste Ende **558** des ersten länglichen Elements **556** bildet das erste Ende der Pedalstange **554** und das zweite Ende **566** des zweiten länglichen Elements **562** bildet das zweite Ende der Pedalstange **554**. Das zweite längliche Element **562** erstreckt sich von dem ersten länglichen Element **556** um einen vorbestimmten Winkel **564** nach unten, welcher bei der bevorzugten Ausführungsform der Pedalstange **554** ungefähr **131** beträgt. Das Pedal **56** ist starr an einer oberen Fläche **570** des ersten länglichen Elements **558** in der Nähe des zweiten Endes **560** desselben befestigt. Hinsichtlich aller weiterer Umstände werden die Pedalstange **554** und die Vorrichtung **436** auf die zuvor unter Bezugnahme auf die [Fig. 7A-Fig. 7H](#) und [Fig. 8](#) beschriebene Art und Weise betrieben.

[0047] Die [Fig. 10-Fig. 12](#) zeigen alternative und bevorzugte Ausführungsformen eines Ellipsenerzeugers **570** und einer Versatzkopplungsanordnung **572**. Wie am besten in den [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) erkannt werden kann, weist die Versatzkopplungsanordnung **572** wie die vorhergehenden Ausführungsformen **274** und **440** zwei Kurbelarme **574** und **576** und zwei Achsen **578** und **580** auf. Ein erstes Ende **582** des ersten Kurbelarms **574** ist an der Rollendrehachse **44** befestigt. Die erste Achse **578** ist an dem ersten Kurbelarm **574** in der Nähe eines zweiten Endes **584** desselben befestigt und ist im wesentlichen senkrecht zu dem ersten Kurbelarm **574**. Wenn die Rolle **42** rotiert, folgt die erste Achse **578** einem ersten, im wesentlichen kreisförmigen Pfad **588** (dargestellt in den [Fig. 10](#), [Fig. 11](#) und [Fig. 13A-Fig. 13D](#)). Ein erstes Ende **590** des zweiten Kurbelarms **576** ist an der ersten Achse **578** befestigt. Die zweite Achse **580** ist an dem zweiten Kurbelarm **576** in der Nähe eines zweiten Endes **592** desselben befestigt und ist im wesentlichen senkrecht zu dem zweiten Kurbelarm **576**. Die zweite Achse **580** folgt einem zweiten, im wesentlichen kreisförmigen Pfad **594** (dargestellt in den [Fig. 10](#), [Fig. 11](#) und [Fig. 13A-Fig. 13D](#)), während die Rolle **42** rotiert. Der Durchmesser des zweiten kreisförmigen Pfads **594** ist vorzugsweise größer als der Durchmesser des ersten kreisförmigen Pfads **588**. Der Ellipsenerzeuger **570** weist zwei Verbindungsstangen **596** und **598** und ein Halteelement **600** auf. Ein erstes Ende **602** der ersten Verbindungsstange **596** ist gelenkig an der ersten Achse **578** angebracht, um einen ersten Drehpunkt **604** festzulegen. Ein zweites Ende **606** der ersten Verbindungsstange **596** ist gelenkig an dem Halteelement **600** angebracht, um einen zweiten Drehpunkt **608** festzulegen. Das Halteelement **600** ist fest an dem ersten Ende **498** der Pedalstange **444** befestigt, und zwar in der Nähe des gekrümmten Abschnitts **501** (dargestellt in den [Fig. 10](#), [Fig. 11](#) und [Fig. 13A-Fig. 13D](#)). Ein erstes

Ende **610** der zweiten Verbindungsstange **598** ist gelenkig an der zweiten Achse **580** angebracht, um einen dritten Drehpunkt **612** festzulegen. Ein zweites Ende **614** der zweiten Verbindungsstange **598** ist gelenkig an der Pedalstange **444** angebracht, um einen vierten Drehpunkt **616** festzulegen.

[0048] Die Abstände zwischen den Drehpunkten **604**, **608**, **612** und **616** legen ein Viereck fest, welches zusammen mit den kreisförmigen Pfaden **588** und **594**, die von der ersten Achse **578** und der zweiten Achse **580** verfolgt werden, das erste Ende **498** der Pedalstange **444** dazu bringt, einen im wesentlichen elliptischen Pfad **618** (dargestellt in den [Fig. 10](#), [Fig. 11](#) und [Fig. 13A-Fig. 13D](#)) um die Drehachse **44** der Rolle zu folgen. Insbesondere ist eine erste Verbindung (in [Fig. 11](#) mit einer gestrichelten Linie dargestellt) durch den Abstand zwischen dem ersten Drehpunkt **604** und dem zweiten Drehpunkt **608** festgelegt und ist in der bevorzugten Ausführungsform ungefähr **10 cm (4 Zoll)** lang. Die erste Verbindung **620** ist also ein Abschnitt der ersten Verbindungsstange **596**. Eine zweite Verbindung **622** (in [Fig. 11](#) mittels einer gestrichelten Linie dargestellt) ist durch den Abstand zwischen dem zweiten Drehpunkt **608** und dem vierten Drehpunkt **616** festgelegt und ist ungefähr **36,5 cm (14,4 Zoll)** lang. Die zweite Verbindung **622** ist ein Abschnitt des gekrümmten Abschnitts **501** der Pedalstange **444**. Eine dritte Verbindung **624** (in [Fig. 11](#) mittels einer gestrichelten Linie dargestellt) wird durch den Abstand zwischen dem vierten Drehpunkt **616** und dem dritten Drehpunkt **612** festgelegt und ist vorzugsweise ungefähr **36,5 cm (14,4 Zoll)** lang. Die dritte Verbindung **624** ist ein Abschnitt der zweiten Verbindungsstange **598**. Eine vierte Verbindung **626** (in [Fig. 11](#) mittels einer gestrichelten Linie dargestellt) wird durch den Abstand zwischen dem dritten Drehpunkt **612** und dem ersten Drehpunkt **604** festgelegt und ist vorzugsweise ungefähr **5,8 cm (2,3 Zoll)** lang. Die vierte Verbindung **626** ist ein Abschnitt des zweiten Kurbelarms **576**. Die vertikale Abmessung des elliptischen Pfads **618**, der von dem ersten Ende **498** der Pedalstange **444** verfolgt wird, wird durch die Länge der ersten Verbindung **620** zusammen mit dem Durchmesser des ersten kreisförmigen Pfads **588** (dargestellt in den [Fig. 10](#), [Fig. 11](#) und [Fig. 13A-Fig. 13D](#)) festgelegt. Die horizontale Abmessung der Ellipse **618** wird durch die Länge der dritten Verbindung **624** zusammen mit dem Durchmesser des zweiten kreisförmigen Pfads **594** festgelegt. Wenn die erste Verbindung **620**, die zweite Verbindung **622**, die dritte Verbindung **624** und die Pedalstange **444** unendlich lang wären, wäre die Ellipse **618** eine perfekte Ellipse. Die beschränkten Abmessungen der ersten und dritten Verbindungen **620** und **624** führen jedoch, in Verbindung mit der relativen Kürze der ersten Verbindung **620** dazu, dass die Form der Ellipse **618** leicht verzerrt ist. Wie in [Fig. 10](#) dargestellt, verbindet die Pedalstange **444** das Pedal **56** mit dem Ellipsenerzeuger **570** und

überträgt die allgemeine elliptische Bewegung auf das Pedal **56**, so dass das Pedal **56** einem im wesentlichen elliptischen Pfad **628** folgt (dargestellt in den [Fig. 10](#) und [Fig. 13A-Fig. 13D](#)).

**[0049]** Die Bewegung des Pedals **56** wird nun unter Bezugnahme auf die [Fig. 13A-Fig. 13D](#) erläutert. Während die Rolle **42** (nicht dargestellt) um die Drehachse **44** rotiert, bewegen sich die erste Achse **578** und die zweite Achse **580** entlang der jeweiligen kreisförmigen Pfade **588** und **594** und bewegen dadurch das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** entlang eines hin- und hergehenden linearen Pfads **630** zurück und vorwärts. Wie zuvor erläutert, kann die Vorrichtung **436** sowohl in einem Vorwärts-Schritt-Modus als auch in einem Rückwärts-Schritt-Modus betrieben werden. Wenn die Vorrichtung **436** in dem Vorwärts-Schritt-Modus betrieben wird, bewegt sich das Pedal **56** in der in den [Fig. 13A-Fig. 13D](#) dargestellten Sequenz. Wenn die Vorrichtung in dem Rückwärts-Schritt-Modus betrieben wird, wird die Sequenz umgekehrt, so dass sich das Pedal von der in [Fig. 13A](#) dargestellten Position zu der in [Fig. 13D](#) dargestellten Position bewegt. In jedem Modus überträgt die Pedalstange **444** die elliptische Bewegung **618**, welche um die Rollenachse **44** erzeugt wird, auf das Pedal **56**, welches sich folglich entlang des elliptischen Pfads **628** bewegt. Es sollte betont werden, dass der elliptische Pfad **628**, der von dem Pedal **56** verfolgt wird, nicht mit dem elliptischen Pfad **618** identisch ist, der an der Rollenachse **44** erzeugt wird. Die vertikale Einspannung des zweiten Endes **500** der Pedalstange **444** führt dazu, dass die Form der Ellipse **628** gleichförmiger elliptisch ist. Zusätzlich beeinflussen der Winkel **504** (dargestellt in [Fig. 10](#)) zwischen dem länglichen Element **496** und dem vertikalen Element **502** der Pedalstange **444** und der Winkel **509** (dargestellt in [Fig. 10](#)) zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und dem vertikalen Element **502** die Art und Weise, in welcher das Gewicht des Benutzers auf das Pedal **56** verteilt wird, wenn sich das Pedal auf dem elliptischen Pfad **628** bewegt. Insbesondere wird eine sich verändernde Winkelverschiebung **632** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384** erzeugt, wenn sich das Pedal **56** auf dem elliptischen Pfad **628** bewegt. Die sich verändernde Winkelverschiebung **632** hilft, eine Gewichtsverteilung und eine Biegung zu erzeugen, welche einen normalen, nicht unterstützten Gang simuliert. Die Bewegung des Pedals **56** entlang des elliptischen Pfads **628** erzeugt auch eine sich verändernde lineare Verschiebung **634** zwischen dem Punkt **388** auf der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384**. Die Größe der Veränderung der vertikalen Verschiebung **634** beeinflusst die Höhe der Anstrengung, die von dem Benutzer erfordert wird, um eine Schrittbewegung zu vervollständigen; je größer die Änderungen in der vertikalen Verschiebung **634** sind, desto spürbarer ist das Training.

**[0050]** Beginnend in [Fig. 13A](#) befindet sich das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** an der hintersten Position entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **630** und das erste Ende **498** der Pedalstange **444** ist entlang der Ellipse **618** an der Position A angeordnet. An diesem Punkt beträgt die Winkelverschiebung **632** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384** ungefähr  $+0,8^\circ$  und die lineare Verschiebung **634** zwischen dem Punkt **388** und der Referenzebene **384** beträgt ungefähr 40 cm (15,6 Zoll). Die Vorwärtsdrehung der Rolle auf der Drehachse **44** um ungefähr  $90^\circ$  bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **628** zu der in [Fig. 13B](#) dargestellten Position. Das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** ist entlang der festen, geneigten Bahn **466** in Richtung der Drehachse **44** um ungefähr die Hälfte des hin- und hergehenden linearen Pfads **630** fortgeschritten und das erste Ende **498** der Pedalstange **444** hat sich entlang der Ellipse **618** zu der Position B bewegt. An diesem Punkt beträgt die Winkelverschiebung **632** zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384** ungefähr  $-10,7^\circ$  und die lineare Verschiebung **634** zwischen dem Punkt **388** und der Ebene **384** beträgt ungefähr 51 cm (20 Zoll). Die Veränderung der Winkelverschiebung von ungefähr  $+0,8^\circ$  zu ungefähr  $-10,7^\circ$  entspricht einer Biegung, in welcher der Zehenabschnitt **58** über den Fersenabschnitt **60** angehoben worden ist. Eine zusätzliche Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um ungefähr weitere  $90^\circ$  bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **628** zu der in [Fig. 13C](#) dargestellten Position. Das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** hat den gesamten Abstand entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **630** in Richtung der Drehachse **44** zurückgelegt und das erste Ende **498** der Pedalstange **444** hat sich entlang der Ellipse **618** zu der Position C bewegt. An diesem Punkt beträgt die Winkelverschiebung **632** ungefähr  $3^\circ$  und die lineare Verschiebung **634** beträgt ungefähr 48 cm (19 Zoll). Eine zusätzliche Vorwärtsdrehung der Rolle **42** auf der Drehachse **44** um ungefähr weitere  $90^\circ$  bewegt das Pedal **56** entlang des elliptischen Pfads **628** zu der in [Fig. 13D](#) dargestellten Position. Das zweite Ende **500** der Pedalstange **444** hat sich entlang der geneigten Bahn **466** weg von der Drehachse **44** bewegt, bis sich das zweite Ende **500** ungefähr die Hälfte des Abstandes zwischen der vordersten und der hintersten Position des hin- und hergehenden linearen Pfads befindet. Gleichzeitig hat sich das erste Ende **498** der Pedalstange **444** entlang der Ellipse **618** zu der Position D bewegt. An diesem Punkt beträgt die Winkelverschiebung zwischen der oberen Fläche **162** des Pedals **56** und der Referenzebene **384** ungefähr  $5^\circ$  und die lineare Verschiebung **634** zwischen dem Kugelpunkt **388** und der Referenzebene **384** beträgt ungefähr 38 cm (15 Zoll). Eine zusätzliche Vorwärtsrotation der Rolle **42** um die Drehachse **44** um ungefähr  $90^\circ$  komplettiert die Vorwärts-Schritt-Bewegung entlang des elliptischen Pfads **628** und bringt das zweite

Ende **500** der Pedalstange **444** zurück zu der hintersten Position entlang des hin- und hergehenden linearen Pfads **630** und bringt das Pedal **56** zurück zu der in [Fig. 13A](#) dargestellten Position.

**[0051]** Es kann somit erkannt werden, dass der Ellipsenerzeuger **570** und die anderen Komponenten der Pedalbetätigungsanordnung **438** eine Pedalbewegung erzeugen, welche einen normalen, nicht unterstützten Gang simulieren. Wenn der Benutzer die Vorwärts-Schritt-Bewegung beginnt, bewegt sich das Pedal **56** nach oben entlang des elliptischen Pfads **628**, zum Beispiel von der Position A zu der Position B und gleichzeitig wird der Fersenabschnitt **60** unter den Zehenabschnitt **58** abgesenkt, wie in [Fig. 13B](#) dargestellt, und zwar auf eine Art und Weise, welche die Biegung simuliert, welche auftritt, wenn der Benutzer eine nicht unterstützte Vorwärts-Schritt-Bewegung beginnt. Wenn das Pedal **56** die Vorwärtsbewegung entlang des elliptischen Pfads **628** fortführt, zum Beispiel von der Position B zu der Position C, beginnt sich der Fersenabschnitt **60** relativ zu dem Zehenabschnitt **58** anzuheben. In dem zweiten Teil der Vorwärts-Schritt-Bewegung bewegt sich das Pedal **56** nach unten entlang des elliptischen Pfads **628**, zum Beispiel von der Position C zu der Position D, und gleichzeitig wird der Fersenabschnitt **60** noch weiter über den Zehenabschnitt **58** angehoben, wie in [Fig. 13D](#) dargestellt. Die Anhebung des Fersenabschnitts **60** relativ zu dem Zehenabschnitt **58** simuliert eine Biegung, welche auftreten würde, falls der Benutzer eine normale, nicht unterstützte Vorwärts-Schritt-Bewegung vervollständigen würde. Die bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung **436** stellt somit eine elliptische Schrittbewegung zur Verfügung, welche eine natürliche Fersen-Zehen-Biegung simuliert.

**[0052]** Es sollte festgehalten werden, dass die Verwendung eines Ellipsenerzeugermechanismus, wie zum Beispiel des Ellipsenerzeugers **442** oder des Ellipsenerzeugers **570**, welcher mit einem Pedalmechanismus verbunden ist, wie zum Beispiel der Pedalstange **444** und dem Pedal **56**, welcher auf einer Bahn, wie zum Beispiel der Bahn **466**, hin- und hergeht, eine besonders effektive Methode des Erzeugens einer im wesentlichen elliptischen Pedalbewegung zur Verfügung stellt.

### Patentansprüche

1. Übungsgerät, welches folgendes aufweist:  
einen Rahmen (**32**), der zur Aufstellung auf dem Boden geeignet ist;  
eine Drehachse (**44**), welche drehbar mit dem Rahmen (**32**) verbunden ist;  
eine Pedalstange (**444**), welche ein erstes Ende (**500**) aufweist, das betriebsfähig mit dem Rahmen (**32**) verbunden ist, um es dem ersten Ende zu erlauben, sich in einer im wesentlichen linearen und hori-

zontalen Hin- und Herbewegung zu bewegen; ein Pedal (**56**), welches an der Pedalstange (**444**) angebracht ist; und  
einen Ellipsenerzeuger (**442, 570**),  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
der Ellipsenerzeuger (**442, 570**) ein Kurbelement (**448, 574**) mit einem ersten, an der Drehachse (**44**) angebrachten und mit derselben drehbaren Ende und eine Kopplungsanordnung (**440, 572**) aufweist, welche einen Kurbelarm (**450, 576**) beinhaltet, der ein erstes, mit einem zweiten Ende des Kurbelements (**448, 574**) verbundenes Ende aufweist, wobei das zweite Ende des Kurbelements (**448, 576**) über eine erste Verbindungseinrichtung betriebsfähig mit einem zweiten Ende der Pedalstange (**444**) an einer ersten Stelle (**478, 600**) verbunden ist, und wobei ein zweites Ende des Kurbelarms über eine zweite Verbindungseinrichtung betriebsfähig mit dem zweiten Ende der Pedalstange an einer zweiten Stelle (**480, 616**) verbunden ist, um sowohl die Hin- und Herbewegung des ersten Endes (**500**) der Pedalstange (**444**) als auch eine im wesentlichen elliptische Bewegung des zweiten Endes der Pedalstange zu erzeugen, resultierend in der Bewegung des Pedals (**56**) in einem im wesentlichen elliptisch geformten Pfad, wobei das Pedal (**56**) an der Pedalstange (**444**) zwischen dem ersten Ende der Pedalstange und dem Ellipsenerzeuger (**442, 570**) angebracht ist.

2. Gerät nach Anspruch 1, wobei die erste Verbindungseinrichtung eine erste Führung (**478**) und eine erste Rolle (**458**) aufweist und die zweite Verbindungseinrichtung eine zweite Führung (**480**) und eine zweite Rolle (**476**) aufweist und die Kopplungsanordnung (**440**) folgendes aufweist:  
eine erste Achse (**454**), welche in der Nähe eines zweiten Endes des Kurbelements (**448**) angebracht ist;  
wobei der Kurbelarm (**450**) an dem ersten Ende an der ersten Achse (**454**) angebracht ist;  
eine zweite Achse (**456**), welche benachbart zu einem zweiten Ende des Kurbelarms (**450**) angebracht ist;  
wobei die erste Führung (**478**) an dem zweiten Ende der Pedalstange (**444**) angebracht ist;  
wobei die erste Rolle (**458**) drehbar an der ersten Achse (**454**) angebracht und in der ersten Führung (**478**) angeordnet ist; und  
wobei die zweite Führung (**480**) an der ersten Führung (**478**) angebracht ist; und  
wobei die zweite Rolle (**476**) drehbar an der zweiten Achse (**456**) angebracht und in der ersten Führung (**480**) angeordnet ist.

3. Gerät nach Anspruch 2, wobei die erste Führung (**478**) erste und zweite, voneinander beabstandete Stangen (**482, 484**) aufweist, welche einen ersten Kanal bilden, wobei die zweite Führung (**480**) erste und zweite, voneinander beabstandete Stangen (**486, 488**) aufweist, welche einen zweiten Kanal bil-

den, und wobei die erste Führung (478) an der zweiten Führung (480) derart angebracht ist, dass die ersten und zweiten Kanäle im wesentlichen senkrecht zueinander sind.

4. Gerät nach Anspruch 3, wobei die erste Rolle innerhalb des ersten Kanals und die zweite Rolle innerhalb des zweiten Kanals angeordnet ist.

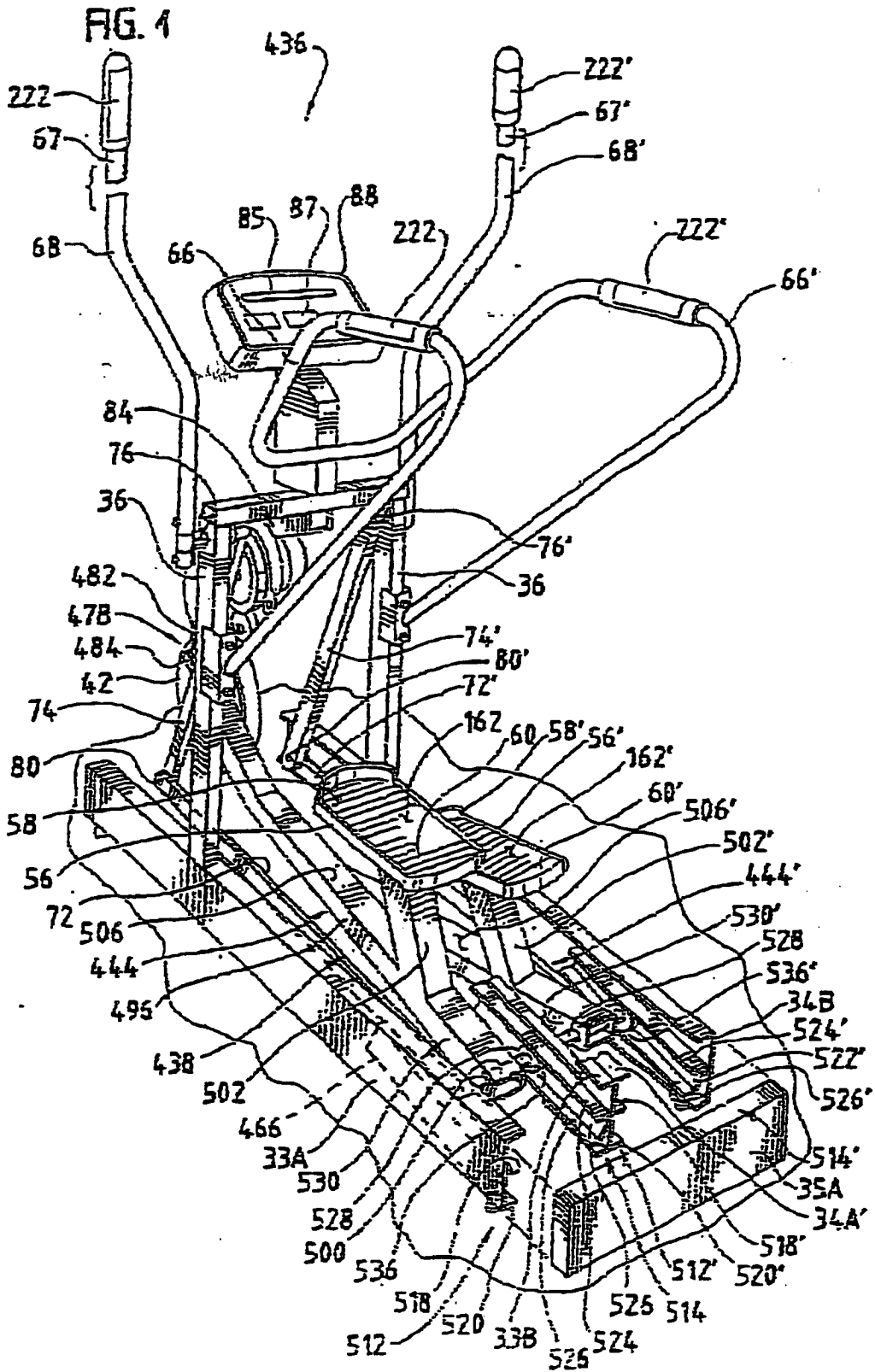
5. Gerät nach Anspruch 1, wobei die erste Verbindungseinrichtung ein erstes Verbindungselement (596) und die zweite Verbindungseinrichtung ein zweites Verbindungselement (598) aufweist, und wobei die Kopplungsanordnung (572) folgendes aufweist:

das erste Verbindungselement (596) verbindet das zweite Ende des Koppellements (574) mit einer ersten Stelle (600) auf der Pedalstange (444) benachbart zu dem zweiten Ende der Pedalstange (444);  
und

das zweite Verbindungselement (598) verbindet das zweite Ende des Kurbelarms (576) mit der zweiten Stelle (616) auf der Pedalstange (444) zwischen der ersten Stelle und dem zweiten Ende der Pedalstange (444).

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







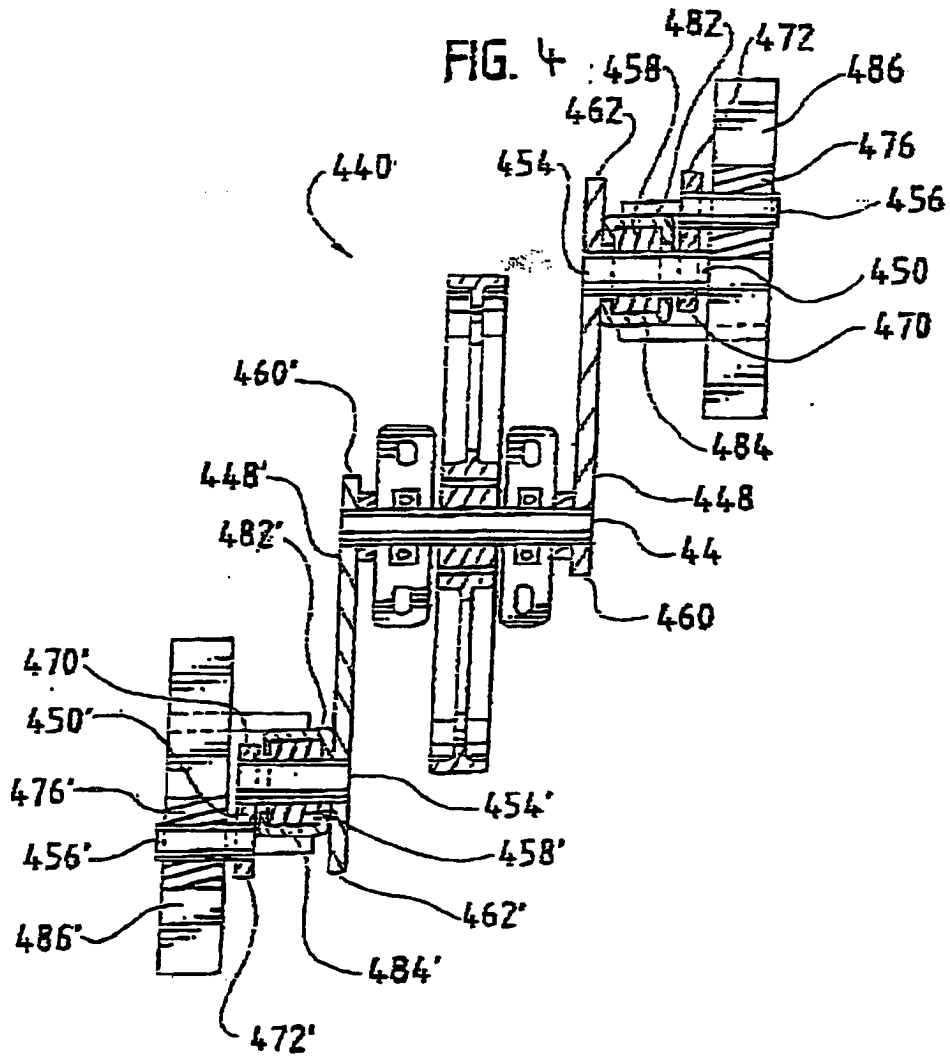
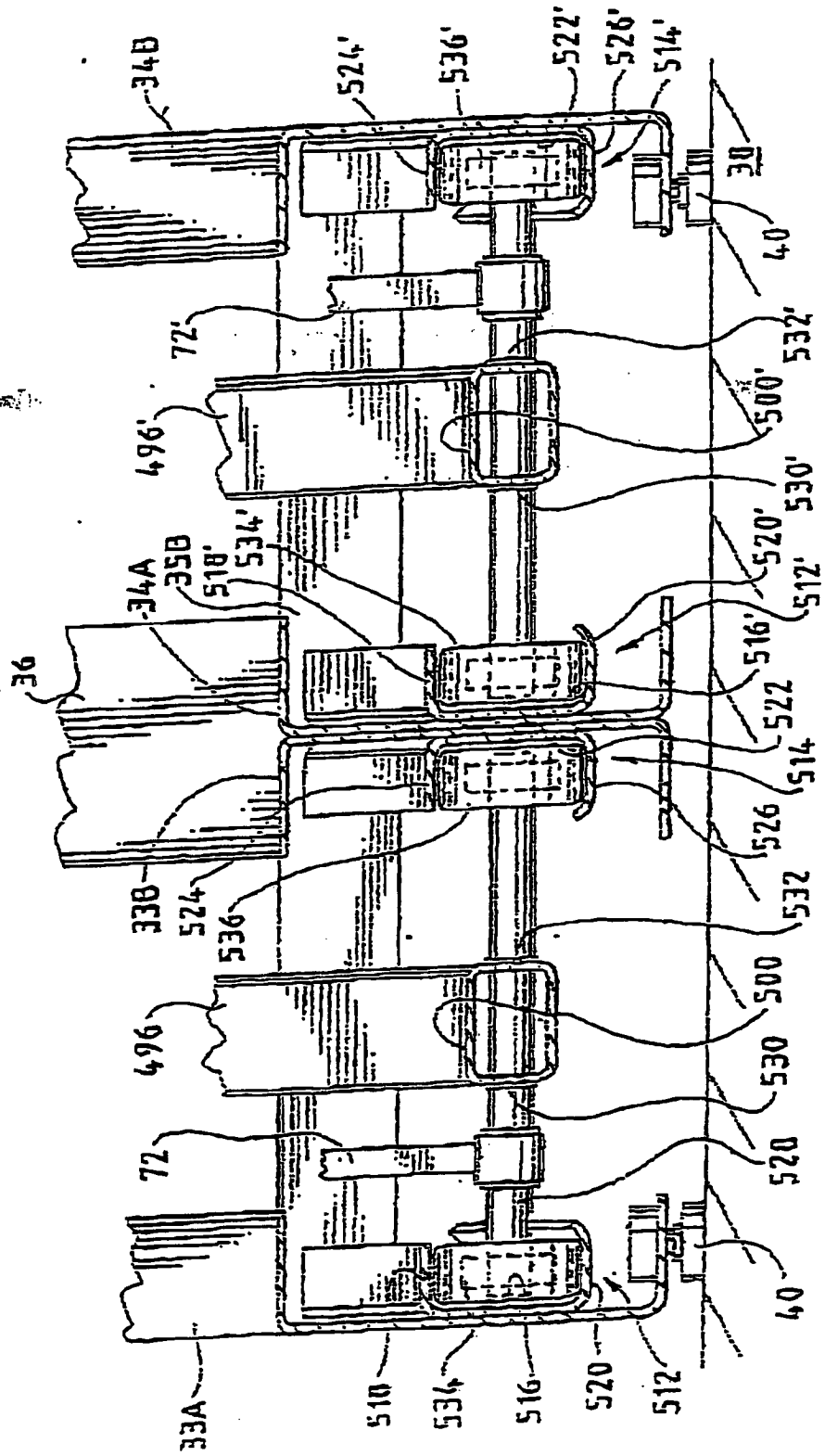


FIG. 5



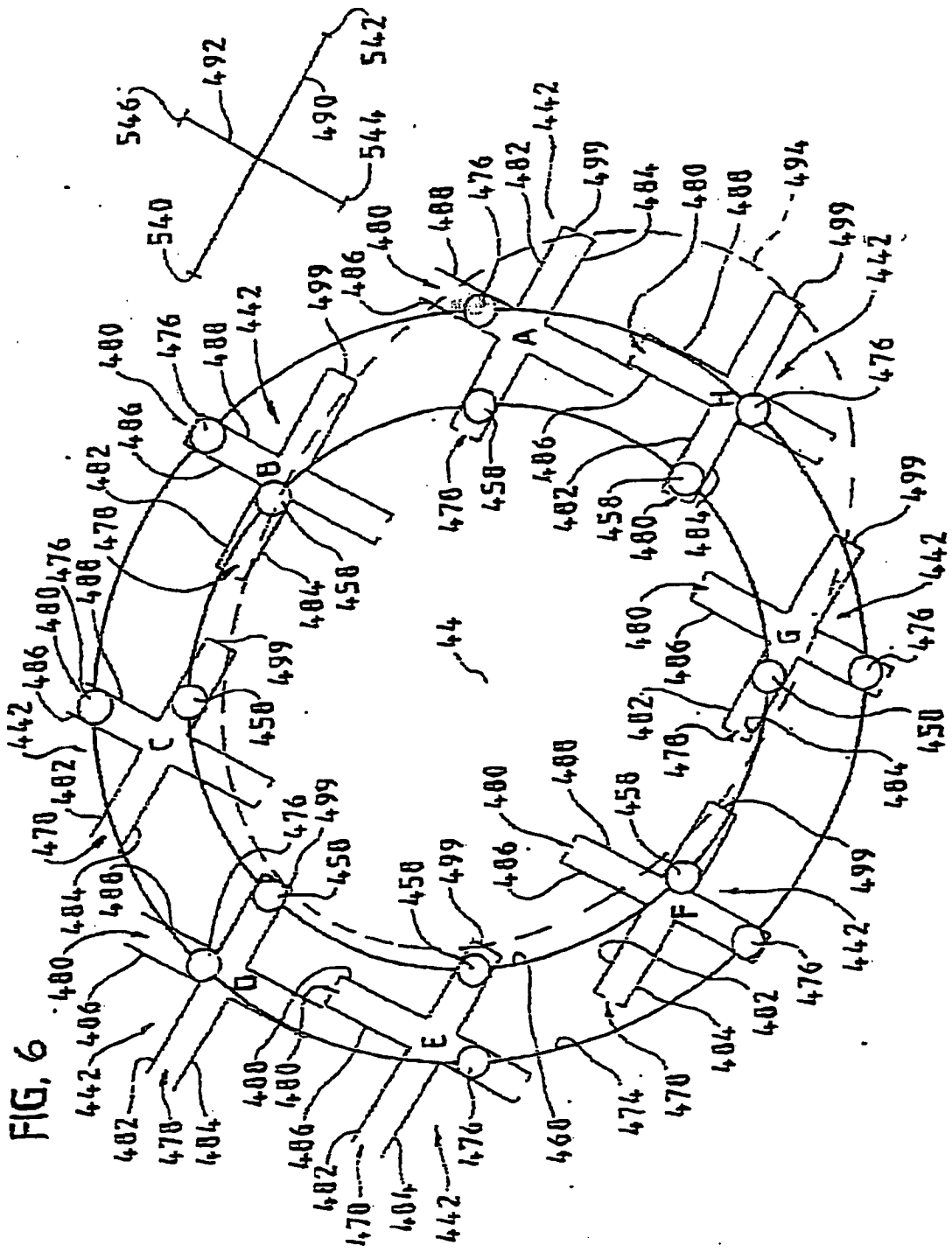


FIG. 7A

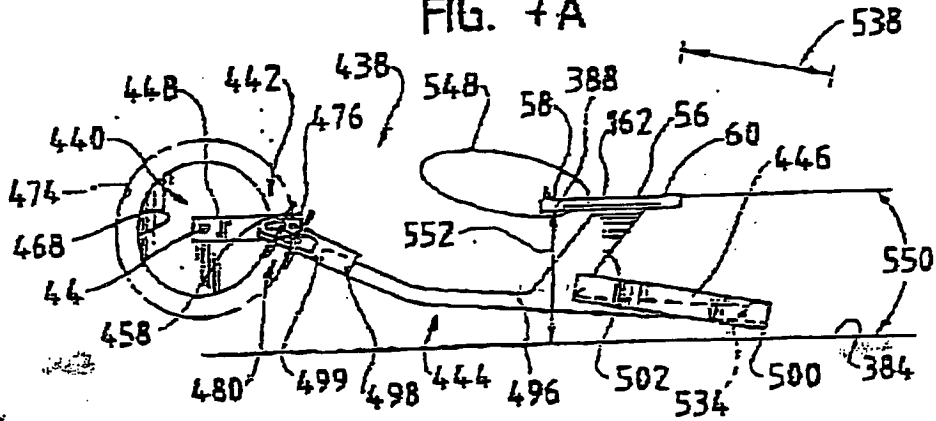


FIG. 7B

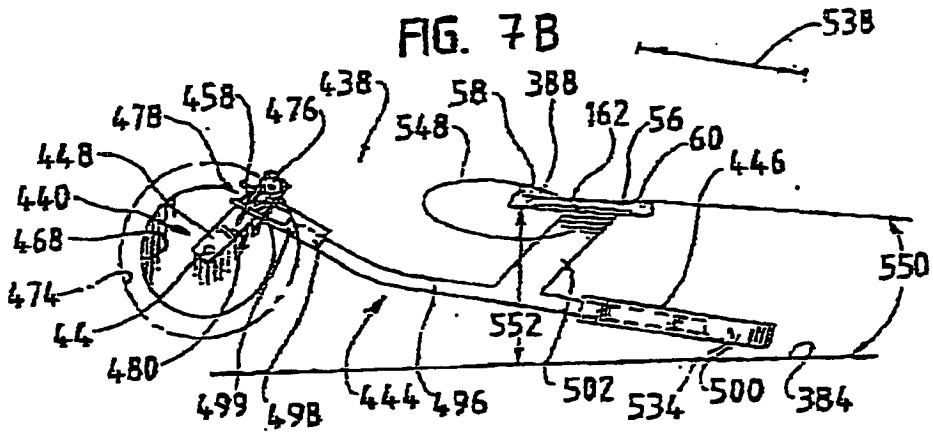
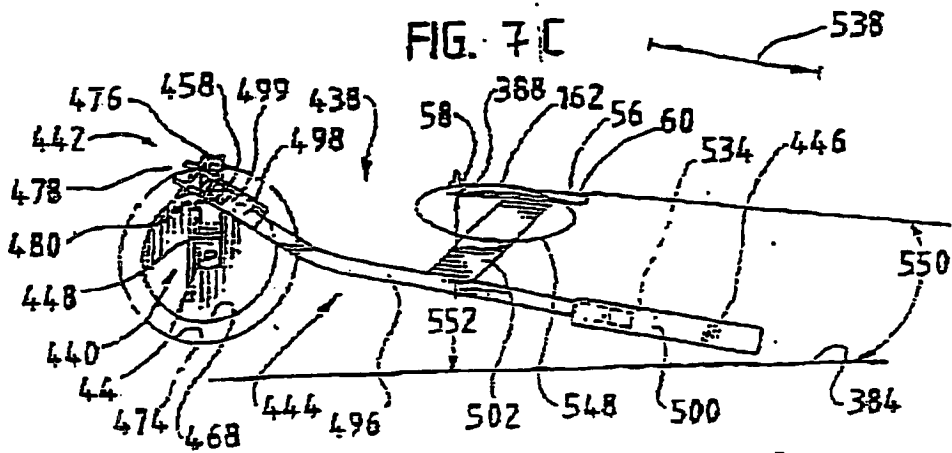
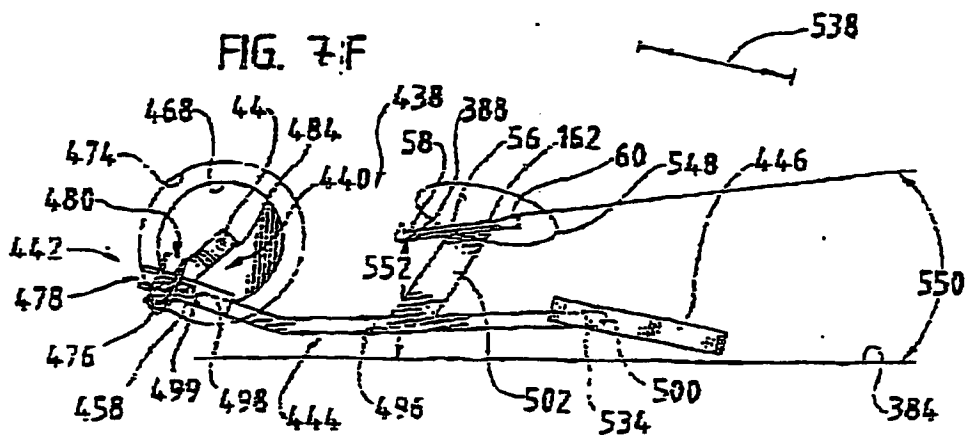
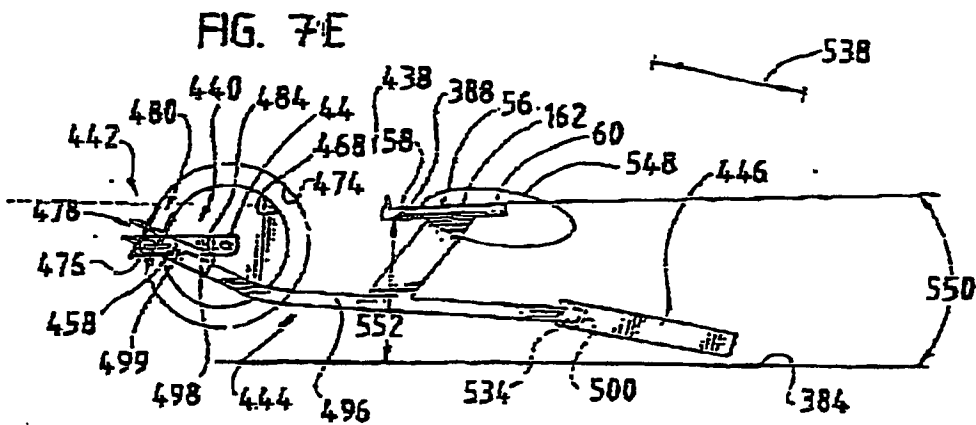
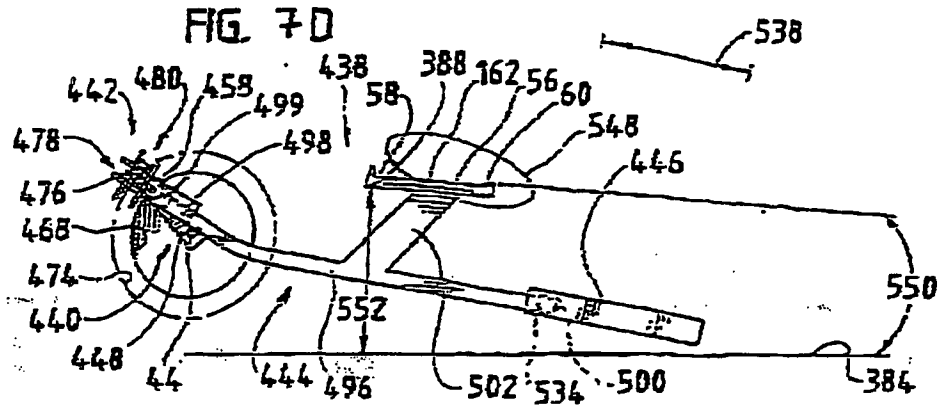


FIG. 7C





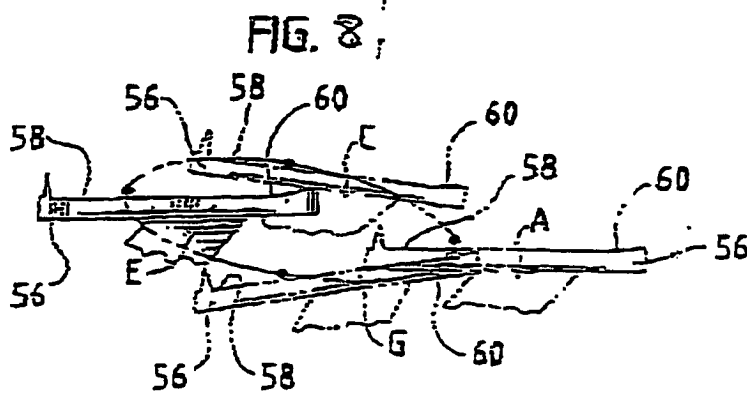
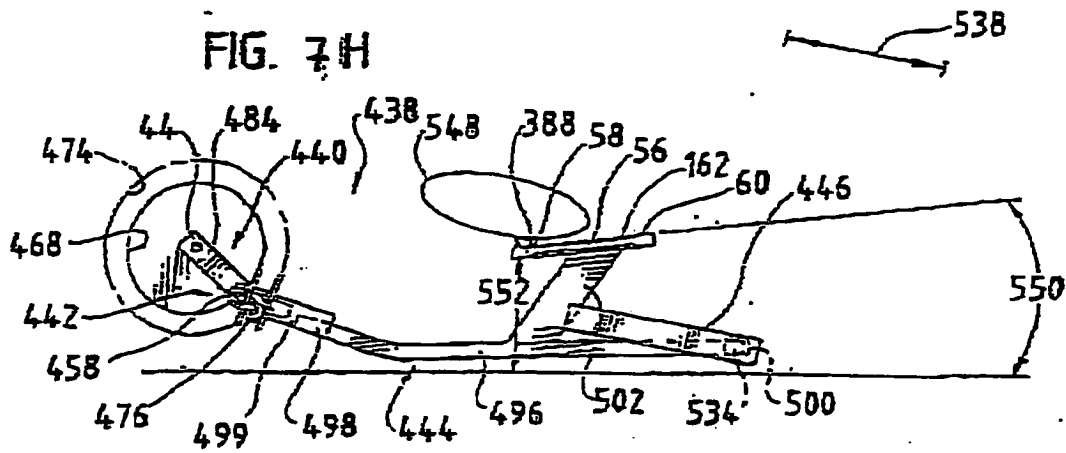
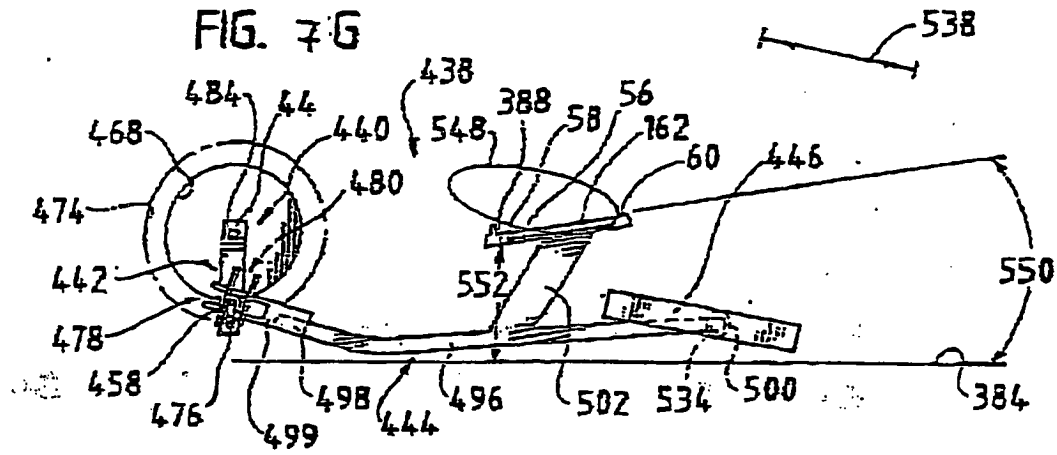






FIG. 11.

