



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 21 938 T2** 2006.03.23

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 036 576 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 21 938.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 301 928.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.09.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.03.2006**

(30) Unionspriorität:

271733 18.03.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

Precor Inc., Woodinville, Wash., US

(72) Erfinder:

Birrell, James S., Seattle, Washington 98177, US

(74) Vertreter:

**Anwaltskanzlei Gulde Hengelhaupt Ziebig &
Schneider, 10179 Berlin**

(54) Bezeichnung: **Übungsgerät für flexibel koordinierte elliptische Bewegungen**

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**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Übungsausrüstung, insbesondere auf ein Übungsgerät für flexibel koordinierte Bewegungen zur Stimulation von Bewegungen wie Rennen, Joggen und Laufen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Vorteile regelmäßiger Leibesübungen sind wohl bekannt und akzeptiert. Zeitknappheit, unfreundliches Wetter und andere Gründe hindern jedoch viele Menschen daran, Leibesübungen wie Gehen, Joggen, Rennen und Schwimmen auszuführen. Als Antwort darauf ist eine Vielfalt von Übungsausrüstung für Leibesübungen entwickelt worden. Es ist im allgemeinen wünschenswert, eine große Zahl verschiedener Muskeln über einen erheblich langen Bewegungsbereich zu trainieren, um eine ausgeglichene physische Entwicklung zu fördern, die Länge und Flexibilität der Muskeln zu maximieren und ein optimales Ausmaß an körperlicher Aktivität zu erreichen. Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal von Übungsausrüstung ist die Möglichkeit, für glatte und natürliche Bewegung zu sorgen, wodurch erhebliche Erschütterung und Belastung vermieden werden, die sowohl Muskeln als auch Gelenke beschädigen können.

[0003] Obgleich aus dem Stand der Technik verschiedene Übungssysteme bekannt sind, weisen diese Systeme einer Reihe von Unzulänglichkeiten auf, die ihre Vorteile einschränken und/oder unnötige Risiken oder unerwünschte Merkmale beinhalten. Beispielsweise sind stationäre Fahrräder ein beliebtes aus dem Stand der Technik bekanntes Übungssystem, doch diese Maschine verwendet eine Sitzposition, die nur eine relativ kleine Zahl von Muskeln über einen recht begrenzten Bewegungsbereich zum Einsatz bringt. Auch Langlaufskigeräte werden von vielen Menschen zur Simulation der Gleitbewegung beim Skilanglauf verwendet. Obgleich dieses Gerät mehr Muskeln trainiert als ein stationäres Fahrrad, beschränkt die dabei auftretende im wesentlichen flache schlurfende Fußbewegung den Bewegungsbereich einiger der trainierten Muskeln. Eine weitere Art von Übungsgerät simuliert Treppensteigen. Auch diese Geräte trainieren mehr Muskeln als stationäre Fahrräder, doch der recht beschränkte Bereich der verwendeten Auf- und Abbewegung trainiert die Beinmuskeln des Benutzers nicht über einen großen Bewegungsbereich. Laufbänder sind noch eine weitere Art von aus dem Stand der Technik bekanntem Übungsgerät; sie ermöglichen natürliche Geh- oder Laufbewegungen auf einer relativ begrenzten Fläche. Ein Nachteil des Laufbands ist jedoch, dass bei Verwendung dieses Geräts erhebliche Erschütterungen der Hüft-, Knie- und Knöchelgelenke sowie wei-

terer Gelenke des Körpers auftreten können.

[0004] Eine weitere Beschränkung der Mehrzahl dem aus dem Stand der Technik bekannten Übungssysteme besteht darin, dass die Systeme in den Arten von koordinierten elliptischen Bewegungen, die sie hervorbringen können, begrenzt sind. Die von einem Übungssystem hervorgebrachte Bewegung wird hier als elliptisch bezeichnet, wenn die von den Füßen eines Benutzers während der Verwendung des Übungssystems beschriebene Bahn einer bogenförmigen oder ellipsenförmigen Bahn folgt. Elliptische Bewegung ist viel natürlicher und analoger zu Rennen, Joggen und Gehen, usw. als die von mancher aus dem Stand der Technik bekannten Übungsausrüstung hervorgebrachten linearen Hin- und Herbewegungen. Koordinierte elliptische Bewegung wird hervorgebracht, wenn die elliptischen Bewegungen der Füße eines Benutzers miteinander verknüpft werden, so dass ein Fuß gezwungen ist, sich in Reaktion auf die Rückwärtsbewegung des anderen Fußes (im wesentlichen um eine gleiche und entgegengesetzte Strecke) vorwärts zu bewegen. Eine Beschränkung des Bereichs der von den Übungssystemen verwendeten elliptischen Bewegungen kann nachteilige Auswirkungen auf die Muskelflexibilität und Koordination eines Benutzers haben, aufgrund des fortgesetzten Rückgriffs auf die von mancher aus dem Stand der Technik bekannten Übungsausrüstung hervorgebrachte Bewegung über einen kleinen Bereich, im Gegensatz zu dem großen Bereich natürlicher elliptischer Bewegungen, die bei Tätigkeiten wie Rennen, Gehen, etc. durchlaufen werden. Ferner bringen die aus dem Stand der Technik bekannten Übungssysteme verschiedene Arten erzwungener koordinierter elliptischer Bewegung hervor. Es besteht ein anhaltender Bedarf für ein Übungsgerät, das eine glatte natürliche Bewegung bietet, eine relative große Zahl von Muskeln über einen großen Bewegungsbereich trainiert und flexibel koordinierte elliptische Bewegung erlaubt, d.h., elliptische Bewegung, die im wesentlichen koordiniert ist, dabei aber etwas unabhängige und unkoordinierte Bewegung der Füße des Benutzers zueinander erlaubt.

[0005] Ein solches Übungsgerät ist in US-Patent Nr. 5 848 954 offenbart, das den Oberbegriff des Hauptanspruchs bildet. Das offenbarte Gerät umfasst ein Paar von Fußverbindungen, die zur Bewegung auf koordinierten elliptischen Bahnen verbunden sind.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die Erfindung zielt auf ein Übungsgerät, das eine flexibel koordinierte elliptische Bewegung erlaubt. Ein bevorzugtes Übungsgerät verwendet einen Rahmen, der dazu angeordnet ist, auf einem Boden aufzuliegen. Der Rahmen definiert eine Achse, mit der die ersten und zweiten Fußverbindungen wirk-

sam verbunden sind. Die ersten und zweiten Fußverbindungen weisen je ein vorderes Ende, ein hinteres Ende und ein Fußpedal auf. Die Verbindung zwischen den Fußverbindungen und der transversalen Achse bewirkt, dass die Fußpedale der Fußverbindungen relativ zu der transversalen Achse bogenförmige Bahnen beschreiben.

[0007] Die transversale Achse ist ferner mit einem Rollen Antrieb und einem Einwegkupplungssystem wirksam verbunden, so dass zur Bewegung der Fußpedale der Fußverbindungen von vorne nach hinten ein größerer Widerstand erforderlich ist als zur Bewegung der Fußpedale von hinten nach vorne. Das Gerät kann auch ein Mittel zur Erhöhung des zur Bewegung der Fußpedale entlang der elliptischen Bahn erforderlichen Widerstands umfassen, wodurch der vom Benutzer geforderte Energieaufwand steigt.

[0008] In einer bevorzugten Ausführung enthält die vorliegende Erfindung erste und zweite Führungsrampen, die von dem Rahmen unterstützt werden und mit den vorderen Enden der ersten und zweiten Fußverbindungen wirksam verbunden sind, so dass die Fußverbindungen entlang flexibel koordinierter Bahnen gelenkt werden, während die Fußpedale der Fußverbindungen variable, flexibel koordinierte elliptische Bahnen beschreiben (d.h. die Bewegung der Fußverbindungen ist im wesentlichen aufeinander bezogen, aber nicht direkte, eins zu eins koordinierte Bewegung). Die transversale Achse ist mit einem Rollen Antrieb wirksam verbunden, wodurch jede der Fußverbindungen eine geschlossene elliptische Bahn beschreibt. Das Antriebssystem ist eine zweigeteilte Vorrichtung, die es den beiden Fußverbindungen erlaubt, sich in aufeinander bezogener, flexibel koordinierter Bewegung zu bewegen.

[0009] In einem weiteren Aspekt einer bevorzugten Ausführung kann das Übungsgerät Führungsrampen enthalten, die betriebsbedingt ihre Neigung ändern. Im besonderen bewirkt die Wechselwirkung der Fußverbindungen mit den Führungsrampen eine Veränderung der Winkellagerung der Führungsrampen, und damit der Fußverbindungen relativ zu dem Rahmen. Der Andruckmechanismus der Führungsrampen beruht vorzugsweise auf einer Feder, einer Wippanordnung oder einer Seil- und Rollenordnung.

[0010] In noch einem weiteren Aspekt einer bevorzugten Ausführung kann das Übungsgerät Fußverbindungen enthalten, die durch ein Rollen- und Riemensystem miteinander verbunden sind, welches bewirkt, dass eine Fußverbindung sich zum vorderen Ende des Rahmens hin bewegt, während die andere Fußverbindung sich zum hinteren Ende des Rahmens hin bewegt. Dieser Riemen des Rollen- und Riemensystems ist flexibel und ermöglicht eine flexible Koordinierung der Fußverbindungen in im wesentlichen aufeinander bezogener Bewegung.

[0011] In einem Aspekt einer weiteren bevorzugten Ausführung kann das Übungsgerät Fußverbindungen enthalten, die durch ein Zahnstangensystem miteinander verbunden sind, welches bewirkt, dass eine Fußverbindung sich zum vorderen Ende des Rahmens hin bewegt, während die andere Fußverbindung sich zum hinteren Ende des Rahmens hin bewegt. Dieses Zahnstangensystem hat einen flexiblen Zug, der eine flexible Koordinierung der Fußverbindungen in im wesentlichen aufeinander bezogener Bewegung ermöglicht.

[0012] Noch eine weitere bevorzugte Ausführung der vorliegenden Erfindung kann Fußverbindungen enthalten, die über Kurbelarme mit der transversalen Achse wirksam verbunden sind. Diese Kurbelarme sind über ein System verbunden, das es den Fußverbindungen erlaubt, sich in im wesentlichen aufeinander bezogener, flexibel koordinierter Bewegung zu bewegen.

[0013] Ein gemäß der vorliegenden Erfindung konstruiertes Übungsgerät implementiert variable, flexibel koordinierte elliptische Bewegung, um natürliche Geh- und Rennbewegungen zu simulieren und eine große Zahl von Muskeln über einen großen Bewegungsbereich zu trainieren. Durch die natürliche, variable, flexibel koordinierte zweibeinige Bewegung der vorliegenden Erfindung, im Gegensatz zu dem beschränkten Bereich der von mancher aus dem Stand der Technik bekannten Übungsausrüstung hervorgerufenen Bewegung, können auch erhöhte Muskelflexibilität und Koordination erreicht werden. Dieses Gerät bietet die oben genannten Vorteile, ohne wie aus dem Stand der Technik bekannte Laufbänder die Körpergelenke des Benutzers Erschütterungen auszusetzen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0014] Die vorangehenden Aspekte und viele der damit einhergehenden Vorteile dieser Erfindung werden ersichtlich, indem das Verständnis der Erfindung durch Bezug auf die folgende detaillierte Beschreibung im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen erleichtert wird.

[0015] [Fig. 1](#) zeigt eine Perspektivansicht eines erfindungsgemäßen Übungsgeräts für flexibel koordinierte elliptische Bewegungen, das wippenartige Führungsrampenrückführungen verwendet und durch ein Riemen- und Rollensystem flexibel koordiniert wird;

[0016] [Fig. 2](#) zeigt eine Seitenansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführung der vorliegenden Erfindung;

[0017] [Fig. 2A](#) zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung, die der in [Fig. 2](#) gezeigten ähnlich ist und geformte An-

druck-/Leitrollen und Antriebsräder, geformte Fußverbindungen und Führungsrampen sowie einen gedämpften Rollenantrieb umfasst.

[0018] [Fig. 3](#) zeigt eine Perspektivansicht einer alternativen Ausführung der vorliegenden Erfindung, die wippenartige Führungsrampenrückführungen verwendet und durch ein Zahnstangensystem flexibel koordiniert wird;

[0019] [Fig. 4](#) zeigt eine Seitenansicht der in [Fig. 3](#) gezeigten Ausführung der vorliegenden Erfindung;

[0020] [Fig. 5](#) zeigt eine Perspektivansicht einer alternativen Ausführung der vorliegenden Erfindung, die auf Federdruck beruhende Rampenrückführungen verwendet, die durch eine Achsen- und Kurbelarmanordnung flexibel koordiniert werden;

[0021] [Fig. 6](#) zeigt eine Seitenansicht der in [Fig. 5](#) gezeigten Ausführung der vorliegenden Erfindung;

[0022] [Fig. 6A](#) zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung, die der in [Fig. 6](#) gezeigten ähnlich ist und Mechanismen zum Einstellen der Federwirkung der Führungsrampen sowie Lager zum Einstellen der Position der Führungsrampen umfasst.

[0023] [Fig. 7](#) zeigt eine Perspektivansicht einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung, die eine flexibel koordinierte Achsen- und Kurbelarmordnung sowie einen durch federnde Andruckelemente gedämpften Rollenantrieb verwendet; und

[0024] [Fig. 8](#) zeigt eine Seitenansicht der in [Fig. 7](#) gezeigten Ausführung der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführung

[0025] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen eine bevorzugte Ausführung eines entsprechend der vorliegenden Erfindung konstruierten Übungsgeräts **10** für flexibel koordinierte elliptische Bewegungen. Das Übungsgerät **10** wird zunächst kurz beschrieben. Es umfasst einen auf dem Boden aufliegenden Rahmen **14** mit einer vorderen aufrechten Struktur **18**, die sich zunächst nach oben erstreckt und dann schräg nach vorne abgewinkelt ist. Zum hinteren Bereich des Rahmens **14** hin sind sich nach oben erstreckende linke und rechte Achsenlager **22** und **24** angeordnet, auf denen eine transversale Achse **26** aufliegt. Die Achse **26** ist zweigeteilt, vorzugsweise an ihrem Mittelpunkt, wodurch die beiden Hälften in flexibel koordinierter Bewegung zueinander rotieren können und dabei linke und rechte Antriebsräder **30** bzw. **32** verbinden. Linke und rechte Fußverbindungselemente **36** und **38** weisen hintere Endteile **48** und **50** auf, die rollbar mit der transversalen Achse **26** in Eingriff sind.

Die transversale Achse **26** ist mit einem in einem mittleren Gehäuse **31** enthaltenen Schwungrad **27** verbunden. Die Fußverbindungselemente weisen vordere Endteile **42** und **44** auf, die rollbar mit linken und rechten neigbaren Führungsrampen **60** und **62** in Eingriff sind. Durch eine transversale Schwenkarmrückführanordnung **70**, die so konstruiert ist, dass sie eine Rampe veranlasst, nach unten zu schwenken, während die andere Rampe in Reaktion auf nach unten gerichtete, von den Fußverbindungen **36** und **38** ausgeübte Kräfte nach oben schwenkt, werden die neigbaren Führungsrampen **60** und **62** zur Drehung nach oben gedrückt.

[0026] Das Übungsgerät **10** umfasst ferner vordere und hintere Rollen- und Riemensysteme **72** und **76**, die eine flexibel koordinierte Bewegung der Fußverbindungen hervorbringen, so dass, wenn eine der Fußverbindungen sich in eine Richtung bewegt (nach vorne oder nach hinten), die Rollen- und Riemensysteme **72** und **76** die andere Fußverbindung dazu veranlassen, sich in die entgegengesetzte Richtung zu bewegen (nach hinten oder nach vorne). Die Riemen **73** und **77** der Systeme **72** und **76** sind dehnbar, wodurch sich der flexible Aspekt der koordinierten Bewegung ergibt. Linke und rechte Fußpedale **54** und **56** enthalten Zehschlaufen oder -schalen, die zur Unterstützung der Wiederaufnahme einer Vorwärtsbewegung auf den Fußverbindungselementen **36** und **38** montiert sind. Die Fußverbindungselemente **36** und **38** bewegen sich nach vorne und hinten entlang der neigbaren Führungsrampen **60** und **62** hin und her und bewirken dabei eine Wechselwirkung zwischen dem oszillierenden Gewicht eines rennenden oder gehenden Benutzers auf den Fußpedalen **54** und **56** und den koordinierten, nach oben gedrückten neigbaren Führungsrampen **60** und **62**. Dies führt dazu, dass die von den Fußverbindungselementen **36** und **38** getragenen Fußpedale **54** und **56** wie unten genauer beschrieben verschiedene elliptische Bahnen beschreiben.

[0027] Die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigte Ausführung der vorliegenden Erfindung wird nun eingehender beschrieben. Der Rahmen **14** umfasst ein mittleres Längselement **60**, das in vorderen und hinteren, relativ kleineren Querelementen **82** und **84** endet. Idealerweise, jedoch nicht notwendigerweise, besteht der Rahmen **14** aus rechteckigen, röhrenförmigen Elementen, die ein relativ niedriges Gewicht haben aber wesentliche Festigkeit und Steifigkeit bieten. Vorzugsweise sind Endkappen **83** befestigbar an die geöffneten Enden der Querelemente **82** und **84** angeschlossen, um die Enden dieser Elemente abzuschließen.

[0028] Die vordere Struktur **18** erstreckt sich von dem auf dem Boden aufliegenden Rahmen **14** nach oben. Die aufrechte Struktur enthält einen unteren, im wesentlichen senkrechten Abschnitt **86**, welcher

in einen oberen, sich schräg nach vorne erstreckenden Abschnitt **88** übergeht. Idealerweise, jedoch nicht notwendigerweise, können der senkrechte Abschnitt **66** und der schräge Abschnitt **88** ebenfalls wie oben beschrieben aus rechteckigem, röhrenförmigem Material bestehen. Vorzugsweise ist auch eine Endkappe **89** befestigbar an das obere Ende des schrägen Abschnitts **88** angeschlossen, um dessen Öffnung abzuschließen.

[0029] Eine durchgehende, röhrenförmige Griffstange **90** von der Art einer geschlossenen Schlaufe ist auf dem schrägen Abschnitt **88** montiert und kann von einer das vorliegende Übungsgerät **10** verwendenden Person ergriffen werden. Obgleich viele verschiedene Griffstangenanordnungen verwendet werden könnten, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen, folgt eine Beschreibung einer möglichen Ausführung. Die Griffstange **90** umfasst einen oberen Querabschnitt **92**, der an dem oberen Bereich des schrägen Abschnitts **88** mittels einer nicht gezeigten Klemme oder anderen Struktur sicher befestigt ist. Die Griffstange **90** umfasst ferner Seitenabschnitte **96**, deren jeder aus einem oberen schräg angeordneten Abschnitt besteht, der in einen unteren Abschnitt übergeht, welcher sich nach unten und außen aufweitet. Die Seitenabschnitte **96** schließen ab, indem sie in einen unteren Querabschnitt **98** übergehen, der in seiner Mitte in der oben beschriebenen Weise an dem schrägen vorderen Abschnitt **88** befestigt ist. Die Griffstange **90** kann ganz oder teilweise mit einem griffigen Material oder einer griffigen Oberfläche überzogen sein, beispielsweise Schaumgummi, was aber nicht gezeigt ist.

[0030] In der in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten exemplarischen bevorzugten Ausführung sind linke und rechte Achsenlager **22** und **24** zum hinteren Ende des Rahmens **14** hin angeordnet. Die Achsenlager sind so an dem Rahmen **14** befestigt, dass sie sich von dem mittleren Rahmenelement **80** im wesentlichen nach oben erstrecken. Die oberen Oberflächen der Achsenlager **22** und **24** sind von Form und Größe her als nach oben konkave Gehäuse **102** und **104** ausgeführt, die ungefähr die untere Hälfte der Antriebsräder **30** und **32** aufnehmen. Die konkaven Gehäuse **102** und **104** auf den oberen Oberflächen der Achsenlager **22** und **24** enthalten Erfassungssysteme mit geringer Reibung (nicht gezeigt), beispielsweise Lagersysteme, damit die Antriebsräder **30** und **32** mit geringem Widerstand innerhalb der konkaven Gehäuse **102** und **104** rotieren können.

[0031] In der in [Fig. 2A](#) gezeigten exemplarischen Ausführung erstrecken sich Andruck-/Leitrollen **134A** und **136A** von dem mittleren Gehäuse **31** (welches ein Schwungrad **27** enthält) über die Antriebsräder **30A** und **32A** (welche eine entsprechende Spulenform haben), um die Fußverbindungselemente **36** und **38** zwischen den Andruck-/Leitrollen **134A** und

136A und den Antriebsrädern **30A** und **32A** zu erfassen. Diese Andruck-/Leitrollen **134A** und **136A** und spulenförmigen Antriebsräder **30A** und **32A** verhindern ein seitliches Wackeln der Fußverbindungselemente **36** und **38**. Ferner sind Anschlagsvorsprünge **135A** und **137A** auf den oberen Oberflächen der Fußverbindungen **36** und **38** angeordnet, die die rückwärtige Bewegung der Fußverbindungen begrenzen und so die Fußverbindungen daran hindern, sich über einen vorbestimmten Punkt hinaus nach hinten zu bewegen.

[0032] Mit erneutem Bezug auf die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigte exemplarische bevorzugte Ausführung ist die transversale Achse **26** zweigeteilt, so dass ihre linke Hälfte und rechte Hälfte unabhängig rotieren können, in einander entgegengesetzter Rotationsrichtung. Die Zweiteilung erlaubt auch die von den Rollensystemen **72** und **76** hervorgebrachte flexibel koordinierte Bewegung der Fußverbindungen. Jede der Hälften der transversalen Achse **26** ist mit dem in dem mittleren Gehäuse **31** enthaltenen Schwungrad **27** verbunden. Solche Schwungräder sind aus dem Stand der Technik bekannt. Linke und rechte Antriebsräder **30** und **32** sind befestigbar mit ihren jeweiligen Hälften der transversalen Achse **26** verbunden. Die Antriebsräder **30** und **32** sind Rollenantriebe und umfassen Einwegkupplungssysteme (nicht gezeigt), so dass eine größere Kraft erforderlich ist, um die Antriebsräder **30** und **32** zum hinteren Ende des Übungsgeräts **10** hin zu drehen, als erforderlich ist, um die Antriebsräder zum vorderen Ende des Übungsgeräts hin zu drehen. Solche Kupplungssysteme sind als Standardartikel im Handel.

[0033] Das Übungsgerät **10** für elliptische Bewegungen enthält ferner in Längsrichtung angeordnete linke und rechte Fußverbindungselemente **36** und **38**. Die Fußverbindungselemente sind in Form länglicher, relativ schmaler Balken gezeigt. Die Fußverbindungselemente **36** und **38** sind breit genug, um die Breite eines menschlichen Fußes aufzunehmen. Die Fußverbindungselemente **36** und **38** definieren untere Oberflächen **106** und **108** sowie obere Oberflächen **110** und **112** und sind mit dem mittleren Längselement **80** des Rahmens **14** im wesentlichen parallel ausgerichtet.

[0034] Die Fußpedale **54** und **56** sind auf den oberen Oberflächen **106** und **108** der Fußverbindungselemente angeordnet, in der Nähe der vorderen Enden derselben, und umfassen Eingriffsfelder **114** und **116**, welche Stellen bieten, an denen ein einzelner Benutzer seinen Fuß stabil platzieren kann. Vorzugsweise sind die Fußpedale **54** und **56** so angeordnet, dass sie Zehschlaufen oder -schalen bilden, die die Wiederaufnahme einer Vorwärtsbewegung am Ende der nach unten und hinten gerichteten elliptischen Antriebsbewegung unterstützen.

[0035] In der in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten exemplarischen bevorzugten Ausführung sind die hinteren Endteile **48** und **50** der unteren Oberflächen **106** und **108** der Fußverbindungselemente rollbar mit der oberen Hälfte der linken und rechten Antriebsräder **30** und **32**, die aus den konkaven Gehäusen **102** und **104** herausragen, in Eingriff. Dadurch sind die linken und rechten Fußverbindungselemente **36** und **38** mit den linken und rechten Antriebsrädern **30** und **32** in Eingriff, während sich die Fußverbindungselemente hin und her bewegen, so dass das Einwegkupplungssystem (nicht gezeigt) einen größeren Widerstand aufingt, wenn die Fußverbindungselemente **36** und **38** einzeln nach hinten geschoben werden, als wenn die Fußverbindungselemente nach vorne geschoben werden.

[0036] In einer in [Fig. 2A](#) gezeigten exemplarischen Ausführung sind die Achsenlager **22A** und **24A** so ausgelegt, dass sie Federn **118A** oder andere unter den Antriebsrädern **30** und **32** angeordnete Andruckmechanismen beherbergen, um dazu beizutragen, die von den Fußpedalen **54** und **56** beschriebene Bahn zu glätten, indem unerwünschte Erschütterungsbewegungen mit stoßdämpfenden Elementen wie Federn, Elastomeren, usw. gedämpft werden.

[0037] Mit erneutem Bezug auf die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigte exemplarische bevorzugte Ausführung sind linke und rechte Rollen **120** und **122** mit den vorderen Endteilen **42** und **44** der Fußverbindungselemente **36** und **38** verbunden, so dass sie sich von den unteren Oberflächen **106** und **108** der Fußverbindungen nach unten erstrecken. Die Rollen **120** und **122** sind rollbar mit linken und rechten neigbaren Führungsrampen **60** und **62** in Eingriff. Die Führungsrampen **60** und **62** sind länglich, allgemein rechteckig und dünn gezeigt, ungefähr ähnlich der Anordnung der Fußverbindungselemente **36** und **38**. Die neigbaren Führungsrampen **60** und **62** sind von ausreichender Breite, um die Rollen **120** und **122** zu unterstützen, und von ausreichender Länge, um im wesentlichen einen vollen Schritt eines einzelnen Benutzers zu erfassen, dessen Füße auf den einzelnen Fußeingriffsfeldern **114** und **116** der Fußverbindungselemente **36** und **38** platziert sind.

[0038] In einer in [Fig. 2A](#) gezeigten exemplarischen Ausführung sind die neigbaren Führungsrampe **60A** und **62A** mit erhöhten Seitenwänden **61A** und **63A** ausgeführt, um die Rollen **120A** und **122A** seitlich zu beschränken. Die seitliche Bewegung der Fußverbindungselemente **36** und **38** könnte auch durch Verwendung spulenförmiger Rollen (nicht gezeigt) beschränkt werden, die an ihren Enden Ränder mit größerem Durchmesser aufweisen, die über die Längskanten der neigbaren Führungsrampen **60** und **62** hinausragen. In noch einer weiteren exemplarischen Ausführung enthalten die Fußverbindungselemente **36** und **38** keine Fußverbindungsrollen **120**

und **122**, sondern verwenden stattdessen Schieber (nicht gezeigt) oder einen sonstigen Mechanismus zur Begünstigung der Translation zur Wechselwirkung mit den neigbaren Führungsrampen **60** und **62**.

[0039] Wie am deutlichsten in [Fig. 2](#) gezeigt, schwenken die neigbaren Führungsrampen **60** und **62** um in der Nähe der hinteren Enden der Führungsrampen angeordnete Achsen **130** und **132**. Die neigbaren Führungsrampen **60** und **62** sind bei ihren Schwenkachsen **130** und **132** drehbar an den sich von dem Rahmen **14** nach oben erstreckenden linken und rechten Führungsrampenlagern **66** und **68** befestigt. Die neigbaren Führungsrampen **60** und **62** werden durch eine Rampenrückführanordnung **70** nach oben gedrückt (von der in [Fig. 2](#) rechts gezeigten Seite des Übungsgeräts **10** betrachtet entgegen dem Uhrzeigersinn). Die Rückführanordnung **70** umfasst einen Schwenkarm **69**, der mit der Unterseite jeder der neigbaren Führungsrampen **60** und **62** in Eingriff ist, und ist an einer mittleren Schwenkachse **71** mit einer Lagerstruktur **78** verbunden, so dass, wenn eine der neigbaren Führungsrampen nach unten schwenkt, die Rückführanordnung **70** die andere neigbare Führungsrampe dazu zwingt, nach Art einer Wippe nach oben zu schwenken. Somit sorgt die Rückführanordnung **70** für entsprechende gegenläufige Bewegung zwischen den neigbaren Führungsrampen **60** und **62** in Reaktion auf die alternierenden, von der Laufbewegung eines einzelnen Benutzers über die rollbar verbundenen Fußverbindungselemente **36** und **38** ausgeübten Kräfte.

[0040] Das Übungsgerät **10** umfasst ferner vordere und hintere Rollen- und Riemensysteme **72** und **76**, welche für die flexibel koordinierte Bewegung zwischen den Fußverbindungen **36** und **38** sorgen. Die Riemen **73** und **77** der Systeme **72** und **76** sind dehnbar, wodurch sich der flexible Aspekt der koordinierten Bewegung der Fußverbindungen ergibt. In vorderen Rollen- und Riemensystem **72** ist der Riemen **73** an den vorderen Enden **42** und **44** der Fußverbindungen **36** und **38** befestigt und verläuft über den vorderen Abschnitt einer drehbaren, allgemein waagerechten Rolle **74**, so dass, wenn eine der Fußverbindungen sich nach hinten bewegt, das Rollen- und Riemensystem **72** die andere Fußverbindung dazu bringt, sich nach vorne zu bewegen (in flexibel koordinierter oder im wesentlichen aufeinander bezogener Bewegung). In dem hinteren Rollen- und Riemensystem **76** ist der Riemen **77** an den hinteren Enden **48** und **50** der Fußverbindungen **36** und **38** befestigt und verläuft über den hinteren Abschnitt einer drehbaren, allgemein waagerechten Rolle **78**, so dass, wenn eine der Fußverbindungen sich nach vorne bewegt, das Rollen- und Riemensystem **76** die andere Fußverbindung dazu bringt, sich nach hinten zu bewegen (in flexibel koordinierter oder im wesentlichen aufeinander bezogener Bewegung). Die Riemen **73** und **77** können ferner in verschiedenen Graden von

Flexibilität und Dehnbarkeit gewählt werden, und auf diese Weise lässt sich der Grad der Flexibilität in der koordinierten Bewegung wie gewünscht variieren oder modifizieren.

[0041] Wie am deutlichsten in [Fig. 1](#) gezeigt, ist die vordere Rolle **74** mittels einer Kardanaufhängung **75a** drehbar auf dem oberen Ende einer Nabe **75** montiert. Die Nabe erstreckt sich von dem vorderen Querelement **82** des Rahmens **14** nach oben. Ebenso ist die hintere Rolle **78** mittels einer Kardanaufhängung **79a** drehbar auf dem oberen Ende einer Nabe **79** montiert. Die Nabe **79** erstreckt sich ferner von dem hinteren Querelement **84** des Rahmens **14** nach oben. Die Kardanaufhängungen erlauben den Rollen **74** und **78**, sich zu neigen, wenn der Winkel oder die Neigung der Riemen **73** und **77** sich in Reaktion auf die vorderen und hinteren Stellungen der Fußverbindungen **36** und **38** ändert. Die Verbindung jeder der Rollen **74** und **78** mit ihrer jeweiligen Nabe **75** und **79** erlaubt vorzugsweise nicht nur eine ebene Drehung, sondern auch zumindest einen gewissen Grad an räumlicher Drehung, wie beispielsweise ein System aus einer Globoidnocke und einem oszillierenden Mitnehmer sie bietet, so dass die Rollen **74** und **78** sich in Reaktion auf die in verschiedene Richtungen durch die Riemen **73** und **77** ausgeübten Kräfte selbst ausrichten können. Vorzugsweise umfasst auch jede der Rollen **74** und **78** zumindest partielle Gehäuseabdeckungen (in [Fig. 2](#) gezeigt), die so angeordnet sind, dass sie dazu beitragen, zu verhindern, dass die Riemen **73** und **77** während des Betriebs des Übungsgeräts **10** von den Rollen **74** und **78** abspringen, sowie zu verhindern, dass ein Benutzer seine Hände oder Füße zwischen den Riemen **73** und **77** und den Rollen **74** und **78** eingeklemmt.

[0042] Um die vorliegende Erfindung zu verwenden, stellt sich ein Benutzer auf die Fußpedale **54** und **56**. Der Benutzer überträgt eine Rückwärtsschrittbewegung auf eines der Fußpedale und eine Vorwärtsschrittbewegung auf das andere Fußpedal und veranlasst dadurch die linken und rechten Antriebsräder **30** und **32**, sich in entgegengesetzte Richtungen um ihre jeweiligen Hälften der transversalen Achse **26** zu drehen. Das Ergebnis ist, dass die hinteren Endteile **48** und **50** der Fußverbindungselemente **36** und **38** rollbar mit den Antriebsrädern **30** und **32** in Eingriff sind, während die vorderen Endteile **42** und **44** der Fußverbindungselemente sich sequentiell auf den neigbaren Führungsrampen **60** und **62** nach oben und unten bewegen. Der Schwenkarm **69** der Rückführanordnung **70** oszilliert um seine Schwenkachse **71** hin und her und zwingt dadurch eine der Führungsrampen in Reaktion auf die von der anderen Führung ausgehende Abwärtsbewegung nach oben. Die Rollen- und Riemensysteme **72** und **76** bewirken flexibel koordinierte Bewegung, so dass, wenn eine der Fußverbindungen sich nach vorne bewegt, die Rollen- und Riemensysteme **72** und **76** die andere Fußver-

bindung zwingen, sich nach hinten zu bewegen (aufgrund der dehnbaren Riemen **73** und **77** um eine im wesentlichen ähnliche Strecke), und umgekehrt. Die dehnbaren Riemen **73** und **77** bewirken, dass die Rollensysteme **72** und **76** flexibel koordinierte Bewegung hervorbringen, indem die Riemen (je nach dem Grad der Dehnbarkeit) ein gewisses Maß an unkoordinierter Bewegung zwischen den zwei Fußverbindungen **36** und **38** erlauben. Die Riemen **73** und **77** können jedoch auch im wesentlichen unflexibel sein, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0043] Das vordere Ende jedes der Fußverbindungselemente bewegt sich sequentiell nach unten und nach hinten entlang seiner entsprechenden neigbaren Führungsrampe, während das hintere Ende dieses Fußverbindungselements sich von der vordersten Stellung der Verbindung (die maximal ausgestreckte Position der Fußverbindung) in die hinterste Stellung der Verbindung (die maximal zurückgezogene Position der Fußverbindung) bewegt. Von dieser maximal zurückgezogenen Position der Fußverbindung aus überträgt der Benutzer dann eine Vorwärtsschrittbewegung an das Fußpedal, wodurch das entsprechende Antriebsrad in die umgekehrte Richtung gedreht wird (von [Fig. 2](#) aus betrachtet im Uhrzeigersinn) und das Fußverbindungselement veranlasst wird, sich nach oben und nach vorne entlang seiner entsprechenden neigbaren Führungsrampe zurück in die maximal ausgestreckte Position der Fußverbindung zu bewegen. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, hat die von den Fußpedalen beschriebene Bahn im Grunde die Form einer nach vorne und nach oben geneigten Ellipse **140**.

[0044] Die Wechselwirkung des durch typische Renn-, Lauf- oder Gehbewegung hervorgerufenen oszillierenden Gewichts eines Benutzers mit dem nach oben drückenden Widerstand der einzelnen neigbaren Führungsrampen **60** und **62** führt in Kombination zu einer höchst wünschenswerten zweibeinigen, variablen, flexibel koordinierten elliptischen Bewegung. Um diesen Effekt näher zu erklären ist eine Analyse typischer zweibeiniger Bewegung, beispielsweise der durch Rennen, Laufen oder Gehen hervorgerufenen, erforderlich. Während des durch eine Schrittbewegung entstehenden Zyklus tritt eine maximale aufwärts gerichtete Kraft auf, wenn der Fuß einer Person ungefähr in seiner hintersten Position ist. Diese aufwärts gerichtete Kraft nimmt ab, während der Fuß einer schreitenden Person sich der Spitze des Zyklus nahe dem Mittelpunkt des Schrittes nähert und beginnt dann, in eine nach unten gerichtete Kraft überzugehen, während der Fuß sich weiter nach vorne bewegt. Eine maximale nach unten gerichtete Kraft tritt auf, wenn der Fuß einer schreitenden Person ungefähr in seiner vordersten Position ist. Diese nach unten gerichtete Kraft nimmt wiederum ab, während der Fuß der schreitenden Person

sich dem Mittelpunkt der unteren Bahn des Zyklus nähert. Zum Abschluss des Zyklus steigt dann die von der Schrittbewegung hervorgerufene aufwärts gerichtete Kraft, bis die Kraft ungefähr am hintersten Punkt der Bahn des Zyklus ihr Maximum erreicht.

[0045] Zusätzlich entsteht aufgrund der Schwenkverbindung der nach oben gedrückten neigbaren Führungsrampen **60** und **62** ein Hebelarm. Auf die neigbaren Führungsrampen **60** und **62** angewandte nach unten gerichtete Kraft übt somit ein proportional größeres Drehmoment auf die Führungsrampen aus, je weiter vorne zum nicht schwenkbaren Ende der Führungsrampen hin die Kraft angewandt wird. Die Wechselwirkung der während des Zyklus der Bahn einer schreitenden Person hervorgerufenen Kraftgradienten mit dem von der Bahn eines einzelnen Benutzers entlang der Länge des Hebelarms (der Führungsrampe) hervorgerufenen, variierenden, nach oben drückenden Widerstand führt zu einer wünschenswerten variablen, flexibel koordinierten elliptischen Bewegung, deren genaue Parameter durch die von einem einzelnen Benutzer eingebrachten Kräfte bestimmt werden.

[0046] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen eine weitere bevorzugte Ausführung eines gemäß der vorliegenden Erfindung konstruierten Übungsgeräts **150** für flexibel koordinierte elliptische Bewegungen. Das in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigte Übungsgerät **150** ist ähnlich dem in den vorangehenden Figuren gezeigten Übungsgerät **10** konstruiert und funktioniert ähnlich. Dementsprechend wird das Übungsgerät **150** nur in Bezug auf diejenigen Komponenten beschrieben, die sich von den Komponenten des Übungsgeräts **10** unterscheiden. Das Übungsgerät **150** enthält keine vorderen und hinteren Rollen- und Riemensysteme **72** und **76**, sondern verwendet stattdessen ein Zahnstangensystem **152**, das vorzugsweise durch die Implementierung eines variablen Zuges flexibel koordiniert ist, um für flexibel koordinierte Bewegung der Fußverbindungen **36** und **38** zu sorgen.

[0047] Linke und rechte Zahnstangen **154** und **156** sind an den Innenkanten der Fußverbindungselemente **36** und **38** angeordnet. Ferner können die Zahnstangen **154** und **156**, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, ein untypisches Profil (mit variierendem Winkel) aufweisen, was dazu beiträgt, ein einwandfreies Verfolgen zu erleichtern, weil dadurch ein Steigen und Fallen der Fußverbindungen **36** und **38** auf den Führungsrampen **36** und **38** zugelassen wird. Ein Zahnrad **158** ist zwischen den Fußverbindungselementen **36** und **38** angeordnet und durch ein auf einer Nabe **164** montiertes globoidnockenartiges System **162** an dem mittleren Längselement **80** des Rahmens **14** befestigt. Das globoidnockenartige System **162** bietet einen ausreichenden Grad an räumlicher Drehung, um dem Zahnradmechanismus **156** zu erlauben, der oszillierenden Bewegung der Zahnstangen **152** und

154 auf ihren jeweiligen Fußverbindungen **36** und **38** einwandfrei zu folgen.

[0048] Die Zahnstangen **154** und **156** und/oder das Zahnrad **158** des Systems **152** kann aus einem flexiblen Material konstruiert sein oder kann in einer dehnbaren Anordnung angeordnet sein, die einen flexiblen Zug erlaubt (d.h. die Züge des Zahnstangenmechanismus **154** und **156** dürfen etwas ungleich oder unkoordiniert miteinander sein). Dies ermöglicht, dass die Fußverbindungen in im wesentlichen aufeinander bezogener Bewegung flexibel koordiniert sind, im Gegensatz zu erzwungener, eins zu eins koordinierter Bewegung. Das Zahnstangensystem **152** könnte jedoch auch Zahnstangen **154** und **156** und Zahnräder **158** enthalten, die im wesentlichen unflexibel sind, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0049] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen noch eine weitere bevorzugte Ausführung eines gemäß der vorliegenden Erfindung konstruierten Übungsgeräts **170** für flexibel koordinierte elliptische Bewegungen. Das in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigte Übungsgerät **170** ist ähnlich den in [Fig. 1–Fig. 4](#) gezeigten Übungsgeräten **10** und **150** konstruiert und funktioniert ähnlich. Dementsprechend wird das Übungsgerät **170** nur in Bezug auf diejenigen Komponenten beschrieben, die sich von den Komponenten der Übungsgeräte **10** und **150** unterscheiden. Das Übungsgerät **170** enthält keine transversale Schwenkarmrückführanordnung **70**, sondern verwendet stattdessen Federn **174** oder andere Andruckelemente, um nach unten gerichteten, auf die neigbaren Führungsrampen **60** und **62** angewandten Kräften Widerstand entgegenzusetzen. Die unteren Enden der Federn **174** sind an einer Andruckelementlagerstruktur **178** befestigt, die wiederum an dem Rahmen **14** befestigt ist. Zusätzlich ist ersichtlich, dass viele verschiedene Andruckelemente verwendet werden könnten, um den neigbaren Führungsrampen Widerstand entgegenzusetzen, darunter Luftfedern, isometrische Kegel, pneumatische Drucksysteme, hydraulische Drucksysteme, usw.

[0050] Ferner unterscheidet sich das Übungsgerät **170** auch darin von den Übungsgeräten **10** und **150**, dass das Übungsgerät **170** weder vordere und hintere Rollen- und Riemensysteme **72** und **76**, noch ein Zahnstangensystem **152** enthält, sondern stattdessen eine Kurbelarmanordnung **172** verwendet, die vorzugsweise durch eine teilweise zweigeteilte transversale Achse **177** (unten näher beschrieben) verbunden ist, die für flexibel koordinierte Bewegung zwischen den Fußverbindungen **36** und **38** sorgt. Wie in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigt, enthält das Übungsgerät **170** auch keine Antriebsräder **30** und **32**, konkave Gehäuse **102** und **104**, oder zweigeteilte transversale Achse **26**, sondern verwendet stattdessen linke und rechte Kurbelarme **175** und **176**, welche die hinteren Endteile **48** und **50** der linken und rechten Fuß-

verbindungselemente **36** und **38** über eine teilweise zweigeteilte transversale Achse **177** verbinden. Im Gegensatz zu vorangehenden Ausführungen der vorliegenden Erfindung, die eine zweiteilige transversale Achse **26** verwenden, die vollständig zweigeteilt ist (um den Fußverbindungen **36** und **38** zu erlauben, sich in im wesentlichen entgegengesetzte Richtungen zu bewegen), verwendet das Übungsgerät **170** eine teilweise zweigeteilte transversale Achse **177**, die den Fußverbindungen erlaubt, eine im wesentlichen aufeinander bezogene, flexibel koordinierte Bewegung auszuführen, im Gegensatz zu der durch eine durchgehende einteilige Achse hervorgerufenen erzwungenen, eins zu eins koordinierten Bewegung. Die linken und rechten Endteile der teilweise zweigeteilten transversalen Achse **177** sind in der Mitte durch ein Element verbunden, das Kraft von einem Endteil der teilweise zweigeteilten transversalen Achse zum anderen in flexibler Weise überträgt, beispielsweise eine Feder, ein Elastomer, usw. Das Übungsgerät **170** könnte jedoch eine einteilige transversale Achse verwenden, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0051] Die Kopplung der hinteren Endteile **48** und **50** der Fußverbindungen **36** und **38** an die transversale Achse **26** über die Kurbelarme **175** und **176** bewirkt, dass die Rotationsbahn der hinteren Endteile **48** und **50** um eine viel größere Strecke steigt und fällt als bei den zuvor beschriebenen Ausführungen. Somit bewirkt diese bevorzugte Ausführung des Übungsgeräts **170** eine erheblich anders geformte elliptische Bahn, da die hinteren Endteile **48** und **50** der Fußverbindungselemente **36** und **38** wesentlich steigen und fallen, wie auch die vorderen Endteile **42** und **44** der Fußverbindungselemente **36** und **38** steigen und fallen, während sie sich auf den neigbaren Führungsrampen **60** und **62** auf und ab bewegen. Die Strecke, um die die hinteren Endteile **48** und **50** der Fußverbindungselemente **36** und **38** steigen und fallen, ist proportional zu der Länge der Kurbelarme **175** und **176**. In alternativen bevorzugten Ausführungen der vorliegenden Erfindung könnten linke und rechte Kurbelarmenordnungen mit mehreren wirksam verbundenen Teilen an Stelle der Kurbelarme **175** und **176** verwendet werden, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Diese verschiedenen Konfigurationen der Kurbelarmenordnungen könnten auch zur Änderung der Form der von den Fußverbindungselementen **36** und **38** beschriebenen Ellipse verwendet werden oder eine solche Änderung zum Ergebnis haben.

[0052] Mit Bezug auf [Fig. 6A](#) verwenden die linken und rechten Andruckelemente **174** idealerweise Andruckmechanismen **179A** mit einstellbarem Widerstand zur Wahl eines gewünschten Maßes an Widerstand, den die Andruckelemente **174** den nach unten gerichteten Kräften der neigbaren Führungsrampen **60A** und **62A** entgegensetzen. Andruckmechanis-

men **179A** mit einstellbarem Widerstand können verwendet werden sowohl um Variationen im Körpergewicht des Benutzers auszugleichen als auch um die Parameter der von den Füßen des Benutzers beschriebenen Bahn zu verändern.

[0053] Die in [Fig. 6A](#) gezeigten Andruckmechanismen **179A** mit einstellbarem Widerstand verwenden eine Federanordnung **180A** mit variablem Widerstand, um eine Einstellung des Maßes des den nach unten gerichteten (von den neigbaren Führungsrampen **60A** und **62A** ausgeübten) Kräften entgegenwirkenden Widerstands zu ermöglichen. Das von der Feder ausgeübte Maß an Widerstand wird variiert, indem die Feder **174** mit einer Verstellerschraubenspinde **182A** und einem Motor **184A** gegen einen gegenüberliegenden Kolben **186A** innerhalb des Federzylinders **188A** vorgespannt wird. Der gegenüberliegende Kolben wird (wie in [Fig. 6A](#) gezeigt) vom Gewicht des Benutzers auf den Fußverbindungen über die Führungsrampen nach unten getrieben. Eine Vielzahl weiterer Arten von Andruckelementen mit einstellbarem Widerstand könnten ebenso verwendet werden. Dazu gehören Luftfedern mit einstellbarem Widerstand, welche mit verschiedenem Luftdruck eingestellt werden können, und Flüssigkeitsfedern mit einstellbarem Widerstand, bei welchen die Größe einer Stelle verändert werden kann, durch die die Flüssigkeit in der Feder hindurchgepresst werden muss. Ferner könnte eine Einstellung der Andruckstärke erreicht werden, indem die Anzahl der verwendeten Federn oder Andruckelemente erhöht oder vermindert wird.

[0054] Bevorzugte Ausführungen der oben beschriebenen Variationen der vorliegenden Erfindung umfassen idealerweise, aber nicht notwendigerweise, einen Anhebemechanismus **190A** (wie in [Fig. 6A](#) gezeigt) zur Verstellung des Neigungswinkels der von den Fußverbindungselementen **36** und **38** innerhalb des Übungsgeräts **170A** beschriebenen Ellipse. Der exemplarische Anhebemechanismus **190A** dreht die Andruckelementlagerstruktur **178A** (auf der die Federelemente **174**, andere Andruckelemente oder die transversale Schwenkarmrampenrückführanordnung **70** montiert sind) um Schwenklager **192A**, wodurch die Stelle an der Lagerstruktur **178A**, an welcher die Federelemente **174** befestigt sind, gehoben oder gesenkt wird. Dies erlaubt es dem einzelnen Benutzer des Übungsgeräts **170A**, den Schwierigkeitsgrad der Leibesübung und die betonten Muskelgruppen individuell anzupassen. Verschiedene aus dem Stand der Technik bekannte Anhebemechanismen könnten auch verwendet werden, um diesen Zweck zu erfüllen. Beispielsweise könnte ein anderes Anhebesystem verwendet werden, das den vorderen Endteil des Rahmens **14** hebt und senkt.

[0055] Eine weitere alternative Ausführung der vorliegenden Erfindung könnte Führungsschienen zum

Verstellen der Federposition, nicht gezeigt, verwenden, die es erlauben würden, die Position der Federn entlang der Länge der neigbaren Führungsrampen **60A** und **62A** und der Lagerstruktur **178A** zu verstellen, entweder näher bei oder weiter weg von ihren jeweiligen Schwenkachsen **130** und **132**. Dies würde den den neigbaren Führungsrampen **60A** und **62A** entgegengesetzten Widerstand verändern, indem die Position der Kraftverteilung entlang dem durch die Führungsrampen **60A** und **62A** gebildeten Hebelarm verändert wird.

[0056] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zeigen noch eine weitere bevorzugte Ausführung eines gemäß der vorliegenden Erfindung konstruierten Übungsgeräts **200** für flexibel koordinierte elliptische Bewegungen. Das in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigte Übungsgerät **200** ist ähnlich den in [Fig. 1–Fig. 6](#) gezeigten Übungsgeräten **10**, **150** und **170** konstruiert und funktioniert ähnlich. Dementsprechend wird das Übungsgerät **200** nur in Bezug auf diejenigen Komponenten beschrieben, die sich von den Komponenten der Übungsgeräte **10**, **150** und **170** unterscheiden. Der vordere Bereich des Übungsgeräts **200** enthält keine neigbaren Führungsrampen **60** und **62**, keine Führungsrampenlager **66** und **68**, keine transversale Schwenkarmrampenrückführanordnung **70**, keine Federandruckmechanismen **174**, keine Andruckelementlagerstrukturen **178** und keine Rollen **120** und **122** an den vorderen Endteilen **42** und **44** der Fußverbindungselemente **36** und **38**. Stattdessen verwendet der vordere Bereich des Übungsgeräts **200** Mechanismen zum Erfassen der linken und rechten vorderen Endteile **206** und **208** der linken und rechten Fußverbindungselemente **202** und **204**, die praktisch identisch mit den zuvor beschriebenen Mechanismen zum Erfassen der hinteren Endteile **48** und **50** der Fußverbindungselemente **36** und **38** sind (wie in [Fig. 1–Fig. 4](#) für Übungsgeräte **10** und **150** gezeigt).

[0057] Im besonderen werden die linken und rechten Achsenlager **22** und **24**, die linken und rechten Antriebsräder **30** und **32**, die linken und rechten konkaven Gehäuse **102** und **104**, die zweigeteilte transversale Achse **26**, das Schwungrad **27** und das mittlere Gehäuse **31** (welche in den Übungsgeräten **10** und **150**, wie in [Fig. 1–Fig. 4](#) gezeigt, verwendet werden, um die hinteren Endteile **48** und **50** der Fußverbindungselemente **36** und **38** zu erfassen), ersetzt durch linke und rechte vordere Achsenlager **222** und **224**, deren obere Oberflächen konkave Gehäuse **236** und **238** aufweisen, linke und rechte vordere Antriebsräder **230** und **232**, sowie eine vordere zweigeteilte transversale Achse **240**, welche mit einem in einem vorderen mittleren Gehäuse **244** enthaltenen vorderen Schwungrad **242** verbunden ist (um wie in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigt die linken und rechten vorderen Endteile **206** und **208** der linken und rechten Fußverbindungselemente **202** und **204** in dem Übungsgerät **200** zu erfassen). Alle diese genannten

Teile zum Erfassen der vorderen Endteile **206** und **208** der Fußverbindungselemente **202** und **204** in dem Übungsgerät **200** funktionieren in derselben Weise wie ihre zuvor beschriebenen hinteren Gegenstücke, welche die hinteren Endteile **48** und **50** der Fußverbindungselemente **36** und **38** in den Übungsgeräten **10** und **150** erfassen.

[0058] Das Übungsgerät **200** unterscheidet sich jedoch darin von den zuvor beschriebenen Übungsgeräten, dass die vorderen Achsenlager **222** und **224** Andruck- und Dämpfungssysteme **248** (ähnlich den in [Fig. 2A](#) gezeigten Andruckmechanismen **118A**) zur Unterdrückung unerwünschter Erschütterungsbewegungen mit stoßdämpfenden Vorrichtungen wie Federn, Elastomerelementen, usw. enthalten. In einer bevorzugten Ausführung ist das Übungsgerät **200** auch insofern der in [Fig. 2A](#) gezeigten Ausführung ähnlich, als Andruck-/Leitrollen **231A** und **233A** sich von dem vorderen mittleren Gehäuse **244** (welches das vordere Schwungrad **242** enthält) über die Antriebsräder **230A** und **232A** (welche entsprechend spulenförmig sind) nach außen erstrecken, um die Fußverbindungselemente **202** und **204** zwischen den Andruck/Leitrollen **231A** und **233A** und den Antriebsrädern **230A** und **232A** zu erfassen. Diese Andruck-/Leitrollen **231A** und **233A** und spulenförmigen Antriebsräder **230A** und **232A** verhindern ein seitliches Wackeln der Fußverbindungselemente **202** und **204**.

[0059] Ferner unterscheidet sich das Übungsgerät **200** von den zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungen des Übungsgeräts auch darin, dass das Übungsgerät **200** einige der in den vorangehenden Ausführungen verwendeten Mechanismen nicht enthält, die mit dem Erfassen der hinteren Endteile **210** und **212** der Fußverbindungselemente **202** und **204** verbunden sind. In dieser Hinsicht ist das Übungsgerät **200** (in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigt) dem Übungsgerät **170** (in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigt) am ähnlichsten. Wiederum mit Bezug auf [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) enthält das Übungsgerät **200** eine Kurbelarmanordnung **172**, die vorzugsweise durch eine teilweise zweigeteilte transversale Achse **250** (wie die oben beschriebene teilweise zweigeteilte transversale Achse **177**) verbunden ist, die für flexibel koordinierte Bewegung zwischen den Fußverbindungen **36** und **38** sorgt. Die linken und rechten Kurbelarme **175** und **176** verbinden die hinteren Endteile **210** und **212** der Fußverbindungselemente **202** und **204** mit der hinteren transversalen zweigeteilten Achse **250**. Somit enthält das Übungsgerät **200** eine vordere vollständig zweigeteilte transversale Achse **240** und eine hintere teilweise zweigeteilte transversale Achse **250**.

[0060] Das Übungsgerät **200** unterscheidet sich jedoch darin vom Übungsgerät **170**, dass das Übungsgerät **200** kein hinteres Schwungrad oder hinteres mittleres Gehäuse enthält, welche nicht nötig sind, da

bereits im vorderen Bereich des Übungsgeräts ein vorderes Schwungrad **242** und ein vorderes mittleres Gehäuse **244** vorliegen. In einer alternativen Ausführung des Übungsgeräts könnten das vordere Schwungrad **242** und das vordere mittlere Gehäuse **244** durch ein hinteres Schwungrad (nicht gezeigt) und ein hinteres mittleres Gehäuse (nicht gezeigt) ersetzt werden, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Ferner könnte das Übungsgerät **200** in einer weiteren Ausführung an Stelle der teilweise zweigeteilten hinteren transversale Achse **250** entweder eine durchgehende oder eine vollständig zweigeteilte transversale Achse verwenden.

[0061] Wie in dem Übungsgerät **170** bewirken die Kurbelarme **175** und **176**, dass sich die Rotationsbahn der hinteren Endteile **210** und **212** der Fußverbindungselemente **202** und **204** in dem Übungsgerät **200** um eine erhebliche Strecke hebt und senkt. Im Gegensatz zu den ersten drei Ausführungen **10**, **150** und **170** enthält jedoch das Übungsgerät **200** keine neigbaren Führungsrampen **60** und **62** zur Bewirkung eines Hebens und Senkens der vorderen Endteile **206** und **208** der Fußverbindungselemente **202** und **204**. Wie bereits erwähnt enthalten aber die vorderen Achsenlager **222** und **224** Andruck- und Dämpfungssysteme **248**, die in begrenztem Maß Heben und Senken herbeiführen. Somit bringt diese bevorzugte Ausführung des Übungsgeräts **200** eine erheblich anders geformte elliptische Bahn hervor als die vorangehenden Ausführungen. Die Form dieser Ellipse lässt sich verändern, indem die Länge der Kurbelarme **175** und **176** verändert wird. Ferner können auf das Übungsgerät **200** auch die oben beschriebenen strukturellen Variationen angewandt werden, um dieselben oben beschriebenen alternativen bevorzugten Ausführungsmerkmale zu erzielen wie für die Übungsgeräte **10**, **150** und **170**.

[0062] Zusätzlich umfassen bevorzugte Ausführungen aller oben beschriebenen Variationen der vorliegenden Erfindung idealerweise, aber nicht notwendigerweise, ferner einen Mechanismus (nicht gezeigt) zur Verstellung des Ausmaßes des von der Einwegkupplung der Antriebsräder **30** und **32** aufgebrachten Widerstands. Vorrichtungen zur Einstellung des Widerstands sind im Stand der Technik wohlbekannt, und jede der verschiedenen bekannten Methoden kann verwendet werden. Das Hinzufügen einer Vorrichtung zur Einstellung des Widerstands ermöglicht dem einzelnen Benutzer des Übungsgeräts **10** die individuelle Anpassung des Schwierigkeitsgrades der Leibesübung.

[0063] Die vorliegende Erfindung wurde in Bezug auf eine bevorzugte Ausführung und mehrere bevorzugte alternative Ausführungen beschrieben. Der Durchschnittsfachmann mag nach Lektüre der vorangehenden Spezifikation verschiedene weitere Änderungen und Ersetzungen vornehmen können, ohne

von den offenbarten Ideen abzuweichen. Es ist daher intendiert, dass der Umfang des hierauf gewährten Patents ausschließlich durch die in den beiliegenden Ansprüchen enthaltenen Definitionen begrenzt ist.

Patentansprüche

1. Übungsgerät (**10**), umfassend einen Rahmen (**14**), der einen vorderen Endteil, einen hinteren Endteil und eine relativ zu dem Rahmen definierte transversale Achse (**26**, **177**) aufweist; sowie eine erste und zweite Fußverbindung (**36**, **38**), wobei jede der Fußverbindungen einen ersten Endteil (**42**, **44**), einen zweiten Endteil (**48**, **50**) und ein Fußpedal (**54**, **56**) dazwischen umfasst und wobei jede der besagten Fußverbindungen wirksam mit der transversalen Achse verbunden ist, so dass das Fußpedal jeder der Fußverbindungen sich hin- und herbewegt, gekennzeichnet durch:

einen flexibel koordinierenden Mechanismus (**72**, **76**; **152**; **177**; **250**), der die Bewegung der ersten und zweiten Fußverbindungen wesentlich aufeinander bezieht und dabei ein gewisses Maß an unkoordinierter Bewegung zwischen den Fußverbindungen erlaubt; und

erste und zweite mit dem Rahmen verbundene Höhenverstellvorrichtungen (**60**, **62**, **70**; **60**, **62**, **174**) zur Lenkung der ersten Endteile der Fußverbindungen in flexibel koordinierter Hin- und Herbewegung entlang der Länge ihrer jeweiligen Höhenverstellvorrichtungen, wobei die erste und zweite Höhenverstellvorrichtung wirksam mit den ersten Endteilen besagter erster bzw. zweiter Fußverbindung verbunden sind, so dass die Höhen der Höhenverstellvorrichtungen mit den Positionen der ersten Endteile der Fußverbindungen entlang der jeweiligen Höhenverstellvorrichtungen in Beziehung stehen.

2. Übungsgerät nach Anspruch 1, wobei die Höhenverstellvorrichtungen Führungsrampen (**60**, **62**) umfassen, die drehbar mit dem Rahmen verbunden sind.

3. Übungsgerät nach Anspruch 2, wobei die Fußverbindungen (**36**, **38**) rollbar mit der transversalen Achse (**26**, **177**) verbunden sind.

4. Übungsgerät nach Anspruch 2, wobei die Führungsrampen (**60**, **62**) durch eine Schwenkanordnung (**70**) verbunden sind, die eine Rampe dazu bringt, nach unten zu schwenken, während die andere Rampe nach oben schwenkt, in Reaktion auf nach unten gerichtete, von den wirksam verbundenen Fußverbindungen bewirkte Kräfte.

5. Übungsgerät nach Anspruch 2, welches ferner federnde Elemente (**174**) umfasst, die die Führungsrampen gegen nach unten gerichtete, von den wirksam verbundenen Fußverbindungen bewirkte Kräfte nach oben drücken.

6. Übungsgerät nach Anspruch 5, welches ferner einen Anhebemechanismus (**190A**) für die federnden Elemente umfasst, der dazu dient, die Höhe der federnden Elemente zu verstellen und dadurch den Neigungswinkel der Hin- und Herbewegung der Fußpedale zu verstellen.

7. Übungsgerät nach Anspruch 2, wobei die Fußverbindungen durch Kurbelarme (**175**, **176**) mit der transversalen Achse oder einer Verbindungsachse (**177**, **280**) verbunden sind.

8. Übungsgerät nach Anspruch 7, wobei die Kurbelarme eine flexibel aufeinander bezogene koordinierte Bewegung ausführen.

9. Übungsgerät nach Anspruch 7, wobei die wirksame Verbindung der Fußverbindungen mit der Verbindungsachse eine Veränderung der Winkelausrichtung der Fußverbindungen relativ zu dem Rahmen bewirkt.

10. Übungsgerät nach Anspruch 2, wobei die wirksame Verbindung der Fußverbindungen mit den Führungsrampen eine Veränderung der Winkelausrichtung der Fußverbindungen relativ zu dem Rahmen bewirkt.

11. Übungsgerät nach Anspruch 2, wobei die Fußverbindungen rollbar in die Führungsrampen eingreifen.

12. Übungsgerät nach Anspruch 2, wobei das Übungsgerät ferner umfasst:

- (a) ein mittleres Gehäuse (**31B**, **244**), das ungefähr am Mittelpunkt der transversalen Achse angeordnet ist, wobei das mittlere Gehäuse in der Lage ist, ein Schwungrad (**27**) zu umschließen; und
- (b) Andruck-/Leitrollen (**136A**, **233**), die sich von dem mittleren Gehäuse über der transversalen Achse nach außen erstrecken, um rollbar in die Fußverbindungen einzugreifen.

13. Übungsgerät nach Anspruch 2, wobei die zweiten Endteile der Fußverbindungen über die transversale Achse wirksam mit einer Einwegkupplung verbunden sind.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

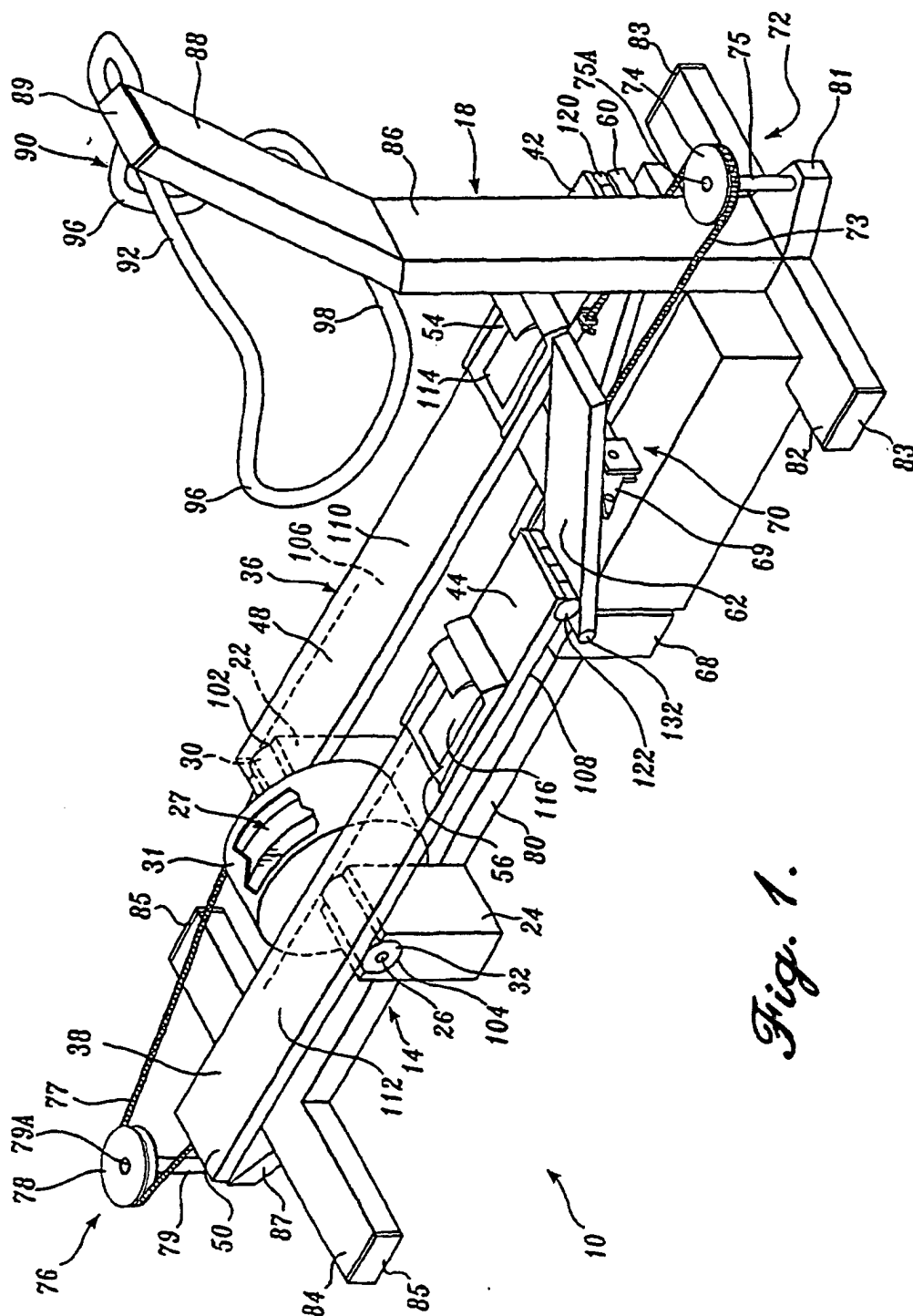


Fig. 1.

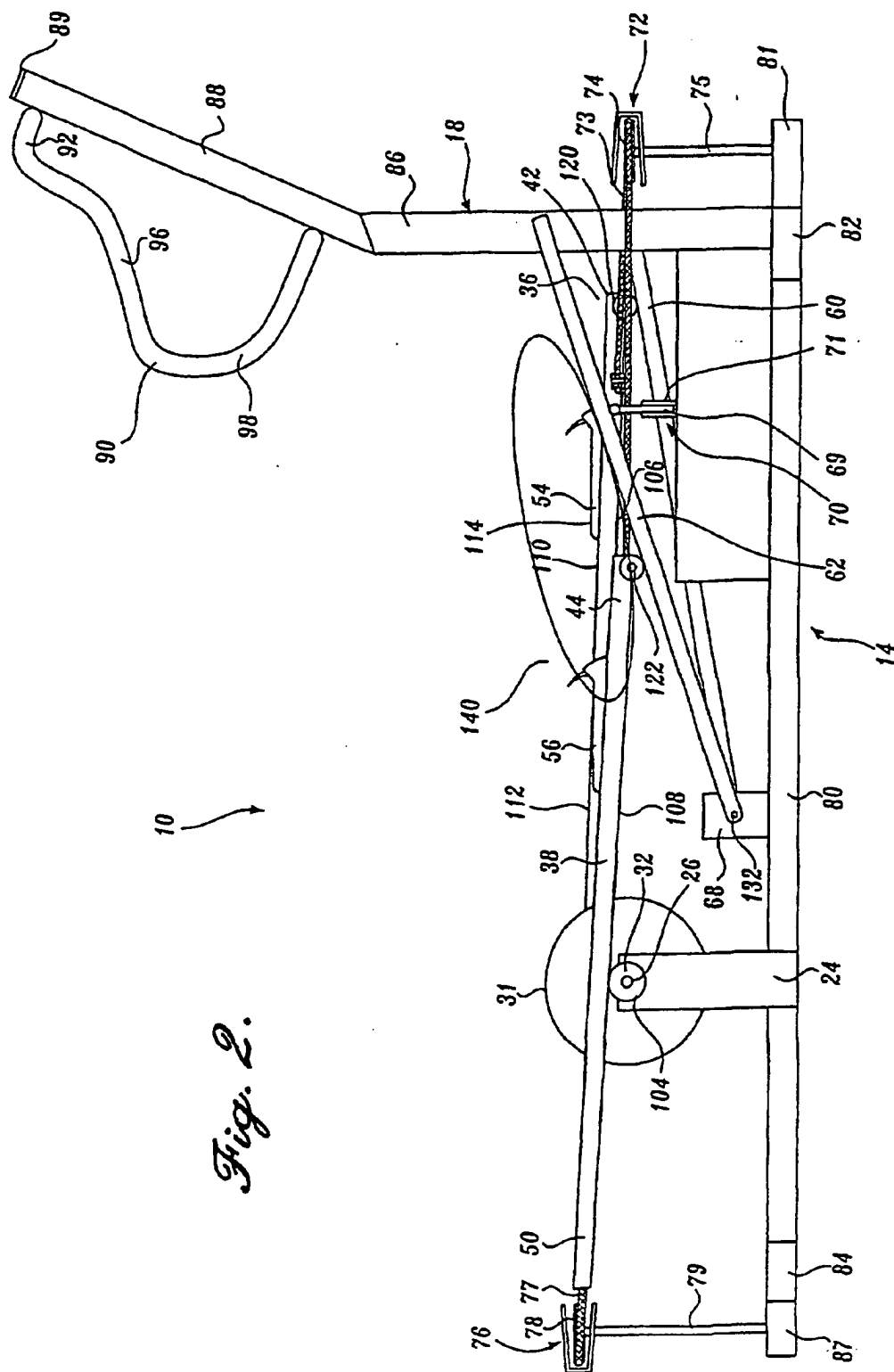
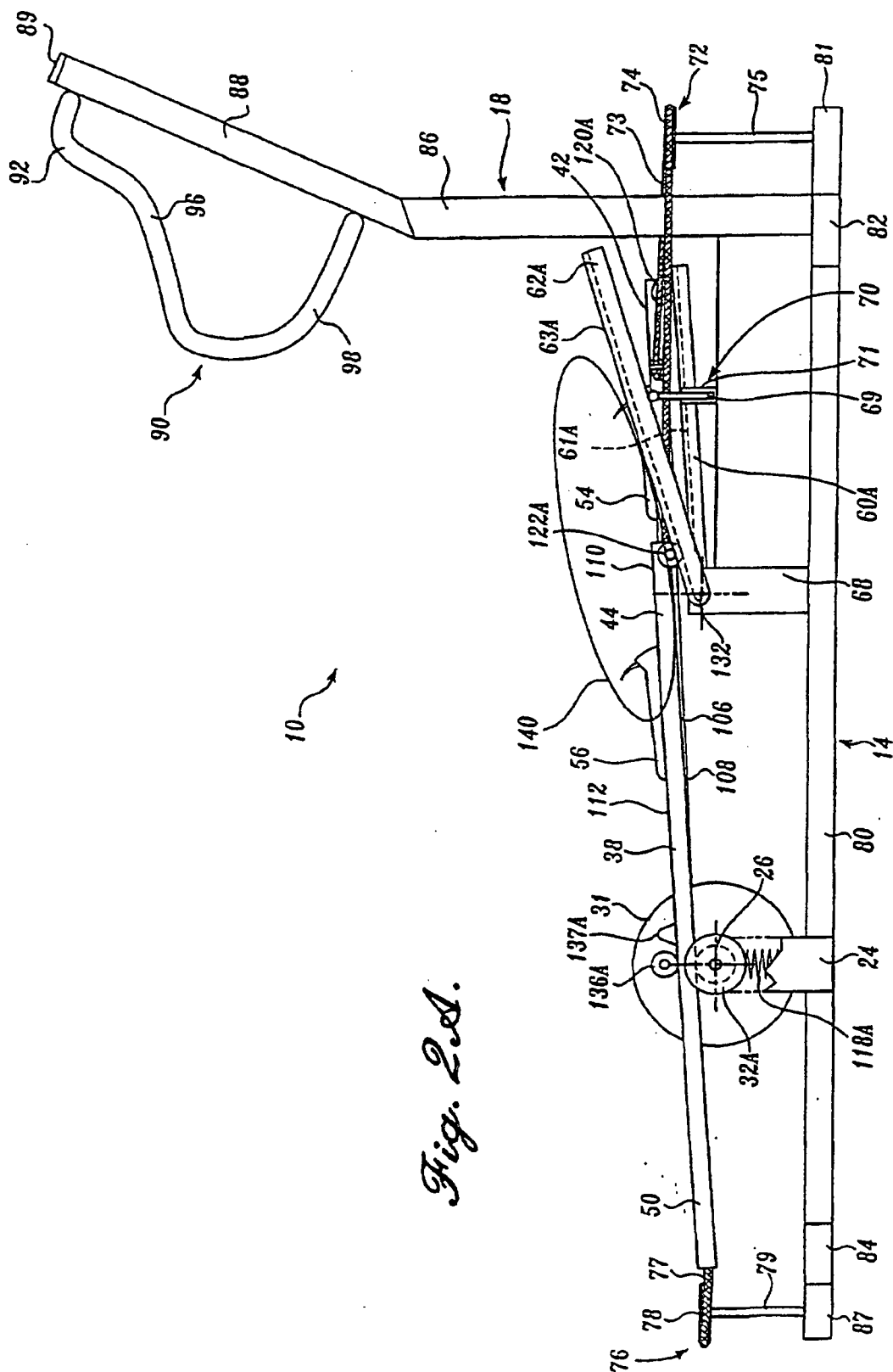


Fig. 2.



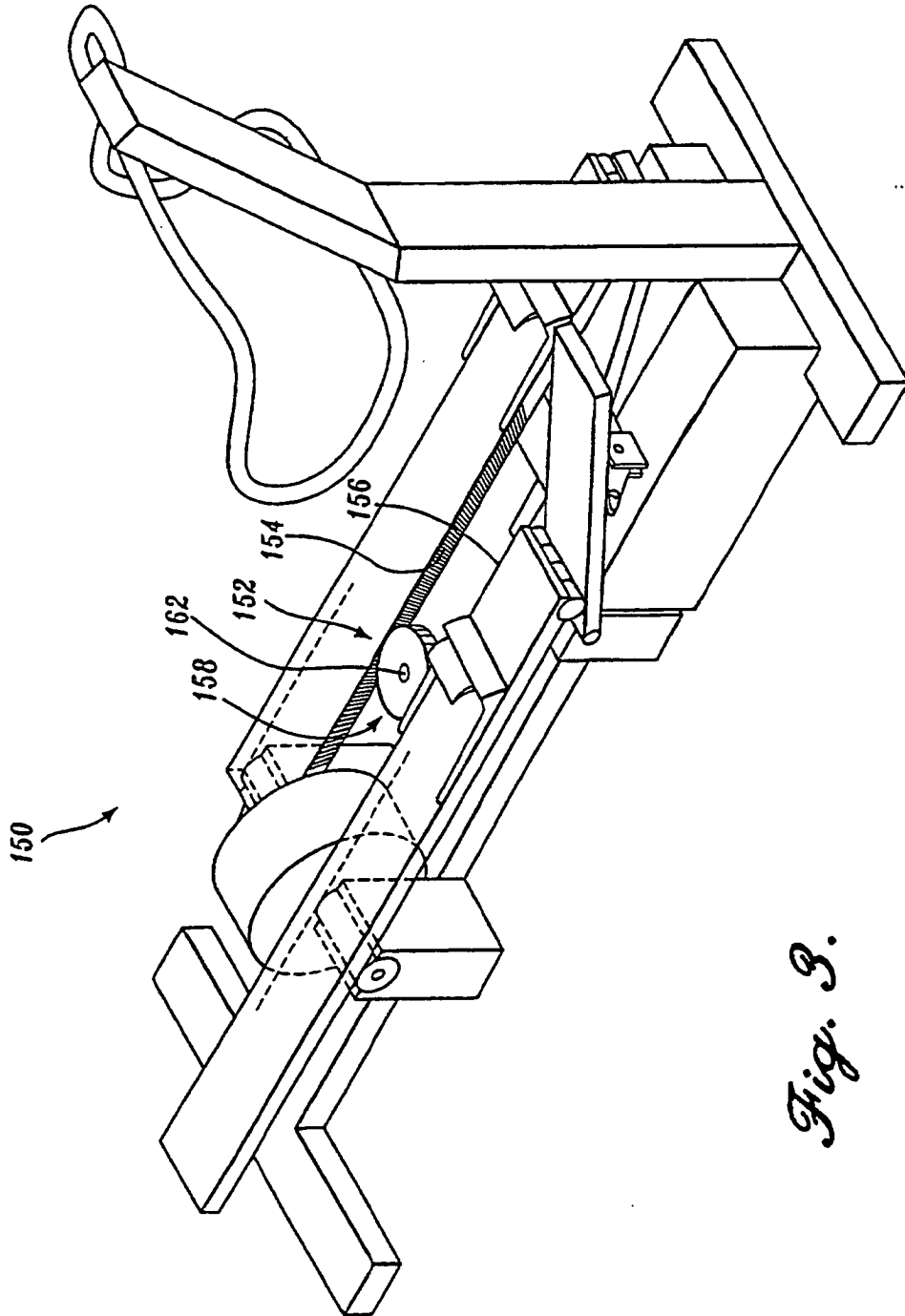


Fig. 3.

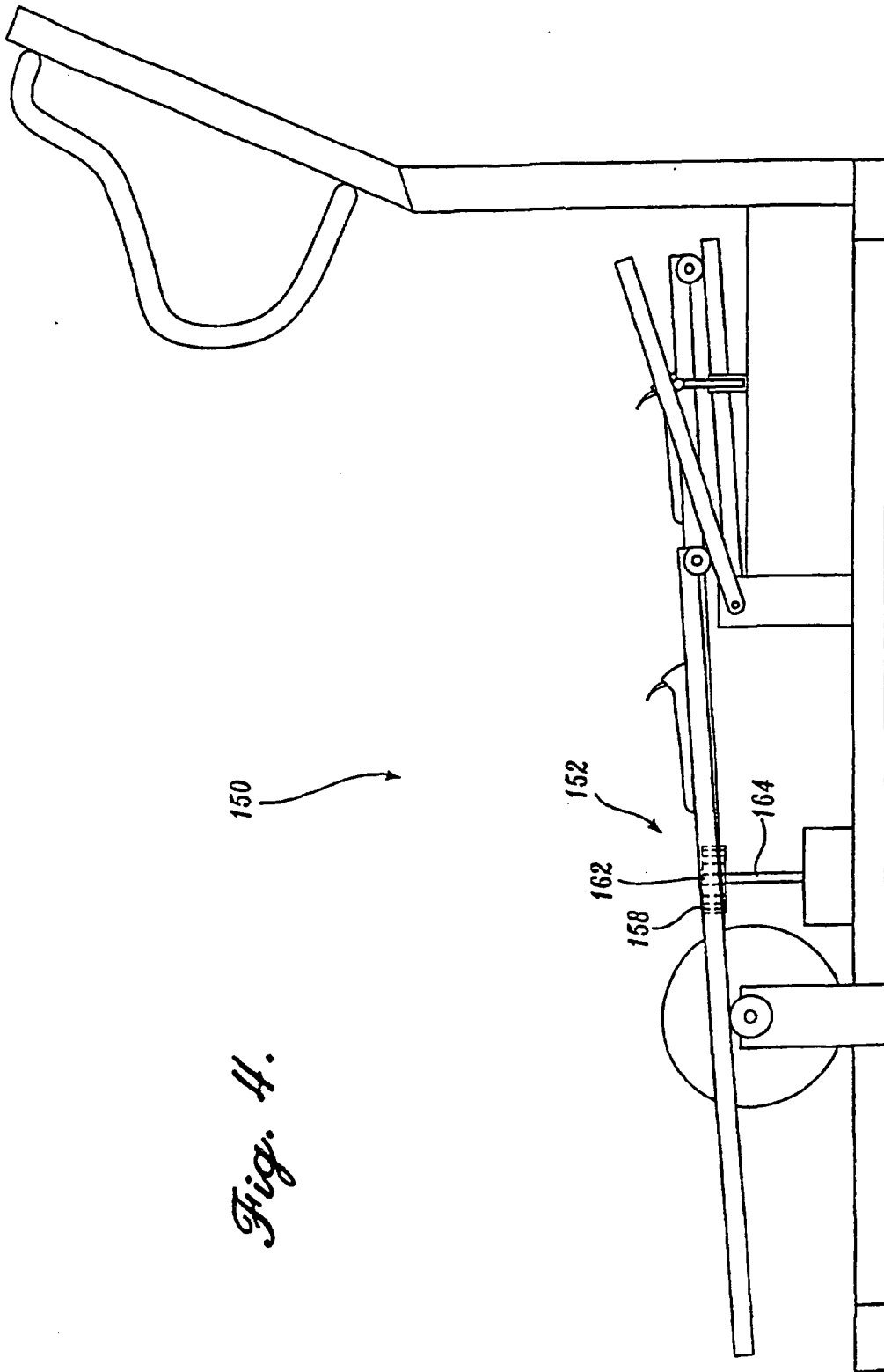


Fig. 4.

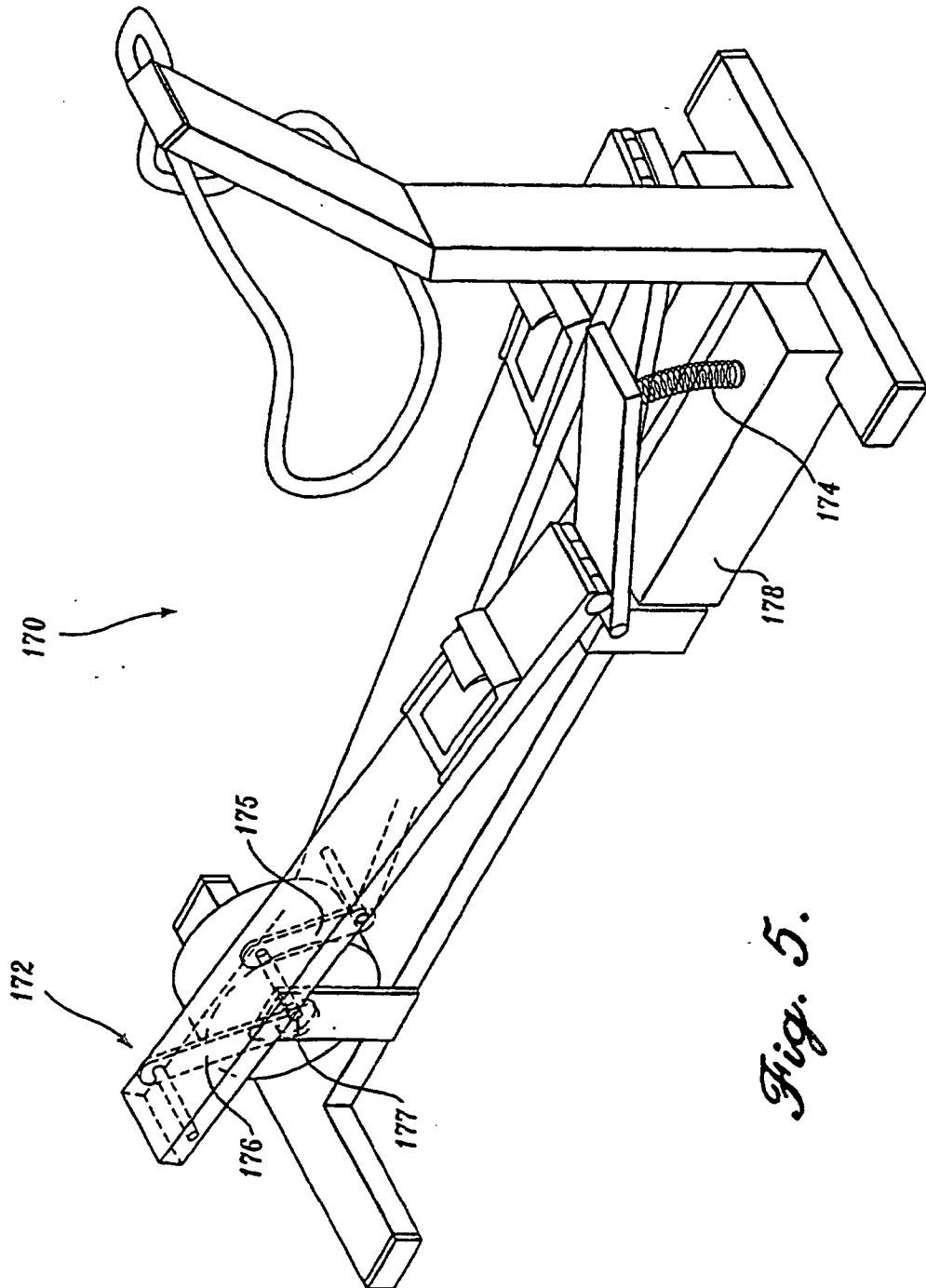
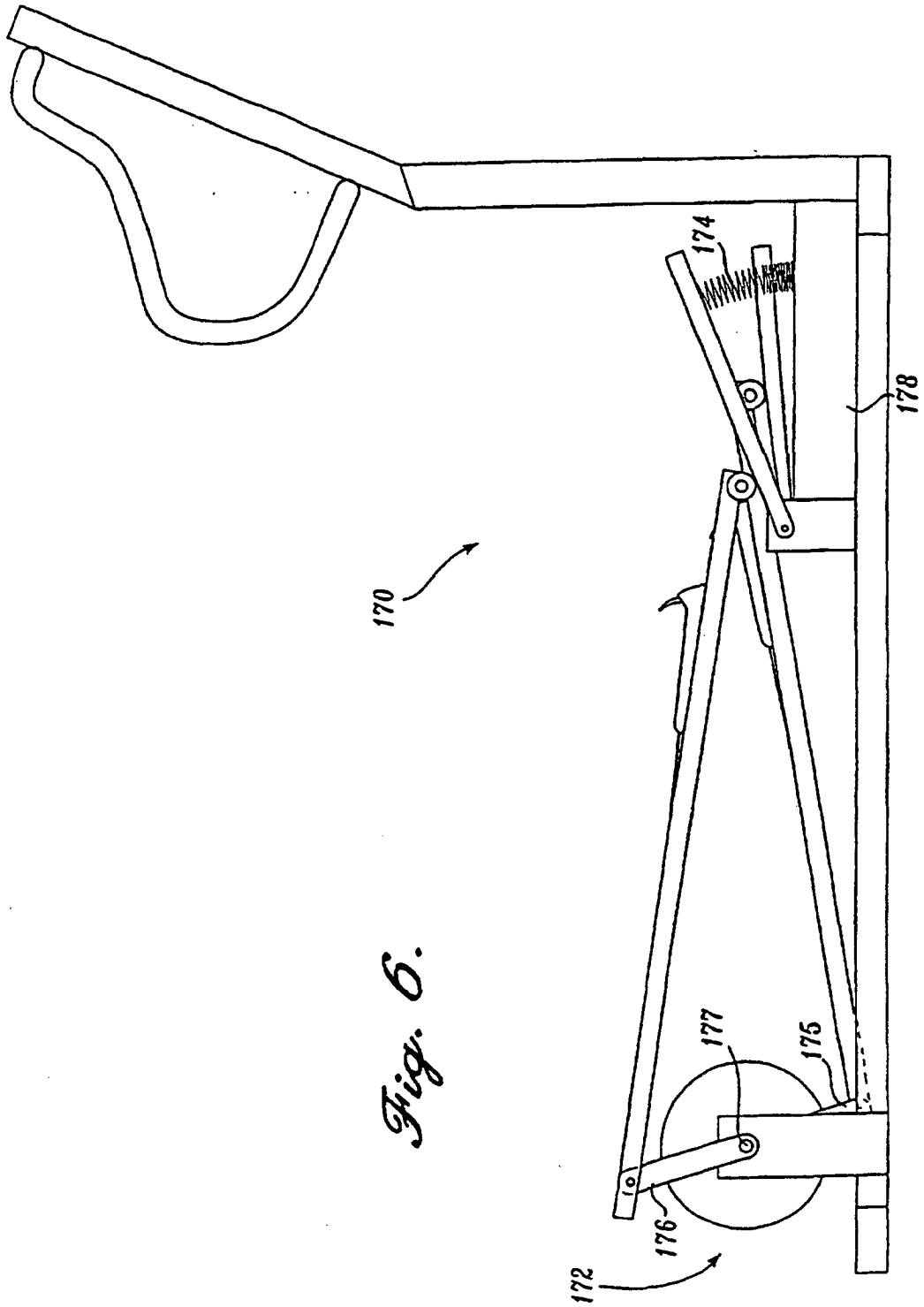
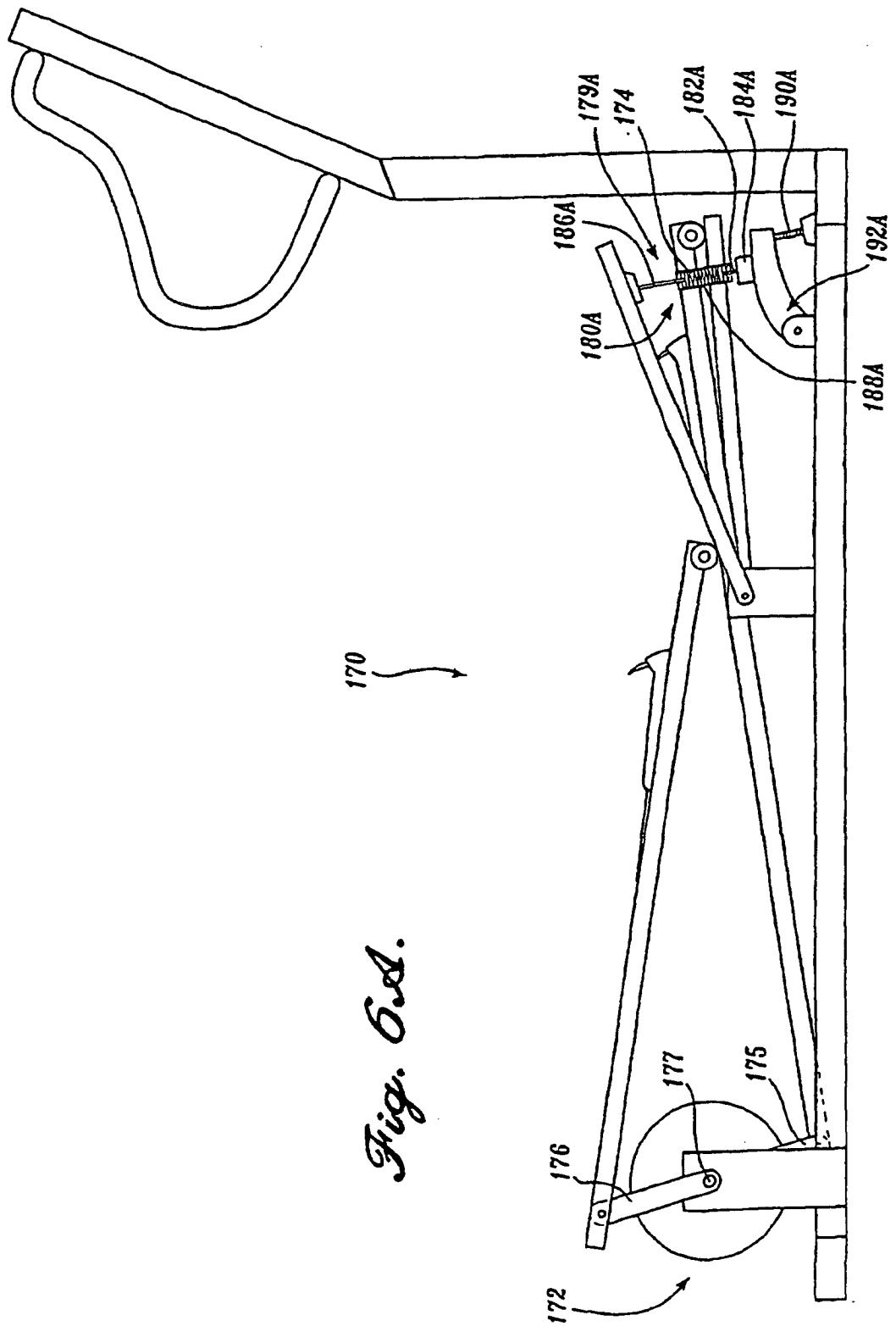


Fig. 5.





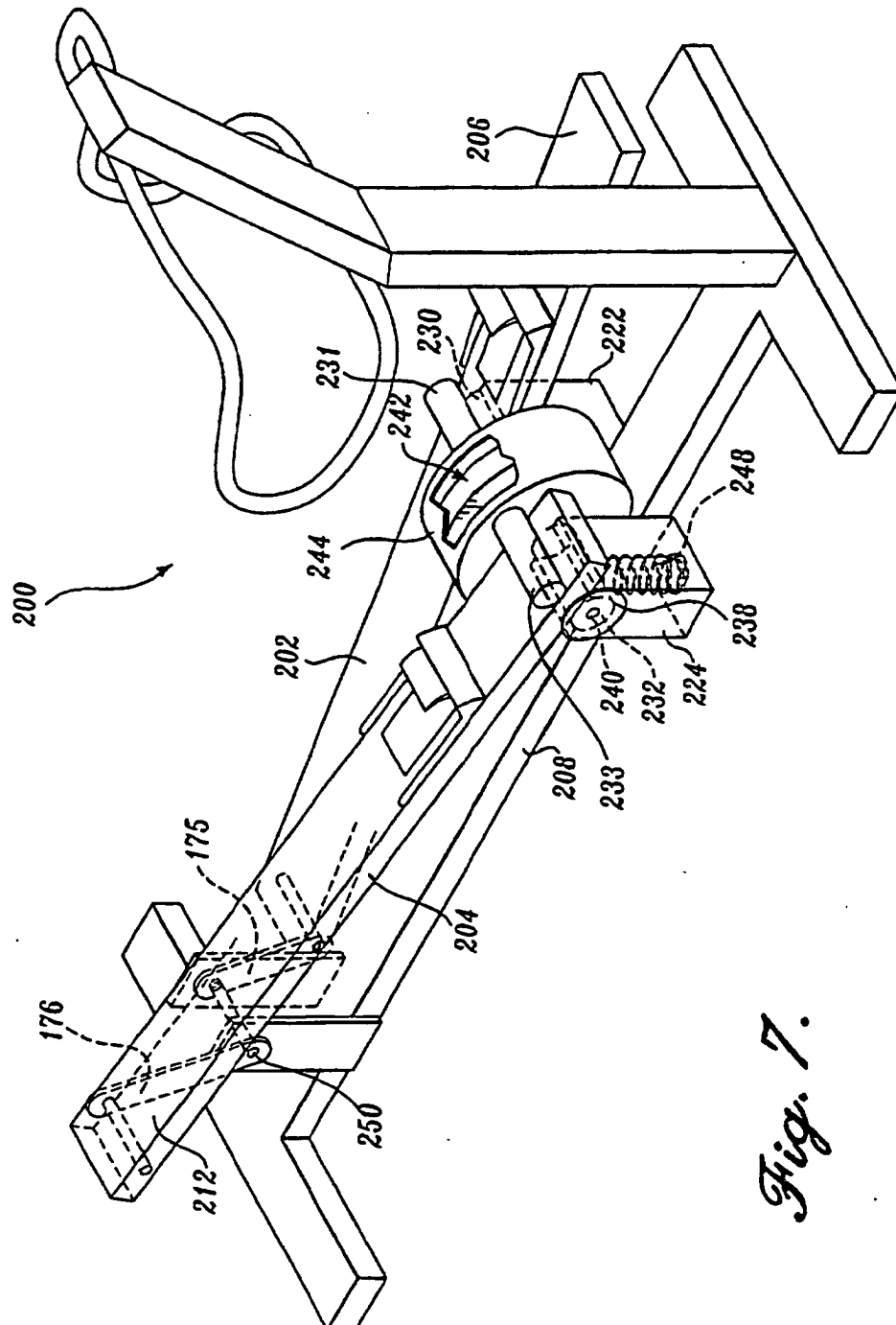


Fig. 7.

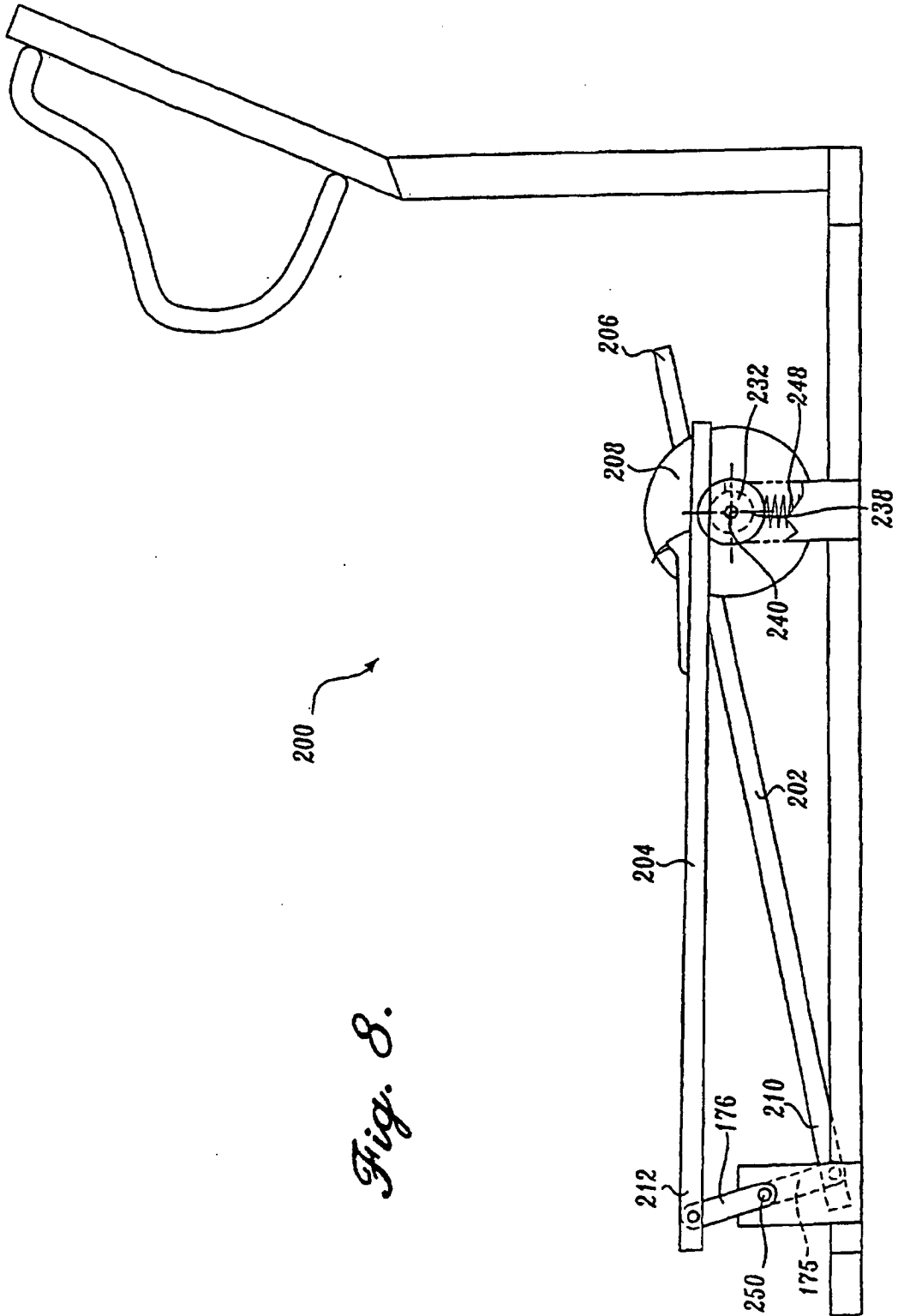


Fig. 8.