



(10) **DE 10 2011 053 133 B4** 2015.04.30

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 053 133.5**

(22) Anmeldetag: **31.08.2011**

(43) Offenlegungstag: **28.02.2013**

(45) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: **30.04.2015**

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

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**medica - Medizintechnik GmbH, 88454 Hochdorf,
DE**

(72) Erfinder:

Kopf, Peter, 88436 Eberhardzell, DE

(74) Vertreter:

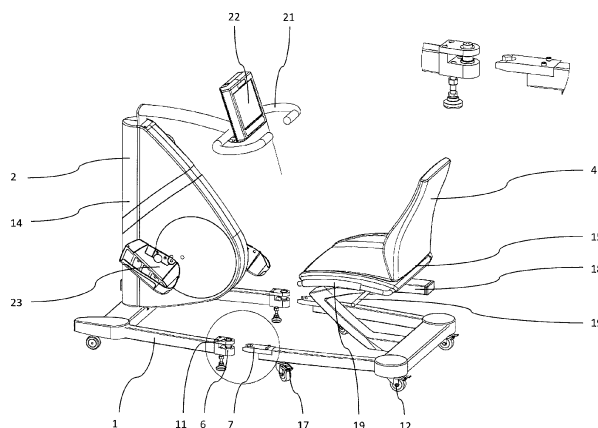
**Hentrich, Swen, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 89073 Ulm,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US 2003 / 0 160 424 A1
US 2006 / 0 276 310 A1
EP 1 117 464 B1

(54) Bezeichnung: **Modulare Therapieeinheit**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Modulare Therapieeinheit mit einem ein Trainingsgestell (1) aufweisenden Trainingsgerät (2) und einem mit dem Trainingsgerät (2) lösbar verbindbaren, ein Benutzergestell (3) aufweisenden Benutzerelement (4). Zwischen dem Benutzergestell (3) und dem Trainingsgestell (1) ist mindestens ein, an mindestens einem Verbindungspunkt eine Verbindung ausbildendes, Verbindungselement (5) vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine modulare Therapieeinheit mit einem ein Trainingsgestell aufweisenden Trainingsgerät und einem mit dem Trainingsgerät lösbar verbindbaren, ein Benutzergestell aufweisenden Benutzerelement wobei zwischen dem Benutzergestell und dem Trainingsgestell mindestens ein, an mindestens einem Verbindungspunkt eine Verbindung ausbildendes, Verbindungselement vorgesehen ist.

[0002] Eine Therapieeinheit der eingangs genannten Art ist aus der US 2003/0 160 424 A1 bekannt. Hier ist das Trainingsgerät als ein Ergometer gebildet und die Therapieeinheit weist ein Verbindungselement auf, zur Ausbildung einer Verbindung zwischen dem Trainingsgerät und dem Rad des als Rollstuhl gebildeten Benutzungselements. Zur Verbindungsherstellung wird das Rollstuhlrاد nahe an das Trainingsgestell herangerollt, um von Hand einen parallel zur Radachse verlaufenden Sicherungsstift durch die Speichen des Rollstuhlrads hindurch zu schieben und somit das Rollstuhlrاد am Trainingsgestell zu sichern. An dieser Therapieeinheit ist nachteilhaft, dass bei Verwendung des einfachen Sicherungsstiftes noch immer viel Spiel zwischen dem Benutzergestell des Ergometers und dem Trainingsgestell des Rollstuhls gegeben ist, was den Trainingsbetrieb erschwert bzw. behindert.

[0003] Eine weitere Therapieeinheit ist aus der EP 1 117 464 B1 bekannt, wobei hier das Trainingsgerät als ein sogenannter Crosstrainer, bei dem Arme und Beine bewegt werden müssen, gebildet ist. Das Benutzerelement ist als ein Recumbentsitz gebildet, welcher auf einer Führungsschiene positioniert ist. Dieser Sitz kann von der Führungsschiene abgenommen werden, wobei die Führungsschiene am Trainingsgerät zurückbleibt.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine eingangs genannte modulare Therapieeinheit bereit zu stellen, bei der eine sichere Verbindung zwischen dem Benutzergestell und dem Trainingsgestell mit möglichst geringem Spiel gewährleistet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer modularen Therapieeinheit der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Verbindungselement aus einem Aufnahmemaul und einem in das Aufnahmemaul einführbaren Kupplungsstück gebildet ist, dass in dem Aufnahmemaul ein umfangsseitig ein Rastglied aufweisender Sicherungsbolzen geführt ist, und dass an dem Kupplungsstück eine einseitig offene, eine zum Rastglied korrespondierende Rastaufnahme aufweisende Bolzenaufnahme ausgebildet ist.

[0006] Damit ist der Vorteil verbunden, das bei Trennung des Benutzerelements vom Trainingsgerät keine Führungsschiene zurückbleibt und somit das Trainingsgerät auch von Rollstuhlfahrern genutzt werden kann. Weiterhin ist es beispielsweise bei Stehtrainern häufig von Vorteil, dass ein den Trainierenden unterstützender Trainer von vorne an das Trainingsgerät herantreten kann. Dies wird ermöglicht durch die Trennung eines eventuell vorgesehenen Benutzerbedienpults vom Trainingsgerät.

[0007] Weiterhin ist vorteilhaft, wenn das Verbindungselement genau zweifach vorgesehen ist. Hierdurch ist gewährleistet, dass das Benutzerelement immer mittig zum Trainingsgerät ausgerichtet ist, was sehr wichtig für ein symmetrisches Training des Patienten ist. Hierdurch ist ausgeschlossen, dass eine Körperseite stärker ausgebildet wird als die andere, was zu Fehlstellungen in der Wirbelsäule führte. Außerdem kann das Benutzerelement einseitig oder beidseitig mit dem Trainingsgerät über das Verbindungselement verbunden werden.

[0008] Erfindungswesentlich ist es, dass das Verbindungselement aus einem Aufnahmemaul und einem in das Aufnahmemaul einführbaren Kupplungsstück gebildet ist. Hierdurch ist eine sichere Verbindung zwischen dem Aufnahmemaul und dem Kupplungsstück realisiert. Hierbei ist es weiterhin bevorzugt, wenn durch ein Einführen des Kupplungsstücks eine formschlüssige Rastverbindung zwischen dem Kupplungsstück und dem Aufnahmemaul geschaffen ist.

[0009] Außerdem ist es günstig, wenn das Aufnahmemaul dem Trainingsgestell und das Kupplungsstück dem Benutzergestell oder das Aufnahmemaul dem Benutzergestell und das Kupplungsstück dem Trainingsgestell zugeordnet ist. Auch hierdurch ist gewährleistet, dass eine sichere Verbindung zwischen dem Benutzergestell und dem Trainingsgestell durch das Verbindungselement geschaffen ist.

[0010] Es ist auch sinnvoll, wenn das Kupplungsstück schwenkbar in dem Aufnahmemaul gelagert ist. Hierdurch ist es möglich, dass eine Verbindung gelöst wird und das Benutzerelement gleichzeitig über die andere Verbindung weggeschwenkt werden kann. So ist beispielsweise der Zugang für Patienten, welche schwache Fußgänger sind, zum Benutzerelement erleichtert. Sie müssen nicht über eine Führungsschiene steigen, über die sie stolpern könnten.

[0011] Von Vorteil ist weiterhin, wenn die Verbindungselemente einen Abstand aufweisen, der vorzugsweise mindestens der Breite eines Rollstuhls entspricht. Hierdurch ist gewährleistet, dass auch ein Rollstuhlfahrer das Trainingsgerät benutzen kann.

[0012] Als erfindungswesentlich hat es sich ebenfalls erwiesen, dass in dem Aufnahmemaul ein umfangsseitig ein Rastglied aufweisender Sicherungsbolzen geführt ist und dass an dem Kupplungsstück eine einseitig offene, eine zum Rastglied korrespondierende Rastaufnahme aufweisende Bolzenaufnahme ausgebildet ist. Diese Konfiguration des Kupplungsstücks und des Aufnahmemauls schaffen eine einfach zu verbindende bzw. lösende Verbindung zwischen dem Benutzergestell und dem Trainingsgestell. Dabei können das Rastglied und die Rastaufnahme konisch gestaltet sein, so dass neben einem Formschluss auch ein Reibschluss zwischen dem Aufnahmemaul und dem Kupplungsstück geschaffen ist.

[0013] Um eine einfache Lösung der Verbindung zu gewährleisten, hat es sich bevorzugt erwiesen, wenn das mindestens eine Verbindungselement eine zur Lösung der Verbindung vorgesehene Handhabe aufweist, welche vorzugsweise durch ein Drücken betätigbar ist. So kann die Verbindung mit dem Fuß vom Patienten oder vom Trainer gelöst werden.

[0014] Um ein schnelles Austauschen unterschiedlicher Module zu ermöglichen, ist es besonders günstig, wenn das Benutzergestell und/oder das Trainingsgestell Rollen aufweist.

[0015] Im Rahmen der Erfindung hat es sich weiterhin als bevorzugt erwiesen, wenn das Trainingsgerät ein Stehtrainer oder ein Ergometer oder ein Crosstrainer oder ein Krafttrainer ist. Diese Trainingsgeräte sind besonders sinnvoll, um den Muskel- und Gelenkapparat eines Patienten zu therapieren.

[0016] Insbesondere ist es sinnvoll, wenn das Benutzerelement einen Benutzersitz aufweist, der vorzugsweise als ein Recumbendsitz gebildet ist. Dieser Benutzersitz kann an unterschiedlichen Trainingsgeräten eingesetzt werden und wenn viele Patienten mit Rollstuhl an den Trainingsgeräten trainieren, so können insbesondere auch weniger Benutzerelemente als Trainingsgeräte vorhanden sein.

[0017] Letztlich hat es sich auch als bevorzugt erwiesen, wenn das Benutzerelement als ein Benutzerbedienpult gebildet ist. Dieses Benutzerbedienpult kann nun ebenfalls an unterschiedlichen Trainingsgeräten Einsatz finden, so dass in einem Trainingsstudio ein universelles Benutzerbedienpult eingesetzt werden kann.

[0018] Im Folgenden wird die Erfindung an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

[0019] Fig. 1 eine Perspektive einer bevorzugten Ausführungsform der modularen Therapieeinheit mit als Ergometer gebildetem Trainingsgerät und als ein

Benutzersitz gebildeten Benutzerelement in entkoppeltem Zustand,

[0020] Fig. 2 die Ausführungsform aus Fig. 1 in einseitig gekoppeltem Zustand,

[0021] Fig. 3 die Ausführungsform aus Fig. 1 in beidseitig gekoppeltem Zustand,

[0022] Fig. 4 eine Perspektive einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen modularen Therapieeinheit mit einem als Stehtrainer gebildeten Trainingsgerät und einem als Benutzerbedienpult gebildeten Benutzerelement in entkoppeltem Zustand,

[0023] Fig. 5 die Ausführungsform aus Fig. 4 in einseitig gekoppeltem Zustand,

[0024] Fig. 6 die Ausführungsform aus Fig. 4 in beidseitig gekoppeltem Zustand, und

[0025] Fig. 7 eine Perspektive einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verbindungselements.

[0026] In den Fig. 1 bis Fig. 6 ist eine modulare Therapieeinheit mit einem ein Trainingsgestell 1 aufweisenden Trainingsgerät 2 und einem mit dem Trainingsgerät 2 lösbar verbindbaren, ein Benutzergestell 3 aufweisenden Benutzerelement 4 gezeigt. Zwischen dem Benutzergestell 3 und dem Trainingsgestell 1 sind zwei, an zwei Verbindungspunkten eine Verbindung ausbildende, Verbindungselemente 5 vorgesehen.

[0027] Die Verbindungselemente 5 sind aus einem Aufnahmemaul 6 und einem in das Aufnahmemaul 6 einführbaren Kupplungsstück 7 gebildet. In den gezeigten Ausführungsbeispielen ist das Aufnahmemaul 6 dem Trainingsgestell 1 und das Kupplungsstück 7 dem Benutzergestell 3 zugeordnet. Weiterhin ist das Kupplungsstück 7 schwenkbar in dem Aufnahmemaul 6 gelagert.

[0028] Die Verbindungselemente 5 weisen eine zur Lösung der Verbindung vorgesehene Handhabe 11 auf, die im gezeigten Ausführungsbeispiel durch ein Drücken, beispielsweise mit dem Fuß, betätigbar ist. Außerdem weisen das Benutzergestell 3 und das Trainingsgestell 1 Rollen 12 auf.

[0029] In der bevorzugten Ausführungsform der Fig. 1 bis Fig. 3 ist das Benutzerelement 4 als ein Recumbendsitz 15 gebildet. In Fig. 1 ist dabei der Recumbendsitz 15 vom Trainingsgerät 2 getrennt dargestellt, welches hier als ein Ergometer 14 gebildet ist. Hierdurch kann der auf Rollen 12 rollbare Recumbendsitz 15 zur Seite gerollt und ein Rollstuhl anstelle des Recumbendsitzes 15 eingesetzt werden.

[0030] In **Fig. 2** ist die modulare Therapieeinheit nach **Fig. 1** gezeigt, wobei hier das Benutzergestell **3** einseitig am Trainingsgestell **1** angekoppelt ist. Das Kupplungsstück **7** ist schwenkbar im Aufnahmemaul **6** gelagert. Hierdurch ist der Zugang für einen schwachen Fußgänger erleichtert, da er nicht über eine Schiene steigen muss, um auf dem Recombendsitz **15** Platz zu nehmen. Sobald der Patient Platz genommen hat, kann auch die zweite Seite des Benutzergestells **3** über das Verbindungselement **5** mit dem Trainingsgestell **1** verbunden werden.

[0031] Den gekoppelten Zustand zeigt **Fig. 3**, wobei hier auch vorstellbar ist, dass die Verbindungselemente **5** so gestaltet sind, dass die vorderen beiden Rollen **12** des Benutzergestells **3** und damit des Recombendsitzes **15** vom Boden gelöst sind. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass ein Teil des Patientengewichts der Stabilisierung der modularen Therapieeinheit dient. Außerdem weisen die Rollen **12** eine für einen Fachmann bekannte Stoppfunktion auf. Diese kann durch Treten auf die an der Rolle vorgesehene Lasche **17** aktiviert werden. Der Recombendsitz **15** ist auf einer Sitzschiene **18** geführt und kann über einen Einstellhebel **19** nach vorn beziehungsweise hinten verschoben werden, um die optimale Trainingsposition für einen Patienten einzunehmen. Außerdem sind Griffe **20** am Recombendsitz **15** vorgesehen, wie sie bei Ergometern **14** üblich sind. Das Ergometer **14** selbst weist zwei Haltegriffe **21** auf und ein Bedienpult **22** ist vorgesehen. Außerdem zeigt das Ausführungsbeispiel des Ergometers **14** Fußschalenvorrichtungen **23** zur Aufnahme der Füße des trainierenden Patienten.

[0032] In den **Fig. 4** bis **Fig. 6** ist eine weitere Ausführungsform einer modularen Therapieeinheit gezeigt, wobei hier das Trainingsgerät **2** als ein Stehtrainer **13** und das Benutzererelement **4** als ein Benutzerbedienpult **16** gebildet ist.

[0033] **Fig. 4** zeigt hierbei die modulare Therapieeinheit in entkoppeltem Zustand, so dass das Benutzerbedienpult **16** auf einfache Weise zur Seite gerollt werden kann, wodurch der Zugang für einen Trainer von vorne zum Patienten frei ist.

[0034] In **Fig. 5** ist der einseitig gekoppelte Zustand des Benutzerbedienpults **16** mit dem Stehtrainer **13** gezeigt, hierbei kann insbesondere auch eine Spannungs- oder Datenverbindung zwischen dem Benutzerbedienpult **16** und dem Stehtrainer **13** geschlossen sein, so dass die von am Stehtrainer **13** von Sensoren erfassten Daten direkt auf den Benutzerbedienpult **16**, welches auch als Anzeigedisplay **24** gebildet sein kann, angezeigt werden.

[0035] In **Fig. 6** ist der gekoppelte Zustand der modularen Therapieeinheit offenbart, wobei hier eine feste Verbindung zwischen dem Benutzerbedienpult

16 und dem Stehtrainer **13** geschaffen ist. Der Stehtrainer **13** ist in an sich bekannter Weise gebildet aus zwei Stützstäben **25**, an deren unteren Ende ein federndes Element **26** vorgesehen ist, wobei die Stützstäbe **25** zwei Freiheitsgrade der Translation aufweisen, und wobei an deren oberen Ende eine Abstützplatte **27** für die Arme des Patienten und eine Aufnahme **29** für den Brustbereich des Patienten bereitgestellt ist. Zur Absicherung des Patienten ist außerdem ein Hüftgurt **28** am Stehtrainer **13** vorgesehen. Auch hier gibt es eine Vorrichtung **30** für die Füße, um den Patienten sicher im Stehtrainer **13** befestigen zu können.

[0036] In **Fig. 7** ist eine Detailansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Verbindungselements **5** gezeigt, welches hier aus einem Aufnahmemaul **6** und einem in das Aufnahmemaul **6** einführbaren Kupplungsstück **7** gebildet ist. Durch Einführen des Kupplungsstücks **7** ist eine formschlüssige Rastverbindung zwischen dem Kupplungsstück **7** und dem Aufnahmemaul **6** geschaffen. In dem Aufnahmemaul **6** ist ein umfangsseitig ein Rastglied **8** aufweisender, von einer Feder beaufschlagter Sicherungsbolzen **9** geführt, und in dem Kupplungsstück **7** ist eine einseitig offene, eine zum Rastglied **8** korrespondierende Rastaufnahme aufweisende Bolzenaufnahme **10** ausgebildet. Vorzugsweise weist der Sicherungsbolzen **9** außerdem einen die axiale Bewegung beschränkenden Anschlagkragen auf und eine Druckstückaufnahme **31** ist umfangsseitig an ihm vorgesehen. Diese dient der Aufnahme von einem federnden Druckstück, das in einer in der Kupplungsrichtung ausgebildeten Bohrung **32** in dem Kupplungsstück **7** geführt ist. Um den Sicherungsbolzen **9** selbstständig beim Einführen des Kupplungsstücks **7** herunterzudrücken ist an der Bolzenaufnahme **10** eine Anlaufschräge ausgebildet die mit dem Rastglied **8** wechselwirkt.

[0037] Um das Aufnahmemaul **6** mit dem Kupplungsstück **7** zu verbinden wird das Kupplungsstück **7** in das Aufnahmemaul **6** eingeführt, wodurch die Anlaufschräge mit dem Rastglied **8** wechselwirkt und wodurch der Sicherungsbolzen **9** axial nach unten gedrückt wird. Nach vollständigem Einführen des Kupplungsstücks **7** in das Aufnahmemaul **6** rastet das Rastglied **8** in die Rastaufnahme durch den Druck der Feder ein.

[0038] Zum Lösen wird der Sicherungsbolzen **9** über die Handhabe **11** axial nach unten gedrückt, so dass das in dem Kupplungsstück **7** in der Kupplungsrichtung geführte federnde Druckstück in die Druckstückaufnahme **31** des Sicherungsbolzens **9** einrastet. In dieser Stellung ist das Rastglied **8** außer Eingriff mit der Rastaufnahme. Das Verbindungselement **5** verbleibt solange in dieser Lösestellung, bis das Kupplungsstück **7** aus dem Aufnahmemaul **6** herausgezogen wird. Erst nach Lösen der Verrastung des Druck-

stücks mit der Druckstückaufnahme **31** kann sich der Sicherungsbolzen **9** durch die Feder wieder in seine verriegelnde Position verstellen.

Bezugszeichenliste

1	Trainingsgestell
2	Trainingsgerät
3	Benutzergestell
4	Benutzerelement
5	Verbindungselement
6	Aufnahmemaul
7	Kupplungsstück
8	Rastglied
9	Sicherungsbolzen
10	Bolzenaufnahme
11	Handhabe
12	Rollen
13	Stehtrainer
14	Ergometer
15	Recombendsitz
16	Benutzerbedienpult
17	Lasche
18	Sitzschiene
19	Einstellhebel
20	Griff
21	Haltergriff
22	Bedienpult
23	Fussschalenvorrichtung
24	Anzeigedisplay
25	Stützstab
26	federndes Element
27	Abstützplatte
28	Hüftgurt
29	Aufnahme
30	Vorrichtung
31	Druckstückaufnahme
32	Bohrung

Patentansprüche

1. Modulare Therapieeinheit mit einem ein Trainingsgestell **(1)** aufweisenden Trainingsgerät **(2)** und einem mit dem Trainingsgerät **(2)** lösbar verbindbaren, ein Benutzergestell **(3)** aufweisenden Benutzerelement **(4)**, wobei zwischen dem Benutzergestell **(3)** und dem Trainingsgestell **(1)** mindestens ein, an mindestens einem Verbindungspunkt eine Verbindung ausbildendes, Verbindungselement **(5)** vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement **(5)** aus einem Aufnahmemaul **(6)** und einem in das Aufnahmemaul **(6)** einführbaren Kupplungsstück **(7)** gebildet ist, dass in dem Aufnahmemaul **(6)** ein umfangsseitig ein Rastglied **(8)** aufweisender Sicherungsbolzen **(9)** geführt ist, und dass an dem Kupplungsstück **(7)** eine einseitig offene, eine zum Rastglied **(8)** korrespondierende Rastaufnahme aufweisende Bolzenaufnahme **(10)** ausgebildet ist.

2. Modulare Therapieeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement **(5)** genau zweifach vorgesehen ist.

3. Modulare Therapieeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Einführen des Kupplungsstücks **(7)** eine formschlüssige Rastverbindung zwischen dem Kupplungsstück **(7)** und dem Aufnahmemaul **(6)** geschaffen ist.

4. Modulare Therapieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufnahmemaul **(6)** dem Trainingsgestell **(1)** und das Kupplungsstück **(7)** dem Benutzergestell **(3)** oder das Aufnahmemaul **(6)** dem Benutzergestell **(3)** und das Kupplungsstück **(7)** dem Trainingsgestell **(1)** zugeordnet ist.

5. Modulare Therapieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsstück **(7)** schwenkbar in dem Aufnahmemaul **(6)** gelagert ist.

6. Modulare Therapieeinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungselemente **(5)** einen Abstand aufweisen, der vorzugsweise mindestens der Breite eines Rollstuhls entspricht.

7. Modulare Therapieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Verbindungselement **(5)** eine zur Lösung der Verbindung vorgesehene Handhabe **(11)** aufweist, welche vorzugsweise durch ein Drücken betätigbar ist.

8. Modulare Therapieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Benutzergestell **(3)** und/oder das Trainingsgestell **(1)** Rollen **(12)** aufweist.

9. Modulare Therapieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trainingsgerät **(2)** ein Stehtrainer **(13)** oder ein Ergometer **(14)** oder ein Crosstrainer oder ein Krafttrainer ist.

10. Modulare Therapieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Benutzerelement **(4)** einen Benutzersitz aufweist, der vorzugsweise als ein Recombendsitz **(15)** gebildet ist.

11. Modulare Therapieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Benutzerelement **(4)** als ein Benutzerbedienpult **(16)** gebildet ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

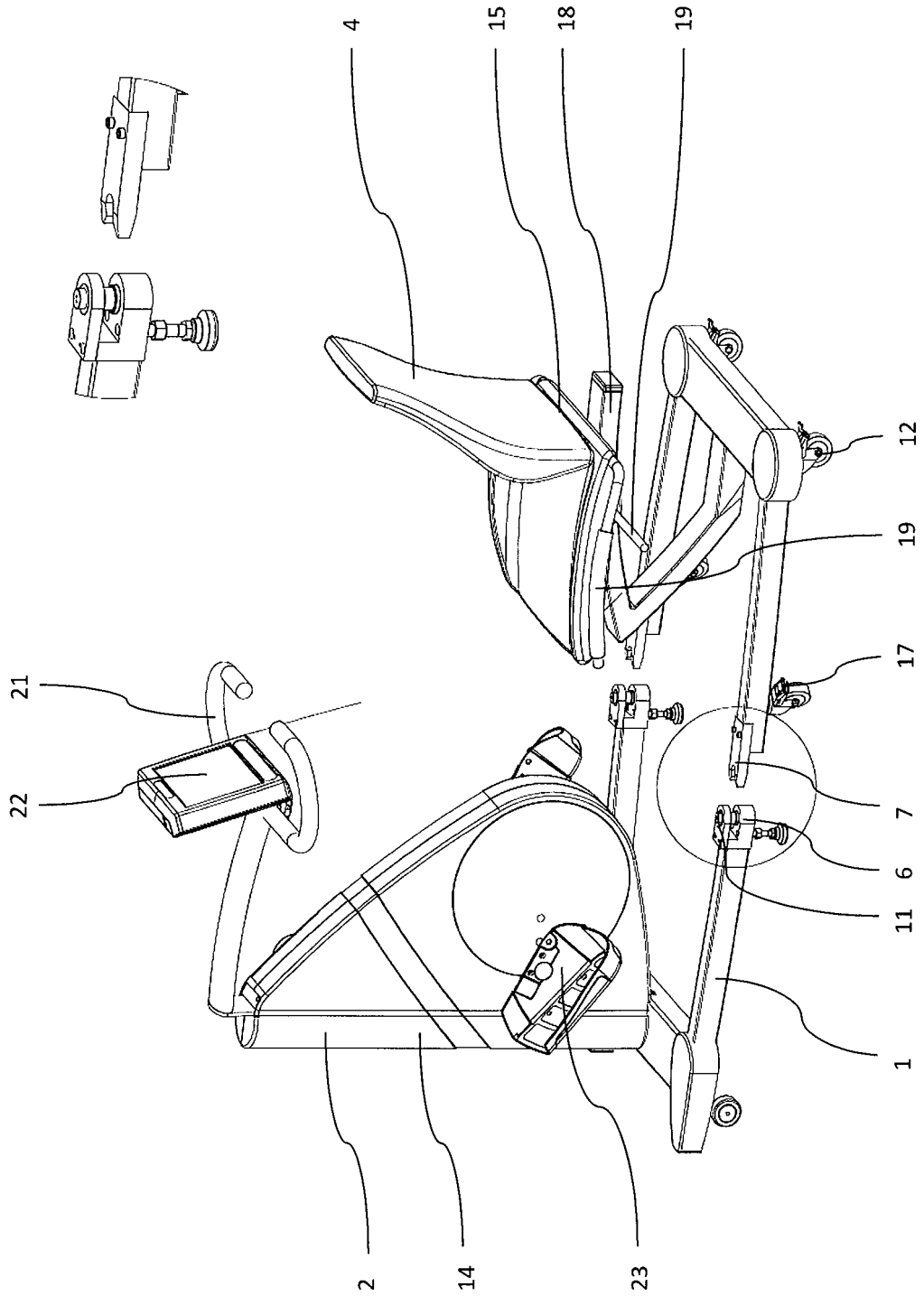


Fig. 2

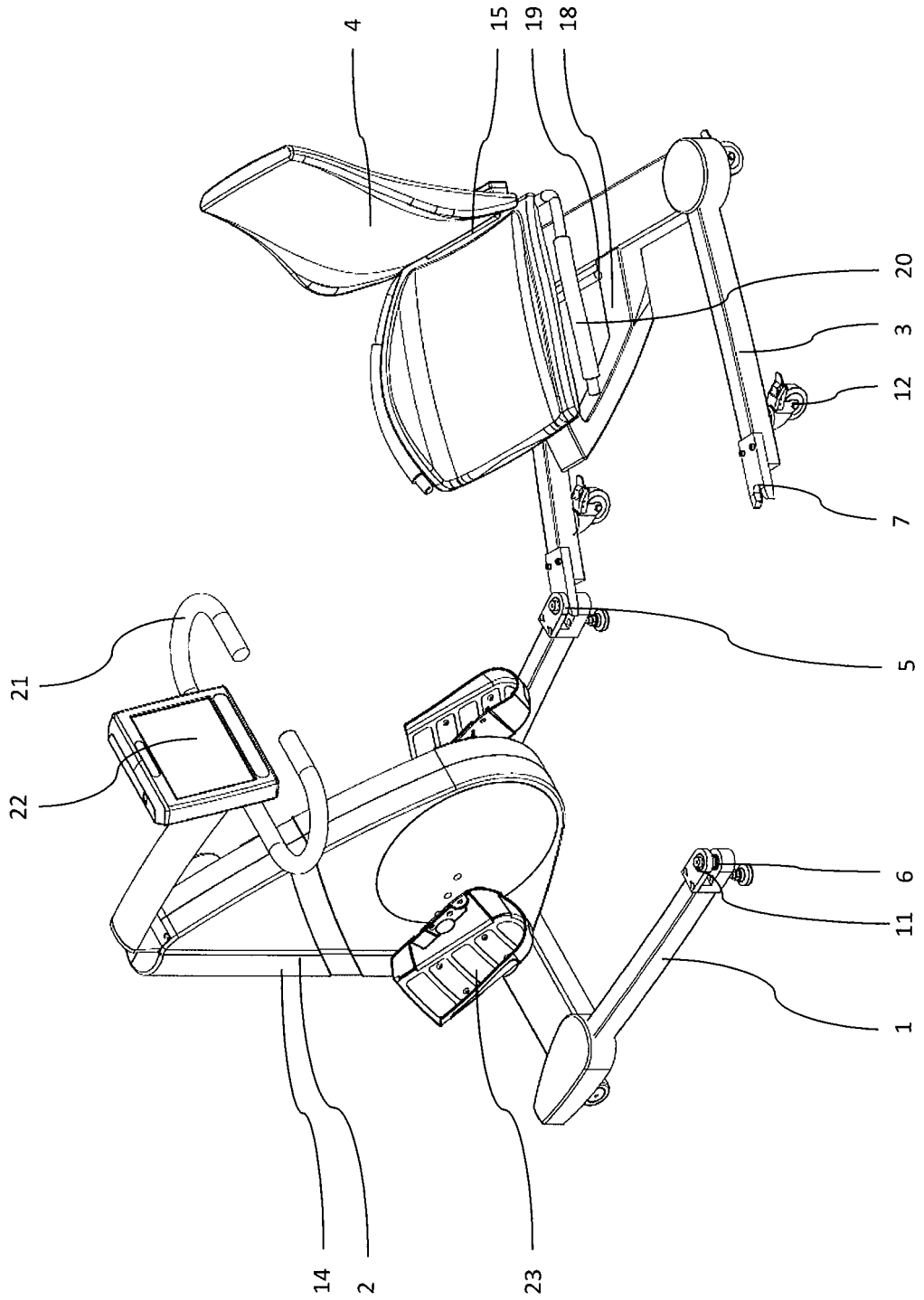


Fig. 3

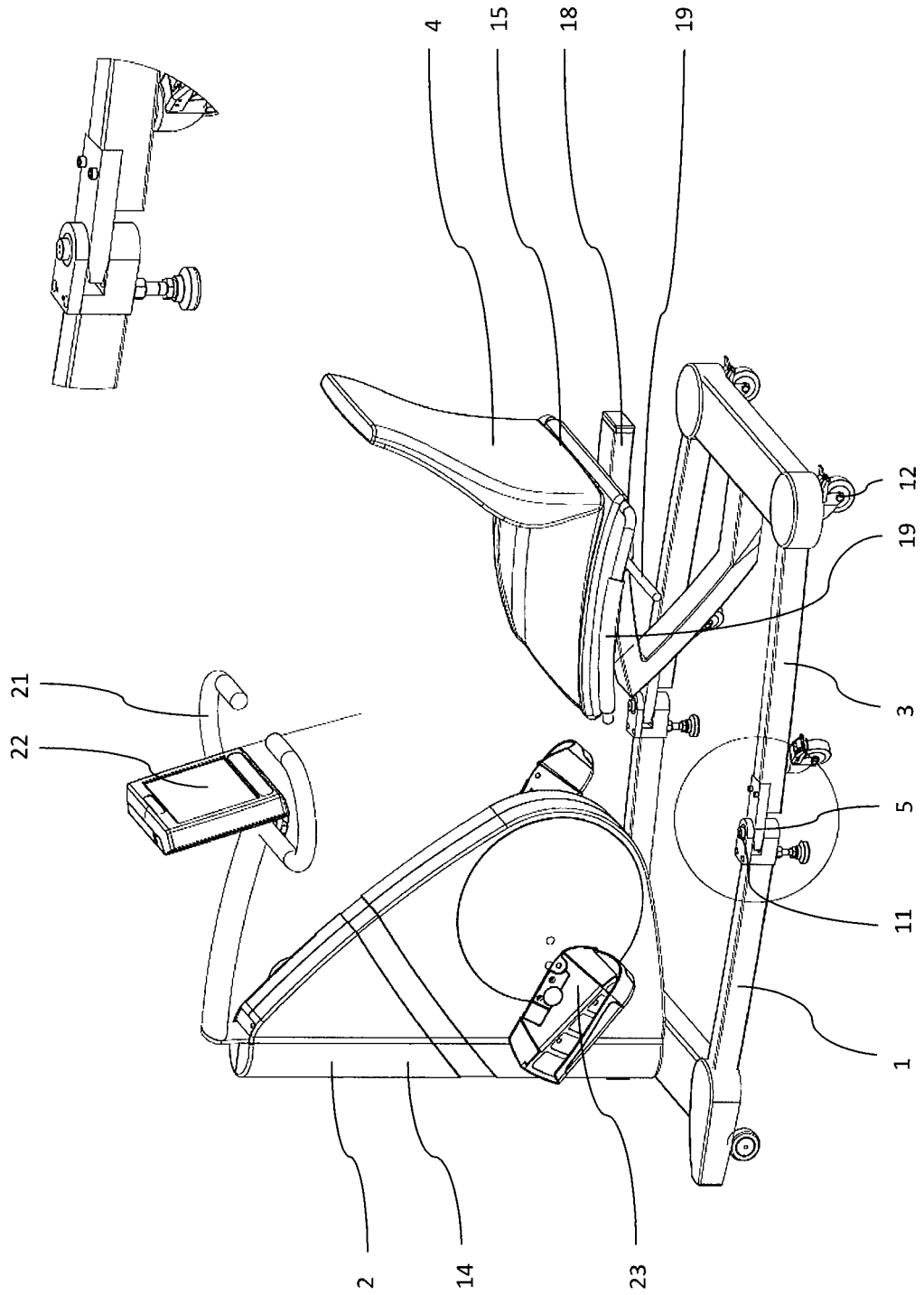


Fig. 4

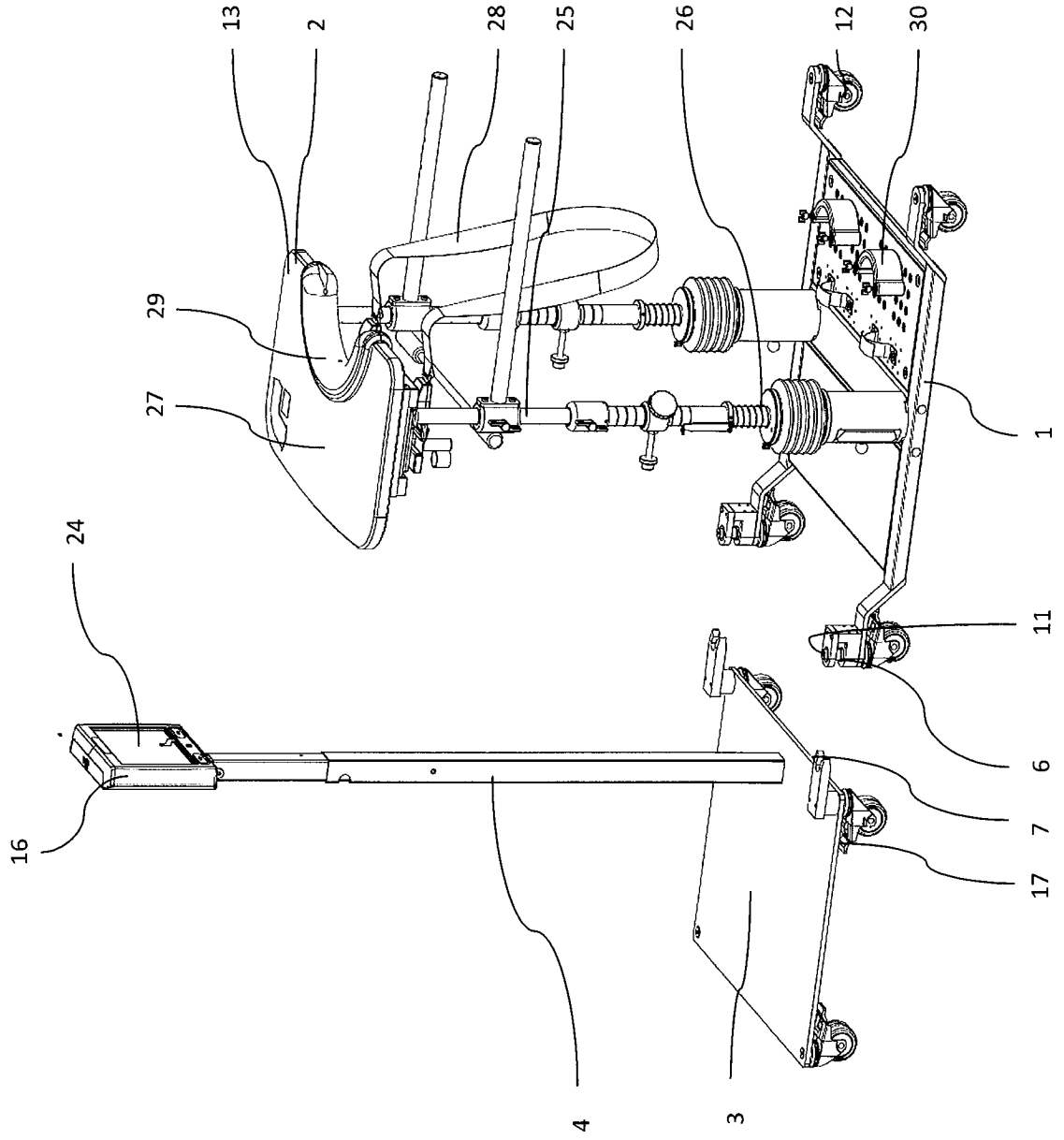


Fig. 5

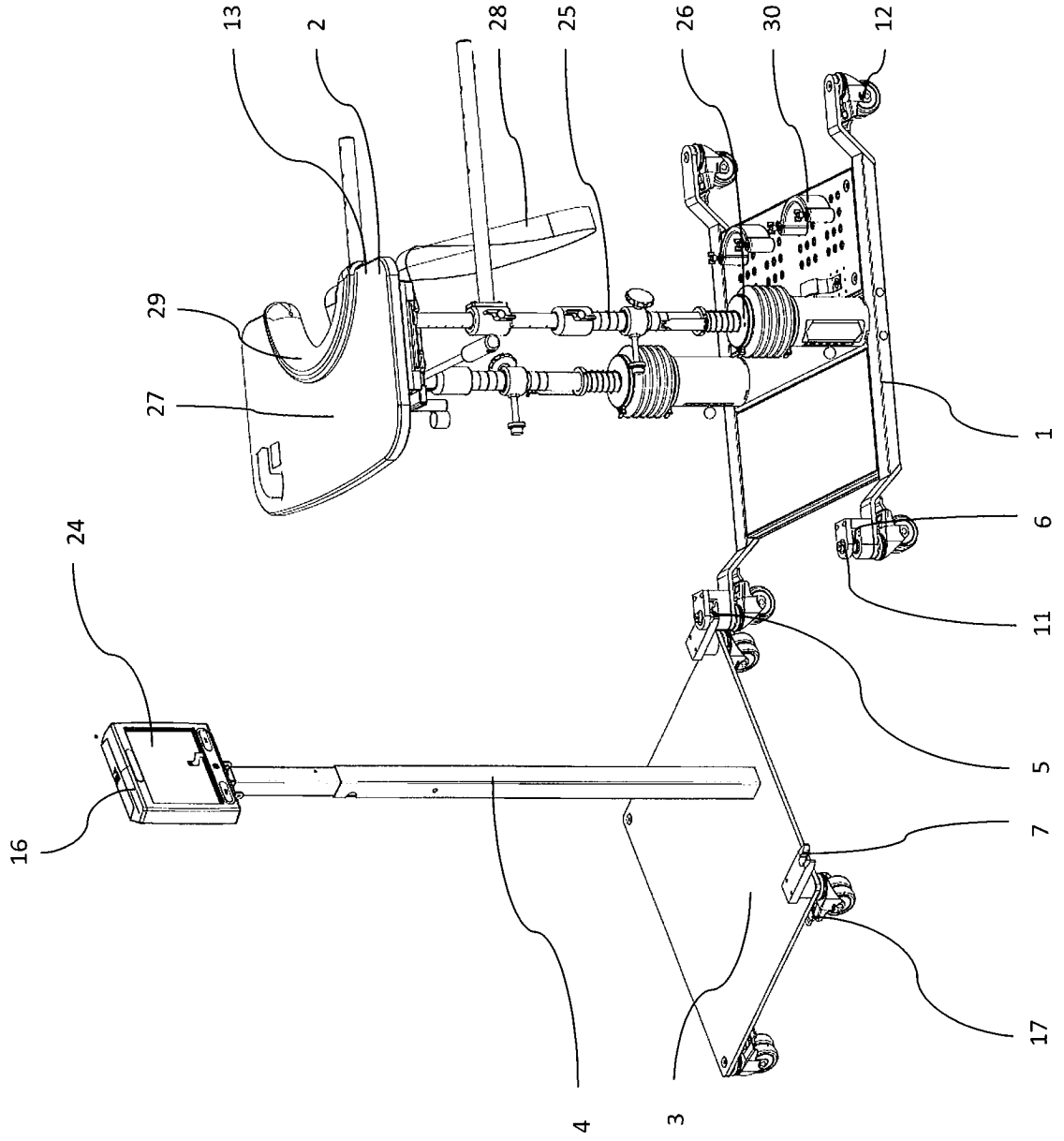


Fig. 6

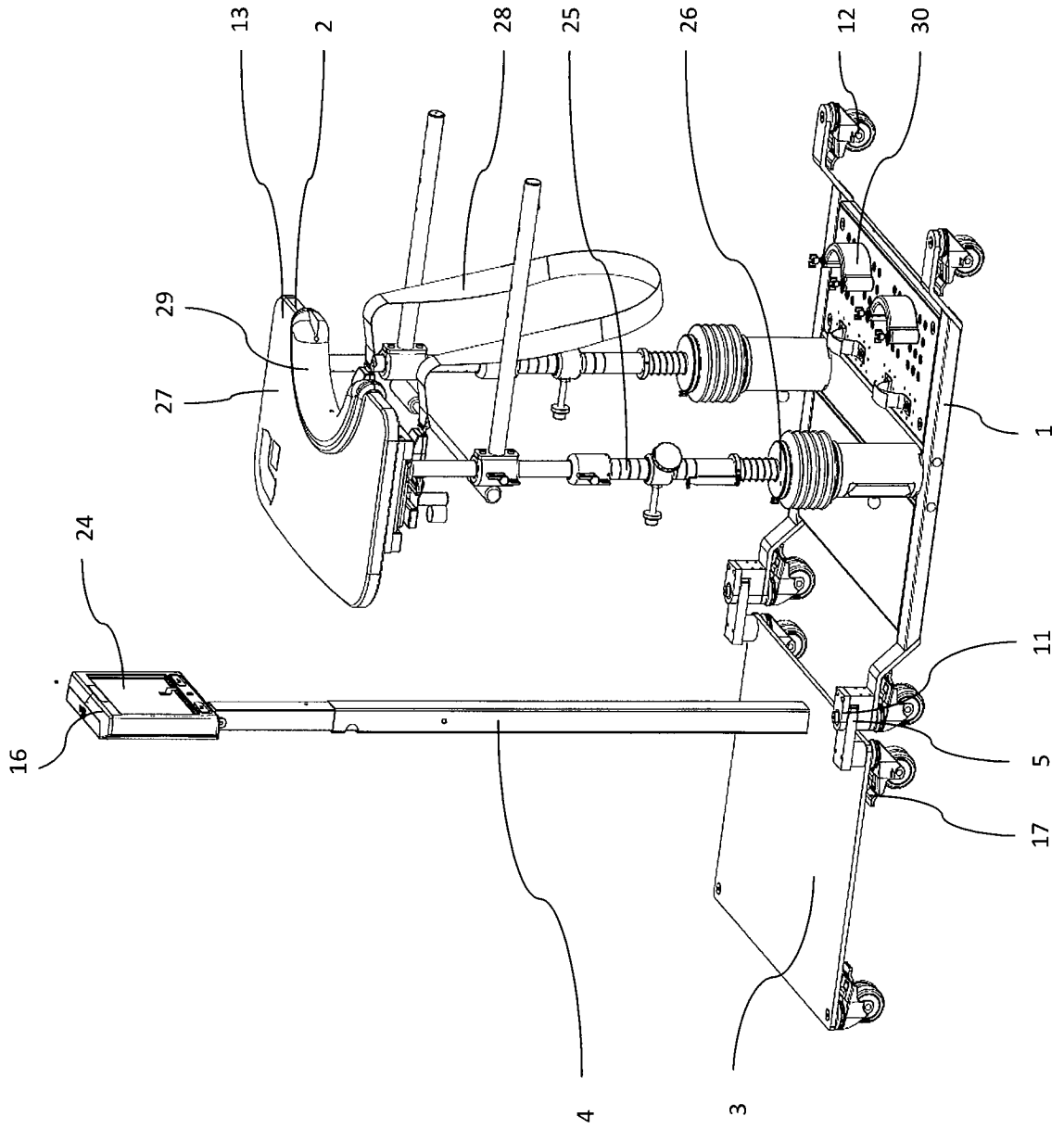


Fig. 7

