

(19)



(11)

EP 2 364 686 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

(51) Int Cl.:
A61H 1/02 ^(2006.01) **A63B 22/08** ^(2006.01)
A63B 23/035 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002540.2**

(22) Anmeldetag: **11.03.2010**

(54) **Trainingsgerät, Verfahren zum Betrieb eines Trainingsgerätes und Anordnung zur Leistungsmessung, -steuerung und/oder -regelung an einem Trainingsgerät**

Training device, method for operating same and assembly for measuring, controlling and/or regulating performance on a training device

Appareil d'entraînement, procédé de fonctionnement d'un appareil d'entraînement et agencement destiné à la mesure, la commande et/ou la régulation de la puissance sur un appareil d'entraînement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2011 Patentblatt 2011/37

(73) Patentinhaber: **Swissrehamed GmbH
7000 Chur (CH)**

(72) Erfinder:
• **Fluri, Urs**
7013 Domat/Ems (CH)
• **Fenzl, Matthias**
7306 Fläsch (CH)
• **Zaugg, Thomas**
8615 Wermatswill (CH)

• **Gredig, Georg Joeri**
8008 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Meyer, Thorsten**
Meyer Patentanwaltskanzlei
Pfarrer-Schultes-Weg 14
89077 Ulm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 900 398 WO-A2-2008/067470
GB-A- 2 349 099 US-A- 4 828 522
US-A- 4 976 426 US-A- 5 647 826
US-A- 6 001 071 US-A1- 2004 172 093
US-A1- 2005 130 809 US-A1- 2006 247 095
US-A1- 2007 275 831

EP 2 364 686 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Trainingsgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei dem Trainingsgerät handelt es sich insbesondere um ein so genanntes Ergometer, welches ein aerobes Ausdauertraining ermöglicht. Ein betreffendes Trainingsgerät ist z. B. aus der US 6,001,071 A bekannt. Solche Trainingsgeräte dienen als Fitnessgeräte sowohl im Bereich des Freizeitsports als auch im Bereich des Leistungssports. Ferner dienen solche Fitnessgeräte auch als Therapiegeräte oder Rehabilitationsgeräte für therapeutische Anwendungen an Menschen mit einer körperlichen Funktionsbehinderung.

[0003] Aus der GB 2 349 099 A ist ein Rücken-Trainingsgerät mit Hand- und Fuß-Pedalen bekannt, bei dem nach einer Variante vorgeschlagen ist, den Patienten teilweise frei schwimmend in einem Wasserbecken am Beckenrand gelagerte Hand-Pedale betätigen zu lassen. Eine Kontrolle über eine Steuerung oder Mobilisierung ist dabei nicht vorgesehen.

[0004] Aus der EP 1.900 398 A1 ist ein Ergometer bekannt, bei dem das Training des Bedieners durch gesteuertes Bremsen ermöglicht ist. Eine Mobilisierung ist dabei nicht vorgesehen.

[0005] Aus der US 4,828,522 ist ein Ergometer mit aufblasbaren Körpern gezeigt, das es einem Bediener ermöglicht im Wasser schwimmend den ansonsten unregelmäßigen Ergometer zu bedienen. Auch die US 4,828,522 lehrt keine Mobilisierung für bewegungseingeschränkte Menschen.

[0006] Aus der US 2007/0275831 A1 ist ein therapeutisches Trainingsgerät bekannt, bei dem zur Unterstützung der mit einem Motor gekoppelten Anlaufphase von Pedalen vorgeschlagen ist, während der Anlaufphase des Motors aus dem Stillstand eine Anlaufhilfe durch motorische Unterstützung während der Anlaufphase zu verwirklichen.

[0007] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Mobilisierung von in der Bewegung eingeschränkten Patienten mittels einer gesteuerten Unterstützung der Pedaldrehung zu ermöglichen, wobei eine Schwerkraftunterstützung ermöglicht ist.

[0008] Die Aufgabe wird bei einem betreffenden Unterwasser-Trainingsgerät erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Hiernach ist vorgesehen, dass mindestens ein Schwimmkörper vorgesehen ist, mittels welchem das Unterwasser-Trainingsgerät teilweise über der Wasseroberfläche gehalten wird, wobei der wenigstens eine Schwimmkörper so ausgestaltet ist, dass sich die Armstangen wenigstens bereichsweise und die Pedale immer unter der Wasseroberfläche befinden, wobei dieser Elektromotor und diese Bremseinrichtung derart ausgebildet und durch die Steuereinrichtung derart gesteuert sind, dass über die Pedale und/oder die Armstangen definiert sowohl eine von der Person aufgebrachte Leistung aufgenommen als auch eine Leistung an diese Per-

son abgegeben werden kann. Hierdurch ist erstmals eine durch das Wasser schwerkraftunterstützte aktive Mobilisierung durch motorische Drehung und nicht nur Bremsung der Pedale ermöglicht.

[0009] Unter einer Leistung wird vorrangig eine mechanische Leistung (Bewegungsarbeit pro Zeit) verstanden. Hiervon zu unterscheiden ist die eigentliche Trainingsleistung, welche die von einer zu trainierenden Person durch Muskularbeit effektiv aufzuwendende Leistung (Körperleistung oder Muskelleistung) ist. Im Sinne der Erfindung kann die Trainingsleistung durch Einstellen einer "Leistung" beeinflusst werden.

[0010] Das erfindungsgemäße Trainingsgerät ermöglicht, dass sowohl von der zu trainierenden Person eine definierte Leistung an das Trainingsgerät abgegeben als auch eine vom Trainingsgerät bereitgestellte, definierte Leistung an die Person abgegeben werden kann. Das erfindungsgemäße Trainingsgerät erlaubt somit, dass sich die zu trainierende Person aktiv bewegt oder passiv bewegt wird. Hierzu ist jedoch erforderlich, dass die beteiligten Gliedmaßen kraftschlüssig mit den Pedalen und/oder Armstangen des Trainingsgeräts gekoppelt sind. Bevorzugt sind hierfür an den Pedalen und/oder Armstangen Schleifen und/oder Riemen umfasst.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass der wenigstens eine Elektromotor und die wenigstens eine Bremseinrichtung als eine Baueinheit ausgebildet sind, und dass insbesondere die Bremseinrichtung in den Elektromotor integriert ist. Hinsichtlich einer von der Person abgegebenen Leistung wirkt der Elektromotor als Bewegungswiderstand, der eine definierte Leistung der Person zu dessen Überwindung einfordert. Dies kann z. B. dadurch bewirkt werden, dass der Elektromotor als Bremseinrichtung, z. B. als Generator oder Wirbelstrombremse, fungiert. Im Falle einer vom Trainingsgerät bereitgestellten, definierten Leistung fungiert der Elektromotor als Antrieb.

[0012] Bevorzugt ist vorgesehen, die zu trainierende Person nur in bestimmten, genau definierten Bewegungsphasen (bspw. beim Durchlaufen eines kinematischen Totpunkts der Übersetzungsmechanik) zu bewegen, wobei der Elektromotor hier als Antrieb fungiert, während die zu trainierende Person in den übrigen Bewegungsphasen die Bewegung durch Muskularbeit selbst herbeiführt, wobei der Elektromotor oder die Bremseinrichtung hier als Bewegungswiderstand fungieren kann.

[0013] Das Trainingsgerät ist als Unterwasser-Trainingsgerät ausgebildet. Ein solches Trainingsgerät kann auch als Wassertrainingsgerät bezeichnet werden. Ein aerobes Ausdauertraining im Wasser ermöglicht z. B. eine effiziente Therapie bei Störung der Bewegungs- und Haltungsregulation. Standardtrainingsgeräte, insbesondere Ergometer, die ausschließlich für das Training an Land konzipiert wurden, können nicht für ein Training im Wasser eingesetzt werden.

[0014] Die Wassertrainingsgeräte nach dem Stand der Technik weisen eine drehzahlabhängige Leistungsvor-

gabe auf, was in vielen Fällen (bspw. bei Bewegungs-
veränderungsstörungen und Dekonditionierungen) nicht
sinnvoll ist. Weiter können diese Wassertrainingsgeräte
nicht oder nur sehr bedingt an die körperlichen Funkti-
onsbehinderungen der zu trainierenden Person (Patient)
angepasst werden. Ein erfindungsgemäßes Unterwas-
ser-Trainingsgerät ermöglicht eine Kombination von Be-
lastung (Elektromotor oder Bremseinrichtung wirkt als
Bewegungswiderstand) und Entlastung (Elektromotor
wirkt als Antrieb). Hierbei ist im Wasser eine Steuerung
der Trainingsleistung mit einer Genauigkeit von z. B.
 $\pm 5\%$ möglich, was gegenüber dem Stand der Technik
einen hervorragenden Wert darstellt. Ferner wird eine
drehzahlunabhängige Leistungsregelung für ein Train-
ing im Wasser ermöglicht.

[0015] Beim Training im Wasser besteht eine Beson-
derheit darin, dass die auf die Gliedmaßen einwirkenden
Auftriebskräfte und Wasserwiderstandskräfte die Train-
ingsleistung verändern. Durch eine Kombination von
Bewegungswiderstand und Antrieb (bezogen auf den
Elektromotor) kann die zu trainierende Person aktiv bei
der Überwindung eines Wasserwiderstands unterstützt
werden. Im Ergebnis kann damit ein Training unterhalb
des Wasserwiderstands ermöglicht werden. Ferner wird
ein Training im Wasser mit einer sehr geringen Leistung
ermöglicht.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist
vorgesehen, dass das Trainingsgerät wenigstens eine
Kupplung umfasst, um die mechanische Kopplung der
Pedale und/oder Armstangen mit dem Elektromotor
und/oder der Bremseinrichtung zumindest temporär auf-
heben zu können. Die Kupplung wird bevorzugt von der
Steuereinrichtung gesteuert.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist
vorgesehen, dass das Trainingsgerät einen Rahmen
bzw. eine Rahmenkonstruktion mit mehreren, insbeson-
dere drei höhenverstellbaren Standbeinen aufweist.
Hierdurch kann eine Höhenanpassung sowie eine An-
passung an unebene und/oder schräge Böden erfolgen.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist
vorgesehen, dass das Trainingsgerät wenigstens eine
Computerschnittstelle aufweist. Hierbei kann es sich z.
B. um eine Kabelschnittstelle handeln. Insbesondere ist
dies eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle, wie z.
B. eine WLAN- oder Bluetooth-Schnittstelle. Eine solche
Computerschnittstelle dient z. B. der Auswertung von
Trainingsergebnissen und/oder der Programmierung der
Steuereinrichtung (bspw. Software-Updates).

[0019] Von Vorteil ist vorgesehen, dass der wenig-
stens eine Elektromotor und die wenigstens eine Brems-
einrichtung mittels wenigstens einer Steuereinrichtung
derart gesteuert (oder auch geregelt) werden, dass über
die Pedale und/oder die Armstangen eine definierte Lei-
stung der Person anforderungsspezifisch sowohl aufge-
nommen als auch an diese abgegeben werden kann.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist
vorgesehen, dass die Steuerung der Leistung unter Be-
rücksichtigung eines auf die Person wirkenden Wasser-

widerstands erfolgt. Dies wird nachfolgend im Zusam-
menhang mit den Figuren noch näher erläutert.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist
vorgesehen, dass zu Beginn der Verwendung des Train-
ingsgeräts zunächst eine individuelle Kalibrierung in
Hinblick auf den auf eine zu trainierende Person einwir-
kenden Wasserwiderstand erfolgt. Die kann z. B. derart
erfolgen, dass der Elektromotor eine Bewegung der Per-
son in bestimmungsgemäßem Kontakt mit den Pedalen
und/oder den Armstangen vollzieht, wobei die Person
mit möglichst entspannter Muskulatur die Bewegung zu-
lässt, und die dabei aufzuwendende Antriebsleistung ge-
messen wird (bspw. über die elektrische Leistungsauf-
nahme). Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die
Kalibrierung bei unterschiedlichen Drehzahlen, d. h. bei
unterschiedlichen Trittfrequenzen der Beine und/oder
Ruderfrequenzen der Arme erfolgt. Details werden nach-
folgend im Zusammenhang mit den Figuren noch näher
erläutert.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist
vorgesehen, dass die zu trainierende Person ohne eigen-
es Zutun zumindest in einzelnen Bewegungsphasen
mobilisiert werden kann. Mittels des Elektromotors ist es
möglich, die zu trainierende Person teilweise oder voll-
ständig zu mobilisieren. D. h. die zu trainierende Person
wird z. B. mit einer vorgegebenen Drehzahl (Trittfrequenz
und/oder Ruderfrequenz) passiv bewegt. Details werden
nachfolgend im Zusammenhang mit den Figuren noch
näher erläutert.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist ei-
ne Spastikkontrolle vorgesehen. Hierzu gehört bevor-
zugt auch die Einleitung von etwaigen Gegenmaßnah-
men. Dies wird nachfolgend im Zusammenhang mit den
Figuren noch näher erläutert.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist ei-
ne Steifigkeitskontrolle vorgesehen. Hierzu gehört be-
vorzugt auch die Einleitung von etwaigen Gegenmaßnah-
men. Dies wird nachfolgend im Zusammenhang mit den
Figuren noch näher erläutert.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Fi-
guren beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Trainingsgerät in einer perspektivischen
Ansicht;

Fig. 2 das Trainingsgerät der Fig. 1 in einer anderen
perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 das Trainingsgerät der Fig. 1 beim Unterwas-
sereinsatz;

Fig. 4 die Übersetzungsmechanik des Trainingsge-
räts der Fig. 1 in einer schematischen Ansicht;

Fig. 5 ein Antriebskonzept für ein erfindungsgemä-
ßes Trainingsgerät in einer schematischen An-
sicht;

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Trainingsgeräts in zwei perspektivischen Ansichten; und

Fig. 7 mehrere Diagramme in Verbindung mit dem Trainingsgerät der Fig. 1 und der Fig. 6.

[0026] Fig. 1 zeigt ein insgesamt mit 100 bezeichnetes Trainingsgerät. Bei diesem Trainingsgerät handelt es sich beispielhaft um ein Unterwasser-Trainingsgerät, worauf sich auch die nachfolgenden Ausführungen beziehen. Die Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt.

[0027] Das Trainingsgerät 100 umfasst eine Sitzmöglichkeit 101 für eine zu trainierende Person bzw. für einen Patienten P. Das Trainingsgerät 100 umfasst ferner einen Rahmen bzw. eine Rahmenkonstruktion 102 mit insgesamt drei Standbeinen 103 (das Trainingsgerät 100 kann auch eine andere Anzahl von Standbeinen oder dergleichen aufweisen). Zum Trainingsgerät 100 gehört ferner ein mit den Beinen/Füßen zu bewegendes Pedaltrieb (Tretkurbel) 104 mit zwei Pedalen 104r/1041, sowie zwei mit den Armen zu bewegendes Hebel bzw. Armstangen 106r/1061. Die Armstangen 106r/1061 sind kippbar an der Rahmenkonstruktion 102 angelenkt. Die Pedale 104r/1041 und die Armstangen 106r/1061 sind kinematisch verbunden, wie nachfolgend noch näher erläutert. Das Trainingsgerät 100 umfasst ferner einen Elektromotor, eine Bremseinrichtung, eine einfach auswechselbare Stromspeichereinrichtung (Akkumulator) zur Energieversorgung und eine Steuereinrichtung (Steuergerät) zur Messung, Steuerung und/oder Regelung, welche nicht sichtbar in der Rahmenkonstruktion 102 aufgenommen sind (bspw. unterhalb des Sitzes 101). Mit 108 ist ein Bedienungspanel bezeichnet, welches zumindest als Anzeigepanel ausgebildet und mit der Steuereinrichtung des Trainingsgeräts 100 gekoppelt ist.

[0028] Das Trainingsgerät 100 kann ergonomisch an die zu trainierende Person P angepasst werden. D. h., dass z. B. der Sitz 101 oder die wirksame Länge der Armstangen 106r/1061 und ggf. auch der Pedale 104r/1041 verstellbar ist. Auch ist denkbar, den Abstand der beiden Pedale 104r/1041 und/oder der beiden Armstangen 106r/1061 zueinander einstellen zu können.

[0029] Fig. 2 zeigt das selbe Trainingsgerät 100 in einer anderen Perspektive. Gut zu erkennen ist hier die DreibeinKonstruktion mit drei Standbeinen 103, wobei jedes Standbein 103 mit einem großen Standteller 113 versehen ist. Die Dreibeinkonstruktion ist an einen unebenen Boden und/oder an eine Bodenschräge (z. B. bis zu 5°) anpassbar. Die großen Standteller 113 gewährleisten einen sehr sicheren Stand.

[0030] Fig. 3 zeigt das Trainingsgerät 100 im Unterwassereinsatz. Die Wasseroberfläche ist mit S bezeichnet. Das Bedienungspanel 108 ist derart angeordnet, dass es sich oberhalb der Wasseroberfläche S befindet, wobei sich die sonstigen Komponenten des Trainingsgeräts 100 im Wesentlichen im Wasser befinden. Die Wassertiefe kann z. B. bis 1,8 m betragen. Die Dreibein-

konstruktion mit den großen Standtellern 113 gewährleistet auch im Wasser einen sicheren Stand des Trainingsgeräts 100. Das Trainingsgerät 100 kann bei Normalanwendung nicht kippen. Die Anpassung an eine jeweilige Wassertiefe kann ohne ein Abtauchen des Betreuers erfolgen. Ebenso gewährleistet das Trainingsgerät 100 eine leichte Manövrierbarkeit im Wasser durch einen Betreuer, sowie ein leichtes Einsetzen oder Herausnehmen aus dem Wasser. Das Auswechseln der Stromspeichereinrichtung kann erfolgen, ohne dass hierzu das Trainingsgerät 100 aus dem Wasser genommen werden muss. Selbsterklärend ist das Trainingsgerät 100 ebenso auch an Land betreibbar. Auch an Land ist das Trainingsgerät 100 von einem Betreuer leicht manövrierbar.

[0031] Fig. 4 zeigt die Übersetzungsmechanik des Trainingsgeräts 100 in einer schematischen Ansicht. Die Pedale 104r/1041 und die Armstangen 106r/1061 stellen jeweils eine Mensch-Maschinen-Schnittstelle dar, an denen eine Muskelkraft der zu trainierenden Person P an das Trainingsgerät 100, resp. an eine kombinierte Elektromotor-Bremseinrichtung EB übertragen werden kann und/oder an denen eine von der Elektromotor-Bremseinrichtung EB des Trainingsgeräts 100 bereitgestellte Leistung an die zu trainierende Person P übertragen werden kann. Der kombinierte Elektromotor-Bremseinrichtung EB fungiert je nach dem als Bewegungswiderstand oder als Antrieb.

[0032] Die zu trainierende Person P hat die Möglichkeit rein durch das Beintraining zu arbeiten, indem sie wie bei einem Fahrrad in die Pedale 104r/1041 tritt, was mit Bewegungspfeilen dargestellt ist. Zusätzlich hat die Person P die Möglichkeit, die Arme mittels der Armstangen 106r/1061 zu trainieren, in dem sie diese in der Art einer Ruderbewegung (Cross-Walker) gegenläufig (bezüglich des Körperrumpfes) nach vorne und nach hinten bewegt, was ebenfalls mit Bewegungspfeilen dargestellt ist. Die beiden Trainingsmöglichkeiten können einzeln beansprucht werden, können aber auch so mechanisch gekoppelt werden, dass sie kinematisch verbunden sind. Dies ermöglicht eine Unterstützung von den einen zu den anderen Gliedmaßen und ermöglicht einen runden oder fließenden Bewegungsablauf.

[0033] Es ist auch möglich das Arm/Beintraining bspw. mittels einer Kupplung mechanisch zu entkoppeln. Ferner ist die kombinierte Elektromotor-Bremseinrichtung EB mit einer Kupplung ausgerüstet. Die Kupplung wird über die Steuereinrichtung gesteuert. Die Kupplung dient dazu, die kombinierte Elektromotor-Bremseinrichtung EB mechanisch von den Pedalen 104r/1041 und/oder Armstangen 106r/1061 abzukoppeln, falls diese temporär nicht benötigt wird.

[0034] Die jeweiligen Drehzahlen, Umlaufgeschwindigkeiten, Drehmomente und/oder Leistungen werden mittels von Messsensoren bspw. an den Messpunkten M1, M2 und M3 permanent erfasst und von der Steuereinrichtung weiterverarbeitet und/oder gespeichert. Ferner kann auch die Trainingszeit und/oder die Pulszahl

der zu trainierenden Person P erfasst, gespeichert und/oder weiterverarbeitet werden. Die erhaltenen Daten können auf dem Panel 108 angezeigt werden. Alle Daten lassen sich auch über eine Computerschnittstelle auswerten. Bevorzugt ist diese Computerschnittstelle als drahtlose Schnittstelle ausgebildet (WLAN oder Bluetooth). Über eine solche Computerschnittstelle kann ggf. auch eine Programmierung (z. B. auch Software-Updates) der Steuereinrichtung erfolgen.

[0035] Fig. 5 zeigt ein Antriebskonzept (bzw. eine Anordnung zur Leistungsmessung, -steuerung und/oder -regelung an einem Trainingsgerät) für ein erfindungsgemäßes Trainingsgerät in einer schematischen Ansicht. Entgegen dem Beispiel der Fig. 4 sind bei diesem Antriebskonzept der Elektromotor E und die Bremseinrichtung B als baulich getrennte bzw. separate Komponenten ausgeführt.

[0036] Die Pedale 104r/104l des Pedaltriebs (Tretkurbel bzw. Beinkurbel 104) sind über eine Welle 140 direkt miteinander verbunden. Die beiden mit den Armen zu bewegenden Hebel bzw. Armstangen 106r/106l sind indirekt mittels von Riementrieben 162 und 163 über eine Welle 160 miteinander verbunden. Die Verbindungs-Wellen 140 und 160 sind mittels der Riementriebe 141 und 161 mit einer zentralen Welle 170 verbunden. Die Armstangen 106r/106l und die Pedale 104r/104l könne durch die Kupplung 171 getrennt werden. Die zentrale Welle 170 ist ihrerseits über eine Kupplung 172 und ein Wandlergetriebe 173 mit dem Elektromotor E verbunden. Ferner ist die zentrale Welle 170 mittels eines Riementriebs 175 mit einer Nebenwelle 180 verbunden. In den Triebstrang der Nebenwelle 180 gehören eine Kupplung 181, eine Freilaufeinrichtung 182, eine Schwungmasseneinrichtung 183, sowie die Bremseinrichtung B. Mit C ist eine Steuereinrichtung bezeichnet. Wesentliche Busverbindungen sind strichliniert dargestellt. Anstelle von Riementrieben können auch funktionsgleich Kettentriebe oder Getriebeeinrichtungen verbaut sein.

[0037] Fig. 6a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Trainingsgeräts in einer perspektivischen Ansicht. Das Trainingsgerät 100' weist eine bananenförmige Rahmenstruktur 102' auf, an deren Bogenenden Schwimmkörper bzw. Schwimmpontons 121 und 122 angeordnet sind. Die Anzahl von insgesamt zwei Schwimmpontons ist beispielhaft. Mittels dieser Schwimmpontons kann das Trainingsgerät 100' als Schwimmgerät eingesetzt werden, wie in der Fig. 6b gezeigt. Auf Standbeine, wie in der Fig. 1 gezeigt, kann hier verzichtet werden. Das Trainingsgerät 100' ist auch in tiefem Wasser (bspw. im Freieinsatz in Seen) verwendbar.

[0038] Nachfolgend werden verschiedene Betriebsarten, Funktionen und Anwendungen des Trainingsgeräts 100 bzw. 100' näher erläutert.

1. Drehzahlunabhängige Leistungsregelung im Wasser:

Beim Training im Wasser ist ein erhöhter Strömungswiderstand im Wasser zu berücksichtigen. Die Dichte von Wasser ist rund 772-mal höher als der in der Luft bzw. Atmosphäre, was bedeutet, dass im Wasser hohe Strömungswiderstände zu überwinden sind. Beim Training im Wasser tritt somit ein bedeutender auf die Gliedmaßen einwirkender Strömungswiderstand auf. Ein großer Teil der durch die Muskulatur erbrachten Leistung wird zur Überwindung des Wasserwiderstandes benötigt, während nur ein kleiner Teil der gesamten Kraftentwicklung (mechanischer Output oder physikalisch messbare Leistung) auf die Pedale 104r/104l und/oder Armstangen 106r/106l geleitet wird. Somit entspricht z. B. eine an den Pedalen 104r/104l gemessene Leistung (Messpunkt M2) nicht der effektiv erbrachten Körper- oder Muskelleistung (Trainingsleistung). Der Strömungswiderstand steigt zudem im Quadrat zur Drehzahl n (Trittfrequenz = Pedalumdrehung, Ruderfrequenz; Winkelgeschwindigkeit) an

Das erfindungsgemäße Trainingsgerät 100 zeichnet sich z. B. dadurch aus, dass aufgrund einer Leistungsmessung und Leistungsregelung auch mit Leistungen unterhalb des Wasserwiderstandes trainiert werden kann. Handicaperte Personen mit Lähmungen oder mit erhöhter Muskelaktivität (Tetanie, Krampi usw.) und dekonditionierte Personen können im Wasser ein Training mit einer Leistung von wenigen Watt [W] durchführen. Dies wird durch eine von dem Elektromotor E und der Bremseinrichtung B bereitgestellte und von der Steuereinrichtung C gesteuerte oder geregelte Kombination von Bewegungswiderstand und Antrieb erreicht. Dadurch kann die zu trainierende Person aktiv bei der Überwindung des Wasserwiderstandes unterstützt werden. Die Steuereinrichtung berücksichtigt auch die nichtlineare Zunahme des Wasserwiderstandes bei zunehmender Tritt- oder Ruderfrequenz n . Dies ist die Grundlage für eine drehzahlunabhängige Leistungsregelung.

2. Arbeitsbereiche und Kalibrierung (Fig. 7a; Fig. 7b):

Grundlegend sind zwei Arbeitsbereiche zu unterscheiden, wie in der Fig. 7a gezeigt. Der erste Bereich (rechts der Wasserwiderstandskurve) ist der Widerstandsbereich. Dieser Bereich umfasst die Leistungen der zu trainierenden Person die kleiner als der Wasserwiderstand sind. An den Mensch-Maschinen-Schnittstellen (resp. an den Messpunkten M1, M2 und M3) sind kaum Leistungen zu messen da die meiste Energie durch den Strömungswiderstand absor-

biert wird. Der zweite Bereich ist der Leistungsbereich (links der Wasserwiderstandskurve). Dieser Bereich umfasst die erbrachten Leistungen die höher sind als der Wasserwiderstand. In diesem Bereich können Leistungen an den Mensch-Maschinen-Schnittstelle (resp. an den Messpunkten M1, M2 und M3) gemessen werden.

Der Wasserwiderstand ist je nach Körperfläche (teilweise ableitbar vom Gewicht) der zu trainierenden Person P unterschiedlich. D. h. in unteren Leistungsbereichen (z. B. hohe Drehzahl bei wenig Leistung [W]) kann an den Pedalen 104r/1041 und/oder den Armstangen 106r/1061 kaum Leistung gemessen werden. Insbesondere kann unterhalb des Wasserwiderstandes die Leistung an den Mensch-Maschine Schnittstellen nicht mehr korrekt erfasst werden, da kaum Kraft auf die Pedale 104r/1041 und/oder Armstangen 106r/1061 übertragen wird. In den oberen Leistungsbereichen muss ein Offset hinzugerechnet werden, der dem Wasserwiderstand der jeweiligen zu trainierenden Person entspricht. In beiden Arbeitsbereichen wird die Leistung somit unterschiedlich erfasst.

Zu Beginn des Trainings müssen zunächst die Widerstandswerte bei den verschiedenen Drehzahlen n (bzw. Trittfrequenzen und/oder Ruderfrequenzen) mittels einer Kalibrierung erfasst werden. Die Kalibrierung erfolgt im Widerstandsbereich. Hierzu setzt sich die zu trainierende Person P auf das Trainingsgerät 100. Sie muss sich möglichst passiv verhalten. Der Elektromotor E fungiert als Antrieb und bewegt über die Pedale 104r/1041 und/oder die Armstangen 106r/1061 die Gliedmaßen, wobei die Muskulatur dabei völlig entspannt bleibt. Nun wird mittels des Elektromotors E ein vorgegebenes Drehzahlpektrum (n_1, n_2, n_3, n_4) abgefahren. Die vom Elektromotor abgegebene Leistung wird bei den verschiedenen Drehzahlen gemessen und z. B. in Form einer individuellen Wasserwiderstandskurve in der Steuereinrichtung hinterlegt. Eine solche individuelle Wasserwiderstandskurve zeigt die Fig. 7b, wobei hier auch die einzelnen Drehzahlen angegeben sind, bei denen eine Leistungsmessung erfolgt. Der Kalibriervorgang wird von der Steuereinrichtung gesteuert.

Beispiel: Das Kalibrierprogramm des Trainingsgeräts 100 wird gestartet. Nun beginnt der Elektromotor E mit einer Drehzahl von z. B. 10 Umdrehungen pro Minute die zu trainierende Person P zu bewegen. Die Leistung (bspw. die elektrische Leistung) die der Elektromotor E benö-

tigt, um die Person P entsprechend zu bewegen, wird protokolliert. Dieser Kalibrierschritt wird nun bei 15, 20 oder mehr Umdrehungen pro Minute wiederholt. Anhand der Kalibrierwerte ist nun der individuelle Wasserwiderstandsverlauf (Wasserwiderstandskurve) der zu trainierenden Person bzw. des Patienten bekannt. Das Training kann mit der Registrierung der tatsächlich erbrachten Leistung beginnen. Für ein Training an Land ist eine solche Kalibrierung nicht erforderlich.

3. Trainieren im Widerstandsbereich (Fig. 7c):

Die zu trainierende Person oder deren Betreuer wählt z. B. am Bedienungspanel 108 eine gewünschte Leistung (P_{Patient}) aus, bei der trainiert werden soll. Die zu trainierende Person beginnt das Training mit einer ihr angenehmen Drehzahl bzw. Trittfrequenz oder Ruderfrequenz (n_{Patient}). Die Steuereinrichtung errechnet anhand der Drehzahl (n_{Patient}) und der gewünschten Leistung (P_{Patient}) die Differenz zum Wasserwiderstand. Der Elektromotor E unterstützt nun die zu trainierende Person P, indem er als Antrieb fungiert und eine Antriebsleistung (P_{Motor}) aufbringt, welche die Differenz von der gewünschten Leistung (P_{Patient}) zur Wasserwiderstandsleistung am korrespondierenden Punkt der Wasserwiderstandskurve bildet, wie in Fig. 7c gezeigt.

Beispiel: Die zu trainierende Person gibt eine Leistung (P_{Patient}) von 50 Watt [W] vor und bewegt sich mit einer Drehzahl (n_{Patient}) von 50 Umdrehungen pro Minute. Anhand der Kalibrierung erkennt die Steuereinrichtung, dass bei 50 Umdrehungen pro Minute die Wasserwiderstandsleistung 80 Watt beträgt. Daraus resultiert, dass der Elektromotor E die zu trainierende Person nun mit einer Antriebsleistung (P_{Motor}) von 30 Watt unterstützt. Bevorzugt ist dieser Fall für ein Training an Land nicht vorgesehen.

4. Trainieren im Leistungsbereich (Fig. 7d):

Ist die gewünschte Leistung (P_{Patient}) bei einer vorgegebenen Drehzahl (n_{Patient}) höher als die korrespondierende Wasserwiderstandsleistung ($P_{\text{Wasserwiderstand}}$), wird die zu trainierende Person P zusätzlich zum Wasserwiderstand belastet. Hierbei fungiert der Elektromotor E oder die Bremseinrichtung B als Bewegungswiderstand und erzeugt eine Bremsleistung (P_{Brems}). Die Bremsleistung (P_{Brems}) ist die Differenz zwischen der gewünschten bzw. vorgegebenen Leistung (P_{Patient}) und der Wasserwiderstands-

leistung ($P_{\text{Wasserwiderstand}}$) am korrespondierenden Punkt der Wasserwiderstandskurve, wie in Fig. 7d gezeigt.

Beispiel: Die zu trainierende Person soll eine Leistung (P_{Patient}) von 50 Watt erbringen. Sie bewegt sich mit einer Drehzahl (n_{Patient}) von 15 Umdrehungen pro Minute. Anhand der Kalibrierung erkennt die Steuereinrichtung, dass bei 15 Umdrehungen pro Minute die Wasserwiderstandsleistung ($P_{\text{Wasserwiderstand}}$) 30 Watt beträgt. Daraus resultiert, dass der Elektromotor E nun eine Bremsleistung (P_{Brems}) von 20 Watt erzeugen muss. Aufgrund dieser Kompensation ist trotz der nicht linearen Wasserwiderstandsfunktion die Belastung der zu trainierenden Person drehzahlunabhängig, wobei die Belastung selbst einstellbar ist. Auch kann hierbei die eigentliche Trainingsleistung (Körperleistung oder Muskelleistung) sehr gut eingestellt werden.

5. Mobilisierung:

Durch den eingebauten Elektromotor E ist es möglich die zu trainierende Person teilweise oder ganz zu mobilisieren. D.h. die Person wird mit einer vorgegebenen Drehzahl n bewegt. Wahlweise können die unteren und/oder die oberen Gliedmaßen mobilisiert werden. Hierzu gibt bspw. der Betreuer (Therapeut) am Bedienungspanel 108 eine gewünschte Drehzahl und Trainingsdauer ein, mit welcher die zu trainierende Person mobilisiert werden soll. Nach dem Start eines in der Steuereinrichtung hinterlegten Programms wird die zu trainierende Person mit dieser Drehzahl über eine bestimmte Zeitdauer bewegt. Eine Mobilisierung an Land läuft gleich ab wie im Wasser.

6. Spastikkontrolle:

Um bei auftretender Spastizität (d. h. eine durch muskulären Hypertonus verursachte Bewegungshemmnis des Patienten) an gefährdeten Personen keine Schäden zu verursachen, ist eine entsprechende Überwachung vorgesehen. Das Training wird sofort unterbrochen, sobald anhand des Bewegungsflusses an den Pedalen 104r/1041 und/oder Armstangen 106r/1061 eine beginnende Spastizität detektiert wird (bspw. durch erhöhte Stromaufnahme). Alternativ ist es auch möglich, mit einer geringen, für den Patienten ungefährlichen Leistung fortzufahren, bis sich der Spastikkampf löst. Ein Wechsel der Betriebsart (bspw. auch ein Abschalten des Elektromotors und/oder der Bremseinrichtung bzw. ein Entkoppeln derselben mittels der Kupplun-

gen) kann helfen, den abnormalen Muskeltonus wieder zu regulieren. Z. B. werden die Pedale 104r/1041 und/oder die Armstangen 106r/1061 des Trainingsgeräts entgegen gesetzt bewegt, wenn nicht eine muskuläre Totalblockierung vorliegt, die sich in der Regel von selbst nach kurzer Zeit wieder auflöst. Danach wird versucht das normale Training wieder aufzunehmen. Wenn die Blockierung immer noch anhält wird der Vorgang wiederholt.

7. Steifigkeitskontrolle:

Nach Läsionen des zentralen Nervensystems können unerwünschte Haltungsreflexe auftreten, die nicht gehemmt oder modifiziert werden können. Der Mangel an Selektion in der Bewegung führt dazu, dass Bewegungsmuster auftreten, die einen flüssigen Bewegungsablauf verhindern. Durch die Steifigkeit der Muskulatur gelangt die Bewegung der zu trainierenden Person meist an den kinematisch bedingten Totpunkten des Übersetzungsmechanismus ins Stocken. Um trotzdem ein Training zu realisieren ist es nötig, einen konstanten Rundlauf zu gewährleisten. Dies wird erreicht indem die Umlaufgeschwindigkeit (Umdrehgeschwindigkeit) der Pedale 104r/1041 und/oder Armstangen 106r/1061 überwacht wird. Wenn ein unrunder Lauf detektiert wird, wird mittels Antriebsunterstützung durch den Elektromotor jeweils ein Kraftimpuls gegeben, der zur Überwindung des Totpunktes führt. Durch die permanente Überwachung der Umlaufgeschwindigkeit(en) kann eine Veränderung registriert werden und die Unterstützung den aktuellen Gegebenheiten angepasst werden.

8. Unabhängige Leistungsmessung:

Auf einem erfindungsgemäßen Trainingsgerät 100 kann eine unabhängige Leistungsmessung durchgeführt werden, die als Grundlage bspw. zu einem Training auch an anderen Geräten dienen kann. Hierzu wird auf einem erfindungsgemäßen Trainingsgerät (mit eingebautem Elektromotor E) eine Versuchsreihe durchgeführt. Es werden mehrere Personen mit verschiedenen Körpergrößen und Gewichten ausgemessen. Die Werte werden in Tabellen hinterlegt und dienen dann z. B. für Patienten die aufgrund einer Behinderung nicht in der Lage sind, eine Kalibrierung durchzuführen (z.B. Muskelsteifheit o.ä.) und/oder z. B. bei einem anderen Trainingsgerät (ohne Elektromotor der als Antrieb verwendet werden kann) als Grundlage zur Berechnung eines Widerstandwertes (Wasserwiderstandswert). In gleicher Weise kann auch ei-

ne einzelne Person individuell ausgemessen werden.

[0039] Wenn nun auf einem Gerät mit ausschließlich einer Bremseinrichtung trainiert werden soll, kann dies nur im Leistungsbereich erfolgen. Die sich einstellende Leistung setzt sich wiederum aus der Bremsleistung und der Wasserwiderstandsleistung zusammen. Die genauen Werte eines Wasserwiderstandes bezogen auf die zu trainierende Person stehen jedoch nicht zur Verfügung, da mit der Person keine Kalibrierung durchgeführt werden kann. So muss die zu trainierende Person zu Beginn des Trainings neben der gewünschten Leistung auch ihre Körpergröße und ihr Gewicht, sowie evt. weitere anthropometrische Kennwerte (z.B. Oberschenkelumfangswerte) eingeben. Anhand dieser Parameter können aus den Tabellen die entsprechenden Widerstandswerte abgeleitet werden.

Patentansprüche

1. Unterwasser-Trainingsgerät (100),
welches mit den Füßen zu bewegendende Pedale (104r; 1041) und mit den Armen zu bewegendende Armstangen (106r; 1061) aufweist, die durch eine Person (P) in vornehmlich sitzender Position zu betätigen sind, wobei wenigstens eine Steuereinrichtung (C) zur Messung, Steuerung und/oder Regelung der Trainingsleistung vorgesehen ist,
wobei die Pedale (104r; 1041) und/oder die Armstangen (106r; 1061) mechanisch mit wenigstens einem Elektromotor (E) und mit wenigstens einer Brems-
einrichtung (B) gekoppelt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
dass mindestens ein Schwimmkörper vorgesehen ist, vermittels welchem das Unterwasser-Trainings-
gerät teilweise über der Wasseroberfläche gehalten wird,
wobei der wenigstens eine Schwimmkörper so aus-
gestaltet ist, dass sich die Armstangen wenigstens
bereichsweise und die Pedale immer unter der Was-
seroberfläche befinden,
wobei dieser Elektromotor (E) und diese Bremsein-
richtung (B) derart ausgebildet und durch die Steu-
ereinrichtung (C) derart gesteuert sind, dass über
die Pedale (104r; 1041) und/oder die Armstangen
(106r; 1061) definiert sowohl eine von der Person
(P) aufgebrachte Leistung aufgenommen als auch
eine Leistung an diese Person (P) abgegeben wer-
den kann.
2. Unterwasser-Trainingsgerät (100) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bremseinrichtung (B) in den Elektromotor (E) in-
tegriert ist.
3. Unterwasser-Trainingsgerät (100) nach Anspruch 1

oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine Kupplung umfasst ist, um die me-
chanische Kopplung der Pedale (104r; 1041)
und/oder Armstangen (106r; 1061) mit dem Elektro-
motor (E) und/oder der Bremseinrichtung (B) zumin-
dest temporär aufheben zu können.

4. Unterwasser-Trainingsgerät (100) nach einem der
vorausgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
dieses wenigstens eine drahtlose Kommunikations-
schnittstelle, wie insbesondere eine WLAN- oder
Bluetooth-Schnittstelle, aufweist.
5. Unterwasser-Trainingsgerät (100) nach einem der
vorausgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schwimmkörper vor und hinter der Sitzposition
eines Bedieners des Unterwasser-Trainingsgerätes
an Auslegern befestigt sind.
6. Unterwasser-Trainingsgerät nach einem der vor-
ausgehenden Ansprüche,
gekennzeichnet dadurch, dass
der Elektromotor (E) und die Bremseinrichtung (B)
mittels der Steuereinrichtung (C) derart gesteuert
werden, dass über die Pedale (104r; 1041) und/oder
die Armstangen (106r; 1061) eine definierte Leistung
durch deren Bewegung anforderungsspezifisch so-
wohl aufgenommen als auch an diese abgegeben
werden kann.
7. Unterwasser-Trainingsgerät nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
dass die Steuerung der Leistung unter Berücksich-
tigung eines auf die Pedale wirkenden Wasserwi-
derstands erfolgt.
8. Unterwasser-Trainingsgerät nach Anspruch 6 oder
7,
dadurch gekennzeichnet, dass
zu Beginn der Verwendung des Trainingsgeräts zu-
nächst eine Kalibrierung anhand eines auf die Pe-
dale wirkenden Wasserwiderstands erfolgt.
9. Unterwasser-Trainingsgerät nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kalibrierung bei unterschiedlichen Trittfrequen-
zen und/oder Ruderfrequenzen erfolgt.
10. Unterwasser-Trainingsgerät nach einem der An-
sprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Elektromotor (E) als Antrieb fungiert, wodurch
eine Person (P) ohne eigenes Zutun zumindest in
einzelnen Bewegungsphasen mobilisiert werden
kann.

11. Unterwasser-Trainingsgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Spastikkontrolle vorgesehen ist.
12. Unterwasser-Trainingsgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Steifigkeitskontrolle vorgesehen ist.

Claims

1. An underwater training device (100),
which comprises pedals (104r; 1041) to be moved
with the feet, and arm rods (106r; 1061) to be moved
with the arms, for operation by a person (P) who is
in a predominantly seated position,
wherein at least one control device (C) is provided
for measuring and/or regulating the training power,
wherein the pedals (104r; 1041) and/or the arm rods
(106r; 1061) are mechanically connected to at least
one electric motor (E) and to at least one braking
device (B),
characterised in that
at least one floating element is provided, by means
of which the underwater training device is partially
held above the surface of the water,
wherein the at least one floating element is designed
in such a way that the arm rods are located below
the water surface at least in sections and the pedals
at all times,
wherein this electric motor (E) and this braking de-
vice (B) are designed in such a way and controlled
by the control device (C) in such a way that defined
via the pedals (104r; 1041) and/or the arm rods (106r;
1061) a power produced by the person (P) can be
taken up and a power can also be assigned to this
person (P).
2. The underwater training device (100) according to
claim 1,
characterised in that
the braking device (B) is integrated into the electric
motor (E).
3. The underwater training device (100) according to
claim 1 or 2,
characterised in that
at least one clutch is included in order to at least
temporarily be able to release the mechanical cou-
pling of the pedals (104r; 1041) and/or of the arm
rods (106r; 1061) with the electric motor (E) and/or
the braking device (B).
4. The underwater training device (100) according to
at least one of the preceding claims,
characterised in that

that it has at least one wireless communications in-
terface, such as, in particular, a WLAN or Bluetooth
interface.

5. The underwater training device (100) according to
any one of the preceding claims,
characterised in that
the floating elements are fastened to booms in front
of and behind the seated position of a user of the
underwater training device.
6. The underwater training device according to any one
of the preceding claims,
characterised in that
the electric motor (E) and the braking device (B) are
controlled by the control device (C) in such a way
that via the pedals (104r; 1041) and/or the arm rods
(106r; 1061) a defined power can be taken up
through their movement or assigned thereto in an
requirement-specific manner.
7. The underwater training device according to claim 6,
characterised in that
the power is controlled taking into account a water
resistance acting on the pedals.
8. The underwater training device according to claim 6
or 7,
characterised in that
when starting to use the training device, calibration
takes place by means of the water resistance acting
on the pedals.
9. The underwater training device according to claim 8,
characterised in that
the calibration takes place at different step frequen-
cies and/or rowing frequencies.
10. The underwater training device according to any one
of claims 6 to 9,
characterised in that
the electric motor (E) acts as an actuator, through
which a person (P) can without his/her own assist-
ance be mobilised at least in individual movement
phases.
11. The underwater training device according to any one
of claims 6 to 10,
characterised in that
spasticity monitoring is envisaged.
12. The underwater training device according to any one
of claims 6 to 11,
characterised in that
stiffness monitoring is envisaged.

Revendications

1. Appareil d'exercice subaquatique (100),
qui présente des pédales (104r ; 1041) à actionner
avec les pieds et des tiges de bras (106r ; 1061) à
actionner avec les bras, qui sont actionnées par une
personne (P) en position principalement assise,
dans lequel au moins un dispositif de commande (C)
est prévu pour mesurer, commander et/ou régler la
performance d'exercice,
dans lequel les pédales (104r ; 1041) et/ou les tiges
de bras (106r ; 1061) sont couplées mécaniquement
à au moins un moteur électrique (E) et à au moins
un dispositif de freinage (B),
caractérisé en ce
qu'il est prévu au moins un corps flottant au moyen
duquel l'appareil d'exercice subaquatique est main-
tenu partiellement au-dessus de la surface de l'eau,
l'au moins un corps flottant étant réalisé de manière
à ce que les tiges de bras se trouvent au moins par-
tiellement et les pédales toujours en-dessous de la
surface de l'eau,
ce moteur électrique (E) et ce dispositif de freinage
(B) étant conçus et commandés par le dispositif de
commande (C) de manière à ce que, définies par les
pédales (104r ; 1041) et/ou les tiges de bras (106r ;
1061), aussi bien une prestation exercée par la per-
sonne (P) puisse être reçue qu'une prestation soit
délivrée à cette personne (P).
2. Appareil d'exercice subaquatique (100) selon la re-
vendication 1,
caractérisé en ce que
le dispositif de freinage (B) est intégré dans le moteur
électrique (E).
3. Appareil d'exercice subaquatique (100) selon la re-
vendication 1 ou 2,
caractérisé en ce
qu'il est compris au moins un accouplement pour
pouvoir suspendre du moins temporairement le cou-
plage mécanique des pédales (104r ; 1041) et/ou
tiges de bras (106r ; 1061) à l'aide du moteur élec-
trique (E) et/ou du dispositif de freinage (B).
4. Appareil d'exercice subaquatique (100) selon une
des revendications précédentes,
caractérisé en ce
qu'il présente au moins une interface de communi-
cation sans fil, comme en particulier une interface
WLAN ou Bluetooth.
5. Appareil d'exercice subaquatique (100) selon une
des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les corps flottants sont fixés sur des flèches en amont
et en aval de la position assise d'un utilisateur de
l'appareil d'exercice subaquatique.
6. Appareil d'exercice subaquatique selon une des re-
vendications précédentes,
caractérisé en ce que
le moteur électrique (E) et le dispositif de freinage
(B) sont commandés au moyen du dispositif de com-
mande (C) de manière à ce qu'une prestation définie
puisse aussi bien être reçue via les pédales (104r ;
1041) et/ou les tiges de bras (106r ; 1061) que déli-
vrée à celles-ci par leur mouvement.
7. Appareil d'exercice subaquatique selon la revendi-
cation 6,
caractérisé en ce que
la commande de la prestation se fait en tenant comp-
te d'une résistance d'eau agissant sur les pédales.
8. Appareil d'exercice subaquatique selon la revendi-
cation 6 ou 7,
caractérisé en ce que,
au début de l'utilisation de l'appareil d'exercice su-
baquatique, il y a d'abord un étalonnage à partir
d'une résistance d'eau agissant sur les pédales.
9. Appareil d'exercice subaquatique selon la revendi-
cation 8,
caractérisé en ce que
l'étalonnage se fait à des fréquences de marche
et/ou des fréquences de ramage différentes.
10. Appareil d'exercice subaquatique selon une des re-
vendications 6 à 9,
caractérisé en ce que
le moteur électrique (E) fait office d'organe de com-
mande, ce qui fait qu'une personne (P) peut être
mobilisée du moins dans des phases de mouvement
distinctes sans action de sa part.
11. Appareil d'exercice subaquatique selon une des re-
vendications 6 à 10,
caractérisé en ce
qu'un contrôle spastique est prévu.
12. Appareil d'exercice subaquatique selon une des re-
vendications 6 à 11,
caractérisé en ce
qu'un contrôle de rigidité est prévu.

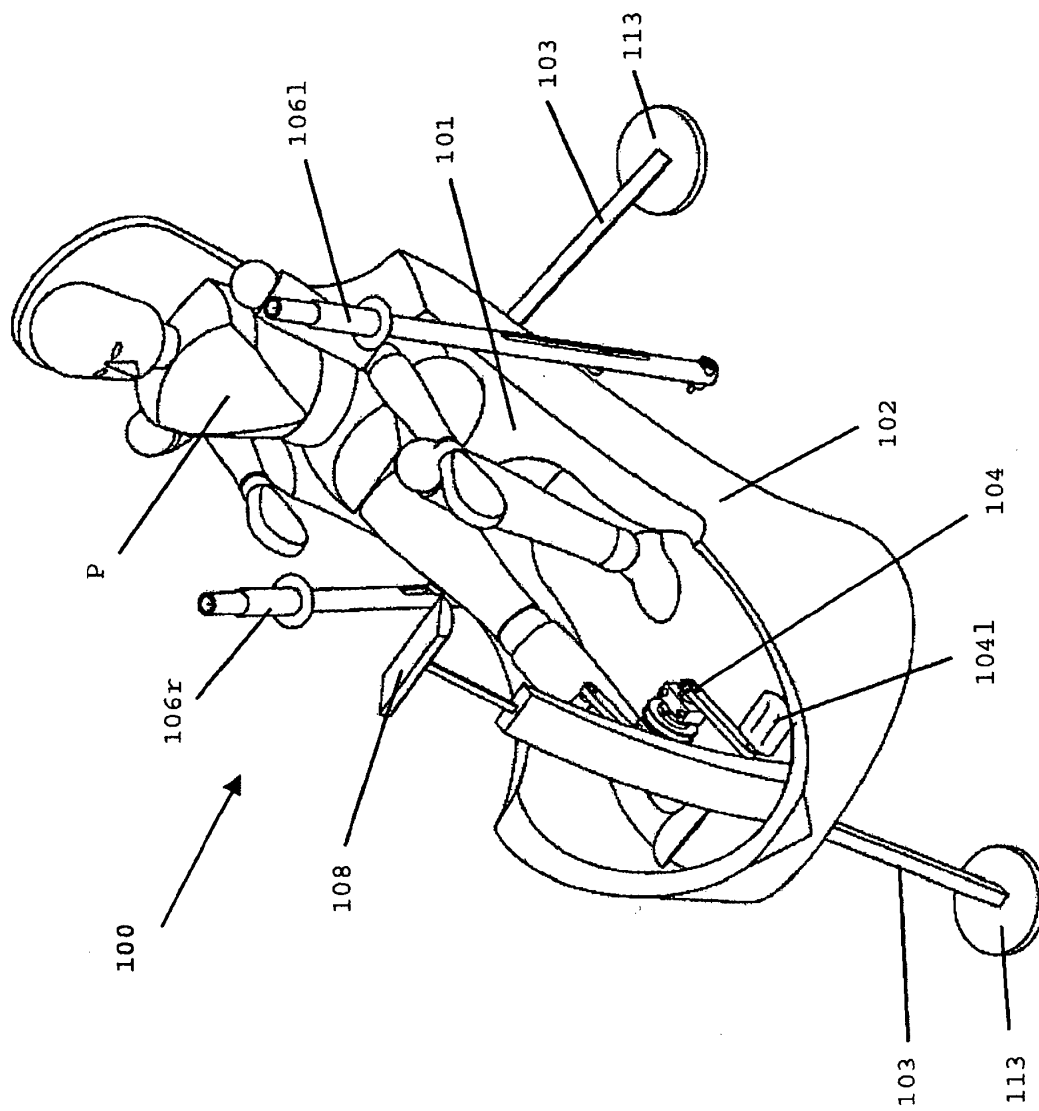


Fig. 1

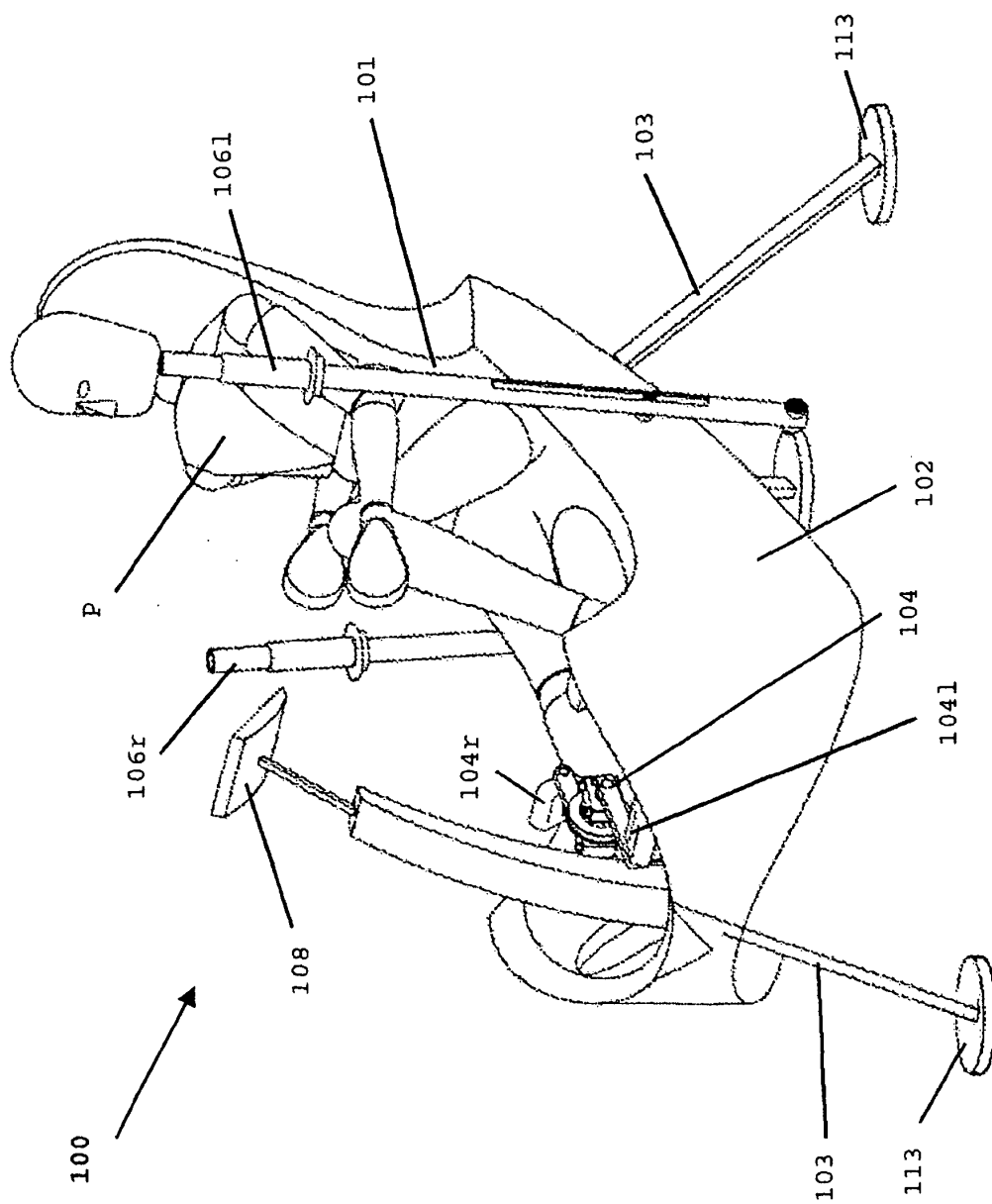


Fig. 2

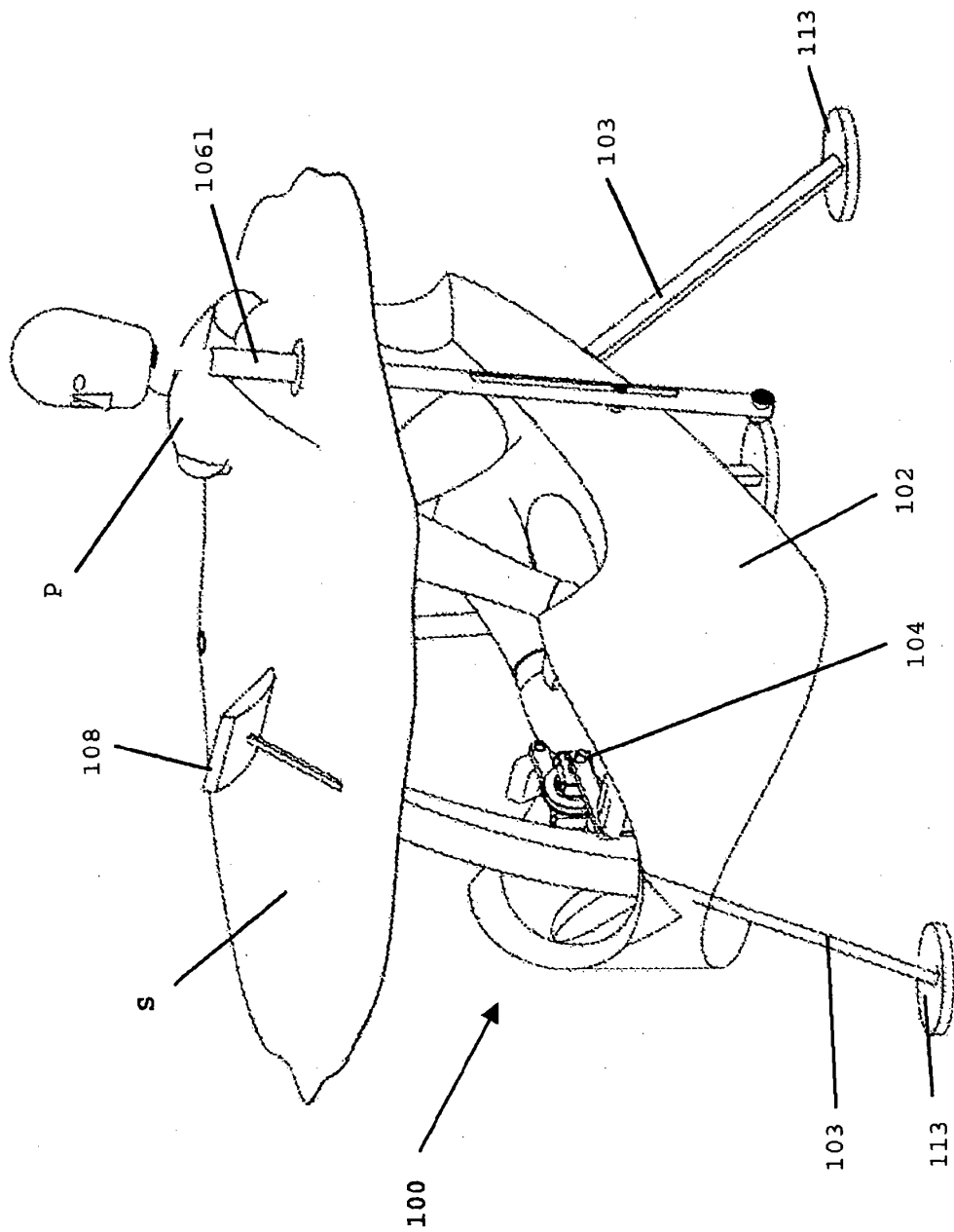


Fig. 3

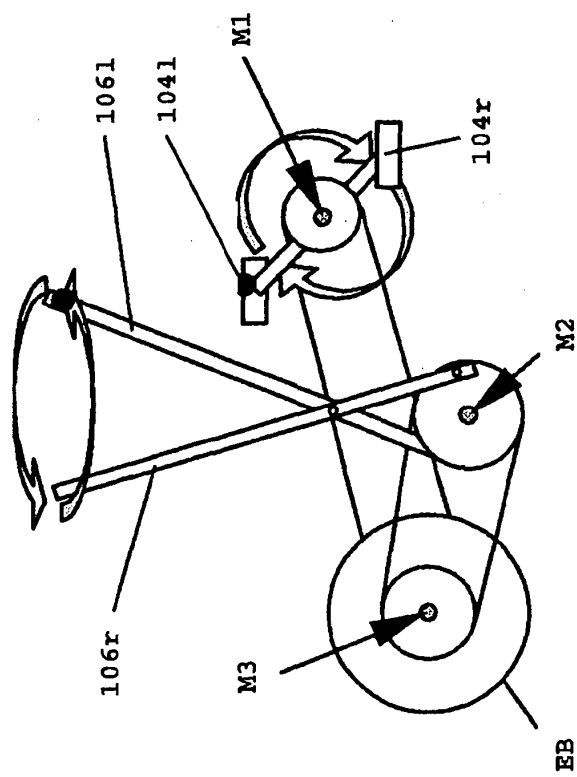


Fig. 4

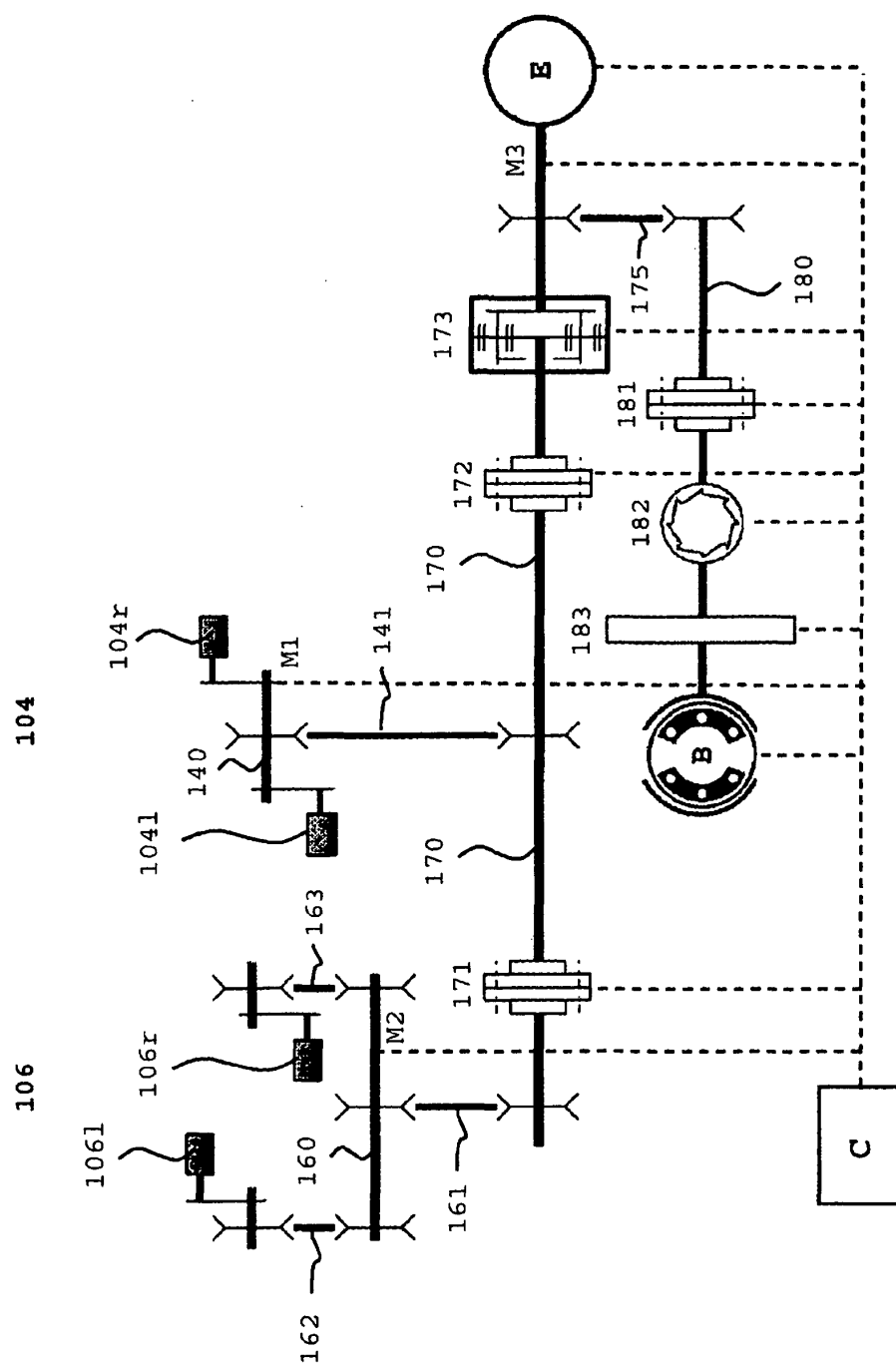


Fig. 5

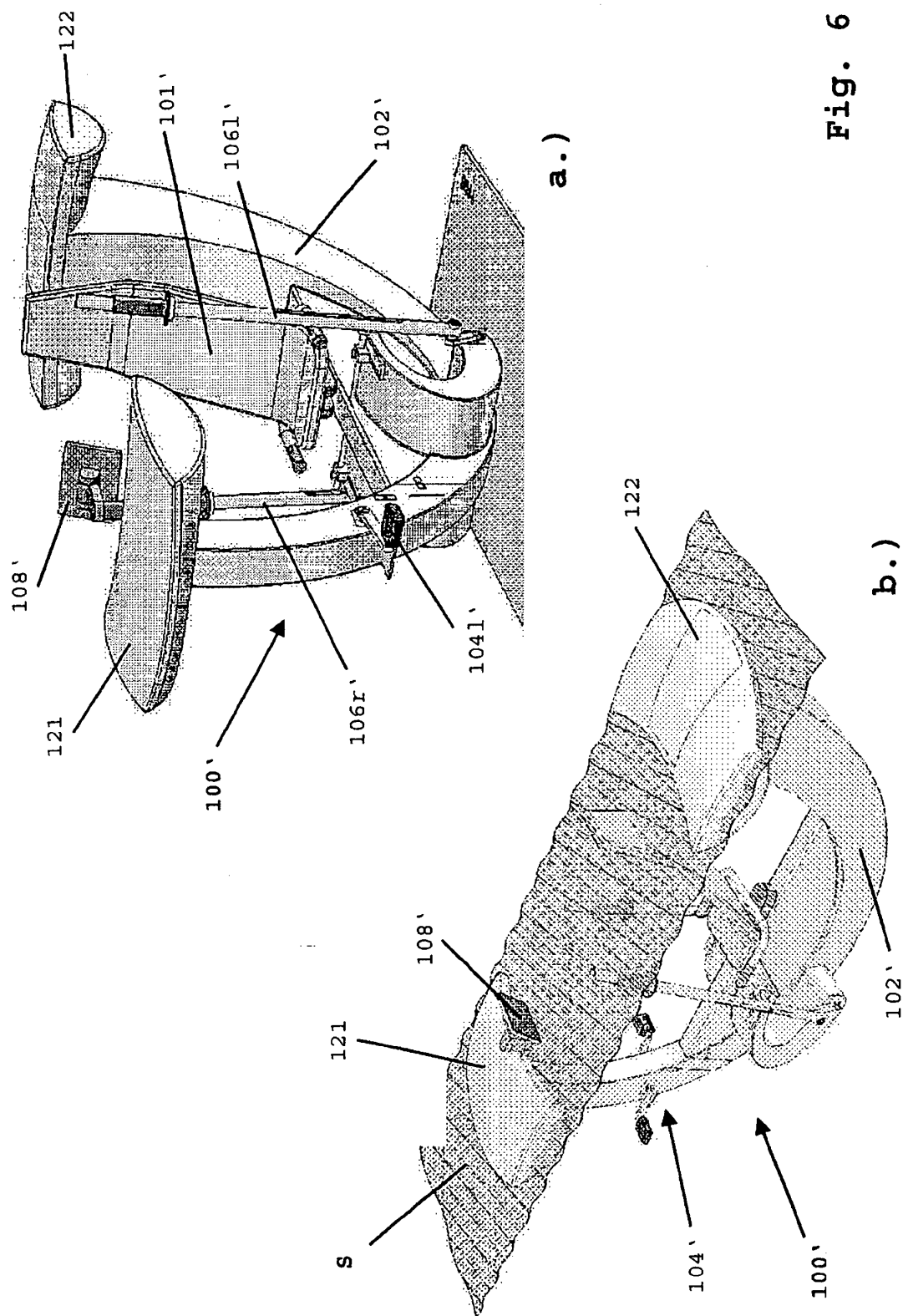


Fig. 6

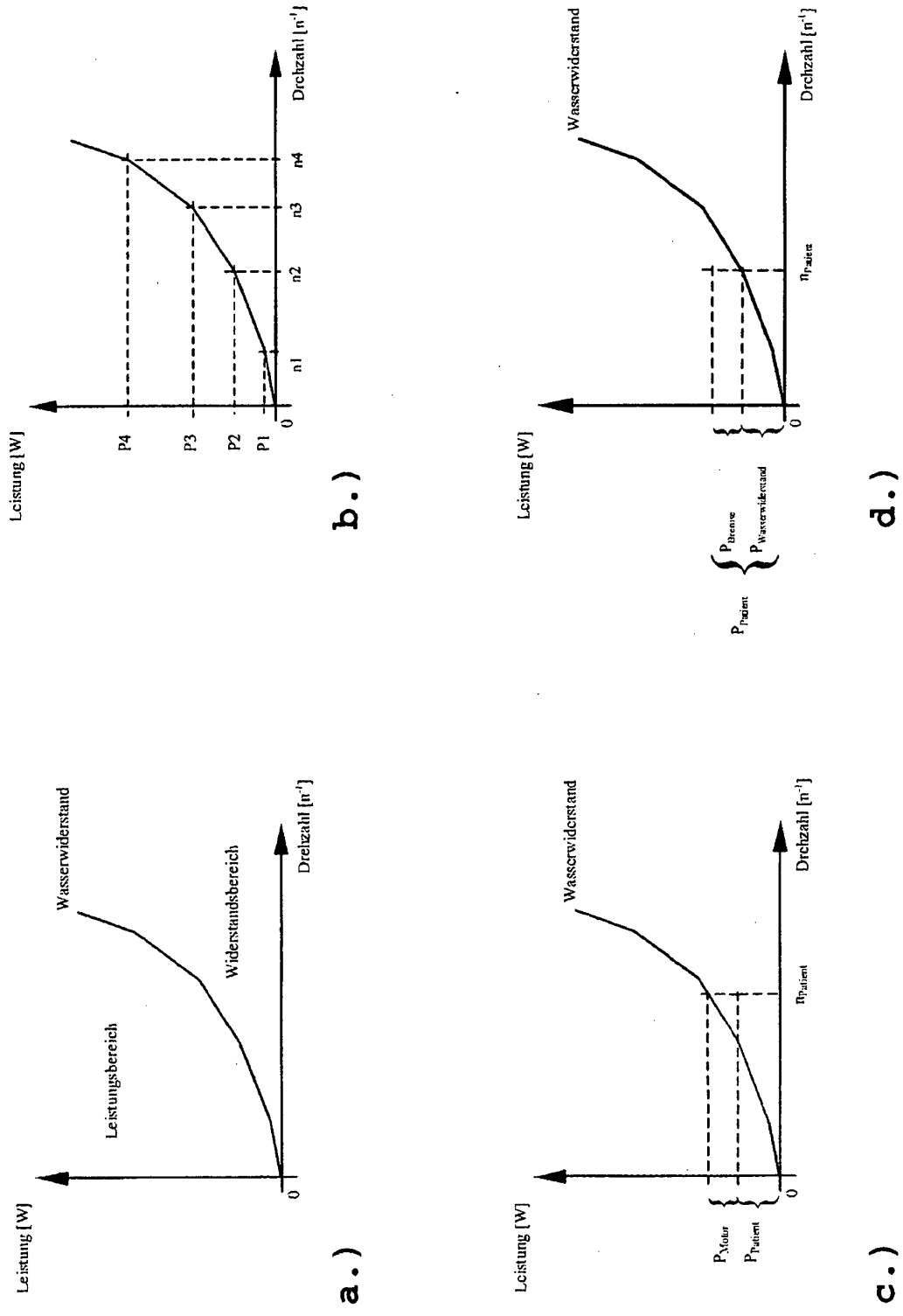


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6001071 A **[0002]**
- GB 2349099 A **[0003]**
- EP 1900398 A1 **[0004]**
- US 4828522 A **[0005]**
- US 20070275831 A1 **[0006]**