

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901847167A1

Publication Date

20111210

Applicant

PEDRAZZOLI IBP S.P.A.

Title

ATTREZZATURA AD ASSI ROTANTI PER ESERCIZIO FISICO

DESCRIZIONE

Ambito tecnico

La presente invenzione ha per oggetto un'attrezzatura ad assi rotanti per esercizio fisico del tipo descritto nel preambolo della rivendicazione
5 principale.

Sfondo tecnologico

Nel settore delle attrezzature per esercizio fisico è noto realizzare dispositivi di tipo giroscopico comprendenti una pluralità di anelli concentrici (tipicamente tre anelli concentrici) tra loro incernierati mediante giunti
10 rotoïdali in corrispondenza di punti diametralmente opposti, in modo che ciascun anello sia vincolato ad almeno un anello ad esso adiacente e ruotabile rispetto ad esso attorno ad un comune asse diametrale.

L'anello più esterno è inoltre vincolato ad una struttura di supporto in modo da essere ruotabile rispetto ad essa attorno ad un proprio asse diametrale
15 fisso rispetto alla struttura di base. Gli assi di rotazioni degli anelli interni sono quindi rotanti rispetto a un riferimento solidale alla struttura di supporto.

I giunti rotoïdali sono disposti lungo gli anelli in modo tale che gli assi di rotazione siano in generale tra loro disallineati, cosicché, nel caso di
20 attrezzature con almeno tre anelli, l'anello più interno possa disporsi secondo una qualsiasi orientazione rispetto a un riferimento solidale alla struttura di base.

Le dimensioni dell'attrezzatura sopra descritta sono tali da contenere un utilizzatore vincolato all'anello più interno.

25 La presente invenzione si adatta ad un dispositivo di tipo giroscopico per

esercizio fisico particolarmente, sebbene non esclusivamente, includente assi non motorizzati, in cui il movimento degli anelli è controllato dall'utilizzatore mediante bilanciamento del peso del proprio corpo rispetto al centro degli anelli.

5 Attrezzature del tipo sopra descritto sono note da decenni, si veda ad esempio il brevetto US 3141669, essendo normalmente impiegati a fini ricreativi, fisioterapici, ginnici, ad esempio per esercizi cardiovascolari o per l'allenamento del senso di equilibrio di piloti e astronauti, o di altro tipo.

Uno dei problemi che le attrezzature del tipo sopra descritto presentano è
10 quello di rendere disponibile per l'utilizzatore vincolato all'attrezzatura un sistema di arresto efficace, semplice e sicuro.

Nelle attrezzature note ad assi rotanti non motorizzati l'arresto è ottenuto dall'utilizzatore stesso flettendo le gambe e spostando così il proprio baricentro verso i piedi. In questo modo l'anello interno tende a disporsi
15 naturalmente secondo un piano verticale, nel quale l'uscita dell'utilizzatore dall'attrezzatura stessa risulta facilitata.

Tale manovra non è attuabile da tutti gli utilizzatori, in particolare per effetto di imperizia, handicap fisico o psichico o di panico.

In tali casi è necessario l'intervento di operatori esterni che dovendo
20 bloccare manualmente la rotazione degli anelli sono soggetti al rischio di infortuni in caso di urto con le masse rotanti.

Descrizione dell'invenzione

L'invenzione ha come scopo quello di mettere a disposizione un'attrezzatura ad assi rotanti per esercizio fisico strutturalmente e funzionalmente
25 concepita per ovviare agli inconvenienti lamentati con riferimento alla

tecnica nota citata.

Questo ed altri scopi che meglio appariranno nel seguito sono affrontati e conseguiti dall'invenzione mediante un'attrezzatura realizzata in accordo con le rivendicazioni che seguono.

5 Breve descrizione dei disegni

Le caratteristiche ed i vantaggi dell'invenzione meglio risulteranno dalla descrizione dettagliata che segue di un suo esempio preferito di realizzazione illustrato a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento alle allegate figure in cui:

- 10 – la figura 1 rappresenta una vista assonometrica di una attrezzatura ad assi rotanti secondo la presente invenzione,
- la figura 2 è una vista frontale dell'attrezzatura di figura 1,
- la figura 3 è una vista in sezione di un particolare di figura 2, presa secondo la linea di sezione III-III,
- 15 – la figura 4 è una vista in sezione di un particolare di figura 2, presa secondo la linea di sezione IV-IV,
- la figura 5 è una vista in sezione di un particolare di figura 2, presa secondo la linea di sezione V-V,
- la figura 6 è una vista in sezione di un particolare di figura 2,
- 20 – la figura 7 è una vista in sezione di un particolare di figura 2, presa secondo la linea di sezione VI-VI,
- la figura 7 è una vista in sezione di un particolare di figura 2, presa secondo la linea di sezione VII-VII.

Modo preferito di attuazione dell'invenzione

Con riferimento alle figure allegate, con 1 è complessivamente indicata
25 un'attrezzatura ad assi rotanti per esercizio fisico comprendente una

struttura di supporto 10 e una pluralità di anelli concentrici. Nell'esempio, non limitativo, delle allegate figure sono previsti tre anelli 2, 3, 4, rispettivamente interno, intermedio ed esterno. La struttura di supporto 10 comprende una coppia di pilastri 11a,b sorretti da un telaio 12 di base
5 costituito da una pluralità di longheroni pressoché giacenti su un piano e tra loro rigidamente vincolati. Il telaio di base 12 è suscettibile di essere appoggiata ad una superficie di supporto, ad esempio la superficie di un pavimento. Alle estremità dei pilastri 11a,b contrapposte rispetto al telaio 12 è girevolmente supportato l'anello esterno 4 mediante mezzi di vincolo
10 girevole costituiti da due rispettivi giunti rotoidali 7a,b.

I giunti rotoidali 7a,b sono accoppiati all'anello esterno 4 in rispettive posizioni diametralmente contrapposte in modo tale che l'anello esterno 4 sia ruotabile attorno alla struttura di supporto 10 attorno ad un asse diametrale Z. Altri mezzi di vincolo girevole sono previsti per
15 interconnettere tra loro l'anello interno 2 e l'anello esterno 4, attraverso l'anello intermedio, in corrispondenza di punti diametralmente opposti degli anelli 2, 3, 4. Tali mezzi di vincolo comprendono una coppia di giunti rotoidali 6a,b interposti tra l'anello esterno 4 e l'anello intermedio 3, in modo tale che l'anello intermedio 3 sia ruotabile rispetto all'anello esterno 4
20 attorno ad un loro comune asse diametrale Y, e una coppia di giunti rotoidali 5a,b interposti tra l'anello interno 2 e l'anello intermedio 3, in modo tale che l'anello interno 2 sia ruotabile rispetto all'anello intermedio 3 attorno ad un loro comune asse diametrale X.

I giunti rotoidali 6a,b sono disposti lungo l'anello esterno 4 a una distanza
25 angolare di 90° dai giunti 7a,b rispettivamente, in modo tale che gli assi Y e

Z siano tra loro ortogonali.

I giunti 5a,b sono disposti lungo l'anello intermedio 3 a una distanza angolare di 90° dai giunti 6a,b rispettivamente, in modo tale che gli assi X e Y siano tra loro ortogonali.

- 5 La disposizione degli assi diametrali X, Y e Z consente all'anello interno 2 di disporsi secondo una orientazione qualsiasi rispetto a un riferimento solidale alla struttura di supporto 10.

Per ciascuna coppia di giunti rotoidali 5a,b, 6a,b e 7a,b sono previsti tre rispettivi encoder incrementali (non rappresentati) per rilevare la posizione
10 angolare di ciascun anello 2, 3, 4, in particolare dell'anello interno 2.

L'anello interno 2 è dimensionato in modo tale che un utilizzatore 100 sia vincolabile al suo interno in una posizione d'uso in cui l'utilizzatore 100 è disposto lungo un diametro A dell'anello interno 2, giacente lungo l'asse
15 diametrale X, con i piedi posti in prossimità di una prima estremità A1 del diametro A e la testa rivolta verso una contrapposta seconda estremità A2 del diametro A. L'asse di rotazione diametrale X dell'anello interno 2 rispetto all'anello intermedio 3 risulta quindi allineato con l'asse longitudinale dell'utilizzatore 100 nella posizione d'uso.

In prossimità dell'estremità A1 è prevista una base 13 di appoggio alla
20 quale sono vincolabili i piedi dell'utilizzatore 100, mediante un sistema di vincolo (in sé noto e non rappresentato in dettaglio nelle figure) comprendente due staffe di appoggio per i talloni e un dispositivo di bloccaggio posto all'altezza del collo del piede. Dalla base 13 di appoggio si ergono due sostegni 14a,b che supportano un anello 15 di vincolo provvisto
25 di imbottitura 16 sul lato interno, nel quale è accolto e vincolato

l'utilizzatore 100 in corrispondenza della vita, in modo tale che il baricentro dell'utilizzatore 100 sia pressoché coincidente con il centro degli anelli 2, 3 e 4. L'anello 15 è apribile per consentire l'ingresso e l'uscita dell'utilizzatore 100.

5 Per facilitare l'ingresso e l'uscita dell'utilizzatore nella struttura 1 gli anelli sono disposti come in figura 1 con l'anello esterno 4 orizzontale parallelo al telaio di base 12 e gli anelli intermedio 3 e interno 2 complanari e disposti ortogonalmente rispetto all'anello esterno 4.

Nella semiporzione di anello interno 2 comprendente la seconda estremità
10 A2 del diametro A sono previste una coppia di maniglie 17a,b afferrabili dall'utilizzatore nella posizione d'uso. Le maniglie 17a,b sono poste lungo l'anello 2 da parti opposte rispetto all'estremità A2 e a una distanza angolare da essa pari a circa 30°.

Gli anelli 2, 3 e 4 sono realizzati mediante rispettivi profilati in alluminio a
15 sezione chiusa di forma pressoché ovale, con rispettive cavità interne 30, circonferenzialmente estese. Le cavità interne 30 sono rispettivamente delimitate da due contrapposte pareti anulari 30a,b, rispettivamente di intradosso e di estradosso e da due contrapposte pareti piane 30c,d aventi forma di corona circolare. Le pareti 30 c,d sono ortogonali rispetto alle
20 pareti anulari 30a,b, e si raccordano con esse mediante pareti a sezione curva 30 e,f,g,h. Dalle pareti 30c,d sporgono verso le cavità interne 30 rispettive costolature 26 (tre costolature 26 per ciascuna parete 30c,d nell'esempio delle figure allegate) circonferenzialmente estese, intervallate da rispettivi recessi 28 (due recessi 28 nell'esempio delle figure allegate).
25 Nei recessi 28, tra i fianchi reciprocamente affacciati di due costolature 26

adiacenti risultano definite una pluralità di guide scanalate (due guide 27a,b per ciascuna parete 30c,d nell'esempio delle figure) per guidare una pluralità di masse (quattro masse 8 a,b,c,d nell'esempio delle figure) mobili lungo l'anello interno 2, all'interno della rispettiva cavità 30.

- 5 Ciascuna delle masse 8a,b,c,d ha forma arcuata, in modo da poter essere contenuta nell'anello interno 2, ed è provvista di una coppia di sporgenze 32 rispettivamente rivolte verso le pareti 30c,d di intradosso e di estradosso, ciascuna sporgenza 32 essendo impegnata con una rispettiva guida 27a. Le masse 8 a,b,c,d sono mobili tra una prima posizione in cui esse sono
- 10 uniformemente distribuite lungo detto anello interno 2 in modo tale che il baricentro G dell'assieme costituito dagli anelli 2, 3 e 4 ed, eventualmente, dall'utilizzatore e il centro geometrico degli anelli 2, 3 e 4 siano pressoché coincidenti e una seconda posizione in cui le masse mobili 8 a,b,c,d sono disposte in modo tale che il baricentro G e il centro geometrico degli anelli
- 15 2, 3 e 4 siano tra loro distanziati, con il baricentro G spostato lungo il diametro A verso i piedi dell'utilizzatore.

Nella prima posizione le masse mobili 8 a,b,c,d sono distribuite in modo da essere poste a una distanza angolare di circa 45° dagli assi longitudinale W1 e trasversale W2 dell'utilizzatore 100 nella posizione d'uso.

- 20 Nella seconda posizione le masse mobili 8 a,b,c,d sono spostate verso l'estremità A1 del diametro A. In particolare le masse mobili 8a,b posizionate nel semiporzione di anello contenente l'estremità A1 del diametro A si spostano verso l'estremità A1 mentre le masse mobili 8c,d posizionate nel semiporzione di anello contenente l'estremità A2 del
- 25 diametro A si spostano verso l'asse trasversale W2.

In questo modo, quando le masse mobili 8 a,b,c,d sono nella seconda posizione, per effetto dello spostamento del baricentro G, l'anello interno 2 si dispone naturalmente secondo un piano verticale facilitando l'arresto del movimento oltre che l'ingresso e l'uscita dell'utilizzatore dall'attrezzatura 1.

5 Secondo altre varianti realizzative dell'invenzione le masse mobili 8 a,b,c,d sono poste lungo uno o più degli anelli 2, 3, 4, ad esempio lungo l'anello intermedio 3. In quest'ultimo caso, per l'attrezzatura 1 delle allegate figure, quando l'anello intermedio 3 si dispone secondo un piano verticale, l'anello interno 2 risulta anch'esso su un piano verticale dal momento che l'asse X è
10 orientato come l'asse longitudinale dell'utilizzatore 100.

Per lo spostamento delle masse mobili 8 a,b,c,d tra la prima e la seconda posizione sull'attrezzatura 1 sono previsti mezzi di movimentazione includenti una coppia di motori elettrici 20a,b rispettivamente posti in corrispondenza delle estremità A1 e A2 e due rispettive trasmissioni 25 ad
15 ingranaggi per trasmettere il moto da ciascuno dei motori 20a,b ad una rispettiva coppia di masse mobili 8a,b e 8c,d.

Ciascuna trasmissione 25 comprende un pignone 21 collegato all'albero di uscita del rispettivo motore elettrico 20a,b e alloggiato nella cavità 30 dell'anello interno 2. Ciascuna trasmissione 25 comprende inoltre due
20 ingranaggi tra lo stesso pignone 21 e due porzioni di corona dentata 22, 23 anch'esse alloggiato nella cavità 30 dell'anello interno 2. Le due porzioni di corona dentata 22, 23 sono guidate da due rispettive guide 27b, rispettivamente ricavate sulle pareti 30c,d di intradosso e di estradosso dell'anello interno 2 e si spostano lungo l'anello interno 2 in versi opposti,
25 essendo i due ingranaggi tra il pignone 21 e le corone dentate 22, 23 posti

in posizioni diametralmente contrapposte dello stesso pignone 21.

Ciascuna delle porzioni di corona dentata 22, 23 è vincolata a una rispettiva massa delle masse mobili 8 a,b,c,d mediante rispettive viti di accoppiamenti 35, in modo tale che le masse mobili 8 a,b,c,d siano spostabili lungo l'anello
5 interno 2 mediante i motori elettrici 20a,b, attraverso le trasmissioni 25.

Sull'anello interno 2 sono inoltre previsti, in posizione adiacente a ciascuno dei motori elettrici 20a,b, due rispettivi encoder assoluti 24 provvisti di un rispettivo pignone 24a che ingrana con le porzioni di corona dentata 22, 23 accoppiate con il rispettivo motore 20a,b. Attraverso gli encoder 24 è quindi
10 identificabile in ogni momento la posizione delle masse mobili 8 a,b,c,d. Sia i motori elettrici 20a,b che gli encoder assoluti 24 sono connessi a una sorgente elettrica mediante collegamenti elettrici, schematicamente rappresentati dalla linea tratteggiata 37 in figura 2, passanti nelle cavità 30 e attraverso i giunti rotoidali 5a,b, 6a,b e 7a,b.

15 Per l'azionamento dei motori elettrici 20a,b e la conseguente movimentazione delle masse mobili 8 a,b,c,d sull'attrezzatura 1 sono previsti mezzi di comando (non rappresentati) dei mezzi di movimentazione azionabili dall'utilizzatore 100 mentre è vincolato in detta posizione d'uso.

Tali mezzi di comando comprendono una pluralità di pulsanti posti
20 sull'anello di vincolo 15 o in corrispondenza delle maniglie 17a,b.

Secondo una variante realizzativa dell'invenzione i mezzi di comando sono di tipo remoto essendo eventualmente azionabili anche da un operatore non vincolato all'attrezzatura 1.

Secondo una ulteriore variante realizzativa dell'invenzione i mezzi di
25 comando sono azionati mediante intervento di un sistema di controllo (non

rappresentato) in funzione della posizione angolare degli anelli rilevata mediante i segnali ricevuti dagli encoder incrementali previsti in corrispondenza dei giunti rotoidali 5a,b, 6a,b e 7a,b.

5 L'invenzione risolve così lo scopo prefissato, consentendo mediante il movimento delle masse 8 a,b,c,d e il conseguente spostamento del baricentro G dell'attrezzatura 1, di arrestare la rotazione degli anelli senza pregiudizio della sicurezza dell'utilizzatore vincolato all'attrezzatura stessa o di un operatore esterno.

10 L'invenzione può raggiungere al contempo altri vantaggi, essendo anche applicabile ad attrezzature analoghe all'attrezzatura 1, ma con assi motorizzati. In questo caso infatti l'applicazione della presente invenzione consente di ottenere un sistema supplementare di arresto, ad esempio impiegabile in caso di malfunzionamento o avaria dei motori.

RIVENDICAZIONI

1. Attrezzatura (1) ad assi rotanti (X, Y, Z) per esercizio fisico comprendente:

- una struttura di supporto (10),
- una pluralità di anelli (2, 3, 4) concentrici includente almeno un anello interno (2) al quale è vincolabile un utilizzatore (100) in almeno una posizione d'uso e almeno un anello esterno (4) girevolmente supportato da detta struttura di supporto (10),
- mezzi di vincolo girevole (5a,b, 6a,b, 7a,b) per interconnettere tra loro detti anello interno (2) ed esterno (4) in corrispondenza di punti diametralmente opposti di detti anelli (2, 3, 4),
- una pluralità di masse (8 a,b,c,d) mobili lungo almeno uno di detti anelli (2, 3, 4),

caratterizzata dal fatto di ulteriormente comprendere mezzi di movimentazione (20a,b, 21, 22, 23) di dette masse (8 a,b,c,d) tra una prima posizione in cui dette masse (8 a,b,c,d) sono uniformemente distribuite lungo detto anello interno (2) in modo tale che il baricentro (G) e il centro geometrico di detto anello interno (2) siano pressoché coincidenti e una seconda posizione in cui dette masse (8 a,b,c,d) mobili sono disposte in modo tale che il baricentro (G) e il centro geometrico di detto anello interno (2) siano tra loro distanziati.

2. Attrezzatura secondo la rivendicazione 1, in cui detta pluralità di masse

(8 a,b,c,d) sono mobili lungo detto anello interno (2).

3. Attrezzatura secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui in detta posizione d'uso l'utilizzatore (100) è disposto lungo un diametro (A) di detto anello interno (2) in modo tale che quando dette masse (8 a,b,c,d) mobili sono
5 in detta prima posizione il baricentro di detto anello interno (2) sia pressoché coincidente con il baricentro di detto utilizzatore (100) e quando dette masse (8 a,b,c,d) mobili sono in detta seconda posizione il baricentro (G) di detto anello interno (2) sia spostato lungo detto diametro (A) verso i piedi dell'utilizzatore.

10 4. Attrezzatura (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui sono previsti mezzi di comando di detti mezzi di movimentazione (20a,b, 21, 22, 23), detti mezzi di comando essendo azionabili da detto utilizzatore (100) vincolato in detta posizione d'uso.

15 5. Attrezzatura (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di movimentazione (20a,b, 21, 22, 23) comprendono almeno un motore elettrico (20a,b) e una trasmissione (25) per trasmettere il moto da detto motore (20a,b) ad almeno una di dette masse mobili (8 a,b,c,d).

20 6. Attrezzatura secondo la rivendicazione 5, in cui detta trasmissione (25) comprende almeno un ingranaggio (21, 22).

7. Attrezzatura secondo la rivendicazione 6, in cui detta trasmissione (25) comprende almeno un primo ingranaggio (21, 22) tra un pignone (21) solidale all'albero di uscita di detto motore elettrico (20a) e almeno una prima porzione di corona dentata (22) mobile lungo detto anello interno
25 (2), detta almeno una prima porzione di corona dentata (22) essendo

vincolata ad almeno una prima massa di dette masse mobili (8 a,b,c,d).

8. Attrezzatura (1) secondo la rivendicazione 7, in cui detta trasmissione (25) comprende almeno un secondo ingranaggio (21, 23) tra detto pignone (21) e almeno una seconda porzione di corona dentata (23) mobile lungo detto anello interno (2), detta almeno una seconda porzione di corona dentata (23) essendo vincolata ad almeno una seconda massa di dette masse mobili (8 a,b,c,d), detti primo e secondo ingranaggio essendo posti in punti diametralmente contrapposti di detto pignone (21) in modo tale che dette prima e seconda porzione di corona dentata (22, 23) siano mobili secondo versi opposti.

9. Attrezzatura (1) secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui detto anello interno (2) comprende una cavità (30) circonferenzialmente estesa, detti pignone (21), porzione di corona dentata (22, 23) e masse mobili (8 a,b,c,d) essendo alloggiati in detta cavità (30).

10. Attrezzatura (1) secondo una delle rivendicazioni da 7 a 9, in cui detto anello interno (2) comprende almeno una guida (27a,b) per guidare detta almeno una porzione di corona dentata (22, 23) e/o dette masse (8 a,b,c,d) mobili.

11. Attrezzatura (1) secondo una delle rivendicazioni da 5 a 10, in cui su detto anello interno (2) è montata una coppia di motori elettrici (20a,b) in posizioni diametralmente contrapposte, ciascun motore (20a,b) essendo associato a una rispettiva trasmissione (25) comprendente una coppia di porzioni di corone dentate (22, 23) mobili lungo detto anello interno (2) in versi opposti, ciascuna di dette porzioni di corone dentate (22, 23) essendo vincolate ad almeno una rispettiva massa di dette

masse mobili (8 a,b,c,d).

5 12. Attrezzatura (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti di mezzi di vincolo girevole (5a,b, 6a,b, 7a,b) comprendono almeno una coppia di giunti rotoidali (5a,b) interposti tra due anelli (2, 3) adiacenti di detta pluralità di anelli concentrici (2, 3, 4), detti giunti rotoidali essendo posti in posizioni diametralmente contrapposte in modo tale che detti due anelli (2, 3) siano reciprocamente ruotabili attorno ad un comune asse diametrale (X).

10 13. Attrezzatura (1) secondo la rivendicazione 12, in cui detta pluralità di anelli è costituita da tre anelli (2, 3, 4), rispettivamente interno, intermedio e esterno, detto anello interno (2) essendo ruotabile rispetto all'anello intermedio (3) e detto anello intermedio (3) essendo ruotabile rispetto a detto anello esterno (4) attorno a rispettivi assi diametrale (X, Y).

CLAIMS

1. Apparatus (1) with rotating axes (X, Y, Z) for physical training comprising:

- a support structure (10),
- a plurality of concentric rings (2, 3, 4) including at least one inner ring (2) to which a user (100) is constrainable in at least one operating position and at least an outer ring (4) pivotally supported by the support structure (10),
- pivot constrain means (5a,b, 6a,b, 7a,b) for interconnecting with each other the inner (2) and outer (4) rings at diametrically opposite points of the rings (2, 3, 4),
- a plurality of masses (8 a,b,c,d) which are movable along at least one of the rings (2, 3, 4),

characterized in that it further comprises moving means (20a,b, 21, 22, 23) for moving the masses (8 a,b,c,d) between a first position in which the masses (8 a,b,c,d) are regularly distributed along one of said rings (2) in such a way that the barycentre (G) and the geometric centre of said ring (2) are almost coincident and a second position in which the moving masses (8 a,b,c,d) are disposed in such a way the barycentre (G) and the geometric centre of said ring (2) are distant from each other.

2. Apparatus (1) according to claim 1, wherein said plurality of masses (8 a,b,c,d) are movable along said inner ring (2).

3. Apparatus (1) according to claim 1 or 2, wherein the user (100) in the operating position is lying along a diameter (A) of the inner ring (2) in such a way that when said movable masses (8 a,b,c,d) are in said first position the barycentre (G) of the inner ring (2) is almost coincident with the barycentre of the user (100) and when the movable masses (8 a,b,c,d) are in said second position the barycentre (G) of the inner ring (2) is moved along said diameter (A) towards the feet of the user.
4. Apparatus (1) according to any of the preceding claims, wherein command means of said moving means (20a,b, 21, 22, 23) are provided, the command means being operatable by the user (100) constrained in said operating position.
5. Apparatus (1) according to any of the preceding claims, wherein said moving means (20a,b, 21, 22, 23) comprises at least an electric motor (20a,b) and a transmission (25) for transmit movement from the motor (20a,b) to at least one of the movable masses (8 a,b,c,d).
6. Apparatus (1) according to claim 5, wherein the transmission (25) comprises at least one gearing (21, 22).
7. Apparatus (1) according to claim 6, wherein the transmission (25) comprises at least a first gearing (21, 22) between a pinion (21) fixed to the output shaft of the electric motor (20a) and at least a first portion of a crown gear (22) which is movable along said inner ring (2), said at least one first portion of crown gear (22) being constrained to at least one first mass of said movable

masses (8 a,b,c,d).

8. Apparatus (1) according to claim 7, wherein the transmission (25) comprises at least a second gearing (21, 23) between said pinion (21) and at least a second portion of a crown gear (23) which is movable along said inner ring (2), said at least a second portion of a crown gear (23) being constrained to at least a second mass of said movable masses (8 a,b,c,d), said first and second gearing being positioned at diametrically opposed points of said pinion (21) in such a way that said first and second portion of crown gear (22, 23) are moving in opposite directions.

9. Apparatus (1) according to claim 6 or 7, wherein said inner ring (2) comprises a cavity (30) circumferentially developed, said pinion (21), portion of crown gear (22, 23) and movable masses (8 a,b,c,d) being housed in said cavity (30).

10. Apparatus (1) according to any claim from 7 to 9, wherein said inner ring (2) comprises at least one guide (27a,b) for guiding said at least one portion of crown gear (22, 23) and/or said movable masses (8 a,b,c,d).

11. Apparatus (1) according to any claim from 7 to 9, wherein on said inner ring (2) a pair of electric motors (20a,b) is mounted at diametrically opposed positions, each motor (20a,b) being associated to a respective transmission (25) comprising a pair of portion of crown gears (22, 23) movable along said inner ring (2) in opposite directions, each of said portion of crown gears (22, 23) being constrained to at least one respective mass of said movable

masses (8 a,b,c,d).

12.Apparatus (1) according to any of the preceding claims, wherein
said pivot constrain means (5a,b, 6a,b, 7a,b) comprises at least a
pair of pivot joint (5a,b) interposed between two adjacent rings
(2, 3) of said plurality of concentric rings (2, 3, 4), said pivot joint
being positioned at diametrically opposed positions in such a way
that said two rings (2, 3) are rotatable with respect to one another
about a common diametric axis (X).

13.Apparatus (1) according to claim 12, wherein said plurality of rings
is composed of three rings (2, 3, 4), inner intermediate and outer
respectively, said inner ring (2) being rotatable with respect to the
intermediate ring (3) and said intermediate ring (3) rotatable with
respect to the outer ring (4) about respective diametric axes (X,
Y).

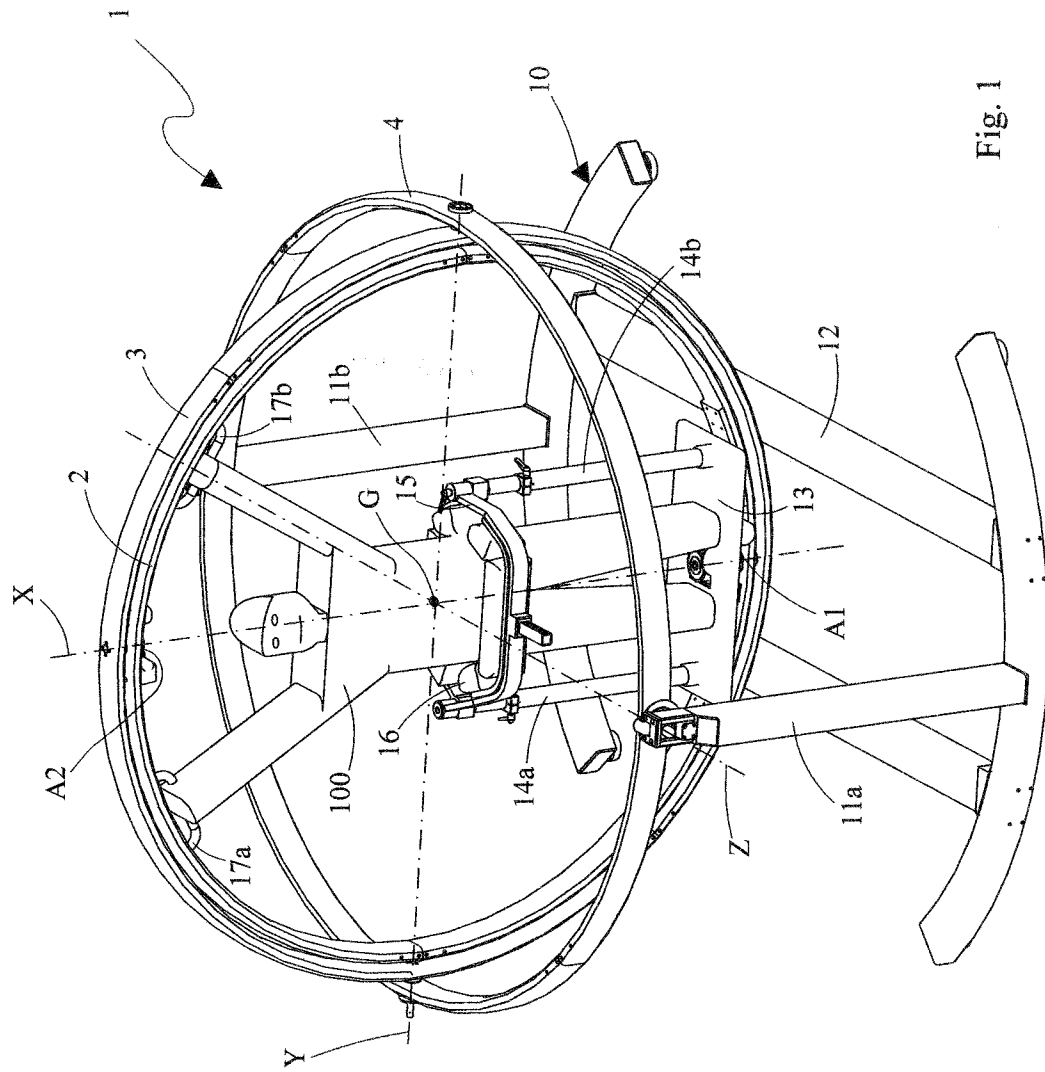


Fig. 1

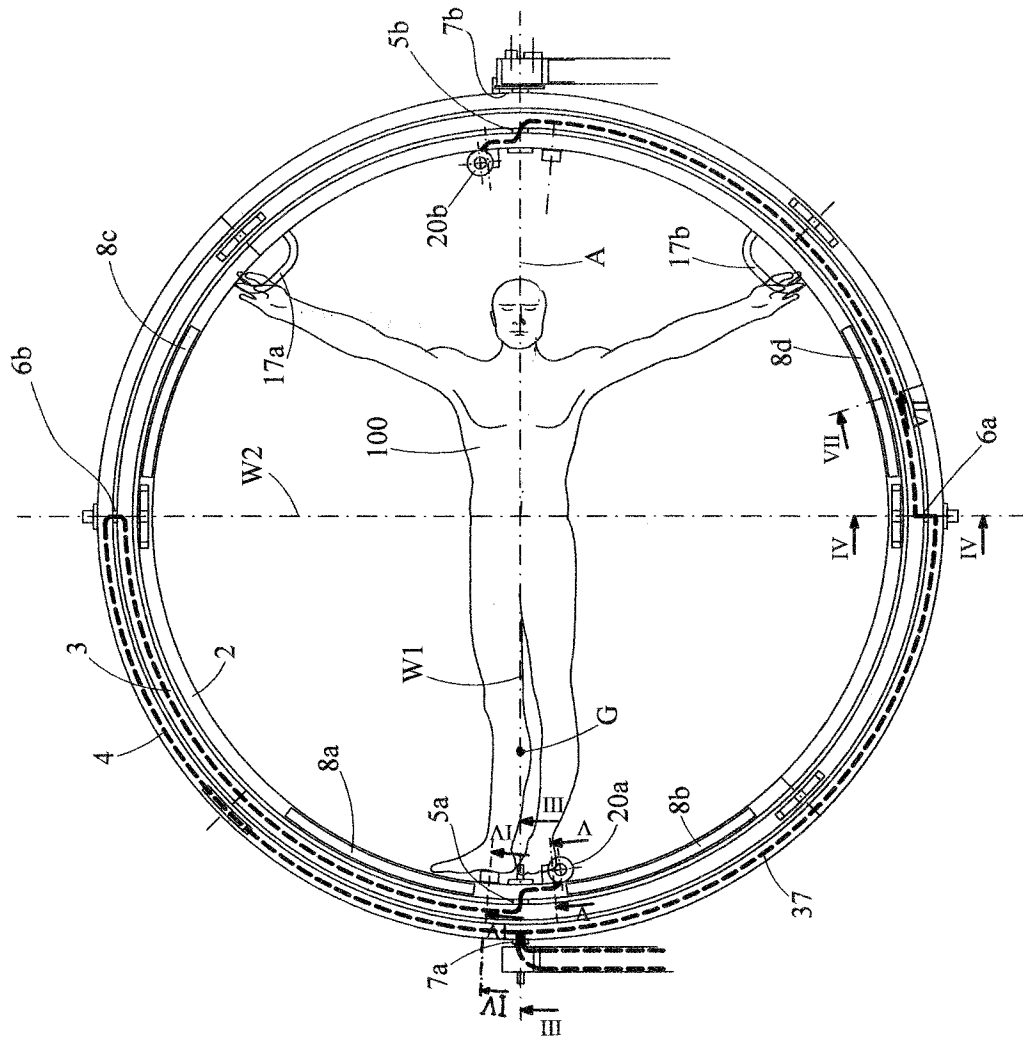


Fig. 2

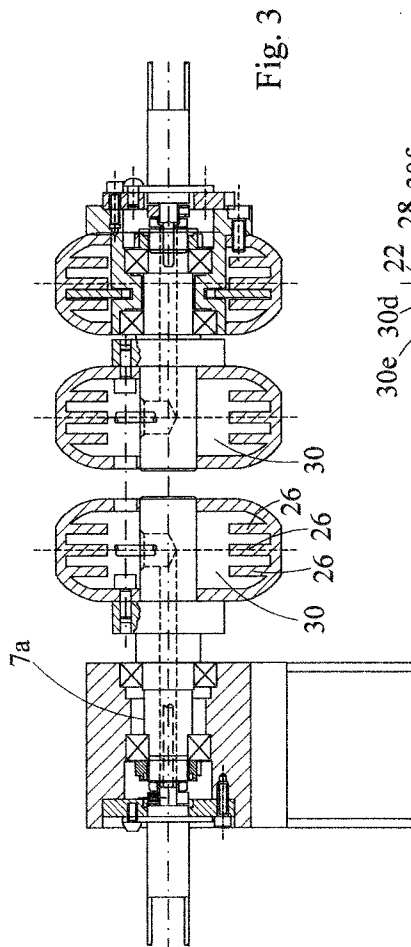


Fig. 3

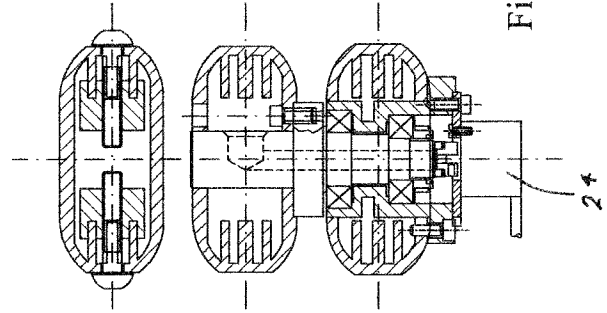


Fig. 4

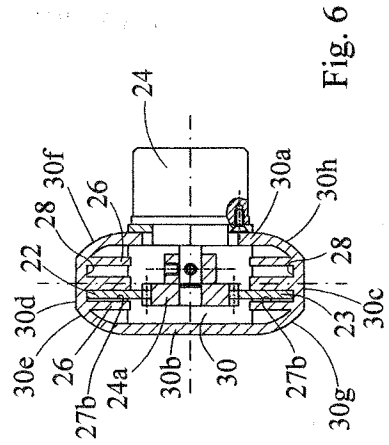


Fig. 6

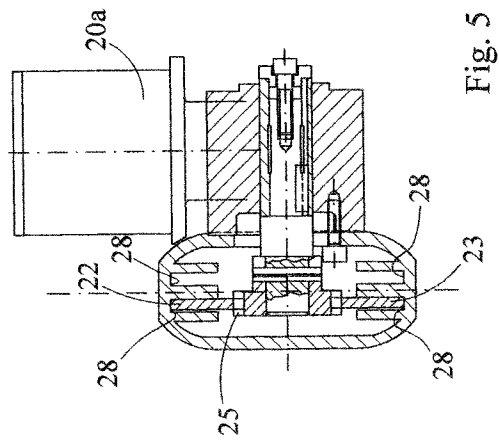


Fig. 5

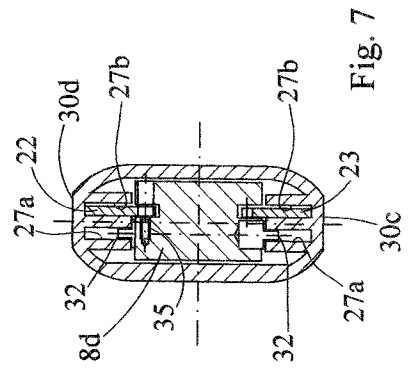


Fig. 7