



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI**

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102015000073898
Data Deposito	18/11/2015
Data Pubblicazione	18/05/2017

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	63	B	22	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	63	B	23	04

Titolo

Metodo di controllo del funzionamento di un tappeto rotante, tappeto rotante e relativo prodotto programma

Titolare: Technogym S.p.A.

**"Metodo di controllo del funzionamento di un tappeto rotante, tappeto
rotante e relativo prodotto programma"**

5

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce al settore del fitness ed in particolare ad un metodo di controllo del funzionamento di un tappeto rotante, un tappeto rotante ed un relativo prodotto programma.

Come noto, un tappeto rotante, conosciuto anche come tapis roulant o treadmill (in lingua inglese), è ormai una delle più diffuse macchine ginniche impiegabile da un utente per l'attività fisica, ad esempio, corsa, camminata ed esercizi di spinta, sia ai fini dell'allenamento sia ai fini della riabilitazione fisica.

L'evoluzione tecnologica dei tappeti rotanti è diretta a modificare e perfezionare tali macchine ginniche in modo tale che possano essere impiegate, oltre che per corsa o camminata, anche e soprattutto per esercizi di spinta sempre più diversificati tra loro.

Inoltre, è fortemente sentita infatti l'esigenza, anche ai fini di riduzione dei tempi e dei costi in particolare per l'utente, di poter fornire un tappeto rotante che consenta ad un utente di poter svolgere e differenziare gli esercizi fisici impiegando sempre o almeno il più possibile la stessa macchina ginnica.

Lo scopo della presente invenzione è quello di escogitare e mettere a disposizione un metodo di controllo del funzionamento di un tappeto rotante consenta di ovviare almeno parzialmente all'inconveniente qui sopra

lamentato con riferimento alla tecnica nota.

Tale scopo è raggiunto mediante un metodo di controllo del funzionamento di un tappeto rotante secondo la rivendicazione 1.

Forma oggetto della presente invenzione anche un tappeto rotante
5 ed un prodotto programma per il controllo del funzionamento di tale tappeto
rotante.

Formano oggetto della presente invenzione anche metodi di
allenamento eseguibili da un utente impiegando tale tappeto rotante.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del tappeto rotante, del metodo di
10 controllo del funzionamento e del relativo prodotto programma e dei metodi
di allenamento secondo l'invenzione risulteranno dalla descrizione di
seguito riportata di esempi preferiti di realizzazione, dati a titolo indicativo e
non limitativo, con riferimento alle annesse figure, in cui:

- la figura 1 illustra, mediante uno schema a blocchi, un tappeto
15 rotante con controllo del relativo funzionamento secondo una forma di
realizzazione della presente invenzione;
- la figura 2 illustra, mediante uno schema a blocchi, un tappeto
rotante con controllo del relativo funzionamento secondo un'ulteriore forma
di realizzazione della presente invenzione;
- 20 - la figura 3 illustra, mediante uno schema a blocchi, un tappeto
rotante con controllo del relativo funzionamento secondo un'ulteriore forma
di realizzazione della presente invenzione;
- la figura 4 illustra, mediante un diagramma a blocchi, un metodo di
controllo del funzionamento di un tappeto rotante, secondo una forma di
25 realizzazione della presente invenzione;

- la figura 5 illustra schematicamente un esempio di un tappeto rotante secondo una qualsiasi forma di realizzazione delle figure 1, 2 e 3, e
- la figura 6 illustra schematicamente una tabella di dati immagazzinabili in un'unità di memoria del tappeto rotante ed impiegabili nel metodo di controllo del funzionamento del tappeto rotante in accordo ad una forma di realizzazione dell'invenzione.

Con riferimento alla figura 1, con 100 è stato indicato nel suo complesso un tappeto rotante con controllo del relativo funzionamento, nel seguito anche tappeto rotante o semplicemente tappeto 100, secondo una forma di realizzazione dell'invenzione.

Si fa presente che nelle suddette figure elementi uguali o simili sono indicati con lo stesso riferimento numerico e/o alfanumerico.

Innanzitutto, si noti che la figura 1 illustra una forma di realizzazione del tappeto rotante 100 e di alcuni suoi componenti rappresentandoli semplicemente mediante uno schema a blocchi al fine di meglio evidenziare le caratteristiche tecniche del tappeto rotante 100 e dei suoi componenti che sono essenziali ed importanti per la presente invenzione.

Con particolare riferimento alla forma di realizzazione della figura 1, il tappeto rotante 100 comprende una base 101 estendentesi lungo un asse longitudinale L, indicato nella figura con una linea tratteggiata.

La base 101 comprende un primo elemento girevole 102 ed un secondo elemento girevole 103 atti a ruotare attorno a rispettivi assi di rotazione (primo asse di rotazione A1 per il primo rullo 102, secondo asse di rotazione A2 per il secondo rullo 203) trasversali all'asse longitudinale L della base 101 del tappeto rotante 100.

Si noti che il primo elemento girevole 102 è disposto in corrispondenza di una estremità della base 101 mentre il secondo elemento girevole 103 è disposto in corrispondenza di una seconda estremità della base 101, opposta a detta prima estremità lungo l'asse longitudinale L della base 102.

La base 102 comprende inoltre una superficie di esercizio fisico 104 operativamente collegata al primo elemento girevole 102 ed al secondo elemento girevole 103.

AI fini della presente descrizione per "superficie di esercizio fisico" s'intende la superficie ruotabile del tappeto rotante 100 sulla quale, appoggiando i piedi o gli arti inferiori in generale, un utente U (rappresentato schematicamente nelle figura 1) può svolgere un esercizio fisico quale, ad esempio, corsa, camminata, esercizi di spinta, esercizi di tiro o qualsiasi altro tipo di esercizio fisico che il tappeto rotante 100 consente di svolgere.

Inoltre, si fa presente che per "elemento girevole" s'intende qualsiasi elemento meccanico atto a ruotare attorno ad un rispettivo asse di rotazione in modo da impartire una rotazione alla "superficie di esercizio fisico" operativamente associata ad uno o più di questi elementi girevoli. La tipologia di elementi girevoli, di cui alcuni esempi saranno descritti in seguito, dipende dalla tipologia di superficie di esercizio fisico da portare in rotazione.

In maggior dettaglio, la rotazione del primo elemento girevole 102 trascina in rotazione anche la superficie di esercizio fisico 104 e il secondo elemento girevole 103. In modo del tutto analogo, la rotazione del secondo elemento girevole 103 trascina in rotazione il primo elemento girevole 102 e

la superficie di esercizio fisico 104.

Quando la superficie di esercizio fisico 104 è in movimento, il senso di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104, indicato nella figura 1 con riferimento S1 (ad esempio da destra verso sinistra), è opposto al senso di avanzamento dell'utente U sulla superficie di esercizio fisico 104, indicato nella figura 1 con il riferimento S2 (ad esempio, da sinistra verso destra).

Ritornando alla forma di realizzazione della figura 1, la superficie di esercizio fisico 104 presenta un profilo laterale sostanzialmente parallelo 10 rispetto all'asse longitudinale L della base 101. Pertanto, il tappeto rotante 100, in questa forma di realizzazione, è un cosiddetto tappeto rotante piano.

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione, alternativa alla precedente e non mostrata nella figure, la superficie di esercizio fisico 104 presenta un profilo laterale sostanzialmente curvo rispetto all'asse 15 longitudinale L della base 101. Pertanto, il tappeto rotante 100, in questa forma di realizzazione, è un cosiddetto tappeto rotante curvo.

Si noti che un tappeto rotante curvo ha la particolarità di essere azionabile dal movimento delle gambe dell'utente che con la camminata o corsa muove la superficie di esercizio fisico 104 senza la necessità 20 dell'intervento di un motore.

In accordo ad una forma di realizzazione (non visibile nelle figure), in combinazione con una qualsiasi di quelle appena descritte, la superficie di esercizio fisico 104 comprende un nastro o tappeto avvolto attorno al primo elemento girevole 102 e al secondo elemento girevole 103 e una tavola di supporto (non mostrata nella figura), disposta tra il primo elemento

girevole 102 e il secondo elemento girevole lungo l'asse all'asse longitudinale L della base 101, su cui scorre il nastro o tappeto, definente la superficie di esercizio fisico 104.

In questa forma di realizzazione, il primo elemento girevole 102 e il
5 secondo elemento girevole 103 comprendono due rispettivi rulli, ciascuno
accoppiato in modo girevole alla base 101 del tappeto 100 in
corrispondenza delle due estremità della base 101, ai quali è collegato il
nastro o tappeto.

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione (non mostrata
10 nelle figure), la superficie di esercizio fisico 104 comprende una pluralità di
listelli trasversali all'asse longitudinale L della base 101.

In questa forma di realizzazione, sia il primo elemento girevole 102
sia il secondo elemento girevole 103 comprendono rispettive due pulegge
disposte in prossimità delle porzioni laterali della base 101, trasversalmente
15 all'asse longitudinale L della base 101, atte a supportare la pluralità dei
listelli in corrispondenza dei bordi laterali di ciascun listello.

In altre parole, in questa ulteriore forma di realizzazione, la
superficie di esercizio fisico 104 ha una configurazione a tapparella.

In particolare, tale configurazione a tapparella è applicata sia su
20 tappeti rotanti con superficie di esercizio fisico 104 avente un profilo laterale
sostanzialmente parallelo rispetto all'asse longitudinale L della base 101
(tappeto rotante piano) sia su tappeti rotanti con superficie di esercizio fisico
104 con profilo laterale curvo (tappeto rotante curvo).

Con riferimento ora anche alla figura 5, il tappeto rotante 100
25 comprende inoltre un telaio 1 estendentesi sostanzialmente in direzione

verticale rispetto alla base 101.

Il telaio 1 è una combinazione di montanti ed elementi tubolari tra loro operativamente collegati e distribuiti in modo tale da definire una struttura di supporto che circondi sostanzialmente l'utente U quando quest'ultimo si trova sulla superficie di esercizio fisico 104.

Tale struttura di supporto comprende uno o più appoggi per l'utente U, ad esempio una o più barre, maniglie, maniglioni, schienale o supporto dedicato per il busto o per le spalle, ed eventualmente anche uno o più agganci per il traino (non mostrati nella figura).

Si noti che eventuali agganci per il traino, in alternativa o in combinazione a quelli presenti sul telaio del tappeto rotante 100, possono essere esterni al tappeto rotante 100, ad esempio distribuiti su una struttura esterna (ad esempio, un montante) posizionata in prossimità del tappeto rotante 100 o su una parete in prossimità della quale è posizionato il tappeto rotante 100.

Ritornando alla forma di realizzazione della figura 1, il tappeto rotante 100 comprende inoltre una dispositivo di azionamento 105 della superficie di esercizio fisico 104 operativamente associato ad almeno uno fra detti primo elemento girevole 102 e secondo elemento girevole 103.

Il dispositivo di azionamento 105 della superficie di esercizio fisico 104 sarà menzionato nel seguito anche solo dispositivo di azionamento.

Si fa presente che per "azionamento" s'intende qualsiasi azione che può essere eseguita sulla superficie di esercizio fisico 104 tale da condizionarne la rotazione, ovvero la messa in funzione, l'aumento o la riduzione della velocità, la frenatura, e così via.

Il dispositivo di azionamento 105 comprende almeno un elemento (ad esempio di tipologia elettrica, magnetica o elettromagnetica, operativamente associato in maniera girevole alla base 101 del tappeto rotante 100.

5 Il dispositivo di azionamento 105 è operativamente associato ad almeno uno fra il primo elemento girevole 102 ed il secondo elemento girevole 103 in modo tale che ad una rotazione del primo elemento girevole 102 o del secondo elemento girevole 103 corrisponda una rotazione del dispositivo di azionamento 105 e, viceversa, ad una rotazione del dispositivo di azionamento 105 corrisponda una rotazione del primo elemento girevole 102 o del secondo elemento girevole 103.
10

15 Per "rotazione del dispositivo di azionamento" si intende la rotazione dell'almeno un organo elettrico del dispositivo di azionamento 105 operativamente associato in modo girevole alla base 101 del tappeto rotante 100.

Si noti che, in una forma di realizzazione, il dispositivo di azionamento 105 è operativamente collegato in maniera diretta ad almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione, alternativa alla precedente, il dispositivo di azionamento 105 è operativamente collegato tramite almeno un rispettivo organo di trasmissione ad almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.
20

25 In una forma di realizzazione, il dispositivo di azionamento 105 è configurato per esercitare un'azione frenante su almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 e di conseguenza

sulla superficie di esercizio fisico 104.

Inoltre, in una ulteriore forma di realizzazione in combinazione con quella precedente, il dispositivo di azionamento 105 è configurato per esercitare un'azione motrice su almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 e di conseguenza sulla superficie di esercizio fisico 104.

Il tappeto rotante 100 comprende inoltre un'unità di elaborazione dati 106, ad esempio un microprocessore o un microcontrollore.

L'unità di elaborazione dati 106 è operativamente collegata al dispositivo di azionamento 105.

Il tappeto rotante 100 comprende inoltre un'unità di memoria 107, operativamente collegata all'unità di elaborazione dati 106.

L'unità di memoria 107 può essere interna o esterna (come ad esempio illustrato nella figura 1) all'unità di elaborazione dati 106.

Si fa presente che l'unità di memoria 107 è configurata per immagazzinare uno o più codici programma eseguibili dall'unità di elaborazione dati 106 per il controllo del tappeto rotante 100 ed in particolare per il controllo del dispositivo di azionamento 105, ai fini dell'azionamento della superficie di esercizio fisico 104, come verrà descritto anche nel seguito.

In maggior dettaglio, i dati immagazzinabili nell'unità di memoria 107 comprendono dati relativi al funzionamento del dispositivo di azionamento 105, sulla base dei quali l'unità di elaborazione 106, come verrà ribadito nel seguito, può controllare il dispositivo di azionamento 105.

A livello più generale, ulteriori dati immagazzinabili nel tappeto

rotante 100 sono dati relativi ai programmi/algoritmi di allenamento sulla base dei quali l'unità di elaborazione 106 può controllare il dispositivo di azionamento 108.

Si noti che questi dati sono preferibilmente immagazzinati in una ulteriore unità di memoria, distinta dall'unità di memoria 107, disposta nel telaio del tappeto rotante 100. L'unità di memoria 107, al pari dell'unità di elaborazione dati 106, è invece disposta nella base 101 del tappeto rotante.

Ritornando al dispositivo di azionamento 105, in una forma di realizzazione, mostrata nella figura 1, il dispositivo di azionamento 105 comprende un motore 108, operativamente associato a e controllabile dall'unità di elaborazione dati 106.

In questa forma di realizzazione, il motore 108 è configurato per esercitare su almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103, quindi sulla superficie di esercizio fisico 104, sia l'azione motrice sia l'azione frenante, sulla base di comandi ricevuti dall'unità di elaborazione dati 106.

In questa forma di realizzazione, esempi di motore possono essere il motore elettrico di tipo "senza spazzole" (in inglese, "brushless"), il motore elettrico asincrono, il motore elettrico a riluttanza variabile, il motore elettrico in corrente continua, e così via.

Si noti che in questa forma di realizzazione, il dispositivo di azionamento 105 è un dispositivo che trasforma energia elettrica in energia meccanica e viceversa.

In una ulteriore forma di realizzazione, mostrata nella figura 2, il dispositivo di azionamento 105 comprende un freno 108', operativamente

associato a e controllabile dall'unità di elaborazione dati 106.

In questa forma di realizzazione, il freno 108' è configurato per esercitare sulla superficie di esercizio fisico l'azione frenante, sulla base di comandi ricevuti dall'unità di elaborazione dati 106.

5 Si noti che l'azione frenante da parte del freno 108' sulla superficie di esercizio fisico 104 è esercitata agendo su almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.

In questa forma di realizzazione, esempi di freno 108' possono essere un freno rigenerativo (per esempio un generatore), un freno magnetico a magneti permanenti, un freno a correnti elettriche parassite, un freno meccanico ad attrito e così via.

10 Si noti che questa forma di realizzazione è vantaggiosamente applicabile nel caso di tappeto rotante curvo (descritto in precedenza), in cui non è presente alcun dispositivo (motore) atto ad esercitare un'azione motrice sulla superficie di esercizio fisico.

15 In una ulteriore forma di realizzazione, mostrata nella figura 3, il dispositivo di azionamento 105 comprende un motore 108 e un freno 108', entrambi operativamente associati a e controllabili dall'unità di elaborazione dati 106.

20 In questa forma di realizzazione, l'unità di elaborazione 106 è configurata per controllare separatamente il motore 108 ed il freno 108'.

25 In questa forma di realizzazione, il motore 108 è configurato per esercitare sulla superficie di esercizio fisico 104 l'azione motrice sulla base di rispettivi comandi ricevuti dall'unità di elaborazione dati 106 mentre il freno 108' è configurato per esercitare sulla superficie di esercizio fisico 104

l'azione frenante sulla base di rispettivi comandi ricevuti dall'unità di elaborazione dati 106.

Si noti che il motore 108 è atto ad esercitare l'azione motrice sulla superficie di esercizio fisico agendo su almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.

Si noti invece che il freno 108' è atto ad esercitare l'azione frenante sulla superficie di esercizio fisico agendo sul motore 108.

In questa forma di realizzazione, esempi di motore 108 possono essere il motore elettrico di tipo "senza spazzole" (in inglese, "brushless"), il motore elettrico asincrono, il motore elettrico a riluttanza variabile, il motore elettrico in corrente continua, e così via., mentre esempi di freno 108' possono essere un freno rigenerativo (per esempio, un generatore), un freno magnetico a magneti permanenti, un freno a correnti elettriche parassite, un freno meccanico ad attrito e così via.

Con riferimento ora ad una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte in precedenza, si fa nel seguito ancora riferimento in generale al dispositivo di azionamento 105, indipendentemente dalle suddette forme di realizzazione, da considerarsi in combinazione o in alternativa fra loro.

In altre parole, nel caso in cui il dispositivo di azionamento 105 sia configurato per esercitare un'azione frenante sulla superficie di esercizio fisico 104 sulla base di comandi ricevuti dell'unità di elaborazione dati 106, si intende che tale azione frenante sia esercitata dal motore 108 o dal freno 108'.

Ritornando ad esempio alla figura 1, il tappeto rotante 100 comprende inoltre almeno un sensore 109 di rilevazione di almeno un primo

parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104, in seguito semplicemente almeno un sensore 109.

5 Ai fini della presente descrizione, per "parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente e la superficie di esercizio fisico" s'intende qualsiasi parametro rilevabile sul tappeto rotante 100 (ad esempio, parametri cinematici quali la velocità o l'accelerazione della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105, oppure parametri dinamici quale la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole) o un qualsiasi parametro rilevabile sull'utente U (ad esempio, la frequenza cardiaca) la cui variazione sia correlata all'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 durante l'impiego del tappeto rotante 100.

10 15 Con riferimento al termine "coppia", si fa presente che con "coppia" s'intende, a seconda del dispositivo di azionamento 105 impiegato secondo una delle forme di realizzazione delle figure 1-3, la coppia frenante esercitata dal motore 108 nel caso in cui il dispositivo di azionamento 105 comprenda il solo motore 108 (figura 1) o la coppia frenante esercitata dal freno 108', nel caso in cui il dispositivo di azionamento 105 comprenda sia il motore 108 sia il freno 108' (figura 2) e nel caso in cui il dispositivo di azionamento 105 comprenda il solo freno 108' (figura 3).

20 25 A tal proposito, si fa presente che, a seconda del dispositivo di azionamento 105 impiegato secondo una delle forme di realizzazione delle figure 1-3, per coppia frenante s'intende sia una coppia resistente atta ad

opporsi al movimento dell'utente U sulla superficie di esercizio fisico 104 sia una coppia non resistente, ovvero atta a non opporsi al movimento dell'utente U sulla superficie di esercizio fisico 104.

Nel seguito della descrizione si farà riferimento anche semplicemente a "coppia" intendendo comunque sempre la "coppia frenante" come appena definito.

L'almeno un sensore 109 comprende un sensore posizionato e scelto a seconda del parametro che è necessario rilevare per il controllo dell'azione frenante del dispositivo di azionamento 105, azionando il motore 108 o il freno 108', in accordo ad una o più forme di realizzazione, in combinazione o in alternativa fra loro, che sono state sopra descritte e che saranno ulteriormente descritte in maggior dettaglio nel seguito.

In una forma di realizzazione, l'almeno un sensore 109 comprende un sensore di velocità per la rilevazione di parametri cinematici.

Esempi di sensore di velocità sono: un encoder, un accelerometro, un giroscopio, una combinazione o altro equivalente tecnico.

In un'altra forma di realizzazione, in combinazione o in alternativa a quella precedente, l'almeno un sensore 109 comprende un sensore di coppia per la rilevazione di parametri dinamici.

Esempi di sensore di coppia sono: un torsiometro, una o più celle di carico, uno o più estensimetri, una combinazione di questi o altro equivalente tecnico, e così via.

In una ulteriore forma di realizzazione, in combinazione o in alternativa a quelle precedenti, l'almeno un sensore 109 comprende un cardio frequenzimetro per la rilevazione della frequenza cardiaca

dell'utente.

Per cardio frequenzimetro si intende sia un sensore integrato nel tappeto rotante 100, ad esempio i cosiddetti "*hand-sensor*" inseriti per esempio nei maniglioni del telaio, sia un sensore indossabile dall'utente U ma comunque operativamente associato con il tappeto rotante 100.

Infatti, in quest'ultima forma di realizzazione, una prima componente del sensore 109 atta a rilevare il battito cardiaco è indossata e a contatto con l'utente (ad esempio, fascia, bracciale, e così via) e una seconda componente del sensore 109 atta a ricevere il segnale elettrico rilevato e trasmesso dalla prima componente è integrata nel tappeto rotante 100.

In ulteriori forme di realizzazione, più in dettaglio, l'almeno un sensore 109 può essere anche una o più combinazioni dei sensori sopra indicati.

Ritornando in generale all'almeno un sensore 109 come mostrato ad esempio nelle figure 1, 2 o 3, esso è operativamente associato all'unità di elaborazione dati 106 per fornire all'unità di elaborazione dati 106 detto almeno un parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato.

A tal proposito, nel caso in cui l'almeno un sensore 109 sia un cardio frequenzimetro indossabile dall'utente U o integrato nel tappeto rotante 100, il tappeto rotante 100 comprende un modulo di comunicazione dati (non mostrato nelle figure) operativamente associato all'unità di elaborazione dati 106 configurato per ricevere dati dal cardio frequenzimetro mediante un canale di comunicazione dati di tipo wireless (ad esempio, un canale di comunicazione dati di tipologia Bluetooth, NFC o

Wi-Fi) oppure mediante un canale di comunicazione dati di tipo cablato (wired), nel caso in cui il cardio frequenzimetro sia collegato fisicamente al tappeto rotante 100.

In una ulteriore forma di realizzazione, in combinazione o in alternativa a quelle descritte in precedenza, il tappeto rotante 100 comprende inoltre un ulteriore sensore (non mostrato nelle figure) di rilevazione di almeno una perturbazione elettrica del dispositivo di azionamento 105.

Esempi di tale sensore sono: un sensore di corrente elettrica (per esempio, per la rilevazione della corrente elettrica assorbita dal dispositivo di azionamento 105), un sensore di tensione elettrica (per esempio, per la rilevazione della tensione elettrica assorbita dal dispositivo di azionamento 105).

L'ulteriore sensore è ad esempio integrato in una scheda elettrica del dispositivo di azionamento 105.

Ritornando ora in generale all'unità di elaborazione dati 106, l'unità di elaborazione dati 106 è vantaggiosamente configurata per modulare almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 operativamente associato ad almeno uno fra il primo elemento girevole 102 e il secondo elemento girevole 103 sulla base di detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato da detto almeno un sensore 109.

In particolare, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire tale modulazione per mantenere il secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio

fisico 104 sostanzialmente pari allo stabilito valore di riferimento dell'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104.

Si fa presente che la suddetta modulazione, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, ha un tempo di campionamento, in accordo a diverse forme di realizzazione, compreso tra poche decine di millisecondi e qualche centinaio di millisecondi.

Al fini della presente descrizione, la definizione di "parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente e la superficie di esercizio fisico" è già stata fornita in precedenza.

Inoltre, per "parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento" s'intende la corrente elettrica o la tensione elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105.

Nel seguito della descrizione, si fa riferimento alla corrente elettrica o alla tensione elettrica di assorbimento anche con la terminologia corrente elettrica o tensione elettrica assorbita o semplicemente con corrente elettrica o tensione elettrica.

Si osservi che, in una forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per fornire lo stabilito valore di riferimento di almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104.

In maggior dettaglio, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per selezionare lo stabilito valore di riferimento di almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente e la superficie di esercizio fisico fra un insieme di valori di riferimento precedentemente

immagazzinati nell'unità di memoria 107.

Si noti che la selezione dello stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 può avvenire in seguito alla scelta, da 5 parte dell'utente U, di una tipologia di allenamento da eseguire sul tappeto rotante 100.

A tal proposito, si noti che, in una forma di realizzazione, lo stabilito valore di riferimento di almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è 10 invariabile nel tempo.

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione, alternativa a quella appena descritta, lo stabilito valore di riferimento di almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è pari ad una funzione di riferimento con 15 andamento variabile nel tempo.

La funzione con andamento variabile nel tempo di riferimento, eventualmente impostata in precedenza, può variare durante l'esercizio secondo una funzione con andamento variabile predefinito (ad esempio, a gradini, a rampa, crescente, decrescente, misto, e così via).

20 In una forma di realizzazione, detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è diverso da detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104.

A tal proposito, detto almeno un primo parametro rappresentativo 25 dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104, detto

almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 e detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 possono essere in relazione fra loro in funzione di uno specifico algoritmo basato ad esempio su una tabella di valori come quella illustrata nella figura 6.

In tale tabella, detto almeno un secondo parametro, indicato in generale con il riferimento P2, è rappresentato sull'asse delle ascisse ed ad ogni colonna della tabella è associato uno stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro P2a, P2b, P2c, ..., P2n.

L'almeno un primo parametro, indicato in generale con il riferimento P1, è rappresentato sull'asse delle ordinate ed ad ogni riga della tabella è associato uno stabilito valore di riferimento di detto almeno un primo parametro P1a, P1b, P1c, ..., P1m.

L'almeno un parametro di controllo, indicato in generale con il riferimento P3, è associato con uno stabilito valore P3a, P3b, P3c, ..., P3k-1, P3k, ad ogni casella della tabella, in corrispondenza di uno stabilito valore di detto almeno un secondo parametro P2 e di detto almeno un primo parametro P1.

L'unità di elaborazione dati 106 è configurata per modulare il parametro di controllo in modo che corrisponda allo stabilito parametro di controllo ottenibile dalla tabella nel seguente modo: scelta una colonna della tabella (in base alla scelta dell'utente di una stabilita tipologia di allenamento corrispondente ad uno stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro, ad esempio la coppia frenante) e selezionata una riga della colonna, sulla base del valore rilevato di detto

almeno un primo parametro P1 (ad esempio, la velocità), si ottiene il valore di riferimento di detto almeno un parametrico elettrico da modulare (ad esempio, la corrente elettrica).

Ad esempio, se detto almeno un secondo parametro P2 ha valore
5 P2b e il valore rilevato di detto almeno un primo parametro è P1m, allora il valore di riferimento di detto almeno un parametro di controllo P3 è pari a P3b (tabella di figura 6).

In una forma di realizzazione, alternativa a quella descritta in precedenza, detto almeno un primo parametro rappresentativo
10 dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 coincide con detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104. In questo caso, il controllo del tappeto rotante 100 viene effettuato in retroazione, senza dover ricorrere ad un algoritmo basato su una tabella di valori come ad esempio illustrato
15 nella figura 6.

In tale forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 sulla base della variazione dallo stabilito valore di riferimento di detto almeno un primo
20 parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato da detto almeno un sensore 109.

In una forma di realizzazione, in combinazione con una qualsiasi di quelle appena descritte, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per modulare detto almeno un parametro elettrico di controllo sulla base del confronto di uno stabilito valore di riferimento di detto almeno un parametro
25

elettrico di controllo, dipendente dallo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 e da detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato da detto almeno un sensore 109, e detta almeno una perturbazione elettrica del dispositivo di azionamento 105 rilevata dall'ulteriore sensore del tappeto rotante 100.

Ad esempio, nella forma di realizzazione in cui l'unità di elaborazione dati 106 impiega l'algoritmo basato sulla tabella di valori (Figura 6), una volta determinato il valore di riferimento di detto almeno un parametro di controllo P3, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per modulare il valore di detto almeno un parametro di controllo in modo tale che sia sostanzialmente pari al valore di riferimento determinato dalla tabella.

Il parametro elettrico di controllo da modulare dipende dalla tipologia di dispositivo di azionamento 105 impiegata, secondo una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte in precedenza con riferimento alle figure 1-3.

Ad esempio, nella forma di realizzazione della figura 1, il parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 da modulare è la corrente elettrica, mentre detto almeno un parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 può essere la velocità della superficie di esercizio fisico 104 e detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 può essere la coppia frenante del

dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.

In accordo ad una forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per controllare in coppia il dispositivo di azionamento 105 per consentire all'utente U un impiego del tappeto rotante 100 per un allenamento cosiddetto a coppia costante.

In tale forma di realizzazione:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di velocità;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.

In tale forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per modulare detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105, ad esempio la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105, sulla base della variazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105 rilevata da detto almeno un sensore 109 per mantenere la coppia

frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 sostanzialmente pari allo stabilito valore di riferimento di coppia frenante.

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è comunque configurata per controllare in coppia il dispositivo di azionamento 105 per consentire all'utente U un impiego del tappeto rotante 100 per un allenamento cosiddetto a coppia costante.

In tale forma di realizzazione:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di coppia;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.

In tale forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per modulare detto almeno un parametro di controllo del dispositivo di azionamento 105, ad esempio la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105, sulla base della variazione da detto stabilito valore di riferimento della coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 rilevata da detto almeno un sensore 109.

Fermo restando quanto descritto in precedenza, indipendentemente dal sensore utilizzato (di velocità o di coppia), in accordo ad una ulteriore forma di realizzazione, in cui il dispositivo di azionamento 105 comprende il motore 108, lo stabilito valore di riferimento di coppia frenante è pari ad una funzione di riferimento con andamento variabile nel tempo, in particolare variabile da un primo valore di riferimento corrispondente ad un'azione frenante esercitata dal motore 108 ad un secondo valore di riferimento rappresentativo dell'azione motrice del motore 108.

In particolare, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari allo stabilito primo valore di riferimento, in modo da opporsi al moto dell'utente U sulla superficie di esercizio fisico 104.

L'unità di elaborazione dati 106 è inoltre configurata per passare da un'azione resistente ad un'azione motrice del motore 108 per uno stabilito periodo di tempo transitorio.

L'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari allo stabilito secondo valore di riferimento, in modo da non opporsi al moto dell'utente U sulla superficie di esercizio fisico 104.

I passi operativi possono essere ripetuti per passare da un'azione motrice ad un'azione resistente del motore 108.

Si noti che in questa forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per consentire all'utente U un impiego del tappeto

rotante 100 per un allenamento cosiddetto ad inversione di coppia.

Fermo restando quanto descritto in precedenza, indipendentemente dal sensore utilizzato (di velocità o di coppia), in accordo ad una ulteriore forma di realizzazione, lo stabilito valore di riferimento di coppia frenante è 5 pari ad una funzione di riferimento con andamento variabile nel tempo, in particolare variabile da un primo valore di riferimento ad un secondo valore di riferimento.

Il primo valore di riferimento va sostanzialmente mantenuto per un primo intervallo di tempo in cui l'utente U esercita una spinta (o tiro), 10 eseguita su un appoggio previsto sul tappeto rotante 100 e/o tramite l'aggancio ad un traino, secondo una delle modalità definite in precedenza (aggancio a parete).

Il secondo valore di riferimento va sostanzialmente mantenuto in un secondo intervallo di tempo in cui l'utente esegue la corsa sul tappeto 15 rotante 100.

Il passaggio tra primo intervallo di tempo (spinta) e secondo intervallo di tempo (corsa) avviene tramite un intervallo di tempo transitorio scelto in maniera automatica dall'unità di elaborazione dati 106, opportunamente configurata, in funzione del confronto di un valore di un 20 parametro rappresentativo della spinta esercitata dall'utente U con un rispettivo valore di riferimento, o scelto in maniera manuale dall'utente, ad esempio tramite un comando posto sul telaio del tappeto rotante 100.

Si noti che il parametro rappresentativo della spinta esercitata dall'utente può essere semplicemente il tempo di spinta, la distanza percorsa dall'utente U durante la spinta, l'entità della spinta o tiro rilevata 25

tramite un apposito sensore (ad esempio, una cella di carico) di cui è munita la struttura di supporto o direttamente la corda impiegata per il tiro.

In questa forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per passare, nel momento in cui un parametro rappresentativo della spinta esercitata dall'utente U, rilevato dall'unità di elaborazione dati 106, raggiunge un rispettivo valore di riferimento oppure l'utente U impedisce un comando manuale, da un valore (ad esempio, positivo) di coppia frenante ad un ulteriore valore (ad esempio, negativo) di coppia frenante per uno stabilito periodo di tempo transitorio.

Si noti che in questa forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per consentire all'utente U un impiego del tappeto rotante 100 per un allenamento cosiddetto ad inversione di coppia, tipo per la corsa sprint, partendo da una fase di spinta o tiro, a seconda della modalità di aggancio dell'utente U.

In accordo ad una forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per controllare in velocità il dispositivo di azionamento 105 per consentire all'utente U un impiego del tappeto rotante 100 per un allenamento cosiddetto a velocità costante.

In tale forma di realizzazione:

- sia detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 sia detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 sono la velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del

dispositivo di azionamento 105; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di velocità.

In tale forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) sulla base della variazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105 rilevata da detto almeno un sensore 109 da detto stabilito valore di riferimento.

In accordo ad una forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per controllare in potenza il dispositivo di azionamento 105 per consentire all'utente U un impiego del tappeto rotante 100 per un allenamento cosiddetto a potenza costante.

In tale forma di realizzazione:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di velocità;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la potenza del dispositivo di azionamento 105.

In tale forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) sulla base della variazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105 rilevata da detto almeno un sensore 109 per mantenere la potenza sostanzialmente pari allo stabilito valore di riferimento di potenza del dispositivo di azionamento 105.

Si noti ad esempio che il valore di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 con cui modulare il dispositivo di azionamento 105 è ottenuto dall'unità di elaborazione dati 106 in funzione di uno stabilito valore di riferimento di coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103, calcolato a partire dallo stabilito valore di riferimento di potenza del dispositivo di azionamento 105 sulla base della velocità rilevata (Coppia = potenza / velocità).

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione, in cui l'unità di elaborazione dati 106 è comunque configurata per controllare in potenza il dispositivo di azionamento 105 per consentire all'utente U un impiego del tappeto rotante 100 per un allenamento cosiddetto a potenza costante:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento

girevole 102 o il secondo elemento girevole 103; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di coppia;

- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la potenza del dispositivo di azionamento 105.

In tale forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) sulla base della variazione della coppia rilevata dal sensore di coppia, per mantenere la potenza del dispositivo di azionamento 105 sostanzialmente pari allo stabilito valore di riferimento della potenza del dispositivo di azionamento 105.

Si noti che il valore di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 con cui modulare il dispositivo di azionamento 105 è ottenuto dall'unità di elaborazione dati 106 in funzione del valore di coppia frenante rilevato dal sensore di coppia sulla base della velocità calcolata sulla base dallo stabilito valore di riferimento di potenza del dispositivo di azionamento 105 sulla base della coppia rilevata (Velocità = potenza / coppia).

In accordo ad una forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per controllare la frequenza cardiaca dell'utente U per consentire a quest'ultimo un impiego del tappeto rotante 100 per un allenamento cosiddetto a frequenza cardiaca costante.

25 In tale forma di realizzazione:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la frequenza cardiaca; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un cardio-frequenzimetro;
- il tappeto rotante 100 comprende un ulteriore sensore (non mostrato nelle figure) di rilevazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la frequenza cardiaca.

In tale forma di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 determinando uno stabilito valore di potenza del dispositivo di azionamento 105 sulla base dello scostamento della frequenza cardiaca rilevata dal cardiofrequenzimetro 109 e lo stabilito valore di riferimento di frequenza cardiaca.

Inoltre, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 determinando ulteriormente un valore di riferimento di coppia frenante sulla base dello stabilito valore di potenza determinato in precedenza e la velocità rilevata dall'ulteriore sensore di velocità (coppia = potenza / velocità).

L'unità di elaborazione dati 106 è configurata per eseguire la modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 modulando detto almeno un parametro

elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) sulla base del valore di velocità rilevata dall'ulteriore sensore di velocità, per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari al valore di riferimento della coppia frenante determinato.

In accordo ad altre forme di realizzazione, l'unità di elaborazione dati 106 può essere configurata per consentire all'utente U un impiego del tappeto rotante 100 per allenamenti di tipo combinato, in cui sono alternati fra loro uno o più esercizi di spinta, ovvero con una combinazione di allenamenti a velocità costante, a coppia costante, a coppia variabile, a frequenza cardiaca costante, a frequenza cardiaca variabile, e così via, e la corsa/camminata standard eseguibile da un utente U sul tappeto rotante 100.

In altre parole, il tappeto rotante 100 dell'invenzione può essere considerato come configurato per funzionare in modalità "passiva" (per gli esercizi di spinta), in cui è abilitato/azionato il controllo dell'azione frenante secondo una delle modalità descritte in precedenza, o in modalità "attiva" (per la corsa/camminata tradizionale).

Si fa presente che in accordo ad una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte in precedenza, l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per fornire lo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 selezionando tale valore fra un insieme di valori di riferimento precedentemente immagazzinati nell'unità di memoria 107.

In particolare, la selezione dello stabilito valore di riferimento di detto almeno secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 può avvenire in seguito alla scelta, da parte dell'utente U, di una tipologia di allenamento da eseguire sul tappeto rotante 100.

Nel caso della scelta di un programma di allenamento a controllo di coppia frenante, detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante.

Nel caso della scelta di un programma di allenamento a controllo di velocità costante, detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la velocità.

Nel caso della scelta di un programma di allenamento a controllo di potenza, detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la potenza.

Nel caso della scelta di un programma di allenamento a controllo di frequenza cardiaca, detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la frequenza cardiaca.

In accordo ad una qualsiasi delle forme di realizzazioni descritte in precedenza con riferimento agli esercizi di spinta, l'utente U è in grado di esercitare la spinta sulla superficie di esercizio fisico 104 spingendo su un appoggio di cui è munito il telaio (ad esempio, la struttura di supporto

definita dal telaio del tappeto rotante 100) oppure essendo agganciato ad un traino (ad esempio, presente su una struttura esterna posizionata in prossimità del tappeto rotante 100 o su una parete in prossimità della quale è posizionato il tappeto rotante 100).

5 Si fa presente che in accordo ad una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte in precedenza, ai fini della modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105), l'unità di elaborazione dati 106 è configurata per 10 eseguire la modulazione di tale parametro elettrico di controllo sulla base del confronto di uno stabilito valore di riferimento, dipendente dallo stabilito valore di riferimento della coppia frenante e dalla velocità rilevata dal sensore di velocità, e detta almeno una perturbazione elettrica del dispositivo di azionamento 105 rilevata dall'ulteriore sensore del tappeto rotante 100.

Ancora, si fa presente che, come già detto in precedenza, in accordo ad una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte in precedenza, lo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 (coppia frenante, velocità, potenza oppure frequenza cardiaca) può essere invariabile nel tempo oppure essere pari ad una funzione di riferimento con andamento variabile nel tempo, già descritta in precedenza.

Inoltre, si osservi che le operazioni descritte, in ciascuna delle forme di realizzazione descritte in precedenza, sono eseguite dall'unità di

elaborazione dati 106 sia all'inizio dell'allenamento, quando la superficie di esercizio fisico 104 è ferma o ad una velocità di avanzamento minima costante, nel momento in cui l'utente U esercita una spinta iniziale sulla superficie di esercizio fisico 104 e la mette in movimento, sia successivamente alla spinta iniziale, nel momento in cui l'utente U esercita una spinta sulla superficie di esercizio fisico 104 per mantenere in movimento la superficie di esercizio fisico 104 (nastro o tapparella).

Con riferimento al diagramma a blocchi della figura 4, viene ora descritto un metodo 400 di controllo del funzionamento di un tappeto rotante 100, nel seguito anche semplicemente metodo 400.

Il tappeto rotante 100 è del tutto analogo a quello descritto in precedenza.

Il metodo 400 comprende una fase simbolica di inizio ST.

Il metodo 400 comprende una fase di rilevare 401, ad opera di almeno un sensore 109 di rilevazione di cui è munito il tappeto rotante 100, almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra un utente U e una superficie di esercizio fisico 104 del tappeto rotante 100.

Il sensore di rilevazione 209 è detto almeno un parametro rappresentativo dell'interazione tra un utente U e la superficie di esercizio fisico 104.

Il metodo 400 comprende inoltre una fase di fornire 402, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106 di cui è munito il tappeto rotante 100, almeno uno stabilito valore di un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104.

Il metodo 400 comprende inoltre una fase di modulare 403, ad

opera dell'unità di elaborazione dati 106, almeno un parametro elettrico di un dispositivo di azionamento 105 operativamente associato ad almeno uno fra un primo elemento girevole 102 ed il secondo elemento girevole 103 di cui è munito il tappeto rotante 100, sulla base di detto almeno un primo 5 parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato da detto almeno un sensore 109.

In particolare, la fase di modulare 403 è eseguita per mantenere il secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 sostanzialmente pari allo stabilito valore di 10 detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104.

Il dispositivo di azionamento 105, in accordo a diverse forme di realizzazione e detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 sono già stati descritti in precedenza.

15 In una forma di realizzazione, detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è diverso da detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104.

20 In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, sulla base della variazione di detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato da detto almeno un sensore 109 per mantenere detto almeno un secondo 25 parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di

esercizio fisico 104 sostanzialmente pari allo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 (la possibile relazione tra i suddetti parametri è stata descritta in precedenza con riferimento alla tabella di figura 6).

In una forma di realizzazione, alternativa a quella descritta in precedenza, detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 coincide con detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104.

In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 402 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, sulla base della variazione dallo stabilito valore di riferimento di detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato da detto almeno un sensore 109.

In accordo ad una forma di realizzazione (allenamento a coppia costante):

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105; l'almeno un sensore 109 è un sensore di velocità;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra

l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.

In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, sulla base della variazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105 rilevata da detto almeno un sensore 109 per mantenere la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 sostanzialmente pari allo stabilito valore di riferimento di coppia frenante.

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione (allenamento a coppia costante):

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di coppia;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103.

In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, sulla base della variazione della coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 rilevata da detto almeno un sensore 109 da detto stabilito valore di riferimento.

In accordo ad una qualsiasi delle due forme di realizzazione descritte in precedenza (allenamento a controllo di coppia), nel caso in cui il dispositivo di azionamento 105 comprende un motore 108, lo stabilito valore di riferimento di coppia frenante è pari ad una funzione di riferimento con andamento variabile nel tempo, in particolare variabile da un primo valore di riferimento corrispondente ad un'azione frenante esercitata dal motore 108 ad un secondo valore di riferimento corrispondente all'azione motrice del motore 108.

In tale forma di realizzazione (allenamento ad inversione di coppia), la fase di modulare 403 è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari allo stabilito primo valore di riferimento, in modo da opporsi al moto imposto dall'utente U sulla superficie di esercizio fisico 104.

In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 comprende inoltre una fase di passare 404 da un'azione resistente ad un'azione motrice del motore 108 per uno stabilito periodo di tempo transitorio.

La fase di modulare 403 è inoltre eseguita, ad opera dell'unità di

elaborazione dati 106, per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari allo stabilito secondo valore di riferimento, in modo da non opporsi al moto dell'utente U sulla superficie di esercizio fisico 104.

Le fasi del metodo appena descritte possono essere ripetute per 5 passare da un'azione motrice ad un'azione resistente del motore 108.

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione (allenamento ad inversione di coppia, tipo per la corsa sprint, partendo da una fase di spinta o tiro, a seconda della modalità di aggancio dell'utente U), lo stabilito valore di riferimento di coppia frenante è pari ad una funzione di riferimento con 10 andamento variabile nel tempo, in particolare variabile da un primo valore di riferimento ad un secondo valore di riferimento.

In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, rispetto al primo valore di riferimento per un primo intervallo di tempo in cui l'utente U esercita una 15 spinta (secondo una delle modalità definite in precedenza) e rispetto al secondo valore di riferimento in un secondo intervallo di tempo in cui l'utente esegue la corsa sul tappeto rotante 100.

Il passaggio tra lo stabilito primo valore di riferimento e lo stabilito secondo valore di riferimento è eseguito in maniera automatica dall'unità di elaborazione dati 106, opportunamente configurata, in funzione del confronto di un valore di un parametro rappresentativo della spinta esercitata dall'utente U con un rispettivo valore di riferimento, o in maniera manuale dall'utente, ad esempio tramite un comando posto sul telaio del tappeto rotante 100.

25 Esempi di parametro rappresentativo della spinta esercitata

dall'utente sono stati descritti in precedenza.

In questa forma di realizzazione, la fase di modulare 403 comprende una fase di passare 404', ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, nel momento in cui un parametro rappresentativo della spinta esercitata dall'utente U, rilevato dall'unità di elaborazione dati 106, raggiunge un rispettivo valore di riferimento oppure l'utente U impedisce un comando manuale, da un valore (ad esempio, positivo) di coppia frenante ad un ulteriore valore (ad esempio, negativo) di coppia frenante per uno stabilito periodo di tempo transitorio.

10 In accordo ad una forma di realizzazione (allenamento a velocità costante):

- sia detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 sia detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U 15 e la superficie di esercizio fisico 104 sono la velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di velocità.

20 In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, sulla base della variazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo 25

elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105 rilevata da detto almeno un sensore 109 da detto stabilito valore di riferimento.

In accordo ad una forma di realizzazione (allenamento a potenza costante):

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di velocità;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la potenza del dispositivo di azionamento 105.

In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, sulla base della variazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105 rilevata da detto almeno un sensore 109 per mantenere la potenza del dispositivo di azionamento 105 sostanzialmente pari allo stabilito valore di riferimento di potenza.

In particolare, la fase di modulare 403 comprende una fase di

ottenere 405, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, il valore di detto almeno un parametro elettrico di controllo (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) con cui modulare il dispositivo di azionamento 105 in funzione di uno stabilito valore di riferimento di coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103, calcolato a partire dallo stabilito valore di riferimento di potenza del dispositivo di azionamento 105 sulla base della velocità rilevata (Coppia = potenza / velocità).

In accordo ad una ulteriore forma di realizzazione (allenamento a potenza costante):

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la coppia frenante del dispositivo di azionamento 105 o di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un sensore di coppia;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la potenza del dispositivo di azionamento 105.

In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, sulla base della variazione della coppia rilevata dal sensore di coppia, per mantenere la potenza del dispositivo di azionamento 105 sostanzialmente

pari allo stabilito valore di riferimento di potenza.

La fase di modulare 403 comprende una fase di ottenere 406, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, il valore di detto almeno un parametro elettrico di controllo (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) con cui modulare il dispositivo di azionamento 105 in funzione del valore di coppia frenante rilevato dal sensore di coppia sulla base della velocità calcolata a partire dallo stabilito valore di riferimento di potenza del dispositivo di azionamento 105 sulla base della coppia rilevata (Velocità = potenza / coppia).

In accordo ad una forma di realizzazione (allenamento a frequenza cardiaca costante):

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la frequenza cardiaca; pertanto, l'almeno un sensore 109 è un cardio-frequenzimetro;
- il tappeto rotante 100 comprende un ulteriore sensore (non mostrato nelle figure) di rilevazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico 104 o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole 102 o il secondo elemento girevole 103 o del dispositivo di azionamento 105;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 è la frequenza cardiaca.

In tale forma di realizzazione, la fase di modulare 403 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) comprende fasi di:

- determinare 407, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, uno stabilito valore di potenza del dispositivo di azionamento 105 sulla base dello scostamento della frequenza cardiaca rilevata dal cardiofrequenzimetro 109 e lo stabilito valore di riferimento di frequenza cardiaca;
- 5 - determinare 408 ulteriormente, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, un valore di riferimento di coppia frenante sulla base dello stabilito valore di potenza determinato in precedenza e la velocità rilevata dall'ulteriore sensore di velocità (coppia = potenza / velocità).

Ancora, la fase di modulare 403 comprende una ulteriore fase di modulare 409, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) sulla base del valore di velocità rilevata dall'ulteriore sensore di velocità, per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari 10 al valore di riferimento della coppia frenante determinato.

Si fa presente che in accordo ad una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte in precedenza, ai fini della modulazione di detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105), la fase di modulare 403 detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento 105 (ad esempio, la corrente elettrica di assorbimento del dispositivo di azionamento 105) è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, sulla base del confronto di uno stabilito valore di riferimento di detto almeno un parametro elettrico di controllo, dipendente dallo stabilito valore di riferimento di detto 20 25

almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 e da detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato da detto almeno un sensore 109, e inoltre di almeno una perturbazione elettrica del dispositivo di azionamento 105 rilevata da un ulteriore sensore di cui è munito il tappeto rotante 100.

La perturbazione elettrica del dispositivo di azionamento 105 e l'ulteriore sensore di cui è munito il tappeto rotante 100 sono stati descritti in precedenza.

Si fa presente che in accordo ad una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte in precedenza (non mostrata nella figura), la fase di fornire 401 comprende una fase di selezionare 410, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, lo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 fra un insieme di valori di riferimento precedentemente immagazzinati in un'unità di memoria 107 (descritta in precedenza) di cui è munito il tappeto rotante 100.

In particolare, la selezione dello stabilito valore di riferimento di detto almeno secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104 può avvenire in seguito alla scelta, da parte dell'utente U, di una tipologia di allenamento da eseguire sul tappeto rotante 100.

Esempi di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente U e la superficie di esercizio fisico 104, selezionati dall'unità di elaborazione dati 106 a seconda della tipologia di

allenamento scelta dall'utente, sono stati già descritti in precedenza.

In accordo ad una forma di realizzazione, in cui il dispositivo di azionamento 105 comprende almeno un motore 108, il metodo 400 comprende inoltre una fase di controllare 411, ad opera dell'unità di elaborazione dati 106, almeno un parametro elettrico del motore 108 per generare una coppia frenante su detto almeno uno fra il primo elemento girevole 102 ed il secondo elemento girevole 103 al fine di esercitare un'azione frenante sulla superficie di esercizio fisico 104 in contrapposizione all'azione dell'utente U.

Ancora, si fa presente che, come già detto in precedenza, in accordo ad una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte in precedenza, lo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente u e la superficie di esercizio fisico 104 (coppia frenante, velocità, potenza oppure frequenza cardiaca) può essere invariabile nel tempo oppure essere pari ad una funzione di riferimento con andamento variabile nel tempo, già descritta in precedenza.

Infine, si fa presente che le fasi del metodo 400 appena descritte, in accordo ad una qualsiasi delle forme di realizzazione, sono eseguite dall'unità di elaborazione dati 106 sia all'inizio dell'allenamento, quando la superficie di esercizio fisico 104 è ferma o ad una velocità di avanzamento minima costante, nel momento in cui l'utente U esercita una spinta iniziale sulla superficie di esercizio fisico 104 e la mette in movimento, sia successivamente alla spinta iniziale, nel momento in cui l'utente U esercita una spinta sulla superficie di esercizio fisico 104 per mantenere in

movimento la superficie di esercizio fisico 104 (nastro o tapparella).

Ritornando in generale alla forma di realizzazione della figura 4, il metodo 400 comprende una fase simbolica di fine ED.

In accordo ad un ulteriore aspetto della presente invenzione, un prodotto programma può essere caricato in un'unità di memoria (ad esempio, l'unità di memoria 107 del tappeto rotante 100) di un calcolatore elettronico (ad esempio, l'unità di elaborazione dati 106 del tappeto rotante 100).

Il prodotto programma può essere eseguito dall'unità di elaborazione dati 106 del calcolatore elettronico (tappeto rotante 100) per eseguire la fasi del metodo 400 per il controllo del tappeto rotante 100, precedentemente descritto con riferimento alla figura 4 ed in accordo alle altre forme di realizzazione descritte.

Come si può constatare, lo scopo dell'invenzione è raggiunto in quanto il tappeto rotante descritto ed il relativo metodo di controllo presentano i seguenti vantaggi.

Infatti, grazie al tappeto rotante 100 dell'invenzione, l'utente U è in grado (volontariamente o involontariamente) di poter eseguire con la stessa macchina ginnica (tappeto rotante 100) diversi esercizi di spinta anche alternativi o in combinazione con corsa/ camminata tradizionale.

Ciò comporta sicuramente una notevole riduzione di tempi e costi di allenamento.

Inoltre, appare evidente il vantaggio di poter consentire all'utente U di svolgere l'attività fisica (esercizi di spinta e corsa, camminata) nel modo più naturale e sicuro possibile.

Alle forme di realizzazione del metodo di controllo del funzionamento del tappeto rotante, del tappeto rotante e del relativo prodotto programma sopra descritte, un tecnico del ramo, per soddisfare esigenze contingenti, potrà apportare modifiche, adattamenti e sostituzioni di elementi con altri funzionalmente equivalenti, senza uscire dall'ambito delle seguenti rivendicazioni. Ognuna delle caratteristiche descritte come appartenente ad una possibile forma di realizzazione può essere realizzata indipendentemente dalle altre forme di realizzazione descritte.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo (400) di controllo del funzionamento di un tappeto rotante (100), comprendente fasi di:
 - rilevare (401), ad opera di almeno un sensore (109) di rilevazione di cui è munito il tappeto rotante (100), almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra un utente U e una superficie di esercizio fisico (104) del tappeto rotante (100);
 - fornire (402) almeno uno stabilito valore di riferimento di un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104);
 - modulare (403), ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), almeno un parametro elettrico di controllo di un dispositivo di azionamento (105) operativamente associato ad almeno uno fra un primo elemento girevole (102) e un secondo elemento girevole (103) di cui è munito il tappeto rotante (100), sulla base di detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) rilevato da detto almeno un sensore (109),
la fase di modulare (403) essendo eseguita per mantenere il secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) sostanzialmente pari allo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104).
2. Metodo (400) secondo la rivendicazione 1, in cui detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è diverso da detto almeno un secondo

parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104).

3. Metodo (400) secondo la rivendicazione 1, in cui detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) coincide con detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104), la fase di modulare (403) essendo eseguita modulando, ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento (105) sulla base della variazione dallo stabilito valore di riferimento di detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) rilevato da detto almeno un sensore (109).

4. Metodo (400) secondo la rivendicazione 2, in cui:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico (104) o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103) o del dispositivo di azionamento (105), l'almeno un sensore (109) essendo un sensore di velocità;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la coppia frenante del dispositivo di azionamento (105) o di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103).

5. Metodo (400) secondo la rivendicazione 3, in cui:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la coppia frenante del dispositivo di azionamento (105) o di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103), l'almeno un sensore (109) essendo un sensore di coppia;

- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la coppia frenante del dispositivo di azionamento (105) o di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103);

10 la fase di modulare (403) detto almeno un parametro elettrico del dispositivo di azionamento (105), essendo eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), sulla base della variazione della coppia frenante del dispositivo di azionamento (105) o di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103) rilevata da detto almeno un sensore (109) da detto stabilito valore di riferimento.

6. Metodo (400) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti 4 o 5, in cui il dispositivo di azionamento (105) comprende un motore (108), lo stabilito valore di riferimento di coppia frenante essendo pari ad una funzione di riferimento con andamento variabile nel tempo, da un primo valore di riferimento corrispondente ad un'azione frenante esercitata dal motore (108) ad un secondo valore di riferimento corrispondente ad un'azione motrice del motore (108),

la fase di modulare (403) essendo eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari allo stabilito primo valore di riferimento, in modo da opporsi al moto

dell'utente sulla superficie di esercizio fisico (104);

la fase di modulare (403) comprendendo una fase di passare (404) da un'azione resistente ad un'azione motrice del motore (108) per uno stabilito periodo di tempo transitorio,

5 la fase di modulare (403) essendo inoltre eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari allo stabilito secondo valore di riferimento.

7. Metodo (400) secondo la rivendicazione 6, in cui lo stabilito valore di riferimento di coppia frenante è pari ad una funzione di riferimento con andamento variabile nel tempo, da un primo valore di riferimento ad un

10 secondo valore di riferimento, la fase di modulare (403) essendo eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), rispetto al primo valore di riferimento per un primo intervallo di tempo in cui l'utente (U) esercita una spinta e rispetto al secondo valore di riferimento in un secondo intervallo di

15 tempo in cui l'utente (U) esegue la corsa sul tappeto rotante (100), il passaggio tra lo stabilito primo valore di riferimento e lo stabilito secondo valore di riferimento essendo eseguito in maniera automatica dall'unità di elaborazione dati (106) in funzione del confronto di un valore di un parametro rappresentativo della spinta esercitata dall'utente (U) con un

20 rispettivo valore di riferimento, o in maniera manuale dall'utente (U).

8. Metodo (400) secondo la rivendicazione 3, in cui:

- sia detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) sia detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) sono la velocità di

avanzamento della superficie di esercizio fisico (104) o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103) o del dispositivo di azionamento (105), l'almeno un sensore (109) è un sensore di velocità;

5 la fase di modulare (403) detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento (105) essendo eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), sulla base della variazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico (104) o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo 10 elemento girevole (103) o del dispositivo di azionamento (105) rilevata da detto almeno un sensore (109) da detto stabilito valore di riferimento.

9. Metodo (400) secondo la rivendicazione 2, in cui:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico (104) o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103) o del dispositivo di azionamento (105), l'almeno un sensore (109) essendo un sensore di velocità;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la potenza del dispositivo di azionamento (105).

10. Metodo (400) secondo la rivendicazione 9, in cui la fase di modulare (403) comprende una fase di ottenere (405), ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), il valore di detto almeno un parametro elettrico di controllo con cui modulare il dispositivo di azionamento (105) in funzione di 25

uno stabilito valore di riferimento di coppia frenante del dispositivo di azionamento (105) o di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103), calcolato a partire dallo stabilito valore di riferimento di potenza del dispositivo di azionamento (105) sulla base della
5 velocità rilevata.

11. Metodo (400) secondo la rivendicazione 2, in cui:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la coppia frenante del dispositivo di azionamento (105) o di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103), l'almeno un sensore (109) è un sensore di coppia;
- l'almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la potenza del dispositivo di azionamento (105).

15. Metodo (400) secondo la rivendicazione 11, in cui la fase di modulare (403) comprende una fase di ottenere (406), ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), il valore di detto almeno un parametro di controllo con cui modulare il dispositivo di azionamento (105) in funzione del valore di coppia frenante rilevato dal sensore di coppia sulla base della velocità calcolata a partire dallo stabilito valore di riferimento di potenza del dispositivo di azionamento (105) sulla base della coppia rilevata.
20

25. Metodo (400) secondo la rivendicazione 3, in cui:

- tale almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la frequenza cardiaca, l'almeno un sensore (109) è un cardio-frequenzimetro;

- il tappeto rotante (100) comprende un ulteriore sensore di rilevazione della velocità di avanzamento della superficie di esercizio fisico (104) o la velocità di rotazione di almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103) o del dispositivo di azionamento (105);

- l' almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) è la frequenza cardiaca.

14. Metodo (400) secondo la rivendicazione 13, in cui la fase di modulare (403) comprende fasi:

10 - determinare (407), ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), uno stabilito valore di potenza del dispositivo (105) sulla base dello scostamento della frequenza cardiaca rilevata dal cardio-frequenzimetro (109) e lo stabilito valore di riferimento di frequenza cardiaca.

- determinare (408), ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), un valore di riferimento di coppia frenante sulla base dello stabilito valore di potenza determinato in precedenza e la velocità rilevata dall'ulteriore sensore di velocità.

15. Metodo (400) secondo la rivendicazione 14, in cui la fase di modulare (403) comprende una fase di modulare (409), ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), detto almeno un parametro elettrico di controllo del dispositivo di azionamento (105) sulla base del valore di velocità rilevata dall'ulteriore sensore di velocità, per mantenere la coppia frenante sostanzialmente pari al valore di riferimento di coppia frenante determinato.

16. Metodo (400) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la fase di modulare (403) detto almeno un parametro elettrico di

controllo del dispositivo di azionamento (105) è eseguita, ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), sulla base del confronto di uno stabilito valore di riferimento di detto almeno un parametro elettrico di controllo, dipendente dallo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) e da detto almeno un primo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico 104 rilevato da detto almeno un sensore (109), e inoltre di almeno una perturbazione elettrica del dispositivo di azionamento (105) rilevata da un ulteriore sensore 5 di cui è munito il tappeto rotante (100).

17. Metodo (400) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la fase di fornire (401) lo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) comprende inoltre una fase di selezionare 15 (410), ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), lo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) fra un insieme di valori di riferimento precedentemente immagazzinati in un'unità di memoria (107) di cui è munito il tappeto rotante (100).

20. Metodo (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui lo stabilito valore di riferimento di detto almeno un secondo parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104) può essere invariabile nel tempo oppure essere pari ad una funzione di riferimento con andamento variabile nel tempo.

25. Metodo (400) secondo una qualsiasi delle rivendicazione

precedenti, in cui il dispositivo di azionamento (105) comprende almeno un motore (108), il metodo (400) comprendendo una fase di controllare (411), ad opera dell'unità di elaborazione dati (106), almeno un parametro elettrico di controllo del motore (108) per generare una coppia frenante su detto almeno uno fra il primo elemento girevole (102) e il secondo elemento girevole (103) al fine di esercitare un'azione frenante sulla superficie di esercizio fisico (104) in contrapposizione all'azione dell'utente (U).

20. Prodotto programma caricabile in un'unità di memoria (107) di un calcolatore elettronico (100, 106), il prodotto programma essendo eseguito dall'unità di elaborazione dati (106) del calcolatore elettronico (100) per eseguire la fasi del metodo (400) in accordo ad una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

21. Tappeto rotante (100) comprendente:
- una base (101) estendentesi lungo un asse longitudinale (L), detta base (101) comprendendo:
 - un primo rullo (102) ed un secondo rullo (103) atti a ruotare attorno a rispettivi assi di rotazione (A1, A2) trasversali all'asse longitudinale (L) della base (101);
 - una superficie di esercizio fisico (104) operativamente collegata al primo rullo (102) ed al secondo rullo (103),
 - un dispositivo di azionamento (105) operativamente associato ad almeno uno fra detti primo rullo (102) e secondo rullo (103), il dispositivo di azionamento (105) essendo configurato per mettere in rotazione il primo rullo (102) ed il secondo rullo (103) trascinando in rotazione anche la superficie di esercizio fisico (104);

- un'unità di elaborazione dati (106), detto dispositivo di azionamento (105) essendo operativamente associato a detta unità di elaborazione dati (106);

- almeno un sensore (109) di rilevazione di almeno un primo
5 parametro rappresentativo dell'interazione tra l'utente (U) e la superficie di esercizio fisico (104), detto almeno un sensore (109) essendo operativamente collegato all'unità di elaborazione dati (104);

caratterizzato dal fatto che l'unità di elaborazione dati (106) è configurata per eseguire un metodo di controllo del funzionamento del
10 tappeto rotante (100) in accordo ad una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti da 1 a 19.

22. Tappeto rotante (100) secondo la rivendicazione 21, in cui il dispositivo di azionamento (105) comprende almeno un motore (108) operativamente associato a e controllabile dall'unità di elaborazione dati (106), il motore (108) essendo configurato per esercitare su almeno uno fra il primo elemento girevole (102) o il secondo elemento girevole (103) sia l'azione motrice sia l'azione frenante, sulla base di comandi ricevuti dall'unità di elaborazione dati (106).

23. Tappeto rotante (100) secondo la rivendicazione 21 o 22, in cui il dispositivo di azionamento (105) comprende almeno un freno (108') operativamente associato a e controllabile dall'unità di elaborazione dati (106).

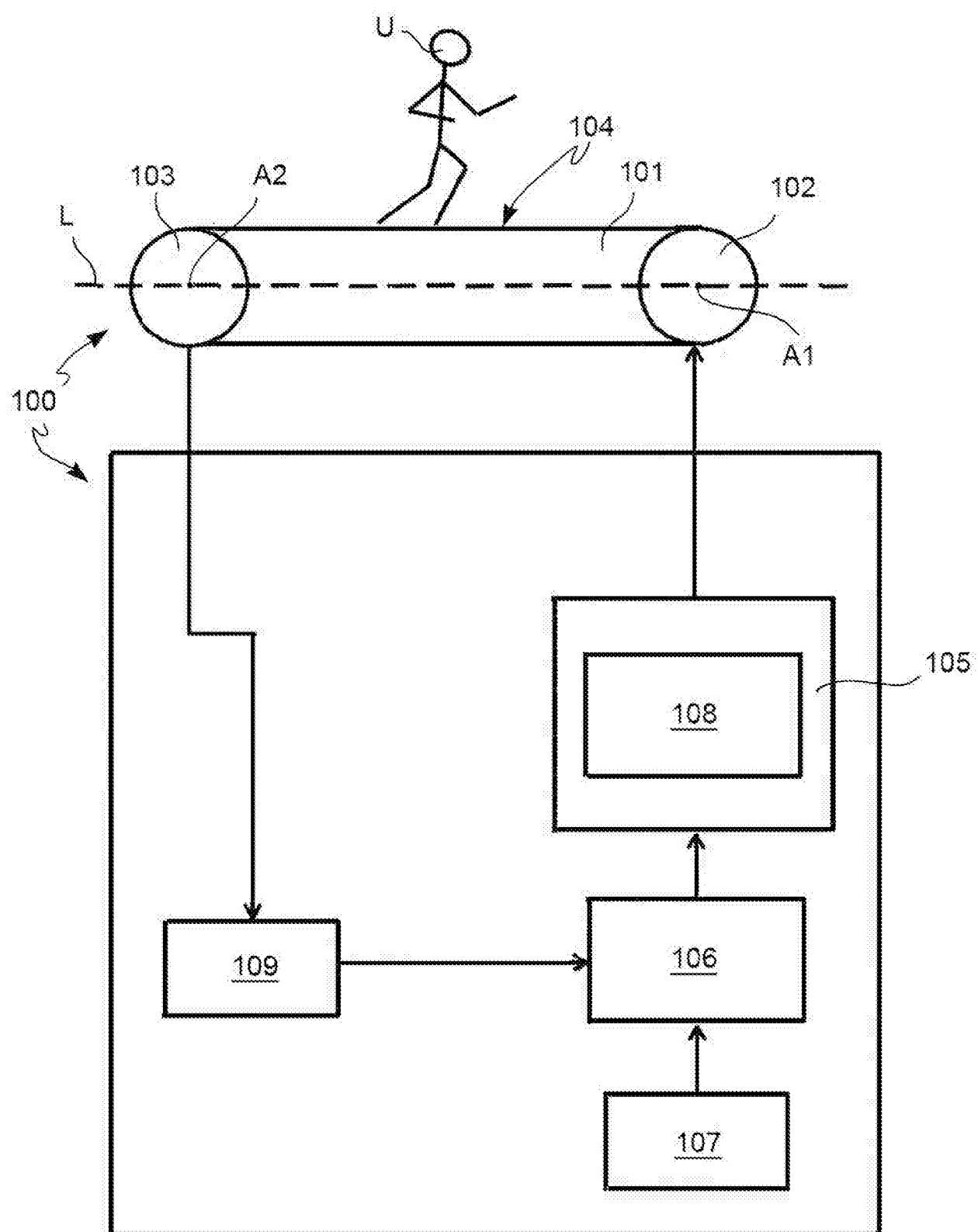


FIG. 1

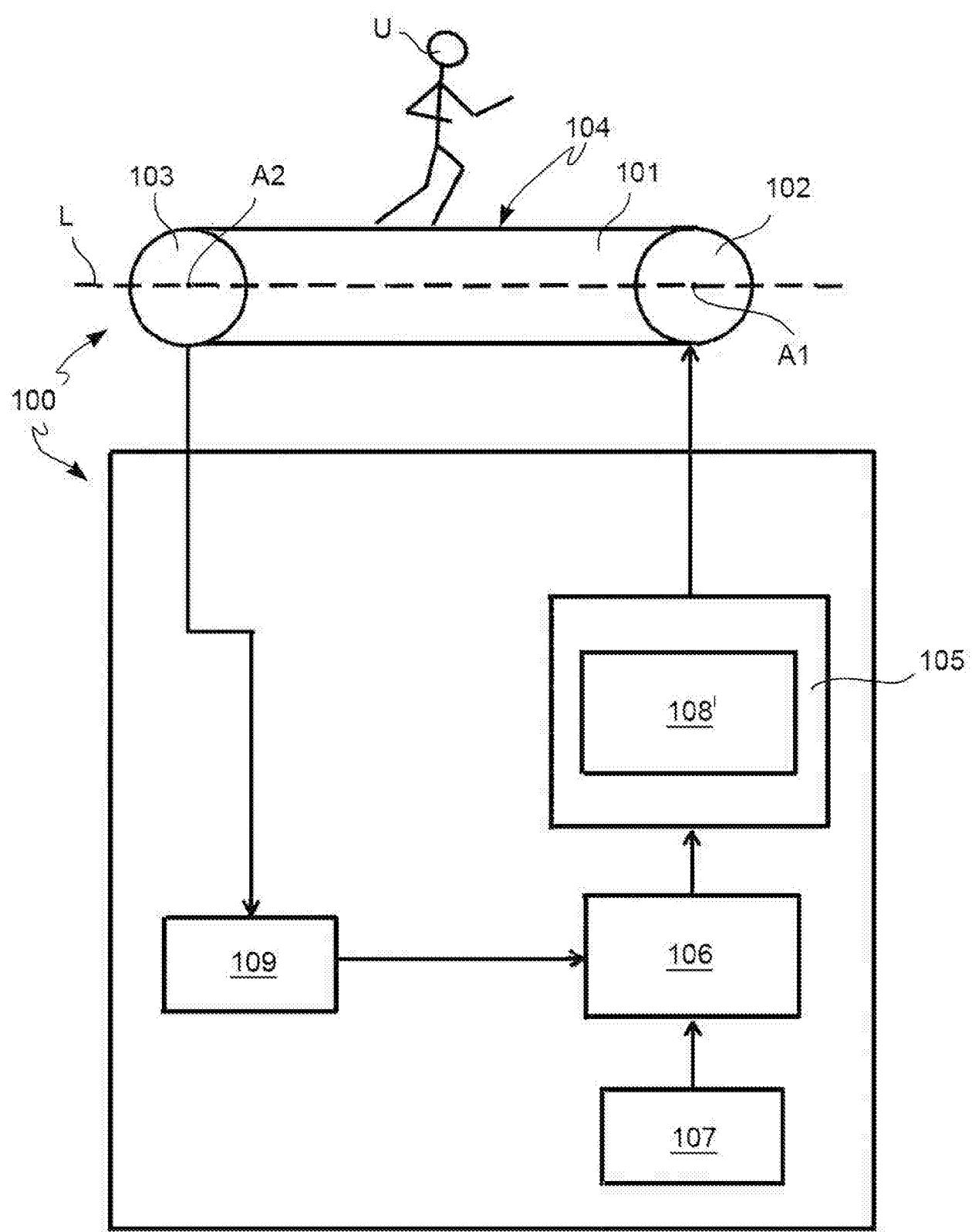


FIG. 2

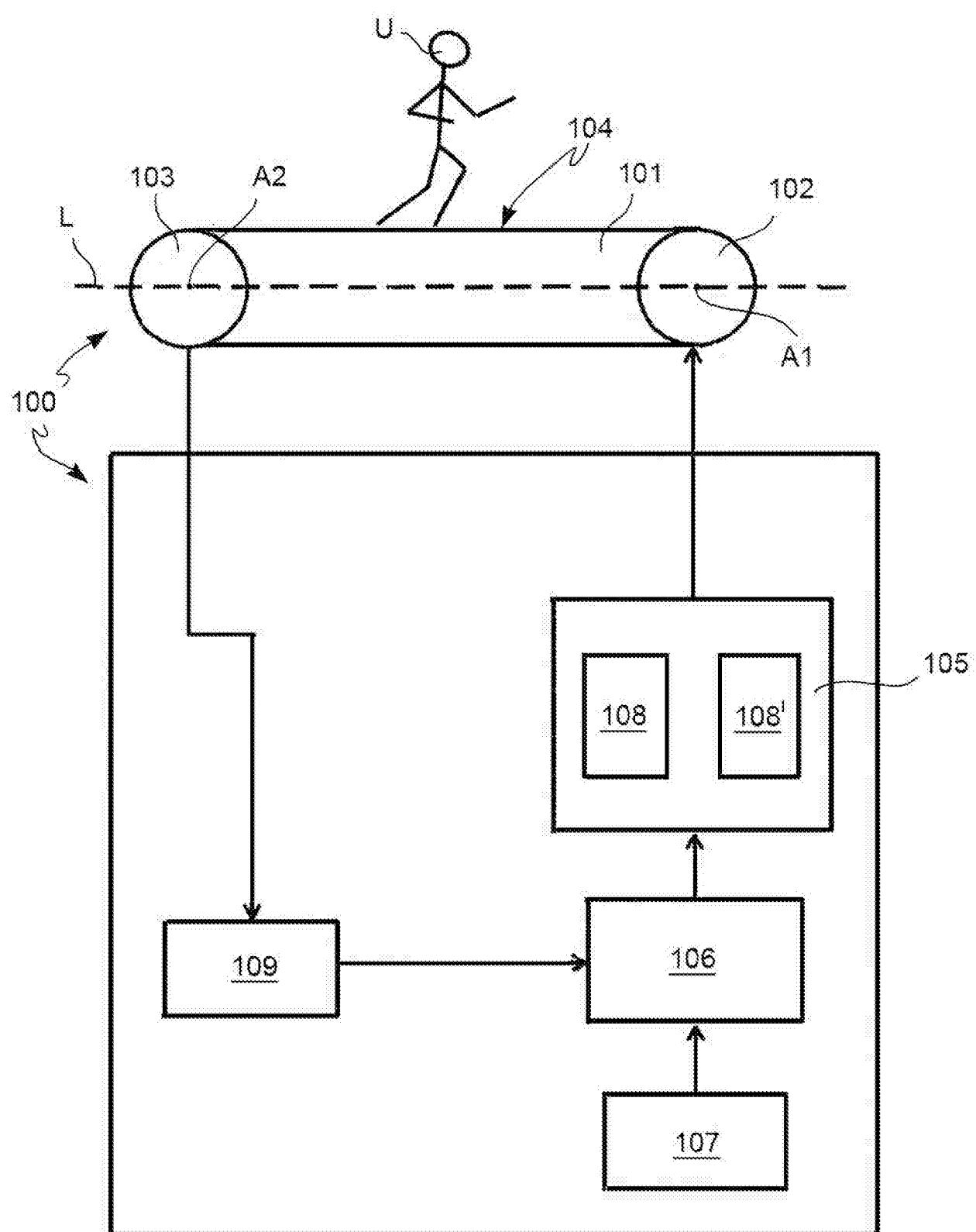


FIG. 3

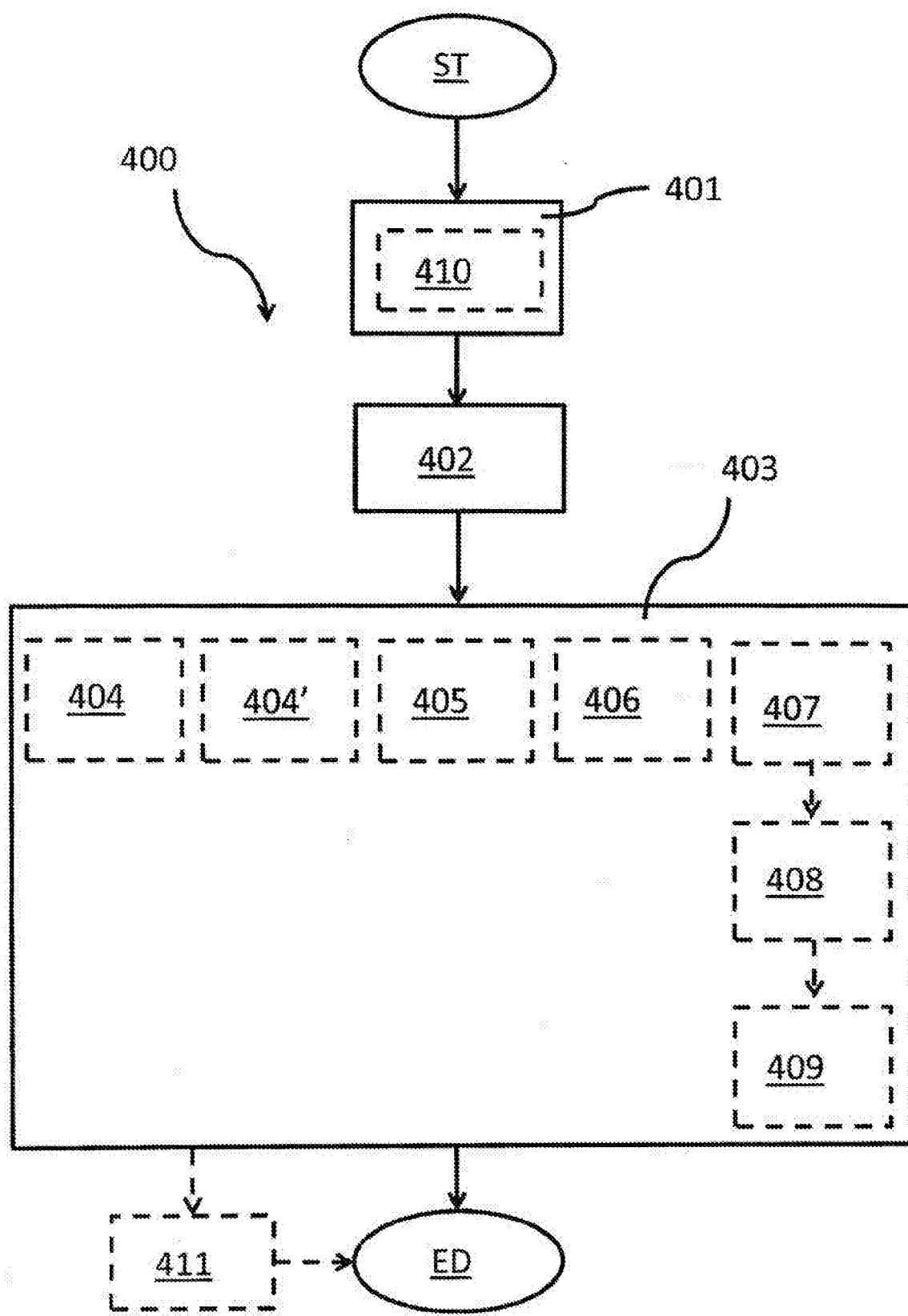
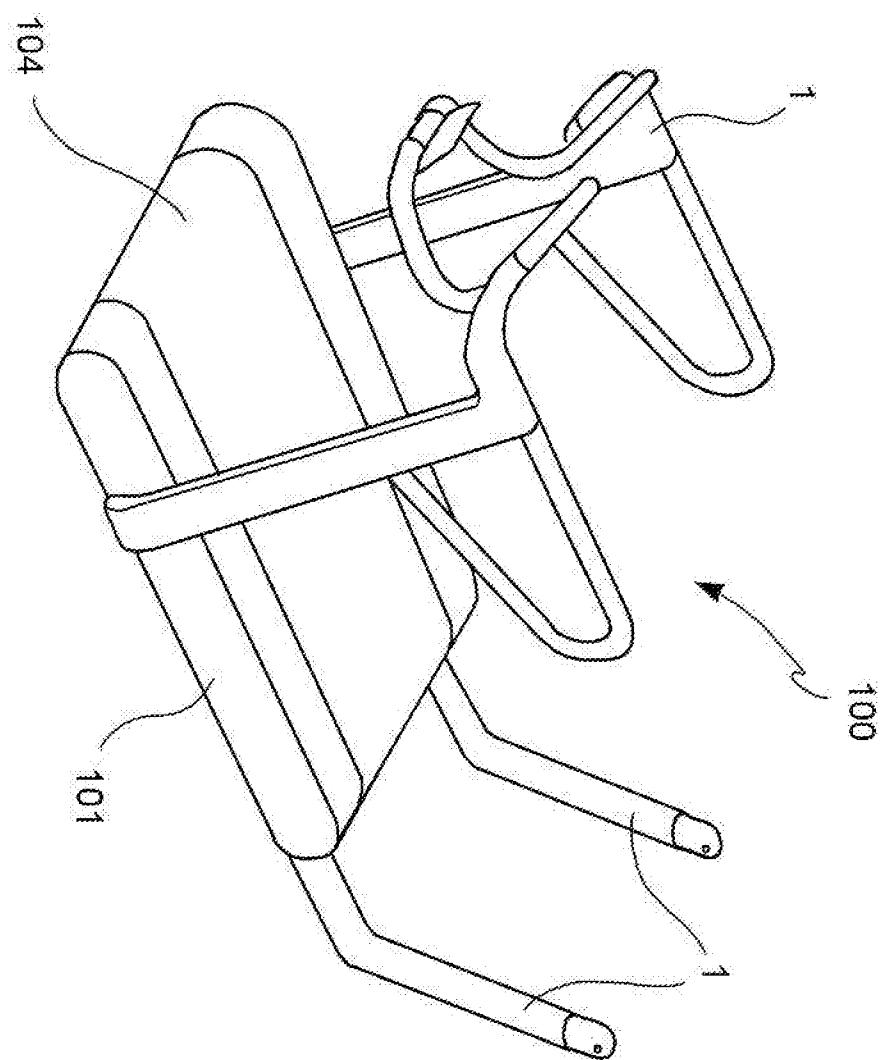


FIG. 4

FIG. 5



四
三