



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102012902094295
Data Deposito	22/10/2012
Data Pubblicazione	22/04/2014

Classifiche IPC

Titolo

DISPOSITIVO ROBOTICO MOBILE AUTO-BILANCIANTE PER IL SUPPORTO DI MATERIALE PUBBLICITARIO E/O MULTIMEDIALE
--

Titolare: 4WARD S.r.l.

**"Dispositivo robotico mobile auto-bilanciante per il
supporto di materiale pubblicitario e/o multimediale"**

5

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale ai
dispositivi robotici mobili auto-bilancianti ed in
particolare ad un dispositivo robotico mobile auto-
bilanciante per il supporto di materiale pubblicitario
10 e/o multimediale.

Un dispositivo robotico mobile auto-bilanciante è
costituito tipicamente da una base mobile auto-
bilanciante munita di due ruote motrici ciascuna
collegata ad un'estremità di un asse di rotazione
15 disposto sostanzialmente al centro della base auto-
bilanciante.

Per base mobile auto-bilanciante s'intende una
base configurata per controllare elettronicamente
l'azionamento delle ruote motrici fine di garantire, nel
20 caso di sbilanciamento, il bilanciamento o equilibrio
del peso da essa sostenuta, avendo il baricentro
disposto superiormente rispetto all'asse di rotazione
delle due ruote motrici.

Il dispositivo robotico mobile auto-bilanciante è
25 dotato inoltre di una struttura di supporto collegata,

ad esempio tramite un montante, alla base auto-bilanciante ed atta a sostenere oggetti o articoli in genere.

Le due ruote motrici sono azionate da uno o più
5 motori elettrici controllati elettronicamente da un'unità di controllo di cui è munito il dispositivo robotico mobile auto-bilanciante. Il controllo dei motori elettrici è eseguito dall'unità di controllo sulla base di segnali elettrici di controllo
10 rappresentativi della velocità di rotazione dei motori elettrici, forniti da rispettivi encoder di cui sono muniti i motori elettrici, e di segnali elettrici di controllo rappresentativi dello sbilanciamento del dispositivo robotico mobile rilevati da un gruppo di
15 sensori, tipicamente costituito da un accelerometro e da un giroscopio, disposto in corrispondenza del montante della struttura di supporto.

Il dispositivo robotico mobile auto-bilanciante del tipo sopra descritto non è esente da difetti.

20 Infatti, durante il movimento sulle due ruote, il dispositivo robotico mobile auto-bilanciante, se sottoposto a urti o soggetto a forze esterne eccessive, potrebbe inclinarsi troppo o rovesciarsi colpendo accidentalmente cose o addirittura persone provocando
25 danni alle cose, disagi alle persone o al limite anche

solo al dispositivo stesso, in seguito ad un urto con cose o il terreno.

Inoltre, nel caso in cui il dispositivo robotico mobile auto-bilanciante venisse spento, per poterlo
5 lasciare in posizione verticale, è necessario che esso sia munito di un apposito cavalletto, il che comporta ingombro o ovviamente un costo aggiuntivo, oppure che venga appoggiato ad un sostegno (ad esempio, una parete) il che lascia ancora il dispositivo robotico mobile
10 auto-bilanciante in una condizione precaria di stabilità.

Pertanto, è fortemente sentita l'esigenza di dotare un dispositivo robotico mobile auto-bilanciante sia di un sempre più preciso controllo del
15 bilanciamento, quindi di maggiore stabilità, sia di un accurato livello di rilevamento degli ostacoli presenti lungo un percorso compiuto durante il movimento in un ambiente, al fine di aumentarne la sicurezza del dispositivo stesso, soprattutto nei confronti di cose
20 e/o persone.

Lo scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo robotico mobile auto-bilanciante che risulti più affidabile e migliorato in termini di sicurezza rispetto a quelli citati con riferimento alla
25 tecnica nota, a costi contenuti.

Tale scopo è raggiunto mediante un dispositivo robotico mobile auto-bilanciante secondo la rivendicazione 1.

Forme preferite del suddetto dispositivo sono
5 definite nelle annesse rivendicazioni dipendenti.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del dispositivo robotico mobile auto-bilanciante secondo l'invenzione risulteranno dalla descrizione di seguito riportata di esempi preferiti di realizzazione, dati a
10 titolo indicativo e non limitativo, con riferimento alle annesse figure, in cui:

- la figura 1 illustra schematicamente una vista laterale di un dispositivo robotico mobile auto-bilanciante secondo una prima forma di realizzazione
15 dell'invenzione;

- la figura 2 illustra schematicamente una vista laterale di un dispositivo robotico mobile auto-bilanciante secondo una seconda forma di realizzazione dell'invenzione;

20 - la figura 3 illustra schematicamente una vista laterale di un dispositivo robotico mobile auto-bilanciante secondo una terza forma di realizzazione dell'invenzione;

- la figura 4 illustra schematicamente una vista
25 laterale di un dispositivo robotico mobile auto-

bilanciante secondo una quarta forma di realizzazione dell'invenzione, e

- la figura 5 illustra schematicamente una vista dall'alto di una porzione del dispositivo robotico mobile auto-bilanciante della figura 1, 2 o 3.

Con riferimento alle suddette figure, con 1 è stato indicato un dispositivo robotico mobile auto-bilanciante per il supporto di materiale pubblicitario e/o multimediale, nel seguito anche semplicemente dispositivo, secondo l'invenzione nel suo complesso. Una definizione di materiale pubblicitario e/o multimediale sarà fornita nel seguito.

Ritornando in generala alle suddette figure 1-5, si fa presente che elementi simili o in comune nelle figure saranno indicati con gli stessi riferimenti numerici.

Con riferimento ora alle figure 1 e 5, in accordo ad una prima forma di realizzazione, il dispositivo 1 comprende una base 2 auto-bilanciante avente, quando in posizione sostanzialmente parallela ad una superficie 3 di movimento del dispositivo 1, una stabilita prima distanza d1 dalla superficie 3 di movimento del dispositivo 1. La superficie 3 di movimento del dispositivo 1 è ad esempio un terreno o un pavimento.

Si ribadisce che per base mobile auto-bilanciante

s'intende una base configurata per controllare elettronicamente, nel caso di sbilanciamento, il bilanciamento o equilibrio del peso da essa sostenuta, avendo il baricentro disposto superiormente rispetto
5 alla base auto-bilanciante.

Il dispositivo 1 comprende inoltre almeno due ruote motrici 4 operativamente collegate alla base 2 auto-bilanciante. Le due ruote motrici 4 sono operativamente collegate ad estremità opposte di un asse
10 di rotazione al, mostrato solo nella figura 5. Le due ruote motrici 4 sono atte a ruotare attorno all'asse di rotazione al per consentire alla base 2 auto-bilanciante di muoversi sulla superficie 3 di movimento sostanzialmente lungo una direzione principale di
15 movimento X.

Il dispositivo 1 comprende inoltre almeno una prima ruota passiva 5 ed almeno una seconda ruota passiva 6 atte a ruotare sulla superficie 3 di movimento del dispositivo 1 lungo la direzione principale di
20 movimento X.

Si fa presente che per ruota "passiva" s'intende una ruota non motrice, ovvero atta a ruotare attorno ad un proprio asse di rotazione per inerzia quando a contatto con la superficie 3 di movimento del
25 dispositivo 1.

La prima ruota passiva 5 e la seconda ruota passiva 6 sono operativamente collegate alla base 2 auto-bilanciante ad estremità opposte rispetto all'asse di rotazione al (come mostrato nella figura 5).

5 Inoltre, in maggior dettaglio, la prima ruota passiva 5 e la seconda ruota passiva 6 comprendono un rispettivo punto di contatto P, affacciato alla superficie 3 di movimento lungo una direzione sostanzialmente ortogonale alla base 2 auto-bilanciante, 10 avente, quando la base 2 auto-bilanciante è sostanzialmente parallela alla superficie 3 di movimento del dispositivo 1 (come mostrato nella figura 1), una stabilita seconda distanza d_2 dalla superficie 3 di movimento del dispositivo 1 che è inferiore alla 15 stabilita prima distanza d_1 .

 In particolare, nell'esempio della figura 1, l'asse di rotazione della prima ruota passiva 5 e l'asse di rotazione della seconda ruota passiva 6 sono allineati al profilo inferiore della base 2 auto- 20 bilanciante, posta alla stabilita prima distanza d_1 dalla superficie 3 di movimento. In altre parole, la stabilita seconda distanza d_2 è rappresentata dalla differenza tra la stabilita prima distanza d_1 ed il raggio della prima ruota passiva 5 (o seconda ruota 25 passiva 6).

Si fa presente che nell'esempio della figura 1, la stabilita seconda distanza d_2 è la stessa sia per il punto di contatto P della prima ruota passiva 5 sia per il punto di contatto P della seconda ruota passiva 6. In
5 accordo ad altre forme di realizzazione (non mostrate nelle figure), la stabilita seconda distanza d_2 del punto di contatto P della prima ruota passiva 5 potrebbe essere diversa dalla stabilita seconda distanza d_2 della seconda ruota passiva 6. Questo potrebbe essere dovuto,
10 ad esempio, all'impiego di due ruote passive di raggio differente o al non allineamento dei rispettivi assi di rotazione.

La stabilita seconda distanza d_2 stabilisce il massimo angolo di sbilanciamento, ad esempio compreso
15 nell'intervallo di valori pari a 5° - 30° , che a sua volta determina il grado di libertà con il quale può essere variata sicurezza del dispositivo 1.

Questa caratteristica tecnica consente vantaggiosamente di aumentare la stabilità e la
20 sicurezza del dispositivo 1. Infatti, nel caso in cui la base 2 auto-bilanciante, quindi l'intero dispositivo 1, si inclini eccessivamente in avanti, il contatto della prima ruota passiva 5 con la superficie 3 di movimento del dispositivo 1 consentirà di interrompere
25 l'inclinazione della base 2 auto-bilanciante in avanti

evitando la caduta del dispositivo 1. Allo stesso modo, nel caso in cui la base 2 auto-bilanciante, quindi l'intero dispositivo 1, si inclini eccessivamente all'indietro, il contatto della seconda ruota passiva 6 con la superficie 3 di movimento del dispositivo 1 consentirà di interrompere l'inclinazione della base 2 auto-bilanciante all'indietro evitando la caduta del dispositivo 1 anche in questo senso.

Inoltre, nel caso in cui il dispositivo 1 sia nella modalità spento o "stand-by", esso è in grado di autosostenersi in quanto, a seguito dell'inclinazione in avanti o indietro, il contatto con la superficie di movimento di una fra la prima 5 o la seconda 6 ruota passiva garantisce al dispositivo 1 almeno un terzo punto di contatto oltre a quelli garantiti dalle ruote motrici. Ciò consente di evitare non solo che il dispositivo 1 possa cadere, danneggiandosi o danneggiando cose o persone, ma anche di evitare di dotare il dispositivo 1 di un apposito meccanismo (ad esempio, un cavalletto) da impiegare nel caso in cui il dispositivo 1 venga lasciato incustodito.

Ritornando alla forma di realizzazione della figura 1, il dispositivo 1 comprende inoltre un montante 7 avente un'estremità operativamente collegata sostanzialmente al centro della base 2 auto-bilanciante.

Il montante 7 si estende verticalmente verso l'alto rispetto alla base 2 auto-bilanciante. Quando la base 2 auto-bilanciante è sostanzialmente parallela alla superficie 3 di movimento del dispositivo 1, anche il
5 montante 7 è sostanzialmente ortogonale alla superficie 1 di movimento del dispositivo 1.

Il montante 7 comprende un'estremità libera, opposta all'estremità collegata alla base 2 auto-bilanciante, configurata per essere operativamente
10 collegata a materiale pubblicitario e/o multimediale, destinato a essere supportato dal dispositivo robotico mobile auto-bilanciante 1.

Nella figura 1 tale materiale è rappresentato schematicamente come un pannello ed indicato con il
15 riferimento numerico 8.

Ai fini della presente descrizione, per materiale pubblicitario e/o multimediale 8, oltre ad un pannello, s'intende, ad esempio, un payload, un cartello pubblicitario, un tavolino, un dispenser di brochure, un
20 pupazzo, una rappresentazione in scala del prodotto o servizio pubblicizzato ("mock-up"), e così via, eventualmente uno schermo di visualizzazione elettronico o addirittura un'interfaccia multimediale di tipo tattile (touch-screen), per consentire anche una
25 funzionalità interattiva per un utente che si avvicina

al dispositivo 1.

Ritornando al dispositivo 1 delle figure 1 e 5, esso comprende:

- una prima unità di elaborazione dati, ad esempio
5 un microcontrollore o un microprocessore;
- una seconda unità di elaborazione dati, ad esempio
un microcontrollore o un microprocessore;
- un'unità di memoria per il caricamento dei
programmi eseguibili dalla prima e dalla seconda unità
10 di elaborazione dati e per l'immagazzinamento
(temporaneo o permanente) dei dati elaborati dalla prima
o dalla seconda unità di elaborazione dati. L'unità di
memoria può essere interna e/o esterna alla prima e/o
alla seconda unità di elaborazione dati;
- 15 - un modulo audio (amplificatore e altoparlante) per
la riproduzione di file audio (ad esempio, in formato
mp3), operativamente collegato alla seconda unità di
elaborazione dati;
- un modulo di comunicazione e controllo radio (ad
20 esempio in tecnologia Bluetooth), operativamente
collegato alla seconda unità di elaborazione dati;
- un modulo di controllo LED RGB.

Si fa presente che, da un punto di vista hardware,
i componenti elettronici elencati in precedenza sono
25 preferibilmente montati su una scheda elettronica di

controllo 9 (mostrata schematicamente nella figura 5),
preferibilmente installata sulla base 2 auto-
bilanciante.

Si fa presente inoltre che la prima unità di
5 elaborazione dati e la seconda unità di elaborazione
dati possono essere preferibilmente integrate in un
unico chip oppure, alternativamente su chip distinti.

Il dispositivo 1 comprende inoltre un primo gruppo
di sensori, operativamente collegati alla prima unità di
10 elaborazione dati, per la generazione di primi segnali
elettrici di controllo del bilanciamento del dispositivo
1. Tali primi segnali elettrici di controllo sono
rappresentativi dell'angolo di inclinazione della base 2
auto-bilanciante del dispositivo 1 rispetto alla
15 superficie 3 di movimento del dispositivo 1.

Il primo gruppo di sensori, nella forma di
realizzazione della figura 1, è distribuito sul montante
7 del dispositivo 1.

Il primo gruppo di sensori comprende
20 preferibilmente un accelerometro e un giroscopio.
L'accelerometro è in grado di fornire un segnale
elettrico rappresentativo dell'accelerazione lineare del
dispositivo 1 mentre il giroscopio è in grado di fornire
un segnale elettrico rappresentativo dell'accelerazione
25 angolare del dispositivo 1. Sulla base dei segnali

elettrici forniti rispettivamente dall'accelerometro e dal giroscopio, la prima unità di elaborazione dati è in grado di generare un valore di angolo di inclinazione della base 2 auto-bilanciante rispetto alla superficie 3 di movimento del dispositivo 1.

Inoltre, il dispositivo 1 comprende due motori elettrici, (ad esempio due motoriduttori elettrici in corrente continua - CC), preferibilmente installati sulla base 2 auto-bilanciante, ciascuno dei quali è elettricamente collegato ad una delle due ruote motrici ed alla prima unità di elaborazione dati.

Ciascuno dei motori elettrici è elettricamente collegato ad un rispettivo sensore di velocità, ad esempio un encoder, per il rilevamento della velocità di rotazione del motore elettrico da fornire alla prima unità di elaborazione dati.

Il dispositivo 1 comprende inoltre almeno un sensore di prossimità (non mostrato nelle figure) per la generazione di segnali elettrici di segnalazione della presenza di un ostacolo frontale e/o posteriore per il dispositivo 1 durante la sua marcia. Il sensore di prossimità è operativamente collegato alla prima unità di elaborazione dati. Il sensore di prossimità può essere, ad esempio, del tipo ad ultrasuoni o, alternativamente, del tipo ad infrarosso.

In una ulteriore forma di realizzazione, non mostrata nelle figure, il dispositivo 1 può comprendere un ulteriore sensore di prossimità del tipo appena descritto. In maggior dettaglio, uno dei due sensori di
5 prossimità è disposto nella parte anteriore della base 2 auto-bilanciante per la rilevazione di un eventuale ostacolo frontale durante il movimento del dispositivo 1 in avanti lungo la direzione principale di movimento X mentre l'altro dei due sensori di prossimità è disposto
10 nella parte posteriore della base 2 auto-bilanciante per la rilevazione di un eventuale ostacolo posteriore del dispositivo 1 durante il suo movimento all'indietro lungo la direzione principale di movimento X. La presenza di due sensori di prossimità introduce una
15 ridondanza del dispositivo 1 in termini di rilevazione di un ostacolo frontale e/o posteriore che ne aumenta la sicurezza e l'affidabilità.

Ancora, il dispositivo 1 comprende un'elettronica di potenza (non mostrata nelle figure) per la gestione
20 dei due motori elettrici, che si basa, ad esempio, su due ponti H.

Inoltre, il dispositivo 1 comprende altri componenti elettronici configurati per ottenere funzionalità multimediali e/o d'intrattenimento
25 relativamente al pannello 8 supportato dal montante 7.

Tali componenti elettronici sono, ad esempio, LED RGB, anche ad alta luminosità, per segnalare effetti luminosi, uno o più altoparlanti per la riproduzione di suoni audio (mp3), una telecamera, un modulo radio di
5 comunicazione configurato per poter scambiare informazioni (ad esempio via Internet) e poter comandare il dispositivo 1 da remoto, e così via.

La prima unità di elaborazione dati è configurata per azionare i motori elettrici al fine di ottenere sia
10 l'avanzamento sulla superficie 3 di movimento sia il controllo del bilanciamento o equilibrio della base 2 auto-bilanciante.

In maggior dettaglio, la prima unità di elaborazione dati è configurata per azionare i motori
15 elettrici (rotazione in avanti o rotazione all'indietro) sulla base dei segnali elettrici di segnalazione della presenza di ostacoli per il dispositivo 1, durante la sua marcia, generati e ricevuti dai sensori di prossimità.

20 Inoltre, la prima unità di elaborazione dati è configurata per azionare i motori elettrici sulla base dei primi segnali elettrici di controllo del bilanciamento rilevati e ricevuti dal primo gruppo di sensori (accelerometro e giroscopio).

25 La seconda unità di elaborazione dati è

configurata per la gestione del dispositivo 1 da un punto di vista multimediale. In altre parole, è configurata per controllare, a seconda del movimento effettuato dal dispositivo 1, effetti luminosi, suoni, e
5 così via.

Il dispositivo 1 comprende inoltre almeno una batteria, preferibilmente al piombo, per alimentare tutti i componenti elettronici con cui è equipaggiato (la scheda elettronica di controllo 9, i motori
10 elettrici, il primo gruppo di sensori, il sensore o i sensori di prossimità, e così via).

In accordo ora alla forma di realizzazione della figura 2, detta almeno una prima ruota passiva 5 ed almeno una seconda ruota passiva 6 sono operativamente
15 collegate alla base 2 auto-bilanciante tramite una prima molla 5' ed una seconda molla 6', rispettivamente. La prima molla 5' e la seconda molla 6' garantiscono un rispettivo effetto basculante alla prima ruota passiva 5 ed alla seconda ruota passiva 6'.

20 Inoltre, vantaggiosamente, la presenza della prima molla 5' e della seconda molla 6' consentono di aumentare maggiormente il livello di sicurezza del movimento del dispositivo 1.

Si fa presente che tutte le altre caratteristiche
25 tecniche del dispositivo 1 della seconda forma di

realizzazione (fig. 2) sono le stesse del dispositivo 1 della prima forma di realizzazione (fig. 1), pertanto, per brevità, non vengono qui ripetute.

In accordo alla terza forma di realizzazione della
5 figura 3, il dispositivo 1 comprende inoltre un secondo gruppo di sensori 10, operativamente collegati alla prima unità di elaborazione dati, per la generazione di secondi segnali elettrici di controllo del bilanciamento del dispositivo 1. I secondi segnali elettrici sono
10 rappresentativi della distanza di un'estremità della base 2 auto-bilanciante dalla superficie (3) di movimento.

Si noti inoltre che il secondo gruppo di sensori 10, nella seconda forma di realizzazione della figura 2,
15 è distribuito sulla base 2 auto-bilanciante e risultano affacciati alla superficie 3 di movimento.

In maggior dettaglio, il secondo gruppo di sensori 10 comprende almeno un primo sensore di distanza, ad esempio ad infrarossi o, in alternativa, a ultrasuoni,
20 disposto in corrispondenza di un'estremità della base 2 auto-bilanciante, ad esempio in prossimità della prima ruota passiva 5, ed almeno un secondo sensore di distanza, ad esempio ad infrarossi o, in alternativa, a ultrasuoni, disposto in corrispondenza di un'estremità
25 della base 2 auto-bilanciante, opposta a quella su cui è

disposto l'almeno un primo sensore di posizione, ad esempio in corrispondenza della seconda ruota passiva 6.

Entrambi il primo ed il secondo sensore di distanza sono configurati per generare segnali elettrici
5 rappresentativi della distanza di un'estremità della base 2 auto-bilanciante dalla superficie 3 di movimento. I segnali elettrici rappresentativi di tali distanze sono i secondi segnali elettrici di controllo del bilanciamento della base 2 auto-bilanciante generati e
10 forniti alla prima unità di elaborazione dati.

Sulla base dei segnali elettrici forniti dai sensori di distanza, la prima unità di elaborazione dati è ancora in grado di generare un valore di angolo di inclinazione della base 2 auto-bilanciante rispetto alla
15 superficie 3 di movimento del dispositivo 1.

Il secondo gruppo di sensori 10 aggiunge ridondanza considerando la presenza del primo gruppo di sensori.

Si noti tuttavia che solitamente tale ridondanza è
20 semplicemente ottenuta replicando il primo gruppo di sensori, ovvero, la prima unità di elaborazione dati riceve segnali di controllo di bilanciamento della stessa natura, in quanto generati da gruppi di sensori analoghi (accelerometri e giroscopi). Ciò può tuttavia
25 non essere sufficiente alla prima unità di elaborazione

dati per controllare tempestivamente il dispositivo 1, evitando situazioni di pericolo.

Nella terza forma di realizzazione della presente invenzione (figura 3), la ridondanza introdotta consente
5 alla prima unità di elaborazione dati di elaborare primi e secondi segnali di controllo del bilanciamento del dispositivo 1 di natura diversa, ovvero l'accelerazione del dispositivo 1 (primi segnali elettrici di controllo del bilanciamento) e la distanza (secondi segnali
10 elettrici di controllo del bilanciamento) della base auto-bilanciante dalla superficie 3 di movimento. Questa differenziazione della ridondanza consente vantaggiosamente di ridurre ulteriormente le situazioni di pericolo, aumentando ancora la sicurezza e
15 l'affidabilità del dispositivo 1.

Con riferimento alla figura 4, si fa presente che, in accordo ad una quarta forma di realizzazione, il dispositivo 1 comprende tutte le caratteristiche tecniche del dispositivo 1 in accordo alla terza forma
20 di realizzazione (figura 3), ad eccezione della prima ruota passiva 5 e della seconda ruota passiva 6. Tuttavia, le caratteristiche tecniche in comune, per brevità, non verranno ripetute.

In accordo ad una quinta forma di realizzazione
25 (non mostrata nelle figure), il dispositivo 1 comprende

tutte le caratteristiche tecniche del dispositivo 1 della prima forma di realizzazione (figura 1) ed inoltre il secondo gruppo di sensori già descritto in precedenza con riferimento alla terza forma di realizzazione (figura 3, riferimento numerico 10). Pertanto e per
5 brevità, il dispositivo 1 della quinta forma di realizzazione dell'invenzione non verrà nel dettaglio descritto.

Con riferimento ora alla figura 3, verrà ora
10 descritto il funzionamento del dispositivo 1 senza una forma di realizzazione dell'invenzione.

All'accensione del dispositivo 1, la prima unità di elaborazione 1, comandando i motori elettrici, aziona le due ruote motrici 4. Il dispositivo 1 pertanto avanza
15 sulla superficie 3 di movimento lungo la direzione principale di movimento X. Contestualmente, la seconda un'unità di elaborazione dati gestisce le funzionalità multimediali e/o d'intrattenimento, se presenti, del pannello pubblicitario e/o multimediale 8.

20 Nel caso in cui il dispositivo 1 incontri un ostacolo durante la propria marcia, la prima unità di elaborazione dati, sulla base dei segnali elettrici di segnalazione della presenza di un ostacolo fornita dal sensore di prossimità, comandando uno o entrambi i
25 motori elettrici, aziona le due ruote motrici al fine di

cambiare la direzione di marcia del dispositivo 1.

Nel caso in cui il dispositivo 1, ad esempio a causa di un urto accidentale contro qualcosa o qualcuno o a causa dell'intervento maldestro o volontario di qualcuno, si inclini in avanti o indietro bruscamente, la prima unità di elaborazione dati, sulla base dei primi segnali elettrici di controllo del bilanciamento (angolo di inclinazione calcolato sulla base dell'accelerazione lineare fornita dall'accelerometro e dell'accelerazione angolare fornita dal giroscopio) e sulla base dei secondi segnali elettrici di controllo del bilanciamento (angolo di inclinazione calcolato sulla base della distanza della base 2 auto-bilanciante dalla superficie 3 di movimento), comandando i motori elettrici, aziona le due ruote motrici 4 al fine di ripristinare la posizione di equilibrio del dispositivo 1, ovvero la condizione in cui la base 2 auto-bilanciante sia sostanzialmente parallela alla superficie 3 di movimento (terreno o pavimento).

Il dispositivo robotico mobile auto-bilanciante per supportare materiale pubblicitario e/o multimediale dell'invenzione presenta diversi vantaggi.

Innanzitutto, la presenza della prima 5 e della seconda 5 ruota passiva, poste ad una distanza inferiore dalla superficie 3 di movimento del dispositivo 1

rispetto alla base 2 auto-bilanciante, consente
vantaggiosamente di aumentare la stabilità e la
sicurezza del dispositivo 1. Infatti, nel caso in cui la
base 2 auto-bilanciante si inclini eccessivamente in
5 avanti (o indietro), il contatto della prima ruota
passiva 5 (o della seconda ruota passiva 6) con la
superficie 3 di movimento del dispositivo 1 consentirà
di interrompere l'inclinazione della base 2 auto-
bilanciante in avanti (o indietro) evitando la caduta
10 del dispositivo 1.

Inoltre, nel caso in cui il dispositivo 1 sia
nella modalità spento o "stand-by", esso è in grado di
autosostenersi in quanto, a seguito dell'inclinazione in
avanti (o indietro), il contatto con la superficie 3 di
15 movimento della prima 5 (o della seconda 6) ruota
passiva garantisce al dispositivo 1 un terzo punto di
contatto oltre a quelli garantiti dalle ruote motrici 4,
evitando non solo la caduta del dispositivo 1, ma anche
riducendo eventuali costi necessari per la dotazione del
20 dispositivo con un apposito meccanismo di supporto (ad
esempio, un cavalletto) da impiegare nel caso in cui il
dispositivo 1 venga lasciato incustodito.

Inoltre, il dispositivo 1 comprende
vantaggiosamente componenti elettronici configurati per
25 ottenere funzionalità multimediali e/o d'intrattenimento

per un utente che si avvicina e si interfaccia ad esempio con un pannello pubblicitario e/o multimediale supportato dal montante 7.

Ancora, in alcune forme di realizzazione (figure 2 e 3), la presenza della prima molla 5' e della seconda molla 6' garantisce, oltre ad un rispettivo effetto basculante sia alla prima ruota passiva 5 sia alla seconda ruota passiva 6', un aumentare maggiore del livello di sicurezza del movimento del dispositivo 1.

10 In aggiunta, in altre forme di realizzazione della presente invenzione (figure 3 e 4), il fatto che la prima unità di elaborazione dati possa ottenere l'angolo di inclinazione della base 2 auto-bilanciante dalla superficie 3 di movimento elaborando primi e secondi
15 segnali di controllo del bilanciamento del dispositivo 1 di natura diversa, ovvero, da un lato, l'accelerazione lineare e l'accelerazione angolare a cui è soggetto il dispositivo 1 (primi segnali elettrici di controllo del bilanciamento) e, dall'altro, la distanza della base 2
20 auto-bilanciante dalla superficie 3 di movimento (secondi segnali elettrici di controllo del bilanciamento), consente vantaggiosamente di ridurre le situazioni di pericolo, aumentando ancora la sicurezza e l'affidabilità del dispositivo 1.

25 Alle forme di realizzazione del dispositivo

robotico mobile auto-bilanciante sopra descritte, un tecnico del ramo, per soddisfare esigenze contingenti, potrà apportare modifiche, adattamenti e sostituzioni di elementi con altri funzionalmente equivalenti, senza
5 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. Dispositivo (1) robotico mobile auto-bilanciante per il supporto di materiale (8) pubblicitario e/o multimediale, comprendente:

- 5 - una base (2) auto-bilanciante avente, quando in posizione sostanzialmente parallela ad una superficie (3) di movimento del dispositivo (1), ad una stabilita prima distanza (d1) dalla superficie (3) di movimento del dispositivo (1);
- 10 - almeno due ruote motrici (4) operativamente collegate alla base (2) auto-bilanciante, dette almeno due ruote motrici (4) essendo operativamente collegate ad estremità opposte di un asse di rotazione (a1), dette almeno due ruote motrici (4) essendo atte a ruotare
15 attorno all'asse di rotazione (a1) per consentire alla base (2) auto-bilanciante di muoversi sostanzialmente lungo una direzione principale di movimento (X),

il dispositivo (1) essendo caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre almeno una prima ruota
20 passiva (5) ed almeno una seconda ruota passiva (6) atte a ruotare lungo la direzione principale di movimento (X), dette almeno una prima ruota passiva (5) ed almeno una seconda ruota passiva (6) essendo operativamente collegate alla base (2) auto-bilanciante a estremità
25 opposte rispetto all'asse di rotazione (a1), dette

almeno una prima ruota passiva (5) ed almeno una seconda ruota passiva (6) comprendendo un rispettivo punto di contatto (P), affacciato alla superficie (3) di movimento lungo una direzione sostanzialmente ortogonale alla base (2) auto-bilanciante, avente, quando la base (2) auto-bilanciante è sostanzialmente parallela alla superficie (3) di movimento del dispositivo (1), una stabilita seconda distanza (d2) dalla superficie (3) di movimento del dispositivo (1) che è inferiore alla stabilita prima distanza (d1).

2. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre un montante (7) avente un'estremità operativamente collegata sostanzialmente al centro della base (2) auto-bilanciante, il montante (7) comprendendo un'estremità libera, opposta all'estremità collegata alla base (2) auto-bilanciante, configurata per essere operativamente collegata materiale pubblicitario e/o multimediale (8).

3. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, comprendente:

- una prima unità di elaborazione dati;
- una seconda unità di elaborazione dati;
- un'unità di memoria per il caricamento dei programmi eseguibili dalla prima e dalla seconda unità di elaborazione dati e per l'immagazzinamento dei dati

elaborati dalla prima o dalla seconda unità di elaborazione dati;

- un modulo audio per la riproduzione di file audio operativamente collegato alla seconda unità di elaborazione dati;

- un modulo di comunicazione e controllo radio, operativamente collegato alla seconda unità di elaborazione dati;

- un modulo di controllo LED RGB.

10 4. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 3, comprendente inoltre un primo gruppo di sensori, operativamente collegati alla prima unità di elaborazione dati, per la generazione di primi segnali elettrici di controllo del bilanciamento del dispositivo
15 (1), detti primi segnali elettrici essendo rappresentativi dell'accelerazione lineare e dell'accelerazione angolare del dispositivo (1).

5. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3 o 4, comprendente inoltre due motori
20 elettrici, operativamente installati sulla base (2) auto-bilanciante, ciascuno dei quali è elettricamente collegato ad una delle due ruote motrici (4) ed alla prima unità di elaborazione dati, ciascuno dei motori elettrici essendo elettricamente collegato ad un
25 rispettivo sensore di velocità per il rilevamento della

velocità di rotazione del motore elettrico da fornire alla prima unità di elaborazione dati.

6. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti da 3 a 5, comprendente inoltre
5 almeno un sensore di prossimità per la generazione di segnali elettrici di segnalazione della presenza di un ostacolo frontale e/o posteriore per il dispositivo (1) durante la sua marcia, detto almeno un sensore di prossimità essendo operativamente collegato alla prima
10 unità di elaborazione dati.

7. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 6, comprendente inoltre un ulteriore sensore di prossimità per la generazione di segnali elettrici di segnalazione della presenza di un ostacolo frontale e/o posteriore
15 per il dispositivo (1) durante la sua marcia, detto ulteriore sensore di prossimità essendo operativamente collegato alla prima unità di elaborazione, detto almeno un sensore di prossimità essendo disposto nella parte anteriore della base (2) auto-bilanciante e detto
20 ulteriore sensore di prossimità essendo disposto nella parte posteriore della base (2) auto-bilanciante.

8. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti da 3 a 7, comprendente inoltre un secondo gruppo di sensori (10), operativamente
25 collegati alla prima unità di elaborazione dati, per la

generazione di secondi segnali elettrici di controllo del bilanciamento del dispositivo (1), detti secondi segnali elettrici essendo rappresentativi della distanza di un'estremità della base (2) auto-bilanciante dalla
5 superficie (3) di movimento.

9. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 8, in cui il secondo gruppo di sensori (10) comprende almeno un primo sensore di distanza disposto in corrispondenza di un'estremità della base (2) auto-bilanciante ed
10 almeno un secondo sensore di distanza disposto in corrispondenza di un'estremità della base (2) auto-bilanciante, opposta a quella su cui è disposto l'almeno un primo sensore di distanza.

10. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle
15 rivendicazioni precedenti, in cui detta almeno una prima ruota passiva (5) ed una seconda ruota passiva (6) sono operativamente collegate alla base (2) auto-bilanciante tramite una prima molla (5') ed una seconda molla (6'), rispettivamente.

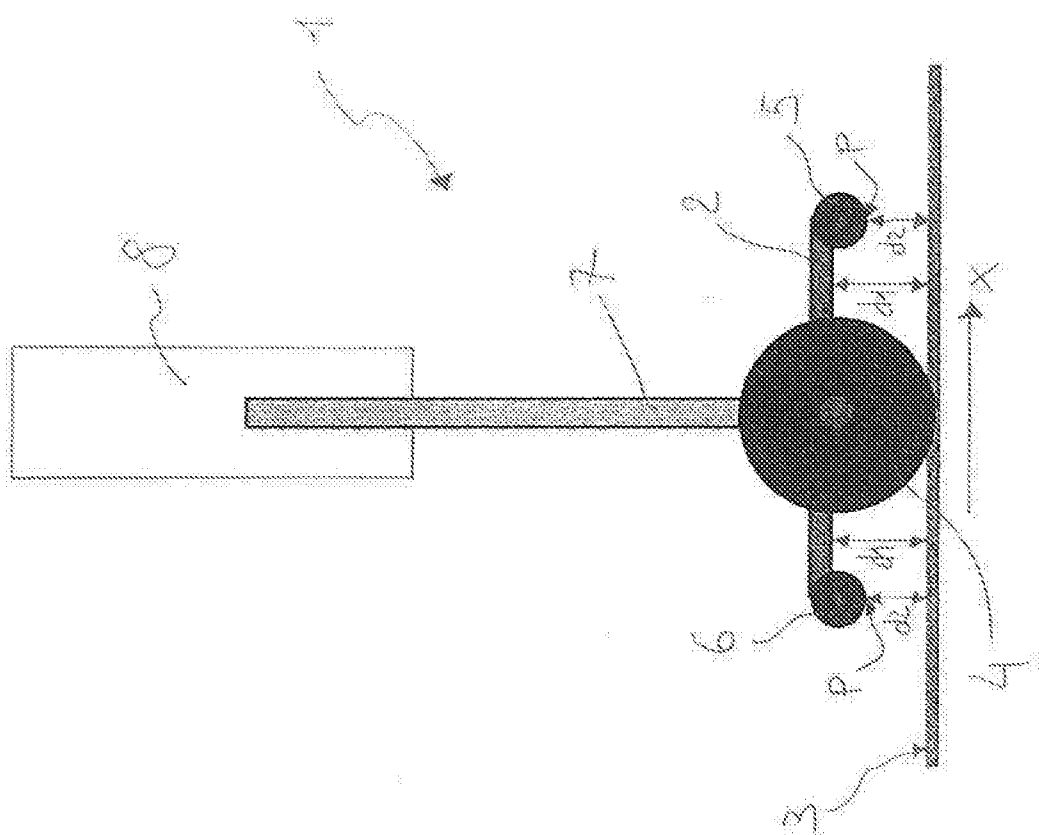


Fig. 1

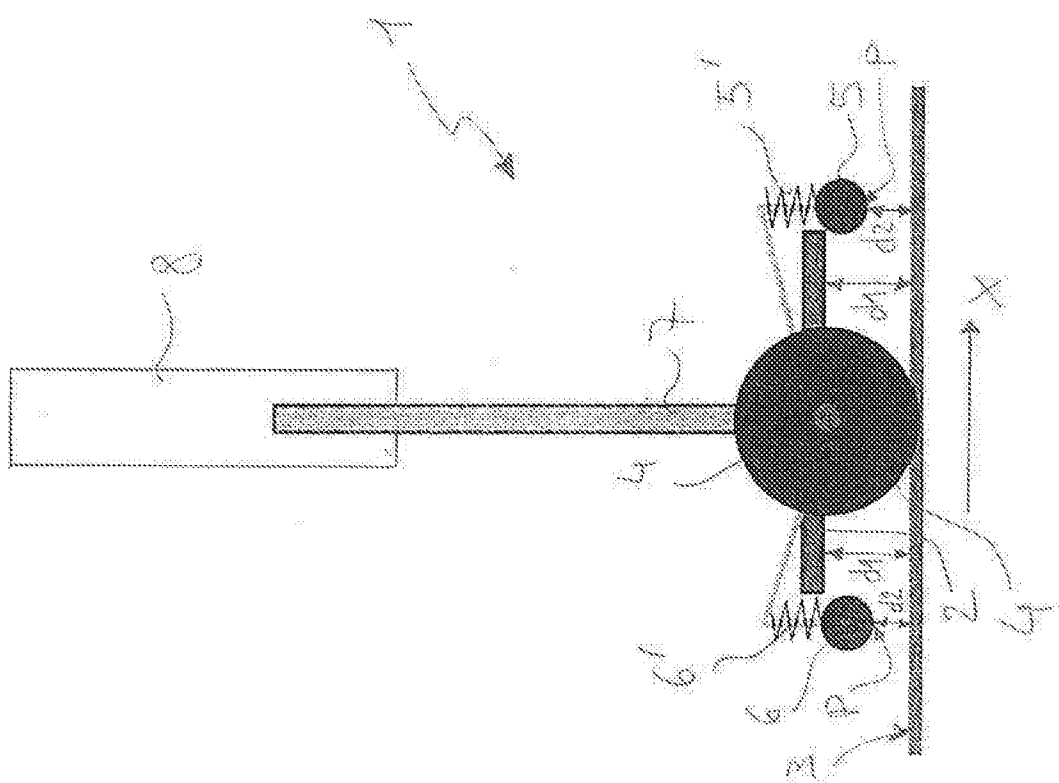


Fig. 2

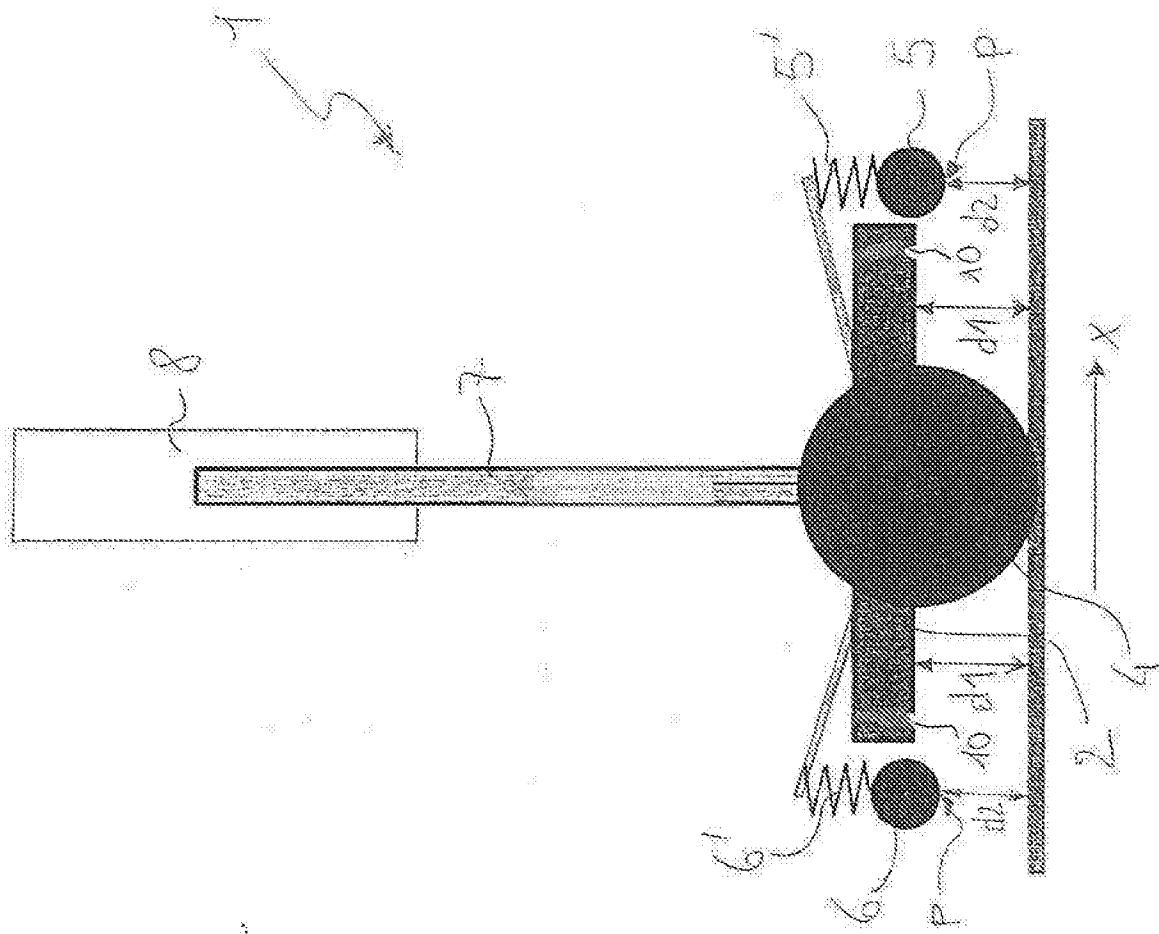


Fig. 3

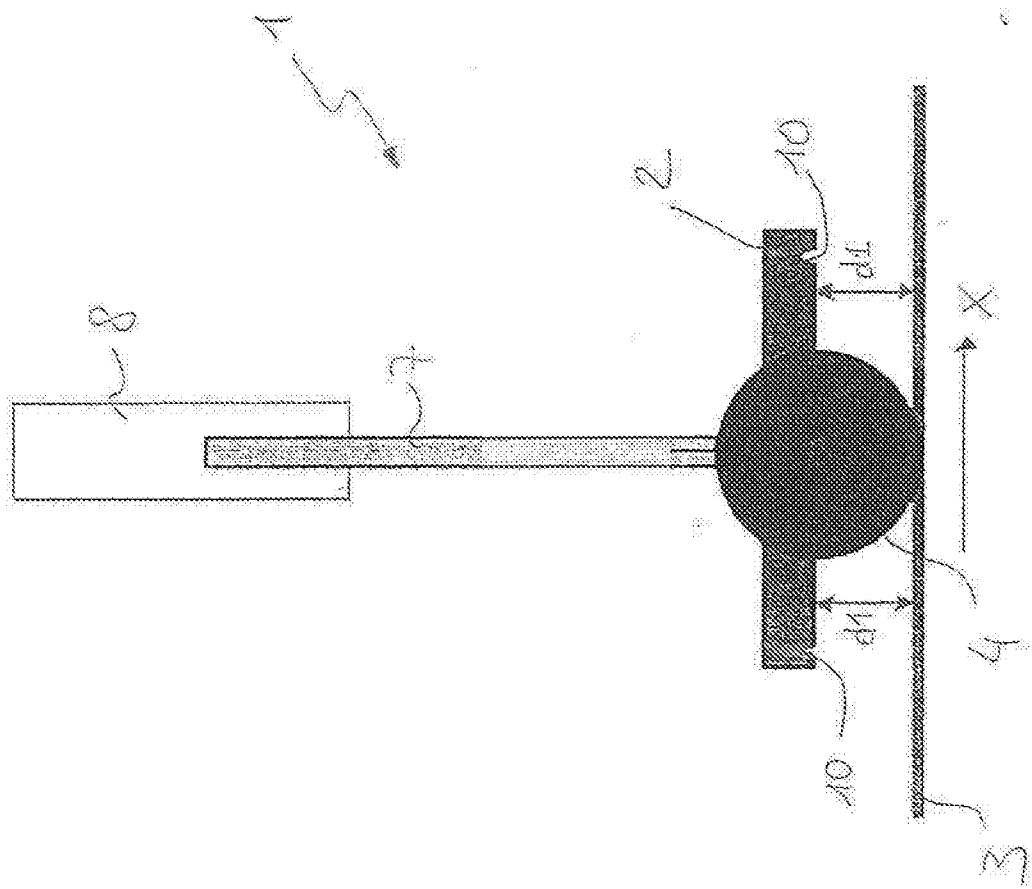


Fig. 4

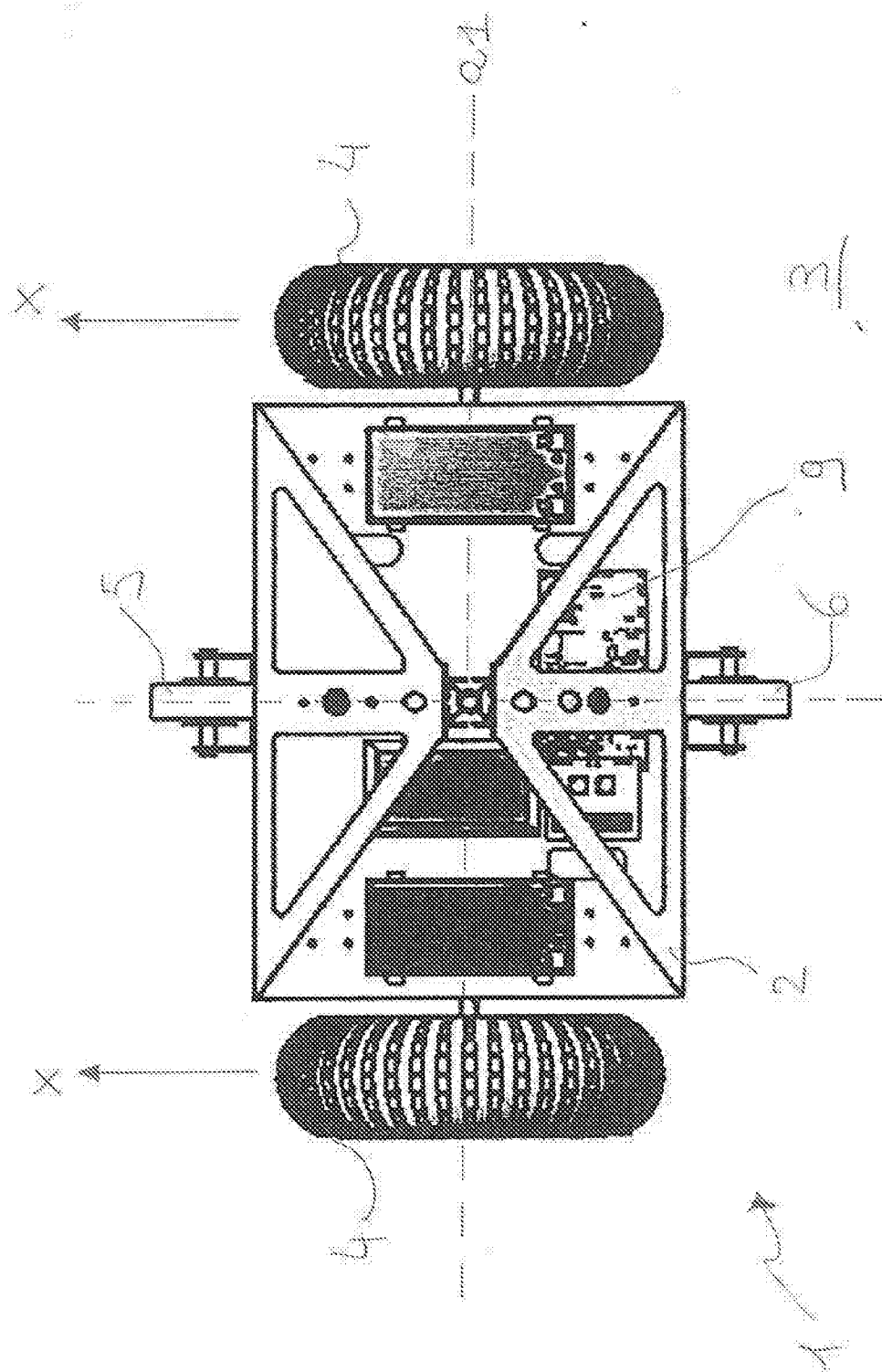


Fig. 5