



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

DOMANDA NUMERO	102007901501291
Data Deposito	08/03/2007
Data Pubblicazione	08/09/2008

Titolo

SISTEMA PER LA MOVIMENTAZIONE E LA STABILIZZAZIONE DI UNA BASE MOBILE.

SISTEMA PER LA MOVIMENTAZIONE E LA STABILIZZAZIONE DI UNA BASE MOBILE

A nome: SMV S.r.l.

Con sede a Corridonia (MC) in Viale dell'Industria, 303

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si inquadra nel settore tecnico relativo alle apparecchiature e dispositivi per la movimentazione automatizzata di oggetti.

In particolare l'invenzione riguarda un sistema per la movimentazione e la stabilizzazione di una base mobile, ad esempio destinata a fungere da piattaforma per una unità robotizzata per la manipolazione ed il trasferimento dei predetti oggetti.

E' noto che la movimentazione di oggetti in ambito industriale o logistico, così come in ambito unità di vendita automatica, viene generalmente gestita da sistemi computerizzati di ritiro/immagazzinamento e recupero/restituzione (ASR, "automatic storage and retrieve) che comprendono, tra l'altro, unità robotizzate destinate alla manipolazione dei medesimi oggetti. Tali unità possono essere montate su basi semoventi, nel caso di sistemi di grandi e medie dimensioni; per sistemi di piccole dimensioni esse possono essere rese mobili per mezzo di bracci opportunamente controllati su diversi gradi di libertà, o con altre modalità note di spostamento controllato. A quest'ultima categoria di sistemi ASR appartengono, ad esempio, le varie tipologie di distributori automatici destinati alla vendita ed al noleggio di oggetti, generalmente di piccole dimensioni (medicinali, snack, videocassette, DVD etc.).

Sono principalmente note due tecniche per muovere e pilotare le unità robotizzate di manipolazione e trasporto montate su basi semoventi. La prima consiste nel far seguire alle unità percorsi preventivamente definiti, e riconosciuti da un elaboratore di controllo dell'unità per mezzo di idonei sensori, atti a rilevare un segnale prodotto da una guida disposta sul pavimento o annegata in esso. Tali segnali possono essere, ad esempio, di tipo ottico, e la guida

consiste in questo caso in una linea realizzata con vernice particolarmente riflettente; oppure di tipo elettrico, ed in questo caso la corrispondente guida consiste in un cavo conduttore annegato nel pavimento, oppure in una striscia di materiale conduttore disposta superficialmente sullo stesso pavimento.

Le basi sono provviste di ruote di trazione e di dispositivi di stabilizzazione. L'azionamento delle ruote di trazione è in genere controllabile in modo preciso dall'elaboratore dell'unità, che può comandarne la rotazione sincrona per il moto rettilineo, una rotazione a velocità differenziate per l'esecuzione di percorsi curvilinei, ed eventualmente la controrotazione per consentire all'unità di ruotare attorno ad un proprio asse verticale. Gli stabilizzatori di posizione sono solitamente costituiti da ruote pivotanti, eventualmente ammortizzate.

Il controllo delle unità robotizzate sopra descritte è particolarmente complesso e costoso da attuare, ed il loro posizionamento può non essere sufficientemente preciso nei casi in cui debbano essere identificati, manipolati e riposizionati oggetti di dimensioni molto piccole.

Un'altra tecnica nota di pilotaggio delle unità robotizzate di manipolazione e trasporto prevede la realizzazione di percorsi predefiniti costituiti da binari fissati al pavimento. In questo caso la base dell'unità è guidata dai binari ed il controllo degli spostamenti è limitato alla regolazione della sua velocità ed alla definizione del suo verso di spostamento.

Le unità di questo tipo sono tuttavia costrette a seguire i percorsi definiti dai binari. L'accesso a postazioni di stoccaggio disposte contraffacciate fra loro richiede che gli organi manipolatori siano in grado di operare su entrambi i lati delle postazioni, per mezzo, ad esempio, di forcole telescopiche o nastri, o che siano almeno provvisti di una base rotante, in grado di orientare i predetti organi manipolatori rispetto alla direzione dei binari. Tutto ciò comporta una notevole complessità degli organi meccanici dell'unità robotizzata, con conseguente aggravio di costi di produzione. Inoltre, cambi di direzione dell'unità robotizzata possono essere ottenuti con l'uso di elementi di guida curvi, con raggio di curvatura che può raggiungere i 3-4 metri. Questo

comporta altresì un aumento dello spazio non utilizzabile per lo stivaggio degli oggetti.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema per la movimentazione e la stabilizzazione di una base mobile di una unità robotizzata in grado di consentire alla stessa unità di spostarsi agevolmente nei corridoi fra le scaffalature, di ruotare su sé stessa e di spostarsi altresì fra rami diversi della struttura di stoccaggio.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di fornire un sistema di movimentazione e stabilizzazione in grado di consentire la realizzazione di strutture di stoccaggio complesse e modulari.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di consentire un'efficace stabilizzazione dell'unità robotizzata quando la stessa deve arrestarsi per compiere con precisione operazioni di riconoscimento di spazi o oggetti, e di manipolazione di questi ultimi.

Ancora uno scopo dell'invenzione è quello di proporre un sistema di movimentazione e stabilizzazione in grado di consentire la coesistenza di diverse unità robotizzate nella medesima struttura di stoccaggio.

Gli scopi sopra citati vengono interamente ottenuti, in accordo con il contenuto delle rivendicazioni, da un sistema per la movimentazione e la stabilizzazione di una base mobile facente parte di una unità robotizzata di manipolazione destinata alla movimentazione di oggetti in un punto vendita automatizzato o in un magazzino automatizzato.

Il suddetto sistema comprende: un elemento di guida lineare, destinato a guidare la base mobile lungo idonei percorsi operativi; almeno un elemento di smistamento girevole, disposto ad un'estremità dell'elemento guida e destinato a connettere fra loro due o più elementi guida, per smistare la base mobile fra elementi di guida lineare diversi, o per consentirle di impegnare nuovamente il precedente elemento lineare con diversa orientazione; organi di trazione e controllo posizionale, disposti nella parte inferiore della base mobile e destinati a condurre la stessa lungo gli elementi di guida e di smistamento; organi stabilizzatori, disposti

perifericamente nella parte inferiore della base mobile e destinati a stabilizzarne la posizione durante le operazioni di manipolazione di oggetti dell'unità robotizzata.

La base mobile e l'elemento di smistamento sono asserviti ad una unità di controllo computerizzata, atta a gestirne le operazioni secondo le esigenze operative del punto vendita o magazzino automatizzati.

Le caratteristiche dell'invenzione, così come risulteranno dalle rivendicazioni, sono evidenziate nella seguente descrizione dettagliata, con riferimento alle tavole di disegno allegate, nelle quali:

- la figura 1 illustra una vista in prospettiva di un sistema di vendita automatizzato comprendente il dispositivo di identificazione, presa e riposizionamento di oggetti che attua il metodo secondo la presente invenzione;
- la figura 2 illustra una vista in prospettiva di una unità di manipolazione e trasporto mobile facente parte del sistema di figura 1, ed inglobante il predetto dispositivo di identificazione, presa e riposizionamento di oggetti;
- la figura 3 illustra una vista prospettica, parzialmente in spaccato, di un dito del dispositivo a pinza mobile appartenente al dispositivo di identificazione;
- la figura 4 illustra una vista prospettica del dito di figura 3, visto da una diversa angolazione;
- la figura 5 illustra una vista prospettica di una porzione del dito di figura 3.

Con riferimento alla figura 1, si indica con 100 una unità di manipolazione e trasporto mobile robotizzata per la gestione di una pluralità di oggetti, ad esempio in una unità di vendita automatizzata 200 o in un magazzino automatizzato. L'unità di manipolazione 100 comprende una base mobile 10, provvista di una piattaforma 11 che supporta organi 110 di riconoscimento e manipolazione degli oggetti da trattare.

La struttura di tali organi 110 costituisce oggetto di separata tutela brevettuale, ed è descritta in

dettaglio in una corrispondente domanda di brevetto depositata in data odierna dalla medesima Richiedente.

La suddetta unità di vendita 200 incorpora un sistema 1 di movimentazione e stabilizzazione della predetta base mobile 10 realizzato secondo la presente invenzione.

A titolo di esempio, nel seguito si farà riferimento all'utilizzo del suddetto sistema di movimentazione 1 in un negozio automatizzato 200. In figura 1 è illustrata una possibile configurazione di tale negozio, composto da una unità 210 di consegna e ritiro degli oggetti 1, da una pluralità di unità di stoccaggio 201, formata da scaffalature 220 opportunamente disposte, in funzione dello spazio disponibile e delle possibilità di spostamento dell'unità di manipolazione e trasporto 100, e dal predetto sistema di movimentazione e stabilizzazione 1, che si estende longitudinalmente rispetto allo sviluppo delle scaffalature 220. L'esempio di configurazione riportato in figura 1 è volutamente piuttosto semplice, ma la struttura delle scaffalature 220, e per conseguenza la disposizione del sistema di movimentazione 1, possono essere molto più complesse ed articolate, ed estendersi su più file, fra loro parallele o divergenti, oppure estendersi a griglia, in funzione della dimensione e conformazione dei locali che le accolgono.

Le scaffalature 220 prevedono superfici di appoggio 2 degli oggetti che definiscono una serie di alloggiamenti aventi altezze diverse, atti ad accogliere in maniera ottimale oggetti aventi ingombro, rigidità e peso fra loro differenti.

L'unità di manipolazione e trasporto 100 (vedasi anche figura 2) comprende una base 10, mobile ed autostabilizzante, comandata da un idoneo elaboratore, atta a consentire all'unità 100 l'accesso a tutte le superfici di appoggio 2 del negozio ed all'unità di consegna e ritiro 210.

La collocazione degli oggetti 1 sulle relative superfici d'appoggio 2, così come le informazioni posizionali di massima degli stessi e le strategie di gestione del rifornimento del negozio e della vendita degli oggetti, sono gestite da un elaboratore esterno secondo modalità e

tecniche sostanzialmente note, e che comunque esulano dall'ambito della presente invenzione.

Il sistema 1 comprende, in particolare, uno o più elementi di guida lineare 5 modulari, montati fissi su una superficie portante 202 del punto vendita 200, ad esempio il suo pavimento. Tale elemento guida 5 è destinato a guidare la base mobile 10 lungo un percorso operativo che interessa le unità di stoccaggio 201, su comando di un elaboratore centrale tramite una unità di controllo computerizzata locale. In figura 1 è previsto un unico elemento guida 5, data la semplice conformazione del punto vendita 200.

Ciascun elemento guida 5 comprende (vedansi figure 2 e 3) un piano strutturale 51, ad estensione longitudinale, disposto in appoggio sul pavimento 202, destinato a fornire una superficie di spostamento sostanzialmente livellata per la base mobile 10.

Il piano strutturale 51 comprende a sua volta uno strato superiore 51a realizzato in lamierato, ed uno strato inferiore 52 realizzato con materiale polimerico comprimibile ad elevato coefficiente di attrito. In particolare, lo strato inferiore 52 è preferibilmente costituito da due strati di polimero aventi caratteristiche diverse. Uno strato interno, a contatto con lo strato superiore 51, possiede comprimibilità minore ed è maggiormente preposto a sopportare carichi concentrati, mentre uno strato esterno è realizzato con materiale a maggiore comprimibilità e maggiore coefficiente di attrito, ed ha la funzione di compensare le anomalie di planarità del pavimento 202 sul quale viene appoggiato.

Il piano strutturale 51 comprende inoltre una coppia di piste di rotolamento 53, disposte longitudinalmente ai lati del piano strutturale 51 stesso, realizzate con materiale metallico rinforzato per svolgere funzioni che diverranno evidenti nel seguito della descrizione.

L'elemento guida lineare 5 comprende inoltre un profilo monorotaia 55, fissato longitudinalmente al piano strutturale 51 e destinato a guidare la base mobile 10 nella propria direzione di spostamento. La guida monorotaia 55, nella forma di realizzazione illustrata nelle figure, è realizzata con un profilato metallico a sezione quadrangolare, ed è disposta

centralmente nel piano strutturale 51.

La faccia superiore della guida monorotaia 55 supporta un distributore lineare di alimentazione elettrica 56, destinato a fornire corrente elettrica alla base mobile 10. Tale distributore 56 è preferibilmente del tipo a spazzole striscianti, di tipo sostanzialmente noto, per fornire corrente con continuità ed efficienza.

Il sistema 1 comprende inoltre uno o più elementi di smistamento 6 girevoli (vedasi figura 6), disposti anch'essi in appoggio sul pavimento 202 e destinati a connettere fra loro due o più elementi guida lineari 5 descritti in precedenza. Essi forniscono una continuità di guida per la base mobile 10, che può impegnarli dopo aver lasciato i sopra citati elementi guida lineari 5, per essere smistata verso un altro elemento guida 5 o per essere ruotata di 180°, e ritornare così sull'elemento guida 5 originale orientata verso una scaffalatura situata sul lato opposto rispetto all'elemento guida stesso.

L'elemento di smistamento 6 è atto a ruotare, su comando del predetto elaboratore di controllo, a vuoto o portando o portando con sé la base mobile 10. Ciascun elemento di smistamento 6 comprende un segmento di profilo monorotaia 61 montato girevole attorno a un mozzo centrale 62 su una porzione di piano strutturale 67, quest'ultimo disposto in appoggio sul pavimento 202.

La porzione di piano strutturale 67 è realizzata con una piastra sagomata di lamiera di idoneo spessore, recante fissato, alla propria faccia rivolta verso il pavimento 202, uno strato inferiore 67 realizzato con materiale polimerico comprimibile e ad elevato coefficiente di attrito. In particolare, tale strato inferiore può essere realizzato come lo strato inferiore del piano strutturale 52 dell'elemento guida lineare 5 già descritto in precedenza.

Il segmento di profilo monorotaia 61 presenta anch'esso sezione quadrangolare cava. All'interno dello stesso è previsto un gruppo motoriduttore 63, meccanicamente collegato al mozzo 62 per mezzo di un gruppo pignone-corona dentata, destinato ad imporre la rotazione

del profilo monorotaia 61 sul mozzo 62 stesso. In particolare, come risulterà evidente dal seguito della descrizione, il gruppo motoriduttore 63 è destinato ad operare, per imporre rotazioni del segmento monorotaia 62, quando quest'ultimo è a vuoto, cioè quando non vi si trova impegnata l'unità di manipolazione 100; tali rotazioni si rendono necessarie, ad esempio, per variare le connessioni fra diversi elementi di guida lineare 5 confluenti sul medesimo elemento di smistamento 6. Nel caso in cui una unità di manipolazione sia impegnata in quest'ultimo elemento, e debba ruotare per qualsiasi motivo, lo farà preferibilmente con mezzi propri, come risulterà evidente dal seguito della descrizione.

Il predetto gruppo motoriduttore 63 è altresì provvisto di un dispositivo di controllo posizionale, non illustrato in quanto di tipo noto, ad esempio un encoder collegato all'elaboratore di controllo dell'unità di manipolazione e/o all'elaboratore esterno di gestione dell'intera struttura, in modo da informare gli stessi, con precisione, sulla posizione angolare assunta dal segmento monorotaia 62. Ciò risulta di particolare importanza quando l'unità di manipolazione si trova impegnata in un'operazione di rotazione nell'elemento di smistamento 6. In questo caso essa può conoscere in ogni istante, grazie alle informazioni ricevute dal predetto dispositivo di controllo posizionale del motoriduttore 63, la propria angolazione rispetto a tutti gli elementi di guida lineari che confluiscono nel suddetto elemento di smistamento 6.

In corrispondenza della faccia superiore del profilo monorotaia 61 è previsto inoltre un segmento di distributore lineare di alimentazione elettrica 64, destinato a fornire energia elettrica alla base mobile quando la stessa è impegnata nell'elemento di smistamento 6 ed è disimpegnata dagli elementi guida lineari 5. Il segmento di distributore 64 è conformato esattamente come il distributore 56 previsto nell'elemento guida lineare 5, e ne costituisce continuità quando l'elemento di smistamento 6 è allineato con esso.

In prossimità delle estremità del segmento di profilo monorotaia 61 è montata una coppia di

gruppi di scorrimento 65 del tipo a sfera portante, disposti con le sfere a contatto sul pavimento 202, destinati a supportare il profilo 61 e ad agevolarne gli spostamenti in rotazione.

All'interno del profilo monorotaia 61 è altresì previsto un chiavistello elettromagnetico 66, elettricamente collegato all'unità di controllo ed azionabile dalla stessa per impegnare, quando il profilo 61 si trova in posizioni operative predefinite, corrispondenti fori 66a realizzati nella porzione di piano strutturale 67.

Il sistema 1 comprende inoltre organi di trazione e controllo posizionale 20 della base mobile 10, disposti nella parte inferiore della stessa e destinati a condurla nei percorsi operativi lungo gli elementi di guida 5 e di smistamento 6.

In particolare, gli organi di trazione e controllo posizionale comprendono una coppia di ruote di trazione 21, montate sulla parte inferiore della base mobile 10 in posizioni simmetriche rispetto all'asse di rotazione della stessa. Le ruote di trazione 21 sono motorizzate indipendentemente l'una dall'altra per mezzo di motori controllabili in posizione e coppia, ad esempio motori brushless, controllati in modo noto dall'unità di controllo. Le ruote di trazione 21 possono essere pertanto azionate nella medesima direzione e con la medesima velocità, in entrambi i versi, per far avanzare o arretrare la base mobile 10; possono essere azionate secondo direzioni opposte per consentire alla base 10 di ruotare attorno al proprio asse, ad esempio quando la stessa si trova su un elemento di smistamento 6; oppure possono essere azionate con minime differenze di velocità per controllare l'assetto della base 10 e compensare eventuali scostamenti dalla posizione di avanzamento ottimale.

Allo scopo di definire tale posizione ottimale sono previsti organi di controllo posizionale, comprendenti due coppie di ruote di guida 23 e mezzi sensori 25.

Le ruote di guida 23 sono girevolmente montate a coppie sulla parte inferiore della base mobile 10, orizzontali e folli su rispettivi supporti 24 che si estendono verso il basso dalla faccia inferiore della base mobile 10. Esse sono disposte su lati opposti rispetto al profilo monorotaia

55, ed in appoggio sulle facce laterali dello stesso. Le due coppie di ruote di guida 23 sono convenientemente disposte fra loro distanziate, rispettivamente nella parte anteriore e posteriore della base 10, in linea con il profilo monorotaia 55, in modo tale da mantenere una posizione della base 10 di sostanziale allineamento con lo stesso.

I predetti mezzi sensori 25 sono destinati a rilevare eventuali scostamenti nella posizione della base mobile 10 dalla posizione ottimale di allineamento con il profilo monorotaia 55. Preferibilmente, tali mezzi sensori 25 comprendono, per ciascuna ruota di guida 23, un estensimetro, destinato a rilevare la forza di appoggio delle medesime ruote di guida 23 sul profilo monorotaia 55, mediante misurazione della deformazione del supporto 24 delle medesime ruote guida. In tal modo è possibile, per l'unità di controllo della base mobile 10, correggere scostamenti della stessa dalla traiettoria ideale, semplicemente modificando la velocità di ciascuna delle ruote di trazione per minimizzare l'errore angolare di percorso. Ciò consente di progettare vantaggiosamente tutta la meccanica della base mobile 10 con tolleranze dimensionali non particolarmente strette, contenendo così i costi di progettazione e di realizzazione.

Possono essere altresì previsti ulteriori sensori di tipo fotoelettrico, laser od altro, per contribuire in modo noto a meglio definire gli scostamenti della base 10 dalla sua posizione ottimale, e consentire all'unità di controllo di compensarli mediante azioni effettuate sulle ruote di trazione 21.

In corrispondenza degli angoli della base mobile 10 il sistema 1 prevede organi stabilizzatori 30, destinati a stabilizzare la posizione della stessa base mobile 10 durante le operazioni di riconoscimento e manipolazione di oggetti effettuate dall'unità robotizzata 100.

Gli organi stabilizzatori 30 sono costituiti da quattro piedi a sfera ad escursione bloccabile, disposti nella parte inferiore della base mobile 10, in corrispondenza degli angoli della stessa.

Ciascuno dei predetti piedi a sfera 30 (vedasi anche figura 5) è costituito da un corpo 31, avente

conformazione sostanzialmente cilindrica, internamente cavo e provvisto, nella propria parte superiore, di una flangia 32 atta a consentirne il fissaggio alla faccia inferiore della base mobile 10.

All'interno del corpo 31 è previsto un blocco mobile 33, anch'esso a simmetria cilindrica, nella parte inferiore del quale è ricavata una cavità emisferica 34. Quest'ultima accoglie una sfera di appoggio 35 di grandi dimensioni, atta a rotolare entro la cavità 34 con l'interposizione di una pluralità di sfere di rotolamento 36 di piccolo diametro. Sono altresì previsti, nel blocco mobile interno 33, aggetti 34a atti ad impedire la fuoriuscita delle sfere di rotolamento dalla cavità 34. La parte superiore del blocco mobile 33 è internamente cava.

Alla parte superiore del corpo 31 è fissato un blocco interno fisso 37, a simmetria cilindrica, montato coassiale col medesimo corpo 31 e col blocco mobile 33. La parte inferiore del blocco interno fisso 37 è scorrevolmente inserita nella parte superiore cava 36a del blocco mobile 33, così da definire una camera di compensazione 40 a volume variabile. Nel blocco fisso 37 è ricavato altresì un condotto assiale 39 passante, che sfocia nella predetta camera di compensazione 40.

Nella parte superiore del corpo 31 è inoltre montata una molla elicoidale 45 a compressione, montata coassiale al blocco interno fisso 37 ed operante in contrasto con il blocco interno mobile 33.

La camera di compensazione 40 è destinata ad accogliere fluido idraulico, fornito attraverso il condotto assiale 39 da un idoneo serbatoio di accumulo non illustrato, atto a fornire tale fluido e ad accoglierne al proprio interno in conseguenza rispettivamente di aumenti o diminuzioni del volume della stessa camera di compensazione 40. Tali variazioni sono dovute alle escursioni del blocco mobile 33 causate da corrispondenti variazioni di carico sul piede a sfera 30 per effetto di spostamenti del centro di gravità della base mobile 10 durante le operazioni di manipolazione degli oggetti.

A questo proposito il condotto assiale 39 è posto in comunicazione di fluido con il suddetto serbatoio di accumulo con l'interposizione di una valvola di bloccaggio 41 ad azionamento elettromagnetico, illustrata solo schematicamente in figura 5. Quest'ultima è elettricamente collegata all'unità di controllo ed è azionabile dalla stessa, per fissare il volume della camera di compensazione 40. In tal modo si fissa inoltre la posizione del blocco interno mobile 33, e quindi l'altezza complessiva del piede a sfera 30.

In questo modo, una volta che l'unità robotizzata 100 ha raggiunto una posizione operativa prefissata, la base mobile può essere stabilmente bloccata nella predetta posizione per consentire agli organi di manipolazione di effettuare le operazioni di riconoscimento e di prelievo degli oggetti in modo estremamente preciso.

Il sistema 1 è, come già detto in precedenza, di tipo modulare, per adeguarsi a tutte le possibili esigenze dimensionali e strutturali dell'ambiente nel quale si installa il punto vendita o il magazzino automatizzati.

In generale, esso comprenderà una pluralità dei sopra citati elementi di guida lineari 5, fra loro interconnessi per mezzo di una pluralità degli elementi di smistamento 6.

Nell'organizzazione del punto vendita o magazzino, come regola generale vi sarà un elemento di guida a monorotaia 230 parallelo a ciascuna struttura lineare di scaffalature 220, ed idonei dispositivi di collegamento fra i diversi elementi per consentire gli spostamenti dell'unità di manipolazione e trasporto 100 per l'intera estensione del negozio o del magazzino.

I vantaggi che si ottengono col sistema secondo la presente invenzione sono molteplici. In primo luogo si rende possibile l'uso contemporaneo di più unità robotizzate sulla stessa struttura di stoccaggio, in quanto le diverse unità possono essere smistate attraverso i nodi della struttura di guida per mezzo degli elementi di smistamento 6.

Inoltre, è possibile far effettuare alle unità robotizzate, in modo molto semplice ed efficiente, operazioni di manipolazione su entrambi i lati della struttura di stoccaggio.

Un ulteriore vantaggio è dato dalla notevole precisione di guida e di posizionamento della base mobile, ottenuta con i dispositivi di trazione e di controllo posizionale sopra descritti.

Ancora un vantaggio è dato dalla possibilità di rendere particolarmente stabile la posizione della base guida, e quindi dell'unità robotizzata.

Un altro vantaggio è costituito dal fatto che il piano strutturale così realizzato consente di disporre tutta la struttura di guida in appoggio sul pavimento 202, senza pertanto comprometterne l'integrità.

Si intende che quanto sopra è stato descritto a titolo puramente esemplificativo e non limitativo. Pertanto, possibili modifiche e varianti dell'invenzione si considerano rientranti nell'ambito protettivo accordato alla presente soluzione tecnica, così come sopra descritta e nel seguito rivendicata.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema per la movimentazione e la stabilizzazione di una base mobile, quest'ultima facente parte di una unità robotizzata di manipolazione 100 destinata alla movimentazione di oggetti in un punto vendita automatizzato o in un magazzino automatizzato 200 comprendente una pluralità di unità di stoccaggio 201 di detti oggetti, detta base mobile 10 comprendente una piattaforma 11 atta a supportare organi 110 di riconoscimento e manipolazione dei medesimi oggetti, detto sistema di movimentazione e stabilizzazione 1 essendo caratterizzato dal fatto di comprendere: almeno un elemento di guida lineare 5 modulare, disposto fisso su una superficie portante 202 di detto punto vendita o magazzino 200, e destinato a guidare detta base mobile 10 lungo percorsi operativi interessanti dette unità di stoccaggio 201; almeno un elemento di smistamento 6 girevole, disposto su detta superficie portante 202 ad un'estremità di detto elemento guida 5 e destinato a connettere fra loro due o più citati elementi guida 5 disposti orientati fra loro di un angolo predefinito, per smistare detta base mobile 10 fra diversi citati elementi di guida lineare 5, o per consentirle di impegnare nuovamente il precedente citato elemento lineare con diversa orientazione; organi di trazione e controllo posizionale 20, disposti nella parte inferiore di detta base mobile 10 e destinati a condurre detta base mobile 10 in detti elementi di guida 5 e di smistamento 6, ed a definirne altresì la posizione; organi stabilizzatori 30, disposti perifericamente nella parte inferiore di detta base mobile 10 e destinati a stabilizzarne la posizione durante le operazioni di manipolazione di oggetti della citata unità robotizzata 100; detti base mobile 10 ed elemento di smistamento 6 essendo asserviti ad una unità di controllo computerizzata, atta a gestirne le operazioni secondo le esigenze operative del citato punto vendita o magazzino automatizzati.
2. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto elemento guida lineare 5 comprende un piano strutturale 51, disposto in appoggio su detta superficie di

supporto 202 e destinato a fornire una superficie di spostamento della citata base mobile 10 sostanzialmente livellata, e di supporto a detti organi stabilizzatori 30, ed un profilo monorotaia 55, fissato longitudinalmente a detto piano strutturale 51 e destinato a guidare detta base mobile 10 nella propria direzione di spostamento.

3. Sistema secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto piano strutturale 51 comprende almeno uno strato inferiore 52 realizzato con materiale polimerico comprimibile e ad elevato coefficiente di attrito.
4. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto piano strutturale 51 comprende una coppia di piste di rotolamento 53, disposte longitudinalmente ai lati del medesimo piano strutturale 51 ed atte a sopportare l'azione di detti organi stabilizzatori 30.
5. Sistema secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto profilo monorotaia 55 supporta un distributore di alimentazione elettrica lineare 56, destinato a fornire alimentazione elettrica alla citata base mobile 10.
6. Sistema secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto profilo monorotaia 55 presenta sezione sostanzialmente quadrangolare.
7. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto elemento di smistamento 6 comprende un segmento di profilo monorotaia 61, disposto orizzontale ed imperniato centralmente in corrispondenza di un mozzo 62 ad asse verticale, destinato ad accogliere detta base mobile 10 e ad effettuarne la rotazione attorno a detto asse verticale, a seguito di comandi impartiti dalla citata unità di controllo.
8. Sistema secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detto segmento di profilo monorotaia 61 comprende inoltre un gruppo motoriduttore 63, meccanicamente collegato a detto mozzo 62 per definirne la rotazioni di ampiezza predefinita attorno al citato asse verticale.
9. Sistema secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto gruppo

motoriduttore 63 è provvisto di mezzi di controllo posizionale, destinati a rilevare in ogni istante la posizione angolare di detto profilo monorotaia 61.

10. Sistema secondo le rivendicazioni 7 o 8, caratterizzato dal fatto che detto segmento di profilo monorotaia 61 comprende inoltre un segmento di distributore lineare di alimentazione elettrica 64, destinato a fornire energia elettrica a detta base mobile 10 quando la stessa è impegnata in detto elemento di smistamento 6.
11. Sistema secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detto segmento di profilo monorotaia 61 comprende, in prossimità delle proprie estremità, una coppia di gruppi di scorrimento 65 a sfera portante, destinati a supportare detto profilo 61 e ad agevolarne gli spostamenti in rotazione.
12. Sistema secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che in detto segmento di profilo monorotaia 61 è altresì previsto almeno un chiavistello elettromagnetico 66, destinato a bloccare detto profilo 61 in corrispondenza di posizioni operative predefinite.
13. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto elemento di smistamento 6 comprende altresì una porzione di piano strutturale 67, disposta sotto il citato segmento di profilo monorotaia 61, in appoggio su detta superficie di supporto 202 e destinato a fornire una superficie di spostamento della citata base mobile 10 sostanzialmente livellata.
14. Sistema secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detta porzione di piano strutturale 67 comprende almeno uno strato inferiore 68 realizzato con materiale polimerico comprimibile e ad elevato coefficiente di attrito.
15. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti organi di trazione e controllo posizionale 20 comprendono una coppia di ruote di trazione 21, montate sulla parte inferiore di detta base mobile 10 in posizioni simmetriche rispetto all'asse di rotazione della stessa, almeno una coppia di ruote di guida 23, montate sulla parte inferiore

di detta base mobile 10 ed atte ad operare in appoggio alle facce laterali del citato elemento di guida lineare 5 per mantenere la posizione della menzionata base mobile 10, e mezzi sensori 25, elettricamente collegati con la citata unità di controllo, atti a rilevare scostamenti della posizione di detta base mobile 10 da quella ottimale.

16. Sistema secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che dette ruote di trazione sono motorizzate indipendentemente con motori controllabili in posizione e coppia.
17. Sistema secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che sono previste due coppie di dette ruote di guida 23, ciascuna coppia essendo disposta con dette ruote contrapposte su facce opposte del citato elemento di guida 5, e le due coppie essendo disposte in corrispondenza della parte anteriore e posteriore della citata base mobile 10.
18. Sistema secondo la rivendicazione 16 o 17, caratterizzato dal fatto che ciascuna di dette ruote di guida 23 è montata su un supporto 24 estendentesi dalla faccia inferiore di detta base mobile 10, folle attorno a un asse verticale.
19. Sistema secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che detti mezzi sensori 25 comprendono almeno un estensimetro per ciascuna di dette ruote guida, destinato a rilevare le deformazioni dei supporti 24 delle stesse per consentire la compensazione degli spostamenti da un percorso ideale.
20. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti organi stabilizzatori 30 comprendono una pluralità di piedi a sfera ad escursione bloccabile.
21. Sistema secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che sono previsti quattro dei citati piedi a sfera 30, in corrispondenza degli angoli della citata base mobile 10.
22. Sistema secondo la rivendicazione 20 o la rivendicazione 21, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti piedi a sfera 30 comprende: un corpo 31, internamente cavo, provvisto superiormente di una flangia 32 atta a consentirne il fissaggio alla faccia inferiore della citata base mobile 10; un blocco mobile interno 33, recante inferiormente una cavità 34

alloggiante una sfera di appoggio 35 con interposta una pluralità di sfere di rotolamento 36, la parte superiore 36a di detto blocco mobile 33 essendo internamente cava; un blocco interno fisso 37, montato coassiale a detto corpo 31 e provvisto internamente di un condotto assiale 39 passante, la parte inferiore di detto blocco interno fisso 37 essendo scorrevolmente inserita in detta parte superiore cava 36a a definire una camera di compensazione 40, atta ad accogliere fluido idraulico attraverso il citato condotto assiale 39; una molla a compressione 45, montata coassialmente a detto blocco interno fisso 37 ed agente in contrasto con detto blocco interno mobile 33.

23. Sistema secondo la rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti piedi a sfera 30 comprende inoltre una valvola di bloccaggio 41, posta in comunicazione di fluido con il citato condotto assiale 39 e con un serbatoio di accumulo di fluido idraulico, azionabile dalla citata unità di controllo per fissare la posizione di detto blocco interno mobile 33 e stabilizzare la citata base mobile 10.
24. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere una pluralità dei citati elementi di guida lineare 5 fra loro interconnessi da una pluralità dei citati elementi di smistamento 6.

Bologna, 07/03/2007

Il Mandatario

Ing. Daniele Dall'Olio

(Albo Prot. 967BM)





