



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901772564
Data Deposito	09/10/2009
Data Pubblicazione	09/04/2011

Classifiche IPC

Titolo

NAVETTA DI UN MAGAZZINO AUTOMATIZZATO, E METODO DI CONTROLLO PER GUIDARE
TALE NAVETTA

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"NAVETTA DI UN MAGAZZINO AUTOMATIZZATO, E METODO DI CONTROLLO PER GUIDARE TALE NAVETTA"

di ICAM S.R.L.

di nazionalità italiana

con sede: S.P. 237 DELLE GROTTI KM. 17,800

PUTIGNANO (BA)

Inventori: BIANCO Graziano, BIANCO Roberto, LOMBARDI Rocco Nicola, CATTANI Enrico, BONVINO Vincenzo, DILEO Michele, ANZALONE Giuseppe

La presente invenzione è relativa ad una navetta di un magazzino automatizzato.

Dalla domanda di brevetto WO2005077789 a nome della stessa richiedente, sono noti magazzini automatizzati comprendenti una flotta di navette che sono telecomandate da una unità centrale di controllo e comando in modo da viaggiare in una struttura dove sono stoccate unità di carico, definite ad esempio da pallet.

Le navette, quando scariche, sono in grado di passare al di sotto dei pallet e possono viaggiare lungo due direzioni ortogonali tra loro. In ciascun corridoio della struttura del magazzino, le ruote delle navette rotolano su due piste orizzontali parallele tra loro. Le navette

rimangono centrate trasversalmente nel corridoio durante l'avanzamento longitudinale grazie a rullini laterali che sono girevoli folli attorno a rispettivi assi verticali e rotolano a contatto con pareti di guida laterali disposte di fianco alle due piste. Ovviamente, tali pareti di guida laterali sono assenti agli incroci tra i corridoi, per lasciare spazio alla navetta di cambiare direzione.

La soluzione appena descritta risulta scarsamente soddisfacente, in quanto la navetta è soggetta normalmente ad urti contro le pareti di guida laterali mentre avanza, con conseguenti rischi di danni alla struttura del magazzino, alla navetta stessa, ed alle unità di carico trasportate e/o stoccate. Tali urti sono dovuti al fatto che la dimensione trasversale del corridoio, misurata tra le pareti laterali di guida, non è perfettamente costante lungo il percorso della navetta. Infatti, la posizione ed il parallelismo delle pareti di guida laterali non corrispondono rigorosamente a quanto stabilito a progetto, a causa di errori geometrici e/o dimensionali, e/o a causa di imprecisioni nell'assemblaggio della struttura del magazzino.

Inoltre, il contatto tra i rullini e le pareti di guida genera attrito, il quale deve essere superato con un certo dispendio energetico e, con il trascorrere del tempo, genera a sua volta usura. Tale usura fa aumentare il gioco

trasversale tra i rullini e le pareti di guida, peggiorando la precisione di centraggio trasversale della navetta nel corridoio e, quindi, gli urti laterali. Un eccessivo aumento del gioco trasversale può provocare sbandamenti della navetta lungo il percorso e, quindi, posizioni imprecise al momento dell'arresto della navetta, ad esempio agli incroci o alle postazioni dei pallet.

A questo proposito, risulta particolarmente importante fermare la navetta al centro degli incroci in modo preciso, per fare entrare la navetta stessa senza urti in un nuovo corridoio trasversale. Per svolgere tale funzione, ciascun incrocio della struttura del magazzino ha un rispettivo dispositivo di arresto meccanico che viene azionato per fermare la navetta esattamente al centro dell'incrocio, ma questa soluzione rende complessa ed ingombrante la struttura.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire una navetta di un magazzino automatizzato, il quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica i problemi sopra esposti.

Secondo la presente invenzione, viene fornita una navetta di un magazzino automatizzato come definita nella rivendicazione 1.

La presente invenzione è inoltre relativa ad un metodo di controllo per guidare tale navetta, come definito dalla

rivendicazione 8.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica di una preferita forma di attuazione della navetta di un magazzino automatizzato secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista frontale schematica e parziale della navetta di figura 1, con un binario di scorrimento illustrato in sezione; e
- la figura 3 illustra in scala ingrandita e con parti asportate per chiarezza un dettaglio della navetta di figura 1.

In figura 1, con 1 è indicato, nel suo complesso, un magazzino automatizzato (parzialmente illustrato) comprendente una struttura 2 fissa definente una pluralità di piani sovrapposti dove stoccare unità di carico, ad esempio pallet (non illustrati). Uno solo di tali piani è parzialmente illustrato ed indicato dal numero di riferimento 3. Ciascun piano 3 è costituito da una pluralità di corridoi 4, i quali si estendono lungo direzioni 5 ortogonali tra loro e vengono percorsi da una flotta di navette 6 (una sola delle quali è illustrata): con il termine navetta si intende un veicolo su ruote, il quale è telecomandato da una unità centrale di controllo e

comando (non illustrata) in modo da viaggiare nei corridoi 4 e preferibilmente anche nelle aree limitrofe attorno alla struttura 2, per prelevare, trasportare e depositare le unità di carico in modo automatizzato.

In particolare, la struttura 2 definisce corridoi di accumulo, nei quali le unità di carico vengono stoccate, e corridoi di servizio, privi di unità di carico e disposti trasversalmente alle estremità dei corridoi di accumulo. Il magazzino 1 comprende poi almeno un dispositivo di sollevamento, ad esempio un ascensore (non illustrato), per trasferire le navette 6 tra i vari piani 3.

Ancora con riferimento alla figura 1, la struttura 2 comprende: una pluralità di montanti 7 verticali; per ciascun piano 3, un telaio 8 orizzontale fissato ai montanti 7 e definente il pavimento di tale piano 3; e, per ciascun corridoio di accumulo, staffe laterali di supporto (non illustrate) fissate ai montanti 7 al di sopra del corrispondente telaio 8 per appoggiarvi i bordi laterali delle unità di carico da stoccare.

Facendo riferimento ad uno qualsiasi dei corridoi 4, il telaio 8 comprende o supporta almeno una via di corsa, o corsia, la quale è definita da due binari 9 distanziati tra loro e sostanzialmente paralleli alla direzione 5. Con riferimento alla figura 2, i binari 9 comprendono rispettive piste 11 orizzontali, su cui rotolano le ruote

delle navette 6; e rispettive pareti 12 verticali di riferimento, le quali sporgono verso l'alto rispetto alle piste 11 e sono disposte lungo un bordo delle piste 11 stesse. In particolare, le pareti 12 si estendono lungo il bordo esterno, in modo da definire anche il limite laterale della corsia.

Con riferimento alla figura 1, agli incroci tra i corridoi 4, le pareti 12 si interrompono in corrispondenza delle intersezioni 13 tra le piste 11 e poi riprendono, per cui comprendono rispettive porzioni 14 longitudinali intermedie tra le due piste della corsia che viene incrociata. Le estremità 14a delle porzioni 14 sono disposte subito dopo e, rispettivamente, subito prima delle intersezioni 13.

Ovviamente, le staffe laterali di supporto sopra menzionate si estendono parallelamente alla direzione 5 e sono disposte più in alto rispetto ai binari 9: le navette 6, quando sono scariche, hanno dimensioni relativamente contenute in altezza, in modo tale da poter passare senza interferenza al di sotto delle unità di carico stoccate.

La navetta 1 comprende un involucro 15 esterno sostanzialmente parallelepipedo, una superficie superiore di appoggio definita da una piattaforma 16 disposta al di sopra dell'involucro 15, ed un dispositivo attuatore (non illustrato), il quale fa traslare la piattaforma 16 tra una

posizione abbassata ed una posizione sollevata rispetto all'involucro 15 in modo da depositare e prelevare una unità di carico.

La navetta 1 comprende una unità elettronica 17, ad esempio del tipo a PLC (schematicamente illustrata in figura 2), la quale riceve senza fili i segnali di comando emessi dall'unità centrale di controllo e comando e, in base a tali segnali di comando, aziona il dispositivo attuatore della piattaforma 16 ed aziona quattro ruote 19 motorizzate della navetta 6 in modo da raggiungere le destinazioni nel magazzino 1 che sono state stabilite dalla stessa unità centrale di controllo e comando.

Preferibilmente le quattro ruote 19 (anteriore destra, anteriore sinistra, posteriore destra e posteriore sinistra, considerando uno dei due sensi di avanzamento lungo la direzione 5) sono sterzanti, per cui la navetta 1 è in grado di viaggiare nelle due direzioni 5 ortogonali, definite dalla rete di corridoi 4. In alternativa, potrebbero essere previste quattro ruote non sterzanti (navetta monodirezionale), oppure due quaterne di ruote non sterzanti selettivamente attivabili (ad esempio tramite un dispositivo di sollevamento/abbassamento delle ruote) per viaggiare, rispettivamente, nelle due direzioni 5 ortogonali.

Con riferimento alla figura 3, le ruote 19

costituiscono parte di rispettivi gruppi ruota 20, i quali sono incernierati a rispettivi elementi di supporto 22 in modo da sterzare attorno a rispettivi assi 21 verticali di un angolo pari a 90° quando la navetta 6 deve passare in un corridoio 4 ortogonale a quello in cui sta viaggiando, ad uno qualsiasi degli incroci.

Il gruppo ruota 20 comprende un corpo 23 di supporto, conformato preferibilmente a forcella e comprendente una porzione superiore 24, accoppiata all'elemento 22, e due fianchi 25,26 disposti da parti opposte della ruota 19. La ruota 19 è accoppiata ai fianchi 25,26 in modo da ruotare attorno al proprio asse, indicato dal numero di riferimento 27. Il gruppo ruota 20 comprende poi un motore 28 elettrico, il quale trascina la ruota 19 in rotazione, è bidirezionale, ed è accoppiato al fianco 26 in posizione fissa e coassiale alla ruota 19.

Tutti e quattro i gruppi ruota 20 vengono sterzati comandando un unico motore elettrico (non illustrato) di tipo bidirezionale. Tale motore aziona una trasmissione a catena oppure a cinghia (non illustrata), la quale aziona quattro trasmissioni 30 ad ingranaggi montate, rispettivamente, sugli elementi di supporto 22. A loro volta, ciascuna trasmissione 30 aziona una corrispondente trasmissione 38 che comprende una camma 39 realizzata su un ingranaggio ed un elemento 40 di punteria angolarmente

fissi rispetto al corpo 23 sottostante.

Per ciascuna ruota 19, sono previsti almeno un rullino 42 ed almeno un sensore 43 senza contatto, di posizione o di distanza. In particolare, due rullini 42 sono disposti da parti opposte del sensore 43 e sono allineati con il sensore 43 in direzione orizzontale ortogonale all'asse 27. I rullini 42 sono girevoli folli attorno a rispettivi assi verticali, costituiscono l'estremità laterale del gruppo ruota 20 e sono disposti sostanzialmente alla medesima altezza delle pareti 12 (per cui sono disposti al di sotto dell'asse 27 in vista laterale). La larghezza della navetta 6 misurata tra i rullini 42 di destra e di sinistra è minore della distanza tra le pareti 12 della corsia, per cui la navetta 6 viaggia con un certo gioco trasversale nella corsia. Le pareti 12 ed i rullini 42, quando entrano in contatto tra loro, svolgono una funzione di sicurezza o di contenimento in caso di sbandamento laterale della navetta 6. Il sensore 43 se visto in pianta, è allineato con l'asse 27 della ruota 19, è disposto al di sotto dell'asse 27, ed è puntato lungo una direzione 45 parallela all'asse 27, in modo da rilevare la parete 12 ed emettere un relativo segnale di distanza, indicativo della posizione relativa tra la navetta 6 e la parete 12. Ad esempio i sensori 43 sono sensori induttivi, che hanno tempi di risposta più bassi dei sensori ad ultrasuoni.

Nel contempo, la navetta 6 comprende, per ciascun lato dell'involucro 15, una rispettiva coppia di sensori 50 di presenza senza contatto (figure 1 e 2), definiti ad esempio da sensori fotoelettrici a fibra ottica, i quali sono disposti in posizioni fisse vicino agli spigoli laterali inferiori dell'involucro 15. I sensori 50 sono puntati verso il basso in modo da rilevare la presenza/assenza delle pareti 12 lungo il percorso della navetta 6 ed in modo da emettere rispettivi segnali di presenza. I due sensori 50 di ciascun lato sono allineati longitudinalmente lungo il corrispondente spigolo e sono distanziati di una quantità minore della lunghezza delle porzioni 14.

Teoricamente, sarebbe sufficiente un solo sensore 50 per ciascuna delle due direzioni 5 ortogonali. Tuttavia, il fatto di avere due sensori 50 allineati, per ciascuna delle due direzioni 5, consente di semplificare il controllo della guida e della movimentazione della navetta 6, ed il fatto di duplicare i sensori 50 su entrambi i lati, per ciascuna delle due direzioni 5, consente di avere una ridondanza della misura e quindi un controllo robusto.

I segnali di presenza dei sensori 50 e/o i segnali di distanza dei sensori 43 vengono utilizzati dall'unità elettronica 17 per regolare la velocità di rotazione o la coppia motrice data dai motori 28 alle ruote 19.

In altre parole, le pareti 12 definiscono un

riferimento longitudinale a destra ed un riferimento longitudinale a sinistra per guidare l'avanzamento della navetta 6 lungo i corridoi 4 e controllare la fermata della navetta 6, in particolare agli incroci.

L'unità elettronica 17 è configurata in modo da regolare la differenza di velocità oppure la differenza di coppia tra le ruote motorizzate di destra e di sinistra in risposta ai segnali di distanza, in modo da fare avanzare la navetta 6 in posizione centrata rispetto alle pareti 12, ossia in modo che l'asse longitudinale di mezzeria della navetta 6 coincida sostanzialmente con l'asse di mezzeria della corsia percorsa.

L'unità elettronica 17 tende a mantenere la navetta 6 in posizione centrata eseguendo le seguenti operazioni:

- sulla base dei segnali di distanza, calcola la deriva della navetta 6, ossia lo scostamento in traslazione, rispetto all'asse di mezzeria della corsia percorsa, e l'inclinazione dell'asse di mezzeria della navetta 6 rispetto all'asse di mezzeria della corsia percorsa;
- regola la differenza di velocità oppure la differenza di coppia tra le ruote di destra e le ruote di sinistra in modo da annullare la deriva e l'inclinazione; in particolare, varia la coppia o la velocità tra le ruote di destra e di sinistra in modo da annullare prima la deriva e poi l'inclinazione.

Quando i riferimenti longitudinali definiti dalle pareti 12 si interrompono in corrispondenza delle intersezioni 13, l'unità elettronica di controllo 17 comanda i motori 28 in modo da continuare la traiettoria precedente della navetta 6; in alternativa, interpreta gli ultimi segnali di distanza ricevuti in modo da fare una estrapolazione della posizione delle estremità laterali della corsia in corrispondenza delle intersezioni 13, e comanda i motori 28 in modo da mantenere centrata la navetta 6 nella corsia in base a tale estrapolazione.

Inoltre, l'unità elettronica 17 è configurata in modo da determinare la presenza e/o la posizione di un incrocio con una altra corsia, che è ortogonale a quella percorsa, in funzione dei segnali di presenza. Infatti, l'unità elettronica 17 individua la presenza delle intersezioni 13 nel momento in cui i segnali dei sensori 50 indicano che le pareti 12 sono assenti.

In particolare, prima di arrivare all'incrocio in cui la navetta 6 deve svoltare, l'unità elettronica 17 comanda i motori 28 in modo da rallentare la navetta 6, al fine di aumentare la precisione della misura, e poi determina le posizioni delle estremità 14a rispetto al percorso che la navetta 6 sta effettuando. Per determinare le posizioni delle estremità 14a, individuate dai sensori 50, l'unità elettronica 17 utilizza il segnale di uno o più encoder che

misurano gli angoli di rotazione delle ruote 19 o dei motori 28.

L'unità elettronica 17 calcola poi la distanza tra le posizioni delle due estremità 14a,14b, in modo da avere una grandezza indicativa dell'estensione longitudinale dell'incrocio. Conoscendo questi dati, l'unità elettronica 17 comanda i motori 28 in modo da posizionare la navetta 6 lungo la direzione 5 a metà tra le estremità 14a,14b. Questa operazione normalmente comporta l'inversione dei motori 28 per tornare indietro verso il centro dell'incrocio dopo che sono state individuate entrambe le estremità 14a,14b.

Per determinare il centro dell'incrocio lungo la direzione 5 ci sono ovviamente svariate alternative. Ad esempio, l'unità elettronica 17 potrebbe avere già in memoria un valore di lunghezza indicativo della dimensione longitudinale dell'incrocio, per cui sarebbe necessario solamente rilevare la posizione di un punto di inizio dell'incrocio e sommare la metà del valore di lunghezza memorizzato.

Oltre alle modalità di controllo sopra descritte, per guidare la navetta 6 l'unità elettronica 17 riduce la coppia motrice data dai motori 28 alle ruote 19 in presenza di uno slittamento delle ruote 19 stesse, in modo da eliminare tale slittamento. L'eventuale slittamento viene

individuato rilevando le velocità di rotazione delle ruote 19 e verificando se tali velocità sono sostanzialmente diverse tra loro.

Inoltre, come accennato sopra, per rallentare la navetta 6, non vengono utilizzati freni, ma viene regolata la coppia motrice data dai motori 28 alle ruote 19. In altre parole, si utilizza una frenatura esercitata dai motori 28, recuperando ove possibile l'energia di frenatura per ricaricare batterie di alimentazione elettrica che sono a bordo della navetta 6.

Da quanto precede appare evidente come, grazie ai sensori 43 e/o 50 ed al software di controllo installato nell'unità elettronica 17 per comandare i motori 28, la navetta 6 viaggia senza urti nei corridoi 6, possa essere fermata in posizioni precise, e quindi sia silenziosa ed affidabile. Vista l'assenza di urti e la precisione nel posizionamento, le unità di carico non subiscono oscillazioni, sbandamenti, e accelerazioni casuali. Per di più, vista l'assenza di attriti, i consumi energetici delle batterie della navetta 6 sono ridotti.

Le pareti 12 svolgono solo una funzione di riferimento ed una funzione di contenimento di sicurezza. Sono pertanto accettabili lievi imprecisioni nel montaggio o nella realizzazione delle pareti 12, in quanto vengono compensati dal controllo dell'unità elettronica 17.

Inoltre, il fatto di usare le pareti 12 come riferimento longitudinale lungo il percorso della navetta evita dispendiose procedure di posizionamento e fissaggio di elementi aggiuntivi di guida. Per il posizionamento agli incroci, le pareti 12 sono ostacoli al cambio di direzione e vengono aggirati centrando la navetta 6 rispetto ai punti di interruzione o di inizio delle pareti 12 stesse, tenendo così in considerazione in maniera semplice le intersezioni 13. Tuttavia, in maniera analoga alle pareti 12, si potrebbe utilizzare come riferimento un altro elemento o bordo longitudinale già previsto lungo i corridoi 4.

È inoltre vantaggioso il fatto di sfruttare il medesimo riferimento longitudinale per controllare sia il centraggio in direzione trasversale nel corridoio 4, sia il centraggio in direzione longitudinale all'incrocio.

Dai segnali dei sensori 43,50, l'unità elettronica 17 è in grado di diagnosticare costantemente eventuali problemi dovuti a rotture od usura eccessiva dei componenti (ad esempio delle ruote 19 o dei binari 9).

Da quanto precede appare, infine, evidente che alla navetta 6 descritta possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate.

In particolare, potrebbe essere previsto un unico

riferimento longitudinale invece di un riferimento a destra ed uno a sinistra; e/o potrebbe essere previsto un riferimento longitudinale di tipo diverso dalle pareti 12, eventualmente un riferimento aggiuntivo fissato alla struttura 2; e/o i riferimenti su cui si basa il controllo di guida della navetta 6 potrebbero continuare al di fuori della struttura 2.

Inoltre, le pareti 12 potrebbero essere disposte lungo il bordo longitudinale interno delle piste 11, invece di quello esterno.

Il numero e la tipologia dei sensori 43,50 potrebbero essere diversi da quelli indicati: ad esempio tali sensori potrebbero essere definiti da telecamere o scanner laser disposte in posizioni opportune per vedere i riferimenti longitudinali lungo il percorso. Inoltre, il numero delle ruote, e/o il sistema di movimentazione, e/o il sistema di sterzata potrebbero essere diversi da quelli indicati a titolo di esempio.

Invece di rilevare la porzione 14, la posizione in cui fermare la navetta 6 all'incrocio potrebbe essere determinata individuando la presenza e la dimensione longitudinale di almeno una delle intersezioni 13, in modo da centrare la posizione delle ruote 19 rispetto alle piste 11 dove la navetta 6 deve svoltare.

Infine, il controllo del centraggio all'incrocio, con

opportune logiche software, potrebbe essere configurato in modo da individuare la presenza/assenza dei riferimenti longitudinali sfruttando i segnali dei sensori 43, senza prevedere i sensori 50.

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Navetta (6) di un magazzino automatizzato, comprendente:

- una superficie superiore di appoggio (16) atta a supportare una unità di carico;
- mezzi di sollevamento per sollevare/abbassare la detta superficie superiore di appoggio (16);
- una ruota anteriore destra, una ruota anteriore sinistra, una ruota posteriore destra ed una ruota posteriore sinistra, le quali sono atte a rotolare su una corsia longitudinale per fare avanzare la navetta (6); dette ruote (19) comprendendo almeno una ruota motorizzata di destra ed almeno una ruota motorizzata di sinistra;
- mezzi sensori senza contatto (43,50) configurati in modo da rilevare almeno un riferimento longitudinale (12) ed in modo da emettere segnali indicativi della posizione della navetta (6) in direzione trasversale rispetto al detto riferimento longitudinale (12) e/o segnali indicativi di presenza/assenza di detto riferimento longitudinale (12) lungo il percorso della navetta;
- mezzi di controllo (17) configurati in modo da regolare la velocità di rotazione o la coppia motrice delle dette ruote motorizzate in risposta a detti segnali.

2.- Navetta secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi sensori senza contatto (43,50) comprendono mezzi sensori di destra e mezzi sensori di sinistra in modo da emettere rispettivi segnali di distanza, indicativi della posizione della detta navetta (6) in direzione trasversale a destra ed a sinistra; i detti mezzi di controllo (17) essendo configurati in modo da regolare la differenza di velocità oppure la differenza di coppia tra le dette ruote motorizzate di destra e di sinistra in risposta ai detti segnali di distanza.

3.- Navetta secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi sensori senza contatto (43,50) comprendono: almeno un sensore anteriore di destra adiacente a detta ruota anteriore destra; almeno un sensore posteriore di destra adiacente a detta ruota posteriore sinistra; almeno un sensore anteriore di sinistra adiacente alla detta ruota anteriore sinistra; ed almeno un sensore posteriore di sinistra adiacente alla detta ruota posteriore sinistra.

4.- Navetta secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzata dal fatto di essere mobile lungo due direzioni ortogonali tra loro, e dal fatto che i detti mezzi sensori senza contatto comprendono sensori di distanza per entrambe le direzioni.

5.- Navetta secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che le dette ruote (19) sono sterzanti attorno a rispettivi assi verticali (21), e dal fatto che i detti sensori di distanza (43) sterzano attorno ai detti assi verticali (21) unitamente alle ruote (19).

6.- Navetta secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi sensori senza contatto (43,50) comprendono almeno un sensore di presenza (50), il quale è configurato in modo da emettere un segnale di presenza indicativo della presenza/assenza di detto riferimento longitudinale (12); i detti mezzi di controllo (17) essendo configurati in modo da calcolare le posizioni in cui detto riferimento longitudinale finisce e/o riprende lungo il percorso della navetta (6), in risposta al detto segnale di presenza, ed in modo da fermare le dette ruote motorizzate di destra e di sinistra in funzione di dette posizioni.

7.- Navetta secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che i detti sensori senza contatto (43,50) comprendono almeno due sensori di presenza (50), i quali sono allineati tra loro parallelamente ad un asse longitudinale di mezzeria della navetta.

8.- Metodo di controllo per guidare una navetta secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in un

magazzino comprendente una struttura (2) fissa, la quale definisce una pluralità di corridoi (4) atti ad essere percorsi dalla detta navetta (6) e comprende:

- staffe laterali di supporto per l'appoggio di unità di carico da stoccare,
- per ciascun corridoio, almeno una corsia per le ruote (19) della detta navetta (6);:

caratterizzato dal fatto di rilevare, tramite i detti mezzi sensori senza contatto (43,45), almeno un riferimento longitudinale (12) che costituisce parte della detta struttura (2) e si estende lungo i detti corridoi (4).

9.- Metodo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto di rilevare, tramite i detti mezzi sensori senza contatto (43,45), almeno un riferimento longitudinale disposto lungo un bordo longitudinale delle dette corsie.

10.- Metodo secondo la rivendicazione 8 o 9, caratterizzato dal fatto di rilevare, tramite i detti mezzi sensori senza contatto (43,45), due pareti verticali costituenti parte di rispettivi binari della detta corsia.

11.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 8 a 10, caratterizzato dal fatto di regolare la differenza di velocità oppure la differenza di coppia tra destra e sinistra in modo da mantenere la navetta (6) centrata in direzione trasversale nella detta corsia.

12.- Metodo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che la detta navetta viene mantenuta centrata:

- calcolando una deriva ed un'inclinazione dell'asse longitudinale di mezzeria della navetta rispetto all'asse longitudinale di mezzeria della corsia;
- regolare la differenza di velocità oppure la differenza di coppia tra destra e sinistra in modo da annullare la detta deriva e la detta inclinazione.

13.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 8 a 12, caratterizzato dal fatto di determinare la presenza e/o la posizione di un incrocio tra due corsie in risposta al segnale di presenza.

14.- Metodo secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto di determinare una distanza tra una prima posizione (14a) in cui detto riferimento longitudinale inizia ed una seconda posizione (14b) in cui detto riferimento longitudinale (12) finisce lungo il percorso della navetta (6), e di fermare la navetta (6) in posizione centrale rispetto a detta distanza.

15.- Metodo secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto di arretrare la navetta nella posizione centrale dopo avere individuato entrambe le dette prima e seconda posizione.

16.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da

13 a 15, caratterizzato dal fatto di rallentare la navetta (6) prima di arrivare al detto incrocio.

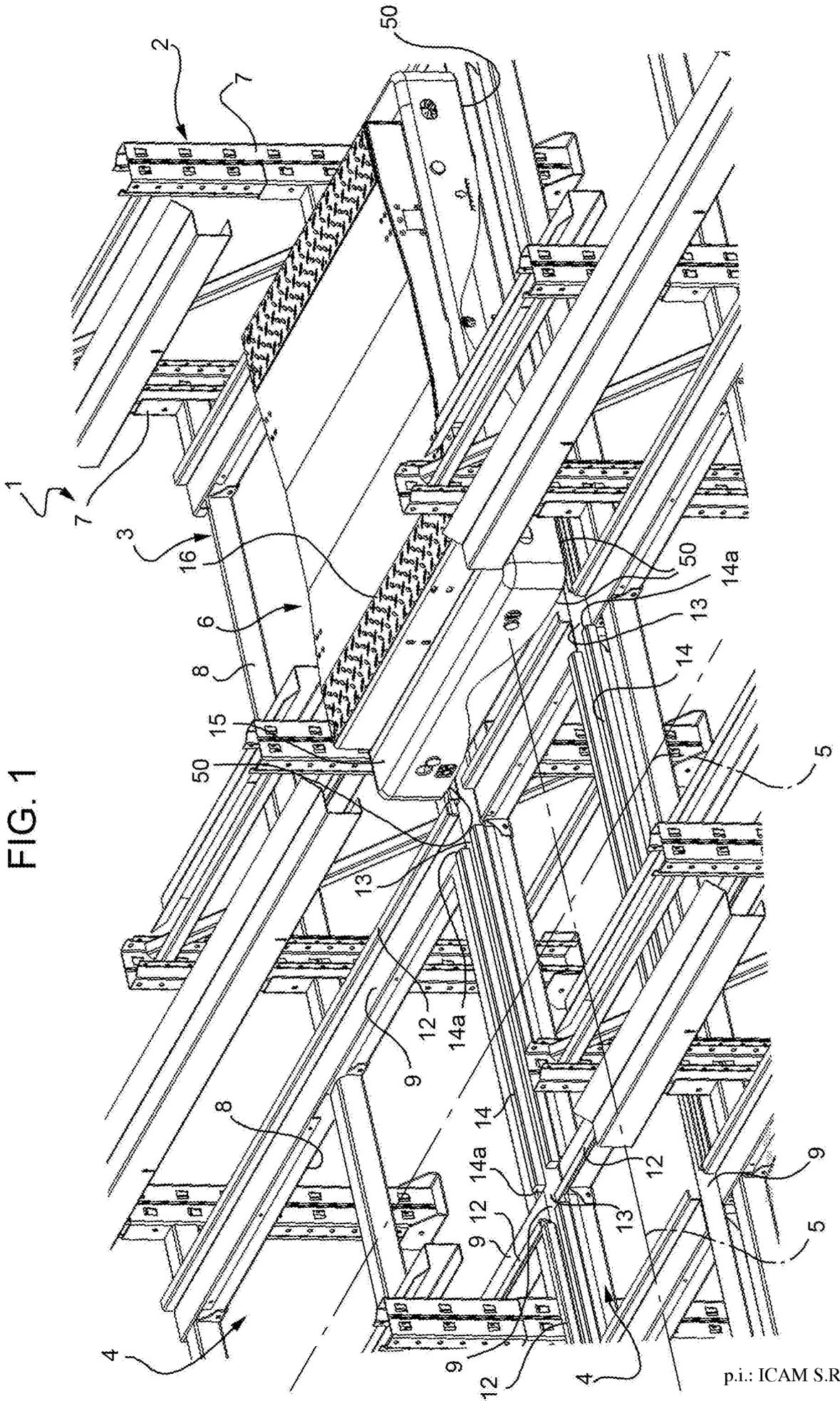
17.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 8 a 16, caratterizzato dal fatto di ridurre la coppia motrice delle dette ruote motorizzate in presenza di uno slittamento delle dette ruote motorizzate.

18.- Metodo secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto di individuare il detto slittamento rilevando le velocità di rotazione delle dette ruote motorizzate e verificando se dette velocità di rotazione sono sostanzialmente diverse tra loro.

p.i.: ICAM S.R.L.

Paolo LOVINO

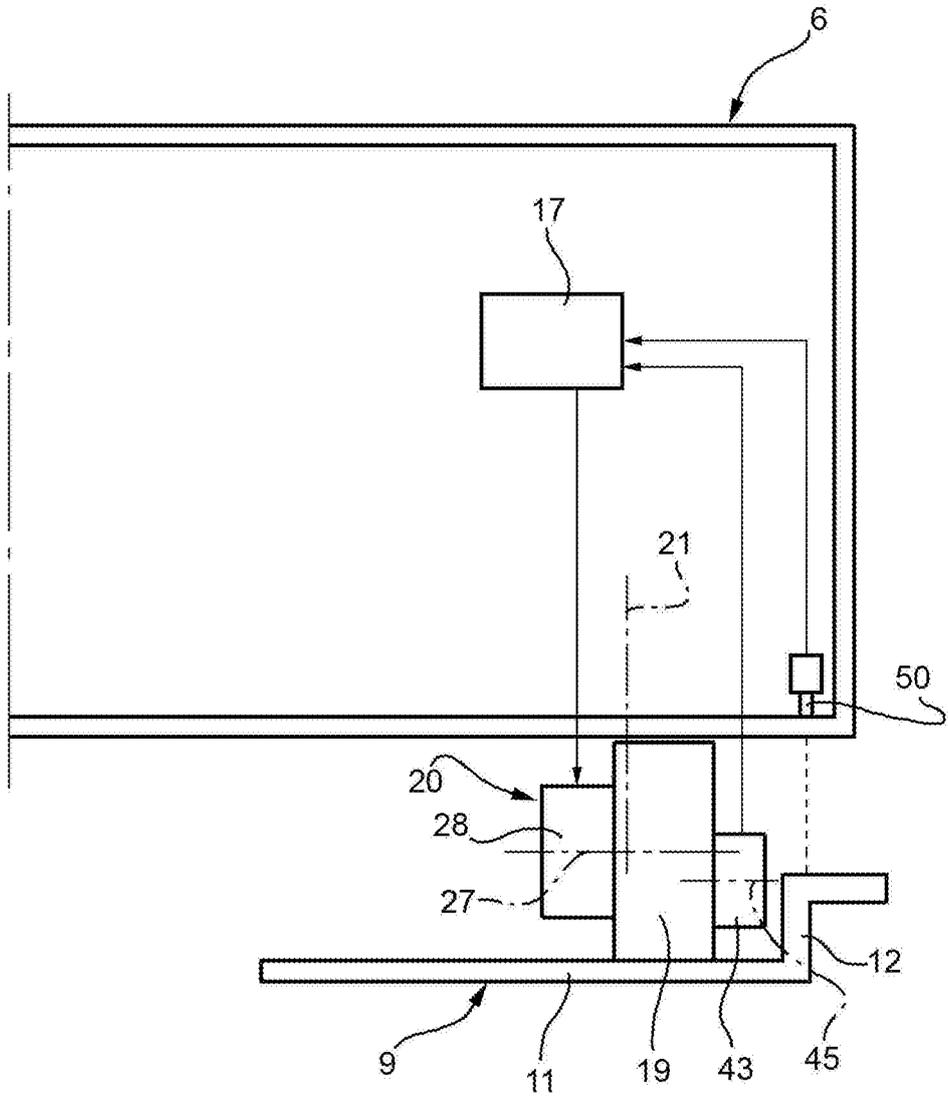
FIG. 1



p.i.: ICAM S.R.L.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

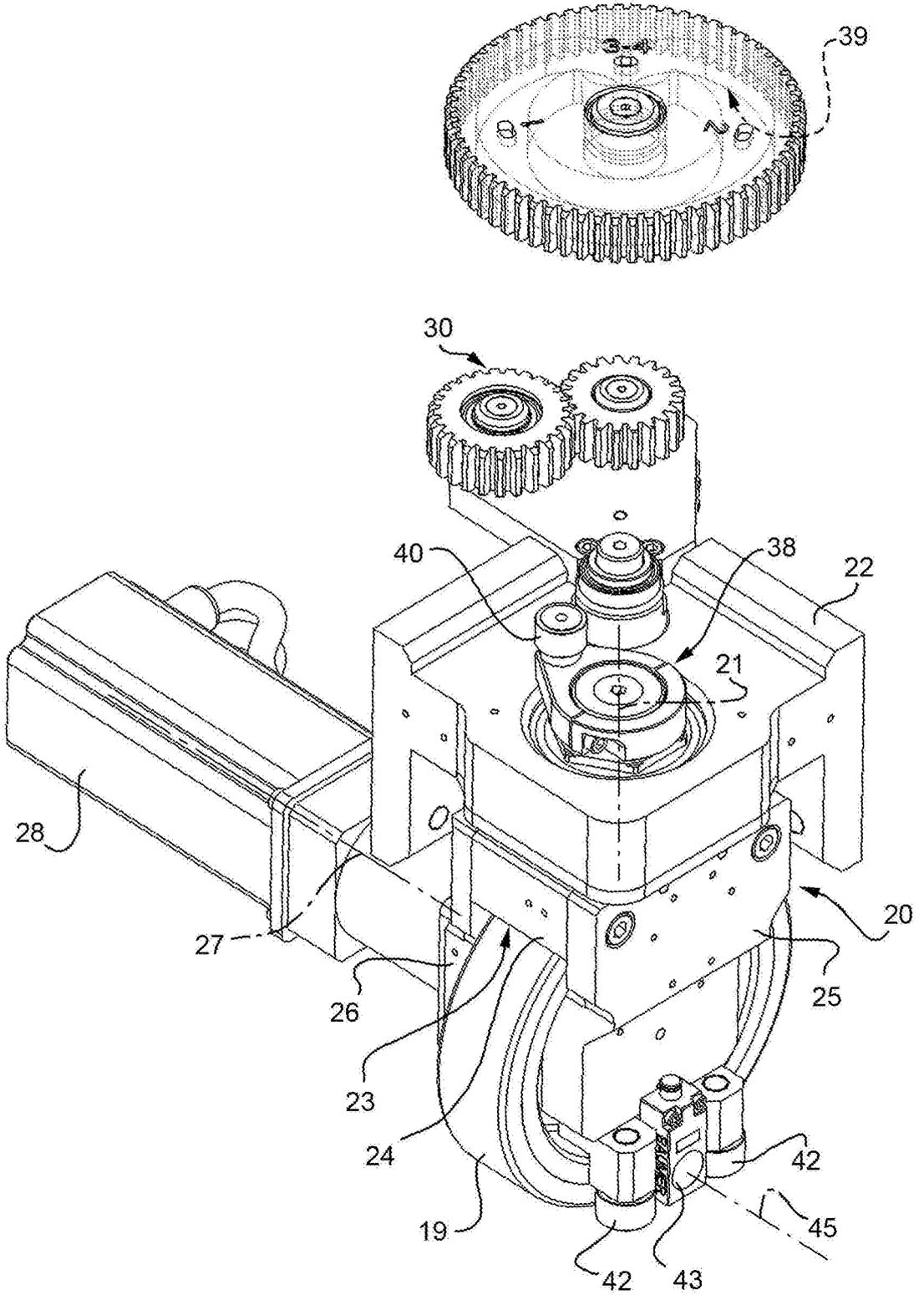
FIG. 2



p.i.: ICAM S.R.L.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

FIG. 3



p.i.: ICAM S.R.L.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)