

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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102009901772565**
Data Deposito	**09/10/2009**
Data Pubblicazione	**09/04/2011**

Classifiche IPC

Titolo

METODO DI PROVA PER IL COLLAUDO DI UN MAGAZZINO AUTOMATIZZATO A NAVETTE

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"METODO DI PROVA PER IL COLLAUDO DI UN MAGAZZINO AUTOMATIZZATO A NAVETTE"

di ICAM S.R.L.

di nazionalità italiana

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

PUTIGNANO (BA)

Inventori: BIANCO Graziano, BIANCO Roberto

****** ******* ******

La presente invenzione è relativa ad un metodo di prova per il collaudo di un magazzino automatizzato a navette, in particolare per verificare se gli elementi strutturali del magazzino rispettano la posizione, le dimensioni e la geometria stabilite a progetto.

Com'è noto, un magazzino automatizzato comprende una struttura definente una pluralità di corridoi di accumulo, in cui vengono stoccate unità di carico, in particolare pallet. Le unità di carico sono appoggiate su staffe laterali di supporto e sono raggiungibili tramite navette telecomandate oppure tramite organi di presa automatizzati. In particolare, per i magazzini provvisti di navette, queste ultime possono viaggiare sia nei corridoi di accumulo, al di sotto delle unità di carico stoccate, sia in corridoi di servizio trasversali alle estremità dei

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

corridoi di accumulo e liberi da unità di carico.

È sentita l'esigenza di verificare se la posizione, le dimensioni e la geometria degli elementi strutturali del magazzino rispettano le specifiche di progetto. Per soddisfare tale esigenza si potrebbero effettuare misurazioni a campione tramite operatori, che devono entrare nei corridoi di accumulo e/o di servizio. I risultati delle misurazioni devono essere poi confrontati con le quote e con le tolleranze di progetto, per stabilire se la funzionalità del magazzino potrebbe essere compromessa da eventuali errori di assemblaggio, deformazioni, usura, ecc…

Tale ipotetica procedura di verifica, se attuata, sarebbe scarsamente soddisfacente, in quanto le misurazioni risultano alquanto lunghe e laboriose, non consentono di valutare in modo dettagliato ogni zona del magazzino, e possono mettere in pericolo la sicurezza degli operatori.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo di prova per il collaudo di un magazzino automatizzato a navette, il quale consenta di assolvere in maniera semplice all'esigenza sopra esposta.

Secondo la presente invenzione viene fornito un metodo di prova per il collaudo di un magazzino automatizzato a navette, come definito dalla rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra in prospettiva dall'alto una struttura di un magazzino automatizzato a navette, che può essere collaudato secondo il metodo di prova della presente invenzione;
- la figura 2 è una sezione trasversale schematica di un corridoio del magazzino di figura 1 ed indica una pluralità di grandezze che vengono misurate secondo il metodo di prova della presente invenzione; e
- la figura 3 è una vista schematica di un veicolo di diagnosi per attuare il metodo di prova della presente invenzione.

In figura 1, con 1 è indicato, nel suo complesso, un magazzino (parzialmente illustrato) comprendente una flotta di navette (non illustrate) atte a prelevare, trasportare e depositare unità di carico (non illustrate), ad esempio pallet. Una "navetta" è un veicolo su ruote, motorizzato e telecomandato da una unità centrale di comando (non illustrata) tramite segnali wireless, ad esempio, via radio, in modo da viaggiare lungo percorsi prefissati. Per prelevare e depositare le unità di carico, le navette comprendono una piattaforma superiore mobile in verticale sotto l'azione di un dispositivo attuatore.

Nel particolare esempio menzionato, le navette sono in

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

grado di viaggiare lungo due direzioni ortogonali e di cambiare direzione. Per assolvere a tale funzione, preferibilmente ciascuna navetta ha quattro gruppi ruota, i quali sono sterzanti attorno a rispettivi assi verticali di angoli pari a 90°.

Il magazzino 1 comprende una struttura fissa 2 definente una pluralità di piani 3 sovrapposti (uno solo dei quali è parzialmente illustrato in figura 1). Ciascun piano 3 è costituito da una pluralità di corridoi in cui possono viaggiare le navette. In particolare, la struttura 2 definisce corridoi 4 di accumulo, in cui vengono stoccate le unità di carico, e corridoi 5 di servizio, privi di unità di carico e disposti alle estremità dei corridoi 4 di accumulo. Il magazzino 1 comprende poi almeno un dispositivo di sollevamento, ad esempio un ascensore (non illustrato), per trasferire le navette tra i vari piani 3.

La struttura 2 comprende una pluralità di montanti verticali 6 e, per ciascun piano 3, un relativo telaio 7 orizzontale fissato ai montanti 6 e definente il pavimento di tale piano 3. Il telaio 7 comprende o supporta una rete di binari 9,10 che si estendono, rispettivamente, lungo i corridoi 4 di accumulo e lungo i corridoi 5 di servizio.

Con riferimento alla figura 2, ciascun binario 9,10 comprende una pista 11 orizzontale, su cui rotolano le ruote delle navette. Fatta eccezione delle zone in cui si

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

incrociano i binari 9 ed i binari 10, ciascun binario 9,10 comprende un relativa superficie 12 verticale di guida o di centraggio, che sporge verso l'alto rispetto alla pista 11 ed è disposta lateralmente rispetto alla pista 11, in particolare verso il lato esterno del rispettivo corridoio.

Lungo ciascun corridoio 4 di accumulo, la struttura 2 comprende due rispettivi elementi di supporto 13, i quali sono fissati ai montanti 6, sono disposti più in alto rispetto ai binari 9,10, sono sostanzialmente paralleli ai binari, e hanno rispettive facce 14 superiori sostanzialmente orizzontali per l'appoggio dei bordi laterali delle unità di carico. Le navette hanno dimensioni relativamente contenute in altezza (minori della distanza in altezza tra le piste 11 e le facce 14), in modo da poter passare, quando scariche, al di sotto delle unità di carico stoccate sugli elementi di supporto 13.

Quando è terminato l'assemblaggio della struttura 2 prima di avviare il magazzino 1 e/o dopo prestabiliti periodi di utilizzo, il magazzino 1 viene collaudato per stabilire se il funzionamento delle navette nei corridoi della struttura 2 non è compromesso da errori, guasti, deformazioni, ostacoli, ecc…. In particolare, il magazzino 1 viene collaudato per verificare se la posizione, le dimensioni, e/o la geometria dei binari 9,10 e/o degli elementi 13 sono conformi alle specifiche stabilite durante

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

la progettazione del magazzino 1 stesso.

Secondo quanto schematicamente illustrato in figura 3, il collaudo prevede di inviare un veicolo 20 sensorizzato lungo un percorso prefissato nei corridoi 4,5. Il veicolo 20 comprende ruote 21 definiscono la medesima carreggiata delle ruote delle navette. Preferibilmente, le ruote 21 sono sterzanti attorno a rispettivi assi verticali di angoli pari a 90°, analogamente a quanto avviene per le navette, per cui il passo tra le ruote posteriori e le ruote anteriori è uguale a quello delle navette.

Anche il veicolo 20 ha una altezza relativamente bassa (ossia almeno minore dell'altezza delle facce 14) per poter passare nei corridoi 4 al di sotto delle unità di carico, nel caso in cui il collaudo venga effettuato con il magazzino 1 almeno parzialmente pieno. In generale, il veicolo 20 non necessita di alcun sistema di sollevamento per le unità di carico; nel contempo, il sistema per cambiare direzione agli incroci tra i corridoi 4,5 potrebbe essere uguale o diverso rispetto a quello delle navette.

I sensori del veicolo 20 (parte dei quali sono illustrati ed indicati dalle lettere di riferimento A, B, C, D, E) rilevano alcune grandezze durante il percorso nella struttura 2, come meglio verrà spiegato nel seguito. I sensori comunicano i propri segnali ad una unità elettronica 23, ad esempio un PLC, il quale preferibilmente

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

è disposto a bordo del veicolo 20. Sul PLC, è installato un software che elabora tali segnali per determinare valori indicativi delle grandezze rilevate. I valori ottenuti nei punti di rilevamento sono associati alla distanza percorsa dal veicolo 20 nei corridoi 4,5 a partire da un punto di riferimento prefissato. In altre parole, i valori ottenuti sono associati ad un sistema di coordinate assoluto del piano 3 del magazzino 1. Per determinare la distanza percorsa dal veicolo 20 fino al punto di rilevamento, l'unità elettronica 23 utilizza il segnale di uno o più encoder 26 che misurano gli angoli di rotazione delle ruote 21 o dei motori elettrici che azionano le ruote 21.

I dati ricevuti e/o elaborati dall'unità elettronica 23 vengono acquisisti in una memoria 24 e vengono confrontati con specifiche prefissate, ad esempio con dimensioni, tolleranze, posizioni, geometria stabiliti a progetto, al fine di valutare se la struttura 2 è idonea al funzionamento (in particolare se è idonea al passaggio delle navette). Il confronto può essere fatto a bordo del veicolo 20, ossia dall'unità elettronica 23, oppure da una unità di elaborazione separata, eventualmente in un momento successivo. Inoltre, la memoria 24 può essere a bordo del veicolo 20, oppure essere in posizione remota, e ricevere i dati acquisiti e/o elaborati tramite un sistema di trasmissione wireless.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

Preferibilmente, il collaudo viene ripetuto ad intervalli di tempo prestabiliti durante l'utilizzo, per verificare che l'usura o eventuali guasti non abbiano compromesso la funzionalità del magazzino 1.

Preferibilmente, i motori elettrici delle ruote 21 ed il sistema di cambio di direzione sono azionati da una unità di controllo 27 che tramite un'antenna riceve segnali di comando wireless provenienti dall'unità centrale di comando. In particolare, il comando ricevuto dall'unità di controllo 27 all'inizio del percorso è tale da portare il veicolo 20 completamente lungo tutti i corridoi 4,5 del piano 3.

Quando un magazzino 1 appena assemblato viene collaudato per essere validato, con i dati ottenuti tramite i sensori e gli encoder 26, si controlla anche che la disposizione e la lunghezza dei corridoi 4,5 corrispondano a quelle stabilite a progetto. In particolare, i corridoi 4,5 vengono considerati o schematizzati come se fossero formati da una sequenza di celle o unità elementari. In particolare, le celle dei corridoi di accumulo hanno dimensioni uguali allo spazio assegnato ad una singola unità di carico sugli elementi di supporto 13. Le celle dei corridoi di servizio hanno dimensioni uguali o diverse rispetto a quelle delle celle dei corridoi di accumulo. Il veicolo 20 riceve un segnale di comando in modo da

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

percorrere un percorso o missione che include un prefissato numero di celle (avanti, indietro, a destra e/o a sinistra). Mentre il veicolo 20 si muove per assolvere al comando ricevuto, l'unità elettronica 23 verifica se il veicolo 20 effettivamente riesce a raggiungere progressivamente le celle del percorso che è stato assegnato, oppure se incontra ostacoli (dovuti ad esempio ad errori di montaggio) che impediscono di accedere ad alcune delle celle. In questo modo, si verifica che la disposizione o mappa effettiva delle celle corrisponde alla disposizione o mappa definita a progetto.

Mentre il veicolo 20 si muove per raggiungere progressivamente tutte le celle del percorso assegnato con il comando iniziale, l'unità elettronica 23 determina ed acquisisce valori indicativi delle seguenti grandezze:

- la copertura o la potenza del segnale di comando wireless ricevibile;
- la temperatura ambientale;
- l'umidità ambientale;
- la polverulenta ambientale (in particolare sui binari 9,10);
- la presenza sulle piste 11 di eventuali dislivelli definiti ad esempio da buche, ostacoli, pendenze, ecc… (utilizzando ad esempio un accelerometro).

Con riferimento alle figure 2 e 3, per quanto riguarda

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

le caratteristiche della struttura 2, oltre ai suddetti dislivelli, l'unità elettronica 23 determina ed acquisisce valori indicativi delle seguenti grandezze.

1) Distanza o interasse X tra gli elementi 13: per determinare il valore di questa grandezza, lungo i bordi laterali superiori, il veicolo 20 supporta rispettivi sensori A di posizione, ad esempio ad ultrasuoni, che viaggiano affiancati, rispettivamente, agli elementi 13 e misurano la propria distanza in orizzontale dagli elementi 13 stessi; essendo fissa la distanza in orizzontale tra i sensori A, l'unità elettronica 23 calcola la distanza tra i due elementi 13.
2) Altezza Y degli elementi 13: per determinare il valore di questa grandezza, il veicolo 20 porta, per ciascuno dei lati, almeno un sensore B di posizione, ad esempio ad ultrasuoni, che viaggia al di sotto degli elementi 13 e misura la propria distanza in verticale dagli elementi 13 stessi; conoscendo l'altezza dei sensori B rispetto alle piste 11, si deriva immediatamente l'altezza dei due elementi 13. Se il veicolo 20 incontra un ostacolo o una gobba lungo il percorso, la misura dell'altezza Y risulta imprecisa e deve essere corretta con opportune logiche di compensazione, ad esempio sulla base di segnali emessi da un accelerometro che rileva accelerazioni in verticale del veicolo 20. Per ciascun

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

lato, preferibilmente, tre sensori B sono allineati in una direzione A orizzontale ortogonale alla direzione di avanzamento del veicolo 20: grazie a questo allineamento ed al numero dei sensori B, l'unità elettronica 23 può misurare l'altezza Y in più punti contemporaneamente e può confrontare le misure dei tre sensori B in modo da valutare l'eventuale pendenza o curvatura della superficie inferiore degli elementi 13 rispetto alla direzione 13.

3) Presenza o assenza di fori 25 di riferimento sugli elementi 13: al centro di ciascuna cella, le pareti inferiori o le pareti laterali degli elementi 13 hanno rispettivi fori 25, definiti in particolare da asole, che vengono utilizzati dalle navette come riferimenti per posizionarsi in maniera precisa lungo le piste 11; per determinare la presenza dei fori 25, il veicolo 20 supporta, per ciascun lato, tre sensori C, ad esempio del tipo a laser, che sentono la presenza o assenza di materiale pieno e forniscono un relativo segnale all'unità elettronica 23.

4) Dimensioni dei fori 25: su ciascun lato del veicolo 20, i tre sensori C sono allineati nella direzione A; questo allineamento ed il numero dei sensori C per ogni lato serve a determinare approssimativamente se l'ampiezza dei fori 25 lungo la direzione A rientra in una

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

tolleranza prestabilita; l'ampiezza dei fori 25 parallelamente alla direzione di avanzamento viene, invece, determinata dall'unità elettronica 23 valutando la lunghezza percorsa dal veicolo 20 (tramite gli encoder 26) mentre uno o più sensori C danno un segnale di risposta di "vuoto", ossia mentre rilevano la presenza del foro 25.

5) Allineamento o scostamento Z dei fori 25 lungo la direzione di avanzamento: valutando la posizione assoluta del veicolo 20 (tramite gli encoder 26), l'unità elettronica 23 determina la posizione di ciascuno dei due fori 25 per ogni cella e, confrontando le due posizioni, verifica se i due fori 25 della cella sono allineati tra loro entro un certo margine di tolleranza, oppure se sono sfalsati lungo la direzione di avanzamento del veicolo 20.

6) Distanza o interasse W tra i binari 9,10 in un corridoio: per determinare il valore di questa grandezza, il veicolo 20 supporta, per ciascun lato, un sensore D di posizione, ad esempio ad ultrasuoni, che preferibilmente è disposto di fianco alle ruote 21, viaggia affiancato alla rispettiva superficie 12 e misura la propria distanza in orizzontale dalla superficie 12 stessa; essendo fissa la distanza in orizzontale tra i sensori D, l'unità elettronica 23

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

calcola la distanza tra le due superfici 12. Per mantenere il veicolo 20 in posizione centrata tra le superfici 12 durante l'avanzamento, un sistema di guida elettronico varia la coppia motrice alle ruote 21 sulla base di segnali indicativi della distanza dalle superfici 12, inviati da sensori di distanza che possono essere definiti dagli stessi sensori D oppure da sensori diversi, ad esempio da sensori induttivi, che hanno tempi di risposta più bassi.

7) Altezza K dei binari 9,10: per determinare il valore di questa grandezza, il veicolo 20 supporta, per ciascun lato, una coppia di sensori E di prossimità, ad esempio a laser, che viaggiano affiancati alle superfici 12 ed al di sopra dei sensori D. I sensori E sentono la presenza o assenza di materiale pieno. Su ciascun lato, i due sensori E sono allineati in verticale, e hanno posizioni verticali che corrispondono ai limiti di altezza massimo e minimo richiesti a progetto per le superfici 12, rispetto alle ruote 21 e quindi rispetto alle piste 11. Quando il sensore E inferiore da un segnale di risposta "pieno" ed il sensore E superiore da un segnale di risposta "vuoto", il bordo superiore della superficie 12 si trova posizionato verticalmente tra i due sensori E: l'unità elettronica 23 determina quindi che l'altezza della superficie 12, essendo compresa tra

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

i due sensori E, rispetta le specifiche di progetto.

8) Differenza J tra la mezzeria dei binari 9,10 e la mezzeria degli elementi 13 in un corridoio: utilizzando le misure effettuate dai sensori A e D sopra descritti, l'unità elettronica 23 determina la posizione delle mezzeria dei binari e la posizione della mezzeria degli elementi 13. Confrontando tali posizioni, l'unità elettronica 25 calcola il loro scostamento.

Per almeno parte delle grandezze sopra elencate, l'unità elettronica 25 acquisisce almeno un valore per ogni cella. Tuttavia, preferibilmente, la frequenza di campionamento è più elevata: tale frequenza può essere variata manualmente dagli operatori ed è stabilita in modo da poter controllare con continuità lungo il percorso (e non a campione) che le tolleranze richieste a progetto degli elementi strutturali di una cella siano soddisfatte. Ad esempio, la frequenza di campionamento è compresa tra 1 mm/m e 100 mm/m.

Preferibilmente, le misure o rilevamenti vengono effettuate mentre il veicolo 20 è in movimento.

I valori determinati ed acquisiti possono essere riportati su una mappa della struttura 2 in maniera grafica. In maniera analoga, dopo aver confrontato i valori determinati ed acquisiti con le specifiche di progetto, i risultati di questo confronto possono essere illustrati in

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

maniera grafica su una altra mappa in modo da evidenziare, ad esempio tramite colori, la presenza di un difetto e/o un livello di non-conformità rispetto alle specifiche di progetto.

Da quanto precede appare evidente come il veicolo 20 consenta di attuare un metodo di prova che assicura la corretta navigazione delle navette e che valuta se i valori acquisiti dal veicolo 20 rispettano le tolleranze a progetto in maniera continua lungo il percorso del veicolo 20 stesso.

Le misurazioni vengono effettuate in sicurezza, perché non è necessario che operatori entrino nella struttura 2 per fare le misurazioni o per fare avanzare il veicolo 20.

Il veicolo 20 può controllare agevolmente tutta la struttura 2 in maniera dettagliata, senza fermarsi, eventualmente anche con magazzino pieno.

Come sopra accennato, grazie al veicolo 20, si verifica se la posizione e la dimensione di corridoi, celle, zone di ingresso/uscita, zone di accumulo provvisorio di unità di carico corrispondano a quelle stabilite a progetto; si misura la lunghezza e la larghezza dei corridoi 4,5; si rilevano la posizione, le dimensioni e la forma dei binari 9,10 e/o degli elementi di supporto 13; si rilevano eventuali disomogeneità del pavimento (buche, pendenze) e/o eventuale presenza di ostacoli lungo il

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

percorso e/o le caratteristiche ambientali (umidità, polverulenta, temperatura); si verifica la copertura del segnale di comando wireless, ad esempio un segnale radio, inviato dall'unità centrale di comando (specialmente con magazzino pieno); con sensori non illustrati, si controlla durante l'utilizzo se la presenza e la posizione delle unità di carico immagazzinate corrispondono a quelle che l'unità centrale di comando ha in memoria; sempre con sensori non illustrati, si controlla che la freccia di deformazione delle unità di carico stoccate sugli elementi 13 al centro del corridoio sia minore di una soglia prefissata (ad esempio 30 mm).

Tali verifiche sono effettuate in maniera automatica, senza l'intervento di personale all'interno della struttura 2. Come accennato sopra, poi, il veicolo 20 può essere utilizzato anche quando il magazzino è pieno e consente di riconoscere eventuali anomalie prima che queste ultime provochino problemi irreparabili: in questo modo è possibile escludere le celle aventi tali anomalie dai percorsi delle navette.

Da quanto precede appare, infine, evidente che al metodo di prova descritto possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

In particolare, i segnali dei sensori, invece di essere elaborati e memorizzati sul veicolo 20, potrebbero essere trasmessi ad una stazione fissa esterna che acquisisce ed elabora i dati in modo da fornire i risultati della valutazione.

Inoltre, le navette e/o il veicolo 20 potrebbero essere mono-direzionali, in funzione della tipologia di magazzino a navette da collaudare.

Inoltre, i comandi potrebbero essere trasmessi al veicolo con segnale ottico, invece che con un segnale radio; e/o i fori 25 potrebbero essere realizzati sui binari, invece che sugli elementi 13, per cui l'orientamento e la posizione dei sensori C potrebbe essere diversa.

La tipologia ed il numero dei sensori descritti non sono vincolanti ai fini dell'invenzione, tenendo anche conto che con il termine "sensore" si intendono anche scanner laser, telecamere, ecc….

In alternativa a ruote 21 sterzanti, 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 in due direzioni ortogonali, rispettivamente nei corridoi 4 e 5. Con ruote 21 sterzanti, in ogni caso, il

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

sistema di sterzatura potrebbe essere uguale o diverso rispetto a quello impiegato sulle navette.

Infine, la sezione trasversale degli elementi 13 e dei binari 9,10 potrebbe avere forma diversa da quella illustrata a titolo di esempio.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

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

1.- Metodo di prova per il collaudo di un magazzino automatizzato a navette; il magazzino comprendendo almeno una navetta atta a prelevare, trasportare e depositare unità di carico, ed una struttura (2) fissa definente una pluralità di corridoi (4,5) in cui può viaggiare la detta navetta; la struttura comprendendo

- binari (9,10) che si estendono lungo i detti corridoi (4,5) per l'avanzamento della detta navetta; e
- coppie di elementi di supporto (13) per appoggiare i bordi laterali delle dette unità di carico;

il metodo essendo caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- determinare il valore di almeno una grandezza in almeno una zona nella detta struttura (2);
- confrontare il valore determinato con specifiche prefissate;
- stabilire l'idoneità del magazzino in risposta al confronto;

il detto valore essendo determinato effettuando misure tramite sensori (A-E) portati da un veicolo di diagnosi (20), il quale viene fatto avanzare sui detti binari (9,10) lungo un percorso.

2.- Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

dal fatto che detta grandezza è definita da posizione, forma o dimensione dei detti binari (9,10) o dei detti elementi di supporto (13), e dal fatto che il valore determinato di detta grandezza viene confrontato con una specifica di progetto.

3.- Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il detto veicolo di diagnosi è telecomandato.

4.- Metodo secondo le rivendicazioni 3, caratterizzato dal fatto che i detti corridoi sono formati da una sequenza di celle ideali aventi dimensioni predefinite; il detto veicolo di diagnosi (20) essendo comandato in modo da percorrere una missione comprendente un prefissato numero di celle.

5.- Metodo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto di determinare almeno un valore della detta grandezza per ciascuna delle dette celle.

6.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita da:

- distanza tra due binari (9,10); e/o
- altezze dei binari (9,10).

7.- Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita da:

- distanza tra i due elementi di supporto (13); e/o

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

- altezze dei due elementi di supporto (13).

8.- Metodo secondo le rivendicazioni 6 e 7, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita da uno scostamento tra la mezzeria dei detti binari (9,10) e la mezzeria dei detti elementi di supporto (13).

9.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 8, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita dalla presenza o assenza di un foro di centraggio (25) nei detti elementi di supporto (13) o nei detti binari.

10.- Metodo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita da:

- almeno una dimensione dei detti fori di centraggio (25);
- allineamento di due fori di centraggio (25) rilevati in due elementi di supporto (13) oppure in due binari.

11.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita dalla copertura di un segnale di comando radio durante l'avanzamento del veicolo di diagnosi (20).

12.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di effettuare le misure mentre il detto veicolo di diagnosi (20) è in movimento.

13.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

precedenti, caratterizzato dal fatto di determinare, tramite i detti sensori, dislivelli e/o ostacoli lungo il percorso del detto veicolo di diagnosi (20).

14.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita dall'umidità e/o la temperatura e/o polverulenta nei detti corridoi (4,5).

15.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- determinare valori della detta grandezza in punti distanziati tra loro lungo il detto percorso,
- determinare la distanza effettuata dal detto veicolo di diagnosi lungo il detto percorso,
- memorizzare i valori determinati della detta grandezza, associandoli alle corrispondenti distanze.

16.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di verificare se la posizione e/o la lunghezza dei detti corridoi (4,5) corrispondono a quelle previste a progetto.

17.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita dalla presenza e la posizione delle unità di carico immagazzinate, e dal fatto di verificare se la

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

presenza e la posizione determinate corrispondono a dati di presenza e di posizione contenuti in una memoria del magazzino (1).

18.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è definita dalla freccia delle unità di carico immagazzinate.

19.- Veicolo di diagnosi di un magazzino automatizzato a navette, per attuare il metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti; il veicolo comprendendo:

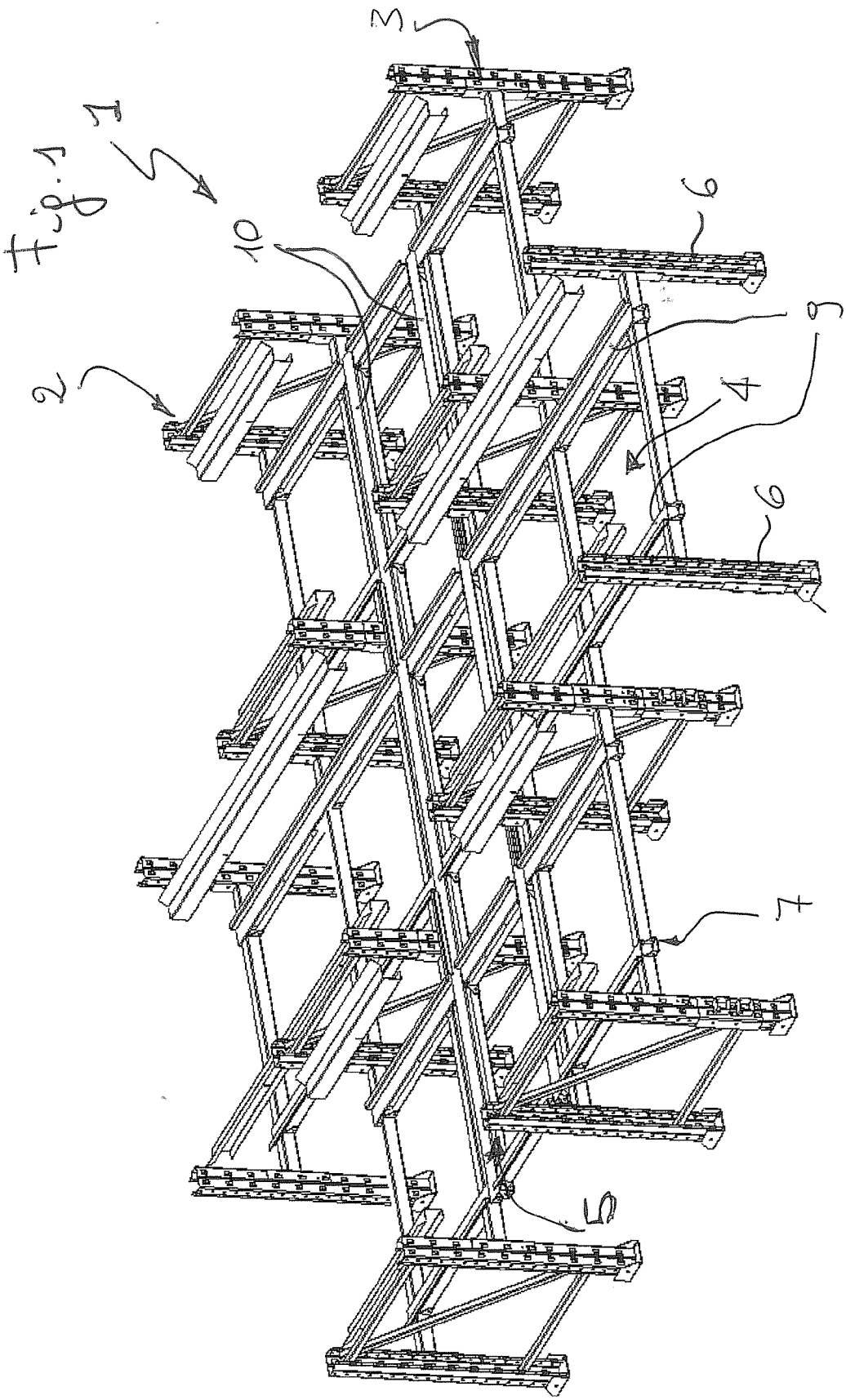
- una pluralità di sensori (A-E);
- un'unità elettronica (23) che riceve ed elabora segnali provenienti dai detti sensori per determinare almeno un valore indicativo di almeno una grandezza in una struttura (2) del magazzino automatizzato;
- mezzi di movimentazione comandati per avanzare il veicolo lungo un percorso e comprendenti almeno quattro ruote aventi la medesima carreggiata delle ruote delle navette del magazzino automatizzato.

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

Paolo LOVINO

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

fig. 1



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

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

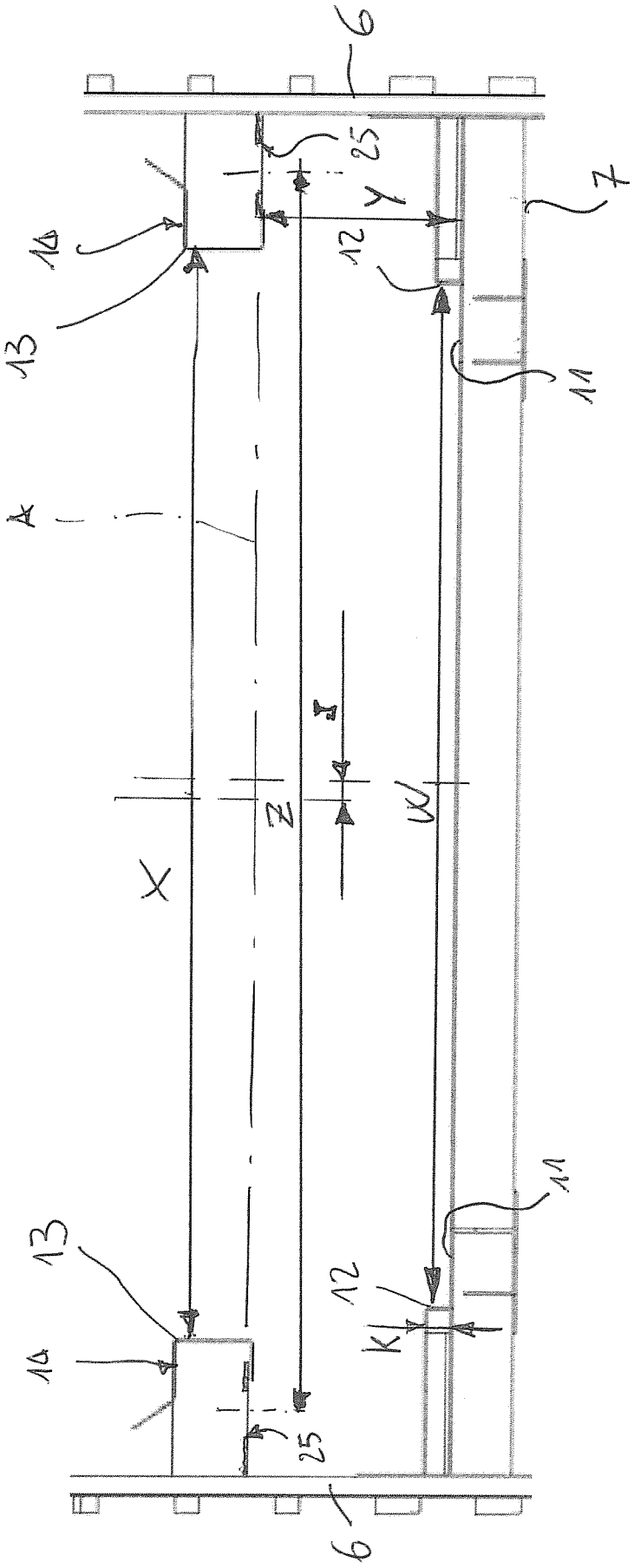
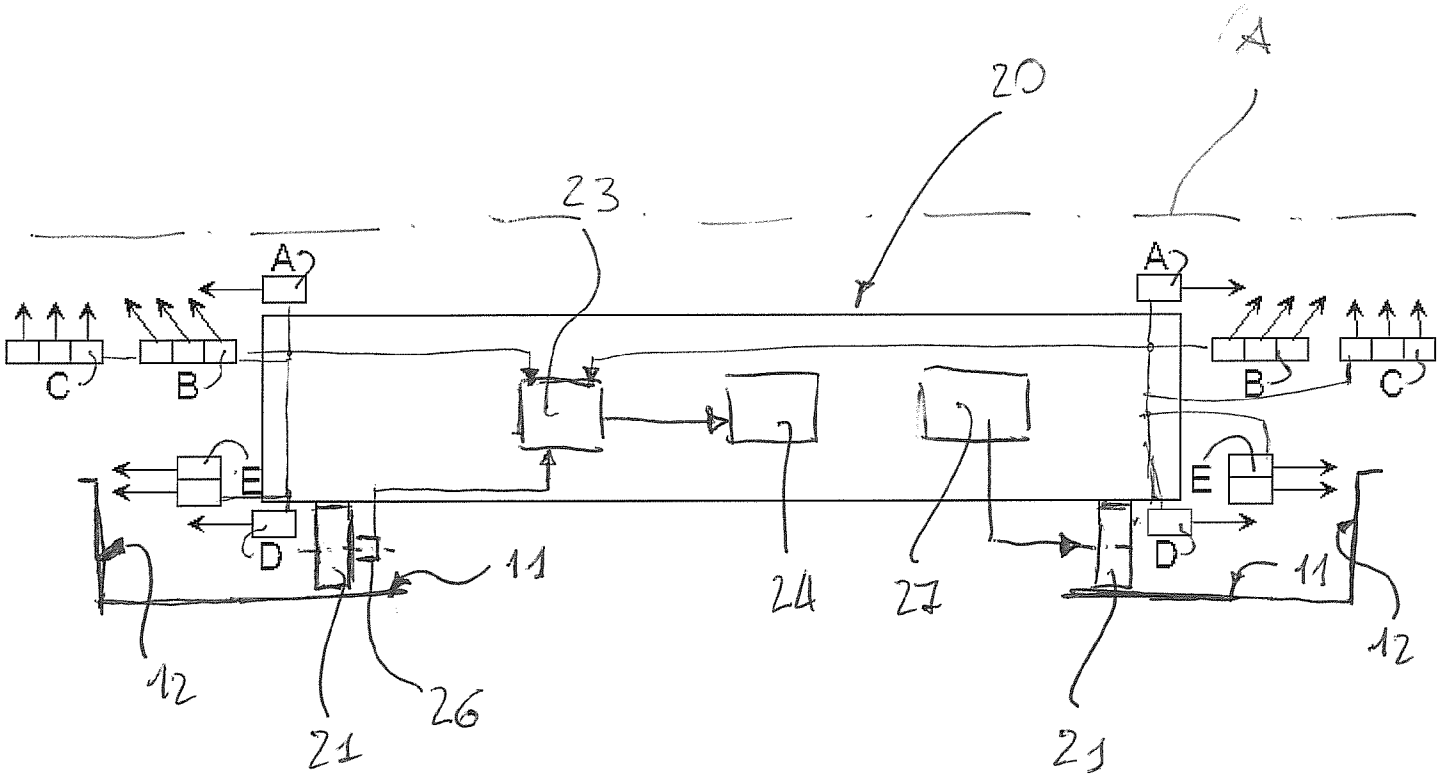


Fig 2

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)