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

DOMANDA NUMERO	**101999900757186**
Data Deposito	**05/05/1999**
Data Pubblicazione	**05/11/2000**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	25	J		

Titolo

MANIPOLATORE INDUSTRIALE AD ALTA VELOCIT`

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale

a nome: VORTEX SYSTEMS s.r.l.

di nazionalità: italiana

con sede in: FOSSALTA DI COPPARO - FE

5 MAG. 1999

MI 99 A 000982

La presente invenzione si riferisce ad un manipolatore industriale ad alta velocità per la movimentazione di oggetti in genere.

Nel campo dei manipolatori industriali, in genere denominati robot, sono note diverse soluzioni atte a determinarne il movimento.

Nel presente caso, si prendono in esame i manipolatori industriali a due gradi di libertà, che sono inquadrabili nell'ambito dei manipolatori ad elevata velocità per la movimentazione di oggetti, in particolare ad esempio inseriti nel campo dell'imballaggio e del confezionamento.

Convenzionalmente, questa classe di manipolatori o robot industriali è di tipo "seriale", vale a dire il manipolatore è costituito da una catena di membri che ha origine su un telaio della struttura e termina con un organo di presa. Ne consegue che ogni membro del manipolatore è sempre connesso con non più di altri due membri, che lo precedono e rispettivamente lo seguono nella catena cinematica. Si deve anche

notare che tale catena cinematica è aperta in quanto l'ultimo membro è collegato od è dotato dell'organo di presa ed è quindi privo di un membro seguente.

Gli svantaggi principali di questo tipo di struttura di manipolatore sono essenzialmente due: soltanto il primo membro della catena cinematica può essere fissato al telaio ed ogni membro della catena cinematica è mosso da tutti i membri a monte di esso e muove tutti quelli a valle di esso.

E' evidente notare che il primo inconveniente segnalato genera una struttura intrinsecamente poco rigida, imponendo costruzioni possenti ed ingombranti per limitare tale effetto.

Inoltre, risulta difficoltoso e sfavorevole il posizionamento degli attuatori per i membri successivi al primo (vale a dire, quello fissato al telaio). Infatti, se gli attuatori vengono fissati "a bordo", cioè in corrispondenza di ogni giunto, si ha un notevole onere dal punto di vista dinamico, e se gli attuatori vengono posti "a terra", cioè sul telaio della struttura, si ha un notevole onere dal punto di vista della costruzione meccanica per la complessità del sistema di trasmissione del moto.

Il secondo inconveniente provoca l'effetto di avere sempre notevoli masse in movimento, in ragione

della costruzione pesante dei membri che lavorano costantemente a flessione. Ciò impone quale contromisura un sovradimensionamento degli attuatori che rende ancora più critico il loro posizionamento. Ne derivano un rapporto fra peso utile trasportabile e peso effettivo del manipolatore molto sbilanciato ed una limitata precisione nei posizionamenti.

Peraltro sono noti ed usati altri manipolatori industriali, non seriali, che sono quelli cosiddetti di tipo "parallelo" o di tipo "misto".

Quelli di tipo parallelo (riconducibili alla piattaforma di Stewart) sono generalmente costituiti da un membro principale a cui sono connessi un certo numero di "piedi" snodati, di lunghezza variabile, fissati ad un telaio. Ogni piede possiede un attuatore lineare che definisce la sua lunghezza ed è fissato al telaio e al membro principale mediante giunti sferici. La struttura è estremamente rigida e leggera, ma ha il grande inconveniente di richiedere coppie cinematiche sferiche e prismatiche, che sono quelle di maggiore complessità costruttiva.

Infine, i manipolatori di tipo misto rimangono sostanzialmente simili a quelli seriali, essendo concepiti di fatto come varianti di questi ultimi, senza modificare significativamente gli inconvenienti già visti.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un manipolatore industriale, ad alta velocità per la movimentazione di oggetti in genere che superi gli inconvenienti in precedenza citati, eliminando i relativi problemi tecnici.

Altro scopo della presente invenzione è quello di realizzare un manipolatore industriale di estrema semplicità e di grande affidabilità, pur essendo in grado di effettuare una movimentazione di oggetti ad alta velocità.

Questi ed altri scopi secondo l'invenzione sono raggiunti realizzando un manipolatore industriale ad alta velocità per la movimentazione di oggetti in genere come esposto nelle rivendicazioni allegate.

Le caratteristiche strutturali e funzionali ed i vantaggi di un manipolatore secondo l'invenzione saranno più evidenti dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, riferita ai disegni schematici allegati in cui.

la figura 1 è una vista in alzata laterale di una prima esemplificazione di un manipolatore secondo l'invenzione,

la figura 2 è una vista in alzata laterale di una seconda esemplificazione di un manipolatore secondo l'invenzione,

le figure 3 e 4 sono viste equivalenti a quella di figura 2 in diverse posizioni operative,

le figure 5, 6 e 7 sono viste in alzata laterale di ulteriori esemplificazioni di un manipolatore secondo l'invenzione.

Con riferimento dapprima alla figura 1, viene mostrato un manipolatore industriale ad alta velocità per la movimentazione di oggetti in genere, indicato complessivamente con 11, secondo l'invenzione. Esso è usato, come nell'esempio mostrato nelle figure 3 e 4, per la movimentazione tra una posizione di afferraggio ed una posizione di deposizione di almeno un oggetto e viceversa, ad esempio l'afferraggio di un oggetto 30 su un trasportatore 31 e la deposizione dello stesso oggetto 30 entro un contenitore o scatola 32 e viceversa, ed è concepito, secondo l'invenzione, in maniera radicalmente diversa rispetto a quelli sino ad ora noti. Si deve inoltre notare che in generale il manipolatore della invenzione è usato per movimentare un utensile di lavoro, quale ad esempio un utensile saldatore, elemento di afferraggio, ecc. tra una prima posizione ed una seconda posizione e viceversa.

Il manipolatore 11 dell'invenzione presenta una struttura cinematica di tipo chiuso e, di

conseguenza, non si ha più un'unica catena di membri. E' infatti possibile individuare anelli chiusi interconnessi, che risolvono i problemi tecnici e gli inconvenienti evidenziati in precedenza.

Schematicamente, il manipolatore o robot 11 è ottenuto dalla unione di due quadrilateri articolati piani ABCD e EFGH (figura 1), in cui i punti A, D e H indicano cerniere disposte su un telaio 12 del manipolatore 11. Inoltre, si deve notare che dalla cerniera D si estende una prima asta 13 (D-E) che porta a sua volta una seconda asta 14 (E-P) incernierata alla prima asta 13 in E.

Nell'esempio mostrato, la seconda asta 14 da un lato è incernierata all'estremità della prima asta 13 e dall'altro porta in un punto P, ad esempio un elemento di afferraggio. Sempre nell'esempio di figura 1, membri 15 (A-B) e 16 (G-H) realizzano manovelle motrici. In tal modo, si ottiene un particolare meccanismo che consente al punto P due gradi di libertà.

Infatti, controllando opportunamente il moto delle due manovelle 15 (A-B) e 16 (G-H) è possibile spostare il punto P in una qualunque posizione in un piano, nell'esempio il piano del foglio, entro una determinata area di lavoro. Tale area può essere

variata in base alle necessità semplicemente modificando la lunghezze di due bielle 17 (B-C) e 18 (F-G) o la posizione di fulcri imperniati alle due aste 13 e 14. Nell'esempio tali fulcri sono intermedi e sono indicati con C ed F sulle due aste o bracci principali 13 e 14 (D-E ed E-P).

In questa prima figura, si evidenziano quindi i due quadrilateri articolati piani ABCD e EFGH che consentono al punto P due gradi di libertà.

Si deve notare come sia necessaria una forza estremamente limitata per effettuare lo spostamento dell'asta 14 che è disposta quasi ad agire ed a muoversi come un pendolo.

La figura 2 mostra una seconda esemplificazione nella quale, membri uguali sono indicati con i medesimi numeri di riferimento di figura 1. In questa esemplificazione, per ottenere la traslazione di un membro terminale 19 (P-Q) impedendo ogni sua rotazione (figure 2-4), si è fatto ricorso ad altri due parallelogrammi articolati DELI e LMQP che consentono questo risultato con il minimo onere in termini di peso e di cedevolezza. I soli membri della struttura che non risultano soggetti a semplice trazione sono i due bracci principali 13 e 14 (L-P e D-E) e le due manovelle 15 e 16 (A-B ed G-H). Si sono

introdotte due ulteriori aste 13' (I-L) e 14' (M-Q), le cui cerniere L ed M, unitamente a quella già nota indicata con E, sono state disposte in un membro a piastra 22, che contiene le cerniere o giunti.

Nel caso in cui i fulcri intermedi C ed F siano spostati rispettivamente all'estremità dei bracci 13 e 14 si ottiene un sistema in cui solo due membri sono soggetti a flessione, minimizzando la costruzione meccanica di ogni elemento e dei giunti.

Comunque, una volta fissata la posizione delle due manovelle 15 e 16, che risultano essere i due assi controllati del manipolatore, si ottiene una struttura intrinsecamente rigida, essendo di fatto riconducibile ad una struttura reticolare, con il vantaggio di avere minimizzato il dimensionamento dei vari membri. L'uso esclusivo di coppie cinematiche rotoidali (cerniere) rende il sistema estremamente semplice nella realizzazione e affidabile nel funzionamento.

Sempre grazie al particolare meccanismo della presente invenzione, le due manovelle 15 e 16 possono essere mosse da due motori 20 e 21, fissati al telaio 12, eliminando gli inconvenienti dovuti al proprio peso senza ricorrere ad alcun sistema aggiuntivo di trasmissione del moto.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei motori 20 e 21 esso potrà essere fatto con il massimo rendimento in quanto il meccanismo in oggetto consente di avere poche parti in movimento, realizzate secondo criteri della costruzione leggera.

In pratica, ai due quadrilateri articolati piani principali si sono aggiunti due parallelogrammi articolati DELI e LMQP che vincolano l'organo terminale di afferraggio 19 (P-Q) alla sola traslazione nel piano. A tale proposito sono di chiara esplicazione le figure 3 e 4 che mostrano due posizioni diverse che possono essere assunte del manipolatore, ovvero dal suo organo di afferraggio.

A titolo di chiarimento, si possono ora esaminare ulteriori forme di attuazione della presente invenzione.

Tramite tali esemplificazioni si nota subito che le caratteristiche inventive del manipolatore della invenzione non variano in conseguenza di alcune modifiche, puramente realizzative, del meccanismo di base sino ad ora mostrato.

Una prima ulteriore realizzazione, riconducibile peraltro allo schema di figura 2, riguarda il membro 22 che conteneva i giunti E, L e M. Esso può essere realizzato in modo da scindere la cerniera L in due

cerniere distinte L' e L", oppure in modo da fare coincidere tali due cerniere L' e L" con le rispettive cerniere E e M, purchè venga mantenuta la struttura a parallelogramma fra i punti DIL"E e L'MQP, come mostrato nelle figure 5 e 6.

Una seconda ulteriore realizzazione riguarda le articolazioni in precedenza indicate con ABC e HGF. Queste, come mostrato in figura 7, possono essere sostituite da un coppia di attuatori lineari 23 e rispettivamente 24 controllati tali che possano muovere le aste principali 13 e 14 in maniera opportuna ed assimilabile alla precedente.

E' chiaro che al manipolatore saranno associati elementi di sincronizzazione degli attuatori e di individuazione delle varie posizioni da assumere.

Inoltre, si potrà avere una disposizione di più manipolatori a schiera così da intervenire nel lavoro in contemporanea, con motorizzazione unica o multipla, in particolare per il trattamento di pezzi lunghi e/o lo spostamento di utensili complessi.

Naturalmente sono possibili ulteriori modifiche e variazioni, accessibili al tecnico del ramo. senza peraltro uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione definito dalle rivendicazioni.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Manipolatore industriale ad alta velocità, per la movimentazione di oggetti in genere tra una prima posizione ed una seconda posizione e viceversa, comprendente su un telaio (12) almeno una prima asta (13) incernierata (in D) a detto telaio (12) e connessa tramite una ulteriore cerniera (in E) ad almeno una seconda asta (14) recante un utensile di lavoro (P, P-Q), sia detta almeno una prima asta (13) che detta almeno una seconda asta (14) essendo operativamente collegate tramite una rispettiva cerniera (in C, F) ad un attuatore (15, 17, 20; 16, 18, 21; 23, 24) a sua volta collegato a detto telaio (12) con una rispettiva cerniera (in A, H).

2. Manipolatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che a detta prima e seconda asta (13, 14) sono associate due ulteriori aste (13', 14') a realizzare coppie di aste, essendo previsto che dette coppie di prime (13, 13') e seconde aste (14, 14') siano posizionate a parallelogramma articolato, le prime aste (13, 13') essendo incernierate a detto telaio (12) e ad un membro intermedio (22) e le seconde aste (14, 14') essendo incernierate a detto membro intermedio (22) ed a detto utensile di lavoro (P-Q).

3. Manipolatore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che dette due ulteriori aste (13', 14') sono incernierate a detto membro intermedio (22) in due diverse cerniere (L, M).

4. Manipolatore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che dette due ulteriori aste (13', 14') sono incernierate a detto membro intermedio (22) con due cerniere (L", M) separate da due cerniere (E, L') rispetto alle quali sono imperniate dette prima e seconda asta (13, 14).

5. Manipolatore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che dette due ulteriori aste (13', 14') sono incernierate a detto membro intermedio (22) con un'unica cerniera (L", M) così come dette prima e seconda asta (13, 14) sono incernierate a detto membro intermedio (22) con una ulteriore unica cerniera coincidente (E, L').

6. Manipolatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto attuatore comprende una manovella (15, 16) incernierata a detto telaio (12) e ad una biella (17, 18) a sua volta incernierata a dette almeno prima e seconda asta (13, 14).

7. Manipolatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto attuatore

comprende una attuatore lineare (23, 24) incernierato da un lato a detto telaio (12) e dall'altro dette almeno prima e seconda asta (13, 14).

8. Manipolatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto utensile di lavoro è costituito da un elemento di afferraggio (P, P-Q) che è mobile tra una posizione di afferraggio ed una posizione di deposizione di almeno un oggetto e viceversa.

9. Manipolatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di poter essere associato ad ulteriori manipolatori identici in schiera, essendo previsto una motorizzazione comune.

10. Manipolatore industriale ad alta velocità, per la movimentazione di oggetti in genere sostanzialmente come descritto ed illustrato nei disegni allegati.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

I MANDATARI
(firma)
(per sè e per gli altri)

Fig.1

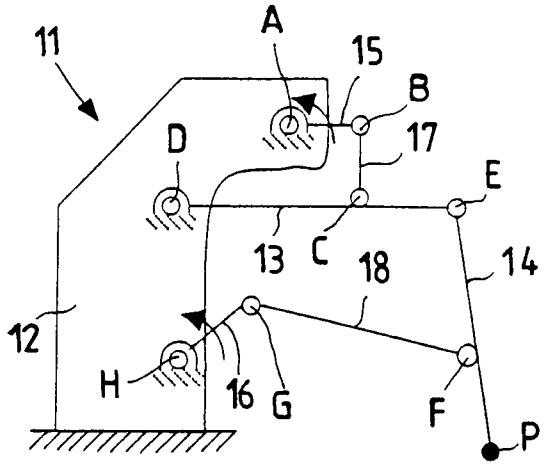
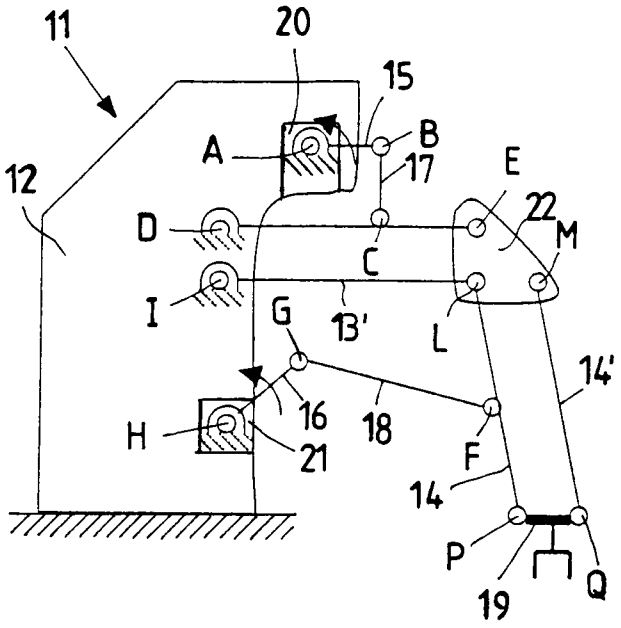


Fig.2



MI 98 A 000982

Fig.3

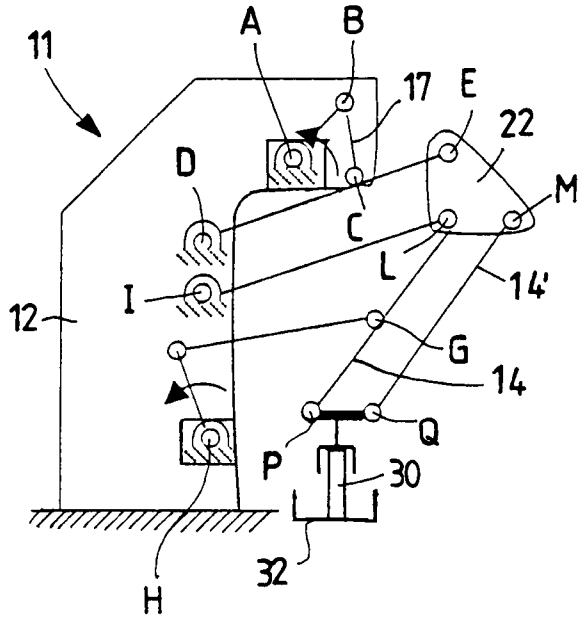
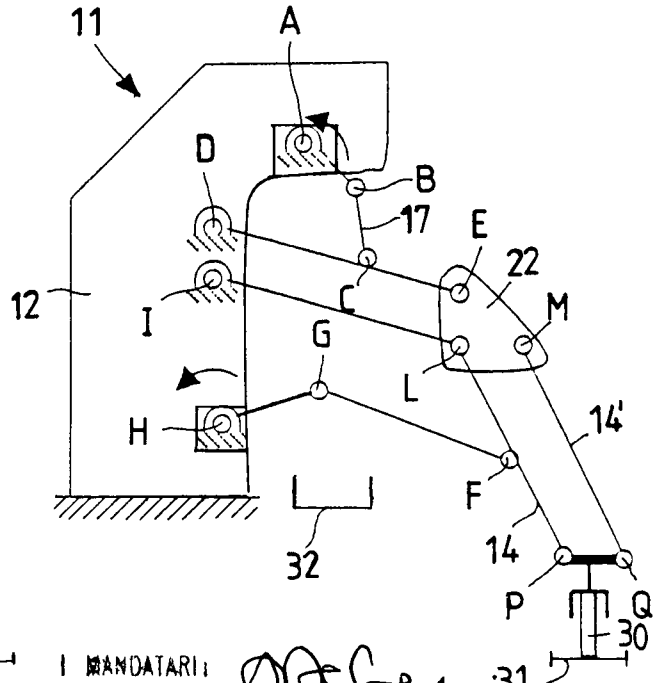


Fig.4



31

I MANDATARI
(firma)

(per sè e per gli altri)

Fig.5

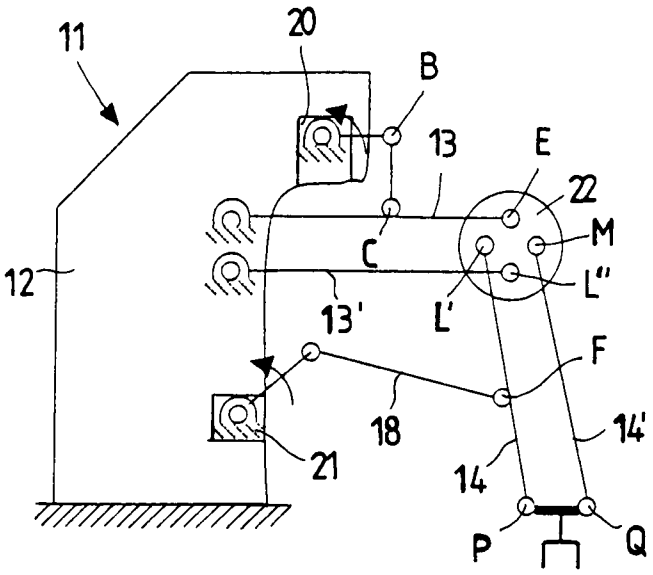
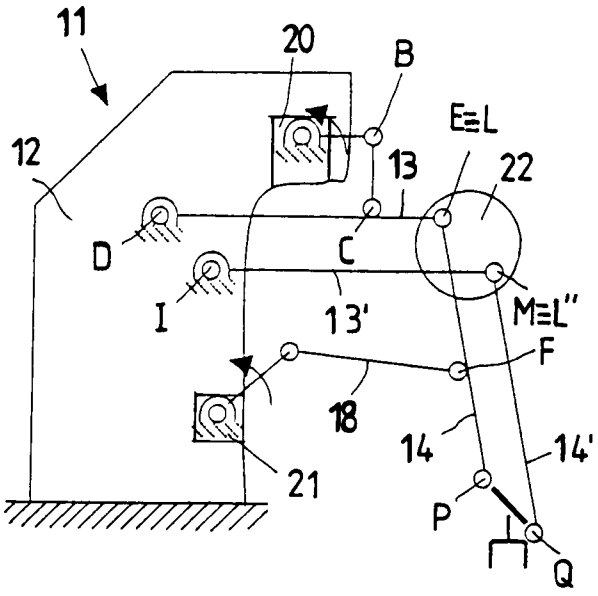


Fig.6



MI 93 A 000982

Fig.7

