



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

DOMANDA NUMERO	102008901632316
Data Deposito	03/06/2008
Data Pubblicazione	03/12/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q		

Titolo

GRUPPO DI TRASFERIMENTO CENTRALE

Titolare: GUITTI MACCHINE S.A.S. DI GUITTI ELISA & C.

DESCRIZIONE

Forma oggetto della presente invenzione un gruppo di
5 trasferimento centrale per la movimentazione di pezzi
tra più stazioni di lavoro, ad esempio in una macchina
transfer.

I gruppi di trasferimento centrale comprendono
generalmente un apparato motore, un supporto centrale
10 operativamente collegato all'apparato motore in modo da
essere posto in rotazione attorno ad un suo asse, e una
pluralità di bracci porta-pinza che si estendono da
detto supporto centrale, ogni braccio essendo munito di
una pinza di presa di almeno un pezzo. I bracci porta-
15 pinza sono movibili rispetto al supporto tra una
posizione arretrata inattiva ed una posizione avanzata
di prelievo o deposito di un pezzo da o presso una
stazione di lavoro,

Tali gruppi di trasferimento centrale si basano su
20 un sistema a camme che, a seguito di una rotazione del
supporto centrale, realizza in automatico l'estensione
o il rientro dei bracci porta-pinze. Il comando è di
tipo idraulico, con valvola proporzionale, oppure
elettrico, con motore trifase ed inverter in anello
25 aperto.

Proprio a causa del fatto che il movimento di estensione/ritiro dei bracci è legato a e dipende dalla posizione angolare del gruppo di trasferimento, nei dispositivi noti esiste una posizione di riposo, in cui
5 i bracci sono completamente arretrati, che generalmente si trova in una posizione angolare intermedia tra due stazioni di lavoro adiacenti. Ad esempio, nel caso di quattro stazioni di lavoro posizionate a 0° , 90° , 180° , 270° , la posizione di riposo corrisponde ad un
10 orientamento dei bracci di un angolo di 45° e suoi multipli.

A fronte di una rotazione del gruppo centrale sia in direzione oraria che antioraria, il sistema a camme genera il movimento di estensione dei bracci porta-
15 pinza, che raggiungono la massima estensione nelle posizioni di 0° , 90° , ecc.

Un sistema di camme meccaniche e fine corsa indica la posizione del gruppo di trasferimento in ogni istante, che può essere una delle seguenti posizioni:

- 20
- Posizione di deposito pezzo,
 - Posizione di riposo (detta anche di "Home")
 - Posizione di prelievo pezzo.

Il ciclo di funzionamento del gruppo centrale secondo la tecnica nota comprende quindi le seguenti
25 fasi:

- Rotazione del gruppo di trasferimento dalla posizione di riposo (45°) alla posizione di prelievo (0°), con estensione automatica dei bracci porta-pinze;
- bloccaggio pezzo;
- 5 • sollevamento del gruppo di trasferimento;
- rotazione del gruppo di trasferimento dalla posizione di prelievo (0°) alla posizione di deposito (90°), con rientro automatico delle braccia porta pinze fino alla posizione di riposo (45°) e successiva
- 10 estensione verso la posizione di deposito;
- discesa del gruppo di trasferimento;
- sbloccaggio del pezzo;
- rotazione del gruppo di trasferimento dalla posizione di deposito (90°) alla posizione di riposo
- 15 (45°), con rientro automatico dei bracci.

E' quindi evidente che una buona parte del tempo di un ciclo di funzionamento del gruppo di trasferimento è sprecata nel portare il gruppo in posizione di riposo, in modo da consentire il ritiro

20 dei bracci.

Solo quando il gruppo è in questa posizione intermedia le lavorazioni dei pezzi da parte delle stazioni di lavoro possono avere inizio.

Inoltre, è altrettanto evidente la scarsa

25 flessibilità di una tale macchina, che prevede

unicamente il trasferimento di pezzi da una stazione alla stazione successiva, e soprattutto con le stazioni di lavoro ferme.

Scopo della presente invenzione è quello di
5 escogitare e mettere a disposizione un gruppo di trasferimento centrale che consenta di ovviare agli inconvenienti qui sopra lamentati con riferimento alla tecnica nota.

In particolare, compito della presente invenzione
10 è quello di mettere a disposizione un gruppo di trasferimento che consenta di ridurre sensibilmente il tempo di ciclo e di aumentare la flessibilità di impiego.

Tale scopo e tali compiti vengono raggiunti
15 mediante un gruppo di trasferimento accordo con la rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del gruppo di trasferimento secondo l'invenzione risulteranno dalla descrizione di seguito riportata di esempi
20 preferiti di realizzazione, dati a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento alle annesse figure, in cui:

- la figura 1 illustra una vista di elevazione di un gruppo di trasferimento secondo l'invenzione;
- 25 - la figura 2 illustra una vista prospettica del

gruppo di trasferimento; e

- le figure 3a-3e mostrano schematicamente altrettante fasi di un ciclo di funzionamento del gruppo di trasferimento.

5 Con riferimento alle suddette figure, con 1 è stato indicato nel suo complesso un gruppo di trasferimento centrale per la movimentazione di pezzi tra più stazioni di lavoro. Il gruppo di trasferimento centrale 1 secondo l'invenzione è tipicamente impiegabile in una
10 macchina transfer. In accordo con una forma generale di realizzazione, il gruppo di trasferimento 1 comprende un apparato motore 10, un supporto centrale 12 operativamente collegato all'apparato motore 10 in modo da essere posto in rotazione attorno ad un suo asse X,
15 ad esempio un asse verticale, e una pluralità di bracci porta-pinza 14 che si estendono da detto supporto centrale 12. Ogni braccio 14 è munito di una pinza di presa 16 di almeno un pezzo (figura 2).

I bracci porta-pinza 14 sono movibili rispetto al
20 supporto centrale 12 almeno tra una posizione arretrata inattiva ed una posizione avanzata di prelievo o deposito di un pezzo da o presso una stazione di lavoro. In una tipica forma di realizzazione, i bracci 14 sono movibili lungo rispettivi assi principali Y
25 ortogonali all'asse X del supporto centrale.

In pratica, i bracci porta-pinza 14 compiono due movimenti: un movimento di rotazione rispetto all'asse X, essendo vincolati al supporto centrale 12, ed un movimento assiale, o radiale, tra le posizioni avanzata ed arretrata. Quando sono in posizione arretrata, i bracci 14 non interferiscono con la stazioni di lavoro dei pezzi e/o con l'incastellatura della macchina, e possono quindi essere mossi in rotazione.

In una tipica forma di realizzazione, i bracci porta-pinza 14 sono distribuiti in modo uniforme attorno al supporto centrale 12. Ad esempio, nella forma di realizzazione illustrata il gruppo di trasferimento centrale 1 comprende quattro bracci porta-pinza 14 distanziati di 90° tra loro.

Secondo l'invenzione, i bracci porta-pinza 14 sono movibili tra le posizioni arretrata e avanzata in modo indipendente dalla rotazione del supporto centrale 12.

Secondo una forma preferita di realizzazione, ogni braccio porta-pinza 14 è movimentato da un rispettivo cilindro pneumatico 18 montato sul supporto centrale 12. Vantaggiosamente, ogni cilindro pneumatico 18 si estende trasversalmente, ovvero radialmente, dal supporto centrale 12. Il rispettivo braccio porta-pinza 14 è fissato all'estremità dello stelo 19 del cilindro pneumatico 18.

Vantaggiosamente, al fine di ridurre l'ingombro trasversale, ovvero radiale, del gruppo di trasferimento centrale 1, ogni cilindro pneumatico 18 ha una testata ricavata all'interno del supporto centrale 12. In altre parole, il pistone 18' del cilindro 18 scorre parzialmente all'interno di una sede ricavata nel supporto centrale 12.

Secondo una forma preferita di realizzazione, ogni braccio porta-pinza 14 è inoltre collegato ad un braccio anti-rotazione 20 che si estende dal supporto centrale 12 parallelamente al cilindro pneumatico 18. In pratica, il braccio anti-rotazione 20 evita che la pinza 16 ruoti in modo indesiderato a causa del peso del pezzo trasportato.

In una forma di realizzazione, ogni braccio anti-rotazione 20 comprende uno stelo 21 scorrevole assialmente in una rispettiva camicia 22 fissata al supporto centrale 12. Il braccio porta-pinza 14 è vincolato ad un'estremità dello stelo 21.

Più in dettaglio, lo stelo 21 del braccio anti-rotazione 20 attraversa e scorre parzialmente anche all'interno del supporto centrale 12. La camicia 22 comprende quindi una porzione anteriore 22', cioè rivolta verso il rispettivo braccio porta-pinza 14, e una porzione posteriore 22" che si estende dal supporto

centrale 12 in direzione opposta per accogliere l'estremità libera dello stelo 21.

Nella porzione anteriore 22' della camicia 22 del braccio anti-rotazione è ricavato un manicotto 23 in cui sono alloggiati cuscinetti di guida per la traslazione dello stelo 21.

In una forma di realizzazione, il supporto centrale 12 è a forma di prisma a N facce, dove N è pari al numero di bracci porta-pinza 14. Da ogni faccia si estendono quindi il cilindro pneumatico 18, il braccio anti-rotazione 20 associato al braccio porta-pinza 14, e la porzione posteriore del braccio anti-rotazione 20 associato al braccio porta-pinza opposto.

In accordo con una forma preferita di realizzazione, il gruppo di trasferimento centrale comprende inoltre sensori di fine corsa 24 adatti a rilevare le posizioni di fine corsa dei bracci porta-pinza 14, cioè la posizione di massimo arretramento e di massima estensione. Secondo una forma di realizzazione, tali sensori di fine corsa 24 sono sensori ad induzione, o proximity, posizionati sulla porzione posteriore 22" della camicia 22 del braccio anti-rotazione 20. In pratica, i sensori di fine corsa 24 rilevano la posizione dello stelo 21 dei bracci anti-rotazione. In tal modo, viene sfruttata la presenza dello stelo

metallico 21 dei bracci anti-rotazione 20 e si può evitare l'uso di cilindri pneumatici 18 provvisti di magneti.

Secondo una forma di realizzazione, ad ogni braccio porta-pinza 14 è inoltre fissato un dispositivo di comando 26 dell'apertura/chiusura della pinza 16. Ad esempio, tale dispositivo di comando è un cilindro pneumatico, in particolare di tipo compatto.

Per l'alimentazione pneumatica dei cilindri pneumatici 18 e 26, sul supporto centrale 12 è montata una batteria di elettrovalvole 30 (è possibile avere una figura aggiornata con le valvola ed eventualmente i cablaggi?). Un sistema di canaline mobili 32 trasporta i cavi di alimentazione pneumatica ed elettrica dal supporto centrale 12 ai cilindri pneumatici e ai fine corsa elettrici.

Secondo una forma preferita di realizzazione, l'apparato motore 10 è un motore Torque, o motore diretto ("direct drive"). I motori Torque sono dei motori sincroni in corrente trifase ad eccitazione permanente multipolari con rotore ad albero cavo. Rispetto ai tradizionali azionamenti idraulici ed elettrici costituiti da elettromotore e riduttore o cinghia, i motori Torque garantiscono una massima precisione ed un'elevata dinamica, dato che si evitano

elasticità e giochi nell'albero di trasmissione, mentre la massa totale e le forze di attrito vengono ridotte al minimo. Inoltre, tali motori offrono una durata maggiore nel tempo dal momento che vengono eliminati
5 gli elementi di trasmissione soggetti ad usura meccanica.

Con riferimento all'esempio di realizzazione illustrato, il motore 10 comprende uno statore 40 ed un rotore 42 rotante sullo statore. Vantaggiosamente, il
10 supporto centrale 12 è montato direttamente sul rotore 42 del motore torque 10. Un elemento anulare alettato 44 contribuisce al raffreddamento dell'apparato motore 10.

Vantaggiosamente, l'apparato motore 10 è comandato
15 da un'unità di controllo di tipo a controllo numerico, non rappresentata. Inoltre, il gruppo di trasferimento 1 comprende un sensore di rilevazione 46 della posizione angolare dell'apparato motore 10, ad esempio un encoder angolare assoluto, collegato all'unità di
20 controllo in modo da realizzare un azionamento in anello chiuso del motore torque 10.

Vantaggiosamente, l'unità di controllo comanda anche la movimentazione dei bracci porta-pinza 14 e delle pinza 16, in base ai valori di posizione forniti dai
25 fine corsa, secondo un metodo di controllo di seguito

descritto.

Si consideri, a titolo esemplificativo, una macchina transfer 50, rappresentata schematicamente nelle figure 3a-3e, comprendente quattro stazioni di lavoro S1-S4, disposte attorno al gruppo di trasferimento centrale 1. Si assuma, ad esempio che la stazione S1 sia la stazione di prelievo di pezzi grezzi da lavorare e di deposito dei pezzi lavorati. Le rimanenti stazioni S2-S4 sono stazioni di lavorazione pezzi vere e proprie.

Va innanzitutto evidenziato come il gruppo di trasferimento centrale secondo l'invenzione permetta alle stazioni di lavoro di iniziare la lavorazione dei pezzi non appena i bracci porta-pinza 14 sono richiamati in posizione arretrata, ovvero senza la necessità di ruotare il supporto centrale 12, come avviene nella macchine secondo la tecnica nota. In altre parole, la rotazione del supporto centrale 12 avviene quando la lavorazione dei pezzi è già stata avviata, ovvero avviene in un tempo "mascherato".

Inoltre, grazie al fatto che la movimentazione in direzione radiale dei bracci porta-pinza 14 è indipendente dalla loro rotazione, il supporto centrale 1 è arrestabile in una posizione di riposo in cui i bracci porta-pinza sono allineati alle stazioni di lavoro, anziché sfalsati, ad esempio di 45°. In altre

parole, la posizione di riposo coincide anche con la posizione di prelievo dei pezzi dalle stazioni di lavoro.

Pertanto, l'inizio di una nuova fase di lavoro ha
5 luogo in un tempo molto più breve rispetto alle macchine note, essendo il braccio porta-pinza 14 già nella posizione angolare di prelievo.

Un esempio di metodo di controllo dell'azionamento del gruppo di trasferimento centrale comprende in
10 successione le seguenti fasi.

Partendo da una posizione di riposo in cui, come accennato sopra, i bracci porta-pinza 14 (indicati nelle figure 3a-3e con b1-b4) sono già allineati alle stazioni di lavoro (Figura 3a), i bracci vengono estesi
15 e le rispettive pinze 16 aperte per il prelievo di un pezzo (figura 3b).

I bracci 14 vengono quindi richiamati in posizione arretrata e viene avviata la rotazione del gruppo di trasferimento verso la posizione di deposito (figura
20 3c).

Non appena i bracci porta-pinza 14 hanno raggiunto la posizione di deposito, vengono estesi e le pinze aperte per il deposito dei pezzi (figura 3d).

I bracci 14 vengono quindi richiamati in posizione
25 arretrata (nel frattempo, non appena i fine corsa

rilevano il raggiungimento della posizione arretrata, l'unità di controllo attiva le stazioni di lavoro) e il gruppo di trasferimento è posto in rotazione verso la posizione di prelievo per l'inizio di una nuova fase di lavoro (figura 3e).

Nell'esempio rappresentato, il movimento angolare effettuato dal gruppo di trasferimento è pari ogni volta ad un angolo di 90° , essendo quattro le stazioni di lavoro. Tuttavia, va sottolineato come, grazie al fatto che il gruppo di trasferimento consente di avanzare o ritirare i bracci porta-pinza in qualunque posizione angolare del gruppo, altre possibilità di funzionamento della macchina transfer possono essere ugualmente previste.

Ad esempio, un pezzo può essere trasferito da una stazione a due stazioni successive. Si consideri ancora una macchina a quattro stazioni, in cui la quarta stazione è vuota e predisposta per future necessità: il pezzo prelevato nella terza stazione S3 rimane in pinza durante il trasferimento del pezzo della prima stazione S1 nella stazione 2, e del pezzo della seconda stazione S2 nella terza stazione S3; mentre le stazioni di lavoro entrano in funzione, il gruppo di trasferimento, che non ha esteso il braccio 14 che contiene il pezzo prelevato dalla terza stazione poiché gestito

indipendentemente, porta il pezzo nella prima stazione S1, compiendo una rotazione di 180°, lo deposita.

Un altro esempio di applicazione particolare facilmente gestibile grazie al gruppo di trasferimento
5 secondo l'invenzione è la realizzazione di due postazioni di lavoro in un'unica stazione, ad esempio la stazione S1. Oltre alla postazione di carico/scarico è prevista una postazione di misura. La possibilità di poter posizionare il gruppo di trasferimento in
10 qualunque posiziona angolare e di muovere i bracci porta-pinza in qualunque posizione si trovi il gruppo consente infatti di eseguire due operazioni nella stessa stazione. Se le operazioni di tali postazioni insieme rientrano nel tempo di ciclo delle altre
15 stazioni di lavoro, si può utilizzare la quarta stazione, normalmente dedicata alla postazione di misura, per eseguire lavorazioni senza rinunciare alla misurazione dei pezzi.

Riassumendo, mentre nei gruppi di trasferimento
20 secondo la tecnica nota dopo il deposito del pezzo in una stazione di lavoro la macchina deve necessariamente ruotare il gruppo in una posizione di riposo diversa dalla posizione di prelievo per disimpegnare le pinze dalla stazione di lavoro, con il gruppo di
25 trasferimento secondo l'invenzione dopo il deposito del

pezzo in stazione di lavoro è sufficiente che la macchina richiami le braccia porta pinze per consentire l'inizio delle lavorazioni sul pezzo; la rotazione del trasferimento avviene in tempo mascherato.

5 Inoltre, nei dispositivi noti, durante la lavorazione dei pezzi nelle stazioni il trasferimento centrale deve necessariamente trovarsi in posizione di riposo per evitare collisioni tra le pinze e i componenti delle stazioni; al ciclo successivo il
10 manipolatore deve innanzi tutto portarsi nella posizione di prelievo, perdendo così tempo prezioso.

Con il gruppo di trasferimento qui proposto, durante la lavorazione dei pezzi nelle stazioni, il trasferimento centrale si trova già nella posizione di
15 prelievo perché l'estensione delle pinze è comandata separatamente; al ciclo successivo il manipolatore è quindi già pronto in posizione di prelievo e non perde tempo prezioso.

Per quanto riguarda il controllo della rotazione del
20 gruppo di trasferimento, va sottolineato come nei dispositivi noti la rotazione non servo-controllata realizzata elettricamente con un motore trifase comandato da un inverter, o idraulicamente con una valvola proporzionale, porta ad un sistema di controllo
25 in anello aperto difficilmente ottimizzabile in termini

di prestazioni (accelerazioni) e di regolazione. Per aumentare le prestazioni si può agire solo sulla velocità e sulla rampa di accelerazione gestita in anello aperto dall'unità di controllo (un PLC), con forti limitazioni legate alla catena cinematica. Il risultato è un andamento oscillante in fase di frenata e uno stress meccanico non indifferente in frenata ed accelerazione.

Nel gruppo secondo l'invenzione, in cui la rotazione è una rotazione servo-controllata realizzata con un motore torque e relativo azionamento gestito da controllo numerico che rileva la posizione angolare del trasferimento tramite un encoder assoluto, si ottiene un sistema in anello chiuso completamente controllabile in termini di velocità, accelerazione e jerk in ogni istante. Per aumentare le prestazioni vi sono più parametri di regolazione su cui intervenire, tra cui i guadagni degli anelli di velocità e di posizione, l'accelerazione, il jerk ed altri. Il risultato è un andamento perfettamente controllabile in ogni posizione, altamente prestazionale e senza stress meccanici in fase di accelerazione e decelerazione.

Per quanto concerne la meccanica del sistema, nei dispositivi noti le prestazioni sono limitate dalla conformazione meccanica che non consente, per evitare

rottture, rampe di accelerazione troppo brusche. Inoltre, la rotazione continua del trasferimento centrale (mediamente 3 secondi di rotazione e 10 secondi di fermo) causa sicuramente usure meccaniche
5 che nel tempo pregiudicano le prestazioni del sistema e l'affidabilità.

Con il gruppo di trasferimento secondo l'invenzione, le prestazioni del sistema possono essere spinte all'estremo in quanto non vi sono parti meccaniche a
10 contatto, giochi o inversioni che generano stress meccanici al gruppo di trasferimento; l'unica limitazione prestazionale è data dalla massima accelerazione e velocità supportata dai cuscinetti, che tuttavia non sono vincolanti in questa applicazione. La
15 mancanza di parti meccaniche a contatto o trascinate elimina il problema di usure e quindi di deterioramento delle prestazioni nel tempo.

Alle forme di realizzazione del gruppo di trasferimento sopra descritte, un tecnico del ramo, per
20 soddisfare esigenze contingenti, potrà apportare modifiche, adattamenti e sostituzioni di elementi con altri funzionalmente equivalenti, senza uscire dall'ambito delle seguenti rivendicazioni. Ognuna delle
caratteristiche descritte come appartenente ad una
25 possibile forma di realizzazione può essere realizzata

indipendentemente dalle altre forme di realizzazione descritte.

RIVENDICAZIONI

1. Gruppo di trasferimento centrale (1) per la movimentazione di pezzi tra più stazioni di lavoro, comprendente:

5 - un apparato motore (10);

 - un supporto centrale (12) operativamente collegato all'apparato motore in modo da essere posto in rotazione attorno ad un suo asse; e

 - una pluralità di bracci porta-pinza (14) che si
10 estendono da detto supporto centrale, ogni braccio essendo munito di una pinza di presa (16) di almeno un pezzo;

 dove detti bracci porta-pinza sono movibili rispetto al supporto tra una posizione arretrata inattiva ed una
15 posizione avanzata di prelievo o deposito di un pezzo da o presso una stazione di lavoro,

 caratterizzato dal fatto che detti bracci porta-pinza sono movibili tra dette due posizioni arretrata e avanzata in modo indipendente dalla rotazione del
20 supporto centrale.

2. Gruppo di trasferimento (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui ogni braccio porta-pinza è movimentato da un rispettivo cilindro pneumatico (18) montato sul supporto centrale (12).

25 **4.** Gruppo di trasferimento (1) secondo la

rivendicazione precedente, in cui ogni cilindro pneumatico si estende trasversalmente dal supporto centrale, il rispettivo braccio porta-pinza essendo fissato allo stelo (19) di detto cilindro.

5 **5.** Gruppo di trasferimento (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui ogni cilindro pneumatico (18) ha una testata ricavata all'interno del supporto centrale (12).

10 **6.** Gruppo di trasferimento (1) secondo una qualsiasi rivendicazione 2-5, in cui ogni braccio porta-pinza (14) è inoltre collegato ad un braccio anti-rotazione (20) che si estende dal supporto centrale (12) parallelamente al cilindro pneumatico (18).

15 **7.** Gruppo di trasferimento (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui ogni braccio anti-rotazione (20) comprende uno stelo (21) scorrevole assialmente in una rispettiva camicia (22) fissata al supporto centrale.

20 **8.** Gruppo di trasferimento (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui lo stelo del braccio anti-rotazione attraversa il supporto centrale, la camicia comprendendo una porzione anteriore (22') rivolta verso il rispettivo braccio porta-pinza e una porzione posteriore (22'') che si estende dal supporto
25 centrale in direzione opposta per accogliere l'estremità

libera dello stelo.

9. Gruppo di trasferimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente sensori di fine corsa (24) adatti a rilevare le posizioni di fine corsa dei bracci porta-pinza (14).

10. Gruppo secondo le rivendicazioni 8 e 9, in cui detti sensori di fine corsa sono sensori ad induzione posizionati sulla porzione posteriore della camicia del braccio anti-rotazione.

11. Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui ad ogni braccio porta-pinza è inoltre fissato un dispositivo di comando (26) dell'apertura/chiusura della pinza.

12. Gruppo secondo la rivendicazione 11, in cui detto dispositivo di comando è un cilindro pneumatico.

13. Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui sul supporto centrale è montata una batteria di elettrovalvole (30) per l'alimentazione pneumatica dei cilindri di azionamento dei bracci porta-pinza e delle pinze.

14. Gruppo di trasferimento (1) secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui l'apparato motore (10) è un motore torque comprendente uno statore (40) ed un rotore (42) rotante sullo statore.

15. Gruppo di trasferimento (1) secondo la

rivendicazione 14, in cui il supporto centrale è montato direttamente sul rotore del motore torque.

16. Gruppo di trasferimento (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui l'apparato motore è
5 comandato da un'unità di controllo di tipo a controllo numerico.

17. Gruppo di trasferimento (1) secondo la rivendicazione precedente, comprendente un sensore di rilevazione (46) della posizione angolare dell'apparato
10 motore collegato all'unità di controllo in modo da realizzare un azionamento in anello chiuso dell'apparato motore.

18. Gruppo di trasferimento (1) secondo la rivendicazione 16 o 17, in cui l'unità di controllo
15 comanda anche la movimentazione dei bracci porta-pinza.

19. Metodo di controllo di una macchina transfer comprendente una pluralità di stazioni di lavoro (S1-S4) disposte attorno ad un gruppo di trasferimento centrale (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
20 precedenti, il metodo essendo caratterizzato dal fatto che le lavorazioni dei pezzi hanno inizio non appena i bracci porta-pinza sono richiamati in posizione arretrata.

20. Metodo di controllo secondo la rivendicazione 19,
25 che prevede di ruotare il gruppo di trasferimento

centrale anche durante la lavorazione dei pezzi nelle stazioni di lavoro.

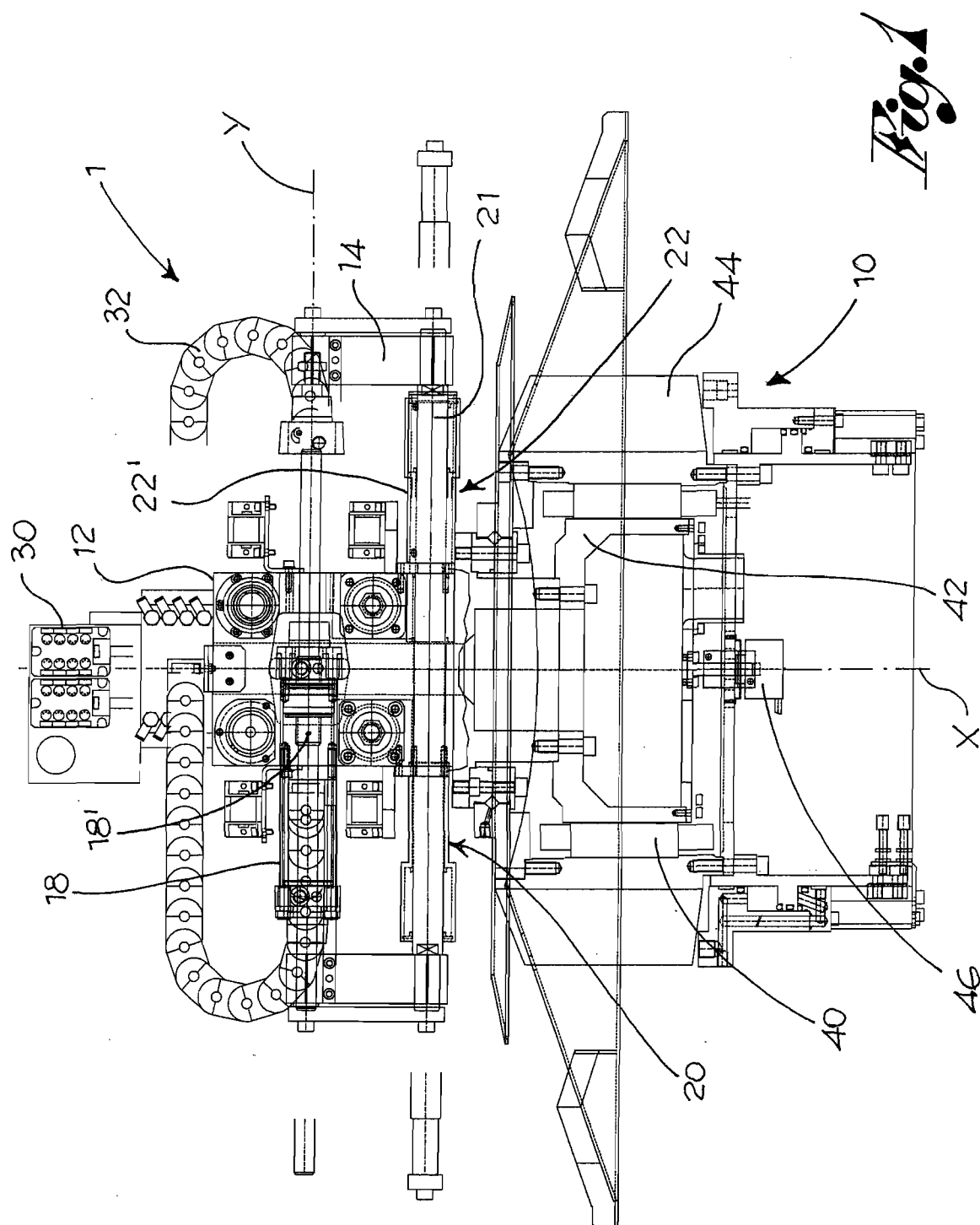
21. Metodo di controllo secondo la rivendicazione 19 o 20, in cui il supporto centrale è arrestabile in una
5 posizione di riposo in cui i bracci porta-pinza sono allineati alle stazioni di lavoro.

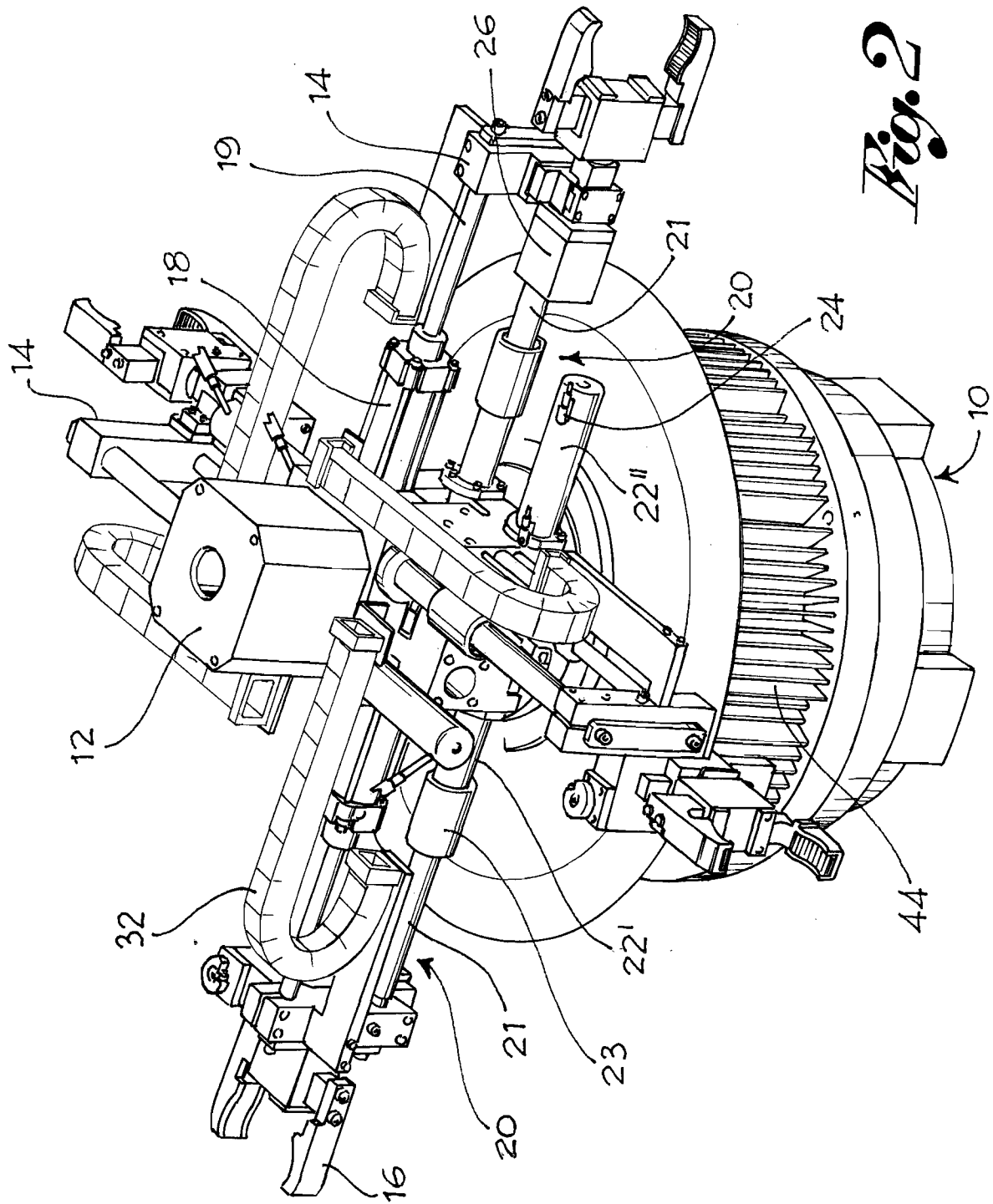
22. Metodo di controllo secondo la rivendicazione 21, in cui l'azionamento del gruppo di trasferimento centrale comprende in successione le fasi di:

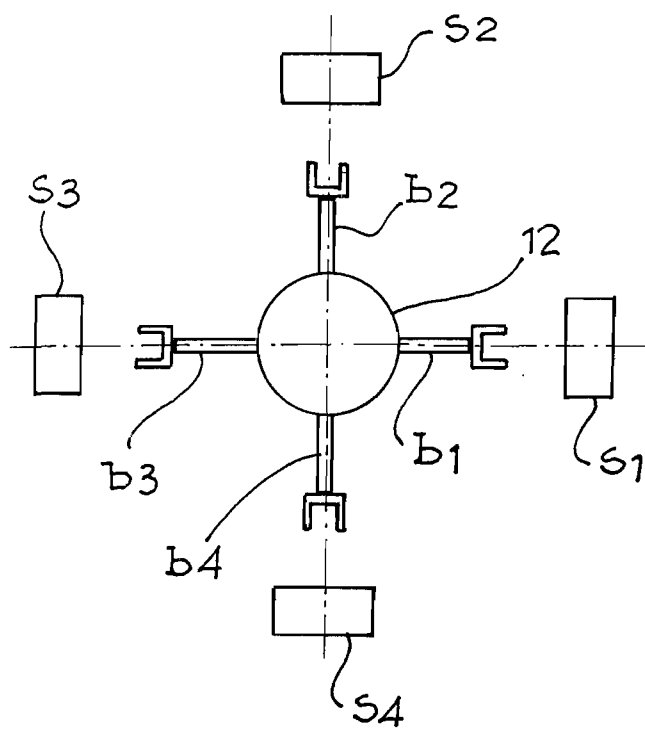
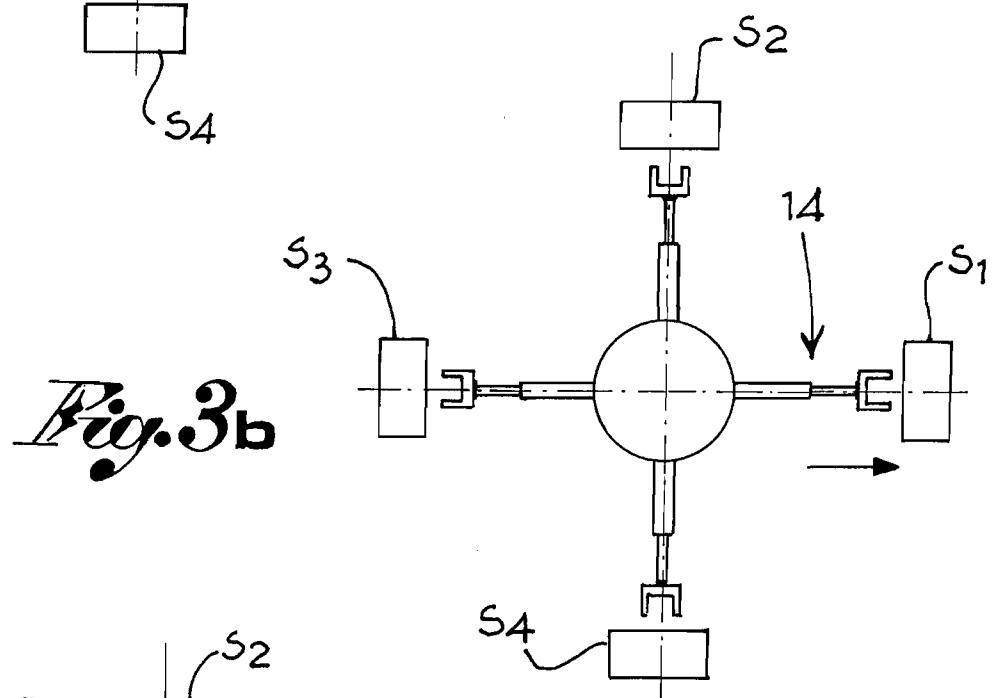
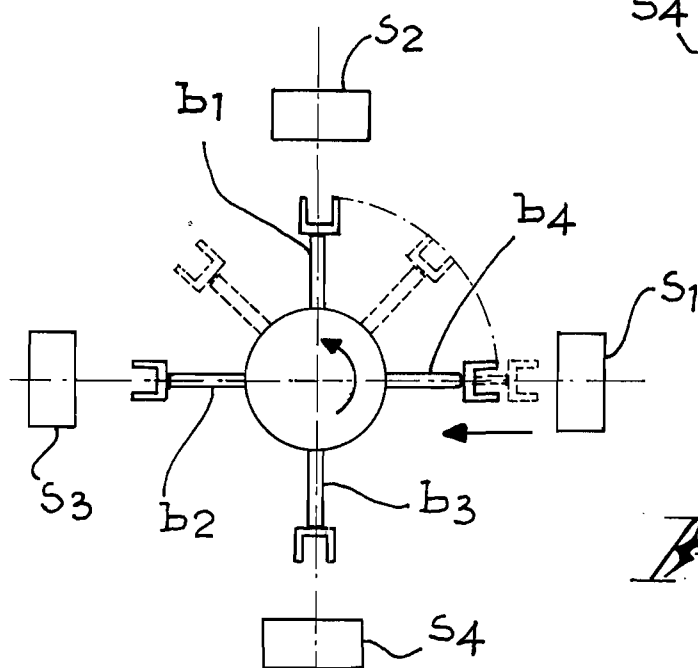
- 10 -portare il gruppo centrale nella posizione di riposo;
- estendere i bracci porta-pinza;
- prelevare i pezzi dalle stazioni di lavoro;
- richiamare i bracci in posizione arretrata e
15 iniziare la rotazione del gruppo di trasferimento verso la posizione di deposito;
- estendere i bracci porta-pinza;
- depositare i pezzi;
- richiamare i bracci in posizione arretrata; e
20 -ruotare il gruppo di trasferimento dalla
 posizione di deposito alla posizione di prelievo.

23. Macchina transfer, comprendente un gruppo di trasferimento centrale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-18, ed una pluralità di stazioni di
25 lavoro disposte attorno a detto gruppo di trasferimento

centrale, dove le stazioni di lavoro sono controllate da un'unità di controllo numerico che comanda anche il gruppo di trasferimento centrale, detta unità di controllo essendo programmata per attuare il metodo di controllo secondo una qualsiasi rivendicazione 19-22.





*Fig. 3a**Fig. 3b**Fig. 3c*

