



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101980900000282
Data Deposito	19/02/1980
Data Pubblicazione	19/08/1981

Priorità	7901531-9
Nazione Priorità	SE
Data Deposito Priorità	21-FEB-79

Titolo

PROCEDIMENTO E DISPOSITIVO PER PRODURRE UN MOVIMENTO RAPIDO E UNA FRENATURA DOLCE E UNA POSIZIONE FINALE PRECISAMENTE DEFINITA DI UN BRACCIO DI ROBOT MOBILE

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE dal titolo:

"PROCEDIMENTO E DISPOSITIVO PER PRODURRE UN MOVIMENTO RAPIDO E UNA FRENATURA DOLCE E UNA POSIZIONE FINALE PRECISAMENTE DEFINITA DI UN BRACCIO DI ROBOT MOBILE"

Richiedente: Sig. ROLAND KAUFELDT, di nazionalità svedese, residente
a TYRESÖ (Svezia)

Mandatario : BUGNION S.p.A. - Via Vincenzo Monti, 55 - Milano

Depositata il **19 FEB. 1980** al No. **20011A/80**

- o -

RIASSUNTO

L'invenzione riguarda un procedimento e un dispositivo per produrre un movimento rapido e una frenatura dolce e una posizione finale precisamente definita di un braccio di robot mobile (4). Nel muovere il braccio di robot (4) da una prima posizione operativa a una seconda posizione operativa il braccio di robot (4) viene dapprima azionato da un motore che gira rapidamente (5) finchè arriva vicino alla sua seconda posizione operativa, nel quale istante un motore che gira lentamente (6) con un accoppiamento associato (14) prende il comando e abbassa la velocità di azionamento del braccio di robot (4) progressivamente. Quando il braccio di robot (4) raggiunge la sua posizione finale viene azionato un freno (11) così da bloccare detto braccio di robot (4).

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un procedimento e un dispositivo per produrre un movimento rapido e una frenatura dolce come pure delle posizioni

finali precise di un braccio di robot mobile.

Il relativo braccio di robot può servire allo scopo di essere fissato successivamente in una pluralità di posizioni, con detto movimento rapido, frenatura dolce, e posizione finale precisa ottenuti in ciascuna posizione individuale in cui il braccio viene fissato.

Quando bracci di robot vengono utilizzati nell'industria lo scopo è che un utensile o un oggetto, rispettivamente, posizionati ad una estremità del braccio di robot, siano in grado di realizzare delle operazioni prefissate quando il braccio viene disposto in diverse posizioni di spostamento longitudinali.

Il braccio di robot deve essere in grado di muoversi rapidamente fra queste posizioni e di fermarsi dolcemente in ciascuna posizione prevista, poichè la frenatura del tipo ad impatto causa una scarsa precisione riguardo al posizionamento e una incerta riproducibilità.

Il braccio di robot ha un certo peso in sè, e l'utensile o l'oggetto rispettivamente alla sua estremità possono pure essere pesanti.

Al fine di produrre un rapido movimento e una frenatura dolce come pure un'alta riproducibilità della posizione finale è soprattutto necessario risolvere il problema di abbassare rapidamente e progressivamente il livello dell'energia cinetica del braccio di robot, dell'utensile e dell'oggetto.

Nell'utilizzare una o due posizioni estreme di un dispositivo di azionamento del braccio di robot, per esempio una o entrambe le posizioni estreme di un cilindro idraulico, con il braccio di robot che viene fissato in questa posizione estrema o in queste posizioni estreme, non sorgono

difficoltà, ma se il braccio di robot deve essere fermato in una pluralità di posizioni intermedie diventa molto difficile ottenere una buona riproducibilità e una contemporanea frenatura dolce.

La presente invenzione ha lo scopo di risolvere il problema menzionato rispetto alla reiterazione in diverse posizioni arbitrarie, e i mezzi grazie ai quali questo viene ottenuto sono definiti nelle annesse rivendicazioni.

In linea di principio il problema menzionato viene risolto dall'invenzione riducendo la velocità del braccio di robot e pertanto riducendo le forze di massa alla fine del movimento del braccio di robot in ciascun caso individuale, cioè immediatamente prima che il braccio di robot si fermi, il che può essere fatto avvenire in un punto scelto arbitrariamente lungo il braccio di robot.

L'invenzione sarà descritta più specificatamente qui di seguito con riferimento all'annesso disegno, nel quale:

- la figura 1 illustra una vista in prospettiva di un dispositivo che comprende una forma di realizzazione dell'invenzione,
- la figura 2 illustra una vista presa lungo la linea II-II di figura 1, e
- la figura 3 illustra un ingrandimento della parte circoscritta di figura 2.

Dove possibile nelle varie figure sono stati usati gli stessi riferimenti numerici.

La figura 1 illustra un blocco 2 supportato su una base 1, con un braccio sporgente 3 solidale con detto blocco 2. Il blocco 2 è dotato di un'apertura attraverso cui un braccio di robot 4 può muoversi longitudinalmen-

te.

L'intenzione è che l'estremità sinistra (in figura 1) del braccio di robot 4 sia dotata di un opportuno utensile che viene illustrato come una mano 13.

Nella sua estremità esterna il braccio sporgente 3 porta un motore che gira rapidamente 5, e alla sua estremità interna, cioè vicino al blocco 2, porta un motore che gira lentamente 6.

Un accoppiamento 14 è associato con detto motore 6, e nella forma di realizzazione illustrata detto accoppiamento termina con un ingranaggio 7, intorno a cui corre una catena o una cinghia dentata 8 che pure corre intorno ad un ingranaggio 9 sul motore che gira rapidamente 5.

Un blocco 10 è associato solidalmente con la cinghia dentata 8 e con il braccio di robot 4, e quando la cinghia dentata 8 viene spostata longitudinalmente in una direzione o nell'altra il blocco 10 e il braccio di robot 4 la seguiranno in questo movimento.

Un freno 11, che può essere azionabile elettricamente, idraulicamente o pneumaticamente, può, quando azionato, bloccare il braccio di robot 4 in una posizione arbitraria definita.

Un braccio stazionario 12 è posizionato al di sotto del braccio sporgente 3, e il braccio di robot 4 si muove parallelo a detto braccio stazionario 12 quando si muove longitudinalmente.

Il braccio stazionario 12 è dotato di un numero di trasmettitori A-E in posizioni definite ma scelte arbitrariamente. Questi trasmettitori sono regolabili longitudinalmente al braccio stazionario 12. Un sensore G è supportato in maniera fissa sul braccio di robot mobile 4 per coope-

rare con detti trasmettitori A-E.

I trasmettitori A-E sul braccio mobile 12 possono per esempio essere connessi ad una unità di controllo di elaboratore (non illustrata) che serve allo scopo di determinare le posizioni in cui il braccio di robot deve essere fatto fermare molto precisamente quando il braccio di robot viene azionato longitudinalmente.

Quando l'utensile 13, che è illustrato come una mano supportata nell'estremità sinistra del braccio di robot in figura 1, ha realizzato la sua prestazione e il braccio di robot deve essere spostato ad un'altra posizione, questo viene fatto in maniera tale che il motore che gira rapidamente 5 è dotato di un impulso di azionamento dall'unità di controllo di elaboratore e pertanto comincia a girare alla sua alta velocità di rotazione e aziona la cinghia dentata 8, con il blocco 10 e il braccio di robot 4 che pure seguono questo movimento.

Bisogna ora supporre che il braccio di robot 4 si muova verso sinistra e che il programma operativo del robot sia tale che il trasmettitore E viene azionato dall'unità di controllo di elaboratore.

Quando il sensore G passa allora il punto Efv (cfr. figure 2 e 3), G erogherà un pre-segnale che fa sì che il motore 5 sia staccato e il motore 6 e l'accoppiamento 14 siano connessi.

L'accoppiamento 14 decelererà ora il braccio di robot 4 cosicchè la velocità di quest'ultimo diminuisce alla velocità determinata dal motore 6.

Il braccio di robot continua quindi verso sinistra con la sua velocità ridotta, con il sensore G che raggiunge il punto Es del trasmettitore E.

Il sensore G emetterà quindi un segnale finale che fa sì che il freno

11 venga azionato, mentre contemporaneamente il motore 6 e l'accoppiamento 14 vengono disattivati.

Il braccio di robot 4 ha pertanto raggiunto la posizione desiderata rapidamente e con una quantità richiesta di decelerazione. La decelerazione nominata per ultima è determinata per mezzo dell'accoppiamento 14.

Il braccio di robot 4 è ora bloccato nella sua posizione desiderata per mezzo della forza di bloccaggio sostanziale fornita dal freno 11.

Quando il braccio di robot sta per realizzare la sua successiva operazione il freno 11 viene disattivato, dopo di che viene azionato il motore che gira rapidamente 5, per cui viene ripetuto il processo sopra descritto e vengono generati un pre-segnale e un segnale finale dagli altri trasmettitori che cooperano con il sensore G e l'unità di controllo di elaboratore.

Pertanto, in questa maniera, il braccio di robot può essere frenato dolcemente dal suo movimento rapido e può essere fissato ad una posizione finale precisa e in un luogo desiderato arbitrario lungo la sua corsa di moto. Il sensore G può, se desiderato e come illustrato, essere formato con una punta e i trasmettitori A-E possono essere ciascuno dotato di tre sporgenze illustrate Efs, Es, Efv per interagire con detta punta del sensore, una di dette sporgenze, in particolare Es, essendo posizionata essenzialmente in una posizione centrale e le altre due, Efs e Efv, rispettivamente, essendo posizionate sostanzialmente alla stessa distanza dalla detta posizione centrale in direzioni opposte lungo il braccio stazionario.

Il sistema permette inoltre che il braccio di robot sia programmato in maniera tale che può trovare posizioni alternative, cioè può "saltare".

La ragione per questo è che è desiderabile che un "avvenimento" esterno al programma fissato sia in grado di cambiare la parte di programma che rimane dopo detto avvenimento. Questo è possibile con un azionamento di braccio di robot e un controllo di braccio di robot progettati rispettivamente nella maniera illustrata.

Affinchè il braccio di robot possa essere fatto fermare esattamente nella stessa posizione, senza tener conto del fatto che si muova verso sinistra o verso destra, il sensore G, che fornisce il segnale relativo, può essere fatto muovere lungo il braccio di robot 4 in un movimento che corrisponde al grado fisico del sensore G e del punto Es sul trasmettitore E o un corrispondente sensore.

Normalmente non c'è alcuna possibilità di ottenere una regolazione precisa della posizione finale di un braccio di robot, senza tenere completamente conto del fatto che il braccio di robot si muova da sinistra verso destra o da destra verso sinistra, nei bracci di robot che funzionano sulla base del principio "punto a punto".

In pratica, i trasmettitori che emettono rispettivamente i pre-segnali e i segnali finali, possono vantaggiosamente essere disposti in strati o a livelli diversi per esempio nel braccio stazionario 12, e in questa maniera è possibile ottenere che le posizioni di fermo desiderate del braccio di robot in realtà possano perfino giacere alla distanza di zero dalla posizione precedente.

I trasmettitori e i sensori possono consistere di mezzi di segnale che cooperano arbitrari, e un tipo di alimentazione (per esempio i trasmettitori) può essere realizzato in una maniera appropriata arbitraria, il

che riguarda anche l'erogazione di segnali dall'altro tipo (il sensore come sopra).

L'invenzione non è limitata alla forma di realizzazione sopra descritta e illustrata nel disegno, e questo è semplicemente un esempio dell'invenzione e del suo tipo di utilizzazione.

Pertanto, non è necessario utilizzare due motori, e al contrario questi potrebbero essere sostituiti da un motore singolo se quest'ultimo è dotato di una trasmissione di tipo tale che può realizzare lo stesso funzionamento come i due motori sopra descritti.

Inoltre, l'accoppiamento può essere di un tipo appropriato arbitrario a condizione che l'accoppiamento possa realizzare il suo compito nel sistema, in particolare diminuire il livello di energia così da rendere possibile determinare la posizione finale del braccio di robot unitariamente, anche se il carico varia molto ad esempio da 0 a 45 chili.

L'accoppiamento può per esempio essere idraulico o pneumatico, e può essere controllato a pressione, il che significa che il processo di frenatura può essere controllato molto dolcemente e senza gradini.

Infine, si può menzionare che è possibile avere un numero arbitrario di sensori rispettivamente per il pre-segnale ed il segnale finale, e che l'intervallo fra per esempio il pre-segnale per il movimento verso sinistra (E_{fv}) e il segnale finale (E_s) e il pre-segnale per il movimento verso destra (E_{fs}) e il segnale finale (E_s), rispettivamente, può essere regolabile rispetto al carico relativo (braccio di robot più utensile più oggetto).

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

1) Procedimento per produrre un movimento rapido e una frenatura dolce e una pluralità di posizioni finali definite con precisione e riproducibili di un braccio di robot mobile, in cui un motore che gira rapidamente (5) aziona il braccio di robot (4) per muovere quest'ultimo da una prima posizione operativa ad una seconda posizione operativa durante una prima parte del movimento del braccio di robot (4), mentre un motore che gira lentamente (6) viene azionato durante una seconda parte di detto movimento, caratterizzato dal fatto che quando detto braccio di robot (4) azionato dal motore che gira rapidamente (5) giunge vicino alla sua seconda posizione operativa viene per primo emesso un pre-segnale ai due motori (5, 6) dalla interazione fra un primo punto prefissato (Efv) di un trasmettitore stazionario (E) e un sensore (G) posizionato su detto braccio di robot (4), per cui il motore che gira rapidamente (5) viene diseccitato e il motore che gira lentamente (6) e l'accoppiamento (14) con questo associato vengono attivati così da decelerare in successione il braccio di robot (4), pertanto diminuendo la sua velocità alla velocità del motore che gira lentamente (6), e dal fatto che detto sensore (G) posizionato su detto braccio di robot (4) nel suo movimento continuato interagisce con un secondo punto prefissato (Es) su detto trasmettitore (E) così da far sì che venga emesso un segnale finale, detto segnale finale azionando un freno (11) per bloccare detto braccio di robot (4) in una posizione fissa contemporaneamente disattivando detto motore che gira lentamente (6) e l'accoppiamento (14).

2) Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il sensore (G) su detto braccio di robot (4) e il trasmettitore (E)

sul braccio stazionario (12) interagiscono così da fornire rispettivamente detto pre-segnale e segnale finale, senza tener conto della direzione in cui il braccio di robot (4) si muove, per cui la posizione finale viene definita unitariamente, senza tener conto della direzione di movimento del braccio mobile (4).

3) Dispositivo per realizzare il procedimento delle rivendicazioni 1 o 2, caratterizzato dal fatto che comprende un braccio di supporto (3), un motore girevole rapidamente (5) portato da detto braccio di supporto (3), detto motore (5) avendo un ingranaggio (9) ivi connesso, un motore che gira lentamente (6) portato da detto braccio di supporto (3), detto motore che gira lentamente (6) avendo un ingranaggio (7) ivi connesso su un accoppiamento (14), una cinghia d'azionamento sostanzialmente allungata (8) che si prolunga fra detti due ingranaggi (9, 7), un braccio di robot mobile (4) disposto parallelo a detta cinghia d'azionamento ed ivi attaccato, e un braccio stazionario (12) che si prolunga sostanzialmente parallelo a detto braccio di robot (4) e detta cinghia d'azionamento (8), rispettivamente, detto braccio di robot (4) essendo dotato di un elemento sensore (G) e detto braccio stazionario (12) essendo dotato di una pluralità di elementi trasmettitori (A-E) per interagire con detto elemento sensore (G).

4) Dispositivo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto elemento sensore (G) è dotato di un punto e che detti elementi trasmettitori (A-E) sono ciascuno dotati di tre sporgenze (Efs, Es, Efv) per interagire con detto punto, una (Es) di dette sporgenze essendo posizionata essenzialmente in una posizione centrale e le altre due (Efs, Efv)

essendo posizionate sostanzialmente alla stessa distanza da detta posizione centrale in direzioni opposte lungo il braccio stazionario.

p.i. del Sig. ROLAND KAUFELDT

IL MANDATARIO

BUGNION S.p.A.



l'Ufficiale Rogante
(Mastro Messineo)

9378

UFFICIO REALE SVEDESE BREVETTI

(SIGILLO)

13-2-1980

Richiedente ROLAND KAUFELDT Tyresö, SE.

Domanda di brevetto n. 7901531-9

Data della domanda di brevetto 21-2-1979

Classe internazionale B 25 J AQ/00

Titolo dell'invenzione

PROCEDIMENTO E DISPOSITIVO PER PROCURRE UN MOVIMENTO RAPIDO

E UNA FRENATURA DOLCE E UNA POSIZIONE FINALE PRECISAMENTE DEFINITA

DI UN BRACCIO DI ROBOT MOBILE

Si certifica con la presente che i documenti allegati sono copie fedeli della descrizione, rivendicazioni, riassunto e disegni, come depositati all'origine presso l'Ufficio Brevetti Svedese nel giorno indicato sui documenti.

L'incaricato

(firma)

(firma)

Lars E. Gardëstad

B. Simoncioni

Diritti di servizio C8 25

Indirizzo postale	Via	Telefono	Conto corrente postale
-------------------	-----	----------	------------------------

Casella postale 5065	Valhallavägen 136	08-225640	1 56-84-4
----------------------	-------------------	-----------	-----------

102 42 STOCCOLMA 5

PROCEDIMENTO E DISPOSITIVO PER PRODURRE UN MOVIMENTO RAPIDO E UNA
FRENATURA DOLCE E UNA POSIZIONE FINALE PRECISAMENTE DEFINITA DI UN
BRACCIO DI ROBOT MOBILE

RIASSUNTO

L'invenzione riguarda un procedimento e un dispositivo per produrre un movimento rapido e una frenatura dolce e una posizione finale precisamente definita di un braccio di robot mobile (4). Nel muovere il braccio di robot (4) da una prima posizione operativa a una seconda posizione operativa il braccio di robot (4) viene dapprima azionato da un motore che gira rapidamente (5) finchè arriva vicino alla sua seconda posizione operativa, nel quale istante un motore che gira lentamente (6) con un accoppiamento associato (14) prende il comando e abbassa la velocità di azionamento del braccio di robot (4) progressivamente. Quando il braccio di robot (4) raggiunge la sua posizione finale viene azionato un freno (11) così da bloccare detto braccio di robot (4).

La presente invenzione riguarda un procedimento e un dispositivo per produrre un movimento rapido e una frenatura dolce come pure delle posizioni

finali precise di un braccio di robot mobile.

Il relativo braccio di robot può servire allo scopo di essere fissato successivamente in una pluralità di posizioni, con detto movimento rapido, frenatura dolce, e posizione finale precisa ottenuti in ciascuna posizione individuale in cui il braccio viene fissato.

Quando bracci di robot vengono utilizzati nell'industria lo scopo è che un utensile o un oggetto, rispettivamente, posizionati ad una estremità del braccio di robot, siano in grado di realizzare delle operazioni prefissate quando il braccio viene disposto in diverse posizioni di spostamento longitudinali.

Il braccio di robot deve essere in grado di muoversi rapidamente fra queste posizioni e di fermarsi dolcemente in ciascuna posizione prevista, poichè la frenatura del tipo ad impatto causa una scarsa precisione riguardo al posizionamento e una incerta riproducibilità.

Il braccio di robot ha un certo peso in sè, e l'utensile o l'oggetto rispettivamente alla sua estremità possono pure essere pesanti.

Al fine di produrre un rapido movimento e una frenatura dolce come pure un'alta riproducibilità della posizione finale è soprattutto necessario risolvere il problema di abbassare rapidamente e progressivamente il livello dell'energia cinetica del braccio di robot, dell'utensile e dell'oggetto.

Nell'utilizzare una o due posizioni estreme di un dispositivo di azionamento del braccio di robot, per esempio una o entrambe le posizioni estreme di un cilindro idraulico, con il braccio di robot che viene fissato in questa posizione estrema o in queste posizioni estreme, non sorgono

difficoltà, ma se il braccio di robot deve essere fermato in una pluralità di posizioni intermedie diventa molto difficile ottenere una buona riproducibilità e una contemporanea frenatura dolce.

La presente invenzione ha lo scopo di risolvere il problema menzionato rispetto alla reiterazione in diverse posizioni arbitrarie, e i mezzi grazie ai quali questo viene ottenuto sono definiti nelle onnesse rivendicazioni.

In linea di principio il problema menzionato viene risolto dall'invenzione riducendo la velocità del braccio di robot e pertanto riducendo le forze di massa alla fine del movimento del braccio di robot in ciascun caso individuale, cioè immediatamente prima che il braccio di robot si fermi, il che può essere fatto avvenire in un punto scelto arbitrariamente lungo il braccio di robot.

L'invenzione sarà descritta più specificatamente qui di seguito con riferimento all'annesso disegno, nel quale:

- la figura 1 illustra una vista in prospettiva di un dispositivo che comprende una forma di realizzazione dell'invenzione,
- la figura 2 illustra una vista presa lungo la linea II-II di figura 1, e
- la figura 3 illustra un ingrandimento della parte circoscritta di figura 2.

Dove possibile nelle varie figure sono stati usati gli stessi riferimenti numerici.

di supporto

La figura 1 illustra un blocco 2 supportato su una base 1, con un braccio sporgente 3 solidale con detto blocco 2. Il blocco 2 è dotato di un'apertura attraverso cui un braccio di robot 4 può muoversi longitudinalmen-

te.

..... L'estremità sinistra (in figura 1) del braccio di
essere
robot 4 deve ~~essere~~ dotata di un opportuno utensile che viene illustrato come
una mano 13.

Nella sua estremità esterna il braccio sporgente 3 porta un motore che
gira rapidamente 5, e alla sua estremità interna, cioè vicino al bloc-
co 2, porta un motore che gira lentamente 6.

Un accoppiamento 14 è associato con detto motore 6, e nella forma di rea-
lizzazione illustrata detto accoppiamento termina con un ingranaggio 7,
intorno a cui corre una catena o una cinghia dentata 8 che pure corre
intorno ad un ingranaggio 9 sul motore che gira rapidamente 5.

Un blocco 10 è associato solidalmente con la cinghia dentata 8 e con il
braccio di robot 4, e quando la cinghia dentata 8 viene spostata longi-
tudinalmente in una direzione o nell'altra il blocco 10 e il braccio di
robot 4 la seguiranno in questo movimento.

Un freno 11, che può essere azionabile elettricamente, idraulicamente o
pneumaticamente, può, quando azionato, bloccare il braccio di robot 4
in una posizione arbitraria definita.

Un braccio stazionario 12 è posizionato al di sotto del braccio sporgen-
te 3, e il braccio di robot 4 si muove parallelo a detto braccio stazio-
nario 12 quando si muove longitudinalmente.

Il braccio stazionario 12 è dotato di un numero di trasmettitori A-E
in posizioni definite ma scelte arbitrariamente. Questi trasmettitori
sono regolabili longitudinalmente al braccio stazionario 12. Un sensore
B è supportato in maniera fissa sul braccio di robot mobile 4.

.....
I trasmettitori A-E sul braccio mobile 12 possono per esempio essere connessi ad una unità di controllo di elaboratore (non illustrata) che serve allo scopo di scegliere le posizioni in cui il braccio di robot deve essere fatto fermare molto precisamente quando il braccio di robot viene azionato longitudinalmente.

Quando l'utensile 13, che è illustrato come una mano supportata nell'estremità sinistra del braccio di robot in figura 1, ha realizzato la sua prestazione e il braccio di robot deve essere spostato ad un'altra posizione, questo viene fatto in maniera tale che il motore che gira rapidamente 5 è dotato di un impulso di azionamento dall'unità di controllo di elaboratore e pertanto comincia a girare alla sua alta velocità di rotazione e aziona la cinghia dentata 8, con il blocco 10 e il braccio di robot 4 che pure seguono questo movimento.

Bisogna ora supporre che il braccio di robot 4 si muova verso sinistra e che il programma operativo del robot sia tale che il trasmettitore E viene azionato dall'unità di controllo di elaboratore.

Quando il sensore G passa allora il punto Ef_v (cfr. figure 2 e 3), G erogherà un pre-segnale che fa sì che il motore 5 sia staccato e il motore 6 e l'accoppiamento 14 siano connessi.

L'accoppiamento 14 decelererà ora il braccio di robot 4 cosicchè la velocità di quest'ultimo diminuisce alla velocità determinata dal motore 6.

Il braccio di robot continua quindi verso sinistra con la sua velocità ridotta, con il sensore G che raggiunge il punto Es del trasmettitore E.

Il sensore G emetterà quindi un segnale finale che fa sì che il freno

11 venga azionato, mentre contemporaneamente il motore 6 e l'accoppiamento 14 vengono disattivati.

Il braccio di robot 4 ha pertanto raggiunto la posizione desiderata rapidamente e con una quantità richiesta di decelerazione. La decelerazione nominata per ultima è determinata per mezzo dell'accoppiamento 14.

Il braccio di robot 4 è ora bloccato nella sua posizione desiderata per mezzo della forza di bloccaggio sostanziale fornita dal freno 11.

Quando il braccio di robot sta per realizzare la sua successiva operazione il freno 11 viene disattivato, dopo di che viene azionato il motore che gira rapidamente 5, per cui viene ripetuto il processo sopra descritto e vengono generati un pre-segnale e un segnale finale dagli altri trasmettitori che cooperano con il sensore G e l'unità di controllo di elaboratore.

Pertanto, in questa maniera, il braccio di robot può essere frenato dolcemente dal suo movimento rapido e può essere fissato ad una posizione finale precisa e in un luogo desiderato arbitrario lungo la sua corsa di moto.

Il sensore G può, se desiderato e come illustrato, essere formato con una punta e i trasmettitori A-E possono essere ciascuno dotato di tre sporgenze illustrate Efs, Es, Efv per interagire con detta punta del sensore, una di dette sporgenze, in particolare Es, essendo posizionata essenzialmente in una posizione centrale e le altre due, Efs e Efv, rispettivamente, essendo posizionate sostanzialmente alla stessa distanza dalla detta posizione centrale in direzioni opposte lungo il braccio stazionario.

Il sistema permette inoltre che il braccio di robot sia programmato in maniera tale che può trovare posizioni alternative, cioè può "saltare".

La ragione per questo è che è desiderabile che un "avvenimento" esterno al programma fissato sia in grado di cambiare la parte di programma che rimane dopo detto avvenimento. Questo è possibile con un azionamento di braccio di robot e un controllo di braccio di robot progettati rispettivamente nella maniera illustrata.

Affinchè il braccio di robot possa essere fatto fermare esattamente nella stessa posizione, senza tener conto del fatto che si muova verso sinistra o verso destra, il sensore G, che fornisce il segnale relativo, può essere fatto ^{vantaggiosamente} muovere lungo il braccio di robot 4 in un movimento che corrisponde al grado fisico del sensore G e del punto Es sul trasmettitore E o un corrispondente sensore.

Normalmente non c'è alcuna possibilità di ottenere una regolazione precisa della posizione finale di un braccio di robot, senza tenere completamente conto del fatto che il braccio di robot si muova da sinistra verso destra o da destra verso sinistra, nei bracci di robot che funzionano sulla base del principio "punto a punto".

In pratica, i trasmettitori che emettono rispettivamente i pre-segnali e i segnali finali, possono vantaggiosamente essere disposti in strati o a livelli diversi per esempio nel braccio stazionario 12, e in questa maniera è possibile ottenere che le posizioni di fermo desiderate del braccio di robot in realtà possano perfino giacere alla distanza di zero dalla posizione precedente.

I trasmettitori e i sensori possono consistere di mezzi di segnale che cooperano arbitrari, e un tipo di alimentazione (per esempio i trasmettitori) può essere realizzato in una maniera appropriata arbitraria, il

che riguarda anche l'erogazione di segnali dall'altro tipo (il sensore come sopra).

L'invenzione non è limitata alla forma di realizzazione sopra descritta e illustrata nel disegno, e questo è semplicemente un esempio dell'invenzione e del suo tipo di utilizzazione.

Pertanto, non è necessario utilizzare due motori, e al contrario questi potrebbero essere sostituiti da un motore singolo se quest'ultimo è dotato di una trasmissione di tipo tale che può realizzare lo stesso funzionamento come i due motori sopra descritti.

Inoltre, l'accoppiamento può essere di un tipo appropriato arbitrario o condizione che l'accoppiamento possa realizzare il suo compito nel sistema, in particolare diminuire il livello di energia così da rendere possibile determinare la posizione finale del braccio di robot unitariamente, anche se il carico varia molto ad esempio da 0 a 45 chili.

L'accoppiamento può per esempio essere idraulico o pneumatico, e può essere controllato a pressione, il che significa che il processo di frenatura può essere controllato molto dolcemente e senza gradini.

Infine, si può menzionare che è possibile avere un numero arbitrario di sensori rispettivamente per il pre-segnale ed il segnale finale, e che l'intervallo fra per esempio il pre-segnale per il movimento verso sinistra (E_{fv}) e il segnale finale (E_s), e il pre-segnale per il movimento verso destra (E_{fs}) e il segnale finale (E_s), rispettivamente, può essere regolabile rispetto al carico relativo (braccio di robot più utensile più oggetto).

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

1) Procedimento per produrre un movimento rapido e una frenatura dolce e una posizione finale definita con precisione di un braccio di robot mobile caratterizzato dal fatto che un motore che gira rapidamente (5) aziona il braccio di robot (4) nel movimento di quest'ultimo da una prima posizione operativa ad una seconda posizione operativa durante una prima parte del movimento del braccio di robot (4), dal fatto che un motore che gira lentamente (6) viene azionato durante una seconda parte di detto movimento così da guidare l'azionamento del braccio di robot (4) sopra un accoppiamento (14) e da far sì progressivamente che quest'ultimo venga azionato lentamente, e dal fatto che in seguito il dispositivo frenante (11) fa sì che questo braccio di robot (4) si fermi in una posizione bloccata quando il braccio di robot (4) raggiunge detta seconda posizione operativa.

2) Procedimento secondo la riv. 1 caratterizzato dal fatto che il motore che gira lentamente (6) viene azionato senza tener conto della direzione in cui viene azionato il braccio di robot (4) dal motore che gira rapidamente (5).

3) Dispositivo per realizzare il procedimento delle riv. 1 o 2 caratterizzato dal fatto che comprende un braccio di robot mobile (4) che è dotato di un elemento sensore (G) che può essere azionato da elementi trasmettitori (A-E) che sono disposti in posizioni regolabili su un braccio stazionario (12) parallelo al braccio di robot (4) e che sono azionabili da un procedimento di controllo di visualizzazione e che servono come trasmettitori d'impulso per un motore che gira rapidamente (5) ed un motore che gira lentamente (6), rispettivamente, dei quali l'ultimo è dotato di un

accoppiamento (14) i mezzi (5, 6, 14) essendo atti ad azionare il braccio di robot (4) e ad un freno (11), i mezzi (5, 6, 14, 11) cooperando per far sì che il braccio di robot (4) venga azionato rapidamente, venga azionato progressivamente più lentamente, e si fermi e sia bloccato quando esso (4) raggiunge la sua posizione finale, rispettivamente.

4) Dispositivo secondo la riv. 3 caratterizzato dal fatto che quando il braccio di robot (4) viene azionato dal motore che gira rapidamente (6) e il braccio di robot (4) è vicino alla sua successiva posizione operativa, viene azionato un elemento definito (per esempio E) fra detti elementi trasmettitori (A-E) da detto processo di controllo di visualizzazione, che aziona l'elemento sensore (G) del braccio di robot (4) per azionare e disattivare rispettivamente sia il motore che gira lentamente (6) che il motore che gira rapidamente (5) e l'accoppiamento (14) e il freno (11).

5) Dispositivo secondo la riv. 4 caratterizzato dal fatto che detta attivazione viene eseguita in maniera tale che detto elemento trasmettitore (Evf o Efh su ^EE) eroga un presegnale all'elemento sensore (G) del braccio di robot (4) segnale che fa sì che il motore che gira lentamente (6) e l'accoppiamento (14) vengano attivati cosicchè il movimento rapido del braccio di robot (4) progressivamente si cambia in un movimento lento, e dal fatto che nel movimento lento continuato dal braccio di robot (4) detto elemento trasmettitore (EssuE) eroga un segnale finale e di nuovo aziona l'elemento sensore (G) del braccio di robot (4) cosicchè viene azionato un freno (11) e il braccio di robot (4) si ferma nella sua prevista posizione operativa,

mentre i due motori (5, 6) vengono fermati e l'accoppiamento (14) viene disattivato.

Segue 1 tavola di disegni

Per traduzione conforme

BUGNION S.p.A.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'B. Bugnion', is written over the printed name 'BUGNION S.p.A.'.

7901531-9

1979-02-21

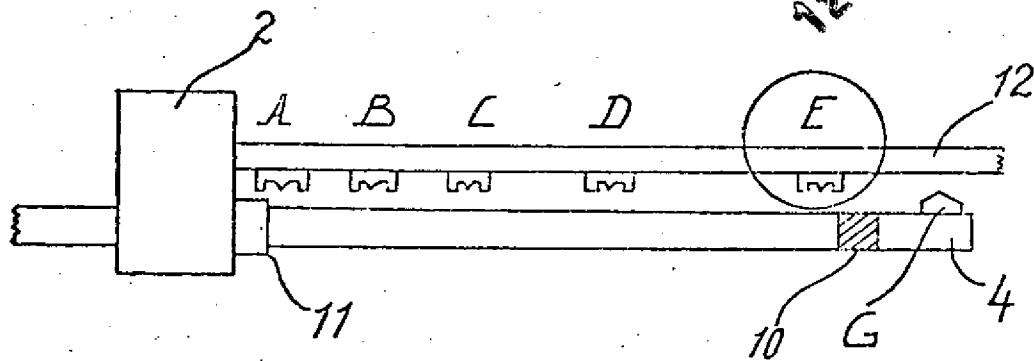
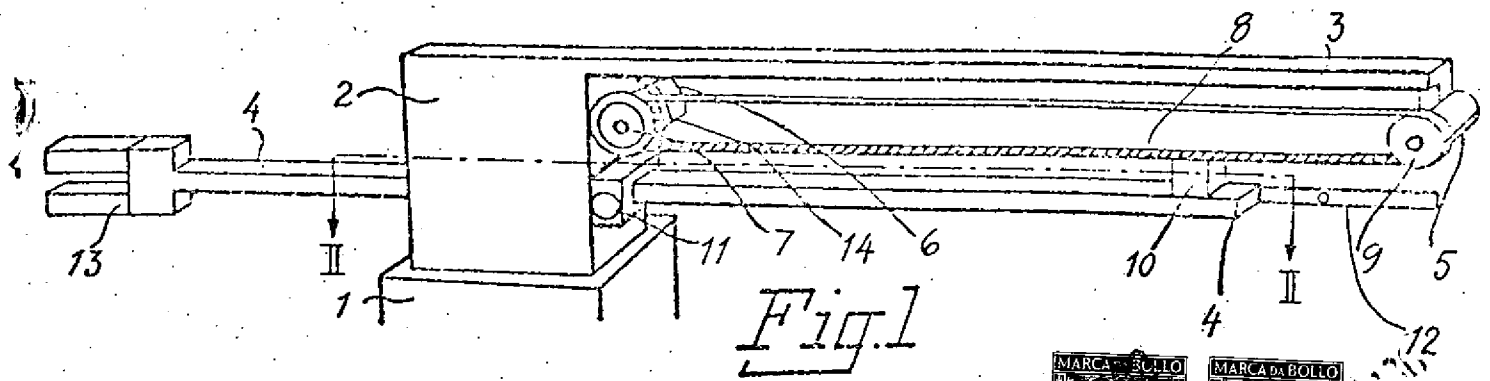


Fig. 2

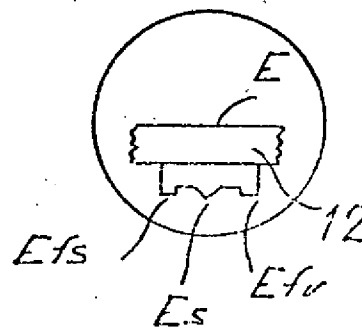
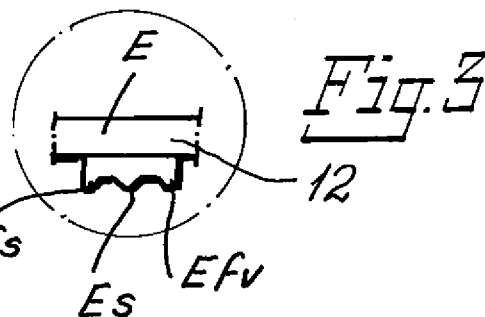
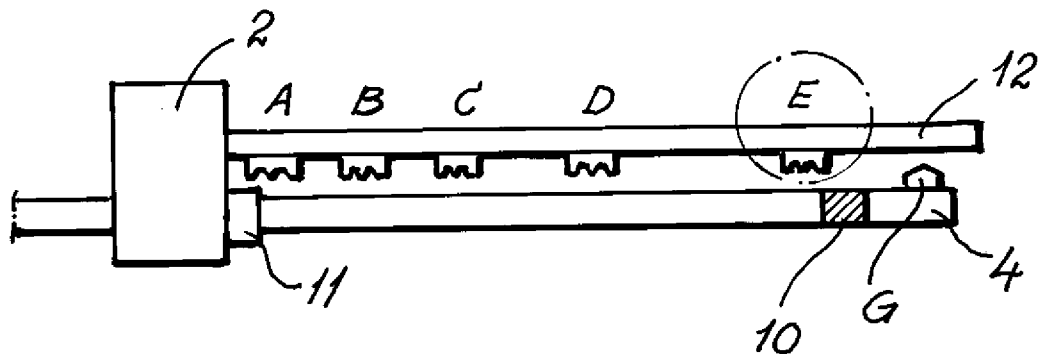
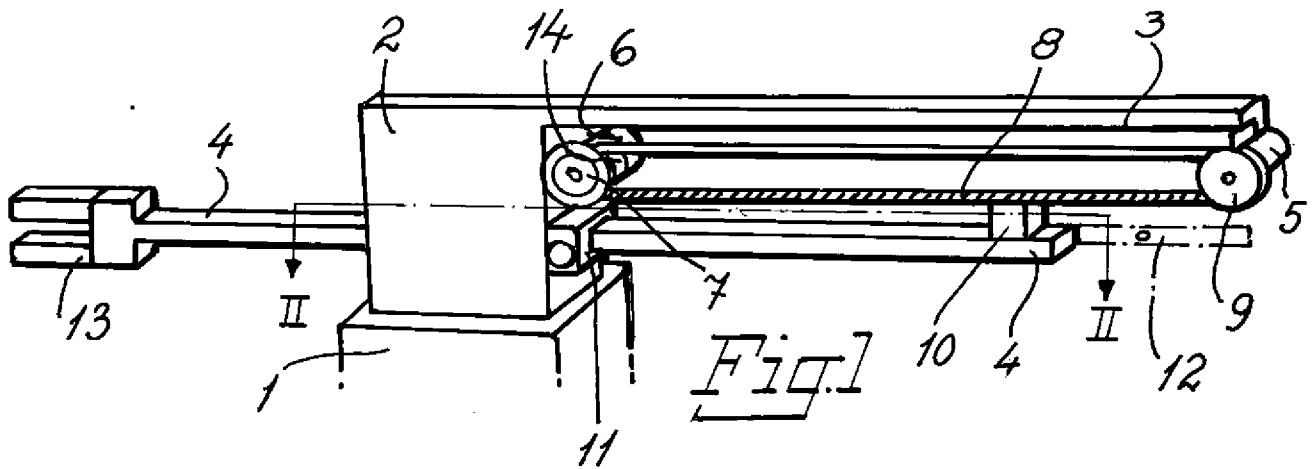


Fig. 3



BUGNION S.p.A.
Phin-a