



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

DOMANDA NUMERO	102007901540272
Data Deposito	11/07/2007
Data Pubblicazione	11/01/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	25	J		

Titolo

DISPOSITIVO DI COMPENSAZIONE SU DUE ASSI E ANTICOLLISIONE AS-SOCIATO ALL'ATTREZZO OPERATORE DI UN ROBOT INDUSTRIALE
--

APRA' BREVETTI
Mandatario Mario Aprà (21BM)

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"DISPOSITIVO DI COMPENSAZIONE SU DUE ASSI E ANTICOLLISIONE ASSOCIATO ALL'ATTREZZO OPERATORE DI UN ROBOT INDUSTRIALE"

della **TEKNO ALFA S.r.l.**, di nazionalità italiana, con sede legale a 10121 Torino (Torino), in corso Vinzaglio n. 3 (p.iva: 05237210017).

Inventore designato: Signor Giovanni Borsa.

Depositata il: 11.07.2007

RIASSUNTO

10 Nel dispositivo, un braccio manipolatore (B) è mobile in una direzione orizzontale (cosiddetto asse cartesiano X) e porta alla sua estremità inferiore un attrezzo operatore (P) mobile tra una posizione sollevata, in cui sostiene -- durante una corsa parallela a detto asse (X) -- un pezzo in lavorazione, e
15 rispettive posizioni abbassate di inizio e fine corsa, nelle quali preleva e colloca in posizione di lavoro il pezzo. Secondo l'invenzione, il dispositivo comprende una struttura (11, 12, 14, 14', 15, 15.1, 16) di collegamento tra una piastra orizzontale (B1) fissa al braccio (B) e una piastra orizzontale
20 (B2) di attacco dell'attrezzo operatore (P) avente assetto a geometria variabile, sotto l'azione di forze una cui componente è diretta secondo un asse cartesiano nel piano orizzontale (X, Y), e mobilità controllata, sotto l'azione di forze una cui componente è diretta secondo l'altro asse cartesiano nel piano
25 orizzontale (Y, X), in modo da superare, mediante variazione di

assetto geometrico e/o mediante mobilità controllata, una barriera fisica rispetto alla quale detto attrezzo operativamente interferisce, se l'ordine dell'interferenza tra le dette parti rientra in un campo di predeterminate tolleranze dimensionali rispetto agli assi cartesiani (X, Y) nel piano orizzontale. Dei mezzi (15.2, 17, 17.1, 17.2, 18, 19; 16, 16.1, 16.2, 21, 22) di compensazione della detta variazione d'assetto geometrico e/o della detta mobilità controllata, dopo superata detta barriera fisica, ripristinano automaticamente la geometria e la disposizione iniziali di detta struttura,

Dei mezzi sensori (20), i quali determinano l'emissione di un segnale di arresto del braccio (B), nel caso in cui la deformazione dell'assetto a geometria variabile e/o la traslazione controllata della detta struttura, causate da detta barriera, superino il campo delle dette predeterminate tolleranze dimensionali rispetto agli assi cartesiani (X, Y) nel piano orizzontale.

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione concerne un dispositivo di compensazione su due assi e anticollisione associato all'attrezzo operatore di un robot industriale.

Un campo di applicazione, esemplificativo e non limitativo, della presente invenzione è quello dei robot industriali di asservimento per macchine utensili. Un caso tipico è rappresentato da un robot di asservimento, in cui un braccio manipolatore

rigido e verticale è montato mobile in una direzione orizzontale (cosiddetto asse X) lungo una guida rettilinea costituita da una barra sospesa. Il braccio manipolatore porta alla sua estremità inferiore un attrezzo operatore, ad esempio una pinza, mobile in una direzione verticale tra una posizione sollevata, in cui sostiene -- durante una corsa di andata parallela all'asse X -- un pezzo in lavorazione, e rispettive posizioni abbassate di inizio e fine corsa, nelle quali preleva da magazzino e colloca in posizione di lavoro il pezzo. La corsa di ritorno del braccio lungo la guida rettilinea è eseguita, ad esempio, a vuoto.

Durante tali operazioni del braccio manipolatore si può manifestare l'inconveniente che il posizionamento del pezzo in posizione di lavoro viene eseguito dalla pinza in modo non corretto per interferenza rispetto ad una barriera fisica che delimita rigidamente l'ubicazione del pezzo medesimo per la sua ulteriore lavorazione / manipolazione. Siffatto errore di posizionamento può essere di due ordini di grandezza:

- a) esso rientra in un campo di predeterminate tolleranze dimensionali rispetto agli assi X e Y (nel piano orizzontale), oppure
- b) esso è superiore alle suddette predeterminate tolleranze.

Nedi robot industriali noti tale errore di posizionamento, anche se rientrante in tolleranze dimensionali modeste, comporta l'arresto del sistema, con conseguente interruzione della ca-

denza di lavoro.

La presente invenzione, partendo dalla nozione di tale inconveniente, intende porvi rimedio.

Pertanto, uno scopo della presente invenzione è quello di prov-

5 vedere un dispositivo di compensazione su due assi e anticollisione associato all'attrezzo operatore di un robot industriale, che permetta di correggere in modo automatico l'errore di posizionamento del pezzo in posizione di lavoro da parte dell'attrezzo operatore, se rientrante in un campo di predeterminate
10 tolleranze dimensionali rispetto agli assi X e Y (nel piano orizzontale) ovvero, se l'errore è superiore a tale campo, che determini automaticamente l'arresto del funzionamento del robot.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di provvedere

15 un dispositivo di compensazione su due assi e anticollisione associato all'attrezzo operatore di un robot industriale, che possa essere selettivamente attivato o disattivato, durante il funzionamento del robot, in funzione del ciclo di lavoro da svolgere.

20 Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di provvedere un dispositivo di compensazione su due assi e anticollisione associato all'attrezzo operatore di un robot industriale, che sia di struttura semplice, di sicuro ed affidabile funzionamento e di costo relativamente contenuto.

25 In vista di tali scopi, la presente invenzione provvede un di-

spositivo di compensazione su due assi e anticollisione associato all'attrezzo operatore di un robot industriale, la cui caratteristica essenziale forma oggetto della rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche vantaggiose sono descritte nelle rivendicazioni dipendenti.

Le rivendicazioni suddette si intendono qui integralmente riportate.

La presente invenzione risulterà maggiormente dalla descrizione dettagliata che segue con riferimento al disegno allegato, fornito a solo titolo di esempio non limitativo in cui:

- la fig. 1 è una vista in elevazione del dispositivo di compensazione su due assi e anticollisione associato all'attrezzo operatore di un robot industriale, secondo un esempio di realizzazione dell'invenzione;

- la fig. 2 è una vista in sezione secondo la linea II-II di fig. 1;

- la fig. 3 è una vista in direzione della freccia III di fig. 1;

- le figure 4 e 5 sono delle viste in direzione, rispettivamente, della freccia IV e della freccia V di fig. 3;

- la fig. 6 è una vista in sezione secondo la linea VI-VI di fig. 3.

Con riferimento al disegno, con B è indicata la parte inferiore di un braccio manipolatore verticale (rappresentato con linee tratteggiate), che porta una piastra orizzontale fissa di e-

APRA' BREVETTI
Mandatario Mario Aprà (21BM)

stremità libera B1. Detto braccio manipolatore B è, ad esempio, rigido ed è montato mobile in una direzione orizzontale (qui assunta come asse cartesiano X, fig. 5) lungo una guida rettilinea orizzontale costituita da una barra sospesa (non rappresentata nel disegno).

Su detta piastra B1 è montato il dispositivo 10, secondo l'invenzione, di compensazione su due assi e anticollisione associato all'attrezzo operatore del braccio B.

Detto dispositivo 10 comprende quattro pattini fissi 11 (figg.

2, 6), montati in coppie sulla piastra B1, da parti opposte del braccio B. Detti pattini 11 sono estesi parallelamente alla direzione dell'asse cartesiano orizzontale Y (fig. 5) e sono tra loro allineati a coppie. Essi presentano sezione trasversale essenzialmente ad "U" aperta verso l'alto. Entro ciascuna coppia

di pattini 11 è montata per scorrimento lineare una corrispondente guida rettilinea 12, mobile parallelamente all'asse Y. Ciascuna guida 12 porta superiormente fissata una rispettiva scatola 13 entro cui è provvista una sede cilindrica ad asse parallelo all'asse Y e formata da boccole di estremità coassiali

13.1, in cui è alloggiato girevole coassialmente un corrispondente albero 14. Ciascun albero 14 sopporta un rispettivo telaio verticale 15 ad "U" rovesciata, provvisto di una coppia di montanti verticale 15.1 con fori di alloggiamento delle estremità assiali di detto albero 14 e di una traversina di som-

mità 15.2 orizzontale, sovrastante senza contatto la scatola 13

e parallela all'asse Y. Dei mezzi a piastrina di montaggio, fissati ai detti montanti 15.1 mediante viti ed opportunamente forati, cooperano con due viti assiali opposte 14.1 in modo da rendere detto telaio 15 solidale al rispettivo albero 14.

5 I montanti verticali 15.1 del telaio 15 si estendono con le loro estremità inferiori più in basso della piastra B1 e sopportano in modo rotante, entro rispettivi fori allineati secondo un asse parallelo all'asse Y, un corrispondente albero inferiore 14' ad asse parallelo all'asse Y. Dei mezzi a piastrina di mon-
10 taggio, fissati ai detti montanti 15.1 mediante viti ed opportunamente forati, cooperano con due viti assiali opposte 14'.1 in modo da rendere detto telaio 15 solidale anche al rispettivo albero inferiore 14'. Si noterà che, a riposo, gli assi degli alberi 14, 14' associati ad uno stesso telaio 15 giacciono so-
15 stanzialmente in uno stesso piano verticale.

Superiormente alla traversina 15.2 del telaio 15 anteriore rispetto al verso di avanzamento del braccio B secondo l'asse X, è provvisto un albero orizzontale 17 ad asse parallelo all'asse Y, esteso in modo specularmente simmetrico rispetto al piano
20 mediano verticale secante gli alberi 14, 14' e fissato, mediante un tassello intermedio 17.1 al braccio B. Su parti 17.2 di detto albero 17, assialmente opposte e di diametro ridotto, sono calzate coassialmente delle rispettive molle elicoidali a compressione 18. Dette parti assialmente opposte 17.2 di detto
25 albero 17 con rispettive molle coassiali 18 sono ricevute in

corrispondenti cavità cilindriche coassiali di astucci 19, fissati alla detta traversina 15.2 in modo specularmente simmetrico rispetto al detto piano mediano. Si noterà che la cavità cilindrica degli astucci 19 è di diametro tale da ricevere in

5 scorrimento assiale l'albero 17, anche nella sua parte di diametro maggiore. Delle rondelle di diametro esterno corrispondente a quello dell'albero 17 sono fissate mediante viti contro le estremità assiali delle pari 17.2 dell'albero 17 ed impediscono lo sfilamento assiale delle molle 18.

10 Il tassello 17.1 porta superiormente, in corrispondenza del detto piano mediano, un organo sensibile 20.1, ad esempio un perno a testa cilindrica, per un sensore di prossimità 20 il cui rivelatore 20.2 è fissato rispetto alla traversina 15.2 del telaio 15 mediante una staffa 20.3.

15 Una piastra orizzontale intermedia 16 è sopportata fissa inferiormente alla piastra B1, con distanza dalla stessa, e superiormente agli alberi inferiori 14', alloggiati rotanti in corrispondenti bussole di estremità 14'.2, fisse rispetto ad una rispettivo carter 14'.3 che sostiene dal basso la detta piastra

20 16.

Un tassello 16.1 è fissato lungo un lato della detta piastra 16 ed in corrispondenza del piano mediano verticale parallelo agli assi degli alberi 14, 14'. Un montante verticale mediano fisso 16.2 di detto tassello attraversa un corrispondente ampio foro

25 B10 della piastra B1 e sopporta un albero fisso 21 ad asse pa-

rallelo all'asse X ed esteso simmetricamente rispetto al detto piano mediano. Su parti di detto albero 21 assialmente opposte e di diametro ridotto (non visibili nel disegno) sono calzate coassialmente delle rispettive molle elicoidali a compressione.

- 5 Dette parti assialmente opposte di detto albero 21 con rispettive molle coassiali sono ricevute in corrispondenti cavità cilindriche coassiali di rispettivi astucci 22, fissati alla detta piastra B1 in modo specularmente simmetrico rispetto al detto piano mediano. Si noterà che la cavità cilindrica degli astucci 19 è di diametro tale da ricevere in scorrimento assiale libero l'albero 21, anche nella sua parte di diametro maggiore, nonché delle rondelle di diametro esterno corrispondente a quello dell'albero 21, che sono fissate mediante viti contro le estremità assiali delle dette parti opposte dell'albero 21 e
- 10 impediscono lo sfilamento assiale delle relative molle.
- 15

I detti carter 14'.3 degli alberi inferiori 14' sopportano una piastra orizzontale inferiore fissa B2, provvista per l'ancoraggio dell'attrezzo manipolatore, ad esempio una pinza e che solo in fig. 1 è schematizzata in P.

- 20 Si noterà che nei montanti verticali 15.1 del telaio 15, anteriore nella direzione di spostamento secondo l'asse X, i fori di montaggio 15.3 dei rispettivi alberi superiori 14 sono conformati ad asola, così come sono conformati ad asola i fori nelle relative piastrine di montaggio corrispondenti all'albero
- 25 14 e alla vite di fissaggio della piastrina. L'asse maggiore di

detti fori ad asola è verticale.

La disposizione delle due guide 12 scorrevoli nei pattini 11, dei quattro alberi 14, 14' con relativi due telai 15, 15.1 e piastre intermedia 16 e inferiore B2 provvede un collegamento
5 tra la piastra B1 fissa al braccio B e la piastra B2 di attacco della pinza P avente geometria variabile sotto l'azione di forze dirette secondo la direzione di spostamento del braccio (ossia secondo l'asse X) ed avente mobilità trasversale controllata sotto l'azione di forze dirette ortogonalmente alla direzione
10 ne medesima (ossia secondo l'asse Y).

Funzionamento

Da una parte, tale disposizione si comporta come un sistema a geometria variabile a parallelogramma articolato (visto ad esempio nel piano di fig. 4), quando la detta piastra inferiore
15 B2 è soggetta a componente di forza diretta secondo l'asse cartesiano X, ad esempio a causa dell'interferenza tra la pinza P in fase discendente ed una barriera fisica che delimita rigidamente l'ubicazione del pezzo portato dalla pinza per la sua ulteriore lavorazione / manipolazione. In tal caso, i montanti
20 verticali 15.1 dei telai 15 oscillano rispetto all'asse degli alberi superiori 14 (come schematicamente rappresentato in detta fig. 4 mediante linee sottili), mentre la piastra orizzontale inferiore B2, e con essa la pinza, si spostano rispetto al braccio B, orizzontalmente e in direzione parallela all'asse X,
25 in modo da superare tale barriera, se l'ordine di grandezza

dell'interferenza è, ad esempio, minore od uguale a ± 10 mm. In questo caso, tale spostamento è riportato sulla piastra orizzontale intermedia 16 e determina una corrispondente traslazione orizzontale secondo l'asse X anche dell'albero 21 in un verso opposto a quello della detta componente di forza orizzontale, caricando elasticamente, e in modo proporzionale allo spostamento, la molla a compressione sopportata dalla parte di detto albero 21 che è portata a rientrare parzialmente nel rispettivo astuccio 22. Superata la barriera, grazie alla reazione elastica della suddetta molla precaricata e alla deformazione inversa del suddetto sistema a geometria variabile, la disposizione dei quattro alberi 14, 14' con relativi due telai 15, 15.1 e piastre orizzontali intermedia 16 e inferiore B2 è automaticamente riportata nell'assetto normale, in cui gli alberi superiori 14 ed inferiori 14' sono disposti in coppie secondo rispettivi piani essenzialmente verticali. In fig. 4 la doppia freccia FX indica la sopra descritta possibilità di compensazione secondo l'asse X della suddetta disposizione di parti 14, 14, 15, 15.1, 16, B2 del dispositivo 10 secondo l'invenzione. Con linee a tratto sottile in detta fig. 4 è illustrata schematicamente la possibilità di deformazione a parallelogramma della detta disposizione.

D'altra parte, la disposizione dei quattro alberi 14, 14', relativi telai 15 e piastre orizzontali intermedia 16 e inferiore B2 si comporta come un corpo rigido, mobile nella direzione

dell'asse Y rispetto alla piastra fissa B1 e quindi rispetto al braccio B mediante scorrimento delle guide 12, solidali al detto corpo rigido, rispetto ai corrispondenti pattini 11, quando la detta piastra inferiore B2 è soggetta a componente di forza

5 diretta secondo il detto asse Y, ad esempio a causa dell'interferenza tra la pinza P in fase discendente ed una barriera fisica che delimita rigidamente l'ubicazione del pezzo portato dalla pinza per la sua ulteriore lavorazione / manipolazione. In tal caso, i telai 15, 15.1 con relativi alberi 14, 14' e

10 piastre orizzontali intermedia 16 ed inferiore B2 traslano parallelamente all'asse Y nello stesso verso della componente orizzontale della forza applicata sulla piastra B2. Con la piastra B2 si sposta corrispondentemente, in direzione orizzontale parallela all'asse Y, la pinza P rispetto al braccio B in modo

15 da superare tale barriera, se l'ordine di grandezza dell'interferenza è, ad esempio, minore od uguale a ± 10 mm. In questo caso, tale spostamento è riportato sulla traversina 15.2 del telaio 15 che sopporta gli astucci 19 e determina una corrispondente traslazione orizzontale secondo l'asse Y di detti astucci

20 rispetto all'albero 17 (fisso al braccio B) in un verso concorde a quello della detta componente di forza orizzontale, caricando elasticamente, e in modo proporzionale allo spostamento, la molla a compressione 18 che viene compressa dal relativo astuccio. Superata la barriera, grazie alla reazione elastica

25 della suddetta molla 18 precaricata e alla traslazione inversa

del suddetto sistema a mobilità trasversale controllata, la disposizione dei quattro alberi 14, 14' con relativi due telai 15, 15.1 e piastre orizzontali intermedia 16 e inferiore B2 è automaticamente riportata nell'assetto normale, in cui gli alberi superiori 14 ed inferiori 14' sono disposti in modo simmetricamente speculare rispetto al piano mediano verticale di cui è traccia la linea di sezione VI-VI in fig. 3. In detta fig. 3 la doppia freccia FY indica la sopra descritta possibilità di compensazione secondo l'asse Y della suddetta disposizione di parti 14, 14, 15, 15.1, 16, B2 del dispositivo 10 secondo l'invenzione. Con linee a tratto sottile e tratteggiate in detta fig. 3 sono schematicamente rappresentate le posizioni di traslazione estrema del detto sistema nei due versi dell'asse Y.

Nel caso in cui la detta barriera fisica si estende oltre il campo delle suddette predeterminate tolleranze dimensionali rispetto agli assi X e Y (± 10 mm nel piano orizzontale), la corrispondente deformazione a geometria variabile ovvero la corrispondente traslazione trasversale della detta disposizione dei quattro alberi 14, 14', relativi telai 15 e piastre orizzontali intermedia 16 e inferiore B2 determina uno spostamento relativo dell'organo sensibile 20.1 associato al rivelatore 20.2 del sensore di prossimità 20, tale da indurre l'emissione di un segnale di errore generale, che provoca l'arresto istantaneo del braccio B, ovvero un segnale che viene discriminato per individuare se l'errore riguarda l'asse cartesiano X o Y.

Analogamente, se la pinza P durante la corsa di lavoro secondo la direzione X incontra un ostacolo non superabile, quest'ultimo causa, come illustrato in fig. 1, una oscillazione verso l'alto della piastra B2 attorno all'asse dell'albero inferiore 14' distale da detto ostacolo. Tale oscillazione comporta lo scorrimento verso l'alto dell'altro albero inferiore 14' (non impedito dal relativo carter) e quindi del telaio 15, 15.1 solidale allo stesso, mentre il corrispondente albero superiore 14 rimane immobile entro le rispettive asole 15.3. Lo spostamento verso l'alto del detto telaio 15, 15.1 determina la corrispondente traslazione verso l'alto della rispettiva traversina 15.2 e con essa del rivelatore 20.2 del sensore 20 che, allontanandosi dal rispettivo organo sensibile 20.1, determina l'emissione di un segnale di errore generale, che provoca l'arresto istantaneo del braccio B, ovvero un segnale che viene discriminato per individuare se l'errore riguarda i mezzi anti-collisione.

La presente invenzione provvede, inoltre, dei mezzi di bloccaggio 30 (fig. 6) atti a fissare, selettivamente ed in modo scomponibile, il braccio B monoliticamente rispetto alla piastra inferiore B2 di attacco della pinza, così da prevenire la mobilità relativa di detta piastra rispetto ad un qualsiasi asse cartesiano a causa, ad esempio, di forze e/o accelerazioni inerziali agenti sul braccio medesimo.

Detti mezzi di bloccaggio 30 comprendono una asta cilindrica 31

inferiormente a punta conica e ad asse verticale disposto sulla intersezione dei due piani mediani verticali della piastra B1.

Detta asta 31 è supportata scorrevole rispetto alla piastra B1 mediante una incastellatura 32 eretta sulla piastra medesima ed

5 in cui sono provviste due boccole 33 coassiali e di guida rispetto a detta asta. Un foro passante 34 è provvisto nella piastra B1 coassiale alla detta asta per il libero passaggio della punta conica della stessa. Nella piastra intermedia 16 è provvisto un corrispondente foro coassiale 35, in cui è fissata una

10 bussola 36, presentante una sede conica corrispondente, coassiale e affacciata rispetto alla punta della asta 31. Alla sommità dell'incastellatura 32 è fissato un cilindro operatore pneumatico 37, il cui stelo è operativamente collegato rispetto all'estremità dell'asta 31 opposta alla sua punta conica. Detto

15 cilindro 37 è collegato a tenuta rispetto ad un corrispondente circuito di alimentazione di aria in pressione, in modo da essere alimentato con la stessa secondo istruzioni di programma software preregistrate in una unità di elaborazione a calcolo PLC (non illustrata) che governa il ciclo di lavoro del braccio

20 B.

Quando detto cilindro 37 è pneumaticamente alimentato, si estende il suo stelo e l'asta 31 è portata ad impegnare con la sua punta conica la corrispondente sede conica della bussola 36, rendendo solidale in corpo monolitico la detta piastra in-

25 termedia 16, e quindi la piastra inferiore B2 di attacco della

pinza P, rispetto alla piastra inferiore B1 del braccio B.

La ritrazione dello stelo nel cilindro operatore 37 determina la ritrazione corrispondente della punta dell'asta 31 dalla bussola 36, sino entro il foro 34 della piastra B1, ciò che
5 rende nuovamente il collegamento tra detta piastra B1 del braccio B e la piastra porta-pinza B2 a geometria variabile ed a mobilità trasversale controllata, se la piastra B2 è interessata da forze agenti secondo gli assi X e/o Y nel piano orizzontale.

10 Come risulta da quanto precede, la presente invenzione permette di conseguire in modo semplice ed efficace gli scopi esposti in premessa.

Naturalmente, numerose varianti potranno in pratica essere apportate rispetto a quanto descritto ed illustrato a solo titolo

15 di esempio, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione e quindi dal dominio della presente privativa industriale.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di compensazione su due assi associato all'at-
trezzo operatore di un robot industriale, in cui un braccio ma-
nipolatore (B) è mobile in una direzione orizzontale (cosiddet-
5 to asse cartesiano X) e porta alla sua estremità inferiore un
attrezzo operatore (P) mobile tra una posizione sollevata, in
cui sostiene -- durante una corsa parallela a detto asse (X) --
un pezzo in lavorazione, e rispettive posizioni abbassate di
inizio e fine corsa, nelle quali preleva e colloca in posizione
10 di lavoro il pezzo, caratterizzato dal fatto che comprende una
struttura (11, 12, 14, 14', 15, 15.1, 16) di collegamento tra
una piastra orizzontale (B1) fissa al braccio (B) e una piastra
orizzontale (B2) di attacco dell'attrezzo operatore (P) avente
assetto a geometria variabile, sotto l'azione di forze una cui
15 componente è diretta secondo un asse cartesiano nel piano oriz-
zontale (X, Y), e mobilità controllata, sotto l'azione di forze
una cui componente è diretta secondo l'altro asse cartesiano
nel piano orizzontale (Y, X), in modo da superare, mediante va-
riazione di assetto geometrico e/o mediante mobilità controlla-
20 ta, una barriera fisica rispetto alla quale detto attrezzo ope-
rativamente interferisce, se l'ordine dell'interferenza tra le
dette parti rientra in un campo di predeterminate tolleranze
dimensionali rispetto agli assi cartesiani (X, Y) nel piano o-
rizzontale,
25 dal fatto che comprende dei mezzi (15.2, 17, 17.1, 17.2, 18,

19; 16, 16.1, 16.2, 21, 22) di compensazione della detta variazione d'assetto geometrico e/o della detta mobilità controllata i quali, dopo superata detta barriera fisica, ripristinano automaticamente la geometria e la disposizione iniziali di detta
5 struttura,

e dal fatto che comprende inoltre dei mezzi sensori (20), i quali determinano l'emissione di un segnale di errore generale, che provoca l'arresto istantaneo del braccio (B), ovvero un segnale che viene discriminato per individuare se l'errore riguarda un asse cartesiano (X, Y)., e ciò nel caso in cui la deformazione dell'assetto a geometria variabile e/o la traslazione controllata della detta struttura, causate da detta barriera, superino il campo delle dette predeterminate tolleranze dimensionali rispetto agli assi cartesiani (X, Y) nel piano orizzontale.
10
15

2. Dispositivo di compensazione su due assi associato all'attrezzo operatore di un robot industriale secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta struttura (11, 12, 14, 14', 15, 15.1, 16) comprende inoltre dei mezzi anticollisione (15.3) i quali, se detto attrezzo operatore (P) durante una corsa del braccio (B) incontra un ostacolo non superabile, provocano uno spostamento di una parte almeno di detta struttura (15, 15.1, 15.2) che determina l'emissione da parte di detti mezzi sensori (20) di un segnale di errore generale, che provoca l'arresto istantaneo del braccio (B), ovvero un segnale che
20
25

viene discriminato per individuare se l'errore riguarda i detti mezzi anticollisione.

3. Dispositivo di compensazione su due assi associato all'attrezzo operatore di un robot industriale secondo la rivendicazione 1 e/o 2, caratterizzato dal fatto che comprende dei mezzi di bloccaggio (30) che fissano, selettivamente ed in modo scomponibile, detto braccio (B) monoliticamente rispetto a detta piastra (B2) di attacco dell'attrezzo operatore (P), in modo da prevenire la mobilità relativa di detta piastra rispetto ad un qualsiasi asse cartesiano, a causa di forze e/o accelerazioni inerziali e simili agenti sul braccio medesimo.

4. Dispositivo di compensazione su due assi associato all'attrezzo operatore di un robot industriale secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta struttura comprende:

- dei pattini (11) fissi sulla piastra orizzontale (B1) solidale al braccio (B), estesi parallelamente ad un asse cartesiano orizzontale (Y) e disposti da parti opposte di detto braccio,
- due guide rettilinee (12) accoppiate per scorrimento lineare in detti pattini (11) e disposte da parti opposte di detto braccio,
- due primi alberi (14) ad asse parallelo a quello di detto asse cartesiano (Y) e sopportati fissi ciascuno da una rispettiva di dette guide (12),

- due telai verticali (15) ad "U" rovesciata, sopportati cia-

scuno da uno rispettivo di detti primi alberi (14) e provvisti ciascuno di una coppia di montanti verticali (15.1), con fori di alloggiamento rotante delle estremità assiali del rispettivo albero (14), e di una traversina di sommità (15.2) orizzontale,

5 - due secondi alberi (14') ad asse parallelo a detto asse cartesiano (Y) e sopportati rotanti ciascuno da un rispettivo telaio (15), entro fori dei suoi montanti (15.1) sottostanti detta piastra (B1) solidale al braccio (B),

- una piastra orizzontale intermedia (16), sopportata fissa inferiormente alla detta piastra (B1) solidale al braccio (B),
10 con distanza dalla stessa, e superiormente a detti secondi alberi (14') mediante un rispettivo carter (14'.3) di detti stessi secondi alberi, e

- detta piastra orizzontale inferiore fissa (B2), provvista per
15 l'ancoraggio dell'attrezzo manipolatore (P), fissata inferiormente a detti secondi alberi (14').

5. Dispositivo di compensazione su due assi associato all'attrezzo operatore di un robot industriale secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi (15.2, 17, 17.1, 17.2, 18, 19; 16, 16.1, 16.2, 21, 22)
20 di compensazione della detta variazione d'assetto geometrico e/o della detta mobilità controllata comprendono:

- un albero orizzontale (17) ad asse parallelo ad un asse cartesiano (Y) nel piano orizzontale, disposto sulla traversina
25 (15.2) di un telaio (15), esteso in modo specularmente simme-

trico rispetto al piano mediano verticale secante gli alberi
(14, 14') e fissato al braccio (B),

- dei mezzi elastici (18) calzati su parti (17.2) di detto albero (17), assialmente opposte e ricevute in corrispondenti ca-

5 vità cilindriche coassiali di astucci (19), fissati alla detta traversina (15.2) in modo specularmente simmetrico rispetto al detto piano mediano,

in modo che quando la detta struttura (14, 14', 15, 15.1, 16) è soggetta a forze che la traslano in direzione parallela a detto

10 asse cartesiano (Y) rispetto alla piastra fissa (B1) e quindi rispetto al braccio (B), mediante scorrimento delle guide (12) rispetto ai corrispondenti pattini (11), tale spostamento è riportato sulla traversina (15.2) del telaio (15) che sopporta gli astucci (19) e determina una corrispondente traslazione o-

15 rizzontale secondo detto asse (Y) di detti astucci rispetto all'albero (17), caricando elasticamente il mezzo elastico (18) che viene compresso dal relativo astuccio, mentre al cessare dell'azione di dette forze, grazie alla reazione elastica dei mezzi elastici (18) precaricati, la detta struttura a mobilità
20 trasversale controllata è automaticamente riportata nell'assetto normale.

6. Dispositivo di compensazione su due assi associato all'attrezzo operatore di un robot industriale secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che detti mezzi

25 (15.2, 17, 17.1, 17.2, 18, 19; 16, 16.1, 16.2, 21, 22) di com-

pensazione della detta variazione d'assetto geometrico e/o della detta mobilità controllata comprendono:

- un tassello (16.1) fissato lungo un lato della detta piastra intermedia (16) ed in corrispondenza del piano mediano verticale parallelo agli assi degli alberi (14, 14')

- un montante verticale mediano fisso (16.2) di detto tassello, il quale attraversa un corrispondente foro (B10) della detta piastra (B1) fissa al braccio (B) e sopporta un albero fisso (21) ad asse parallelo all'altro asse cartesiano (X) nel piano orizzontale ed esteso simmetricamente rispetto al detto piano mediano,

- dei mezzi elastici calzati su parti di detto albero (21) assialmente opposte e ricevute in corrispondenti cavità cilindriche coassiali di rispettivi astucci (22), fissati alla detta piastra (B1) in modo specularmente simmetrico rispetto al detto piano mediano,

in modo che quando la detta struttura (14, 14', 15, 15.1, 16) è soggetta a forze dirette secondo detto altro asse cartesiano (X) e che determinano la variazione del suo assetto geometrico,

tale variazione è riportata sulla detta piastra orizzontale intermedia (16) e provoca una corrispondente traslazione orizzontale secondo detto altro asse cartesiano (X) dell'albero (21), caricando elasticamente un mezzo elastico sopportato da una parte di detto albero (21) e, al cessare di dette forze, grazie

alla reazione elastica del detto mezzo elastico precaricato e

alla deformazione inversa del suddetto sistema a geometria variabile, la detta struttura è automaticamente riportata nell'assetto normale.

7. Dispositivo di compensazione secondo la rivendicazione 5 e/o

5 6, caratterizzato dal fatto che detto albero (17) è fissato al braccio (B) mediante un tassello (17.1) che porta, in corrispondenza del detto piano mediano, un organo sensibile (20.1) per un sensore (20), il cui rivelatore (20.2) è fissato rispetto alla traversina (15.2) del detto telaio (15).

10 8. Dispositivo di compensazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi anticollisione comprendono dei fori conformati ad asola (15.3) di montaggio dei detti primi alberi (14) nei montanti verticali (15.1) del telaio (15), anteriore nella direzione di spostamen-

15 to secondo un asse cartesiano (X) nel piano orizzontale, in modo che, se l'attrezzo operatore (P) durante la corsa di lavoro parallela a detto asse cartesiano (X) incontra un ostacolo non superabile, quest'ultimo causa una oscillazione verso l'alto della piastra inferiore (B2) attorno all'asse del secon-

20 do albero (14') distale da detto ostacolo e, quindi, uno spostamento verso l'alto del telaio (15, 15.1) prossimo all'ostacolo, ciò che determina la corrispondente traslazione verso l'alto della rispettiva traversina (15.2) e con essa del rivelatore (20.2) del sensore (20) che, allontanandosi dal rispet-

25 tivo organo sensibile (20.1), provoca l'emissione di un segnale

di errore generale, che provoca l'arresto istantaneo del braccio (B), ovvero un segnale che viene discriminato per individuare se l'errore riguarda un asse cartesiano (X, Y) ovvero i mezzi anticollisione.

- 5 9. Dispositivo di compensazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che, nel caso in cui la detta barriera fisica si estende oltre il campo delle suddette predeterminate tolleranze dimensionali rispetto agli assi cartesiani (X, Y) nel piano orizzontale, la corrispondente
- 10 deformazione a geometria variabile ovvero la corrispondente traslazione trasversale della detta struttura determina uno spostamento relativo dell'organo sensibile (20.1) associato al rivelatore (20.2) del sensore di prossimità (20), tale da indurre l'emissione di un segnale di errore generale, che provoca
- 15 l'arresto istantaneo del braccio (B), ovvero un segnale che viene discriminato per individuare se l'errore riguarda un asse cartesiano (X, Y) ovvero i mezzi anticollisione.

10. Dispositivo di compensazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi
- 20 di bloccaggio (30) comprendono:

- una asta cilindrica (31) inferiormente a punta conica e supportata scorrevole rispetto alla piastra (B1) fissa al braccio (B),
 - un foro passante (34) è provvisto in detta piastra (B1) coassiale alla detta asta, per il libero passaggio della punta co-
- 25

nica della stessa,

- una bussola (36) in detta piastra intermedia (16), presentante una sede conica corrispondente, coassiale e affacciata rispetto alla punta della detta asta (31),

- 5 - un cilindro operatore (37), il cui stelo comanda in estensione e ritrazione assiale

detta asta rispetto a detto foro passante (34),

in modo che quando detto cilindro (37) è alimentato l'asta (31)

è portata ad impegnare con la sua punta conica la corrisponden-

- 10 te sede conica della bussola (36), rendendo solidale in corpo monolitico la detta piastra intermedia (16), e quindi la piastra inferiore (B2), rispetto alla piastra (B1) del braccio (B).

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli

- 15 scopi specificati.

Torino, 11.07.2007

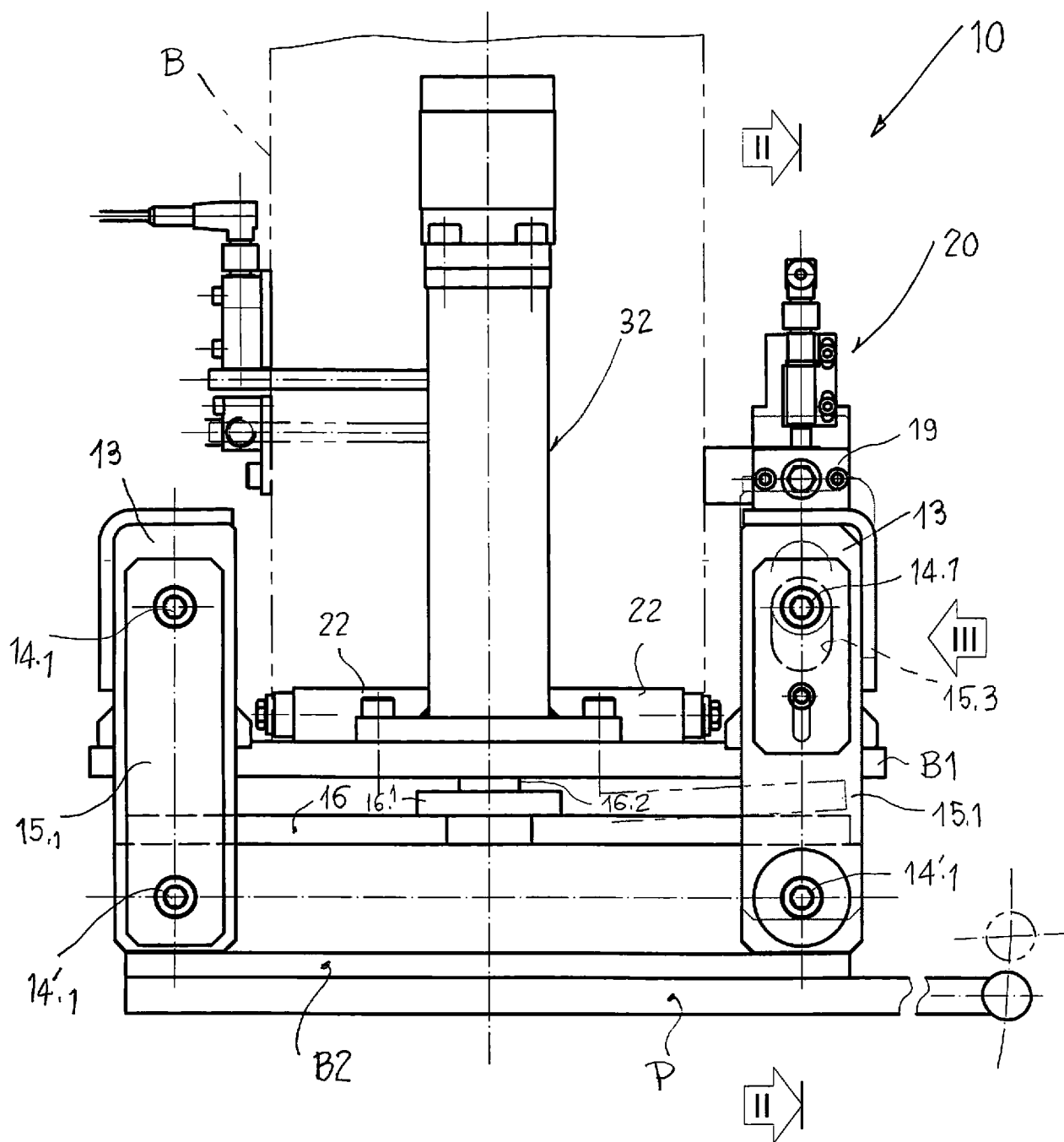


FIG. 1

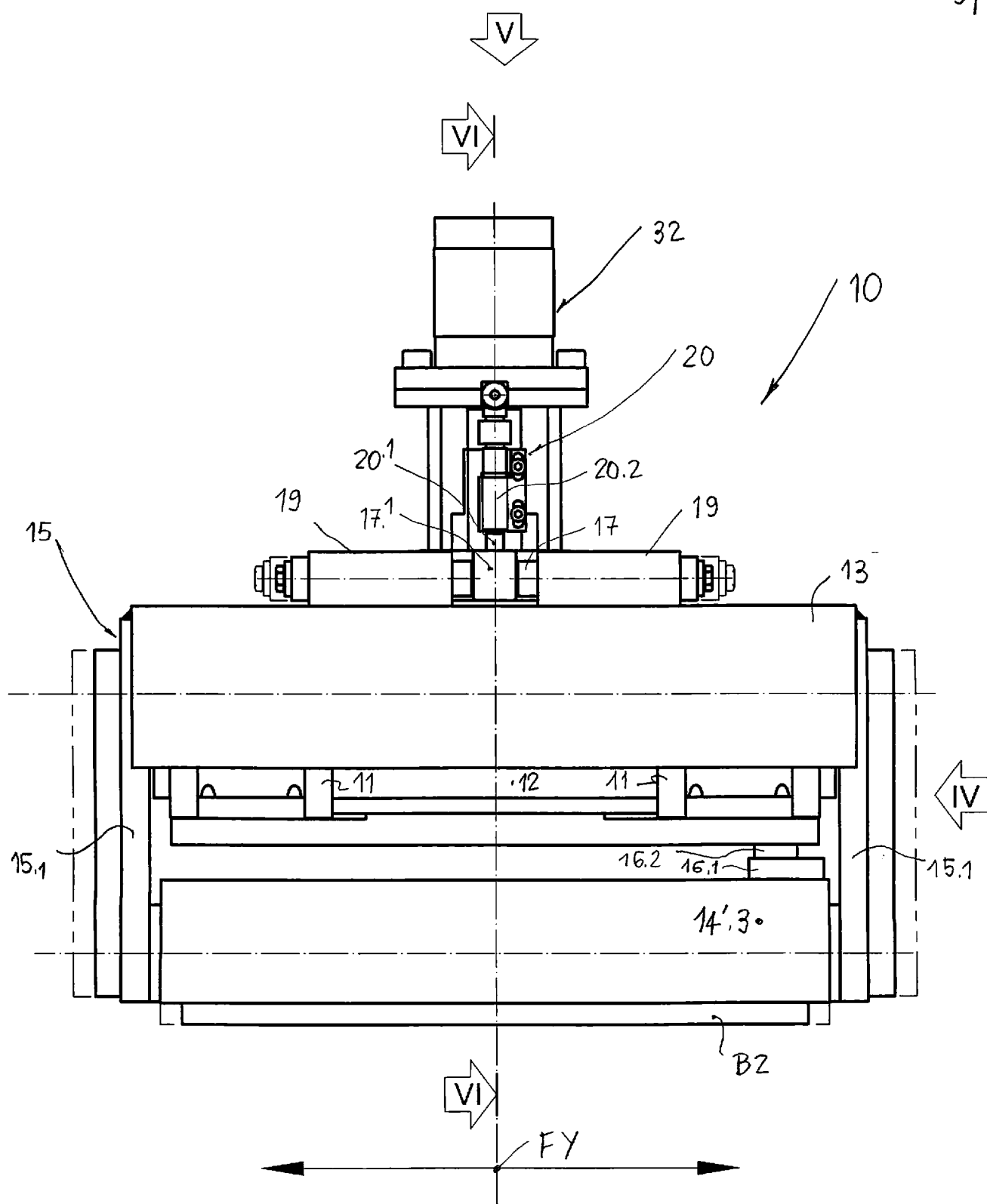


FIG. 3

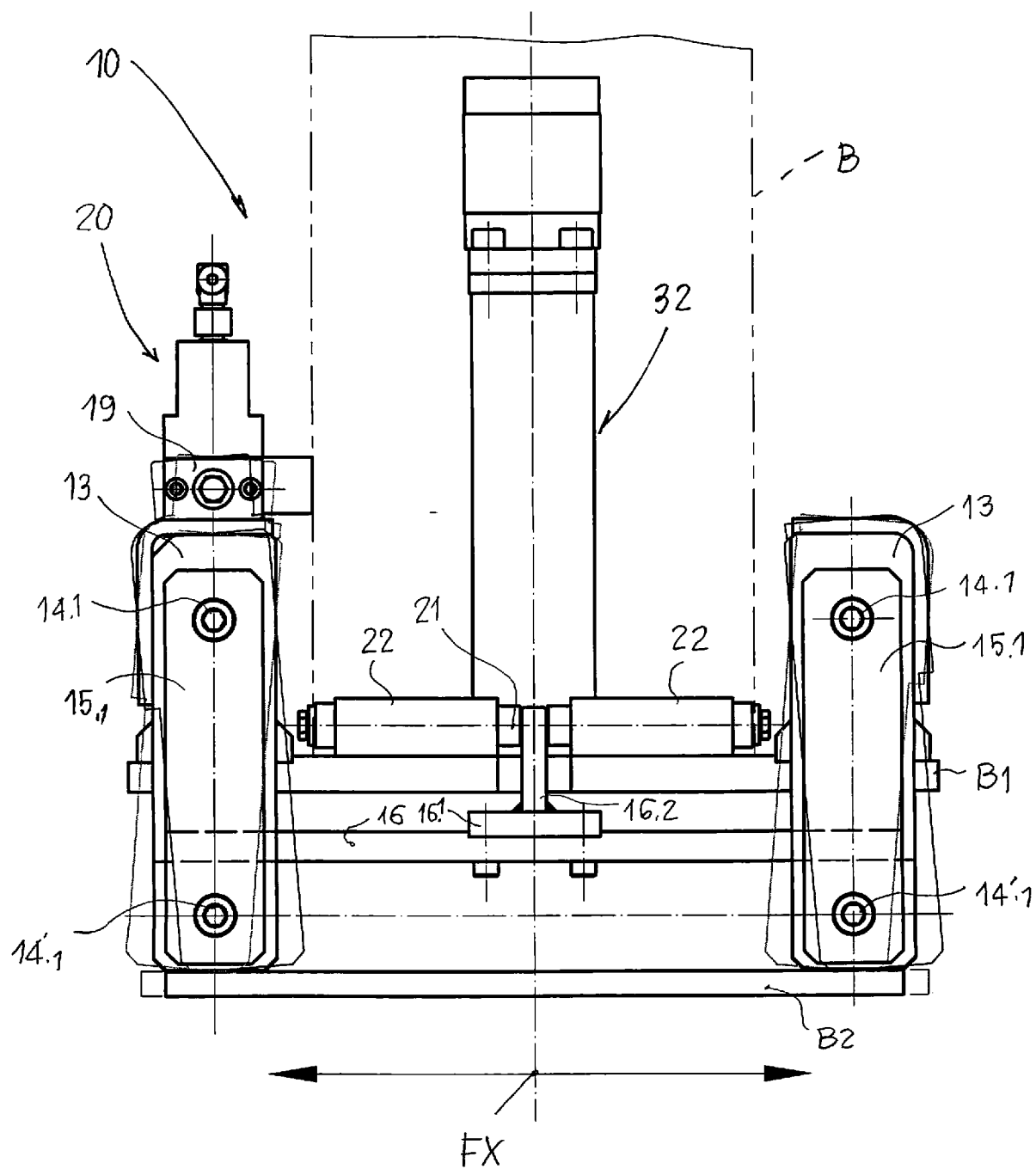


FIG. 4

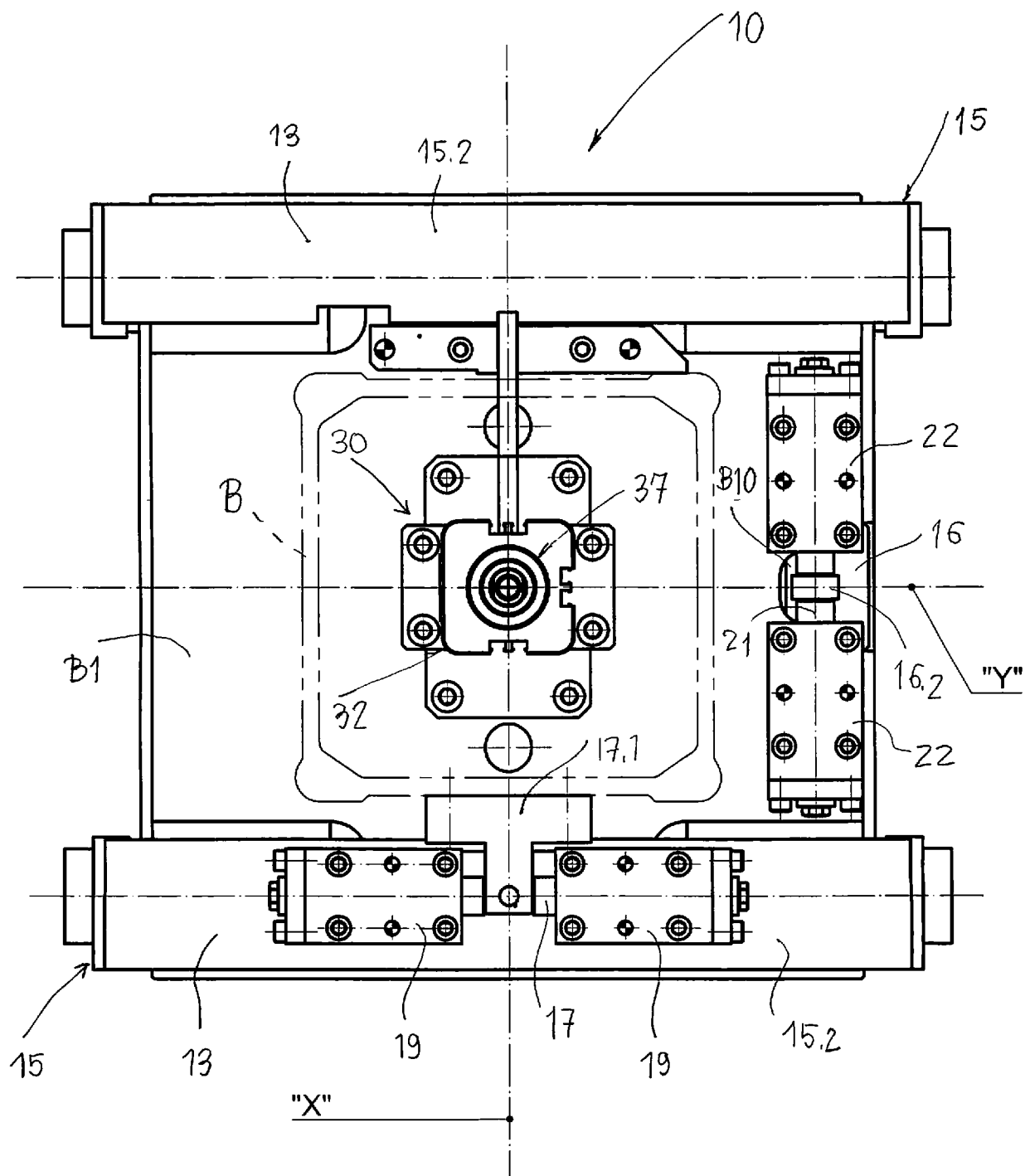


FIG. 5

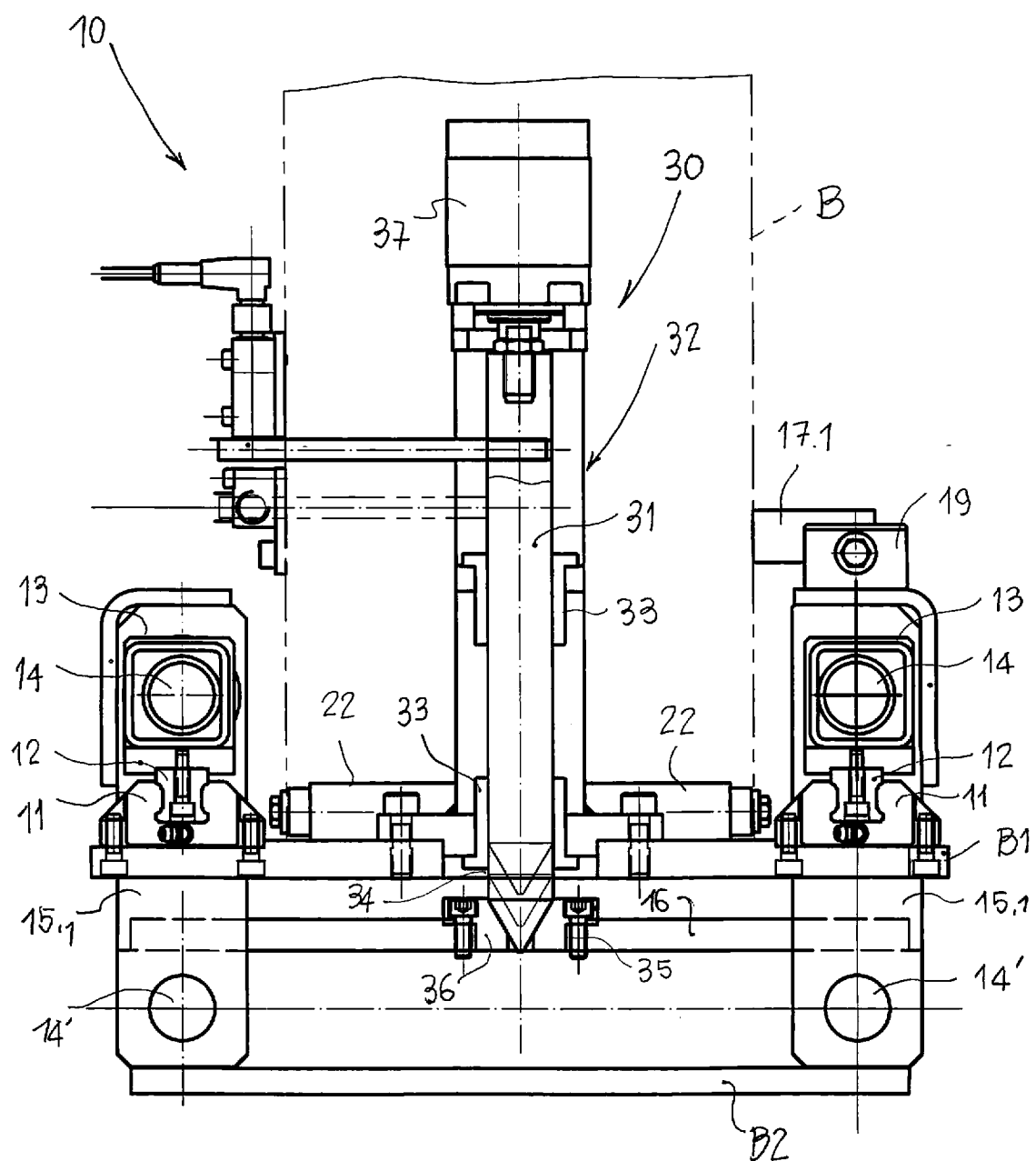


FIG. 6