



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

DOMANDA NUMERO	101998900681721
Data Deposito	29/05/1998
Data Pubblicazione	29/11/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	25	J		

Titolo

GRUPPO DI COLLEGAMENTO DI UNA TESTA DI MISURA AD UN ROBOT DI MISURA

D E S C R I Z I O N E

di brevetto per invenzione industriale

di BROWN & SHARPE DEA SpA,

di nazionalità italiana,

a 10024 MONCALIERI (TO) -

VIA VITTIME DI PIAZZA DELLA LOGGIA, 6

Inventori: RUSSO Domenico, SOLA Domenico

*** * * * T 0 98A 000460

La presente invenzione si riferisce ad un gruppo di collegamento di una testa di misura ad un robot di misura.

Si precisa che l'espressione "testa di misura" viene utilizzata nella presente descrizione e nelle rivendicazioni nel senso più ampio, ad indicare qualsiasi unità provvista di un tastatore di misura, indipendentemente dalla propria configurazione e numero di assi. Analogamente, l'espressione "robot" viene utilizzata per indicare qualsiasi unità di movimentazione di una testa di misura secondo una pluralità di assi coordinati, indipendentemente dalla propria configurazione e numero di assi.

L'invenzione trova conveniente applicazione, ma non esclusiva, nel collegamento di una testa articolata a due assi (talvolta denominata "polso") ad un robot di misura.

FRANCOLIN Luigi
Iscrizione Albo n° 482/BM/

Normalmente, il collegamento tra la testa di misura ed il robot di misura viene effettuato tramite un gruppo di collegamento comprendente una prima ed una seconda flangia, solidali rispettivamente ad un organo di supporto del robot di misura ed alla testa di misura ed atte a cooperare in appoggio tra loro, e mezzi di bloccaggio relativo tra le flange.

Tali mezzi di bloccaggio possono essere costituiti da semplici viti o da organi di bloccaggio più complessi, che richiedono una chiave apposita per il montaggio e lo smontaggio; in ogni caso, i gruppi di collegamento noti richiedono l'uso di attrezzi per il bloccaggio e lo sbloccaggio della testa. Le operazioni di montaggio e smontaggio della testa sono pertanto relativamente lunghe ed onerose.

Scopo della presente invenzione è fornire un gruppo di collegamento che consenta di ottenere un'elevata precisione e ripetibilità di posizionamento, e nello stesso tempo sia di agevole e rapido utilizzo, e consenta in particolare di montare e smontare la testa di misura rapidamente e senza ricorrere ad attrezzi.

Il suddetto scopo è raggiunto da un gruppo di collegamento di una testa di misura ad un organo di supporto di un robot di misura, del tipo comprendente:

FRANZOINI Luigi
Iscrizioni Albo n° 482/BM

- un primo organo di collegamento solidale al detto organo di supporto del detto robot di misura,
- primi mezzi di appoggio portati dal detto primo organo di collegamento,
- un secondo organo di collegamento solidale alla detta testa di misura;
- secondi mezzi di appoggio portati dal detto secondo organo di collegamento ed atti a cooperare con i detti primi mezzi di appoggio; e
- mezzi di bloccaggio interposti tra i detti primo e secondo organo di collegamento per mantenere detti primi mezzi di appoggio e i detti secondi mezzi di appoggio a contatto tra loro,
caratterizzato dal fatto che i detti primi e secondi mezzi di appoggio definiscono un vincolo sostanzialmente isostatico tra il detto primo ed il detto secondo organo di collegamento, detti mezzi di bloccaggio comprendendo una ghiera di bloccaggio portata da uno dei detti organi di collegamento e girevole intorno ad un proprio asse tra una prima posizione di sbloccaggio in cui consente un moto relativo tra il detto primo ed il detto secondo organo di collegamento lungo il detto asse della detta ghiera, ed una seconda posizione angolare di bloccaggio, il detto gruppo comprendendo mezzi elastici interposti tra

la detta ghiera ed il detto secondo organo di collegamento nella detta seconda posizione angolare della detta ghiera per generare un carico elastico atto a mantenere i detti primi e secondi mezzi di appoggio in contatto tra loro.

Secondo una forma preferita di attuazione della presente invenzione, i suddetti primi e secondi elementi di appoggio definiscono una pluralità di interruttori elettrici collegati in serie tra loro, normalmente chiusi nella posizione di montaggio della testa, in modo da realizzare un sistema di sicurezza o "anti-crash" per il rilevamento di eventuali urti subiti dalla testa di misura.

Per una migliore comprensione della presente invenzione, viene descritta nel seguito una forma preferita di attuazione, a titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una vista in elevazione di una testa di misura provvista di un gruppo di collegamento realizzato secondo i dettami della presente invenzione;

la figura 2 è una vista in scala ingrandita ed in parziale sezione del gruppo di collegamento secondo l'invenzione e di una porzione della testa di misura ad esso associata;

FRANZOUN Luigi
Iscrizione Albo nr 482/BM/

la figura 3 è una sezione eseguita lungo la linea III-III di figura 2, con parti asportate per chiarezza;

la figura 4 è una sezione eseguita lungo la linea IV-IV di figura 2, con parti asportate per chiarezza;

la figura 5 illustra un particolare di figura 3 in una diversa posizione operativa;

la figura 6 è una sezione secondo la linea VI-VI di figura 5;

la figura 7 è una sezione parziale secondo la linea VII-VII in figura 3; e

la figura 8 illustra schematicamente un circuito di segnalazione di emergenza associato al dispositivo di figura 2.

Con riferimento alla figura 1, è indicata nel suo complesso con 1 una testa di misura per un robot di misura 2, di cui è illustrata parzialmente una porzione 3 di supporto.

La testa 1 comprende, in modo noto, un primo corpo 4 di forma sostanzialmente tubolare, di asse A, il quale è atto ad essere collegato alla porzione 3 di supporto del robot 2 mediante un dispositivo 5 formante l'oggetto della presente invenzione.

La testa 1 comprende inoltre un secondo corpo 6, supportato a sbalzo dal primo corpo e girevole rispetto ad esso intorno all'asse A mediante un primo

FRANZOINI Luigi
Iscrizione Albo n° 482/BM

dispositivo di movimentazione e controllo alloggiato nel primo corpo 4, di tipo noto e non illustrato in quanto non facente parte della presente invenzione.

Il secondo corpo porta, a sua volta, un attrezzo di misura 8 provvisto di un tastatore 9. L'attrezzo di misura è supportato a sbalzo ed è girevole rispetto al secondo corpo 6 intorno ad un asse B ortogonale all'asse A, mediante un secondo dispositivo di movimentazione e controllo, non illustrato, alloggiato nel secondo corpo 6 stesso.

Il dispositivo di collegamento 5 (figura 2) comprende essenzialmente una flangia 10 anulare fissa, rigidamente collegata alla porzione di supporto 3 del robot 2 mediante viti 11, una parete 12 anulare del primo corpo 4 cooperante con la flangia fissa 10 mediante tre appoggi 13 angolarmente equispaziati tra loro, ed una ghiera 14 di bloccaggio, portata dalla flangia 10 fissa e girevole tra una posizione di sbloccaggio (figura 3) in cui permette l'innesto della testa 1 sulla porzione di supporto 3 e la relativa rimozione, ed una posizione di bloccaggio.

Gli appoggi 13 sono costituiti, ciascuno, da una coppia di sfere 15 fissate sulla flangia 10 e spaziate tra loro in direzione circonferenziale, e da un cilindro 16 fissato sulla parete anulare 12 del primo

FRAZIONI Luigi
Iscrizione Albo n° 482/BM

corpo 4, con il proprio asse radiale rispetto al primo corpo 4, e cooperante con le due sfere in modo da definire con esse rispettivi punti di contatto.

Le sfere 15 ed i cilindri 16 sono parzialmente alloggiati in rispettive sedi di posizionamento ricavate sulla flangia 10 e sulla parete 12, rispettivamente, e sono convenientemente fissate mediante un adesivo.

I tre appoggi 13 definiscono nel loro complesso un vincolo sostanzialmente isostatico tra la parete 12 e la flangia 10, ed impediscono ogni spostamento (traslatorio e rotatorio) su un piano ortogonale all'asse A.

In corrispondenza di ciascun appoggio 13, la parete 12 presenta rispettive appendici 20 radiali. Ciascuna delle appendici 20 porta un cilindro 21 di appoggio, disposto con asse radiale e parzialmente alloggiato in una rispettiva sede 22. Anche in questo caso, il cilindro 21 è convenientemente fissato mediante un adesivo.

La ghiera 14 (figura 4) presenta una parete laterale 23 sostanzialmente cilindrica, provvista di impronte esterne 24 per facilitarne la manovra manuale, ed una parete di base 25 anulare interna, estendentesi da un'estremità assiale della parete laterale 23

FRANZOLINI Luigi
iscrizione Albo nr 482/BM

opposta alla flangia 10. La parete 25 presenta tre intagli 26 (figura 4) atti a consentire il passaggio delle appendici 20 quando la testa 1 viene montata sulla flangia 10.

La ghiera 14 e la flangia 10 sono vincolate assialmente tra loro mediante rispettive dentature radiali, rispettivamente interna ed esterna, le quali sono meglio illustrate nella figura 3.

Più in particolare, la flangia 10 presenta una dentatura esterna costituita da una pluralità di denti 28, ad esempio tre, formanti tra loro vani 29 di ampiezza in senso circonferenziale pari a quella dei denti (nell'esempio citato, 60°). La flangia 10 presenta inoltre un risalto 30 circonferenziale continuo (figura 2) spaziato assialmente rispetto alla dentatura, in modo da formare con i denti 28 delle sedi 31 per la dentatura della ghiera 14.

La dentatura della ghiera 14, interna, è costituita da una pluralità di denti 34 in numero uguale ai denti 28 (ad esempio tre), ma presentanti minore ampiezza angolare, in modo da consentire il montaggio della ghiera 14 sulla flangia 10 in direzione assiale, inserendo i denti 34 della ghiera 14 attraverso i vani 29 dei denti 28 della flangia 10. La ghiera 14 può poi essere ruotata in modo da disporre i

denti 34 in una posizione di sovrapposizione assiale con i denti 28 (figura 3).

A montaggio eseguito, due grani 35 filettati (di cui uno solo visibile in figura 2) vengono avvitati attraverso la flangia 10 e sono atti ad interferire con i denti 34 della ghiera 14 per limitarne l'escursione angolare tra una posizione di sbloccaggio ed una posizione di bloccaggio, ed impedire che la ghiera 14 stessa sia riportata in una posizione di allineamento tra i denti 34 e i vani 29, nella quale lo sfilamento assiale della ghiera 14 sarebbe possibile.

La ghiera 14 è provvista di tre molle 36 di flessione atte a fornire il carico assiale di bloccaggio della testa 1 sugli appoggi 13.

Le molle 36 (figura 4) sono molle di flessione a lamina, e presentano forma allungata e curvilinea, in modo da poter essere alloggiate lungo la parete anulare 25 della ghiera 14. Più precisamente, ciascuna delle molle 36 ha un'estremità 37 vincolata ad incastro alla parete 25 mediante una coppia di viti 38, in una zona di appoggio 39 sostanzialmente intermedia rispetto a due intagli 26, e si estende a sbalzo lungo la parete 25, provvista allo scopo di una rispettiva zona 41 ribassata, per terminare con una propria estremità 40 libera in prossimità di un relativo intaglio 26. Tale

estremità 40 è destinata a cooperare elasticamente, in uso, con un rispettivo cilindro di appoggio 21 come verrà meglio descritto nel seguito.

La ghiera 14 è infine dotata di un dispositivo 44 anti-sbloccaggio illustrato nelle figure 5 e 6. Tale dispositivo comprende essenzialmente un piolo 45 avente asse parallelo all'asse A e montato assialmente scorrevole in posizione adiacente alla parete laterale 23 della ghiera 14. Il piolo 45 è dotato di una testa 46 circolare, la quale presenta diametro tale da sporgere radialmente attraverso una fresatura 47 della parete laterale 23 della ghiera 14. Il piolo 45 è caricato in senso assiale da una molla 48 verso la flangia 10, contro la quale la testa 46 appoggia assialmente.

La flangia 10 presenta una sede 54 circolare ribassata per la testa 46 del piolo 45, atta ad accogliere a scatto la testa stessa per definire la posizione angolare di bloccaggio della ghiera 14 rispetto alla flangia 10.

Il gruppo di collegamento 5 comprende infine un sistema di sicurezza 55, illustrato schematicamente in figura 8.

Il sistema 55 comprende essenzialmente un circuito elettrico 56 comprendente una sorgente 57 di tensione

FRANZONI Luigi
iscrizione Atto nr 482/BM/

atta a generare una tensione continua di riferimento, tre interruttori 58 normalmente chiusi in serie fra loro, ed un sensore di tensione 59 collegato all'unità di controllo del robot (non illustrata) ed atta a generare un segnale 60 di circuito aperto di valore logico pari a 0 nel caso in cui almeno uno degli interruttori 58 sia aperto.

Ciascuno degli interruttori 58 è costituito dalle sfere 15 e dal relativo cilindro 16 di un rispettivo appoggio 13; in particolare, le sfere 15 definiscono una coppia di contatti fissi per ciascun interruttore, mentre il relativo cilindro 16, realizzato in materiale conduttivo, costituisce un elemento di contatto a ponte atto a chiudere il circuito tra la relativa coppia di sfere quando correttamente appoggiato a ciascuna di esse.

Il collegamento elettrico delle sfere 15 è effettuato mediante cavi elettrici 61, i quali sono saldati alle sfere stesse e disposti passanti attraverso rispettivi fori 62 della flangia 10 (figura 2).

Le sfere 15 sono realizzate in materiale conduttivo e convenientemente isolate rispetto alla flangia 10, ad esempio mediante una vernice non conduttriva applicata solo nella zona di appoggio e non,

FRANZONI Luigi
Iscrizione Atto nr 482/BM/

ovviamente, nella zona di contatto con il cilindro 16.

Il sensore 59 è soggetto alla tensione di riferimento quando i tre interruttori 58 sono chiusi, e ad una tensione pari a zero quando almeno uno degli interruttori 58 si apre. Nel primo caso, il valore logico del segnale 60 è pari a 0, nel secondo caso è pari ad 1.

Il funzionamento del gruppo di collegamento 5, già in parte evidente da quanto precede, è il seguente.

La testa 1 viene montata sulla flangia 10, sulla quale è stata precedentemente montata la ghiera 14. La ghiera 14 viene disposta nella posizione di sbloccaggio, o di abilitazione dell'innesto della testa 1, in cui gli intagli 26 della ghiera 14 stessa sono affacciati alle rispettive coppie di sfere 15. In questo modo, durante l'innesto della testa 1, le appendici radiali 20 della parete 12 possono penetrare assialmente attraverso gli intagli 26 della parete 25 della ghiera 14.

Quando i cilindri 16 degli appoggi 13 si dispongono a contatto con le rispettive coppie di sfere 15, la ghiera 14 può essere ruotata manualmente, di circa 15° in senso orario con riferimento alla posizione di figura 3, in modo tale che la testa 46 del piolo 45 impegni a scatto la sede 54, e blocchi

FRANZOIN Luigi
Iscrizione Albo nr 482/BM/

pertanto angolarmente la ghiera 14 rispetto alla flangia 10 (figura 5). In questa posizione, le molle 36 si portano a contatto con le proprie estremità 40 libere contro i rispettivi cilindri 21 di appoggio, e si flettono elasticamente trasmettendo al primo corpo 4 un carico elastico atto a mantenere il contatto tra le coppie di sfere 15 ed i rispettivi cilindri 16 degli appoggi 13.

Se, in uso, la testa 1 subisce un urto, almeno uno degli appoggi 13 perde contatto (figura 8); ciò è consentito dal fatto che il bloccaggio assiale realizzato dal gruppo 5 non è rigido, ma è cedevole grazie alla flessibilità delle molle 36. L'interruzione del circuito viene pertanto rilevata dal sensore 59, che invia all'unità di controllo un segnale 60 indicativo della condizione di emergenza.

Lo smontaggio della testa 1 avviene in modo altrettanto rapido, arretrando manualmente la testa 46 del piolo 45 in modo da disimpegnarla dalla sede 54 (operazione eseguibile agevolmente con il dito pollice, impugnando la ghiera 14), e ruotando la ghiera stessa in senso contrario rispetto a quanto precedentemente descritto.

Da un esame delle caratteristiche del gruppo di collegamento 5 realizzato secondo la presente

FRANZOINI Luigi
Incrizioni Albo n° 482/8M/

invenzione, sono evidenti i vantaggi che essa consente di ottenere.

In particolare, il montaggio e lo smontaggio della testa 1 dal robot di misura possono essere effettuati manualmente, in modo rapido ed agevole, senza alcun attrezzo.

Inoltre, gli appoggi 13 costituiscono un vincolo isostatico atto a garantire la massima ripetibilità di posizionamento della testa 1 rispetto all'organo di supporto 13.

Infine, gli stessi appoggi 13 definiscono rispettivi interruttori di un circuito di emergenza "anti-crash"; la funzione viene quindi eseguita in modo semplice, impiegando un numero minimo di componenti dedicati allo scopo.

Risulta infine chiaro che al gruppo 5 possono essere apportate modifiche e varianti che non escono dall'ambito di tutela delle rivendicazioni.

FRANZOJN Luigi
iscrizione Albo nr 482/BM

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

1.- Gruppo (5) di collegamento di una testa di misura (1) ad un organo di supporto (3) di un robot di misura (2), del tipo comprendente:

- un primo organo di collegamento (10) solidale al detto organo di supporto (3) del detto robot di misura (2),

- primi mezzi di appoggio (15) portati dal detto primo organo di collegamento (10),

- un secondo organo di collegamento (12) solidale alla detta testa di misura (1);

- secondi mezzi di appoggio (16) portati dal detto secondo organo di collegamento (12) ed atti a cooperare con i detti primi mezzi di appoggio (15); e

- mezzi di bloccaggio (14) interposti tra i detti primo e secondo organo di collegamento (10, 12) per mantenere detti primi mezzi di appoggio (15) e i detti secondi mezzi di appoggio (16) a contatto tra loro,

caratterizzato dal fatto che i detti primi e secondi mezzi di appoggio definiscono un vincolo sostanzialmente isostatico tra il detto primo (10) ed il detto secondo organo di collegamento (12), detti mezzi di bloccaggio comprendendo una ghiera di bloccaggio (14) portata da uno (10) dei detti organi di collegamento (10, 12) e girevole intorno ad un proprio

FRANZOUN Luigi
iscrizione Albo nr 482/BM/

asse (A) tra una prima posizione di sbloccaggio in cui consente un moto relativo tra il detto primo ed il detto secondo organo di collegamento lungo il detto asse (A) della detta ghiera (14), ed una seconda posizione angolare di bloccaggio, il detto gruppo (5) comprendendo mezzi elastici (36) interposti tra la detta ghiera (14) ed il detto secondo organo di collegamento (12) nella detta seconda posizione angolare della detta ghiera (14) per generare un carico elastico atto a mantenere i detti primi e secondi mezzi di appoggio (15, 16) in contatto tra loro.

2.- Gruppo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la detta ghiera (14) è portata dal detto primo organo di collegamento (10) in modo angolarmente libero ed assialmente fisso.

3.- Gruppo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la detta ghiera (14) ed il detto primo organo di collegamento (10) sono provvisti di rispettive dentature (34, 28) definenti un vincolo assiale relativo.

4.- Gruppo secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi rilasciabili di arresto (44) vincolanti angolarmente la detta ghiera (14) ed il detto primo organo di collegamento (10) nella detta posizione di bloccaggio

FRANZOLIN Luigi
Iscrizione Albo n° 482/BM

della detta ghiera (14).

5.- Gruppo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi rilasciabili di arresto comprendono un elemento (45, 46) di impegno portato dalla detta ghiera (14) e mobile assialmente, una molla (48) agente sul detto elemento di impegno (45, 46) per esercitare una spinta verso il detto primo organo di collegamento (10), ed una sede (54) ricavata nel detto primo organo di collegamento (10) ed impegnabile a scatto dal detto elemento di impegno (45, 46) sotto la spinta della detta molla (48).

6 - Gruppo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i primi e secondi mezzi di appoggio (15, 16) definiscono tre appoggi (13) angolarmente equispaziati tra loro.

7.- Gruppo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che ciascuno dei detti appoggi (13) comprende una coppia di sfere (15) spaziate tra loro ed un cilindro (16) cooperante con le dette sfere con una propria superficie laterale.

8.- Gruppo secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che i detti primi mezzi di appoggio sono costituiti dalle dette coppie di sfere (15) e che i detti secondi mezzi di appoggio sono costituiti dai detti cilindri (16).

FRANZONI Luigi
iscrizione Albo nr 482/BM/

9.- Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un sistema di sicurezza (55) per il rilevamento di urti comprendente un circuito (56) provvisto di una pluralità di interruttori elettrici (58) collegati in serie tra loro ed aventi, ciascuno, rispettivi primi e secondi elementi di contatto (15, 16) portati dal detto primo organo di collegamento (10) e, rispettivamente, dal detto secondo organo di collegamento, e mezzi (59) rilevatori della continuità elettrica del detto circuito elettrico (56).

10.- Gruppo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che i detti primi e secondi mezzi di contatto sono costituiti dai detti primi e secondi mezzi di appoggio (15, 16).

11.- Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi elastici interposti tra la detta ghiera ed il detto secondo organo di collegamento comprendono una pluralità di molle (36) a lamina portate dalla detta ghiera (14) ed una pluralità di terzi elementi di appoggio (21) solidali al detto secondo organo di collegamento (12) e cooperanti con le dette molle (36) nella detta seconda posizione angolare della detta ghiera (14).

FRANZOLINI Luigi
iscrizione Albo n° 482/BMFI

12.- Gruppo secondo la rivendicazione 11,
caratterizzato dal fatto che le dette molle a lamina
(36) sono vincolate a sbalzo alla detta ghiera (14) e
si estendono in direzione circonferenziale.

13.- Gruppo secondo la rivendicazione 12,
caratterizzato dal fatto che i detti terzi elementi di
appoggio sono costituiti da cilindri (21) disposti con
asse radiale rispetto alla detta ghiera (14) e
cooperanti con rispettive estremità libere (40) delle
dette molle a lamina (36).

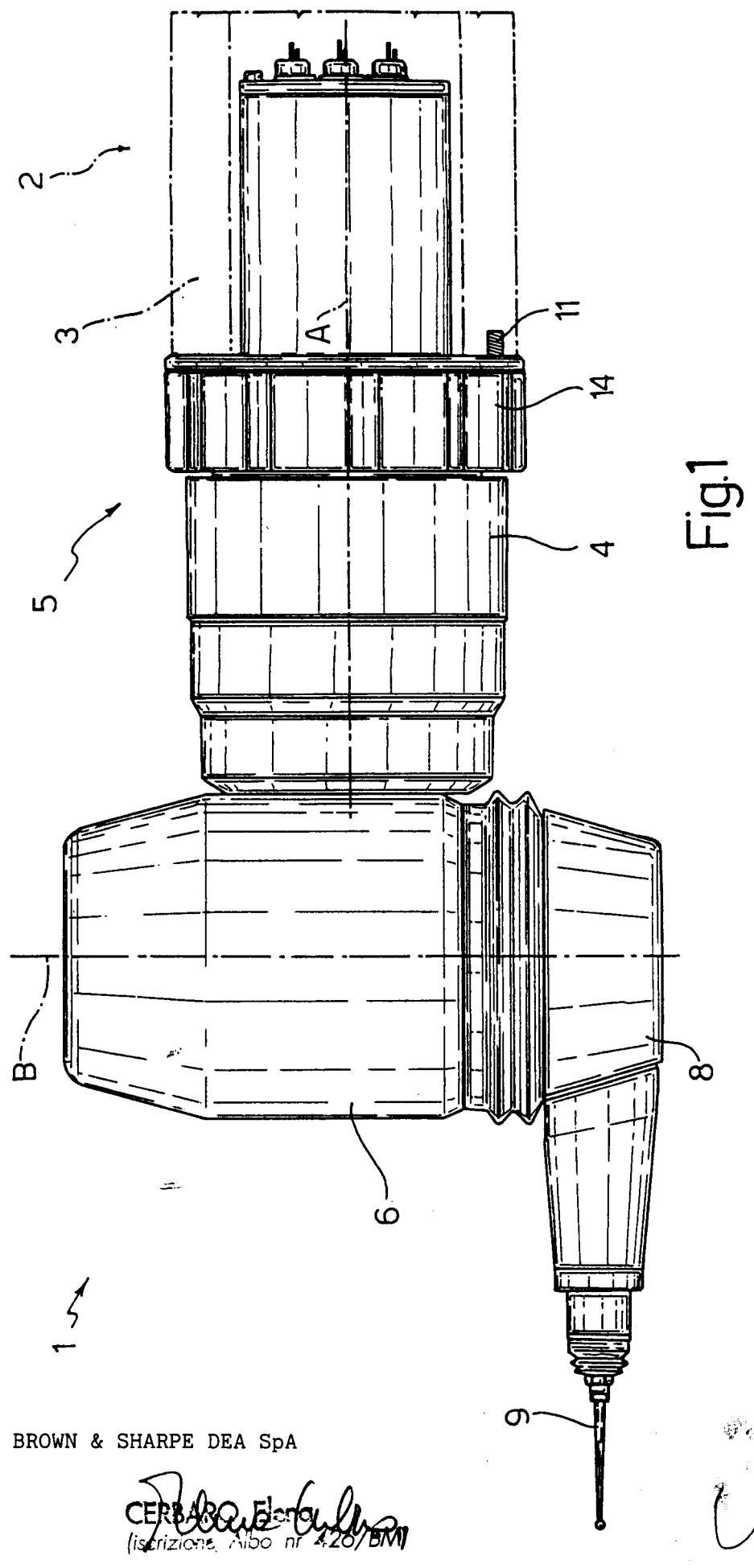
14.- Gruppo (1) di collegamento di una testa di
misura (1) ad un organo di supporto (3) di un robot di
misura (2), sostanzialmente come descritto ed
illustrato nei disegni allegati.

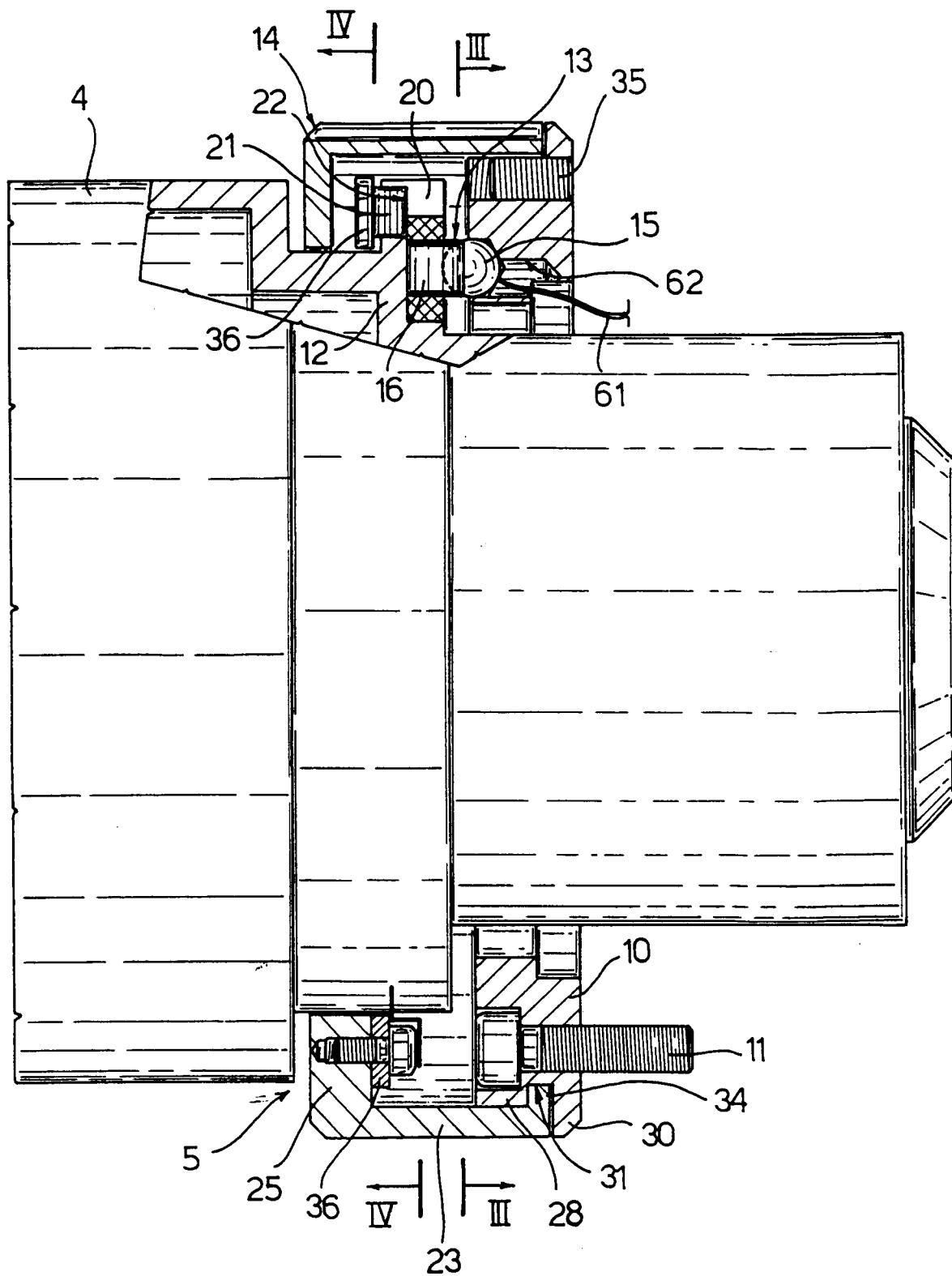
p.i.: BROWN & SHARPE DEA SPA

luigi Franzolin
FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo n° 482/BM)

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo n° 482/BM)







p.i.: BROWN & SHARPE DEA SpA

CERBARO Elisa
Iscrizione n. 1000 nr 420/BM

Fig.2

Fig.3

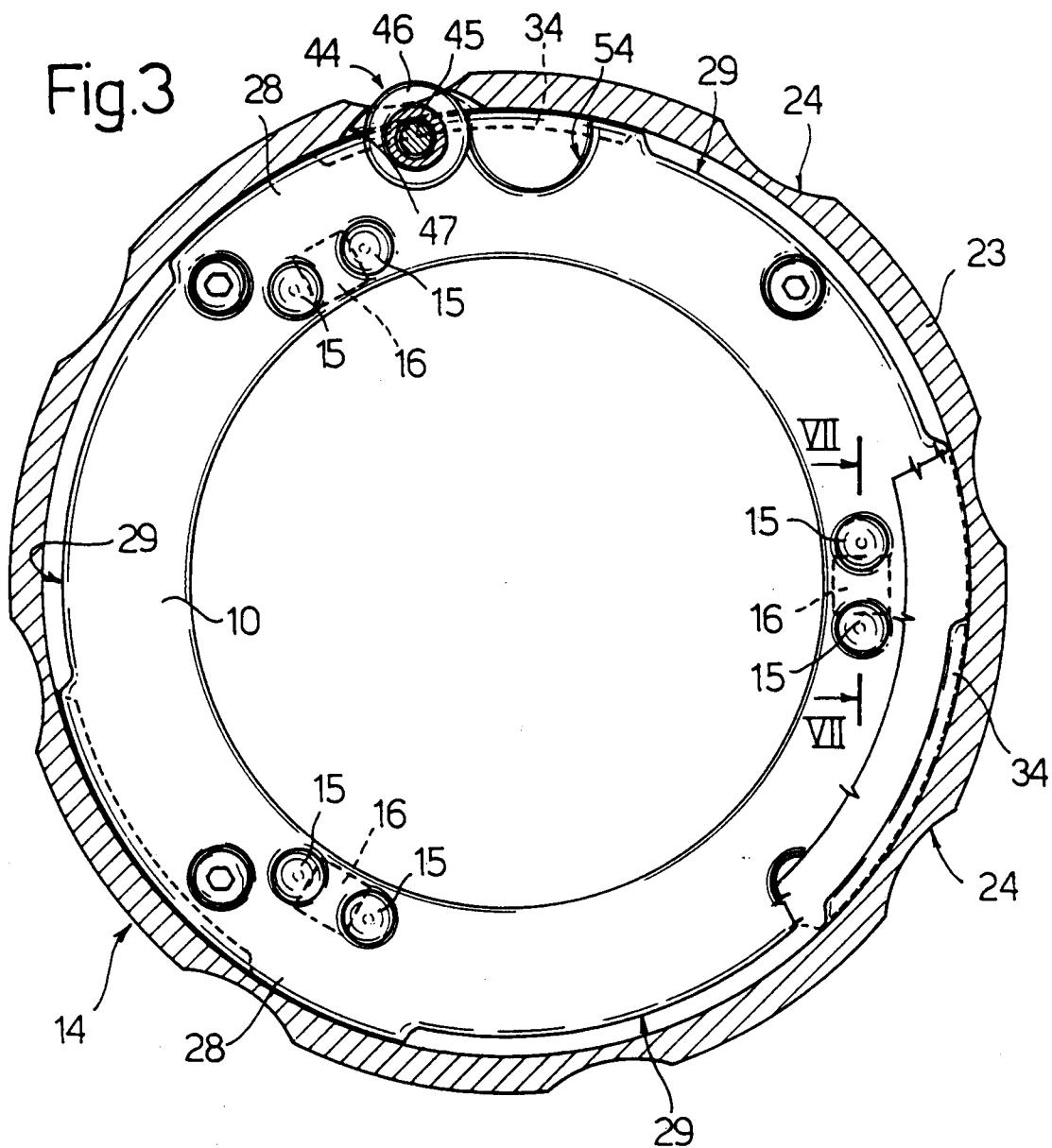
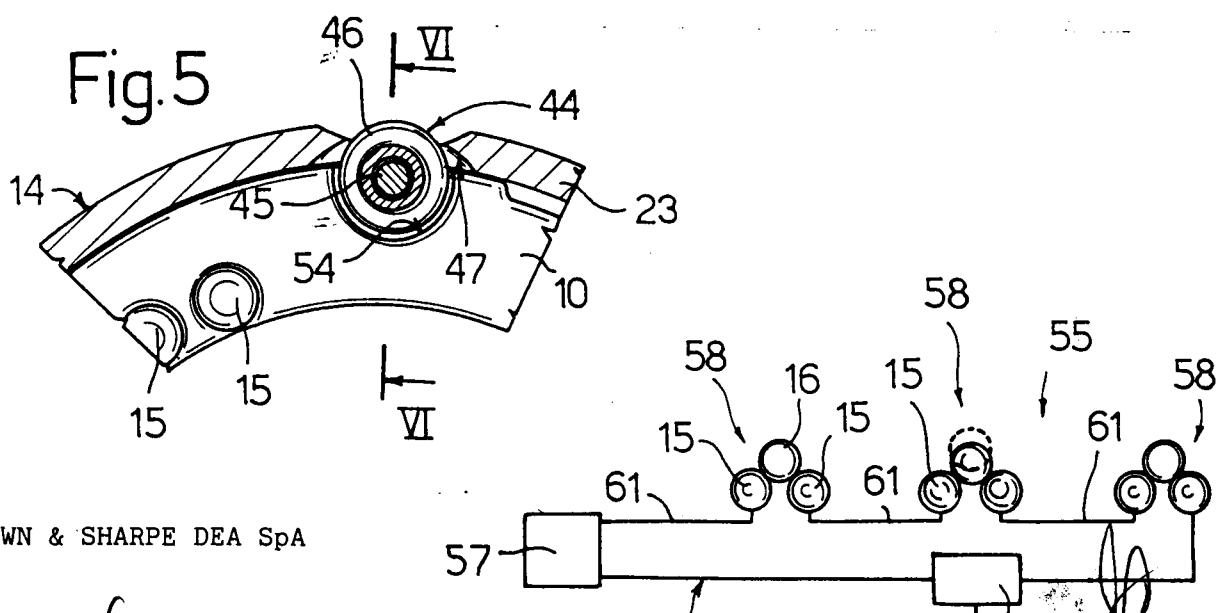


Fig.5



p.i.: BROWN & SHARPE DEA SpA

GERARDO ELETTORI
DISCHIOTTORE ALBO N° 207/BM

Fig.8

Fig.4

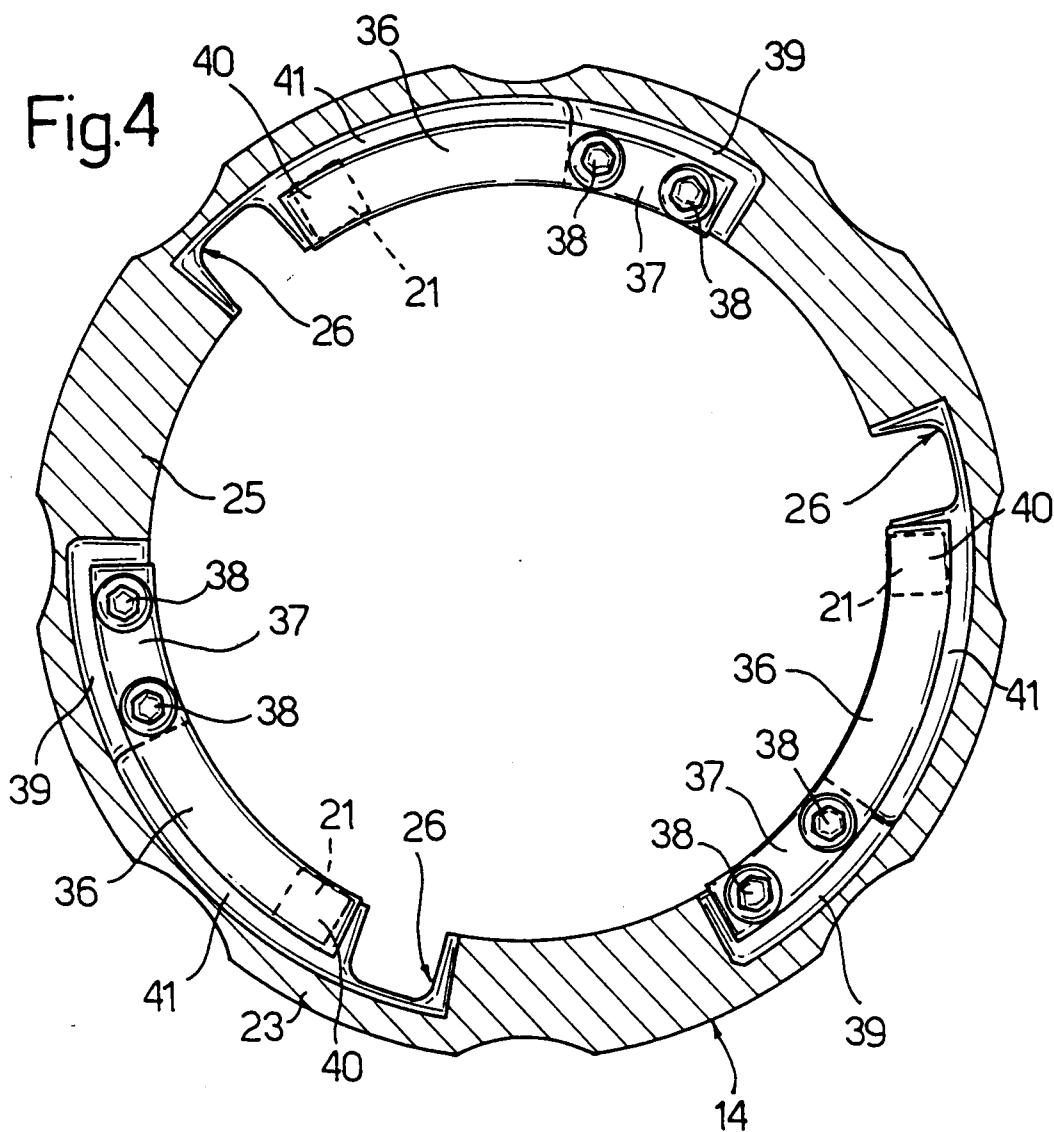
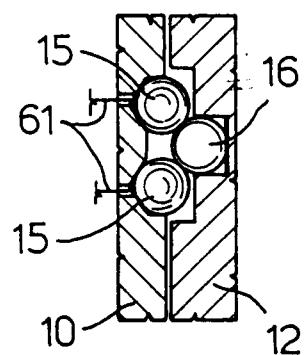
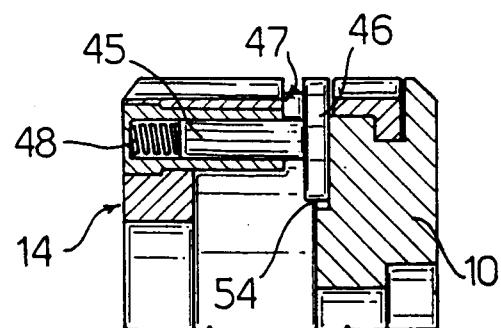


Fig.7



p.i.: BROWN & SHARPE DEA SpA

Fig.6



CERBATO ELETTRICO
iscrizione Albo nr 4207 BM