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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900156139
Data Deposito	17/12/1990
Data Pubblicazione	17/06/1992

Priorità	1-328689
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	M		

Titolo

EQUILIBRATRICE PER MISURARE L'ENTITA' DI SQUILIBRIO RESIDUO DI CORPI ROTANTI, QUALI UTENSILI ROTANTI.

SIB-88885

P-666

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"EQUILIBRATRICE PER MISURARE L'ENTITA' DI SQUILIBRIO RESIDUO DI CORPI ROTANTI, QUALI UTENSILI ROTANTI"

della ditta giapponese OSAWA SEISAKUSHO CO., LTD.

con sede in OSAKA (GIAPPONE)

DESCRIZIONE

CAMPO TECNICO

La presente invenzione si riferisce ad una equilibratrice per misurare l'entità di squilibrio residuo di corpi rotanti, ad esempio utensili rotanti.

TECNICA DI FONDO

Le figure 4 e 5 mostrano convenzionali equilibratrici del tipo menzionato.

Con riferimento alla figura 4, viene indicato con 1 l'oggetto da provare, che è fissato in maniera amovibile all'albero rotante 2. L'albero rotante 2 è supportato girevolmente da cuscinetti di vibrazione 2a e da molle di supporto 3.

Con 4 è indicato un giunto universale, con 5 un albero motore e con 6 un motore. La potenza del motore 6 viene trasmessa all'oggetto 1 attraverso una puleggia 7, una cinghia 9, una puleggia 8,

l'albero motore 5 ed il giunto universale 4. Con 10 è indicato un rilevatore, con 11 un circuito di misurazione di squilibrio, con 12 un indicatore di squilibrio, con 13 un sensore di fase, con 14 un indicatore di posizione angolare di squilibrio, e con 15 un indice di posizione angolare di squilibrio.

La macchina mostrata in figura 5 differisce da quella mostrata in figura 4 per il fatto che l'albero motore 17 dei mezzi di azionamento 16 è collegato all'albero rotante 2 mediante un giunto flessibile 18.

In ciascuna macchina della tecnica antecedente, l'albero rotante 2 per supportare l'oggetto 1 da provare è azionato dall'albero motore 5 (17) attraverso il giunto 4 (18), così che l'albero motore 5 (17) ed il giunto 4 (18) sono di bassa rigidità, e l'albero rotante 4, il giunto 4 (18) e l'albero motore 5 (17) non sono in allineamento uno con l'altro con precisione. Inoltre, i due alberi ballano uno rispetto all'altro a causa della presenza di un gioco nella direzione di rotazione. Per queste ragioni, è stato impossibile provare l'oggetto 1 ad un'alta velocità di rotazione superiore a 5000 giri al minuto.

Sebbene l'albero rotante 2 per supportare l'oggetto 1 sia supportato girevolmente dai cuscinetti 2a, è stato impossibile far ruotare l'albero ad alta velocità, a meno che non vengano impiegati cuscinetti a sfere di altissima precisione a causa del verificarsi di vibrazioni dovute a, variazioni nel diametro delle sfere di acciaio dei cuscinetti e nella loro sfericità. Così, vi è stata una limitazione alla fabbricazione di equilibratrici che sono atte a funzionare ad alta velocità con precisione elevata.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Uno scopo della presente invenzione, che è stata realizzata in vista della situazione precedente, è di fornire una equilibratrice di precisione che è semplice nella struttura e nel contempo produce una rotazione ad alta velocità con una buona stabilità.

Per soddisfare lo scopo di cui sopra, la presente invenzione fornisce i seguenti mezzi tecnici.

Detto specificamente, la presente invenzione fornisce una equilibratrice caratterizzata dal fatto che la macchina comprende una carcassa 23 montata su un telaio 21 di macchina, uno statore di

motore ad alta frequenza 24 previsto all'interno della carcassa 23, un albero rotante 27 supportato girevolmente da cuscinetti 25, 26 all'interno della carcassa in corrispondenza delle estremità opposte della carcassa e coassiali con lo statore 24, ed un rotore di motore ad alta frequenza 28 fissato all'albero rotante 27 sul suo perimetro esterno e opposto allo statore 24, l'albero rotante 27 avendo una estremità atta al fissaggio su essa dell'oggetto 29 da provare.

Preferibilmente, l'albero rotante 27 è un albero cavo, e la porzione cava è munita di mezzi 33 per fissare l'oggetto da provare. Preferibilmente, la carcassa 23 è fornita all'esterno di mezzi 44 per liberare l'oggetto.

L'oggetto 29 può venire fissato all'albero rotante 27 mediante una maschera di montaggio 31.

I cuscinetti 25, 26 possono essere cuscinetti a sfere per spinta obliqua o cuscinetti a fluido.

Secondo la presente invenzione, l'oggetto 29 da provare viene fissato all'albero rotante 27 prevedendo un motore ad alta frequenza. Ciò elimina i problemi quali quelli relativi alla rigidità e all'allineamento nonchè alla vibrazione dovuta, per esempio, ad un gioco nel giunto, consentendo

all'albero rotante di ruotare ad un'alta velocità controllata con buona stabilità e precisione elevata. Nello stesso tempo, la capacità di carico aumenta con l'aumento della velocità, con una ridotta perdita ai cuscinetti e con una ridotta perdita per la resistenza dell'aria, mentre un comando ad invertitore realizza un avviamento dolce sotto un forte carico.

L'equilibratrice che realizza la presente invenzione è estremamente semplice nella struttura, così che l'oggetto 29 da provare può essere accoppiato direttamente all'albero rotante 27, supportante il rotore di motore ad alta frequenza 28, in corrispondenza di una singola porzione. L'accoppiamento pertanto non produce alcuna vibrazione o carico di flessione rotazionale. Di conseguenza, l'oggetto può essere fatto rotare ad un'alta velocità di 5000 fino 30000 giri al minuto con precisione elevata sebbene sia stato impossibile finora realizzare tale rotazione ad alta velocità. Così, la macchina presente è utilizzabile per macchine utensili che negli anni recenti sono atte a ruotare ad alta velocità (superiore a 10000 giri al minuti) per verificare l'equilibratura di loro corpi rotanti.

Inoltre, l'uso del motore ad alta frequenza rende possibile controllare continuamente la rotazione a basse fino ad alte velocità, assicura un controllo di velocità stabilizzata nel campo di alte velocità, fornisce una capacità di carico che aumenta con l'aumento di velocità per compensare la perdita ai cuscinetti e la perdita per la resistenza dell'aria implicate, e permette al comando ad invertitore di realizzare un avviamento dolce sotto un forte carico.

Quando vengono usati cuscinetti a fluido come cuscinetti 25, 26 per supportare l'albero rotante 27, si rende disponibile una rotazione ad alta velocità con buona stabilità che non può essere ottenuta con l'impiego di normali cuscinetti a sfere.

La disposizione in cui l'oggetto 29 da provare è fissato all'albero rotante 27 mediante la maschera di montaggio 31 rende possibile provare vari corpi rotanti per l'equilibratura.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La figura 1 è una vista in sezione verticale centrale che mostra una prima realizzazione dell'invenzione;

la figura 2 è una vista incompleta in sezione

verticale centrale di una seconda realizzazione dell'invenzione;

la figura 3 è una vista incompleta in sezione verticale centrale di una terza realizzazione dell'invenzione; e

la figure 4 e 5 sono illustrazioni che mostrano schematicamente esempi convenzionali.

MODO MIGLIORE DI REALIZZAZIONE DELL'INVENZIONE

Verranno descritte realizzazioni della presente invenzione con riferimento ai disegni.

La figura 1 mostra una prima realizzazione dell'invenzione, in cui un telaio di macchina 21 montato in maniera fissa su una base presenta un foro di montaggio di carcassa 22 con un asse verticale. Una carcassa 23 è montata in maniera fissa nel foro 22.

La carcassa 23 è approssimativamente tubolare. Uno statore anulare 24 di motore ad alta frequenza è montato sulla porzione mediana della superficie perimetrale interna della carcassa concentricamente con questa. Due coppie di cuscinetti 25, 26 posizionati al di sopra e al di sotto dello statore 24, rispettivamente, sono montate nella carcassa 23.

Un albero rotante 27 sotto forma di albero

cavo porta in maniera fissa un rotore 28 di motore ad alta frequenza all'incirca attorno alla sua porzione mediana. Il rotore 28 è opposto a e coassiale con lo statore 24. L'albero rotante 27 si estende attraverso la carcassa 23 ed è supportato girevolmente in corrispondenza delle sue estremità superiore ed inferiore dai cuscinetti 25, 26. L'albero rotante cavo 27 è allargato diametralmente in corrispondenza della sua porzione terminale superiore, l'interno della quale serve come sede rastremata 30. L'oggetto 29 da provare è fissato alla sede 30 mediante una maschera di montaggio 31. Sotto la sede 30, l'albero rotante 27 è munito di una porzione allargata per mandrino a pinza 32 di diametro leggermente maggiore del foro dell'albero ma minore della presa 30. Il foro dell'albero rotante 27 estendentesi verso il basso dalla porzione allargata 32 serve come porzione 34 per adattare in essa mezzi 33 per tirare e fissare l'oggetto 29. Un fermo a molla 35 che serve anche come guida per una barra di trazione 37 è formato come una porzione di diametro ridotto sul perimetro interno di una parte intermedia della parte di attacco 34. Un mandrino a morsa 36 è montato nel fermo 35 in maniera scorrevole verso l'alto e verso

il basso.

I mezzi 33 per tirare e fissare l'oggetto comprendono il mandrino a morsa 36, avente sfere di impegno 36a in corrispondenza della sua estremità superiore, la barra di trazione 37 collegata alla estremità inferiore del mandrino, ed una molla di compressione elicoidale 39 prevista tra un fermo di molla 38 fissato ad una parte intermedia della barra di trazione 37 ed il fermo a molla 35. La molla di compressione 39 sollecita in qualsiasi istante il mandrino a morsa 36 verso il basso.

L'estremità inferiore dell'albero rotante cavo 27 si estende verso il basso dalla estremità inferiore della carcassa 23. L'estremità inferiore 37a della barra di trazione 37 si estende ulteriormente verso il basso dalla estremità inferiore dell'albero rotante 27.

La maschera di montaggio 31 è formata con fori filettati 40 sulla sua sommità per il fissaggio dell'oggetto 29 ed ha una porzione inferiore sotto forma di spina 31a leggermente rastremata. Un perno di trazione 41 è avvitato nella estremità inferiore della spina 31a. Il perno di trazione 41 è tenuto dalle sfere di impegno 36a del mandrino a morsa 36 e può essere tirato verso il basso.

Con 42 è indicato un disco indicatore di angolo montato attorno all'estremità superiore dell'albero rotante cavo 27, e con 43 un sensore di vibrazione del tipo senza contatti previsto sul perimetro esterno dell'estremità superiore della carcassa 23.

Mezzi 44 per liberare l'oggetto 29 da provare comprendono un involucro cilindrico munito di fondo 45 fissato alla estremità inferiore della carcassa 23, un cilindro idraulico 46 montato nell'involucro 45, un pistone 47 ed un'asta di pistone 48. Un fluido, per esempio aria, viene alimentato al cilindro 46 attraverso una sua apertura 46a sull'estremità inferiore, facendo sì che l'estremità superiore dell'asta di pistone 48 spinga verso l'alto l'estremità inferiore 37a della barra di trazione 37 in modo da sganciare il mandrino a morsa 36, cioè, sbloccare l'oggetto 29.

Un sensore di rotazione 39 è montato sull'estremità superiore dell'involucro cilindrico 45. Segnali dal sensore 49 e dal sensore di vibrazione 43 vengono alimentati ad un sistema di controllo, che presenta visivamente il risultato dell'analisi di vibrazione su uno schermo.

Lo statore 24 ed il rotore 28 forniscono un

motore ad alta frequenza, la rotazione del quale è continuamente controllabile da basse ad alte velocità mediante un dispositivo di alimentazione di energia comandato da invertitore non illustrato.

Quando l'oggetto 29, per esempio un porta utensile rotante, deve essere provato per l'equilibratura mediante la prima realizzazione, l'oggetto 29 viene fissato in un foro 31b della maschera di montaggio 31 come tolto dalla macchina. Poi, viene alimentata aria al cilindro idraulico 46 attraverso l'apertura 46a sull'estremità inferiore per spingere l'estremità inferiore 37a della barra di trazione 37 verso l'alto mediante l'asta di pistone 48 e così posizionare le sfere di impegno 36a del mandrino a morsa 36 nella porzione allargata 32 per mandrino a morsa. Successivamente, la maschera di montaggio 31 con l'oggetto 29 fissato ad essa viene adattata nella sede 30, per cui il perno di trazione 41 viene posizionato tra le sfere 36a del mandrino a morsa 36. L'aria viene poi scaricata dal cilindro idraulico 46, dopo di chè la molla di compressione elicoidale 39 spinge la barra di trazione 37 verso il basso, con il risultato che il perno di trazione 41 spinto in basso dal mandrino a morsa 36 viene bloccato

saldamente sull'albero rotante cavo 27.

Quando l'oggetto 29 è fissato all'estremità superiore dell'albero rotante 27 in questo modo, il rotore 28 viene avviato in rotazione dal dispositivo di alimentazione di energia comandato da invertitore non illustrato, e la rotazione viene controllata continuamente dalla bassa all'alta velocità (circa 30.000 giri al minuto) in modo da provare l'oggetto per l'equilibratura.

La figura 2 mostra la porzione principale di una seconda realizzazione dell'invenzione, che differisce dalla prima realizzazione per il fatto che i cuscinetti 25, 26 per l'albero rotante cavo 27 sono cuscinetti a fluido (per esempio cuscinetti ad aria). Solo questa differenza verrà descritta in appresso.

Il cuscinetto superiore 25 comprende una piastra di spinta 50 sotto forma di flangia e sporgente dal perimetro esterno della porzione superiore dell'albero rotante 27, e piastre porose anulari 51 e 52 adattate nella porzione superiore della carcassa 23. La piastra di spinta 50 è interposta tra le due piastre porose 51, 52 così che sottili pellicole di aria 53, 54 si formeranno nella direzione assiale e nella direzione radiale.

Un canale di alimentazione di aria 55 si estende verticalmente attraverso la carcassa 23 nel suo senso assiale ed è aperto in corrispondenza della faccia superiore della piastra porosa superiore 51 e della faccia inferiore della piastra porosa inferiore 52.

Il cuscinetto inferiore 26 comprende un manicotto poroso 56 adattato nella porzione inferiore della carcassa 23 all'interno di essa. Una sottile pellicola di aria 57 di forma tra la superficie perimetrale interna del manicotto 56 e la porzione inferiore dell'albero rotante 27. Il canale di alimentazione di aria 55 della carcassa 23 ha una apertura opposta al perimetro esterno del manicotto 56.

Quando viene alimentata aria in pressione da una apertura di alimentazione di aria 58 in corrispondenza dell'estremità inferiore della carcassa 23 ai cuscinetti 25, 26 attraverso il canale di alimentazione di aria 55, si formano sottili pellicole di aria 53, 54, 57 tra l'albero rotante 27 e i cuscinetti 25, 26, le quali fanno sì che l'albero 27 flotti rendendo l'albero girevole fuori contatto con le altre porzioni.

La seconda realizzazione funziona come la

prima realizzazione ed ha lo stesso vantaggio della prima. Quando le parti sono lavorate a macchina ed assemblate con precisione, la seconda realizzazione produce una rotazione ad alta velocità con precisione e stabilità maggiori della prima.

La figura 3 mostra la porzione principale di una terza realizzazione dell'invenzione, la quale differisce dalla prima realizzazione per il fatto che la sede 30 dell'albero rotante cavo 27 per l'oggetto 29 da provare è sotto forma di un foro avente la stessa rastremazione del gambo rastremato 29a dell'oggetto 29, per esempio un porta utensile rotante, così che l'oggetto 29 può venire fissato direttamente all'albero 27. Il perno di trazione 41 è avvitato nell'oggetto 29.

Di conseguenza, la terza realizzazione è atta a funzionare come la prima realizzazione ed dà un vantaggio equivalente a quello della prima.

Le realizzazioni di cui sopra possono essere munite di un sensore (non mostrato) per rivelare l'oggetto 29 quando bloccato in posizione ed un circuito di controllo per impedire la rotazione dell'albero rotante 27 quando il sensore non rivela l'articolo bloccato. Ciò assicura una migliore sicurezza.

La presente invenzione non è limitata alle realizzazioni di cui sopra. Per esempio, si possono impiegare altri mezzi della tecnica antecedente come i mezzi di fissaggio dell'oggetto 33, i mezzi di rilascio dell'oggetto 44, ecc.

APPLICABILITA' INDUSTRIALE

L'equilibratrice della presente invenzione è utile per provare utensili di macchine utensili nei riguardi dell'equilibratura dinamica.

RIVENDICAZIONI

1. Equilibratrice caratterizzata dal fatto che la macchina comprende una carcassa (23) montata su un telaio di macchina (21), uno statore di motore ad alta frequenza (24) previsto all'interno della carcassa (23), un albero rotante (27) supportato girevolmente da cuscinetti (25), (26) all'interno della carcassa (23) in corrispondenza di estremità opposte della carcassa e coassiali con lo statore (24), ed un rotore di motore ad alta frequenza (28) fissato all'albero rotante (27) sul suo perimetro esterno ed opposto allo statore (24), l'albero rotante (27) avendo una estremità atta al fissaggio su essa dell'oggetto (29) da provare.

2. Equilibratrice secondo la rivendicazione 1, in cui l'albero rotante (27) è un albero cavo, e la

La presente invenzione non è limitata alle realizzazioni di cui sopra. Per esempio, si possono impiegare altri mezzi della tecnica antecedente come i mezzi di fissaggio dell'oggetto 33, i mezzi di rilascio dell'oggetto 44, ecc.

APPLICABILITA' INDUSTRIALE

L'equilibratrice della presente invenzione è utile per provare utensili di macchine utensili nei riguardi dell'equilibratura dinamica.

RIVENDICAZIONI

1. Equilibratrice caratterizzata dal fatto che la macchina comprende una carcassa (23) montata su un telaio di macchina (21), uno statore di motore ad alta frequenza (24) previsto all'interno della carcassa (23), un albero rotante (27) supportato girevolmente da cuscinetti (25), (26) all'interno della carcassa (23) in corrispondenza di estremità opposte della carcassa e coassiali con lo statore (24), ed un rotore di motore ad alta frequenza (28) fissato all'albero rotante (27) sul suo perimetro esterno ed opposto allo statore (24), l'albero rotante (27) avendo una estremità atta al fissaggio su essa dell'oggetto (29) da provare.

2. Equilibratrice secondo la rivendicazione 1, in cui l'albero rotante (27) è un albero cavo, e la

porzione cava è munita di mezzi (33) per fissare l'oggetto da provare.

3. Equilibratrice secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui l'oggetto (29) da provare è fissato all'albero rotante (27) mediante una maschera di montaggio (31).

4. Equilibratrice secondo qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui i cuscinetti (25), (26) sono cuscinetti a sfere per spinta obliqua.

5. Equilibratrice secondo qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui i cuscinetti (25), (26) sono cuscinetti a fluido.

6. Equilibratrice secondo qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3 in cui la carcassa (23) è munita di mezzi (44) per liberare l'oggetto da provare in corrispondenza di un suo lato opposto all'altro lato in cui deve essere fissato l'oggetto.

p.p. OSAWA SEISAKUSHO CO., LTD.

Com.te [illegible]
(Iscr. Albo n. [illegible])

48 580 A90

Fig. 1

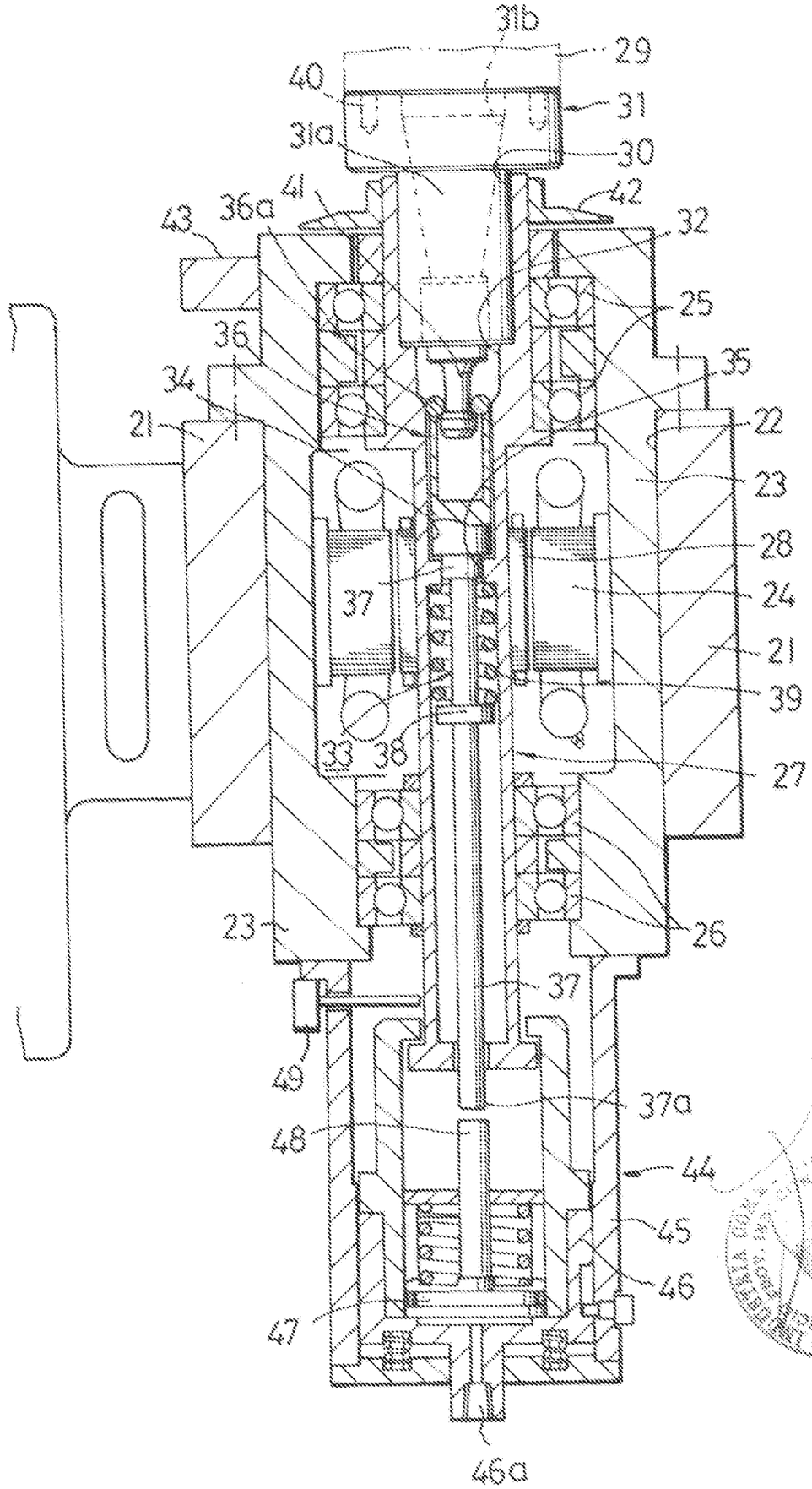
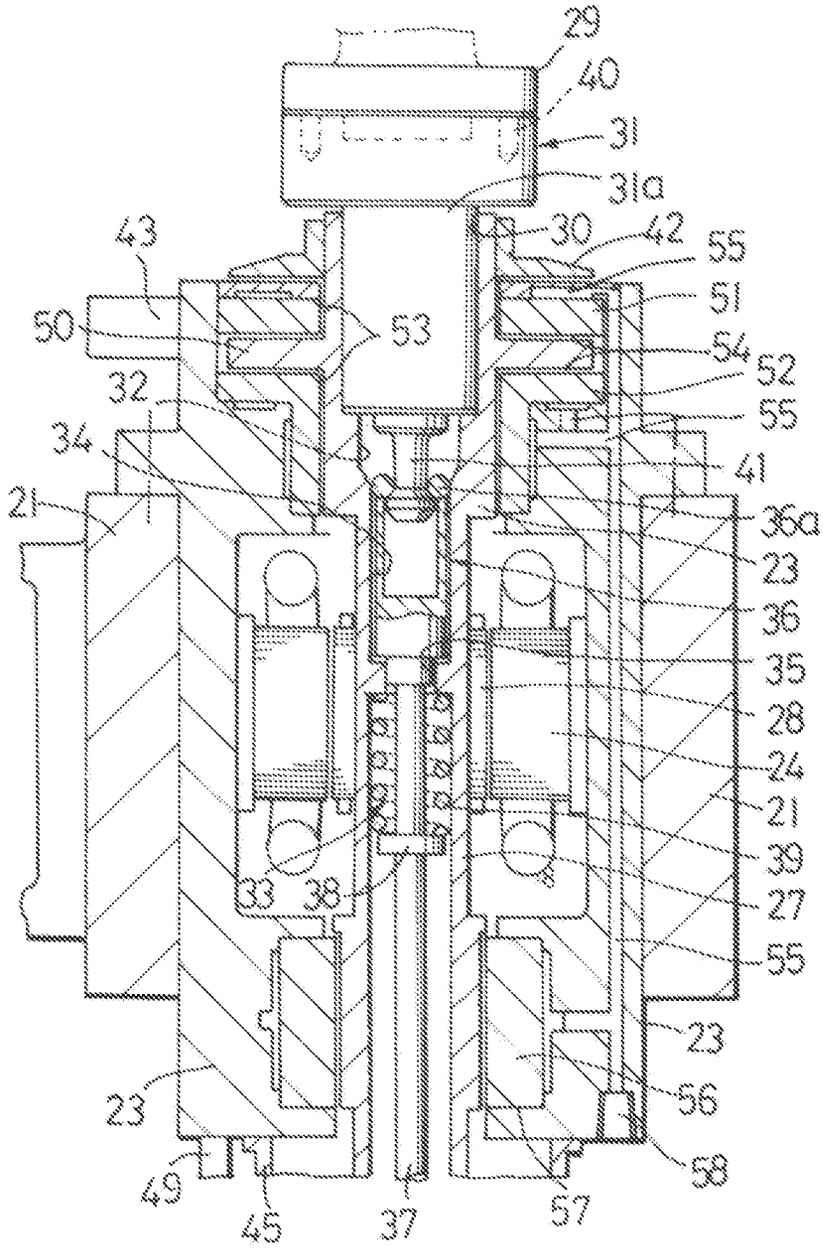


Fig. 2



Comune di Pordenone Settore
Ufficio Brevetti

Il Dante Servizio S.r.l.

485804 90

Fig. 3

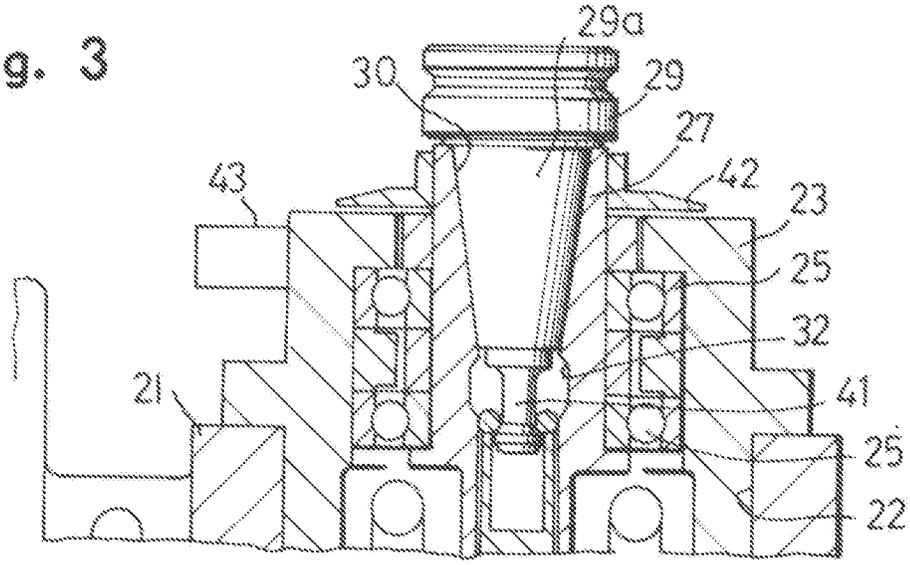


Fig. 4

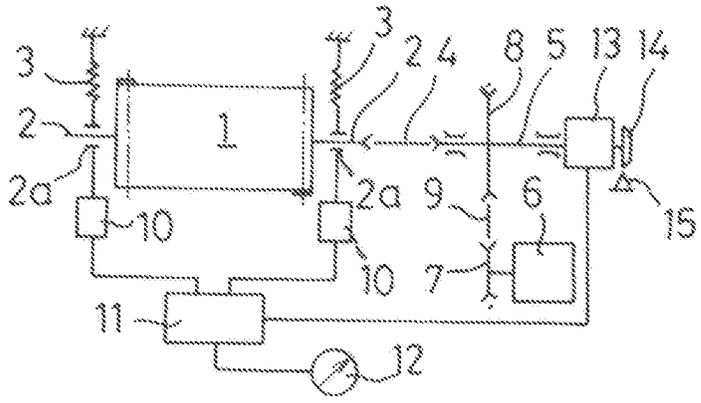
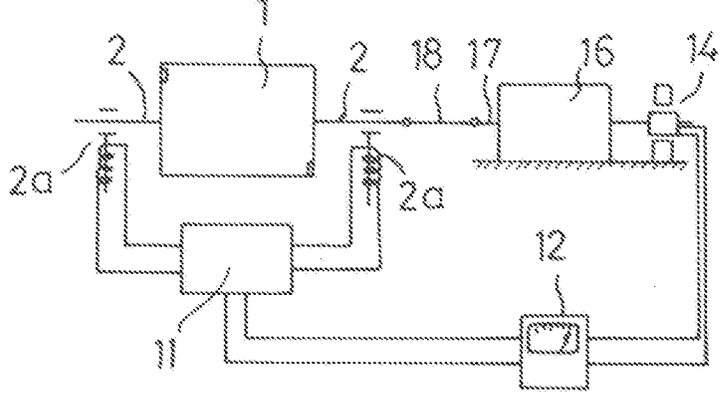


Fig. 5



Camera di Commercio Omnia Sede (Ind. Arto n. 67)

Ing. Orazio Seisdedos e Ing.