



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101996900516900</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>09/05/1996</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>09/11/1997</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	04	B		

Titolo

**GRUPPO GIREVOLE DI SUPPORTO PER ROTATORE DI POMPA DA VUOTO.**

Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per

866.02/IT/BI

titolo: "Gruppo girevole di supporto per rotore di pompa da vuoto".

a nome:

- VARIAN S.p.A. di nazionalità italiana, con sede in Via Varian , 54, 10040 LEINI' (TORINO).

Depositata il **- 9 MAG. 1996** al n. **TJ 96A000380**

### DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un gruppo girevole di supporto per rotore di pompa da vuoto.

Più particolarmente l'invenzione si riferisce ad un gruppo girevole di supporto per l'albero di un rotore di una pompa da vuoto del tipo turbomolecolare.

E' noto che una pompa da vuoto si compone schematicamente di un involucro esterno in cui sono alloggiati stadi di pompaggio del gas.

Gli stadi di pompaggio del gas sono generalmente ottenuti dalla cooperazione di anelli statori solidali al corpo della pompa con dischi rotorici montati solidali su di un albero girevole posto in rotazione dal motore della pompa.

Gli stadi di pompaggio comprendono una regione per il passaggio del gas, nota come canale di

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

*Ol. Vergnano*

pompaggio, in cui le superfici del disco rotore e dello statore corrispondente sono relativamente distanziate, e zone ad alta tenuta in cui le superfici del rotore e dello statore corrispondente sono notevolmente ravvicinate.

I dischi rotorici possono essere dischi piani o essere dotati di alette inclinate e ravvicinate.

Una pompa da vuoto del tipo turbomolecolare comprende sia dischi piani sia dischi con alette e consente di ottenere pressioni dell'ordine di  $10^{-6}$  Pa.

Per raggiungere queste pressioni con le pompe attualmente impiegate, è necessario che il rotore venga posto in rotazione a velocità prossime ai 100.000 giri/minuto e, comunque, non inferiori a 25.000 giri/minuto.

Un esempio di pompa da vuoto del tipo turbomolecolare è descritto nel documento EP 0 445 885 depositato a nome della stessa richiedente.

E' anche noto l'utilizzo di cuscinetti per supportare girevolmente l'albero del rotore della pompa da vuoto.

Con riferimento alla Figura 5a, in cui è illustrata schematicamente una soluzione secondo l'arte nota, l'albero A della pompa da vuoto è

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

supportato girevolmente mediante una coppia di supporti girevoli C e D, ad esempio cuscinetti a sfere, posti fra l'albero A ed il corpo E della pompa da vuoto.

In Figura 5a è illustrata una prima realizzazione dell'arte nota in cui entrambi i supporti girevoli C e D sono posti dallo stesso lato della pompa rispetto al rotore F della pompa da vuoto che si trova solidale con l'albero girevole A.

In Figura 5b è illustrata una seconda realizzazione dell'arte nota in cui i supporti girevoli C e D' sono posti alle estremità opposte del rotore F della pompa da vuoto che si trova solidale con l'albero girevole A.

Nelle Figure 5a ed 5b la freccia B indica il verso di ingresso del gas nella pompa.

E' noto inoltre l'utilizzo di pompe turbomolecolari nel campo della produzione dei circuiti integrati.

Durante il ciclo di produzione dei circuiti integrati vengono utilizzate miscele di gas, quali ad esempio HCL, HBr, Cl<sub>2</sub>, Fl<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, ecc....., notoriamente corrosive.

Uno dei principali problemi connessi con

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

l'impiego delle pompe turbomolecolari nell'industria dei circuiti integrati deriva dal fatto che una quantità non trascurabile di gas si accumula per diffusione attraverso gli stadi di pompaggio della pompa.

Conseguentemente, le supefici dei componenti interni della pompa, e fra di essi principalmente i supporti girevoli del rotore, si troveranno direttamente esposti all'azione corrosiva delle suddette miscele di gas.

Allo scopo di evitare il rapido danneggiamento delle pompe turbomolecolari utilizzate per le applicazioni menzionate, è stato necessario pertanto sviluppare speciali pompe resistenti alla corrosione note come pompe a prova di corrosione o "CP" (Corrosion Proof).

In questo tipo di pompe un flusso di gas inerte, immesso nel vano contenente i cuscinetti, forma una barriera contro l'ingresso di sostanze corrosive prodotte durante il processo di lavorazione dei circuiti integrati.

Un primo scopo della presente invenzione è pertanto quello di provvedere una ulteriore barriera protettiva contro l'azione corrosiva dei gas pompati dalla pompa stessa nei confronti dei

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

supporti girevoli sui quali ruota l'albero del rotore della pompa.

Questo scopo della presente invenzione viene raggiunto dal gruppo di supporto come rivendicato nella rivendicazione 1.

E' altresì noto l'impiego di cuscinetti magnetici, in alternativa ai cuscinetti meccanici, quali supporti girevoli per l'albero di una pompa da vuoto.

L'utilizzo di cuscinetti magnetici per il supporto girevole dell'albero di una pompa turbomolecolare presenta tuttavia l'inconveniente associato alla necessità di provvedere costantemente alimentazione elettrica ai cuscinetti magnetici durante la rotazione della pompa.

Qualora infatti l'alimentazione elettrica venga a mancare durante la rotazione del rotore della pompa, i cuscinetti magnetici che supportano girevolmente l'albero di essa verranno bruscamente disattivati. Pertanto il rotore della pompa tenderà a ritornare nella sua posizione di riposo alla massima velocità di rotazione che, come già menzionato in precedenza, supera i 25.000 giri/minuto, con conseguente rottura dei supporti del rotore stesso.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Onde evitare la rottura degli elementi di supporto del rotore della pompa è noto l'utilizzo di batterie e/o di sistemi per la conversione dell'energia cinetica del rotore in energia elettrica di alimentazione dei supporti magnetici fino all'arresto del rotore della pompa anche in assenza di alimentazione di rete.

Questi accorgimenti, tuttavia, hanno l'inconveniente di essere elaborati e costosi sia per quanto riguarda la loro messa in esercizio sia per la loro gestione. Inoltre non offrono garanzie, ad esempio, contro la mancanza di alimentazione causata da interruzione dei cavi di alimentazione.

Una soluzione nota al problema di come ovviare alla rottura dei supporti girevoli consiste nella previsione di supporti girevoli meccanici ausiliari che intervengano solo in caso di carichi applicati eccessivi, di malfunzionamento dei cuscinetti magnetici, di mancanza di alimentazione di questi ultimi, ecc...

Detti supporti ausiliari sono comunemente noti come supporti di guardia o "backup bearings" e vengono generalmente posizionati secondo gli schemi illustrati nelle Figure 5a e 5b descritte in precedenza con riferimento all'arte nota lasciando

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

una luce fra l'anello girevole dei supporti di guardia e il rotore della pompa.

Detta luce consente al rotore della pompa di girare liberamente quando i cuscinetti magnetici sono in funzione senza interferire con i supporti di guardia.

La scelta di questi cuscinetti di guardia è tuttavia particolarmente critica nel caso di rotori molto veloci.

Qualora infatti sia richiesto l'intervento dei cuscinetti di guardia, il contatto improvviso fra le superfici in rotazione ad altissima velocità con altre ferme provoca forti carichi ed accelerazioni sui corpi volventi ed una notevole dissipazione di potenza con possibilità di grippaggi tra le parti in movimento reciproco.

Per ridurre questi inconvenienti è opportuna l'adozione di cuscinetti di guardia di piccole dimensioni.

Ciò può avvenire ad esempio con la realizzazione illustrata in Figura 5b in cui uno dei due cuscinetti si trova alloggiato nel rotore della pompa da vuoto.

Questa soluzione nota risolve tuttavia solo parzialmente il problema suddetto e presenta

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

l'ulteriore inconveniente di richiedere un sistema complesso di fissaggio del cuscinetto alloggiato nel rotore che ostruisce parzialmente la bocca di aspirazione della pompa dalla quale entra il gas da pompare, indicata dalla freccia B in Figura 5b.

Inoltre, anche se non lubrificato, il cuscinetto di guardia che si trova dal lato della bocca di aspirazione della pompa può inquinare il volume da pompare con polveri e frammenti di usura.

Non ultimo inconveniente di questa soluzione deriva dal fatto che il cuscinetto di guardia che si trova dal lato della pompa rivolto verso il volume da pompare risulta particolarmente esposto all'azione di eventuali gas corrosivi impiegati venendone rapidamente danneggiato.

Un secondo scopo della presente invenzione è pertanto quello di provvedere supporti ausiliari di piccole dimensioni che non presentino gli inconvenienti descritti.

Questo secondo scopo della presente invenzione viene raggiunto dal gruppo di supporto girevole come rivendicato nella rivendicazione 8.

Ulteriori scopi dell'invenzione sono raggiunti dal gruppo girevole di supporto come rivendicato nelle rivendicazioni dipendenti.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente chiari dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, del dispositivo illustrato a titolo indicativo, ma non limitativo nelle figure allegate in cui:

la Figura 1a è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui è illustrata la collocazione dei supporti girevoli secondo una prima realizzazione dell'invenzione;

la Figura 1b è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui è illustrata la collocazione dei supporti girevoli secondo una seconda realizzazione dell'invenzione;

la Figura 2a è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui è illustrata la collocazione dei supporti girevoli secondo una terza realizzazione dell'invenzione;

la Figura 2b è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui è illustrata la collocazione dei supporti girevoli secondo una quarta realizzazione dell'invenzione;

la Figura 3 è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui è illustrata la collocazione dei supporti girevoli secondo una

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

quinta realizzazione dell'invenzione;

la Figura 4a è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui sono illustrati i mezzi di contenimento assiale secondo una prima variante realizzativa;

la Figura 4b è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui sono illustrati i mezzi di contenimento assiale secondo una seconda variante realizzativa;

la Figura 4c è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui sono illustrati i mezzi di contenimento assiale secondo una terza variante realizzativa;

la Figura 5a è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui è illustrata la collocazione dei supporti girevoli secondo una prima realizzazione dell'arte nota;

la Figura 5b è una sezione schematica parziale di una pompa da vuoto in cui è illustrata la collocazione dei supporti girevoli secondo una seconda realizzazione dell'arte nota.

Con riferimento alla Figura 1a il gruppo di supporto girevole della presente invenzione si compone di un perno di supporto 1, amovibilmente fissato alla base 13 del corpo della pompa da

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

vuoto, di un albero girevole 2, presentante una cavità interna 14 sostanzialmente cilindrica sul quale è fissato solidalmente il rotore 3, quest'ultimo solo parzialmente illustrato, e di una coppia di cuscinetti a sfere 4 e 5, previsti interposti fra il perno di supporto 1 e la superficie interna della cavità cilindrica 14 dell'albero 2 nella quale è alloggiato il perno 1.

I cuscinetti 4 e 5 sono trattenuti in posizione sul perno di supporto 1 mediante appositi manicotti 6 e 7, fissati alle estremità opposte del perno di supporto 1, ed un canotto 8 collocato fra i cuscinetti 4 e 5.

Il canotto 8 ha inoltre la funzione di irrigidire il perno di supporto 1 evitando che una eccessiva flessione di esso porti a contatto l'albero girevole 2 ed il rotore 3 con le parti statiche.

Anelli di contenimento assiale 9 e 10 sono inoltre previsti parzialmente alloggiati in scanalature radiali anulari 11 e 12 della cavità interna dell'albero 2 della pompa da vuoto.

Gli anelli di contenimento assiale 9 e 10 impediscono che l'albero 2 possa sfilarsi dal perno di supporto 1 rispetto al quale è posto in

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

rotazione.

Con riferimento alla Figura 1b è visibile una variante realizzativa del gruppo di supporto girevole dell'invenzione in cui la sezione cilindrica della cavità interna 14 dell'albero girevole 2 presenta un restringimento 16 in prossimità del fondo della cavità definente un gradino di battuta 15 per il cuscinetto a sfere 5 che si trova più prossimo all'estremità libera del perno 1.

Nella realizzazione di Figura 1b il contenimento assiale dell'albero 2 rispetto al perno 1 è ottenuto mediante la cooperazione fra la battuta 15 ed un solo anello di tenuta 17, quest'ultimo parzialmente alloggiato in una scanalatura radiale anulare prevista nella cavità cilindrica dell'albero 2.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Nelle Figure 2a e 2b è illustrata un'ulteriore variante realizzativa del gruppo di supporto girevole della presente invenzione in cui i mezzi di supporto girevole principali dell'albero 2 sono costituiti da supporti magnetici, illustrati schematicamente in Figura 2a ed indicati con i riferimenti 18 e 19, ed il gruppo di supporto girevole funge da supporto ausiliario.

Nelle realizzazioni di Figura 2a e 2b fra i cuscinetti ausiliari 4' e 5' e l'albero 2 è prevista una luce 20 atta a consentire la rotazione libera dell'albero 2 rispetto ai cuscinetti ausiliari 4' e 5' quando sono in funzione i supporti principali magnetici 18 e 19 e a permettere il contatto della superficie interna della cavità 14 dell'albero 2 con i cuscinetti ausiliari 4' e 5' quando i supporti magnetici 18 e 19 sono in avaria o su di essi è applicato un carico eccessivo.

In Figura 3 è illustrata un'ulteriore realizzazione dell'invenzione in cui i cuscinetti 4' e 5' sono accoppiati ai cuscinetti 21 e 22 al fine di ottenere un precarico assiale.

Il precarico assiale dei cuscinetti ausiliari 4' e 5' è opportuno sia per un più preciso contenimento del rotore in caso di contatto con i cuscinetti ausiliari 4' e 5', sia per evitare che i cuscinetti ausiliari 4' e 5' possano venire danneggiati a causa della posizione assunta al loro interno dai corpi volventi rispetto alle piste di rotolamento.

Con riferimento alle Figure da 4a a 4c sono illustrate tre varianti realizzative dei mezzi di

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

contenimento assiale previsti per impedire che l'albero 2 possa sfilarsi dal perno di supporto 1.

Le realizzazioni illustrate nelle Figure da 4a a 4c si riferiscono alla configurazione in cui i cuscinetti 4' e 5' sono ausiliari e provvisti di precarico assiale, come nel caso di Figura 3. Tuttavia, le configurazioni delle Figure da 4a a 4c possono essere utilizzate anche per realizzazioni che non prevedono il precarico assiale ed in cui i cuscinetti costituiscono i supporti principali dell'albero della pompa.

Più particolarmente, in Figura 4a è illustrata una prima variante realizzativa dei mezzi di contenimento assiale in cui è previsto un manicotto cilindrico 23, che penetra nella cavità 14 dell'albero 2 fra i cuscinetti più esterni 4', 21 e l'albero 2 del rotore della pompa da vuoto.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Detto manicotto cilindrico 23 definisce con la sua estremità libera, che si trova interna alla cavità 14 dell'albero 2, una battuta di arresto assiale per i cuscinetti più interni 5', 22 che impedisce lo sfilamento dell'albero 2 rispetto al perno di supporto 1 sul quale sono montati i cuscinetti 4', 21, 5' e 22.

Detto manicotto cilindrico 23 presenta

inoltre, in corrispondenza dell'estremità libera che rimane esterna all'albero 2, un bordo 26 ripiegato a 90° verso l'esterno attraverso cui sono fatte passare viti 25 che assicurano detto bordo 26 saldamente contro il bordo di rinforzo 24 previsto sulla base dell'albero 2.

In Figura 4b è illustrata una seconda variante realizzativa dei mezzi di contenimento assiale in cui il restringimento 16' della cavità interna 14 dell'albero 2 è posto in prossimità dei cuscinetti più esterni 21 e 4'. Detto restringimento 16' definisce un gradino di battuta 15' per un manicotto cilindrico 23' che penetra nella cavità 14 dell'albero 2 fra i cuscinetti 4' e 21 e l'albero 2 del rotore della pompa da vuoto.

Detto manicotto cilindrico 23' presenta, in corrispondenza dell'estremità libera che si trova all'interno della cavità 14, un bordo 27 ripiegato a 90° verso l'interno definente una battuta di arresto assiale per i cuscinetti più esterni 4' e 21.

Un piattello 28, fissata mediante viti 25 al bordo di rinforzo 24 previsto sulla base dell'albero 2, preme il manicotto cilindrico 23' saldamente contro il gradino di battuta 15' della

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

cavità interna 14 dell'albero 2 ed impedisce lo sfilamento dell'albero 2 rispetto al perno di supporto 1 sul quale sono montati i cuscinetti 4', 21, 5' e 22.

La superficie di detto piattello 28 che preme il manicotto cilindrico 23' è provvista inoltre di una scanalatura circolare 29 atta ad accogliere l'estremità libera di detto manicotto cilindrico 23'.

In Figura 4c è illustrata una terza variante realizzativa dei mezzi di contenimento assiale in cui la cavità interna 14 dell'albero 2 presenta un primo restringimento 16 ed un secondo restringimento 16' posti rispettivamente in corrispondenza dei cuscinetti più interni 5' e 22 e più esterni 4' e 21 e definenti altrettanti gradini di battuta 15 e 15', rispettivamente.

Un manicotto cilindrico 23", avente una porzione anteriore di sezione inferiore ed una porzione posteriore di sezione maggiore, penetra nella cavità 14 dell'albero 2 fra i cuscinetti 4', 21 e l'albero 2 del rotore della pompa da vuoto.

Detto manicotto cilindrico 23" definisce con la sua estremità libera, che si trova interna alla cavità 14 dell'albero 2, una battuta di arresto

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

assiale per i cuscinetti più interni 5', 22 che impedisce lo sfilamento dell'albero 2 rispetto al perno di supporto 1 sul quale sono montati i cuscinetti 4', 21, 5' e 22.

Detto manicotto cilindrico 23" presenta inoltre, in corrispondenza dell'estremità libera che rimane esterna all'albero 2, un bordo 30 ripiegato a 90° verso l'esterno attraverso cui sono fatte passare viti 25 che assicurano il bordo 30 saldamente contro un bordo di rinforzo 24 previsto sulla base dell'albero 2.

Qualora i cuscinetti 4', 21, 5' e 22 vengano utilizzati come supporti ausiliari, che è il caso illustrato nelle Figure da 4a a 4c, fra le parti in movimento ed i cuscinetti 4', 21, 5' e 22 è prevista una luce 20 atta a consentire la rotazione libera dell'albero 2 rispetto ai cuscinetti ausiliari quando sono in funzione i supporti principali magnetici.

Rispetto alla realizzazione illustrata in Figura 4a la realizzazione di Figura 4c, in cui la porzione posteriore di sezione maggiore del manicotto cilindrico 23" viene alloggiata nella porzione della cavità interna 14 dell'albero 2 di diametro maggiore, consente il montaggio di

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

cuscinetti più esterni 4' e 21 di maggiori dimensioni senza che il perno di supporto 1 debba essere assottigliato indebolendo la zona di fissaggio del perno di supporto 1 al corpo della pompa da vuoto.

Sempre con riferimento alla realizzazione illustrata in Figura 4c l'estremità libera del perno di supporto 1 può presentare un restringimento 31 sul quale sono montati in tal modo cuscinetti più interni 5' e 22 di uguali o minori dimensioni rispetto a quelli più esterni.

Da quanto detto risulta evidente che con la soluzione della presente invenzione i supporti meccanici, principali o ausiliari, possono essere di piccole dimensioni ed essendo alloggiati all'interno dell'albero del rotore, vengono mantenuti separati dalle zone della pompa in cui fluisce il gas da pompare risultando pertanto protetti dall'azione corrosiva di esso.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Eventuali frammenti di usura generati nei supporti meccanici, principali o ausiliari, sono a loro volta tenuti separati dal volume pompato.

Un ulteriore vantaggio dell'invenzione consiste nel fatto che l'albero del rotore, essendo questi parzialmente cavo, risulta avere una

maggior rigidezza flessionale ed una minore massa consentendo di migliorare il rapporto rigidezza flessionale/massa che è sovente utile massimizzare nel caso di rotori veloci.

Non ultimo vantaggio dell'invenzione consiste nel fatto che il perno di supporto sul quale sono montati i cuscinetti può essere facilmente sostituito estraendolo dall'albero del rotore della pompa senza che l'albero debba essere smontato.

Inoltre la collocazione del perno di supporto sulla base della pompa dal lato opposto rispetto a quello della bocca di aspirazione consente una più efficiente dissipazione del calore.

-----

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

## RIVENDICAZIONI

1. Gruppo girevole di supporto per rotore (3) di pompa da vuoto in cui è prevista una pluralità di stadi di pompaggio dei gas ottenuti dalla cooperazione di dischi rotorici solidali a detto rotore con anelli statorici solidali al corpo della pompa da vuoto, comprendente mezzi girevoli di supporto (4,5) dell'albero (2) del rotore (3) della pompa da vuoto, caratterizzato dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto (4,5) sono alloggiati all'interno dell'albero (2) del rotore (3) della pompa da vuoto.

2. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto (4,5) sono interposti fra la superficie laterale esterna di un perno di supporto (1) solidale con il corpo della pompa e sostanzialmente coassiale rispetto all'albero (2) del rotore (3) della pompa e la superficie laterale interna di una cavità assiale (14) dell'albero (2) del rotore (3) della pompa.

3. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto (4,5) sono costituiti da una pluralità di cuscinetti a sfere o

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

a rulli.

4. Gruppo di supporto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi girevoli di supporto (4,5) sono mantenuti in posizione sul perno di supporto (1) mediante manicotti di bloccaggio (6,7).

5. Gruppo di supporto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto perno di supporto (1) è provvisto di un canotto di irrigidimento (8) interposto fra detti mezzi girevoli di supporto (4,5).

6. Gruppo di supporto secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta cavità assiale (14) dell'albero del rotore della pompa presenta un restringimento radiale (16) in prossimità del fondo della cavità (14) definente un gradino di battuta (15) per i mezzi girevoli di supporto (4,5) che si trovano più prossimi all'estremità libera del perno di supporto (1).

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

7. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta cavità assiale (14) di detto albero (2) del rotore (3) della pompa presenta almeno una scanalatura radiale anulare (11,12) in cui è parzialmente alloggiato un anello (9,10;17) di

contenimento assiale di detti mezzi girevoli di supporto.

8. Gruppo girevole di supporto per rotore (3) di pompa da vuoto in cui è prevista una pluralità di stadi di pompaggio dei gas ottenuti dalla cooperazione di dischi rotorici solidali a detto rotore con anelli statorici solidali al corpo della pompa da vuoto, comprendente mezzi girevoli di supporto principali magnetici (18,19) dell'albero (2) del rotore (3) della pompa da vuoto e mezzi girevoli di supporto ausiliari meccanici (4'5') dell'albero (2) del rotore (3) della pompa da vuoto, caratterizzato dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto ausiliari (4'5') sono alloggiati all'interno dell'albero (2) del rotore (3) della pompa da vuoto.

9. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto ausiliari meccanici (4'5') sono interposti fra la superficie laterale esterna di un perno di supporto (1) solidale con il corpo della pompa e sostanzialmente coassiale rispetto all'albero (2) del rotore (3) della pompa e la superficie laterale interna di una cavità assiale (14) dell'albero (2) del rotore (3)

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

della pompa, fra detti mezzi girevoli di supporto ausiliari (4',5') e detta superficie interna della cavità assiale (14) dell'albero (2) del rotore (3) della pompa da vuoto essendo prevista una luce (20).

10. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto ausiliari meccanici (4',5') sono costituiti da una pluralità di cuscinetti a sfere o a rulli.

11. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detti cuscinetti sono associati a mezzi di precarico assiale (21,22).

12. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di precarico assiale (21,22) sono costituiti da cuscinetti a sfere o a rulli.

13. Gruppo di supporto secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che i mezzi girevoli di supporto ausiliari (4',5') sono mantenuti in posizione sul perno di supporto (1) mediante manicotti distanziali (6,7).

14. Gruppo di supporto secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto perno di

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

supporto (1) prevede un canotto di irrigidimento (8) interposto fra detti mezzi girevoli di supporto ausiliari (4',5').

15. Gruppo di supporto secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detta cavità assiale (14) dell'albero (2) del rotore (3) della pompa presenta un restringimento radiale (16) in prossimità del fondo della cavità definente un gradino di battuta (15) per i mezzi girevoli di supporto ausiliari (4',5') che si trovano più prossimi all'estremità libera del perno di supporto (1).

16. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detta cavità assiale (14) di detto albero (2) del rotore (3) della pompa presenta almeno una scanalatura radiale anulare (11,12) in cui è parzialmente alloggiato un anello (9,10;17) di contenimento assiale di detti mezzi girevoli di supporto ausiliari.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

17. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 2 o 9, caratterizzato dal fatto che detta cavità assiale (14) dell'albero (2) del rotore (3) della pompa da vuoto presenta uno sviluppo sostanzialmente cilindrico.

18. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 1 o 8, caratterizzato dal fatto che detto gruppo di supporto girevole è previsto montato dal lato della pompa opposto alla bocca di ingresso dei gas da pompare.

19. Gruppo girevole di supporto secondo le rivendicazioni 2 o 9, caratterizzato dal fatto di prevedere mezzi di contenimento assiale di detti mezzi girevoli di supporto (4,5;4',5') costituiti da un manicotto (23;23';23") disposto fra la superficie interna dell'albero (2) ed i mezzi girevoli di supporto (4;4',21'), detto manicotto (23;23';23") essendo fissato esternamente all'albero (2) alla base di esso.

20. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detto manicotto (23') presenta un bordo (27) ripiegato a 90° verso l'interno definente una battuta per i mezzi girevoli di supporto (4,5;4',5').

21. Gruppo girevole di supporto secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detto manicotto (23") presenta una porzione anteriore di sezione inferiore ed una porzione posteriore di sezione maggiore, e dal fatto che

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

detta cavità assiale (14) presenta un primo restringimento più interno (16) ed un secondo restringimento più esterno (16'), detta porzione anteriore di sezione inferiore del manicotto (23") essendo alloggiata nella cavità assiale (14) in corrispondenza del primo restringimento più interno (16) e detta porzione posteriore di sezione maggiore del manicotto (23") essendo alloggiata nella cavità assiale (14) in corrispondenza del secondo restringimento più esterno (16').

22. Gruppo girevole di supporto secondo le rivendicazioni 2 o 9, caratterizzato dal fatto che detto perno di supporto (1) è amovibile rispetto al corpo della pompa da vuoto.

23. Pompa turbomolecolare comprendente un gruppo girevole di supporto come rivendicato nelle rivendicazioni da 1 a 22.

-----

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

*Oliver Vergnano*



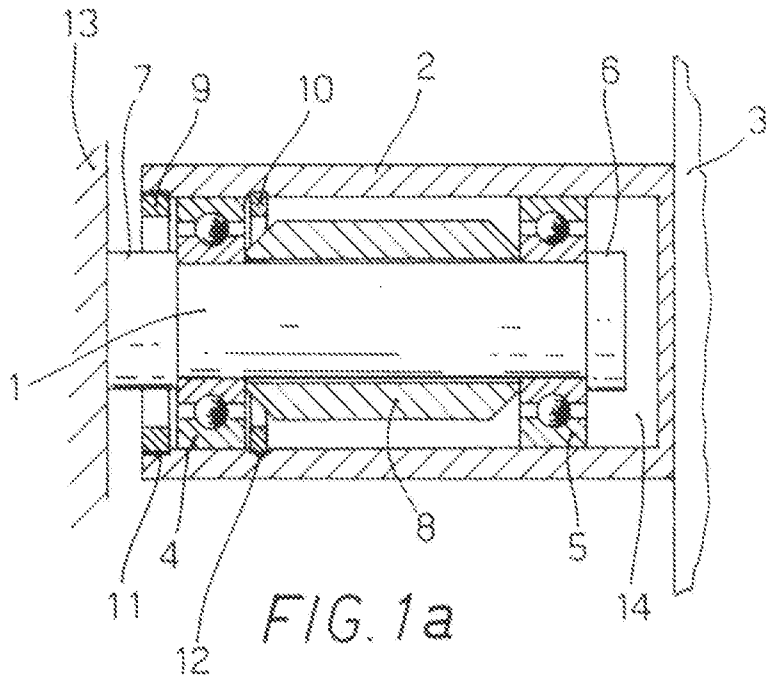


FIG. 1a

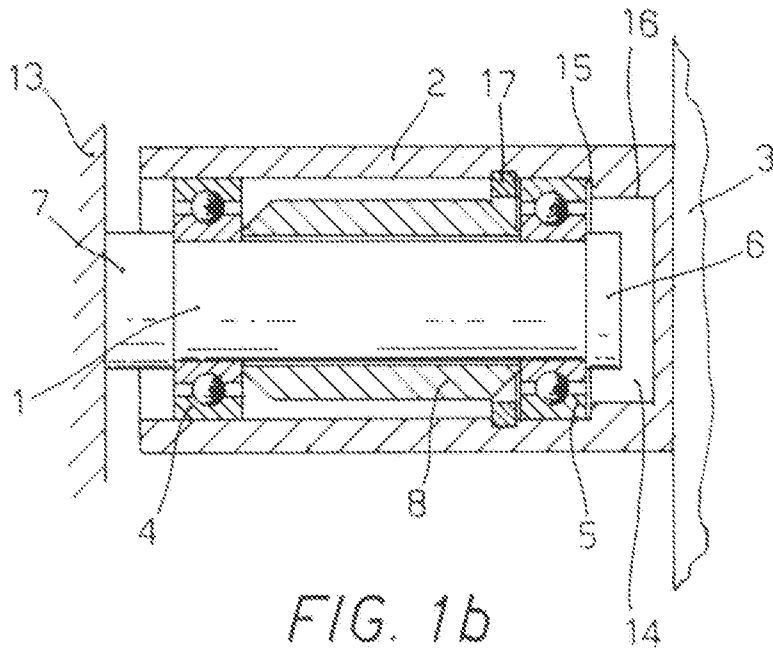


FIG. 1b



OLIMPIA VERGNANO  
ING. PROPRIO E PER GLI ALTRI

*Olimpia Vergnano*

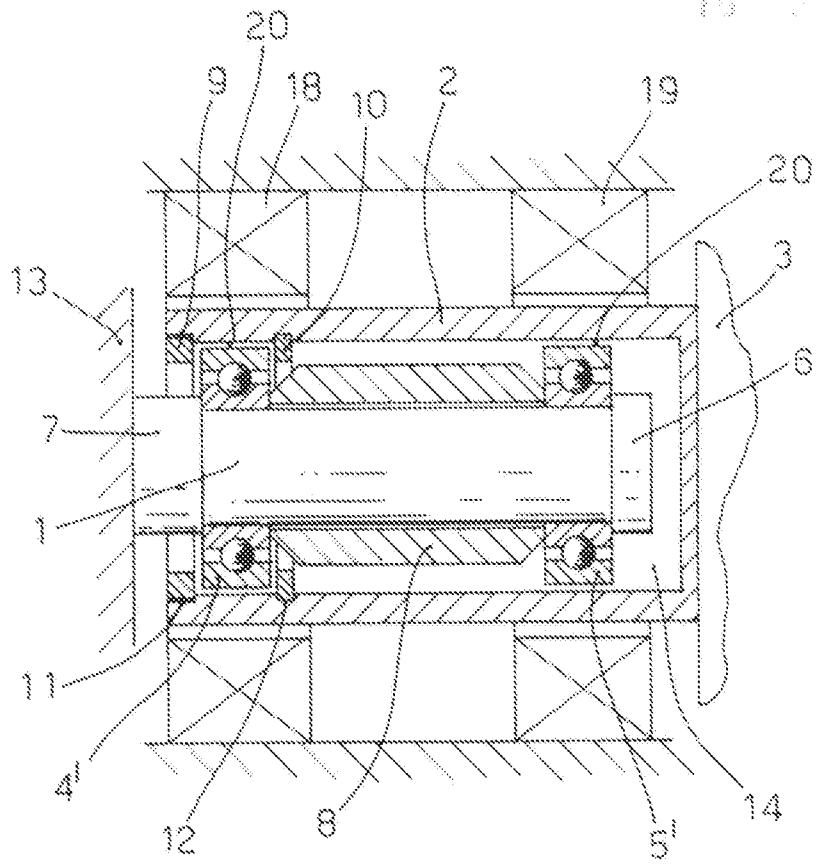


FIG. 2a

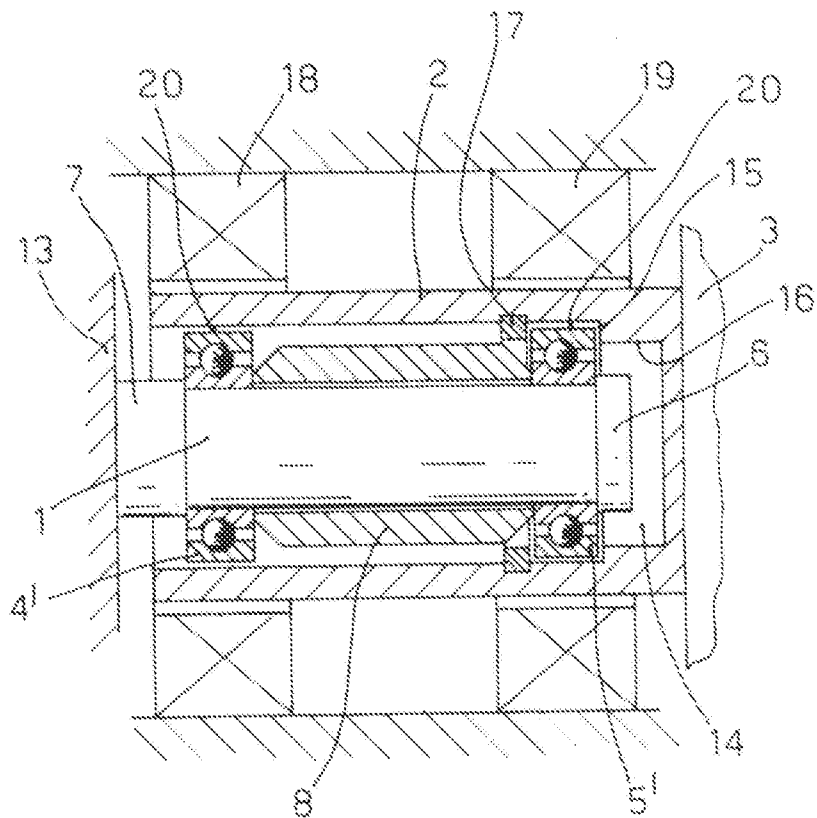


FIG. 2b

OLIMPIA VERGNANO  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

*Olimpia Vergnano*



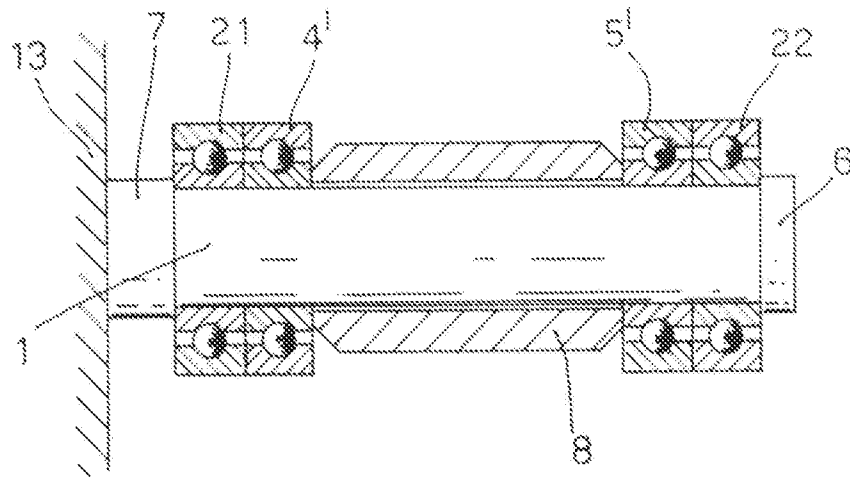


FIG. 3

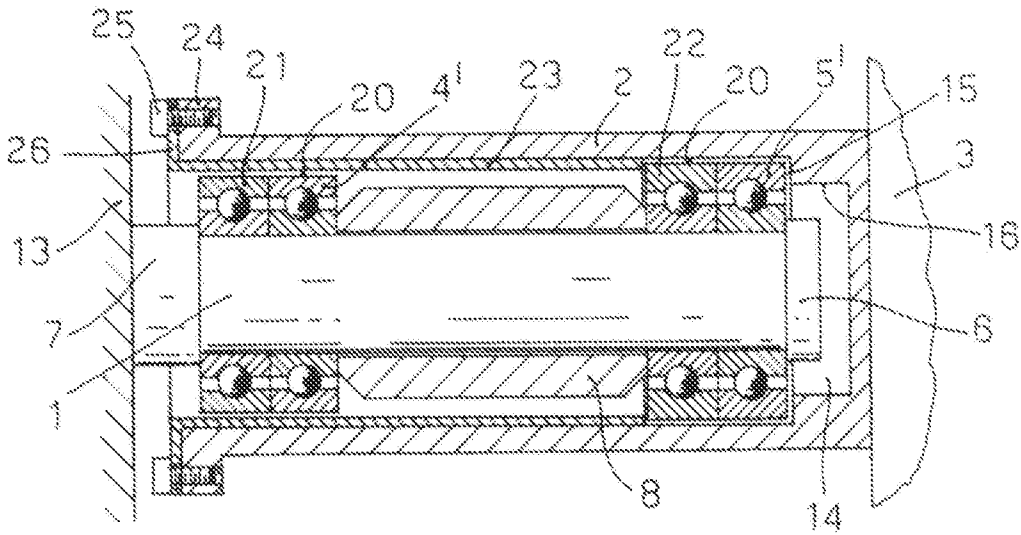


FIG. 4a

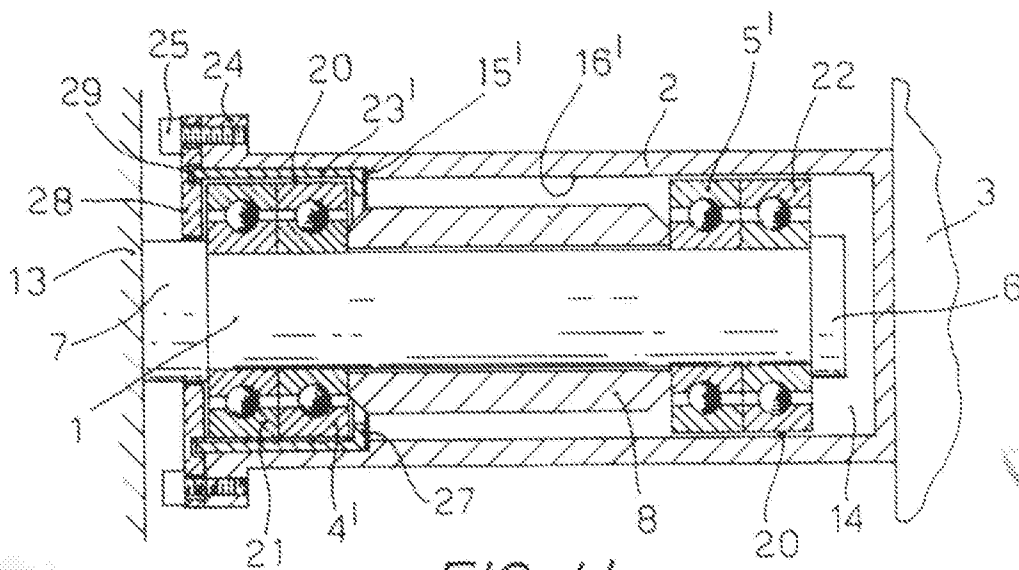


FIG. 4b

OLIMPIA VERGNANO  
 (IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

*Olivero Vergnano*

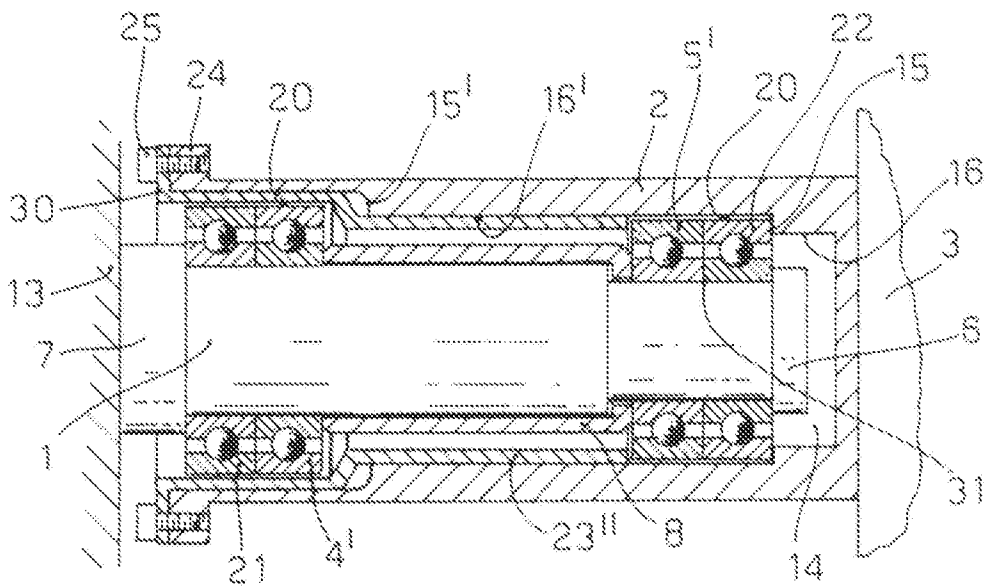


FIG. 4c

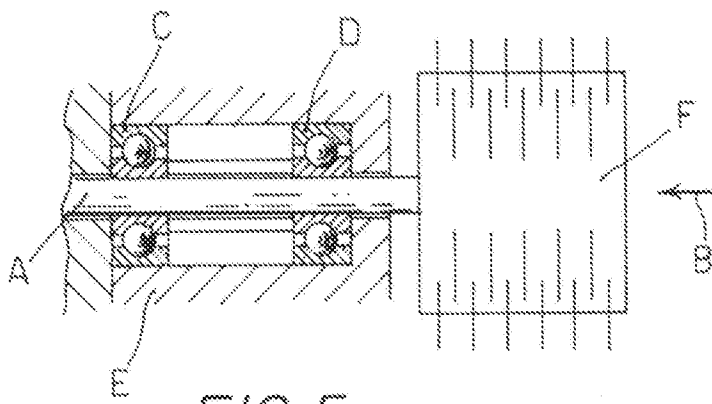


FIG. 5a

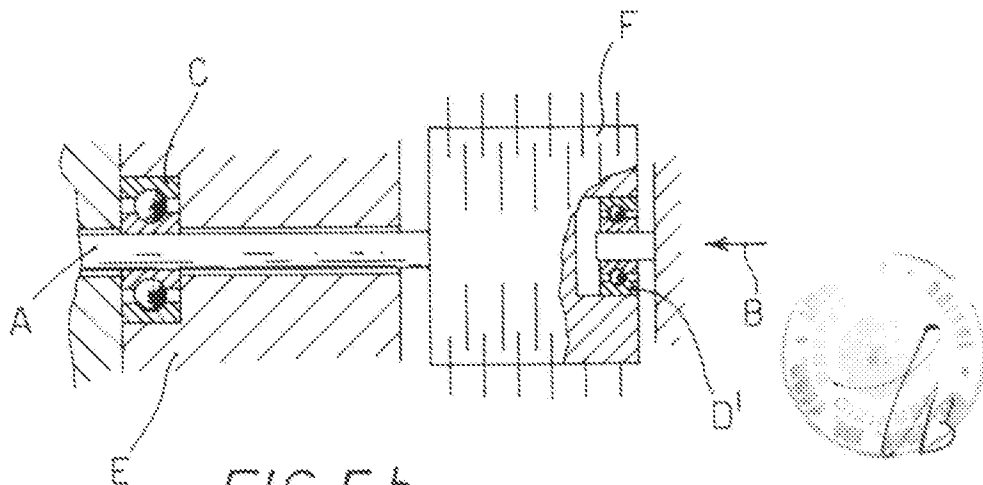


FIG. 5b

OLIMPIA VERGNANO  
(UN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

*Olimpia Vergnano*