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

DOMANDA NUMERO	**101998900680987**
Data Deposito	**27/05/1998**
Data Pubblicazione	**27/11/1999**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	B		

Titolo

POMPA DA VUOTO COMPATTA

Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per titolo: "Pompa da vuoto compatta".

a nome:

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

Depositata il 27 MAG. 1998 al n.

TO 98A 000453

DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto una pompa da vuoto.

Più particolarmente l'invenzione si riferisce ad una pompa da vuoto di tipo turbomolecolare, azionata da un motore elettrico in corrente continua.

E' noto che una pompa da vuoto si compone schematicamente di un involucro esterno all'interno del quale sono alloggiati gli stadi di pompaggio del gas.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

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

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

Alcune pompe da vuoto, generalmente quelle di tipo turbomolecolare, comprendono sia dischi piani sia dischi con alette e consentono di ottenere pressioni dell'ordine di 10^{-8} Pa, con velocità di rotazione molto elevate, anche di 100.000 giri al minuto.

L'albero del rotore della pompa e l'albero del motore normalmente coincidono in un unico albero di rotazione, supportato da appositi mezzi girevoli di supporto.

Generalmente l'albero è supportato da cuscinetti che possono essere di tipo a rotolamento, a sfere o a rulli, oppure di tipo magnetico, e garantiscono all'albero libertà di rotazione ed una corretta equilibratura.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Un primo tipo di pompa da vuoto di tipo noto prevede una coppia di cuscinetti a rotolamento posti sull'albero di rotazione, in posizione intermedia tra il motore elettrico e la sezione pompante.

Una tale configurazione tuttavia, pur avendo notevoli vantaggi di semplicità costruttiva e di facile manutenzione, in quanto motore, cuscinetti e sezione pompante sono completamente separati, non

permette di realizzare pompe di dimensioni compatte, soprattutto assialmente.

Un secondo esempio di pompa da vuoto del tipo turbomolecolare, assialmente più compatta della precedente, è descritto nel documento EP 0 408 791.

Tale documento descrive una pompa da vuoto avente un rotore pompante a campana, avente cioè, al suo interno, una cavità di forma sostanzialmente cilindrica nella quale trovano alloggio il motore elettrico ed i cuscinetti, oltre che l'albero di rotazione dello stesso rotore pompante.

In particolare il motore è posto in posizione intermedia tra i cuscinetti ed il suo albero coincide con l'albero di rotazione della pompa.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Questo accorgimento permette di rendere la pompa più compatta rispetto al primo tipo di pompa sopra descritto, tuttavia la distanza tra i cuscinetti non può mai essere minore della lunghezza del motore.

Un primo scopo della presente invenzione è pertanto quello di permettere la realizzazione di una pompa da vuoto assialmente compatta e di elevata semplicità strutturale.

Questi ed altri scopi vengono raggiunti dalla pompa da vuoto realizzata secondo l'invenzione, come rivendicato nelle unite rivendicazioni.

La pompa da vuoto secondo l'invenzione può vantaggiosamente essere utilizzata in tutte quelle applicazioni dove è indispensabile ridurre al minimo le dimensioni fisiche della pompa, senza dover rinunciare a prestazioni elevate.

I suddetti ed altri scopi dell'invenzione risulteranno maggiormente chiari dalla descrizione di una forma preferita di realizzazione con riferimento alla figura allegata in cui è illustrata una pompa da vuoto realizzata secondo la presente invenzione.

Con riferimento alla figura verrà ora descritta una pompa da vuoto **11** secondo un esempio di realizzazione della presente invenzione.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Con il riferimento **1** è indicato un corpo della pompa, realizzato normalmente in metallo, avente una porzione di base ed una porzione cilindrica cava **14**, con funzione di basamento e supporto per altri elementi della pompa.

In particolare in figura è visibile un rotore pompante **9**, avente una pluralità di dischi rotori **12**,

accoppiati a corrispondenti anelli statori solidali al corpo 1 della pompa, non mostrati in figura.

La cooperazione degli anelli statori con i dischi rotori 12 consente la realizzazione di stadi di pompaggio del gas di vario tipo.

Alcuni stadi ad esempio possono prevedere dischi rotori piani, altri dischi rotori dotati di alette inclinate e ravvicinate, secondo le caratteristiche desiderate.

Il rotore pompante 9 ha, internamente, una cavità assiale a campana 13 al centro della quale è posizionato un albero di rotazione 15.

Una parte del corpo 1, in particolare la porzione cilindrica cava 14, penetra nella cavità assiale a campana 13 del rotore pompante 9 ed ospita al suo interno mezzi girevoli di supporto 5a, 5b per l'albero di rotazione 15.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

In generale i mezzi girevoli di supporto possono essere cuscinetti a rotolamento, a sfere o a rulli, oppure cuscinetti di tipo magnetico eventualmente accoppiati a cuscinetti a sfere di sicurezza che intervengono in caso di improvviso mancato funzionamento dei cuscinetti magnetici, per evitare danneggiamenti alla pompa stessa.

In particolare, nell'esempio di realizzazione qui illustrato, un primo **5a** ed un secondo cuscinetto a rotolamento **5b** sono posizionati all'interno della porzione cilindrica cava **14**.

Ciascun cuscinetto ha un anello esterno, solidale con la superficie interna della porzione cilindrica cava **14**, ed un anello interno solidale con l'albero di rotazione **15** del rotore pompante **9**. Tra i due anelli sono contenute una pluralità di sfere o rulli di rotolamento.

Due anelli di gomma **4** sono interposti tra i cuscinetti a sfere e la superficie interna della porzione cilindrica cava **14**.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Vantaggiosamente entrambi i cuscinetti **5a**, **5b** hanno sede nella stessa porzione di base della pompa, corrispondente alla porzione cilindrica cava **14**. Questo permette di semplificare ulteriormente la struttura della pompa consentendo una maggior precisione ed eliminando di conseguenza complicate operazioni di bilanciamento e centratura dei cuscinetti necessarie altrimenti per una corretta rotazione dell'albero della pompa.

Tra i due cuscinetti a rotolamento è presente un distanziale 6, di forma sostanzialmente cilindrica, che mantiene costante la distanza tra i cuscinetti.

I cuscinetti 5a e 5b sono mantenuti in posizione da un anello di contenimento assiale 2b fissato sull'estremità della porzione cilindrica cava 14, da un coperchio 2a fissato alla base del corpo 1 e da una molla di precarico 3 posta tra il coperchio 2a ed il cuscinetto 5b.

Un motore elettrico 7,8 in corrente continua, contenuto all'interno della cavità assiale a campana 13, è composto da uno statore 7, solidale con il corpo 1 della pompa, e da un rotore 8, accoppiato alla superficie interna della cavità assiale a campana 13 del rotore pompante 9.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il rotore 8 del motore è costituito da un magnete permanente di forma anulare, con poli nord e sud alternati lungo la sua circonferenza, ed è calettato all'interno della cavità assiale a campana 13 del rotore pompante 9.

Alternativamente il rotore 8 può essere composto da una pluralità di magneti permanenti, accoppiati alla superficie interna della cavità assiale a campana 13 del rotore pompante 9, disposti a formare

nell'insieme un anello magnetico con polarità alternate lungo la circonferenza.

Il magnete o i magneti possono essere inseriti in una rientranza ricavata all'interno della cavità assiale a campana **13** del rotore pompante **9** in modo tale da risultare a filo con la superficie interna della campana. In questo modo viene ulteriormente ridotto lo spazio occupato dal complesso rotore-statore del motore.

Lo statore 7, di forma anulare, è fissato invece sulla superficie esterna della porzione cilindrica cava **14** del corpo 1, in modo da essere solidale con il corpo **1** della pompa.

L'utilizzo di un motore in corrente continua con un magnete permanente incorporato nel rotore pompante **9** consente una notevole semplificazione della geometria del corpo pompa nella zona di alloggiamento dei cuscinetti.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

La distanza tra i cuscinetti di supporto può essere di conseguenza ridotta al minimo indispensabile per garantire un corretto bilanciamento dell'albero, senza essere limitati dalla lunghezza fisica del motore.

Il rotore motore è infatti calettato all'interno della cavità 13 della sezione pompante 9 e non occupa spazio sull'albero di rotazione della pompa dove trovano posto i cuscinetti.

La distanza tra i cuscinetti a rotolamento 5a, 5b lungo l'albero di rotazione 15 è inferiore allo sviluppo assiale del motore 7,8.

Si ottiene così una notevole semplicità costruttiva, una maggiore compattezza, soprattutto in senso assiale, ed una maggiore rigidezza flessionale del rotore con conseguente semplificazione delle operazioni di equilibratura delle parti rotanti.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

RIVENDICAZIONI

1. Pompa da vuoto **(11)** comprendente:

- un corpo **(1)** composto da almeno una porzione di base e da una porzione cilindrica cava **(14)** solidale con la porzione di base ed avente una superficie interna ed una superficie esterna,

- un rotore pompante **(9)** avente una cavità assiale a campana **(13)** che racchiude in parte la porzione cilindrica cava **(14)** del corpo **(1)**, ed un albero di rotazione **(15)** che si inserisce coassialmente all'interno della porzione cilindrica cava **(14)**,

- mezzi girevoli di supporto **(5a,5b)** aventi una parte fissa solidale con la superficie interna della porzione cilindrica cava **(14)** ed una parte girevole accoppiata all'albero di rotazione **(15)** del rotore pompante **(9)**, ed

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

- un motore elettrico **(7,8)** accoppiato alla superficie esterna della porzione cilindrica cava **(14)**, in corrispondenza dei mezzi girevoli di supporto **(5a,5b)**,

caratterizzata dal fatto che il motore elettrico comprende uno statore **(7)** solidale con la superficie esterna della porzione cilindrica cava **(14)** ed un

rotore **(8)** accoppiato alla superficie interna della cavità assiale a campana **(13)** del rotore pompante **(9)**.

2. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che la distanza fra detti mezzi girevoli di supporto **(5a,5b)** lungo detto albero di rotazione è inferiore allo sviluppo assiale del motore elettrico **(7,8)**.

3. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il motore elettrico è un motore in corrente continua.

4. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che il rotore **(8)** del motore elettrico è un magnete permanente di forma anulare, con poli nord e sud alternati lungo la sua circonferenza, ed è calettato all'interno della cavità assiale a campana **(13)** del rotore pompante **(9)**.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

5. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che il rotore **(8)** del motore elettrico è composto da una pluralità di magneti permanenti accoppiati alla superficie interna della cavità assiale a campana **(13)** del rotore pompante **(9)**.

6. Pompa da vuoto secondo una delle rivendicazioni 4 o 5, caratterizzata dal fatto che il rotore **(8)** del motore elettrico è inserito in una rientranza all'interno della cavità assiale a campana **(13)** del rotore pompante **(9)**.

7. Pompa da vuoto secondo una delle rivendicazioni 4, 5 o 6, caratterizzata dal fatto che lo statore **(7)** del motore elettrico ha forma anulare ed è fissato sulla superficie esterna della porzione cilindrica cava **(14)** del corpo **(1)**, in corrispondenza del rotore **(8)** del motore elettrico.

8. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto **(5a,5b)** comprendono una coppia di cuscinetti a rotolamento, di tipo a sfere o a rulli, aventi ciascuno un anello esterno solidale con la superficie interna della porzione cilindrica cava **(14)** del corpo **(1)** ed un anello interno solidale con l'albero di rotazione **(15)** del rotore pompante **(9)**.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

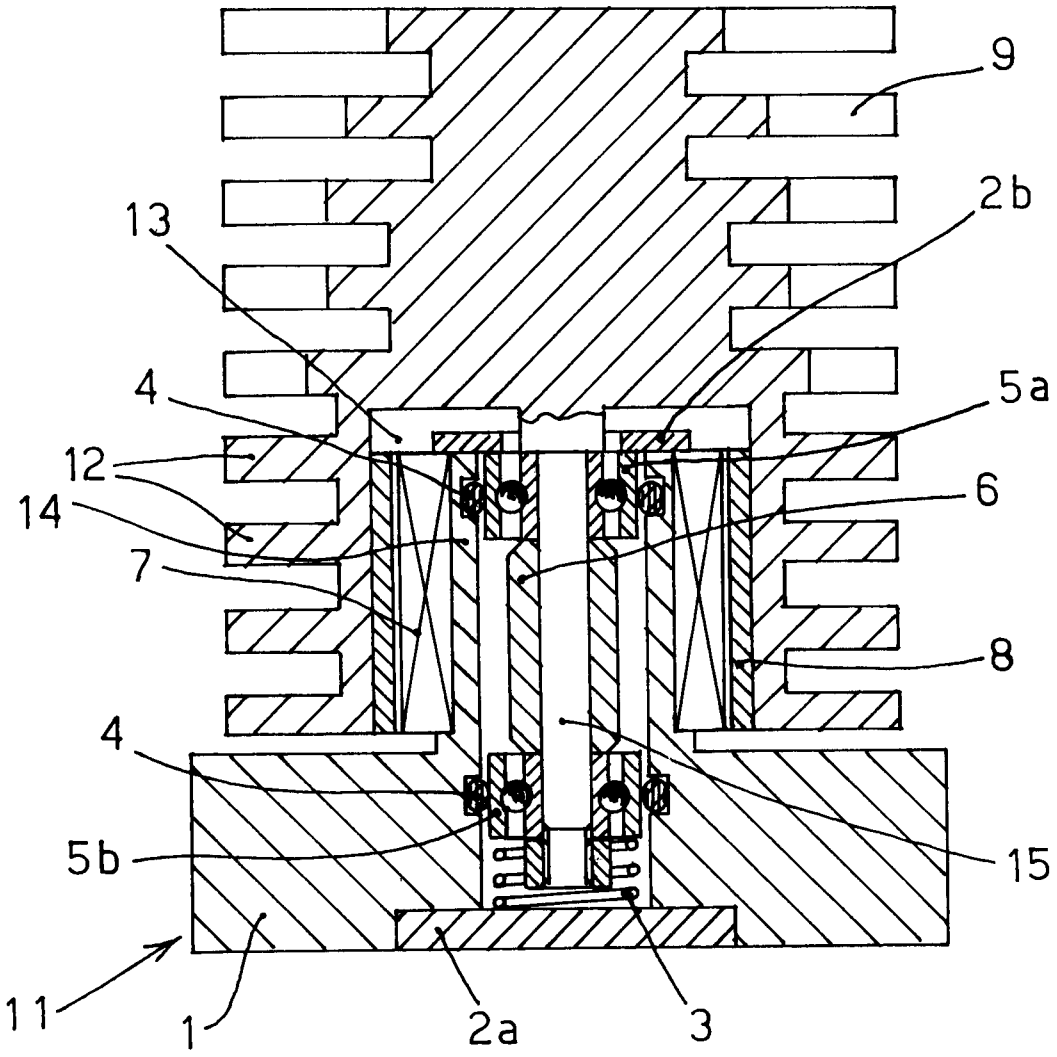
9. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto di comprendere degli anelli di gomma **(4)** posti tra gli anelli esterni di detti cuscinetti a rotolamento e la superficie interna della porzione cilindrica cava **(14)** del corpo **(1)**.

10. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto di comprendere, tra i due cuscinetti a rotolamento, un distanziale **(6)** di forma sostanzialmente cilindrica.

11. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 10, caratterizzata dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto **(5a,5b)** sono mantenuti in posizione da un anello di contenimento assiale **(2b)** fissato sull'estremità della porzione cilindrica cava **(14)**, da un coperchio **(2a)** fissato alla base del corpo **(1)** e da una molla di precarico **(3)**.

12. Pompa da vuoto secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi girevoli di supporto **(5a,5b)** comprendono una coppia di cuscinetti magnetici.

PIERPAOLO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)



PIERPAOLO BOBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)