



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

DOMANDA NUMERO	102006901440011
Data Deposito	08/08/2006
Data Pubblicazione	08/02/2008

Priorità	10 2005 038 781.0
Nazione Priorità	
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	25	B		

Titolo

COMPRESSORE LINEARE, IN PARTICOLARE COMPRESSORE DI REFRIGERANTE.

9
DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Compressore lineare, in particolare compressore di
refrigerante"

di: DANFOSS COMPRESSORS GmbH, nazionalità tedesca,
Mads-Clausen-Str. 7, P. O. Box 1443, D-24904
Flensburg (GERMANIA).

Inventori designati: HANSEN, Poul Erik; REINWAND,
Klaus; LENZ, Kaja; IVERSEN, Frank Holm.

Depositata il: - 8 AGO 2006

** * **

DESCRIZIONE

L'invenzione riguarda un compressore lineare,
in particolare un compressore di refrigerante, con
un motore elettrico lineare, che comprende uno sta-
tore esterno, uno statore interno ed un indotto di-
sposto in un traferro tra lo statore esterno e lo
statore interno, ed un gruppo di compressione, che
comprende un cilindro ed uno stantuffo che si muove
con moto alternativo nel cilindro e che è collegato
all'indotto.

Questi compressori lineari sono noti, ad esem-
pio, da US 6.793.470 B2 e da US 2004/0.047.751 A1.
Lo statore esterno e lo statore interno sono colle-
gati l'uno con l'altro attraverso una carcassa rela-
tivamente massiccia ad un'estremità dello statore.

Tale struttura produce un peso relativamente elevato, ma non fornisce in tutti i casi risultati di funzionamento soddisfacenti, poiché in questo modo è difficile realizzare il trasferimento tra lo statore interno e lo statore esterno, in cui si muove l'indotto, con la precisione desiderata.

L'invenzione è basata sull'obiettivo di semplificare il progetto del compressore.

In un compressore lineare come menzionato nell'introduzione, questo obiettivo è raggiunto per il fatto che lo statore interno e lo statore esterno sono trattenuti e posizionati l'uno rispetto all'altro alle due estremità assiali per mezzo di coperchi del motore.

Ciò fornisce un orientamento univoco e sicuro dei singoli componenti dello statore l'uno rispetto all'altro. Il collegamento tra i coperchi del motore ed i componenti dello statore può essere relativamente debole, poiché in questa posizione non esistono rischi che gli elementi dello statore si inclinino rispetto ai coperchi del motore. I coperchi del motore fissano i componenti dello statore nell'orientamento desiderato l'uno rispetto all'altro alle due estremità assiali.

Di preferenza, i due coperchi del motore sono

realizzati in una forma identica. Ciò semplifica il magazzino ed il montaggio. Inoltre, è vantaggioso che il motore elettrico lineare sia almeno approssimativamente simmetrico, poiché ciò ha un'influenza favorevole sulle forze magnetiche e permette che i movimenti dell'indotto rispetto allo statore in entrambe le direzioni di movimento siano di natura simile.

Di preferenza, i coperchi del motore sono realizzati sotto forma di parti di lamiera metallica stampate e fucinate a freddo. Ciò riduce i costi di fabbricazione. Nello stesso tempo, ciò rende possibile fabbricare i componenti con una tolleranza sufficiente.

Di preferenza, un primo coperchio del motore costituisce la base del cilindro. Così, il primo coperchio del motore non soltanto fissa i componenti dello statore l'uno rispetto all'altro, ma allinea anche il cilindro rispetto al motore elettrico lineare. Ciò rende possibile in un modo semplice trattenere il cilindro in posizione centrata rispetto al motore elettrico lineare. Le perdite di attrito sono così ridotte.

Si preferisce che il primo coperchio del motore sia collegato al cilindro per mezzo di un pezzo in-

termedio, che forma, almeno in sezione, un cilindro cavo, in cui è inserito il cilindro. Questa forma di attuazione fornisce vantaggi durante il montaggio. È richiesta la realizzazione del volume residuo, ossia il volume di una camera di compressione, che è limitata dallo stantuffo e dal cilindro, quando lo stantuffo si trova nel suo punto morto superiore, il più piccolo possibile. Ciò può ora essere ottenuto in un modo semplice per il fatto che, durante il montaggio, lo stantuffo è disposto nel suo punto morto superiore ed il cilindro è quindi spostato nel pezzo intermedio rispetto allo stantuffo, fino a raggiungere il volume residuo minimo desiderato. In questa posizione il cilindro può quindi essere collegato al pezzo intermedio, ad esempio per saldatura, brasatura o incollaggio.

Di preferenza, il pezzo intermedio circonda una sezione del primo coperchio del motore con una sezione trasversale ridotta ed appoggia assialmente sul primo coperchio del motore. Questo è un modo semplice per posizionare il cilindro rispetto al motore elettrico lineare attraverso il pezzo intermedio. Il coperchio del motore è posizionato sullo statore. Il pezzo intermedio è posizionato radialmente ed assialmente sul coperchio del motore. Come

precedentemente menzionato, il cilindro può essere spostato rispetto al motore elettrico nella direzione di movimento dello stantuffo. Nella direzione radiale, il cilindro è sufficientemente fissato dal pezzo intermedio.

Di preferenza, un secondo coperchio del motore porta un sistema a molla risonante. È vantaggioso che il motore elettrico lineare sia collegato ad un sistema a molla risonante la cui frequenza di risonanza è adattata alla frequenza di funzionamento del motore elettrico lineare. In questo caso, il compressore lineare può essere fatto funzionare con un assorbimento di energia minore. Il sistema a molla risonante può ora essere fissato sul secondo coperchio del motore in un modo semplice, per ottenere un posizionamento radiale ed assiale del sistema a molla risonante rispetto al motore elettrico lineare.

In una forma di attuazione vantaggiosa, è previsto che lo statore interno presenti diversi segmenti di statore interno disposti in modo da formare una superficie cilindrica, con ciascun segmento dello statore interno avente su ciascuna estremità radialmente verso l'interno una rientranza circolare, che si impegna con una sporgenza circolare del coperchio del motore. In questo caso, i segmenti dello

statore interno sono realizzati sotto forma di elementi curvi. In funzione del loro numero, essi coprono nella direzione circonferenziale approssimativamente un terzo o approssimativamente un quarto della circonferenza di un cilindro. Per mezzo della sporgenza del coperchio del motore e della rientranza corrispondente nella superficie radialmente interna, i segmenti dello statore interno sono ora posizionati l'uno rispetto all'altro nella direzione radiale.

Si preferisce che il fondo della rientranza di ciascun segmento dello statore interno appoggi sull'estremità della sporgenza. Così, i segmenti dello statore interno sono anche posizionati l'uno rispetto all'altro nella direzione assiale con elevata precisione. L'estremità della sporgenza ed il fondo della rientranza possono essere prodotte con una precisione corrispondente, per cui è assicurato il posizionamento assiale.

Di preferenza, la superficie radialmente esterna dell'estremità di ciascun segmento dello statore interno presenta una rientranza, che si impegna con una linguetta piegata da una parete frontale del coperchio del motore. Così, i segmenti dello statore interno sono supportati dal lato radialmente esterno

e dal lato radialmente interno. Essi sono fissati in modo che neppure forze magnetiche maggiori possano allontanarli dalla loro posizione.

Di preferenza, per ciascun segmento dello statore interno, almeno un supporto radiale sporge dalla sporgenza, con il supporto disposto lateralmente vicino al segmento dello statore interno. Così, i segmenti dello statore interno sono fissati anche nella direzione circonferenziale in un modo semplice.

In una forma di attuazione preferita, è previsto che lo statore esterno comprenda diversi segmenti dello statore esterno, che appoggiano sulla superficie interna del coperchio del motore e sono posizionati nella direzione circonferenziale tra due sezioni di parete frontale piegate dal coperchio del motore. Sulla loro circonferenza esterna, i segmenti dello statore esterno possono formare un qualche poligono. Nella direzione radiale, le loro estremità si estendono oltre un'apertura che è formata da due sezioni di parete frontale piegate dal coperchio del motore. Queste due sezioni di parete frontale trattengono quindi i segmenti dello statore esterno nella direzione circonferenziale.

Si preferisce che il coperchio del motore com-

prenda una sporgenza esterna, che circonda in forma anulare i segmenti dello statore esterno assialmente per una lunghezza predeterminata. Questa sporgenza esterna fissa i segmenti dello statore esterno sul lato radialmente esterno.

È anche vantaggioso che la sporgenza esterna si impegni in una rientranza circolare, che è formata sull'estremità dei segmenti dello statore esterno. Così, non è necessario che il diametro esterno del coperchio sia maggiore di quello dello statore esterno.

Vantaggiosamente, la superficie radialmente interna di ciascun segmento dello statore esterno appoggia su una sporgenza interna piegata dal coperchio del motore. Questa sporgenza interna fissa quindi il segmento dello statore esterno impedendone un movimento radiale verso l'interno. Tutti gli elementi di fissaggio finora menzionati, che fissano i segmenti dello statore esterno radialmente all'esterno o all'interno o nella direzione circonferenziale, possono essere prodotti in un processo di stampaggio e piegatura. Così, il coperchio del motore non richiede altri elementi. La fabbricazione di tale coperchio del motore può avvenire in poche fasi di lavorazione, che possono essere automatizzate in

misura elevata.

Di preferenza, i coperchi del motore sono serrati l'uno con l'altro per mezzo di bulloni. Ciò fornisce un collegamento sufficientemente fisso per trattenere insieme lo statore con le forze richieste.

È anche vantaggioso che lo stantuffo sia collegato all'indotto e/o al sistema a molla risonante attraverso un'asta di stantuffo, che è guidata attraverso il coperchio del motore senza contatto.

Nel seguito, l'invenzione è descritta sulla base di una forma di attuazione preferita riferita ai disegni, che mostrano:

la figura 1, una vista in sezione longitudinale schematica di un compressore lineare,

la figura 2, una vista ingrandita dello statore del compressore lineare in una sezione longitudinale,

la figura 3, una vista in prospettiva di un coperchio del motore, e

la figura 4, una vista dall'alto del coperchio del motore.

La figura 1 mostra un compressore lineare 1, che è disposto in un involucro a chiusura ermetica 2.

Il compressore lineare 1 comprende una sezione di compressione 3, una sezione di comando 4 ed un sistema a molla risonante 5. Il gruppo formato dalla sezione di compressione 3, dalla sezione di comando 4 e dal sistema a molla risonante 5 è sospeso nell'involucro 2 per mezzo di due molle anulari piane 6, 7, ciascuna delle quali ha la forma di una spirale con una sola spira. Le molle anulari 6, 7 sono fissate sulla sezione di comando 4.

La sezione di compressione 3 comprende un cilindro 8, una cui prima estremità è coperta da una testata 9. Il cilindro 8 e la testata 9 sono combinati in un involucro 10 in una forma a cartuccia. Un silenziatore di aspirazione 11 ed un silenziatore di mandata 12 sono fissati sulla testata 9. Il silenziatore di aspirazione 11 è collegato ad un'apertura di aspirazione 13 ed il silenziatore di mandata 12 è collegato ad un'apertura di mandata 14 nella testata.

L'involucro 10 è inserito in un anello intermedio 15, che è collegato alla sezione di comando 4. Durante il montaggio, l'involucro 10, e quindi il cilindro 8, sono mobili rispetto all'anello intermedio 15 entro certi limiti nella direzione assiale del cilindro. Quando, come descritto in dettaglio

nel seguito, è stata raggiunta una posizione predeterminata del cilindro rispetto alla sezione di comando 4, l'involucro 10 è fissato nell'anello intermedio 15, ad esempio per saldatura, brasatura o incollaggio.

Nel cilindro 8 è disposto uno stantuffo 16, che limita una camera di compressione 17 insieme con il cilindro 8 e la testata 9. Prima che il cilindro con l'involucro 10 sia fissato nel pezzo intermedio 15, lo stantuffo 16 è disposto nel suo punto morto superiore (nella figura 1: verso destra), ed il cilindro 8 con l'involucro 10 è spostato finché la camera di compressione 17 non ha raggiunto il suo volume minimo ammissibile.

La sezione di comando 4 comprende un motore elettrico lineare. Il motore elettrico lineare comprende uno statore esterno 18 con una cava 19 per un avvolgimento, non illustrato in dettaglio, ed uno statore interno 20. Tra lo statore esterno 18 e lo statore interno 20 vi è un traferro anulare 21, in cui è mobile un indotto 22. L'indotto porta dei magneti permanenti 23, che sono collegati l'uno all'altro per mezzo di due anelli esterni 24, 25. Gli anelli esterni 24, 25 possono, ad esempio, essere realizzati in una materia plastica. Gli anelli

esterni 24, 25 sono collegati ad anelli interni 26, 27 attraverso dei bracci (non illustrati in dettaglio), che sono guidati attraverso delle cave nello statore interno 20.

Gli anelli interni 26, 27 sono collegati ad un'asta di stantuffo 28, che a sua volta è collegata allo stantuffo 16.

Lo statore esterno 18 e lo statore interno 20 sono collegati l'uno con l'altro attraverso dei coperchi del motore 29, 30, che sono fissati l'uno con l'altro per mezzo di bulloni 31. I bulloni si estendono parallelamente alla direzione di movimento dell'asta di stantuffo 28.

Gli statori 18, 20 possono anche essere collegati l'uno all'altro mediante rivettatura o saldatura dei coperchi del motore 29, 30 sullo statore esterno 18.

L'anello intermedio 15 è collegato al coperchio del motore 30 lato cilindro, ad esempio per saldatura, incollaggio o brasatura.

Il sistema a molla risonante 5, che è situato ad un'estremità della sezione di comando 4 opposta alla sezione di compressione 3, comprende un pacco molle 32 costituito da diverse molle a lamina 33. In un'area centrale 34, il pacco molle 32 è collegato

all'asta di stantuffo 28. Una sezione esterna 35 del pacco molle 32 è collegata attraverso bulloni 36 ad un alloggiamento di arresto 37, che forma un arresto per il pacco molle 32.

All'estremità sporgente dal pacco molle 32, l'asta di stantuffo 28 è collegata ad un sistema di pompa dell'olio 38 che è immerso in una coppa dell'olio, non illustrata in dettaglio, che è formata nella parte inferiore dell'involucro 2.

Quando l'avvolgimento disposto nella cava 19 è alimentato, l'indotto 22 si muove in una direzione trascinando l'asta di stantuffo 28 in questa direzione. Quando la direzione della corrente si inverte, l'indotto 22 con l'asta di stantuffo 28 si muove nella direzione opposta, facendo così muovere anche lo stantuffo 16 nella direzione opposta. Ciò aumenta e diminuisce periodicamente il volume della camera di compressione 17. Il sistema a molla risonante 5 è adattato alla frequenza della corrente, in modo che la parte mobile del compressore lineare 1, che è formata dall'indotto 22, dall'asta di stantuffo 28, dallo stantuffo 16, dal sistema di pompa dell'olio 38 e dalla parte mobile del sistema a molla risonante 5, oscilli in risonanza.

La figura 2 mostra una vista ingrandita dello

statore della sezione di comando 4. Elementi uguali portano gli stessi numeri di riferimento della figura 1.

Poiché i due coperchi del motore 29, 30 sono realizzati in modo da essere identici, la spiegazione seguente riguarda il coperchio del motore 30. Tuttavia, lo stesso vale per il coperchio del motore 29.

I due coperchi del motore 29, 30 sono realizzati sotto forma di componenti di lamiera metallica stampati e fucinati a freddo. Ciò significa che essi possono essere prodotti in modo economicamente conveniente ed in poche fasi automatiche di lavorazione.

Lo statore interno 20 comprende vari, in questo caso tre, segmenti 40 dello statore interno, uno dei quali è disegnato con linee tratteggiate nella figura 4.

L'estremità di ciascun segmento dello statore interno 40 presenta una rientranza 41 sul suo lato radialmente interno, che si impegna con una sporgenza circolare 42 che circonda un'apertura 43, attraverso la quale l'asta di stantuffo 28 è guidata senza contatto. Ciò è possibile poiché, all'esterno della sezione di comando 4, l'asta di stantuffo è

fissata nella sezione di compressione 3 e nel sistema a molla risonante 5.

Il segmento dello statore interno 40 appoggia ora sull'estremità della sporgenza 42 con il fondo della rientranza 41. Così, il segmento dello statore interno 40 è fissato rispetto al coperchio del motore 30 nella direzione assiale e radialmente verso l'interno. L'estremità della sporgenza 42 può essere realizzata con una precisione sufficiente.

Sulla superficie radialmente esterna del segmento dello statore interno 40 è anche prevista una rientranza circonferenziale 44, in cui si impegna una linguetta 45, che è piegata dal coperchio del motore 30. La piegatura produce un'apertura punzonata 46, che non è tuttavia critica, poiché si trova nell'area del traferro anulare 21.

Per mezzo delle linguette 45, ciascun segmento dello statore interno 40 è fissato radialmente verso l'esterno, con le linguette 45 che si impegnano con i segmenti dello statore interno 40 nell'area dei loro angoli.

Un fissaggio del segmento dello statore interno 40 nella direzione circonferenziale è ottenuto mediante un supporto estendentesi radialmente 47, che è situato lateralmente vicino al segmento dello sta-

tore interno 40.

Quando i due coperchi del motore 29, 30 sono fissati assialmente l'uno sull'altro per mezzo dei bulloni 31, i segmenti dello statore interno 40 non possono muoversi nella direzione assiale, poiché sono trattenuti dalle estremità dei coperchi del motore 29, 30. Uno spostamento verso il lato radialmente interno è impedito dalla sporgenza 42. Uno spostamento verso il lato radialmente esterno è impedito da coppie di linguette 45 che si impegnano con le aree laterali dei segmenti dello statore interno 40. Uno spostamento nella direzione circonferenziale è impedito dai supporti 47.

In un modo simile, lo statore esterno 18 presenta vari, nella presente forma di attuazione sei, segmenti 48 dello statore esterno, che sono anch'assi supportati sui coperchi del motore 29, 30.

Come si può vedere dalla figura 2, i segmenti dello statore esterno 48 presentano una rientranza circolare 49 sulla loro superficie radialmente esterna, nella quale rientranza si impegna una sporgenza esterna 50 del coperchio del motore 30. La sporgenza esterna 50 fissa i segmenti dello statore esterno 48 radialmente verso l'esterno. Nella direzione assiale, i segmenti dello statore esterno 48

sono trattenuti dall'estremità del coperchio del motore 30.

Nella direzione circonferenziale, i segmenti dello statore esterno 48 sono trattenuti da sezioni di parete frontale 51 piegate dal coperchio del motore 30. Anche queste sezioni di parete frontale 51 sono punzonate e quindi piegate. Ciò forma un'apertura 52, che non è tuttavia critica per il posizionamento dei segmenti dello statore esterno 48, poiché copre soltanto una parte della faccia di estremità dei segmenti dello statore esterno 48.

Radialmente verso l'interno, i segmenti dello statore esterno 48 sono fissati da sporgenze interne 53, una delle quali è illustrata nella figura 4. Naturalmente, questa sporgenza interna 53 è disponibile per ciascun segmento dello statore esterno 48.

Tuttavia, in molti casi, queste sporgenze interne non sono del tutto richieste, poiché i segmenti dello statore esterno 48 si incontrano radialmente verso l'interno. Quando essi sono trattenuti insieme nella direzione circonferenziale dal coperchio del motore 30, uno spostamento radiale verso l'interno dei singoli segmenti dello statore esterno 48 non è praticamente possibile. Tuttavia, le sporgenze interne 53 possono essere utilizzate per sicurezza.

In questa forma di attuazione, delle cave aventi la larghezza dei supporti 47 rimangono tra i singoli segmenti dello statore interno 40. Queste cave possono essere utilizzate per guidare i bracci che collegano gli anelli 24, 25 agli anelli interni 26, 27.

Nelle figure 3 e 4, sono visibili delle aperture 54, attraverso le quali sono guidati i bulloni 31 per fissare l'uno con l'altro i coperchi del motore 29, 30. Anche queste aperture possono essere realizzate durante lo stampaggio dei coperchi del motore 29, 30.

RIVENDICAZIONI

1. Compressore lineare, in particolare compressore di refrigerante, con un motore elettrico lineare, che comprende uno statore esterno, uno statore interno ed un indotto disposto in un traferro tra lo statore esterno e lo statore interno, ed un gruppo di compressione, che comprende un cilindro ed uno stantuffo che si muove con moto alternativo nel cilindro e che è collegato all'indotto, **caratterizzato dal fatto che** lo statore interno (20) e lo statore esterno (18) sono trattenuti e posizionati l'uno rispetto all'altro alle due estremità assiali per mezzo di coperchi del motore (29).
2. Compressore lineare secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i due coperchi del motore (29, 30) hanno forme identiche.
3. Compressore lineare secondo la rivendicazione 1 oppure 2, caratterizzato dal fatto che i coperchi del motore (29, 30) sono realizzati sotto forma di componenti di lamiera metallica stampati e fucinati a freddo.
4. Compressore lineare secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che il primo coperchio del motore (30) forma una base per il cilindro (8).

5. Compressore lineare secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il primo coperchio del motore (30) è collegato al cilindro (8) per mezzo di un pezzo intermedio (15), che forma, almeno in sezione, un cilindro cavo, in cui è inserito il cilindro (8).

6. Compressore lineare secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che il pezzo intermedio (15) circonda una sezione del primo coperchio del motore (30) avente una sezione trasversale ridotta ed appoggia assialmente sul primo coperchio del motore (30).

7. Compressore lineare secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzato dal fatto che un secondo coperchio del motore (29) porta un sistema a molla risonante (5).

8. Compressore lineare secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzato dal fatto che lo statore interno (20) comprende vari segmenti (40) dello statore interno disposti in modo da formare una superficie cilindrica, con ciascun segmento dello statore interno (40) avente su ciascuna estremità, in direzione radiale verso l'interno, una rientranza circolare (41), che si impegna con una sporgenza circolare (42) del coperchio del motore

(29, 30).

9. Compressore lineare secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che il fondo della rientranza (41) di ciascun segmento dello statore interno (40) appoggia sull'estremità della sporgenza (42).

10. Compressore lineare secondo la rivendicazione 8 oppure 9, caratterizzato dal fatto che la superficie radialmente esterna dell'estremità di ciascun segmento dello statore interno (40) presenta una rientranza (44), che si impegna con una linguetta (45) piegata da una parete frontale del coperchio del motore (29, 30).

11. Compressore lineare secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 8 a 10, caratterizzato dal fatto che, per ciascun segmento dello statore interno (40), almeno un supporto radiale (47) sporge dalla sporgenza (42), con il supporto (47) posizionato lateralmente vicino al segmento dello statore interno (40).

12. Compressore lineare secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 ad 11, caratterizzato dal fatto che lo statore esterno (18) comprende vari segmenti (48) dello statore esterno, che appoggiano sulla superficie interna del coperchio del motore (29, 30) e

sono posizionati nella direzione circonferenziale tra due sezioni di parete frontale (51) piegate dal coperchio del motore (29, 30).

13. Compressore lineare secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che il coperchio del motore (29, 30) comprende una sporgenza esterna (50), che circonda in forma anulare i segmenti dello statore esterno (48) assialmente su una lunghezza predeterminata.

14. Compressore lineare secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che la sporgenza esterna (50) si impegna in una rientranza circolare (49), che è formata sull'estremità dei segmenti dello statore esterno (48).

15. Compressore lineare secondo la rivendicazione 13 oppure 14, caratterizzato dal fatto che la superficie radialmente interna di ciascun segmento dello statore esterno (48) appoggia su una sporgenza interna (53) piegata dal coperchio del motore (29, 30).

16. Compressore lineare secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 15, caratterizzato dal fatto che i coperchi del motore (29, 30) sono serrati insieme per mezzo di bulloni (31).

17. Compressore lineare secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni da 1 a 16, caratterizzato dal fatto che lo stantuffo (16) è collegato all'indotto (22) e/o al sistema a molla risonante (5) attraverso un'asta di stantuffo (28), che è guidata attraverso il coperchio del motore (29, 30) senza contatto.

Fig.1

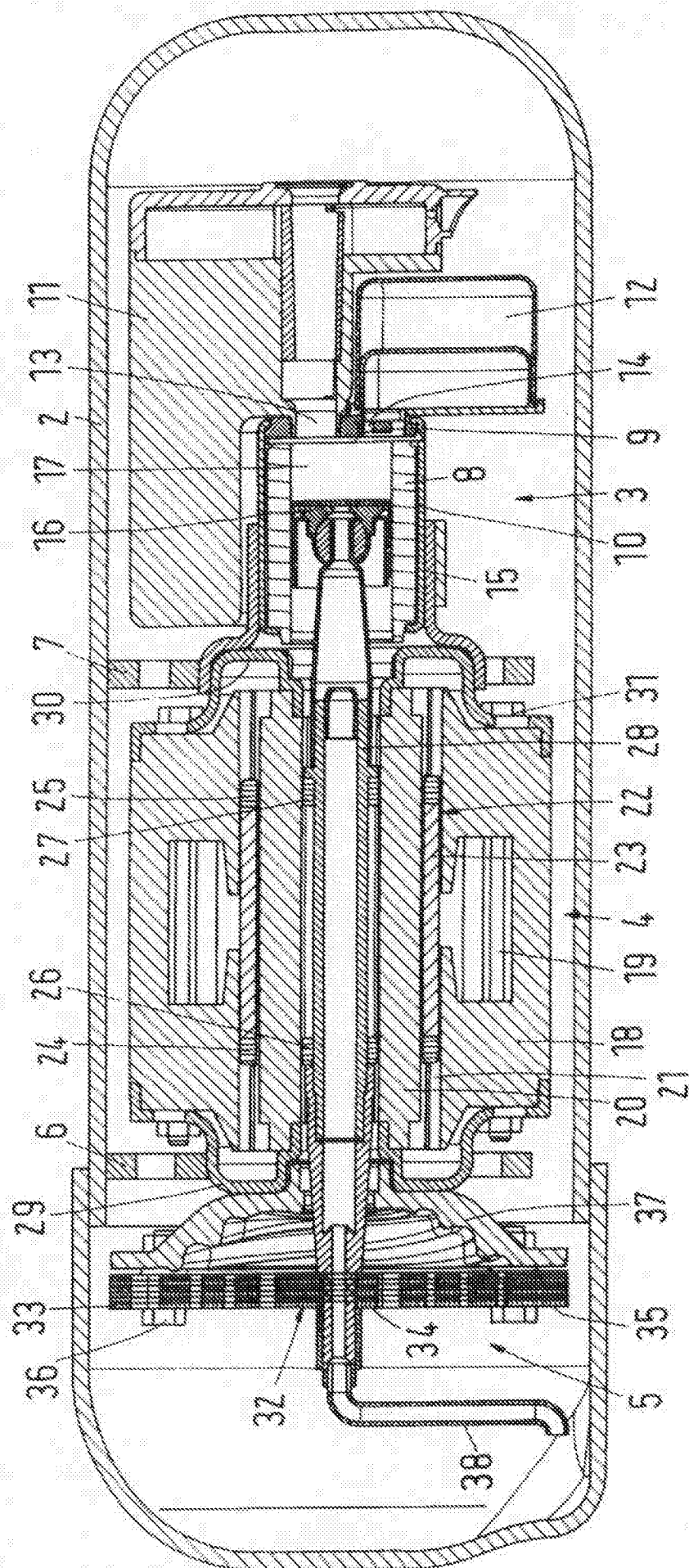


Fig.2

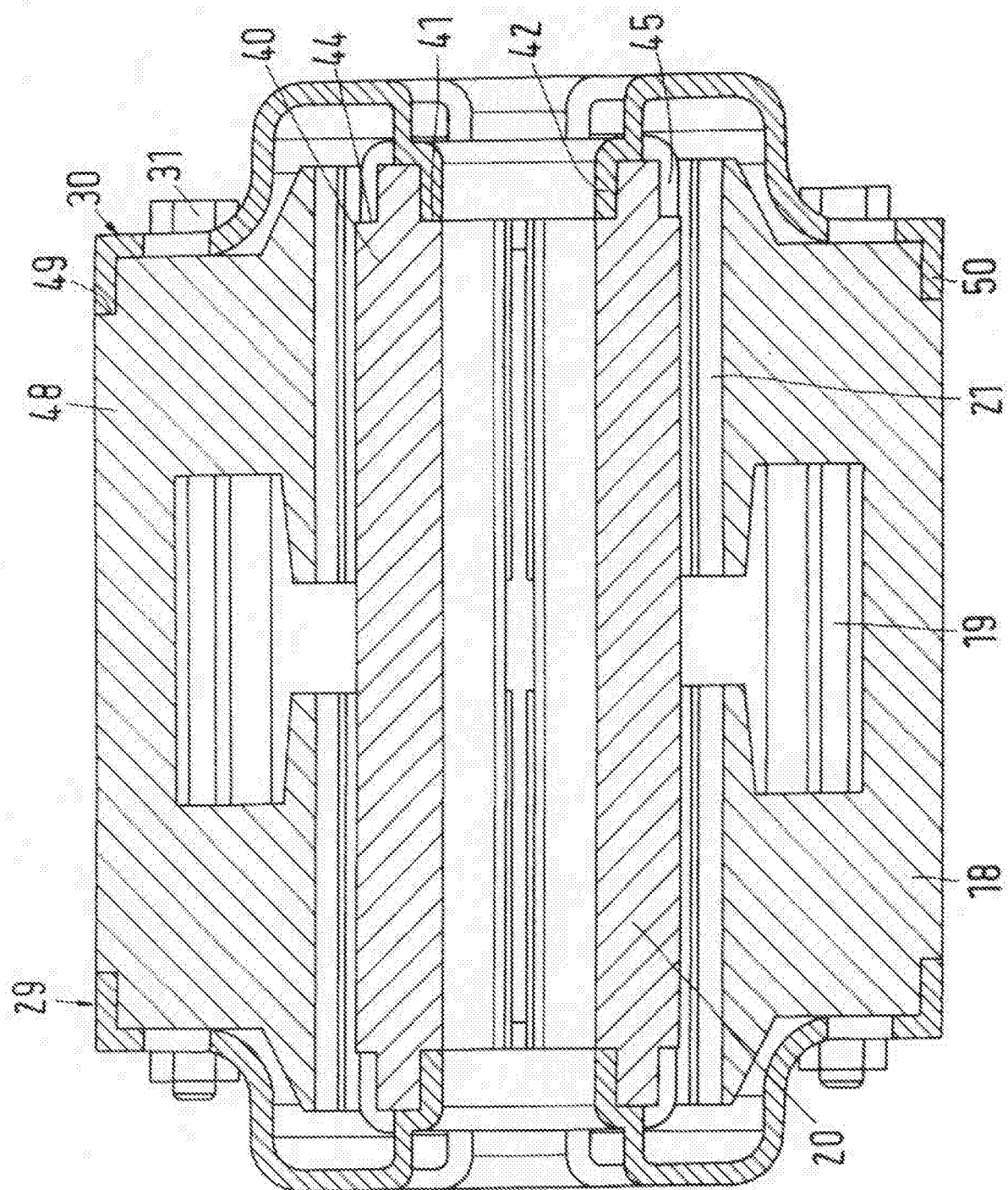


Fig.3

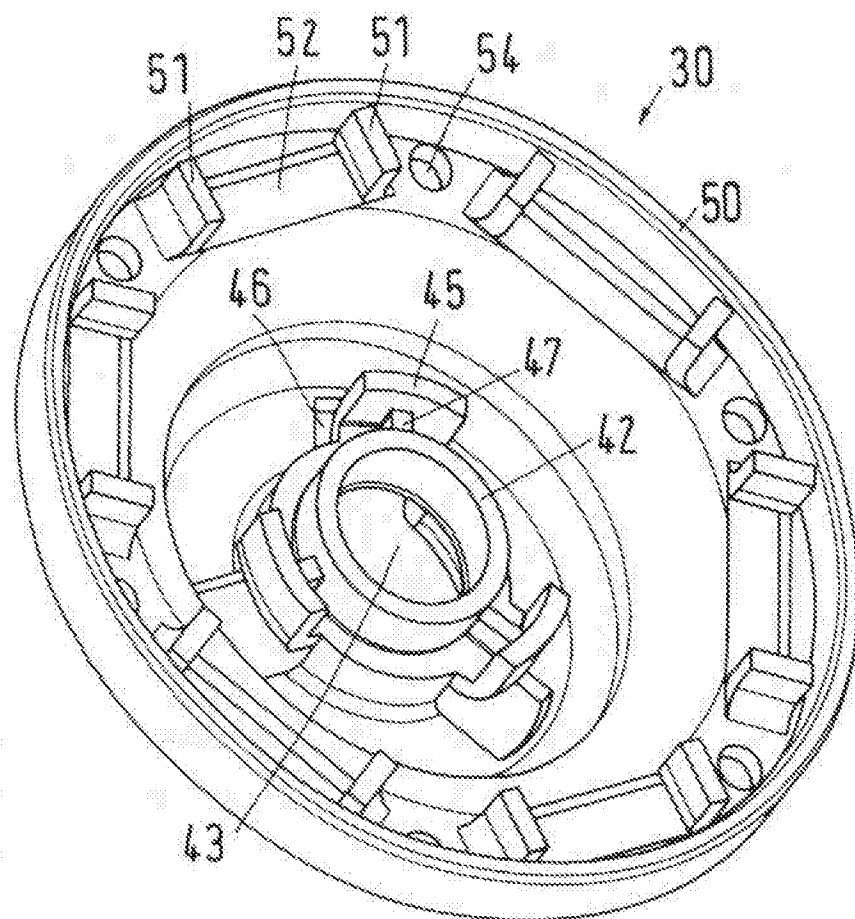


Fig.4

