



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102018000003151</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>28/02/2018</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>28/08/2019</b>

Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	04	C	25	02

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	04	C	2	344

Titolo

<b>SISTEMA DI POMPAGGIO PER VUOTO COMPRENDENTE UNA POMPA DA VUOTO ED IL SUO MOTORE</b>
--

**SISTEMA DI POMPAGGIO PER VUOTO COMPRENDENTE  
UNA POMPA DA VUOTO ED IL SUO MOTORE  
DESCRIZIONE**

Settore Tecnico dell'Invenzione

- 5 La presente invenzione si riferisce ad un sistema di pompaggio per vuoto comprendente una pompa da vuoto ed un motore per azionare detta pompa da vuoto.
- Più in particolare, la presente invenzione si riferisce ad un sistema di pompaggio per vuoto migliorato, che è più affidabile rispetto ai sistemi di pompaggio per vuoto della tecnica nota, ed anche più leggero e più compatto di detti sistemi di pompaggio per vuoto della
- 10 tecnica nota.

Tecnica Nota

- Pompe da vuoto sono utilizzate per ottenere condizioni di vuoto, cioè per evacuare una camera (cosiddetta “camera da vuoto”) per realizzare condizioni di pressione sub-atmosferica in detta camera. Molti diversi tipi di pompe da vuoto note – con differenti
- 15 strutture e principi di funzionamento – sono noti e ogni volta una pompa da vuoto specifica può essere selezionata secondo le necessità di una specifica applicazione, segnatamente secondo il grado di vuoto che deve essere raggiunto nella corrispondente camera da vuoto.

- In generale, una pompa da vuoto comprende un involucro di pompa, in cui sono previsti
- 20 uno o più ingressi di pompa ed una o più uscite di pompa, ed elementi pompanti, disposti in detto involucro di pompa e configurati per pompare un gas da detto/i ingresso/i di pompa a detta/e uscita/e di pompa: collegando l'ingresso / gli ingressi di pompa alla camera da vuoto, la pompa da vuoto consente al gas nella camera da vuoto di essere evacuato, creando così condizioni di vuoto in detta camera.

- 25 Più specificamente, sono noti molti diversi tipi di pompe da vuoto in cui gli elementi pompanti comprendono uno statore stazionario ed un rotore girevole, che cooperano tra loro per pompare il gas dall'ingresso / dagli ingressi di pompa alla/e uscita/e di pompa. In dette pompe da vuoto, il rotore è generalmente montato su un albero di rotazione che è azionato da un motore, in particolare da un motore elettrico.

- 30 A titolo di esempio, un sistema di pompaggio per vuoto secondo la tecnica nota è schematicamente mostrato nelle Figure 1 e 2.

Nell'esempio illustrato nelle Figure 1 e 2, il sistema di pompaggio per vuoto 150 comprende una pompa da vuoto rotativa a palette 110; le pompe da vuoto rotative a palette sono solitamente usate per raggiungere un basso grado di vuoto, cioè in un intervallo di

pressione dalla pressione atmosferica a circa  $10^{-1}$  Pa.

Come mostrato nelle Figure 1 e 2, una pompa da vuoto rotativa a palette 110 tradizionale comprende in generale un involucro esterno 112, che accoglie un involucro interno 114 all'interno del quale è definito uno statore che circonda e definisce una camera di pompaggio 116 cilindrica. La camera di pompaggio 116 alloggia un rotore cilindrico 118, che è collocato in modo eccentrico rispetto all'asse della camera di pompaggio 116; una o più palette radiali 120 mobili radialmente (due nell'esempio illustrato in Figura 2) sono montate su detto rotore 118 e mantenute contro la parete della camera di pompaggio 116 per mezzo di molle 122.

Durante il funzionamento della pompa da vuoto 110, gas è aspirato da una camera da vuoto attraverso una porta di ingresso 124 della pompa e passa, attraverso un condotto di aspirazione 126, nella camera di pompaggio 116, dove è spinto e quindi compresso dalle palette 120, e poi è scaricato attraverso un condotto di scarico 128 che termina con una corrispondente porta di uscita 130.

Una quantità adeguata di olio è introdotta da un serbatoio di olio (non illustrato) nell'involucro esterno 112 per agire come fluido refrigerante e lubrificante. Nell'esempio illustrato in Figura 2, ad esempio, l'involucro interno 114 è immerso in un bagno d'olio 132.

Per azionare il rotore 118 della pompa da vuoto, il sistema di pompaggio per vuoto 150 comprende inoltre un motore 140 e il rotore della pompa 118 è montato su un albero di rotazione che è azionato da detto motore.

In generale, il motore 140 è un motore elettrico comprendente uno statore stazionario ed un rotore girevole che cooperano tra loro, ed un albero di uscita collegato al rotore del motore: secondo una prima possibile configurazione, l'albero di uscita del rotore del motore è collegato all'albero di rotazione del rotore della pompa per mezzo di un accoppiamento meccanico o magnetico per azionare in rotazione il rotore della pompa; secondo una seconda possibile configurazione alternativa, l'albero di uscita del rotore del motore può essere solidale con l'albero di rotazione del rotore della pompa, così da azionare in rotazione il rotore della pompa.

Un sistema di pompaggio per vuoto come illustrato nelle Figure 1 e 2 è illustrato, ad esempio, in EP 1 591 663 a nome della stessa Richiedente.

Sistemi di pompaggio per vuoto del tipo sopra illustrato presentano numerosi inconvenienti.

Innanzitutto, occorre considerare che, durante il funzionamento della pompa da vuoto, il

motore può trovarsi a pressione atmosferica, mentre la camera di pompaggio della pompa da vuoto che accoglie il rotore della pompa può essere a pressione sub-atmosferica. Pertanto, una guarnizione dinamica deve essere prevista fra l'albero di uscita del rotore del motore e l'albero di rotazione del rotore della pompa.

- 5 Le guarnizioni dinamiche sono più costose e meno affidabili delle guarnizioni statiche ed un guasto delle guarnizioni dinamiche può comportare un malfunzionamento della pompa da vuoto e danni alla pompa da vuoto ed alla camera da vuoto ad essa collegata. Inoltre, nel caso di sistemi di pompaggio per vuoto che comprendono una pompa da vuoto rotativa a palette, queste guarnizioni dinamiche sono la causa principale di perdite di olio durante  
10 il funzionamento della pompa.

In secondo luogo, un sistema di pompaggio per vuoto comprendente una pompa da vuoto ed il suo motore giustapposto è ingombrante e pesante, il che rappresenta un inconveniente grave durante il trasporto del sistema di pompaggio per vuoto e la sua installazione, specialmente in quelle applicazioni in cui lo spazio disponibile è poco.

- 15 Inoltre, se il motore è montato a sbalzo sulla pompa da vuoto (come mostrato in Figura 1), l'albero di uscita del rotore del motore e l'albero di rotazione del rotore della pompa sono soggetti a sforzi di flessione, che aumentano all'aumentare delle dimensioni e del peso della pompa da vuoto e del motore.

- È pertanto uno scopo della presente invenzione quello di superare gli inconvenienti  
20 summenzionati della tecnica nota, fornendo un sistema di pompaggio per vuoto più affidabile, in cui sia possibile evitare la necessità di guarnizioni dinamiche.

È un ulteriore scopo della presente invenzione quello di fornire un sistema di pompaggio per vuoto che sia più leggero e più compatto rispetto ai sistemi di pompaggio per vuoto della tecnica nota.

- 25 Questi ed altri scopi sono raggiunti da un sistema di pompaggio per vuoto come rivendicato nelle unite rivendicazioni.

#### Esposizione Sintetica dell'Invenzione

Secondo forme di realizzazione dell'invenzione, lo statore del motore ed il rotore del motore sono accolti nella camera di pompaggio della pompa da vuoto.

- 30 Preferibilmente, lo statore del motore ed il rotore del motore, come anche lo statore della pompa ed il rotore della pompa, sono interamente accolti nella camera di pompaggio.

Nel contesto di questa descrizione, il termine "camera di pompaggio" può essere inteso come lo spazio all'interno dell'involucro della pompa che è definito dallo statore della pompa e all'interno del quale il rotore della pompa è accolto ed effettua l'azione di

pompaggio cooperando con lo statore della pompa.

Durante il funzionamento della pompa da vuoto, la pressione all'interno della camera di pompaggio tipicamente non è costante e/o uguale alla pressione atmosferica; al contrario, essa varia fra un valore minimo inferiore alla pressione atmosferica ed un valore massimo superiore alla pressione atmosferica durante le fasi di espansione e compressione dell'azione di pompaggio dello statore e del rotore della pompa.

Secondo forme di realizzazione dell'invenzione, durante il funzionamento della pompa, lo statore del motore ed il rotore del motore sono sostanzialmente alla stessa pressione dello statore della pompa e del rotore della pompa.

Dal momento che lo statore del motore ed il rotore del motore sono sostanzialmente alla stessa pressione dello statore della pompa e del rotore della pompa, il sistema di pompaggio per vuoto secondo forme di realizzazione dell'invenzione può essere realizzato sotto forma di una singola unità a tenuta e non è richiesta nessuna guarnizione dinamica tra la pompa da vuoto ed il suo motore.

Anche qualora guarnizioni statiche siano previste nel sistema di pompaggio per vuoto (ad esempio per i collegamenti elettrici), le guarnizioni statiche sono più economiche delle guarnizioni dinamiche e, soprattutto, non soggette a usura, cosicché non c'è rischio di deterioramento o guasti di queste guarnizioni statiche dovute all'usura.

Secondo una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, il rotore della pompa è realizzato almeno parzialmente sotto forma di corpo cavo e il motore è accolto all'interno del rotore della pompa.

Preferibilmente, detto rotore della pompa è realizzato completamente sotto forma di corpo cavo, più in particolare sotto forma di cilindro cavo.

Secondo questa forma di realizzazione preferita, il rotore del motore è fissato alla o integrato con la superficie interna della cavità prevista nel rotore della pompa e lo statore del motore è alloggiato all'interno di detta cavità.

Secondo una forma di realizzazione particolarmente preferita dell'invenzione, il rotore del motore comprende uno o più magneti permanenti fissati alla o integrali con la superficie interna della cavità del rotore della pompa e lo statore del motore è disposto all'interno di detta cavità e comprende un corpo che è realizzato in materiale ferromagnetico e porta uno o più corrispondenti avvolgimenti.

La suddetta forma di realizzazione preferita dell'invenzione comporta numerosi vantaggi supplementari.

Il sistema di pompaggio per vuoto può essere realizzato compatto e leggero, il che è

particolarmente vantaggioso durante il trasporto e l'installazione del sistema di pompaggio per vuoto.

Durante la rotazione del rotore della pompa, il rotore della pompa può essere sospeso all'interno della camera di pompaggio, il che consente di ridurre la potenza assorbita dalla pompa; inoltre, grazie al fatto che il rotore può essere sospeso all'interno della camera di pompaggio, il rumore generato dalla pompa da vuoto può essere ridotto e le vibrazioni generate dalla pompa da vuoto possono ugualmente essere ridotte, il che può incrementare la vita utile e l'affidabilità della pompa stessa.

Secondo una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, il rotore della pompa può essere azionato in modo concentrico rispetto all'asse longitudinale dello statore del motore disposto nella cavità di detto rotore della pompa.

Secondo un'altra forma di realizzazione preferita dell'invenzione, il rotore della pompa può essere azionato in modo eccentrico rispetto all'asse longitudinale dello statore del motore disposto nella cavità di detto rotore della pompa.

L'invenzione può essere implementata in molti diversi sistemi di pompaggio per vuoto, comprendenti diversi tipi di pompe da vuoto.

A titolo di esempi non limitative, l'invenzione può essere implementata in un sistema di pompaggio per vuoto comprendente una pompa da vuoto rotativa a palette, in un sistema di pompaggio per vuoto comprendente una pompa da vuoto a spirale, e così via.

#### Breve Descrizione dei Disegni

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione dettagliata di una forma di realizzazione dell'invenzione, data a titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- Figura 1 è una vista schematica in prospettiva di un sistema di pompaggio per vuoto secondo la tecnica nota;
- Figura 2 è una vista schematica in sezione trasversale della pompa da vuoto del sistema di pompaggio per vuoto di Figura 1;
- Figura 3 è una vista schematica in sezione trasversale di un sistema di pompaggio per vuoto secondo una prima forma di realizzazione della presente invenzione;
- Figura 4 è una vista schematica in sezione longitudinale del sistema di pompaggio per vuoto di Figura 3;
- Figura 5 è una vista schematica in sezione trasversale di un sistema di pompaggio per vuoto secondo una seconda forma di realizzazione della presente invenzione;
- Figura 6 è una vista schematica in sezione longitudinale del sistema di pompaggio

per vuoto di Figura 5.

Descrizione Dettagliata di una Forma di Realizzazione Preferita dell'Invenzione

Nel seguito, una forma di realizzazione preferita dell'invenzione sarà descritta in dettaglio con riferimento a titolo di esempio non limitativo ad un sistema di pompaggio per vuoto  
5 comprendente una pompa da vuoto rotativa a palette. In ogni caso, occorre notare che la presente invenzione potrebbe anche essere applicata a sistemi di pompaggio per vuoto comprendenti un diverso tipo di pompa da vuoto, quale ad esempio una pompa da vuoto a spirale.

Con riferimento alle Figure 3 e 4, è illustrato un sistema di pompaggio per vuoto  
10 comprendente una pompa da vuoto rotativa 10 ed il suo motore 40.

In modo di per sé noto, la pompa da vuoto rotativa a palette 10 comprende un involucro della pompa 12, in cui sono previsti un ingresso della pompa 24 ed un'uscita della pompa 30 e che accoglie elementi pompanti per pompare un gas da detto ingresso della pompa a detta uscita della pompa.

15 Nella forma di realizzazione illustrata, gli elementi pompanti comprendono uno statore della pompa 14 stazionario ed un rotore 18 girevole.

L'involucro della pompa 12 accoglie lo statore della pompa 14 stazionario che circonda e definisce una camera di pompaggio 16 (che nella forma di realizzazione illustrata ha una forma cilindrica), che è in collegamento con l'ingresso della pompa 24 e con l'uscita della  
20 pompa 30. La camera di pompaggio 16 alloggia un rotore cilindrico 18 girevole, che è disposto in modo eccentrico rispetto all'asse di detta camera di pompaggio cilindrica. Una o più palette radiali 20 mobili radialmente (tre nell'esempio di Figura 3) sono montate su detto rotore della pompa 18 e sono mantenute contro la parete della camera di pompaggio 16 o per mezzo di corrispondenti molle (non illustrate) o per mezzo della forza centrifuga.

25 Quando la pompa da vuoto è in funzione, gas è aspirato da una camera da vuoto (non illustrata) che deve essere evacuata attraverso l'ingresso della pompa 24 della pompa e passa attraverso un condotto di ingresso 26 nella camera di pompaggio 16, dove è spinto e quindi compresso dalle palette 20, e poi è scaricato attraverso un condotto di scarico 28 che termina in corrispondenza dell'uscita della pompa 30.

30 Olio è introdotto da un serbatoio di olio 32 collegato alla pompa da vuoto 10, cosicché l'involucro della pompa 12 è immersa in un bagno d'olio, che agisce come fluido refrigerante e lubrificante.

Il sistema di pompaggio per vuoto 50 comprende inoltre un motore 40 per azionare in rotazione il rotore della pompa 18.

Secondo forme di realizzazione dell'invenzione, il motore 40 è posizionato nella camera di pompaggio 16 della pompa da vuoto 10.

Dal momento che lo statore del motore 42 ed il rotore del motore 44 sono posizionati nella camera di pompaggio 16, detto rotore del motore 44 e detto statore del motore 42 sono  
5 sempre sostanzialmente alle stesse condizioni di pressione dello statore della pompa 14 e del rotore della pompa 18 durante il funzionamento della pompa.

Al fine di accogliere il motore nella camera di pompaggio 16, nella forma di realizzazione preferita descritta, il rotore della pompa 18 è realizzato, almeno in parte, sotto forma di un corpo cavo, cosicché una cavità 22 è definita all'interno del corpo di detto rotore della  
10 pompa e il motore 40 è almeno parzialmente, e preferibilmente interamente, accolto all'interno di detta cavità 22.

Più in particolare, una cavità cilindrica 22 è definita nel rotore della pompa 18 cilindrico, detta cavità essendo parallela e concentrica al corpo di detto rotore della pompa, e il motore 40 è accolto all'interno di detta cavità cilindrica 22.

Nella forma di realizzazione illustrata, la cavità 22 si estende sull'intera lunghezza assiale del rotore della pompa 18, cosicché detto rotore della pompa ha la forma complessiva di un cilindro cavo. Tuttavia, in forme di realizzazione alternative, la cavità 22 potrebbe  
15 estendersi solo su una porzione della lunghezza assiale del rotore della pompa 18.

Nella forma di realizzazione illustrata, il motore è un motore a magneti permanenti e il  
20 rotore del motore comprende una pluralità di magneti permanenti 46 che sono fissati alla superficie interna della cavità 22 del rotore della pompa 18.

Dal momento che i magneti permanenti del rotore del motore sono fissati alla superficie interna della cavità del rotore della pompa, il rotore del motore 44 ed il rotore della pompa 18 insieme formano una unica unità di rotore.

Questi magneti permanenti sono sagomati come lastre 46 rettangolari, leggermente curve, disposte in modo sostanzialmente parallelo all'asse longitudinale del rotore della pompa 18 e estendentisi su una porzione sostanziale della lunghezza assiale della cavità 22, dette  
25 lastre 46 essendo disposte equidistanti lungo la parete interna della cavità 22 nella direzione circonferenziale.

Dette lastre 46 sono preferibilmente previste in numero pari e disposte in modo tale che la polarità di ciascuna lastra è opposta alla polarità delle lastre adiacenti.  
30

Sarà evidente all'esperto del settore che il rotore del motore 44 potrebbe anche essere realizzato con una forma diversa. Ad esempio, detto rotore del motore potrebbe essere realizzato sotto forma di un manicotto cilindrico calzato nella cavità 22 del rotore della



pompa 28. Inoltre, il rotore del motore potrebbe essere realizzato integrale con la superficie interna della cavità 22 del rotore della pompa. Anche in queste forme di realizzazione alternative, il rotore del motore 44 e il rotore della pompa 18 insieme formano un'unica unità di rotore.

- 5 Lo statore del motore 42 è collocato nella cavità 22 del rotore della pompa 18 ed è fissato all'involucro della pompa 12 e/o allo statore della pompa 14 o integrale ad esso/i. Detto statore del motore comprende un corpo realizzato in materiale ferromagnetico (quali ferrite, materiali SMC e simili), che ha sostanzialmente la stessa lunghezza assiale dei magneti permanenti 46 e che è provvisto di una pluralità di bracci radiali 48 che portano  
10 rispettivi avvolgimenti (non illustrati).

Nella forma di realizzazione illustrata, lo statore del motore è realizzato sotto forma di un corpo cilindrico disposto parallelo e concentrico alla cavità cilindrica 22. In altre parole, l'intercapedine di aria fra lo statore del motore 42 e il rotore del motore 44 ha una larghezza costante lungo la circonferenza di detti statore e rotore del motore 42, 44.

- 15 Corrispondentemente, nella forma di realizzazione illustrata, il rotore del motore 44 ed il rotore della pompa 18 sono azionati in modo concentrico rispetto all'asse longitudinale di detto statore del motore (cioè rispetto all'asse longitudinale della cavità 22).

Tuttavia, in forme di realizzazione alternative dell'invenzione, è possibile che lo statore del motore sia realizzato sotto forma di un corpo cilindrico disposto parallelamente alla  
20 cavità cilindrica 22 ma in una posizione eccentrica rispetto all'asse longitudinale di detta cavità. In altre parole, l'intercapedine di aria fra lo statore del motore 42 e il rotore del motore 44 ha una larghezza in ciascun punto lungo la circonferenza di detti statore e rotore del motore 42, 44 che è variabile nel tempo. Corrispondentemente, in dette forme di realizzazione, il rotore del motore 44 ed il rotore della pompa 18 sarebbero azionati in  
25 modo eccentrico rispetto all'asse longitudinale di detto statore del motore (cioè rispetto all'asse longitudinale della cavità 22) e l'asse del rotore del motore 44 (e del rotore della pompa 18) si muoverebbe seguendo una traiettoria circolare o ellittica.

- È evidente da quanto sopra descritto che la configurazione secondo forme di realizzazione dell'invenzione consente di evitare la necessità di guarnizioni dinamiche fra la pompa da  
30 vuoto ed il motore, dal momento che il motore 40 è collocato nella camera di pompaggio 16 della pompa da vuoto, come lo statore ed il rotore della pompa 14, 18.

Mentre in sistemi di pompaggio per vuoto secondo la tecnica nota il motore è tipicamente a pressione atmosferica durante il funzionamento della pompa da vuoto, nel sistema di pompaggio per vuoto secondo forme di realizzazione dell'invenzione lo statore del motore

42 ed il rotore del motore 44 sono sempre alla stessa pressione dello statore della pompa 14 e del rotore della pompa 18 durante il funzionamento della pompa.

È evidente da quanto sopra descritto che, grazie all'assenza di guarnizioni dinamiche, il sistema di pompaggio per vuoto secondo forme di realizzazione dell'invenzione è più affidabile. In caso di applicazioni a sistemi di pompaggio per vuoto che comprendono una pompa da vuoto rotativa a palette, sono evitate perdite di olio attraverso le guarnizioni dinamiche.

È anche evidente da quanto sopra descritto che la configurazione secondo forme di realizzazione dell'invenzione consente di ottenere una struttura molto compatta, come anche un sistema di pompaggio per vuoto formato da un numero minore di componenti e più leggero rispetto a quelli della tecnica nota.

Sarà anche evidente da quanto sopra descritto che, grazie alla cooperazione dello statore del motore 42 e del rotore del motore 44, durante la rotazione del rotore della pompa 18, detto rotore della pompa 18 è sospeso magneticamente senza contatto all'interno della camera di pompaggio 16, il che comporta una notevole riduzione del rumore generato dalla pompa da vuoto come anche delle vibrazioni generate dalla pompa da vuoto, aumentando così la vita utile e l'affidabilità del sistema di pompaggio per vuoto.

La pompa da vuoto 10 è chiusa ad entrambe le sue estremità assiali ed il rotore della pompa 18 può essere provvisto, ad entrambe le sue estremità assiali, di bronzine (non illustrate) interposte fra detto rotore della pompa e l'involucro della pompa 12, il quale a sua volta è provvisto di sedi per accogliere dette bronzine. Grazie al fatto che il rotore della pompa 18 è sospeso durante il funzionamento della pompa, non vi è contatto sulle bronzine e detta assenza di contatto comporta vantaggiosamente una riduzione della potenza assorbita dalla pompa.

Con riferimento ora alle Figure 5 e 6, è illustrata una seconda forma di realizzazione dell'invenzione.

Questa seconda forma di realizzazione è quasi identica alla prima forma di realizzazione sopra descritta e gli stessi riferimenti numerici utilizzati nelle Figure 3 – 4 sono anche utilizzate nelle Figure 5 – 6 per indicare parti identiche o simili del sistema di pompaggio per vuoto.

Questa seconda forma di realizzazione differisce dalla prima forma di realizzazione per il fatto che lo statore del motore è provvisto di uno o più fori passanti longitudinali 51 (solo un foro passante, disposto centralmente, nell'esempio illustrato nelle Figure 5 – 6) che accolgono uno o più rispettivi tubi 52.

Il tubo 52 si estende attraverso lo statore del motore 42 e sporge nell'adiacente serbatoio di olio 32, terminando con una bocca 54 che è sempre al di sotto del livello dell'olio nel serbatoio di olio 32 durante il funzionamento del sistema di pompaggio per vuoto 50.

5 In caso di avvio a freddo di una pompa da vuoto rotativo a palette, la coppia richiesta può essere molto elevata, principalmente a causa della viscosità dell'olio, che è fortemente dipendente dalla temperatura ed è molto elevata a bassa temperatura.

Il tubo 52 può essere vantaggiosamente usato per trasferire calore dallo statore del motore 42 al serbatoio di olio 32 prima di avviare la pompa, così da aumentare la temperatura dell'olio e ridurre la sua viscosità.

10 Più in dettaglio, all'avvio a freddo del sistema di pompaggio per vuoto 50, gli avvolgimenti dello statore del motore 42 possono essere energizzati mantenendo il rotore del motore stazionario. In queste condizioni, la potenza alimentata allo statore del motore non è utilizzata per far ruotare il rotore del motore, ma è dissipata sotto forma di calore, portando così ad un aumento della temperatura dello statore del motore.

15 Configurazioni di azionamento specifiche potrebbero essere utilizzate per mantenere il rotore del motore stazionario mentre gli avvolgimenti dello statore del motore sono energizzati. A titolo di esempio non limitativo, è possibile prevedere di frenare l'azionamento del rotore del motore.

20 Questo calore può essere trasferito dallo statore del motore 42 al serbatoio di olio 32 grazie al tubo 52, che a tale scopo è preferibilmente realizzato in un materiale che ha una elevata conduttività termica.

Quando il rotore del motore è successivamente fatto ruotare, la viscosità dell'olio risulterà diminuita e la coppia richiesta sarà corrispondentemente ridotta.

25 Un altro vantaggio di questa seconda forma di realizzazione è che il tubo 52 può inoltre essere sfruttato per raffreddare la pompa da vuoto durante il funzionamento.

Infatti, durante il funzionamento della pompa da vuoto, olio è aspirato dal serbatoio di olio attraverso il tubo 52 e nella pompa da vuoto 10. A tale scopo, il tubo 52 è provvisto di orifizi radiali 56 in corrispondenza di entrambe le estremità assiali dello statore del motore 42.

30 Questa configurazione risulta essere particolarmente efficace, dal momento che l'olio è introdotto nella pompa da vuoto vicino all'asse longitudinale della pompa stessa.

È evidente che la descrizione sopra fornita è stata data a titolo di esempio non limitativo e che diverse varianti e modifiche alla portata dell'esperto del settore sono possibili senza uscire dall'ambito dell'invenzione come definite dalle unite rivendicazioni.

Ad esempio, sebbene nella descrizione di forme di realizzazione preferite dell'invenzione è stato fatto riferimento ad un sistema di pompaggio per vuoto comprendente una pompa da vuoto rotativa a palette, l'invenzione potrebbe anche essere implementata in sistemi di pompaggio per vuoto che comprendono un tipo diverso di pompa da vuoto, quale una

5 pompa da vuoto a spirale.

Analogamente, sebbene nella descrizione di forme di realizzazione preferite dell'invenzione è stato fatto riferimento ad un sistema di pompaggio per vuoto comprendente un motore a magneti permanenti, l'invenzione potrebbe anche essere implementata in sistemi di pompaggio per vuoto che comprendono un tipo diverso di

10 motore, quale un motore a gabbia di scoiattolo.

## RIVENDICAZIONI

1. Sistema di pompaggio per vuoto (50) comprendente:

- una pompa da vuoto (10), comprendente un involucro di pompa (12) in cui sono definiti un ingresso della pompa (26) ed un'uscita della pompa (30) ed in cui è accolto uno statore di pompa (14) stazionario, detto statore della pompa (14) definendo una camera di pompaggio (16) in cui è disposto un rotore della pompa (18), detto statore della pompa e detto rotore della pompa cooperando tra loro per pompare un fluido da detto ingresso della pompa a detta uscita della pompa;

- un motore (40), che comprende uno statore del motore (42) ed un rotore del motore (44), detto statore del motore e detto rotore del motore cooperando tra loro per azionare in rotazione detto rotore della pompa (18);

caratterizzato dal fatto che detto rotore del motore (44) e detto statore del motore (42) sono accolti in detta camera di pompaggio (16) di detta pompa da vuoto.

2. Sistema di pompaggio per vuoto (50) secondo la rivendicazione 1, in cui detto rotore della pompa (18) è almeno parzialmente realizzato sotto forma di corpo cavo, una cavità (22) essendo definita all'interno di detto rotore della pompa, ed in cui detto statore del motore (42) e detto motore del rotore (44) sono disposti in detta cavità (22).

3. Sistema di pompaggio per vuoto (50) secondo la rivendicazione 2, in cui detto rotore del motore (44) è integrale con la o fissato alla superficie interna di detta cavità (22) e detto statore del motore (42) è accolto in detta cavità (22).

4. Sistema di pompaggio per vuoto (50) secondo la rivendicazione 3, in cui detta superficie interna di detta cavità (22) è una superficie cilindrica e detto rotore del motore (44) è realizzato sotto forma di un corpo cilindrico cavo integrale con o fissato a detta superficie interna del rotore della pompa.

5. Sistema di pompaggio per vuoto (50) secondo la rivendicazione 3, in cui detta superficie interna di detto rotore della pompa (18) è una superficie cilindrica e detto rotore del motore (44) comprende una pluralità di elementi separati (46) che sono disposti sostanzialmente paralleli all'asse longitudinale di detto rotore della pompa e sono distanziati l'uno dall'altro lungo la circonferenza della superficie interna di detta cavità (22).

6. Sistema di pompaggio (50) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 5, in cui detto rotore del motore (44) comprende uno o più magneti permanenti (46) e detto statore del motore (42) comprende un corpo realizzato in materiale ferromagnetico e provvisto di bracci radiali (48) che portano uno o più corrispondenti avvolgimenti.

7. Sistema di pompaggio per vuoto (50) secondo la rivendicazione 6 quando dipendente dalla rivendicazione 5, in cui detti magneti permanenti (46) sono realizzati sotto forma di lastre (46) che sono disposte sostanzialmente parallele all'asse longitudinale di detto rotore della pompa e sono distanziate l'una dall'altra lungo la circonferenza della superficie interna di detta cavità (22).
8. Sistema di pompaggio per vuoto (50) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta pompa da vuoto (10) è una pompa da vuoto è una pompa da vuoto rotativa a palette ed in cui detta camera di pompaggio (16) è in collegamento con un serbatoio di olio (32).
9. Sistema di pompaggio per vuoto (50) secondo la rivendicazione 8, in cui uno o più tubi (52) si estendono attraverso detto statore del motore (42) e sporgono in detto serbatoio di olio (32), detto/i tubo/i essendo preferibilmente realizzato/i in un materiale con una elevata conduttività termica.
10. Sistema di pompaggio per vuoto (50) secondo la rivendicazione 9, in cui detto uno o più tubi sono provvisti di una pluralità di orifizi radiali (56) a una delle o a entrambe le estremità assiali di detto statore del motore (42).

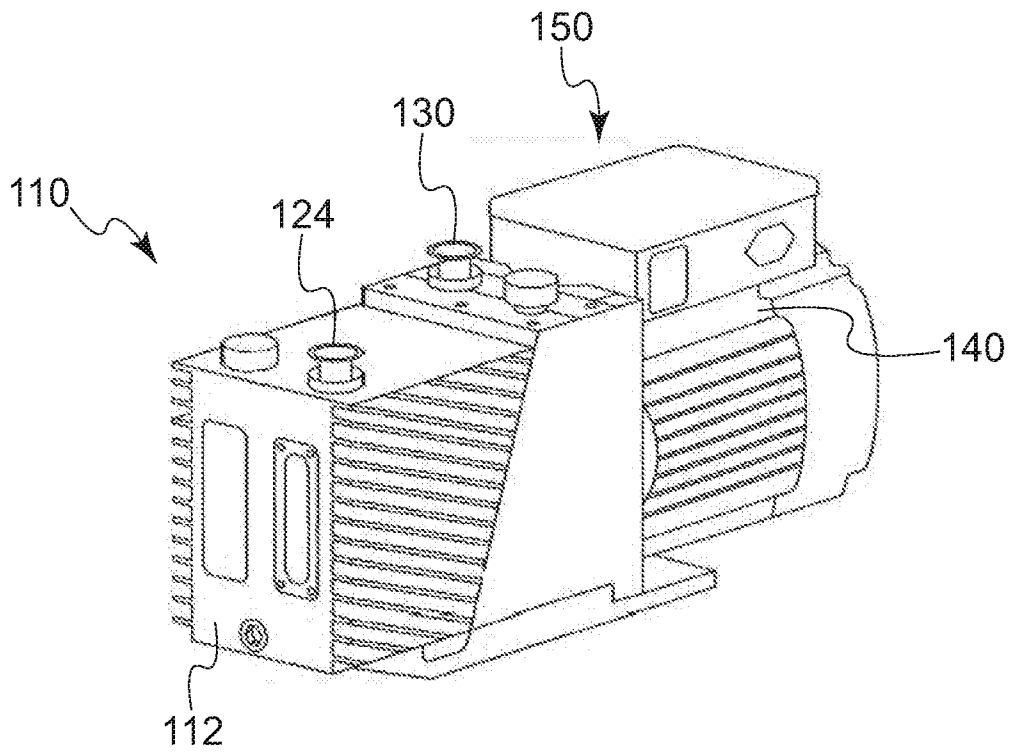


Fig. 1 (TECNICA NOTA)

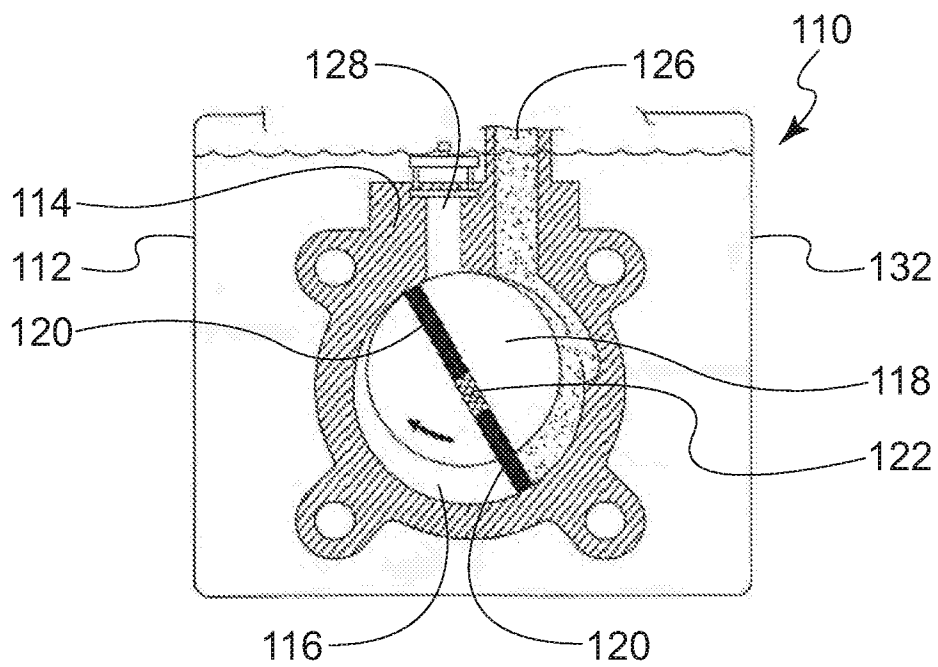


Fig. 2 (TECNICA NOTA)

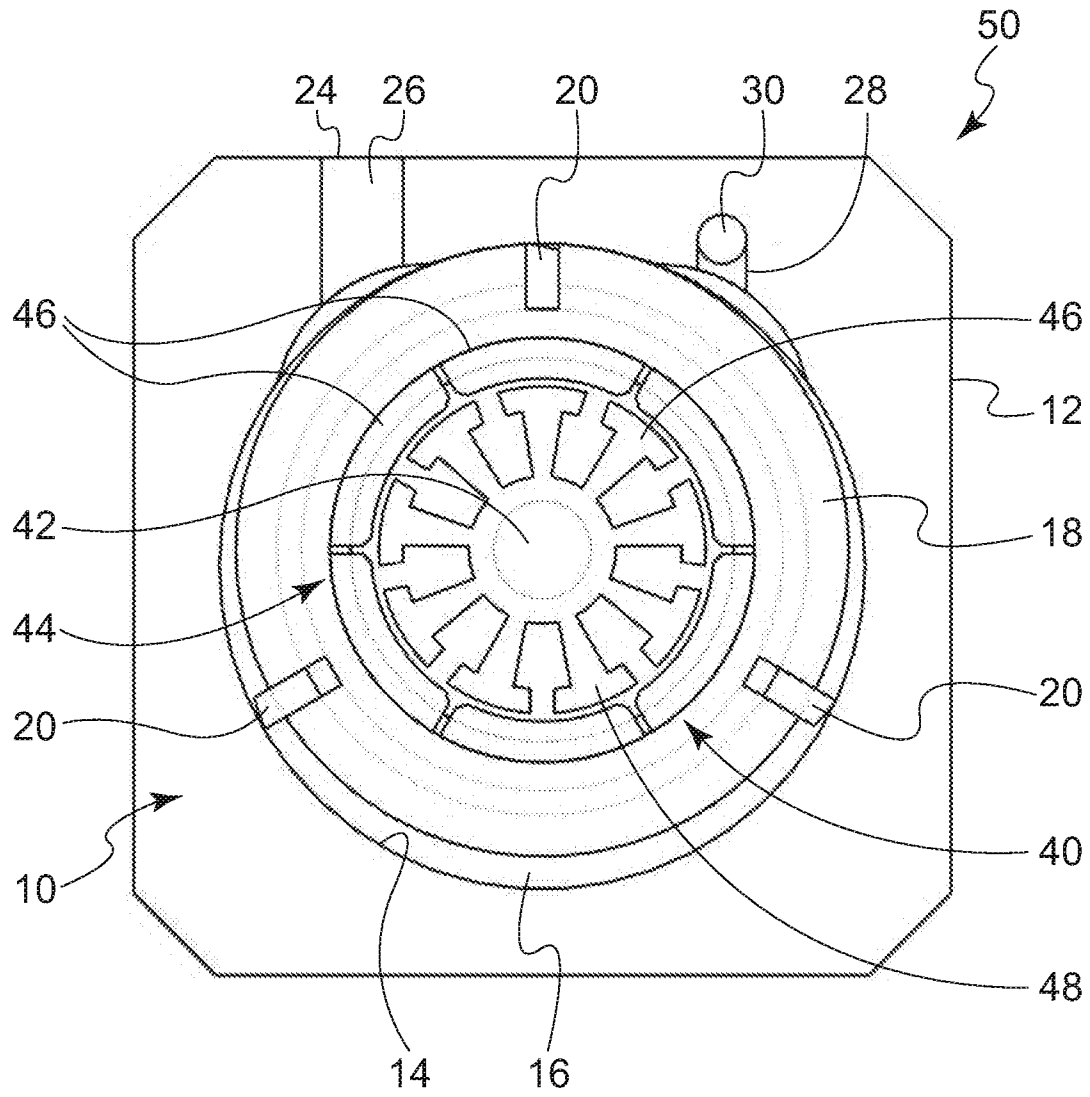


Fig. 3



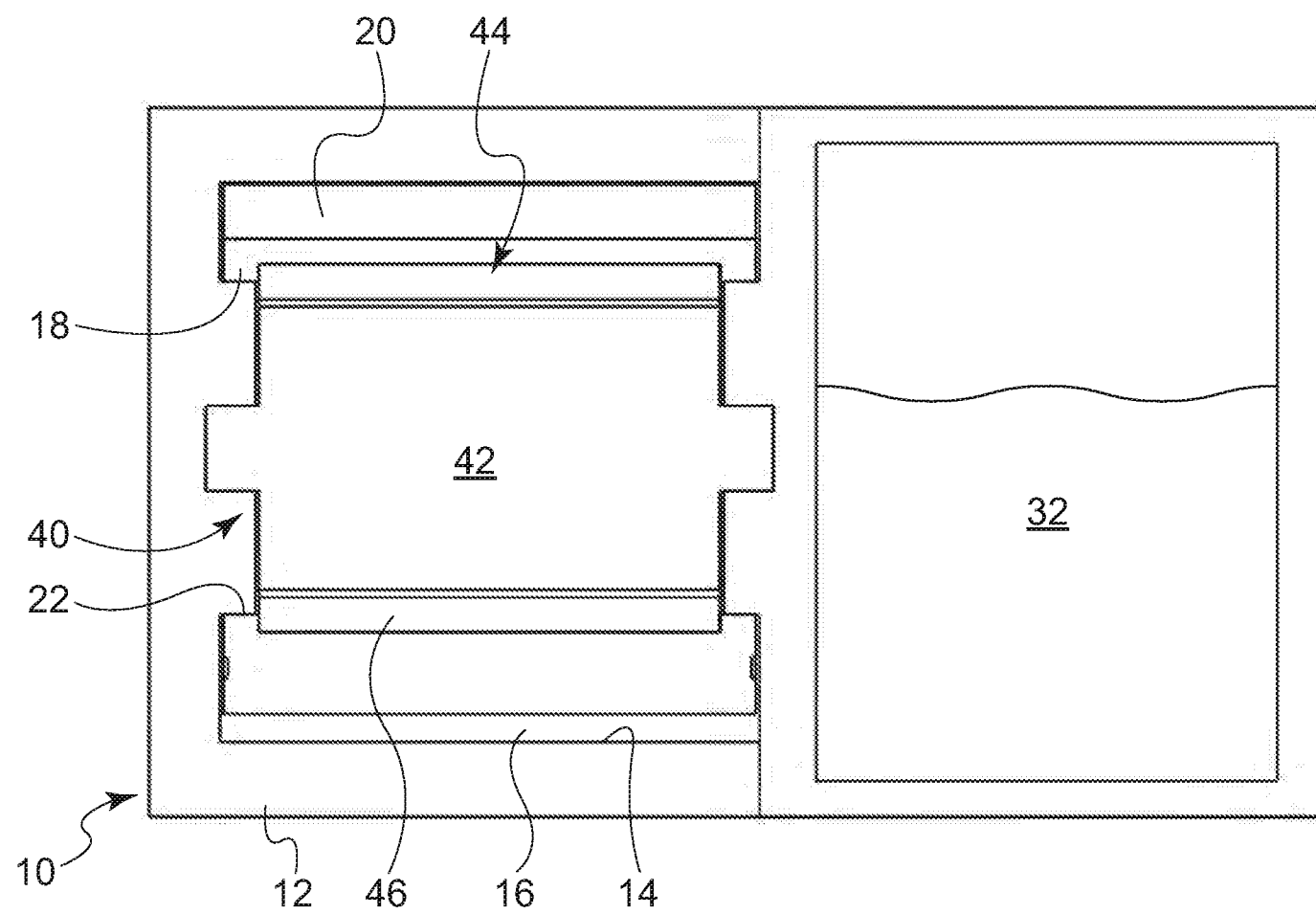


Fig. 4

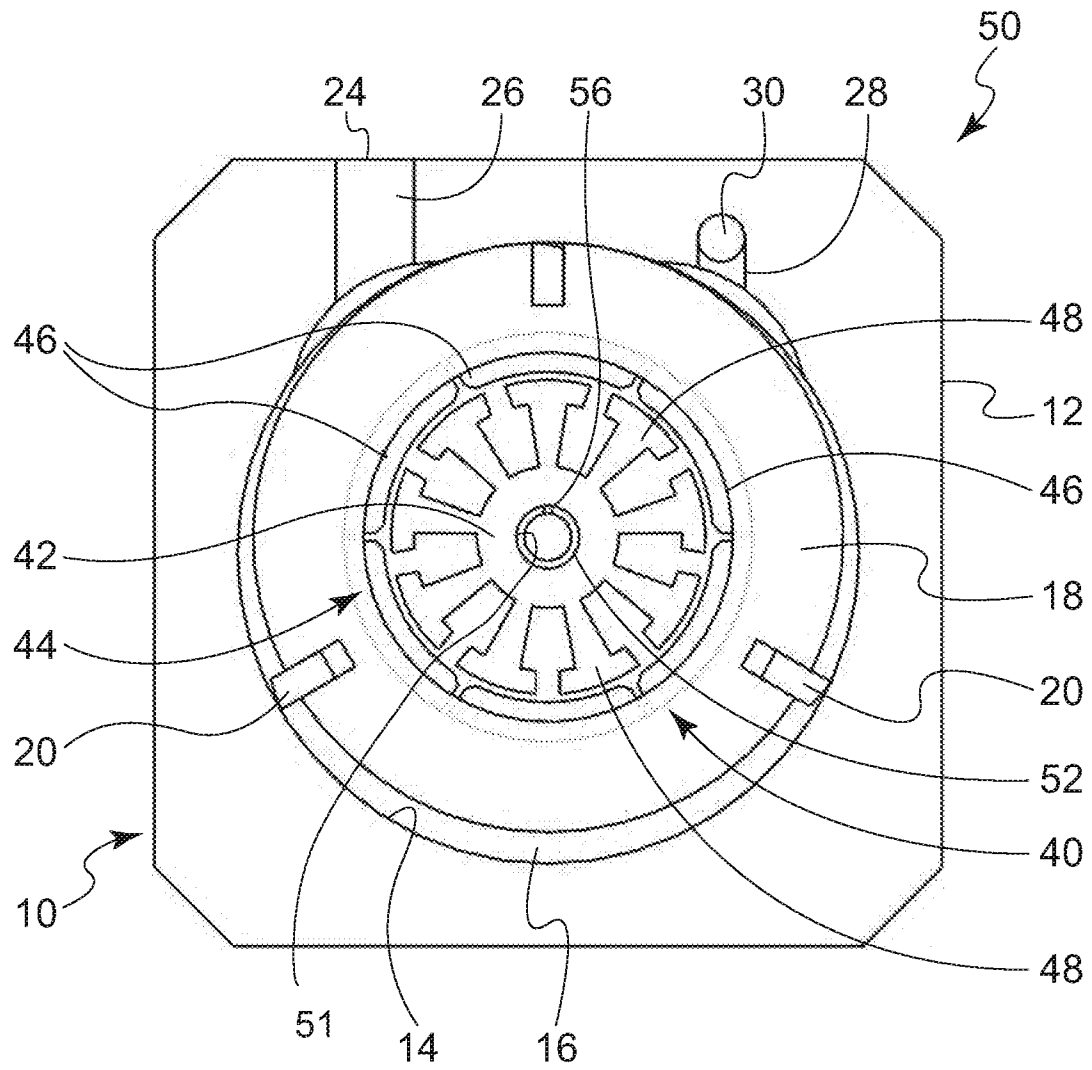


Fig. 5

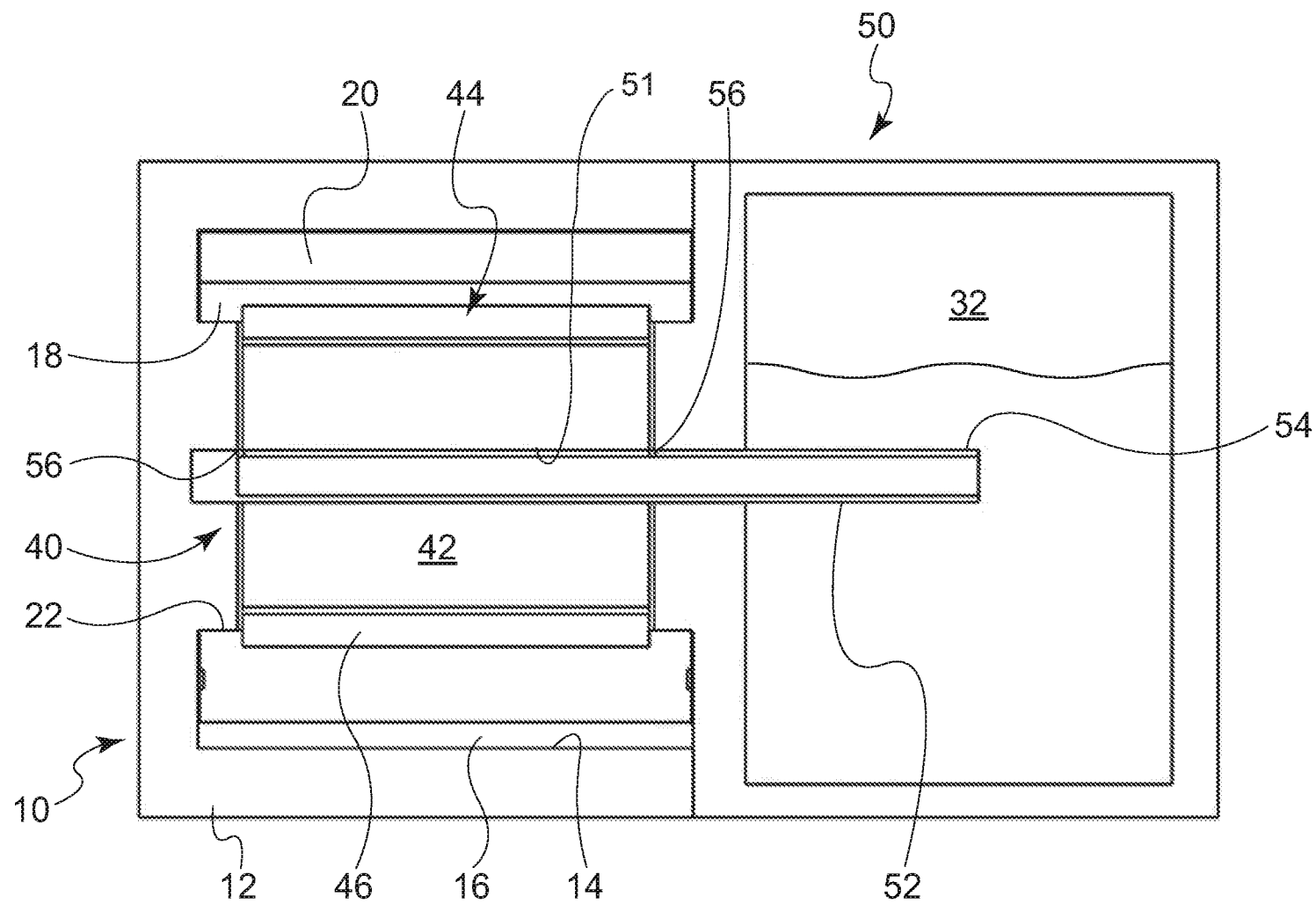


Fig. 6