ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902069158A1

Publication Date

20140117

Applicant

FRACASSI PIETRO

Title

POMPA DI LUBRIFICAZIONE A TRE VITI AD ALTA PRESSIONE DI ASPIRAZIONE, PER MACCHINE ROTANTI O ALTERNATIVE

Front page automatically generated by WIPO

POMPA DI LUBRIFICAZIONE A TRE VITI AD ALTA PRESSIONE DI ASPIRAZIONE, PER MACCHINE ROTANTI O ALTERNATIVE

DESCRIZIONE

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una pompa di lubrificazione a tre viti, e in particolare ad una pompa di lubrificazione ad alta pressione di aspirazione.

STATO DELLA TECNICA ANTERIORE

Pompe di lubrificazione a tre viti sono largamente note ed applicate per la lubrificazione di macchine operatrici rotanti ed alternative, quali per esempio turbine, turbo-espansori, compressori, grandi motori Diesel e simili.

La struttura generale di queste pompe di tipo noto è illustrata in fig. 1 e comprende un corpo pompa B con un vano interno formato da tre canne cilindriche parallele comunicanti. Nella canna centrale è libero di ruotare il rotore principale A profilato a vite V elicoidale, che ingrana con i profili a vite elicoidale dei due alberi satelliti, non mostrati, e che sono a loro volta liberi di ruotare all'interno delle canne cilindriche laterali. Una macchina motrice (motore elettrico o altro, non illustrato) mette in rotazione il rotore principale A agendo su una sua estremità 1 che si prolunga (a destra nel disegno) fuori del corpo pompa B e che è supportata, libera alla rotazione, da un cuscinetto C che fissa la posizione assiale del rotore principale. Il supporto radiale dei rotori viene ottenuto per sostentamento idrodinamico entro le relative canne, grazie ad una pellicola d'olio lubrificante pompato. Una tenuta paraolio T, di regola una tenuta meccanica, confina l'olio lubrificante all'interno del vano formato dentro il corpo pompa B. La camera della tenuta è normalmente alla pressione di aspirazione ps tramite un condotto di bilanciamento. La rotazione del rotore principale A e dei rotori satelliti determina la formazione di una serie di cavità chiuse, che si spostano assialmente all'interno delle tre canne cilindriche e che determinano il desiderato flusso di olio lubrificante tra la camera di aspirazione S e la camera di mandata D ricavate nel corpo pompa B e collegate da una parte e dall'altra con detto

vano formato dalle tre canne cilindriche.

Una costruzione di questo tipo risulta del tutto soddisfacente quando la pressione ps nella camera di aspirazione S della pompa – pressione che praticamente coincide, a meno delle perdite di carico in aspirazione, con quella del serbatoio dell'olio di lubrificazione dal quale la pompa aspira – è uguale o solo di poco diversa dalla pressione atmosferica pa. In questo caso infatti il carico assiale F che grava sul cuscinetto C

$$F = At(ps-pa)$$

dove At è la sezione del rotore principale A in corrispondenza della tenuta T e ps e pa le pressioni che agiscono sul rotore principale A, a monte e a valle della tenuta T.

Detto carico assiale è infatti reso insensibile alla pressione differenziale $\Delta p = pd-ps$ per mezzo di canalizzazioni interne e pistoni di equilibratura.

Se quindi la pressione di aspirazione ps non è troppo diversa da quella atmosferica pa, come avviene nella maggioranza delle applicazioni, i carichi assiali residui F sul cuscinetto C della pompa a vite tradizionale risultano così modesti da poter essere sostenuti, senza alcun particolare problema, utilizzando semplicemente un cuscinetto a sfere a gole profonde.

Al contrario, quando la pressione di aspirazione ps è nettamente superiore a quella atmosferica – come avviene in alcune macchine (ad esempio turbo-espansori e compressori frigorigeni) che hanno il circuito di lubrificazione pressurizzato – l'aumento dei carichi assiali F sul cuscinetto C, originato dalla differenza fra dette pressioni, deve essere sostenuto utilizzando cuscinetti rinforzati. Tuttavia, quando la pressione di aspirazione ps supera i 30-40 bar anche questa soluzione diviene difficoltosa e poco praticabile, poiché comporta l'impiego di cuscinetti reggispinta di grandi dimensioni, che risultano di difficile installazione nella pompa a tre viti.

PROBLEMA E SOLUZIONE

Il problema alla base dell'invenzione è dunque quello di fornire una pompa di lubrificazione a tre viti che possa essere utilizzata anche ad alte pressioni di aspirazione pur mantenendo una struttura semplice e di costruzione economica.

In particolare, scopo della presente invenzione è quello di fornire una

pompa del tipo sopra descritto che, pur potendo essere utilizzata per la lubrificazione ad alte pressioni di aspirazione, non richieda l'adozione di cuscinetti reggispinta di complicata costruzione e quindi di costo elevato e montaggio complesso.

Questo problema viene risolto e questi scopi vengono raggiunti mediante una pompa di lubrificazione a tre viti avente le caratteristiche definite nella rivendicazione 1. Altre preferite caratteristiche di tale pompa vengono definite nelle rivendicazioni secondarie.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della pompa di lubrificazione secondo la presente invenzione risulteranno comunque meglio evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di una forma di esecuzione preferita della stessa, fornita a puro titolo esemplificativo e non limitativo ed illustrata nei disegni allegati, nei quali:

fig. 1 è una vista in alzato e in sezione di una pompa di lubrificazione a tre viti della tecnica nota, in corrispondenza del suo rotore principale A (per semplicità di illustrazione i rotori satelliti non sono mostrati); e

fig. 2 è una vista in alzato e in sezione, analoga a fig. 1, di una pompa di lubrificazione a tre viti secondo la presente invenzione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLA PREFERITA FORMA DI ESECUZIONE

Secondo la presente invenzione, al fine di risolvere il problema sopra evidenziato con una soluzione costruttivamente semplice e di immediata applicazione, viene proposto di realizzare la struttura meccanica della pompa di lubrificazione in modo simmetrico rispetto al rotore principale A ed al corpo pompa B. Secondo l'invenzione si prevede cioè, in particolare, che anche la seconda estremità 2 del rotore principale si prolunghi al di fuori del corpo pompa B, anziché essere in essa contenuta, venendo così a contatto con l'atmosfera, con una costruzione che comprende un cuscinetto C' ed una tenuta T', preferibilmente del tutto identici al cuscinetto C ed alla tenuta T formati nella estremità 1 del rotore principale A connessa al motore esterno, come sopra descritto.

Questo semplice accorgimento comporta evidentemente un incremento dei costi di costruzione della pompa – e precisamente quello dovuto ai

costi di costruzione e montaggio del cuscinetto C' e della tenuta T' – ma consente di generare, in corrispondenza della tenuta T' formata sulla nuova estremità del rotore principale A fuoriuscente dalla corpo pompa B, una forza assiale F':

$$F' = At'((ps+pd)/2-pa)$$

avente intensità uguale e verso contrario alla forza F che si genera in corrispondenza della tenuta T alla contrapposta estremità del rotore principale A. Con questa nuova configurazione strutturale della pompa dell'invenzione, il carico assiale sul rotore principale A è quindi perfettamente equilibrato e gli eventuali carichi assiali residui sui cuscinetti non subiscono più alcun incremento a causa della differenza fra pressione di aspirazione ps e pressione atmosferica pa, e possono dunque essere tranquillamente supportati da ordinari cuscinetti a gola profonda, senza più dunque alcuna necessità di utilizzare cuscinetti reggispinta o rinforzati.

Dalla descrizione che precede dovrebbe risultare evidente come la pompa secondo la presente invenzione abbia perfettamente risolto il problema prefisso. A fronte infatti del modesto costo aggiuntivo sopra discusso, tale pompa si presta ad essere utilizzata in impianti di lubrificazione ad alta pressione di aspirazione senza richiedere alcuna costruzione o componente speciale, ma utilizzando esattamente le stesse componenti di una pompa tradizionale per impianti con aspirazione a pressione atmosferica o comunque a bassa pressione. I vantaggi di una soluzione di questo tipo sono evidenti, sia in termini di costo di costruzione che, anche, dei costi di manutenzione e riparazione. Non avendo infatti utilizzato alcuna componente speciale nella pompa dell'invenzione, ma solo componenti già presenti nelle pompe tradizionali, non vi è necessità di modificare o incrementare le scorte di magazzino dei pezzi di ricambio, né acquisire nuove competenze tecniche per le riparazioni.

S'intende comunque che l'invenzione non deve considerarsi limitata alle particolari disposizioni illustrate sopra, che costituiscono soltanto forme di esecuzione esemplificative di essa, ma che diverse varianti sono possibili, tutte alla portata di un tecnico del ramo, senza per questo uscire dall'ambito di protezione dell'invenzione stessa, che risulta unicamente definito dalle

rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1) Pompa di lubrificazione a tre viti del tipo comprendente un corpo pompa (B) con un vano interno formato da tre canne cilindriche, parallele e comunicanti, entro le quali sono alloggiati e liberi di ruotare un rotore principale (A) e due rotori satelliti, ingrananti con il rotore principale, tutti con profilo a vite (V) elicoidale, il rotore principale (A) essendo supportato, libero alla rotazione, da un primo cuscinetto (C) e prolungandosi con una sua prima estremità (1) al di fuori di detto corpo pompa (B) dove detta estremità (1) è connessa ad una macchina motrice atta a mettere in rotazione detto rotore principale (A), camere di aspirazione (S) e di mandata (D) essendo formate in detto corpo pompa (B) ed in comunicazione con detto vano, caratterizzato da ciò che anche la seconda estremità (2) del rotore principale (A), contrapposta alla prima estremità (1) comandata dalla macchina motrice, si prolunga al di fuori di detto corpo pompa (B) e fuoriesce all'atmosfera.

2) Pompa di lubrificazione a tre viti come in 1, in cui la seconda estremità (2) del rotore principale (A) è supportata da un secondo cuscinetto (C').

3) Pompa di lubrificazione a tre viti come in 2, in cui detto secondo cuscinetto (C') ha struttura identica a quella del primo cuscinetto (C).

4) Pompa di lubrificazione a tre viti come in 3, in cui detto primo cuscinetto (C) e detto secondo cuscinetto (C') sono cuscinetti a sfere a gola profonda.

CLAIMS

1) 3-screw lubrication pump of the type comprising a pump body (B) with an inner compartment consisting of three cylindrical, parallel and communicating barrels, within which a main rotor (A) and two satellite rotors, meshed with the main rotor, all with a helical-screw (V) profile are housed and are free to rotate, the main rotor (A) being rotatably supported by a first bearing (C) and extending with a first end (1) thereof outside said pump body (B) where said end (1) is connected to a driving unit apt to drive into rotation said main rotor (A), suction chambers (S) and supply chambers (D) being formed in said pump body (B) and in communication with said compartment, characterised in that also the second end (2) of the main rotor (A), opposite the first end (1) driven by the driving unit, extends outside said pump body (B) and comes out into the atmosphere.

2) 3-screw lubrication pump as claimed in claim 1, wherein the second end (2) of the main rotor (A) is supported by a second bearing (C').

3) 3-screw lubrication pump as claimed in claim 2, wherein the structure of said second bearing (C') is identical to the structure of the first bearing (C).

4) 3-screw lubrication pump as claimed in claim 3, wherein said first bearing (C) and said second bearing (C') are deep-groove bearings.

Fig. 1

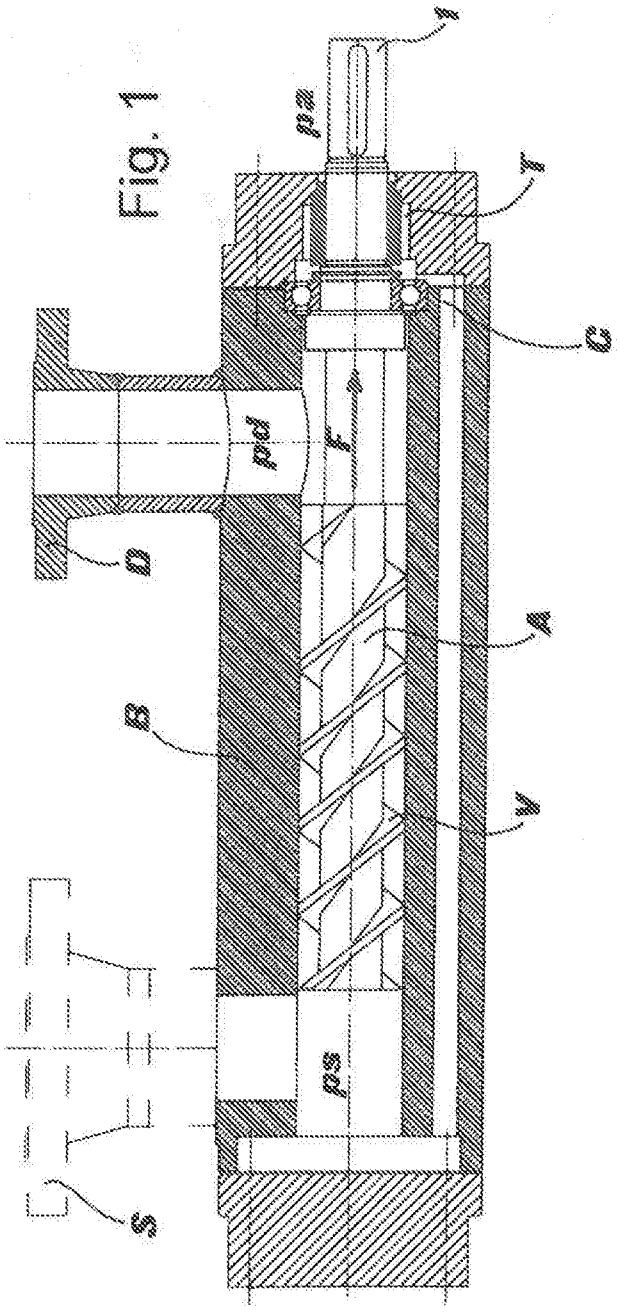


Fig. 2

