

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901726705A1

Publication Date

20101027

Applicant

ROBERT BOSCH GMBH

Title

POMPA DI ALTA PRESSIONE PER ALIMENTARE COMBUSTIBILE A UN
MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"POMPA DI ALTA PRESSIONE PER ALIMENTARE COMBUSTIBILE A UN
MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA"

di ROBERT BOSCH GMBH

di nazionalità tedesca

con sede: POSTFACH 30 02 20

70442 STUTTGART (GERMANIA)

Inventori: RIGLIETTI Gaetano, FORTE Angelo

* * *

La presente invenzione è relativa ad una pompa ad alta pressione per alimentare combustibile, preferibilmente gasolio, a un motore a combustione interna.

Una pompa di alta pressione per alimentare combustibile a un motore a combustione interna comprende: un corpo pompa; un albero di azionamento portato dal corpo pompa girevole intorno ad un asse ed alloggiato passante in almeno una prima sede del corpo pompa coassiale con l'asse di rotazione dell'albero; un dispositivo di tenuta alloggiato solidale in una seconda sede del corpo pompa coassiale con la prima per sigillare a tenuta di fluido verso l'esterno del corpo pompa una camera anulare definita tra il corpo pompa e l'albero entro la prima e seconda sede; ed almeno un condotto di lubrificazione per alimentare un flusso di combustibile entro la camera

anulare allo scopo di lambire continuamente almeno un labbro anulare del dispositivo di tenuta cooperante a strisciamento con una superficie laterale esterna dell'albero.

Il condotto di lubrificazione riceve in uso un flusso continuo di combustibile che proviene da una camera di alloggiamento di un dispositivo di trasmissione del moto dall'albero ad almeno un rispettivo pistone di pompaggio della pompa, alloggiato scorrevole nel corpo pompa. In tale camera possono essere presenti, dopo la fase di fabbricazione e di assemblaggio del corpo pompa, delle particelle metalliche conseguenti alle lavorazioni per asportazione di truciolo cui sono state sottoposte le diverse parti del corpo pompa. Se queste particelle non vengono completamente rimosse durante una fase di pulizia cui è normalmente soggetta la camera, esse possono in uso venire trasportate dal flusso di combustibile nel condotto di lubrificazione e attraverso questo giungere in prossimità del labbro anulare strisciante del dispositivo di tenuta cooperante con l'albero. Di conseguenza, il labbro viene danneggiato e si possono verificare delle perdite di combustibile all'esterno del corpo pompa. In ogni caso, la vita e la durata del labbro di tenuta vengono compromesse.

Uno scopo della presente invenzione è quello di

realizzare una pompa di alta pressione che limiti gli inconvenienti dell'arte nota, in particolare eliminando ogni rischio di danneggiamento del labbro strisciante del dispositivo di tenuta conseguente l'eventuale presenza di particelle metalliche nella camera di alloggiamento del dispositivo di trasmissione del moto, il tutto conservando una struttura della pompa semplice, compatta, di costo ridotto, facile da realizzare e da montare.

Secondo la presente invenzione è realizzata una pompa di alta pressione per alimentare combustibile, preferibilmente gasolio, a un motore a combustione interna, come definita nella rivendicazione 1.

In particolare, la pompa secondo il trovato comprende corpo pompa; un albero di azionamento portato dal corpo pompa girevole intorno ad un asse ed alloggiato passante in almeno una prima sede del corpo pompa coassiale con l'asse di rotazione dell'albero; un dispositivo di tenuta alloggiato solidale in una seconda sede del corpo pompa coassiale con la prima per sigillare a tenuta di fluido verso l'esterno del corpo pompa una camera anulare definita tra il corpo pompa e l'albero entro la prima e seconda sede; ed almeno un condotto di lubrificazione per alimentare un flusso di combustibile entro la camera anulare allo scopo di lambire continuamente almeno un labbro anulare del dispositivo di tenuta cooperante a

strisciamento con una superficie laterale esterna dell'albero.

Secondo il trovato, la pompa comprende inoltre almeno un elemento filtrante inserito piantato nel condotto di lubrificazione, l'elemento filtrante essendo disposto a monte, rispetto alla direzione di flusso del combustibile che lo attraversa, di un foro di lubrificazione per il labbro anulare ricavato nel corpo pompa e sboccante nella camera anulare.

In particolare, l'elemento filtrante è disposto alloggiato in un tratto del condotto di lubrificazione disposto in una posizione distale rispetto al foro di lubrificazione ed in prossimità di una prima faccia di un elemento a flangia facente parte del corpo pompa, nel quale sono ricavate la prima e seconda sede ed almeno parte del condotto di lubrificazione, la prima faccia delimitando una camera di alloggiamento per un dispositivo di trasmissione del moto dall'albero ad almeno un pistone di pompaggio.

In questo modo, le eventuali particelle metalliche presenti nella camera di alloggiamento del dispositivo di trasmissione del moto dall'albero al/ai pistone/i della pompa, anche se vengono trascinate dal flusso di combustibile utilizzato per la lubrificazione entro il condotto di lubrificazione diretto verso il dispositivo di tenuta, non possono raggiungere la camera anulare sigillata

dal labbro che coopera a strisciamento con l'albero e non possono conseguentemente danneggiarlo. Sorprendentemente, tali particelle si accumulano in un tratto del condotto di lubrificazione nel quale è disposto l'elemento filtrante, contro quest'ultimo, senza dare luogo ad occlusioni del condotto di lubrificazione, anche in quanto la lunghezza di tale tratto viene scelta sufficiente, appunto, per consentire l'accumulo in esso, senza conseguenze, delle particelle metalliche.

Inoltre, la scelta di posizionare l'elemento filtrante distante (il più distante possibile) dal foro di lubrificazione, da una parte ne consente un più facile e rapido montaggio e, dall'altra parte, attenua e sostanzialmente annulla eventuali perturbazioni idrodinamiche del flusso di combustibile che va in uso a lambire il labbro strisciante del dispositivo di tenuta che possano essere causate dall'elemento filtrante, assicurando pertanto una elevata affidabilità della pompa.

L'invenzione è infine relativa anche ad un metodo per preservare l'integrità di un labbro anulare di un dispositivo di tenuta in una pompa ad alta pressione per alimentare combustibile, preferibilmente gasolio, a un motore a combustione interna, secondo la rivendicazione 8.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che viene

di seguito fornita di una sua preferita forma di realizzazione, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento alla figura del disegno allegato, che illustra una vista in elevazione, parzialmente schematica, sezionata in senso longitudinale e con parti asportate per chiarezza, di una pompa ad alta pressione realizzata in accordo con la presente invenzione.

Con riferimento alla figura del disegno annesso è indicata nel suo complesso con 1 una pompa ad alta pressione per alimentare combustibile, preferibilmente gasolio, a un motore a combustione interna, noto e non illustrato.

Nella fattispecie, la pompa di alta pressione 1 è una pompa a pistoncini che comprende un corpo pompa 2 ed un albero 3 di azionamento (del quale è illustrata nella figura solo la metà superiore, quella inferiore essendo simmetrica) portato dal corpo pompa 2 girevole intorno ad un asse A ed alloggiato passante in almeno una prima sede 4 del corpo pompa 2 coassiale con l'asse A di rotazione dell'albero 3.

La pompa 1 comprende inoltre un dispositivo di tenuta 5 alloggiato solidale in una seconda sede 6 del corpo pompa coassiale con la sede 4; il dispositivo 5 serve a sigillare a tenuta di fluido verso l'esterno del corpo pompa 2 una camera anulare 7 definita tra il corpo pompa 2 e l'albero 3 entro entrambe la prima sede 4 e la seconda sede 6.

La pompa 1 comprende anche almeno un condotto di lubrificazione 8 per alimentare un flusso F di combustibile (indicato in figura dalla freccia) entro la camera anulare 7 allo scopo di lambire continuamente almeno un labbro anulare 9 del dispositivo di tenuta 5 cooperante a strisciamento con una superficie 10 laterale esterna dell'albero 3.

Il corpo pompa 2 comprende, generalmente, un elemento a flangia 11 entro cui sono ricavate le sedi 4 e 6 ed almeno parte del condotto 8 di lubrificazione; l'elemento a flangia 11 delimita, in particolare, con una sua prima faccia 12 una camera 13 di alloggiamento per un dispositivo 14 di trasmissione del moto dall'albero 3 ad almeno un pistone 15 di pompaggio; l'elemento a flangia 11, inoltre, è delimitato verso l'esterno del corpo pompa 2 da una seconda faccia 16, opposta alla faccia 12 e il dispositivo di tenuta 5 è disposto entro la sua sede 6 in prossimità della seconda faccia 16.

Secondo il trovato, la pompa 1 comprende inoltre almeno un elemento filtrante 17 inserito piantato nel condotto 8 di lubrificazione; in particolare, l'elemento filtrante 17 è disposto a monte, rispetto alla direzione di flusso F del combustibile che lo attraversa, di un foro 18 di lubrificazione per il labbro anulare 9, ricavato nel corpo pompa 2 e sboccante direttamente nella camera anulare

7, nella fattispecie non limitativa illustrata perpendicolarmente all'asse A.

Secondo un aspetto del trovato, l'elemento filtrante 17 presenta maglie di apertura non maggiore di 0,1 mm e non minore di 50 micron e consiste in un tampone realizzato in maglia di filo metallico, semplicemente inserito pressato nel condotto 8 di lubrificazione in modo da rimanere bloccato nello stesso per attrito, con forza sufficiente ad evitare di venire spostato dal flusso F di combustibile che fluisce in uso lungo il condotto 8 stesso.

Secondo un ulteriore aspetto del trovato, l'elemento filtrante 17 è disposto alloggiato in un tratto 19 del condotto di lubrificazione 8 disposto in una posizione distale (nella fattispecie il più distante possibile) rispetto al foro 18 di lubrificazione. In pratica, l'elemento filtrante 17 è disposto in prossimità della prima faccia 12 dell'elemento a flangia 11 facente parte del corpo pompa 2 e, più in particolare, è disposto ad una distanza D prefissata dalla prima faccia 12; la quantità D è scelta in modo che sia tale che tra la faccia 12 e l'elemento filtrante 17 sia delimitato appunto il tratto 19 del condotto di lubrificazione 8, tratto 19 sufficientemente lungo per trattenere entro di sé in uso, contro l'elemento filtrante 17, eventuali particelle metalliche P originariamente presenti nella camera 13.

Mediante la struttura di pompa descritta si realizza pertanto, secondo un ulteriore aspetto del trovato, un metodo per preservare l'integrità del labbro 9 anulare del dispositivo di tenuta 5 in una pompa 1 ad alta pressione per alimentare combustibile, preferibilmente gasolio, a un motore a combustione interna, laddove il dispositivo di tenuta 5 sia alloggiato in una sede 6 del corpo pompa 2, interposto tra il corpo pompa 2 ed un albero 3 girevole intorno ad un asse A, supportato dal corpo pompa 2, per sigillare a tenuta di fluido verso l'esterno del corpo pompa 2 una camera anulare 7 definita tra il corpo pompa 2 e l'albero 3; e laddove il dispositivo di tenuta 5 sia in uso lubrificato da un flusso continuo F di combustibile alimentato nella camera anulare 7 da un condotto di lubrificazione 8 ricavato nel corpo pompa 2.

Tale metodo è caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di inserire, durante una fase di assemblaggio del corpo pompa 2, che è usualmente composto di più elementi, come l'elemento a flangia 11, costituiti da blocchi metallici assemblati tra loro a pacco, un elemento filtrante 17 lungo il condotto di lubrificazione 8, piantato a pressione entro un tratto 19 di quest'ultimo.

Questo tratto 19 deve essere scelto in modo da essere disposto a monte, rispetto alla direzione F di flusso del combustibile che lo attraversa, di un foro 18 di

lubrificazione per il labbro anulare 9 ricavato nel corpo pompa 2 stesso e sboccante direttamente nella camera anulare 7.

In questo modo, si esegue al primo avviamento della pompa 1 una fase di filtrazione del flusso F di combustibile diretto verso il dispositivo di tenuta 10 con successiva fase di accumulo, nel tratto 19 e contro l'elemento filtrante 17, delle particelle metalliche P eventualmente presenti originariamente nella camera 13.

Sorprendentemente, l'esecuzione di queste fasi non comporta in uso alcun decadimento delle prestazioni della pompa 1 o della lubrificazione del labbro 9, mentre comporta l'eliminazione del rischio di danneggiamento del labbro 9 con conseguente allungamento della vita utile del dispositivo di tenuta 10 e la sostanziale eliminazione delle possibili perdite di combustibile dalla pompa 1.

RIVENDICAZIONI

1. Pompa di alta pressione (1) per alimentare combustibile, preferibilmente gasolio, a un motore a combustione interna, comprendente un corpo pompa (2); un albero (3) di azionamento portato dal corpo pompa (2) girevole intorno ad un asse (A) ed alloggiato passante in almeno una prima sede (4) del corpo pompa coassiale con l'asse di rotazione (A) dell'albero; un dispositivo di tenuta (5) alloggiato solidale in una seconda sede (6) del corpo pompa (2) coassiale con la prima (4) per sigillare a tenuta di fluido verso l'esterno del corpo pompa una camera (7) anulare definita tra il corpo pompa (2) e l'albero (3) entro la prima e seconda sede (4,6); ed almeno un condotto di lubrificazione (8) per alimentare un flusso (F) di combustibile entro la camera anulare (7) allo scopo di lambire continuamente almeno un labbro (9) anulare del dispositivo di tenuta cooperante a strisciamento con una superficie laterale (10) esterna dell'albero (3); caratterizzata dal fatto di comprendere inoltre almeno un elemento filtrante (17) inserito piantato nel condotto di lubrificazione (8), l'elemento filtrante (17) essendo disposto a monte, rispetto alla direzione di flusso (F) del combustibile che lo attraversa, di un foro (18) di lubrificazione per il labbro anulare (9) ricavato nel corpo pompa (2) e sboccante nella detta camera anulare (7).

2. Pompa di alta pressione (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto elemento filtrante (17) presenta maglie di apertura non maggiore di 0,1 mm e non minore di 50 micron.

3. Pompa ad alta pressione (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che detto elemento filtrante consiste in un tampone (17) realizzato in maglia di filo metallico, semplicemente inserito pressato nel condotto di lubrificazione (8) in modo da rimanere bloccato nello stesso per attrito, con forza sufficiente ad evitare di venire spostato dal flusso (F) di combustibile che fluisce in uso lungo il condotto di lubrificazione stesso.

4. Pompa ad alta pressione (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto elemento filtrante (17) è disposto alloggiato in un tratto (19) del detto condotto di lubrificazione (8) disposto in una posizione distale rispetto a detto foro (18) di lubrificazione.

5. Pompa ad alta pressione (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto corpo pompa (2) comprende un elemento a flangia (11) entro cui sono ricavate dette prima (4) e seconda (6) sede ed almeno parte di detto condotto (8) di lubrificazione, il quale elemento a flangia (11) delimita con una sua prima

faccia (12) una camera (13) di alloggiamento per un dispositivo di trasmissione (14) del moto da detto albero (3) ad almeno un pistone (15) di pompaggio.

6. Pompa ad alta pressione (1) secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detto elemento a flangia (11) è delimitato verso l'esterno del corpo pompa (2) da una seconda faccia (16), opposta alla prima (12); detto dispositivo di tenuta (5) essendo disposto in prossimità della seconda faccia (16) e detto elemento filtrante (17) essendo disposto in prossimità della prima faccia (12).

7. Pompa ad alta pressione (1) secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che detto elemento filtrante (17) è disposto ad una distanza prefissata (D) dalla prima faccia (12), tale che tra questa e l'elemento filtrante (17) sia delimitato un tratto (19) del condotto di lubrificazione (8) sufficientemente lungo per trattenere entro di sé, contro detto elemento filtrante (17), eventuali particelle metalliche (P) originariamente presenti nella camera (13) di alloggiamento del dispositivo di trasmissione (14) del moto.

8. Metodo per preservare l'integrità di un labbro (9) anulare di un dispositivo (5) di tenuta in una pompa ad alta pressione (1) per alimentare combustibile, preferibilmente gasolio, a un motore a combustione interna,

il dispositivo di tenuta (5) essendo alloggiato in una sede (6) ricavata in un corpo pompa (2) ed essendo interposto tra il corpo pompa ed un albero (3) girevole intorno ad un asse (A) supportato dal corpo pompa (2) per sigillare a tenuta di fluido verso l'esterno del corpo pompa una camera anulare (7) definita tra il corpo pompa (2) e l'albero (3); il dispositivo di tenuta (5) essendo in uso lubrificato da un flusso continuo (F) di combustibile alimentato in detta camera anulare (7) da un condotto di lubrificazione (8) ricavato nel corpo pompa (2); caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di inserire, durante una fase di assemblaggio del corpo pompa (2), un elemento filtrante (17) lungo il condotto di lubrificazione (8), piantato a pressione entro un tratto (19) di quest'ultimo disposto a monte, rispetto alla direzione di flusso (F) del combustibile che lo attraversa, di un foro di lubrificazione (18) per il labbro anulare (9) ricavato nel corpo pompa (2) e sboccante nella detta camera anulare (7).

p.i.: **ROBERT BOSCH GMBH**

Mauro ECCETTO

CLAIMS

1. High Pressure pump (1) for feeding fuel, preferably diesel, to an internal combustion engine, comprising a pump body (2); a driving shaft (3) supported rotatable around an axis (A) by the pump body (2) and housed through at least a first seat (4) of the pump body coaxial with the rotation axis (A) of the shaft; a sealing device (5) housed firmly in a second seat (6) of the pump body (2) coaxial with the first (4) for fluid tight sealing towards the outside of the pump body an annular chamber (7) defined between the pump body (2) and the shaft (3) within the first and second seat (4,6); and at least a lubrication duct (8) for feeding a flow (F) of fuel within the annular chamber (7) designed to lap continuously against at least an annular lip (9) of the sealing device slidably cooperating with an outer lateral surface (10) of the shaft (3); characterized in comprising further at least a filtering element (17) inserted in the lubricating duct (8) fitter therein, the filtering element (17) being arranged upstream of, with respect to the direction of flow (F) of the fuel crossing there through, a lubricating hole (18) for the annular lip (9) provided in the pump body (2) and debouching in said annular chamber (7).

2. High pressure pump according to Claim 1, characterized in that said filtering element (17) has

meshes not bigger than 0.1 mm and not less than 50 microns.

3. High pressure pump (1) according to claim 1 or 2, characterized in that said filtering element consists in a metallic wire mesh pad (17), merely press fitted within the lubrication duct (8) in such a manner to remain blocked therein by friction, with a force sufficient to avoid to be displaced by the flow (F) of fuel flowing in use along the lubrication duct.

4. High pressure pump (1) according to anyone of the preceding claims, characterized in that said filtering element (17) is arranged in said lubrication conduit (8) housed in a stretch (19) thereof arranged at a distal position with respect to said lubrication hole (18).

5. High pressure pump (1) according to anyone of the preceding claims, characterized in that said pump body (2) comprises a flange element (11) within which said first (4) and second (6) seat and at least part of said lubrication duct (8) are provided, which flange element (11) delimits with a first face (12) thereof an housing chamber (13) for a driving device (14) for transmitting motion from said shaft (3) to at least a pump piston (15).

6. High pressure pump (1) according to Claim 5, characterized in that said flange element (11) is delimited towards the outside of the pump body (2) by a second face (16) thereof, opposite to the first (12); said sealing

device (5) being arranged in proximity of the second face (16) and said filtering element (17) being arranged in proximity of the first face (12).

7. High pressure pump (1) according to claim 6, characterized in that said filtering element (17) is arranged at a predetermined distance (D) from the first face (12), such that between the latter and the filtering element (17) it is delimited within the lubrication duct (8) a stretch (19) thereof sufficiently long for retaining there within, against said filtering element (17), eventual metallic particles (P) originally present in the housing chamber (13) of the driving device (14).

8. Method for preserving the integrity of an annular lip (9) of a sealing device (5) in a high pressure pump (1) for feeding fuel, preferably diesel, to an internal combustion engine, the sealing device (5) being housed in a seat (6) provided in a pump body (2) and being interposed between the pump body and a shaft (3) rotatable around an axis (A) and supported by the pump body for fluid tight sealing towards the outside of the pump body an annular chamber (7) defined between the pump body (2) and the shaft (3); the sealing device (5) being in use lubricated by a continuous flow (F) of fuel fed in said annular chamber (7) by a lubrication duct (8) provided in the pump body (2); characterized in comprising the step of inserting, during

an assembly step of the pump body, a filtering element (17) along the lubrication duct (8), press fitted within a stretch (19) of the latter, the stretch being arranged upstream of, with respect to the flow direction (F) of the fuel that crosses there through, a lubrication hole (18) for the annular lip (9) provided in the pump body 82) and debouching in said annular chamber (7).

