

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902041579A1

Publication Date

20131013

Applicant

AKTIEBOLAGET SKF

Title

DISPOSITIVO ANULARE DI TENUTA

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale
dal titolo: **DISPOSITIVO ANULARE DI TENUTA**

A nome: **Aktiebolaget SKF**
di nazionalità: Svedese
5 con sede in: 415 50 Göteborg (SVEZIA)
Inventori designati: FERRARO Vincenzo,
NOSENZO Fabio

DESCRIZIONE

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo anulare di tenuta
10 destinato ad essere interposto tra una coppia di elementi meccanici in moto
relativo, in particolare tra gli anelli radialmente esterno ed interno di un
cuscinetto di rotolamento, con montaggio ottenuto mediante spinta assiale.

Da DE19948188 è noto un dispositivo di tenuta inseribile tra un
primo ed un secondo elemento meccanico e comprendente un primo
15 schermo anulare metallico sagomato ad L in sezione radiale ed atto a venire
in uso montato stazionario in una sede del primo elemento meccanico, ed
almeno un elemento anulare elastomerico portato integrale di pezzo dal
primo schermo e comprendente due o più labbri elasticamente deformabili
che si estendono a sbalzo dal primo schermo e che cooperano in uso, a
20 tenuta di fluido, con il secondo elemento meccanico o con un secondo
schermo metallico, pure sagomato ad L in sezione radiale, montato solidale
al secondo elemento meccanico, affacciato al primo schermo ed ai labbri di
tenuta. L'elemento anulare elastomerico comprende anche una porzione
anulare di tenuta statica portata radialmente sull'esterno dal primo schermo
25 ed atta a cooperare in uso, a tenuta di fluido, con la sede del primo

elemento meccanico, mentre i labbi di tenuta esercitano tra i due elementi meccanici, una tenuta dinamica.

Il dispositivo di tenuta sopra descritto è generalmente soddisfacente; tuttavia, siccome la porzione anulare di tenuta statica viene ricavata di stampaggio insieme ai labbri di tenuta dinamica, di pezzo con il resto dell'elemento anulare elastomerico, questo viene a ricoprire, almeno in corrispondenza della porzione anulare di tenuta statica, una superficie di battuta assiale del primo schermo, contro la quale viene esercitata, in fase di montaggio, una spinta assiale per inserire il primo schermo nella sede del primo elemento meccanico.

Di conseguenza, la spinta di montaggio viene di fatto esercitata su una porzione dell'elemento elastomerico di collegamento tra i labbri e la porzione anulare di tenuta statica, che riveste per un certo spessore la superficie di battuta assiale del primo schermo. La precisione del posizionamento assiale del primo schermo viene pertanto compromessa, in quanto la porzione di collegamento dell'elemento elastomerico si deforma a causa della spinta assiale di montaggio. Tale possibile imprecisione di montaggio può avere conseguenze sul funzionamento del dispositivo di tenuta, in particolare se uno o più labbri di tenuta sono realizzati per esercitare una azione di tenuta assiale.

Per evitare questo inconveniente, l'unica soluzione nota attualmente è quella di rinunciare alla porzione anulare di tenuta statica.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di tenuta che sia privo degli inconvenienti descritti, in particolare che risulti montabile con una grande precisione di posizionamento assiale e che

presenti al contempo elevata affidabilità di tenuta, sia statica che dinamica, ingombri ridotti e costi e tempi di produzione relativamente bassi.

In base all'invenzione viene dunque fornito un dispositivo di tenuta, come definito nella rivendicazione 1.

5 Caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che segue di un suo esempio non limitativo di attuazione, effettuata con riferimento alle figure dei disegni annessi, nelle quali:

- 10 - la figura 1 illustra una vista ortogonale in elevazione, sezionata secondo un piano radiale, di un dispositivo di tenuta realizzato secondo il trovato, illustrato in una posizione di montaggio, interposto tra gli anelli di un cuscinetto di rotolamento;
- la figura 2 illustra in scala ingrandita il dispositivo di tenuta di figura 1;
- 15 - le figure 3 e 4 illustrano in scala ulteriormente ingrandita ed in sezione radiale dettagli costruttivi di un componente del dispositivo di tenuta di figure 1 e 2; e
- la figura 5 illustra una vista prospettica di tre quarti posteriore del componente di figure 3 e 4 provvisto di un elemento elastomerico di tenuta.
- 20

Con riferimento alle figure 1 e 2, è indicato con 1 un dispositivo di tenuta adatto a venire interposto (figura 1) tra un primo elemento meccanico 2 ed un secondo elemento meccanico 3, preferibilmente ma non esclusivamente costituiti da un anello radialmente interno 2 ed un anello radialmente esterno 3 di un cuscinetto di rotolamento 4, per sigillare a

25

tenuta di fluido una sede anulare 5 delimitata tra gli anelli 2 e 3, ad esempio a protezione di rispettivi corpi volventi 6 interposti tra gli anelli 2 e 3 per renderli relativamente mobili (girevoli) con basso attrito.

Il dispositivo di tenuta 1 comprende un primo schermo anulare 7, preferibilmente metallico, sagomato ad L in sezione radiale ed atto a venire in uso montato stazionario nella sede anulare 5 dell'elemento 3, ed almeno un elemento elastomerico 8 di tenuta portato integrale di pezzo dallo schermo 7.

Il primo schermo 7 (figure 3 e 4) comprende una porzione a manicotto 9, radialmente esterna, atta in uso ad accoppiare nella sede 5 (figura 1), ed una porzione a flangia 10 che si estende radialmente sull'interno della porzione a manicotto 9 e che si diparte dalla porzione a manicotto 9 in corrispondenza di una prima estremità 11 della porzione a manicotto 9, rivolta in uso verso la sede 5 e, quindi, nel verso di una direzione D di inserzione in uso del dispositivo di tenuta 1 nella sede 5, indicata dalla freccia in figura 1.

L'elemento elastomerico di tenuta 8 comprende una porzione anulare continua 12 di tenuta statica portata radialmente sull'esterno dalla porzione a manicotto 9 e ricavata in corrispondenza di una seconda estremità 13 della porzione a manicotto 9, assialmente opposta alla prima estremità 11 e che si estende assialmente di sbalzo dalla porzione a flangia 10; le porzioni a flangia 10 ed a manicotto 9, come anche l'intero dispositivo anulare di tenuta 1 sono simmetrici rispetto ad una asse A di rotazione in uso del cuscinetto 4.

Secondo una caratteristica del trovato, la seconda estremità 13 della

porzione a manicotto 9 è delimitata da un bordo anulare 14 discontinuo, interrotto da una pluralità di feritoie 15 radiali passanti ricavate attraverso la porzione a manicotto 9 immediatamente sotto almeno parte della porzione anulare continua 12 di tenuta statica ed attraversate dall'elemento elastomerico 8 di tenuta in modo da lasciare scoperta una superficie assiale 16 di battuta del bordo discontinuo 14.

Le feritoie radiali 15 sono assialmente aperte da banda opposta alla prima estremità 11 della porzione a manicotto 9, in modo che la superficie assiale di battuta 16 risulta pure discontinua (figura 5) e definita da rispettive estremità libere 17 di una pluralità di bracci 18 assiali (figure 3 e 4) staccati dalle feritoie radiali 15 sulla seconda estremità 13 della porzione a manicotto 9 e che sono annegati, salvo che in corrispondenza delle loro estremità libere 17, nella porzione anulare continua 12 di tenuta statica.

In particolare, la porzione anulare continua 12 di tenuta statica ricopre una superficie radiale esterna 19 della porzione a manicotto 9 solo in corrispondenza delle feritoie radiali 15 e dei rispettivi bracci 18, in modo che sia le feritoie radiali 15 che i relativi bracci 18 sono interamente ricoperti dalla porzione anulare continua 12 di tenuta statica su un loro lato radialmente esterno 20 (figura 2).

La porzione anulare continua 12 di tenuta statica è delimitata dalla parte del bordo discontinuo 14 da una superficie assiale 21 disposta a filo della superficie assiale 16 di battuta definita dal bordo discontinuo 14.

Preferibilmente, la superficie assiale di battuta 16 definita dal bordo discontinuo 14 è una superficie piana disposta sostanzialmente perpendicolare all'asse A.

Nel preferito esempio di realizzazione, comunque non limitativo, illustrato, l'elemento elastomerico di tenuta 8 comprende, oltre alla porzione 12 di tenuta statica, almeno un labbro anulare 22 elasticamente deformabile, che si estende radialmente ed assialmente di sbalzo da un bordo 23 radialmente interno della porzione a flangia 10 e verso la seconda
5 estremità 13 della porzione a manicotto 9, ed una porzione di collegamento 24 tra l'almeno un labbro di tenuta 22 e la porzione anulare di tenuta statica 12.

Nell'esempio non limitativo illustrato, l'elemento elastomerico di
10 tenuta 8 comprende più di un labbro anulare, nella fattispecie, oltre al labbro 22, che è in uso un labbro principale di tenuta dinamica assiale strisciante, tra gli elementi 2 e 3, anche un secondo labbro 25, che si estende sia in direzione assiale, a sbalzo dal bordo 23, ed anche in direzione radiale, ma da banda opposta alla porzione a manicotto 9, mentre il labbro
15 22 si estende radialmente verso la porzione a manicotto 22, in modo che i labbri 22 e 25 risultano, in un piano radiale, divergenti tra loro.

Preferibilmente, l'elemento elastomerico 8 comprende anche un terzo labbro anulare di tenuta 26, che si estende sia in direzione radiale, dalla medesima parte del labbro 25, sia in direzione assiale, ma da banda
20 opposta ai labbri 22 e 25, in modo da formare in sezione radiale con il labbro 25 una V avente vertice rivolto verso la porzione a flangia 9.

La porzione di collegamento 24 collega tutti e tre i labbri 22, 25 e 26 con la porzione di tenuta statica 12 estendendosi almeno parzialmente sulla porzione a flangia 10 e sulla porzione a manicotto 9, in modo che l'elemento
25 elastomerico di tenuta risulta realizzato in un pezzo unico, direttamente

stampato e fissato (incollato in fase di vulcanizzazione) sullo schermo 7.

In particolare, la porzione di collegamento 24 ricopre interamente una superficie radiale interna 27 della porzione a manicotto 9 con una sua porzione terminale 28 radialmente più esterna, in modo che sia le feritoie radiali 15 che i relativi bracci 18 sono interamente ricoperti dalla porzione terminale 27 su un loro lato radialmente interno 29; la porzione di collegamento 24 si estende con la propria porzione terminale 27 attraverso le feritoie radiali 15 a formare, senza soluzione di continuità, la porzione anulare continua 12 di tenuta statica, che sporge parzialmente a sbalzo, radialmente sull'esterno, rispetto alla superficie 19.

Mentre tutta la porzione a manicotto è ricoperta radialmente sull'interno, in base a quanto descritto, dalla porzione di collegamento 24, questa si estende solamente sopra una superficie assiale 30 della porzione a flangia 10 rivolta verso la seconda estremità 13 della porzione a manicotto 9 e solo senza ricoprirla interamente, ma ricoprendola solo in corrispondenza di rispettive bretelle 31 radiali della porzione di collegamento 24, lasciando dunque parti della superficie 30 scoperte.

Il dispositivo di tenuta 1 del trovato comprende anche un secondo schermo 32, preferibilmente metallico, in particolare realizzato in acciaio inox, sagomato ad L in sezione radiale ed atto a venire in uso montato angolarmente solidale con il secondo elemento meccanico 2, affacciato al primo schermo 7, per ricevere in battuta assiale il labbro anulare 22 elasticamente deformabile dell'elemento elastomerico di tenuta 8 portato dal primo schermo 7. Lo schermo 32 riceve in battuta radiale anche il labbro 25 elasticamente deformabile, in modo che tra gli schermi 7 e 32 è stabilita

in uso una doppia tenuta dinamica strisciante, sia assiale (labbro 22) che radiale (labbro 25). Il labbro 26, invece, non coopera a strisciamento con lo schermo 32 ma realizza con lo schermo 32 una tenuta radiale a labirinto.

Il secondo schermo 32 è disposto affacciato al primo schermo 7 e radialmente sull'interno della porzione a manicotto 9, sostanzialmente a filo della superficie assiale di battuta 16 definita dal bordo discontinuo 14 che delimita la seconda estremità 13 della porzione a manicotto 9.

In questo modo, grazie alla struttura descritta, il dispositivo di tenuta 1 risulta provvisto di una porzione continua di tenuta statica 12, che in uso coopera a tenuta di fluido e con interferenza radiale con la sede 5 in modo estremamente efficace, anche grazie ad una parziale e limitata flessibilità radiale dei bracci 18, porzione 12 che può essere ottenuta di pezzo con i labbri di tenuta 22,25,26 e con la porzione di collegamento 24, che serve anche a proteggere la superficie 30, con una unica operazione di stampaggio, in quanto l'elastomero può "scorrere" durante lo stampaggio attraverso le feritoie 15, ma lasciando del tutto scoperto il bordo 14, proprio grazie alla sua discontinuità. Rimane così, terminata l'operazione di realizzazione dell'elemento di tenuta 8, una superficie metallica scoperta e piana 16 di battuta assiale, disponibile per essere utilizzata durante la operazione di inserzione a scorrimento nella direzione D dello schermo 7 nella sede 5, preferibilmente per piantaggio ad interferenza, come schematicamente illustrato fuori scala in figura 1. Si assicura così un posizionamento assiale estremamente preciso dello schermo 7 nella sede 5, in particolare rispetto allo schermo 32, assicurando così anche una ottimale ed efficace operatività del labbro di tenuta 22.

Il fatto che la superficie 16 risulti disposta a filo con lo schermo 32 facilita ulteriormente l'operazione di montaggio.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo anulare di tenuta (1) per l'inserzione tra un primo (2) ed un secondo (3) elemento meccanico, comprendente un primo schermo anulare (7), preferibilmente metallico, sagomato ad L in sezione radiale ed atto a venire in uso montato stazionario in una sede anulare (5) del primo elemento meccanico, ed almeno un elemento elastomerico di tenuta (8) portato integrale di pezzo dal primo schermo (7); in cui il primo schermo (7) comprende una porzione a manicotto (9), radialmente esterna, atta ad accoppiare nella sede, ed una porzione a flangia (10) che si estende radialmente sull'interno della porzione a manicotto (9), in corrispondenza di una prima estremità (11) della porzione a manicotto rivolta in uso verso la sede; ed in cui l'elemento elastomerico di tenuta (8) comprende una porzione anulare continua (12) di tenuta statica portata radialmente sull'esterno dalla porzione a manicotto (9) e ricavata in corrispondenza di una seconda estremità (13) della porzione a manicotto, assialmente opposta alla prima e che si estende assialmente di sbalzo dalla porzione a flangia (10); caratterizzato dal fatto che la seconda estremità (13) della porzione a manicotto è delimitata da un bordo anulare (14) discontinuo, interrotto da una pluralità di feritoie (15) radiali passanti ricavate attraverso la porzione a manicotto immediatamente sotto almeno parte della porzione anulare continua (12) di tenuta statica ed attraversate dall'elemento elastomerico di tenuta (8) in modo da lasciare scoperta una superficie assiale (16) di battuta del bordo discontinuo (14).

2. Dispositivo di tenuta secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le feritoie radiali (15) sono assialmente aperte da

banda opposta alla prima estremità (11) della porzione a manicotto (9), in modo che la superficie assiale di battuta (16) risulta pure discontinua e definita dalle rispettive estremità libere (17) di una pluralità di bracci assiali (18) staccati dalle feritoie radiali (15) sulla seconda estremità (13) della
5 porzione a manicotto e che sono annegati, salvo che in corrispondenza delle loro estremità libere (17), nella porzione anulare continua (12) di tenuta statica.

3. Dispositivo di tenuta secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che la porzione anulare continua di tenuta statica
10 (12) ricopre una superficie radiale esterna (19) della porzione a manicotto (9) solo in corrispondenza delle feritoie radiali (15) e dei rispettivi bracci (18) staccati da queste sulla porzione a manicotto, in modo che sia le feritoie radiali (15) che i relativi bracci (18) sono interamente ricoperti dalla porzione anulare continua di tenuta statica (12) su un loro lato radialmente esterno
15 (20).

4. Dispositivo di tenuta secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la porzione anulare continua di tenuta statica (12) è delimitata dalla parte del bordo discontinuo da una superficie assiale (21) disposta a filo della superficie assiale di battuta (16)
20 definita dal bordo discontinuo (14).

5. Dispositivo di tenuta secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che la superficie assiale di battuta (16) definita dal bordo discontinuo è una superficie piana disposta sostanzialmente perpendicolare ad un asse di simmetria (A) del primo schermo anulare.

25 6. Dispositivo di tenuta secondo una delle rivendicazioni

precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento elastomerico di tenuta (8) comprende inoltre almeno un labbro anulare (22) elasticamente deformabile che si estende radialmente ed assialmente di sbalzo da un bordo radialmente interno (23) della porzione a flangia e verso la seconda
5 estremità (13) della porzione a manicotto, ed una porzione di collegamento (24) tra l'almeno un labbro di tenuta (22) e la porzione anulare di tenuta statica (12), la quale porzione di collegamento (24) si estende almeno parzialmente sulla porzione a flangia (10) e sulla porzione a manicotto (9).

7. Dispositivo di tenuta secondo la rivendicazione 6,
10 caratterizzato dal fatto che la porzione di collegamento (24) ricopre interamente una superficie radiale interna (27) della porzione a manicotto con una sua porzione terminale (28) radialmente più esterna, in modo che sia le feritoie radiali (15) che i relativi bracci (18) sono interamente ricoperti dalla porzione terminale (28) della porzione di collegamento su un loro lato
15 radialmente interno (29), la porzione di collegamento (24) estendendosi con la propria porzione terminale (28) attraverso le feritoie radiali (15) a formare, senza soluzione di continuità, la porzione anulare continua (12) di tenuta statica.

8. Dispositivo di tenuta secondo una delle rivendicazioni 6 o 7,
20 caratterizzato dal fatto che la porzione di collegamento (24) si estende solamente sopra una superficie assiale (30) della porzione a flangia rivolta verso la seconda estremità (13) della porzione a manicotto e senza ricoprirla interamente, ma solo in corrispondenza di rispettive bretelle radiali (31) della porzione di collegamento.

25 9. Dispositivo di tenuta (1) secondo una delle rivendicazioni

precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende anche un secondo schermo (32), preferibilmente metallico, sagomato ad L in sezione radiale ed atto a venire in uso montato angolarmente solidale con il secondo elemento meccanico (2), affacciato al primo schermo (7), per ricevere in battuta
5 assiale almeno un labbro anulare elasticamente deformabile (22) dell'elemento elastomerico di tenuta (8) portato dal primo schermo.

10. Dispositivo di tenuta secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che il secondo schermo (32) è disposto affacciato al primo schermo (7) e radialmente sull'interno della porzione a manicotto (9),
10 sostanzialmente a filo della superficie assiale (16) di battuta definita dal bordo discontinuo (14) che delimita la seconda estremità della porzione a manicotto del primo schermo.

p.i. Aktiebolaget SKF

DOTT. MAG. ING. LUCA TEDESCHINI (939B)

CLAIMS

1. An annular sealing device (1) to be inserted between a first (2) and a second (3) mechanical elements, comprising a first, preferably metal, annular shield (7) which is L-shaped in radial section and adapted to be mounted stationary in use in an annular seat (5) of the first mechanical element, and at least one elastomeric sealing element (8) integrally carried in one piece by the first shield (7); wherein the first shield (7) comprises a radially outer sleeve-like portion (9), adapted to be coupled in the seat, and a flange-like portion (10), which radially extends on the inside of the sleeve-like portion (9), at a first end (11) of the sleeve-like portion facing towards the seat in use; and wherein the elastomeric sealing element (8) comprises a continuous annular static sealing portion (12) carried radially on the outside by the sleeve-like portion (9) and obtained at a second end (13) of the sleeve-like portion, which second end is axially opposite to the first end and axially extends so as to protrude from the flange-like portion (10); characterized in that the second end (13) of the sleeve-like portion is delimited by a discontinuous annular edge (14), interrupted by a plurality of radial through slots (15) obtained through the sleeve-like portion immediately underneath at least part of the continuous annular static sealing portion (12) and crossed by the elastomeric sealing element (8) so as to leave an axial shoulder surface (16) of the discontinuous edge (14) uncovered.

2. A sealing device according to claim 1, characterized in that the radial through slots (15) are axially open from the opposite side with respect to the first end (11) of the sleeve-like portion (9), so that the axial shoulder

surface (16) is also discontinuous and defined by the respective free ends (17) of a plurality of axial arms (18) detached by the radial through slots (15) on the second end (13) of the sleeve-like portion and which are embedded, except for at the free ends (17) thereof, in the continuous annular static sealing portion (12).

3. A sealing device according to claim 1 or 2, characterized in that the continuous annular static sealing portion (12) covers an outer radial surface (19) of the sleeve-like portion (9) only at the radial slots (15) and at the respective arms (18) detached thereby on the sleeve-like portion, so that both the radial slots (15) and the corresponding arms (18) are entirely covered by the continuous annular static sealing portion (12) on a radially outer side (20) thereof.

4. A sealing device according to one of the preceding claims, characterized in that said continuous annular static sealing portion (12) is delimited on the side of the discontinuous edge by an axial surface (21) arranged flushed with the axial shoulder surface (16) defined by the discontinuous edge (14).

5. A sealing device according to claim 4, characterized in that the axial shoulder surface (16) defined by the discontinuous edge is a flat surface, arranged substantially perpendicular to a symmetry axis (A) of the first annular shield.

6. A sealing device according to one of the preceding claims, characterized in that the elastomeric sealing element (8) further comprises at least one elastically deformable annular lip (22) which radially and axially extends so as to protrude from a radially inner edge (23) of the flange-like

portion and towards the second end (13) of the sleeve-like portion, and a connecting portion (24) between the at least one sealing lip (22) and the continuous annular static sealing portion (12), which connecting portion (24) at least partially extends on the flange-like portion (10) and on the sleeve-like portion (9).

7. A sealing device according to claim 6, characterized in that the connecting portion (24) entirely covers an inner radial surface (27) of the sleeve-like portion with a radially outermost end portion (28) thereof, so that both the radial through slots (15) and the corresponding arms (18) are entirely covered by the end portion (28) of the connecting portion on a radially inner side (29) thereof, the connecting portion (24) extending with the end portion (28) thereof through the radial slots (15) to seamlessly form the continuous annular static sealing portion (12).

8. A sealing device according to one of the claims 6 or 7, characterized in that the connecting portion (24) extends only over an axial surface (30) of the flange-like portion facing the second end (13) of the sleeve-like portion, without entirely covering it, but by covering it in correspondence with respective radial strips (31) of the connecting portion only.

9. A sealing device (1) according to one of the preceding claims, characterized in that it also comprises a second, preferably metal, shield (32), which is L-shaped in radial section and adapted to be mounted so as to be angularly integral in use with the second mechanical element (2), facing the first shield (7), to abuttingly and axially receive at least one elastically deformable annular lip (22) of the elastomeric sealing element (8) carried by

the first shield.

10. A sealing device according to claim 9, characterized in that the second shield (32) is arranged facing the first shield (7) and radially on the inside of the sleeve-like portion (9), substantially flushed with the axial shoulder surface (16) defined by the discontinuous edge (14) which delimits
5 the second end of the sleeve-like portion of the first shield.

