

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000014851
Data Deposito	15/07/2022
Data Pubblicazione	15/01/2024

Classifiche IPC

Titolo

UNITA? CUSCINETTO A CORPI VOLVENTI

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale
dal titolo: **UNITA' CUSCINETTO A CORPI VOLVENTI**

A nome: **Aktiebolaget SKF**

di nazionalità: Svedese

5 con sede in: 415 50 Göteborg (SVEZIA)

Inventore designato: BARACCA, Fausto;

BERTOLINI, Andrea; e

CAVACECE, Fabio

DESCRIZIONE

10 Settore tecnico dell'invenzione

La presente invenzione è relativa ad un'unità cuscinetto a corpi volventi, provvista di un ancoraggio ottimizzato del dispositivo di tenuta. L'unità cuscinetto siffatta è idonea soprattutto per applicazioni nell'industria alimentare (nel seguito anche F&B, dall'inglese "food and beverage").

15 Tecnica nota

Sono note unità cuscinetto provviste di elementi di rotolamento o corpi volventi che, come altresì noto, sono utilizzate per consentire il movimento relativo di un componente o gruppo rispetto a un altro componente o gruppo. L'unità cuscinetto in genere ha un primo
20 componente, ad esempio un anello radialmente esterno, che è fissato ad un elemento girevole, e un secondo componente, ad esempio un anello radialmente interno, che è fissato ad un elemento stazionario. Com'è noto, accade di frequente che l'anello radialmente interno sia girevole mentre l'anello radialmente esterno sia stazionario, ma in altre applicazioni, come
25 quella descritta, accade che l'anello esterno ruoti (nell'industria del marmo

un regime tipico di velocità di rotazione è intorno ai 750 rpm) e l'anello interno sia stazionario. In ogni caso, nelle unità cuscinetto di rotolamento la rotazione di un anello rispetto all'altro è consentita da una pluralità di elementi di rotolamento che sono posizionati tra la superficie cilindrica di un componente e la superficie cilindrica del secondo componente, normalmente denominate piste di rotolamento. Gli elementi di rotolamento possono essere sfere, rulli cilindrici o conici, rullini e elementi di rotolamento simili.

È ugualmente noto che le unità cuscinetto dispongono di opportuni dispositivi di tenuta per la protezione dai contaminanti esterni e per la tenuta rispetto al grasso lubrificante. Tipicamente, i dispositivi di tenuta sono costituiti da uno schermo sagomato montato per interferenza in opportune sedi degli anelli dell'unità cuscinetto, ad esempio dell'anello radialmente esterno. Lo schermo sagomato presenta un rivestimento in elastomero provvisto di uno o più labbri di tenuta e di una protrusione che, in uso, si inserisce per interferenza, quindi deformandosi, nella sede dell'anello radialmente esterno. I labbri di tenuta possono realizzare, in uso, un contatto strisciante con altri componenti dell'unità cuscinetto, ad esempio, con l'anello radialmente interno, girevole. I labbri di tenuta possono altresì essere disposti a "grondaia", ovvero assialmente esterni e sostanzialmente paralleli tra loro, per realizzare tenute "a labirinto", ad esempio, con l'involucro che contiene l'unità cuscinetto. Tali dispositivi di tenuta devono avere alte prestazioni sia da un punto di vista funzionale sia da un punto di vista affidabilistico, durante l'intera vita dell'unità cuscinetto.

Uno dei principali inconvenienti delle soluzioni note è la procedura di montaggio del dispositivo di tenuta. Infatti, quando il dispositivo di tenuta è introdotto nella sede dell'anello radialmente esterno, la protrusione in elastomero è molto compressa e, non avendo lo spazio necessario per
5 adattarsi bene nella sede, genera una forte tensione che rischia di provocare la fuoriuscita del dispositivo di tenuta dalla sede dell'anello esterno.

Esiste pertanto l'esigenza di definire un'unità cuscinetto provvista di un sistema di tenuta che sia esente dagli inconvenienti sopra menzionati.

10 Sintesi dell'invenzione

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare una unità cuscinetto a corpi volventi, la quale sia esente dagli inconvenienti sopra descritti.

Secondo la presente invenzione viene realizzata una unità cuscinetto
15 a corpi volventi avente le caratteristiche enunciate nelle rivendicazioni annesse.

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che illustrano alcuni esempi di attuazione non limitativi dell'elemento di
20 alloggiamento, in cui:

- la figura 1 illustra, in sezione trasversale, un'unità cuscinetto a corpi volventi, secondo una preferita forma di attuazione della presente invenzione,
- la figura 2 illustra, in scala ingrandita e in sezione, un dettaglio di
25 Figura 1 in una prima configurazione operativa,

- la figura 3 illustra, in scala ingrandita e in sezione, il dettaglio di Figura 2 in una seconda configurazione operativa,
- la figura 4 illustra, in scala ingrandita e in sezione, un particolare della figura 1, incorporante il dettaglio delle figure 2 e 3; e
- 5 - le figure 5, 6, e 7 illustrano in scala ingrandita un dettaglio della figura 4.

Descrizione dettagliata

Facendo ora riferimento alle suddette figure, di seguito si descrive a titolo puramente esemplificativo una forma di attuazione di un'unità
10 cuscinetto a corpi volventi secondo la presente invenzione.

Con riferimento particolare alla figura 1, l'unità cuscinetto 30 per applicazioni nel settore alimentare comprende:

- un anello radialmente esterno 31, preferibilmente stazionario,
- un anello radialmente interno 33, preferibilmente girevole attorno
15 ad un asse di rotazione centrale X dell'unità cuscinetto 30,
- una corona di elementi di rotolamento 32, in questo esempio sfere, interposta tra l'anello radialmente esterno 31 e l'anello radialmente interno 33,
- una gabbia 34 di contenimento degli elementi di rotolamento per
20 mantenere in posizione gli elementi di rotolamento della corona di elementi di rotolamento 32,
- un dispositivo di serraggio 36 dell'unità cuscinetto 30, in particolare dell'anello radialmente interno 33 ad un albero di macchina, realizzato, ad esempio, mediante una coppia di viti a brugola 36a.

25 In tutta la presente descrizione e nelle rivendicazioni, i termini e le

espressioni indicanti posizioni ed orientamenti quali "radiale" e "assiale" si intendono riferiti all'asse di rotazione centrale X dell'unità cuscinetto 30.

Per semplicità di rappresentazione grafica il riferimento 32 sarà attribuito sia alle singole sfere, sia alla corona di sfere. Sempre per
5 semplicità, si potrà utilizzare il termine "sfera" in modo esemplificativo nella presente descrizione e negli allegati disegni al posto del termine più generico "elemento di rotolamento" (e si utilizzeranno altresì gli stessi riferimenti numerici). Alcuni esempi di realizzazione e i relativi disegni potranno prevedere l'utilizzo di elementi di rotolamento differenti dalle sfere
10 (ad esempio rulli) senza per questo fuoriuscire dall'abito della presente invenzione.

L'unità cuscinetto 30 è altresì provvista di dispositivi di tenuta 35 per sigillare l'unità cuscinetto dall'ambiente esterno. Nel seguito i dispositivi tenuta 35 potranno essere indicati anche più semplicemente come tenute
15 35, intendendosi evidentemente lo stesso componente.

Il dispositivo di tenuta 35 è interposto tra l'anello radialmente interno 33 e l'anello radialmente esterno 31. Il dispositivo di tenuta 35 coopera con una superficie cilindrica 31b radialmente interna dell'anello radialmente esterno 31 ed è ancorato, in uso e stabilmente, in una sede
20 31a dell'anello radialmente esterno 31. La sede 31a è radialmente interna rispetto all'anello radialmente esterno 31 e assialmente esterna rispetto alla superficie cilindrica 31b. Inoltre la sede 31a ha una conformazione toroidale e risulta incassata in direzione radialmente esterna rispetto alla superficie cilindrica 31b.

25 Con riferimento anche alla figura 4, il dispositivo di tenuta 35

comprende uno schermo sagomato 40 in materiale metallico e un rivestimento in elastomero 50 sovrastampato sullo schermo sagomato 40.

In particolare, lo schermo sagomato 40 comprende una porzione cilindrica 41 radialmente esterna coassiale all'asse X e una porzione a flangia 41b, la quale è solidale alla porzione cilindrica 41 e si estende radialmente verso l'interno e trasversalmente all'asse X a partire dalla porzione cilindrica 41 stessa.

Il rivestimento in elastomero 50 comprende:

- un labbro contattante 51, radialmente interno, che realizza in uso una tenuta per contatto strisciante sull'anello radialmente interno 33,
- una pluralità di labbri non contattanti 52 disposti a "grondaia", ovvero assialmente esterni e sostanzialmente paralleli tra loro, per realizzare tenute "a labirinto" con un involucro (di tipo noto e, pertanto, non mostrato in figura) che contiene l'unità cuscinetto 30, e
- un ancoraggio 55, radialmente esterno e solidale alla porzione cilindrica 41 dello schermo sagomato 40, che consente di fissare il dispositivo di tenuta 35 in modo stabile nella sede 31a dell'anello radialmente esterno 31.

Con riferimento anche alla figura 5, l'ancoraggio 55, secondo un aspetto della presente invenzione, comprende:

- un labbro di ancoraggio 56, radialmente esterno che, in uso, è inserito stabilmente nella sede 31a dell'anello radialmente esterno 31,
- una cavità anulare 57, radialmente interna rispetto al labbro di ancoraggio 56,
- una porzione cilindrica 58, assialmente esterna, del rivestimento

in elastomero 50 che risulta anche assialmente esterna rispetto alla cavità anulare 57 e, a montaggio avvenuto, assialmente esterna rispetto alla sede 31a dell'anello radialmente esterno 31,

5 - una superficie cilindrica 58a, radialmente esterna, della porzione cilindrica 58, che coopera in uso con la corrispondente superficie cilindrica 31b e presenta, vantaggiosamente, protrusioni 59, radialmente esterne.

Le figure 2 e 3 illustrano l'ancoraggio 55, rispettivamente, in una configurazione indeformata, precedente al montaggio, nella quale il labbro di ancoraggio 56 si protrude radialmente e assialmente verso l'esterno, e
10 in una configurazione deformata, a montaggio avvenuto, nella quale - grazie alla forma del labbro di ancoraggio 56 e alla presenza della cavità anulare 57 allocata in posizione radialmente interna rispetto al labbro di ancoraggio 56 - il labbro di ancoraggio 56, sottoposto alle forze di reazione scambiate con la sede 31a, ha la possibilità di flettersi liberamente
15 occupando parzialmente la cavità anulare 57.

Ciò è dovuto al fatto che il labbro di ancoraggio 56 presenta una porzione di radice 56a spessa e resistente e una porzione distale 56b più flessibile e più sottile della porzione di radice 56a. Inoltre, la dimensione 56ax della proiezione assiale del labbro di ancoraggio 56 è inferiore alla
20 dimensione assiale 57ax della cavità anulare 57. Infine, il labbro di ancoraggio 56 è provvisto di un bordo 56c, assialmente esterno che, in uso, si dispone parallelo ad un dorso inclinato, ovvero ad una superficie 57b che delimita assialmente sull'esterno la cavità anulare 57.

In questo modo, il labbro di ancoraggio 56 non è sottoposto a tensioni elevate che potrebbero causarne la sua fuoriuscita dalla corrispondente sede 31a.

5 Vantaggiosamente, la presenza delle protrusioni 59 sulla superficie cilindrica 58a crea, a montaggio avvenuto, una interferenza tra la superficie cilindrica 58a della porzione cilindrica 58 del rivestimento in elastomero 50 e la corrispondente superficie 31b dell'anello radialmente esterno 31 che migliora la stabilità del dispositivo di tenuta 35 impedendo rotazioni del dispositivo di tenuta 35 rispetto all'anello radialmente esterno 31.

10 Si può comprendere che, al fine di assicurare le migliori prestazioni di questo nuovo ancoraggio 55, risulta vantaggioso corredare questa nuova soluzione con un dimensionamento ottimizzato.

Con riferimento alla figura 6, innanzitutto è intuitivo comprendere che il labbro di ancoraggio 56, a montaggio avvenuto, deve avere la possibilità di flettersi liberamente all'interno della cavità anulare 57. Più in dettaglio, deve essere assicurato che il bordo 56c, assialmente esterno, del labbro di ancoraggio 56 non interferisca (si intende sempre a montaggio avvenuto) con ulteriori porzioni dell'ancoraggio 55 o, comunque, del rivestimento in elastomero 50. In particolare, l'interferenza dovrà essere evitata con la porzione cilindrica 50a dell'ancoraggio 55, radialmente interna rispetto alla cavità anulare 57. Pertanto, occorre che lo spessore s_r della porzione cilindrica 50a sia compreso tra 0,15 mm e 0,20 mm in quanto valori minori pregiudicherebbero il sovrastampaggio dell'elastomero, mentre valori maggiori potrebbero causare l'interferenza, in uso, del bordo 25 56c del labbro di ancoraggio 56 con la suddetta porzione cilindrica 50a del

rivestimento in elastomero 50.

Sempre per lo stesso motivo (assicurare la libera flessione del labbro di ancoraggio 56 all'interno della cavità anulare 57), il raggio di raccordo R della superficie 57a, assialmente interna, della cavità anulare 57 deve avere
5 la stessa dimensione dello spessore s_l del labbro di ancoraggio 56. Entrambe queste dimensioni - raggio di raccordo R della superficie 57a e spessore s_l del labbro di ancoraggio 56 - saranno preferibilmente comprese tra 0,75 mm e 1,25 mm.

Inoltre, sempre per garantire la libera flessione del labbro di
10 ancoraggio 56, nonché per tener conto della lunghezza assiale della porzione cilindrica 58 (come si vedrà più avanti), si ricaverà di conseguenza anche la larghezza assiale massima L_i della cavità anulare 57.

Infine, il volume della cavità anulare 57 dovrebbe essere maggiore almeno del 25% rispetto al volume del labbro di ancoraggio 56. Il volume
15 del labbro di ancoraggio 56 è calcolato a partire dal centro di rotazione C del labbro di ancoraggio 56 medesimo in direzione assialmente esterna. Per centro di rotazione C si intende il punto teorico attorno al quale avviene la flessione del labbro di ancoraggio 56.

Con riferimento alla figura 7, preferibilmente le protrusioni 59 sono
20 almeno in numero di due e l'altezza h delle protrusioni 59, ovvero l'interferenza che si crea, a montaggio avvenuto, tra le corrispondenti superficie 58a e 31a potrà essere compresa tra 0,15 mm e 0,30 mm, in modo da realizzare una buona stabilità del dispositivo di tenuta 35, evitando che il rivestimento in elastomero 50 possa ruotare rispetto all'unità
25 cuscinetto 30. Tale interferenza garantisce che esso non ruoti nonostante

l'attrito causato dallo schermo sagomato 40. Il numero delle protrusioni 59 potrà anche essere maggiore di due, purché la distanza tra protrusioni consecutive sia almeno pari all'altezza h di ciascuna di esse.

La lunghezza assiale L_p della porzione cilindrica 58, assialmente
5 esterna, del rivestimento in elastomero 50 potrà preferibilmente essere
circa la metà della lunghezza assiale L_s della porzione cilindrica 41 dello
schermo sagomato 40. Ciò garantisce un'aderenza dell'elastomero sulla
porzione cilindrica 41 sufficiente a resistere all'attrito indotto dallo schermo
sagomato 40. Questa lunghezza assiale L_p è sufficientemente ampia da
10 garantire un posizionamento finale dello schermo sagomato 40 in posizione
verticale, evitando così l'effetto a "ombrello" che può verificarsi montando
lo schermo sagomato 40.

In definitiva la soluzione proposta del dispositivo di tenuta con
ancoraggio ottimizzato consente di ottenere i seguenti vantaggi:

- 15 - migliorare il montaggio automatico del dispositivo di tenuta
nell'unità cuscinetto, evitandone la fuoriuscita durante l'applicazione;
- migliorare, in generale, il processo di assemblaggio del dispositivo
di tenuta, impedendone rotazioni relative rispetto all'anello radialmente
esterno.

20 Oltre ai modi di attuazione dell'invenzione, come sopra descritti, è
da intendere che esistono numerose ulteriori varianti. Deve anche
intendersi che detti modi di attuazione sono solo esemplificativi e non
limitano l'oggetto dell'invenzione, né le sue applicazioni, né le sue
configurazioni possibili. Al contrario, sebbene la descrizione sopra riportata
25 rende possibile all'uomo di mestiere l'attuazione della presente invenzione

almeno secondo una sua configurazione esemplificativa, si deve intendere che sono concepibili numerose variazioni dei componenti descritti, senza che per questo si fuoriesca dall'oggetto dell'invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate, interpretate letteralmente e/o secondo i loro
5 equivalenti legali.

RIVENDICAZIONI

1. Unità cuscinetto (30) a corpi volventi comprendente:
- un anello radialmente esterno (31), stazionario,
 - un anello radialmente interno (33), girevole rispetto ad un asse di
- 5 rotazione (X),
- una corona di corpi di rotolamento (32) interposta tra l'anello radialmente esterno (31) e l'anello radialmente interno (33),
 - un dispositivo di tenuta (35), il quale è interposto tra l'anello radialmente interno (33) e l'anello radialmente esterno (31), è stabilmente
- 10 ancorato, in uso, in una sede (31a) dell'anello radialmente esterno (31), e comprende, a sua volta, uno schermo sagomato (40) in materiale metallico, e un rivestimento in elastomero (50) sovrastampato sullo schermo sagomato (40) e provvisto di un ancoraggio (55),
- l'unità cuscinetto (30) essendo caratterizzata dal fatto che
- 15 - l'ancoraggio (55) comprende un labbro di ancoraggio (56), radialmente esterno, configurato, in uso, per inserirsi stabilmente nella sede (31a) dell'anello radialmente esterno (31), e una cavità anulare (57), radialmente interna rispetto al labbro di ancoraggio (56),
- e dal fatto che
- 20 - il labbro di ancoraggio (56) presenta una porzione di radice (56a) e una porzione distale (56b) più flessibile e più sottile della porzione di radice (56a), and
- una dimensione (56ax) della proiezione assiale del labbro di ancoraggio (56) è inferiore ad una dimensione assiale (57ax) della cavità
- 25 anulare (57).

2. Unità cuscinetto (30) secondo la rivendicazione 1, in cui l'ancoraggio (55) comprende
- una porzione cilindrica (58), assialmente esterna,
 - una superficie cilindrica (58a), radialmente esterna, della porzione
- 5 cilindrica (58), che coopera in uso con una corrispondente superficie cilindrica (31b), radialmente interna dell'anello radialmente esterno (31) e che presenta protrusioni (59), radialmente esterne, configurate per generare, in uso, una interferenza tra la superficie cilindrica (58a) e la corrispondente superficie cilindrica (31b) dell'anello radialmente esterno
- 10 (31).
3. Unità cuscinetto (30) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui una porzione cilindrica (50a) dell'ancoraggio (55), radialmente interna rispetto alla cavità anulare (57), ha uno spessore (sr) compreso tra 0,15 mm e 0,20 mm.
- 15 4. Unità cuscinetto (30) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il raggio di raccordo (R) di una superficie (57a), assialmente interna, della cavità anulare (57) è uguale allo spessore (sl) del labbro di ancoraggio (56).
5. Unità cuscinetto (30) secondo la rivendicazione 4, in cui il raggio di
- 20 raccordo (R) della superficie (57a) e lo spessore (sl) del labbro di ancoraggio (56) sono compresi tra 0,75 mm e 1,25 mm.
6. Unità cuscinetto (30) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il volume della cavità anulare (57) è maggiore almeno del 25% rispetto al volume del labbro di ancoraggio (56).
- 25 7. Unità cuscinetto (30) secondo una delle rivendicazioni da 2 a 6, in

cui le protrusioni (59) sono almeno in numero di due.

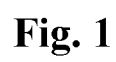
8. Unità cuscinetto (30) secondo una delle rivendicazioni da 2 a 7, in cui l'altezza (h) delle protrusioni (59) è compresa tra 0,15 mm e 0,30 mm.

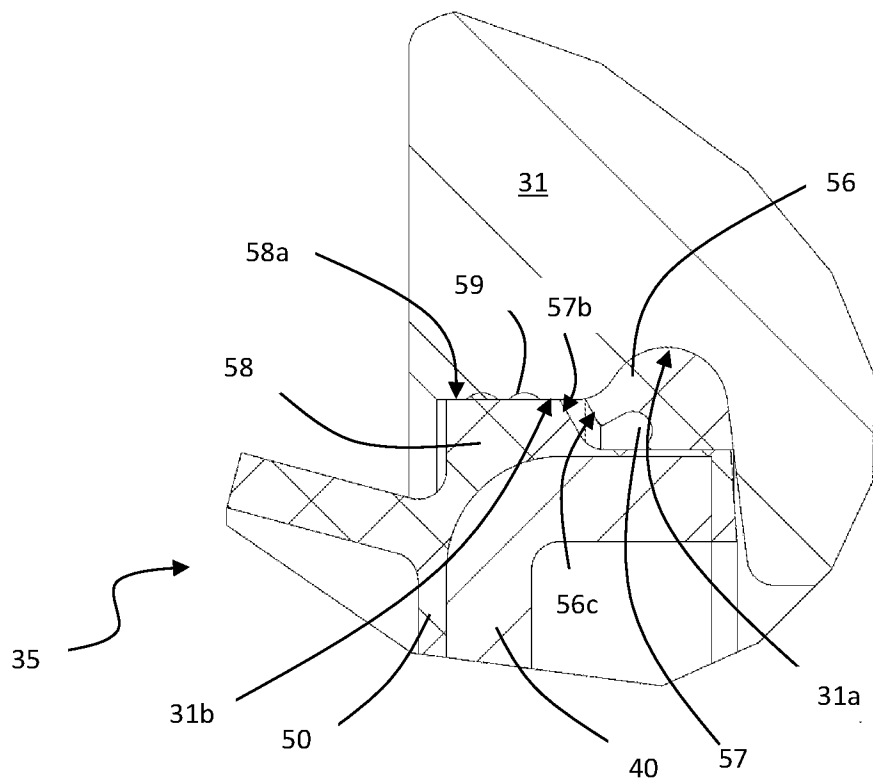
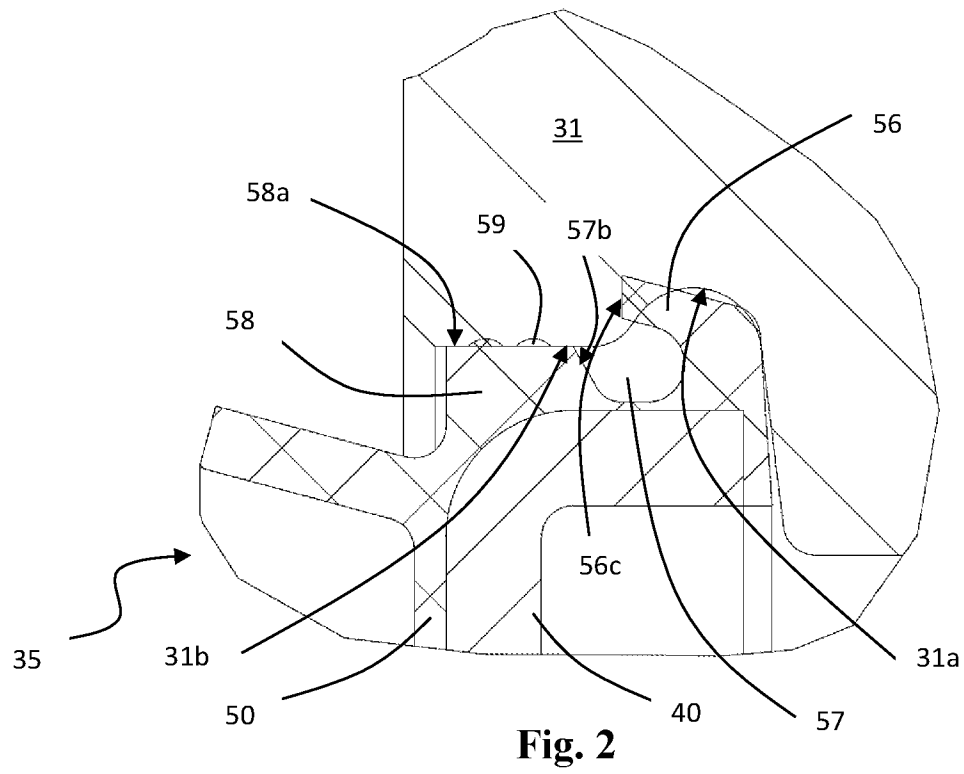
9. Unità cuscinetto (30) secondo la rivendicazione 8, in cui la distanza
5 tra due protrusioni (59) consecutive è almeno pari all'altezza (h) di ciascuna di esse.

10. Unità cuscinetto (30) secondo una delle rivendicazioni da 2 a 9, in cui la lunghezza assiale (Lp) della porzione cilindrica (58) è pari alla metà della lunghezza assiale (Ls) di una porzione cilindrica (41) dello schermo
10 sagomato (40).

p.i. Aktiebolaget SKF

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





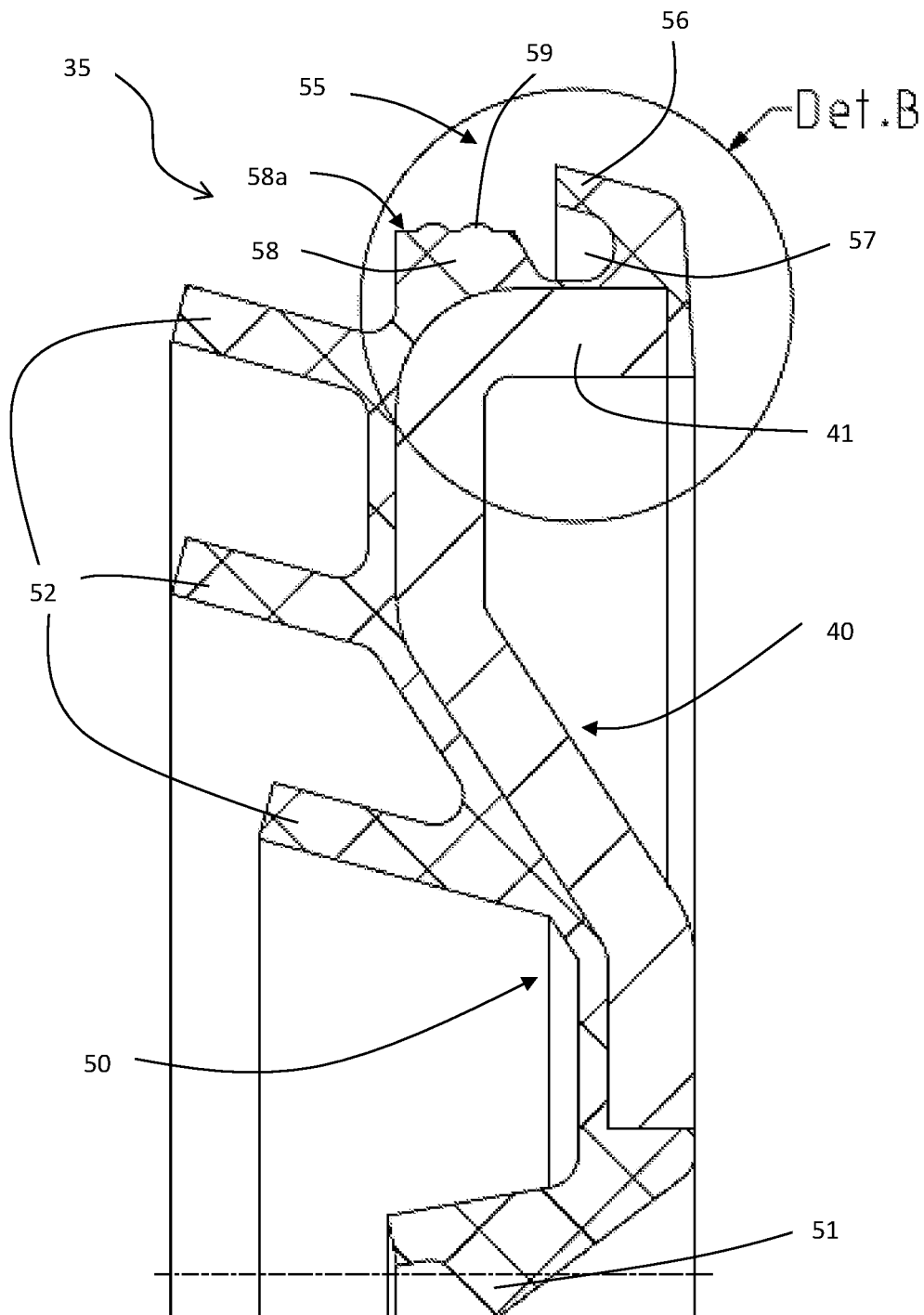


Fig. 4

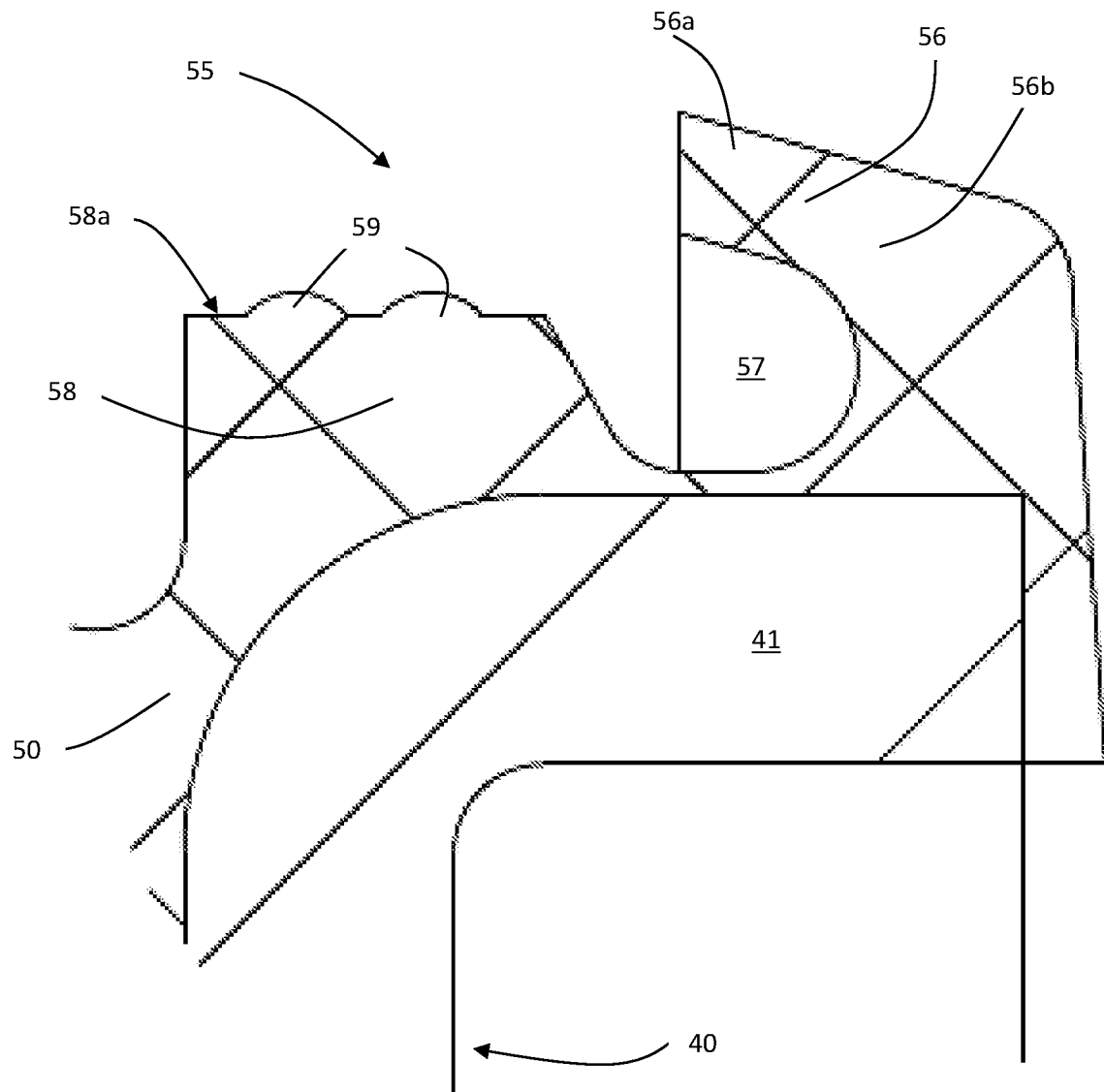


Fig. 5 – Det. B

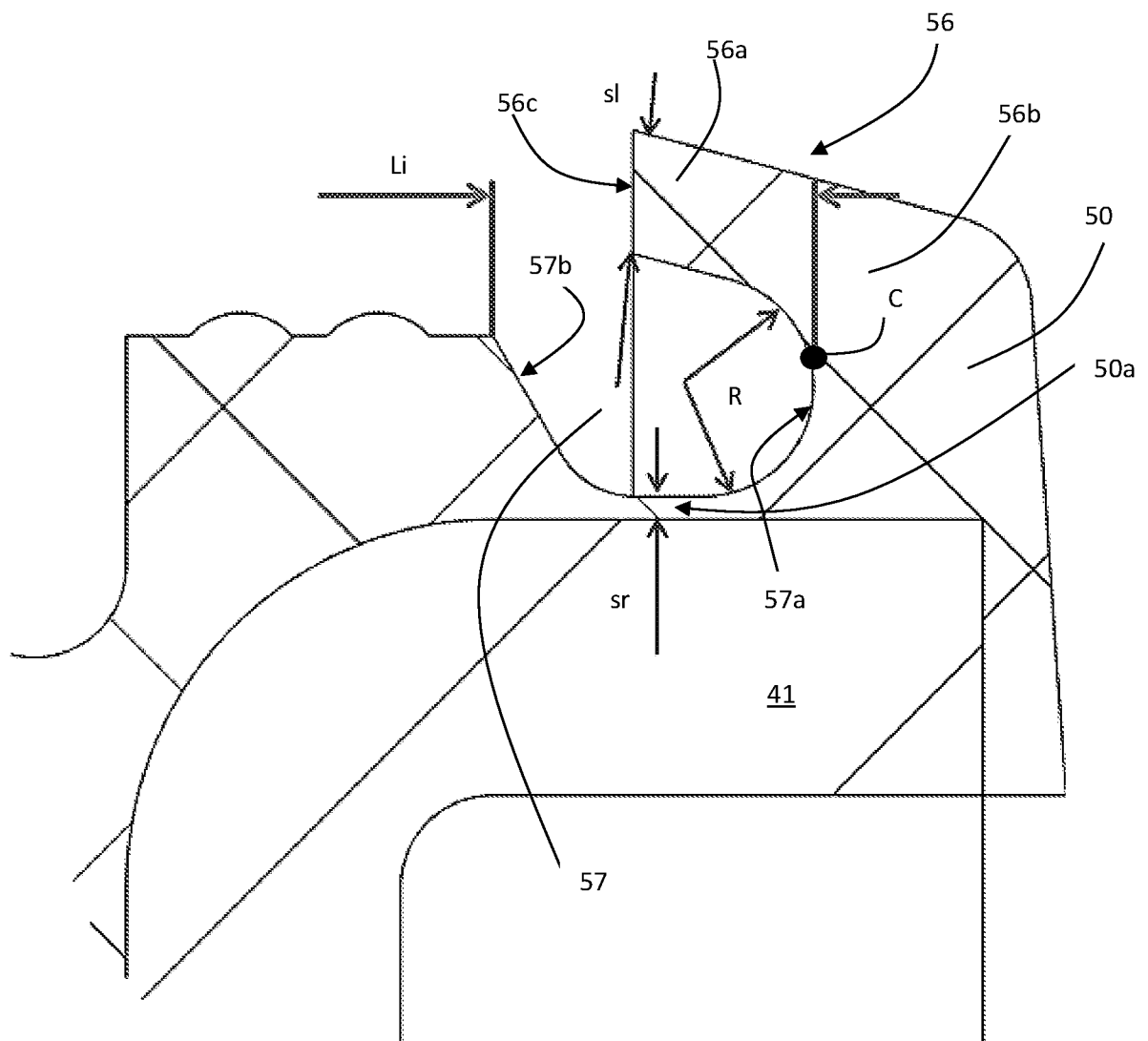


Fig. 6

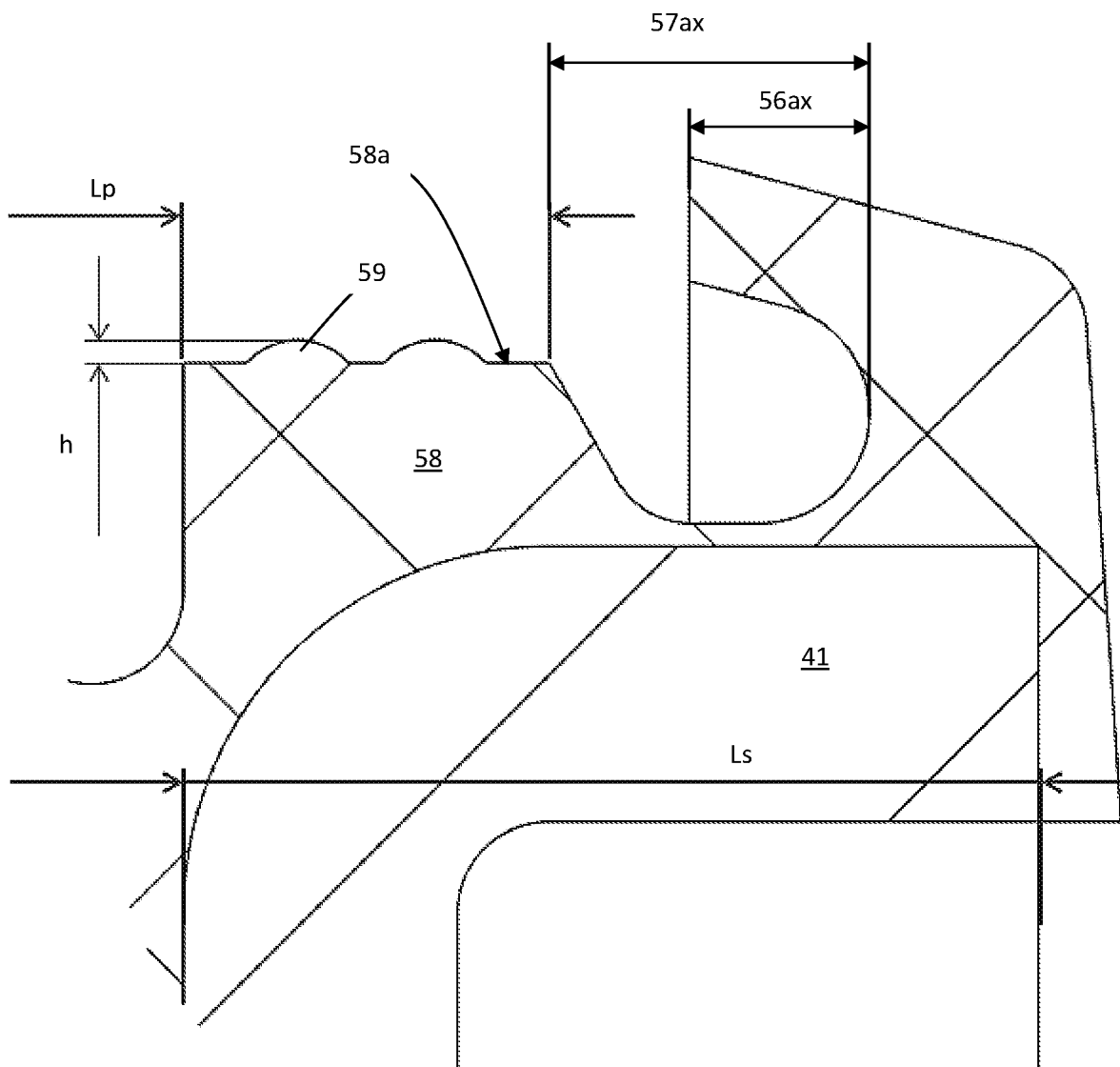


Fig. 7