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

UIBM

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102021000015800**
Data Deposito	**17/06/2021**
Data Pubblicazione	**17/12/2022**

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	C	33	78

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	C	19	38

Titolo

DISPOSITIVO DI TENUTA PER UNITA CUSCINETTO A RULLI CONICI

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo: **DISPOSITIVO DI TENUTA PER UNITÀ CUSCINETTO A RULLI CONICI**

A nome: Aktiebolaget SKF

di nazionalità: Svedese

con sede in: 415 50 Göteborg (SVEZIA)

Inventori designati: ZHANG Yi (Cina);

VILLALOBOS VALERIO, Hector (IT);

PICATTO, Pietro Fabio (IT);

DUCH, Daniele (IT).

DESCRIZIONE

Settore Tecnico dell'Invenzione

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo di tenuta per unità cuscinetto a rulli conici e all'unità cuscinetto provvista del medesimo dispositivo di tenuta. Il dispositivo di tenuta e l'unità cuscinetto sono applicati preferibilmente, ma non esclusivamente, ad un gruppo mozzo ruota per autoveicoli pesanti (altresì noti come "heavy duty vehicles" da terminologia anglosassone).

Tecnica Nota

Sono note unità cuscinetto per applicazioni ad un mozzo ruota per autoveicoli pesanti. Il mozzo ruota è provvisto di due sedi anulari interne all'interno delle quali sono inserite due unità cuscinetto, in particolare due unità cuscinetto a rulli conici, impegnate internamente da un elemento fisso ed esternamente da un elemento mobile a sua volta impegnato da un semi-asse. Il semi-asse è collegato al mozzo ruota e definisce una camera

frontale invasa da olio lubrificante.

In queste applicazioni sono presenti elevate contaminazioni dovute all'olio di lubrificazione per assali e pertanto sono necessari opportuni dispositivi di tenuta che proteggano l'unità cuscinetto sia dall'olio sia dagli altri contaminanti.

Dispositivi di tenuta noti per questo tipo di applicazione, lato assale con olio di lubrificazione, sono costituiti da un unico pezzo, solidali ad un elemento a sua volta solidale a uno degli anelli dell'unità cuscinetto, in cui almeno un labbro contattante garantisce la tenuta grazie all'interferenza che si crea al montaggio della tenuta nei confronti di una superficie di un altro elemento solidale all'altro anello dell'unità cuscinetto.

Il design tipico di un dispositivo di tenuta comprende, quindi, una o più sporgenze chiamate labbri che con forme diverse e orientamenti diversi (tipicamente assiali e radiali) sono in contatto con superfici girevoli solidali all'anello girevole dell'unità cuscinetto. In questo modo, il dispositivo di tenuta impedisce l'ingresso dei contaminanti dall'esterno, proteggendo i componenti interni dell'unità cuscinetto. Un'altra importante funzione di un dispositivo di tenuta è quella di impedire la fuoriuscita di lubrificanti presenti all'interno dell'unità cuscinetto.

Le soluzioni note presentano però un'affidabilità non eccellente: dalle esperienze ricavate dal campo, l'ingresso di olio è la principale modalità di guasto per i gruppi mozzo ruota. Le cause identificate sono fortemente correlate alle condizioni di funzionamento degli autoveicoli pesanti, per esempio, la contaminazione da olio per assali.

È pertanto necessario definire un dispositivo di tenuta con eccellenti

prestazioni di tenuta che sia scevro dagli inconvenienti sopra menzionati.

Sintesi dell'Invenzione

Per superare gli inconvenienti suddetti, l'invenzione si riferisce ad un dispositivo di tenuta per impieghi gravosi atto a sigillare un'unità cuscinetto a rotolamento, in particolare un'unità cuscinetto per un gruppo mozzo ruota di un autoveicolo pesante con forte contaminazione di olio per assali.

Secondo l'invenzione, il dispositivo di tenuta si differenzia dalle soluzioni note, in quanto, oltre ad un supporto anulare, metallico e girevole, sul quale è montato un elemento elastomerico di tenuta, a sua volta provvisto di un labbro radiale, il nuovo dispositivo comprende uno schermo anulare, metallico e stazionario e l'elemento elastomerico di tenuta comprende anche un ulteriore labbro anulare, pressoché assiale, contattante lo schermo anulare e con dimensione assiale costante della sua porzione distale di tenuta, indipendentemente dalle sagomature in direzione assiale dello schermo anulare e/o del supporto anulare.

Il secondo schermo metallico e l'ulteriore labbro assiale possono limitare la portata dei contaminanti che perviene al labbro radiale garantendo che il labbro radiale abbia completamente la funzione di fermare l'ingresso di olio sul lato del cuscinetto e, di conseguenza, aumentare la durata del dispositivo di tenuta durante la vita operativa.

Pertanto, secondo la presente invenzione viene fornito un dispositivo di tenuta per unità cuscinetto avente le caratteristiche enunciate nella rivendicazione indipendente, allegata alla presente descrizione.

La presente invenzione attiene anche ad un'unità cuscinetto e, in particolare ad un'unità cuscinetto per un gruppo mozzo ruota di autoveicoli

pesanti, provvista di un dispositivo di tenuta secondo una delle forme di attuazione della presente invenzione.

Ulteriori forme di realizzazione dell'invenzione, preferite e/o particolarmente vantaggiose, sono descritte secondo le caratteristiche enunciate nelle rivendicazioni dipendenti allegate.

Breve Descrizione dei Disegni

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una sezione trasversale di un gruppo mozzo ruota per autoveicoli pesanti provvisto di un'unità cuscinetto a rulli conici, e

- la figura 2 è un dettaglio del gruppo mozzo ruota di figura 1 in cui è presente un dispositivo di tenuta per unità cuscinetto, secondo una prima forma di attuazione della presente invenzione, alloggiato tra elementi solidali agli anelli dell'unità cuscinetto di figura 1,

- la figura 3 è un dettaglio del gruppo mozzo ruota di figura 1 in cui è presente un dispositivo di tenuta per unità cuscinetto, in una seconda forma di attuazione della presente invenzione,

- la figura 4 è un dettaglio del gruppo mozzo ruota di figura 1 in cui è presente un dispositivo di tenuta per unità cuscinetto, in una variante della seconda forma di attuazione della presente invenzione,

- la figura 5 è un dettaglio del gruppo mozzo ruota di figura 1 in cui è presente un dispositivo di tenuta per unità cuscinetto, in una terza forma di attuazione della presente invenzione, è

- la figura 6 raffigura la prima forma di attuazione di figura 2, evidenziando alcune quote significative.

Descrizione Dettagliata

Con riferimento alle suddette figure, e a titolo puramente esemplificativo e non limitativo, la presente invenzione verrà ora descritta facendo riferimento ad una unità cuscinetto di un gruppo mozzo ruota per autoveicoli pesanti avente un dispositivo di tenuta, secondo la presente invenzione, atto ad impieghi gravosi per sigillare l'unità cuscinetto dalla contaminazione dell'olio per assali.

Con particolare riferimento alla figura 1, il dispositivo di tenuta è indicato con il riferimento 1, l'unità cuscinetto con il riferimento 2 e il gruppo mozzo ruota è indicato nel suo insieme con 3.

Il mozzo ruota è provvisto di due sedi anulari interne all'interno delle quali sono inserite due unità cuscinetto 2, in particolare due unità cuscinetto a rulli conici, impegnate internamente da un elemento stazionario 4 ed esternamente da un elemento girevole 5 a sua volta impegnato da un semi-asse 6. Il semi-asse è collegato al mozzo ruota 3 e definisce una camera frontale C invasa da olio lubrificante.

Le unità cuscinetto 2 a rulli conici presentano un asse X di rotazione centrale, e ciascuna di esse comprende un anello radialmente interno 21, stazionario, un anello radialmente esterno 22, girevole, e una corona di corpi di rotolamento, in questo caso rulli conici 23. Gli anelli radialmente interni 21 si impegnano internamente con l'elemento stazionario 4, mentre gli anelli radialmente esterni 22 si impegnano esternamente con l'elemento girevole 5. Gli elementi 4, 5 definiscono una intercapedine anulare I all'interno della quale è alloggiato il dispositivo di tenuta 1.

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 X di rotazione centrale dell'unità cuscinetto 30. Espressioni quali "assialmente esterno" e "assialmente interno" sono, invece, riferite alla condizione montata del gruppo mozzo ruota, e nel caso di specie, preferibilmente, sono riferite ad un lato della ruota più esterna e, rispettivamente, ad un lato opposto al lato ruota.

Una prima forma di attuazione del dispositivo 1, secondo la presente invenzione è illustrato in figura 2.

Il dispositivo di tenuta 1, destinato a fermare l'ingresso dei contaminanti e dell'olio nell'unità cuscinetto 2, include:

- uno schermo 30, anulare e metallico, montato sull'elemento stazionario 4 solidale all'anello radialmente interno 21,

- un supporto 40, anulare e metallico, montato sull'elemento girevole 5 solidale all'anello radialmente esterno 22; e

- un elemento elastomerico 50 portato dal supporto 40 ed avente un labbro radiale 51 ed un labbro assiale 55, che cooperano, in modo scorrevole e contattante, con lo schermo 30.

Il supporto 40 metallico comprende una prima porzione cilindrica 41 accoppiata all'elemento girevole 5, ovvero all'anello radialmente esterno 22, e una prima flangia sagomata 42, che è solidale alla prima porzione cilindrica 41.

Lo schermo 30 comprende una seconda porzione cilindrica 31 accoppiata all'elemento stazionario 4 e quindi all'anello radialmente interno 21, e una seconda flangia sagomata 32, che è solidale alla porzione cilindrica 31 e definisce con la prima flangia sagomata 42 un gap assiale

70.

Il labbro radiale 51 è in contatto radiale scorrevole con la seconda porzione cilindrica 31 ed è dotato di una molla anulare 52 per mantenere il contatto scorrevole. Il labbro assiale 55 è in contatto assiale con la seconda flangia sagomata 32.

Secondo l'invenzione, il labbro assiale 55 sigilla completamente il gap assiale 70 e include una porzione prossimale di supporto 56 che è collegata alla prima flangia sagomata 42 e una porzione distale di tenuta 57 che è solidale alla porzione prossimale di supporto 56 e coopera, in modo scorrevole con una porzione distale radiale 33 della seconda flangia sagomata 32.

Vantaggiosamente, la porzione distale radiale 33 della seconda flangia sagomata 32 è incassata in direzione assialmente interna e quindi verso l'unità cuscinetto 2, ovvero verso la prima flangia sagomata 42. Il relativo recesso assiale è definito dal riferimento R33.

Vantaggiosamente, la porzione distale radiale 33 della seconda flangia sagomata 32 forma con la porzione cilindrica 41, più precisamente, con una porzione cilindrica 53 dell'elemento elastomerico 50 che ricopre la porzione cilindrica 41, un labirinto 35 che coopera con il labbro assiale 55 nell'assicurare le prestazioni di tenuta.

Nel seguito sono descritte e illustrate altre due forme di attuazione del dispositivo di tenuta 1 secondo la presente invenzione, ciascuna di esse presentante una configurazione base ed una variante. Poiché sia le configurazioni base che le varianti presentano molteplici similitudini ed un unico concetto inventivo rispetto alla forma di attuazione della figura 2,

nelle figure seguenti 3-5 si utilizzano gli stessi riferimenti numerici per gli elementi comuni, nel seguito della descrizione saranno evidenziate solo le differenze rispetto alla configurazione di figura 2 e al termine si metterà in evidenza il concetto inventivo che accomuna tutte le forme di attuazione.

In figura 3 è illustrata la seconda forma di attuazione della presente invenzione. Rispetto alla prima forma di attuazione di figura 2, la porzione distale radiale 33 della seconda flangia sagomata 32 è pressoché non incassata in direzione assialmente interna, mentre la prima flangia sagomata 42 presenta una porzione centrale 43 incassata in direzione assialmente esterna, ovvero verso la seconda flangia sagomata 32. Il relativo recesso assiale è definito dal riferimento R43.

Poiché la porzione distale di tenuta 57 del labbro assiale 55 mantiene una lunghezza assiale pressoché invariata, come conseguenza del recesso R43 della porzione centrale 43 della prima flangia sagomata 42 la porzione prossimale di supporto 56 ha un'estensione assiale ridotta rispetto a quella presente nella prima forma di attuazione.

Vantaggiosamente, anche secondo questa forma di attuazione la porzione distale radiale 33 della seconda flangia sagomata 32 forma con la porzione cilindrica 53 dell'elemento elastomerico 50 un labirinto 35 che coopera con il labbro assiale 55 nell'assicurare le prestazioni di tenuta.

In figura 4 è illustrata una variante della seconda forma di attuazione. Rispetto alla configurazione di figura 3, la seconda flangia sagomata 32 non presenta alcun recesso in direzione assiale, ovvero è costituita da un elemento anulare piatto, e lo schermo 30 presenta una terza porzione cilindrica 34 che fronteggia la porzione cilindrica 53

dell'elemento elastomerico 50 in modo che tra le due porzioni cilindriche il labirinto 35 che si forma è assialmente allungato per aumentare le capacità di tenuta, ostacolando ulteriormente l'ingresso di olio e contaminanti.

In figura 5 è illustrata la terza forma di attuazione della presente invenzione. Rispetto alla prima forma di attuazione di figura 2, la seconda flangia sagomata 32 non presenta alcun recesso in direzione assiale, ovvero è costituita da un elemento anulare piatto. Poiché la porzione distale di tenuta 57 del labbro assiale 55 mantiene una lunghezza assiale pressoché invariata, come conseguenza della mancanza di recessi in direzione assiale sia della prima flangia sagomata 42 sia della seconda flangia sagomata 32, la porzione prossimale di supporto 56 presenta un'estensione assiale maggiore rispetto a quella presente nella prima forma di attuazione.

Vantaggiosamente, anche secondo questa forma di attuazione la porzione distale radiale 33 della seconda flangia sagomata 32 forma con la porzione cilindrica 53 dell'elemento elastomerico 50 un labirinto 35 che coopera con il labbro assiale 55 nell'assicurare le prestazioni di tenuta.

Naturalmente, anche questa terza forma di attuazione può presentare la variante già illustrata in figura 4, ovvero comprendere la terza porzione cilindrica 34 che fronteggia la porzione cilindrica 53 dell'elemento elastomerico 50 in modo che tra le due porzioni cilindriche il labirinto 35 che si forma è assialmente allungato per aumentare le capacità di tenuta dell'intero dispositivo.

Tutte le forme di attuazione descritte sono accomunate dal fatto che qualunque sia la dimensione assiale del gap assiale 70, la lunghezza della proiezione assiale della porzione distale di tenuta 57 del labbro assiale 55,

nella sua configurazione deformata di montaggio, è costante, mentre le forme e le relative lunghezze assiali della porzione prossimale di supporto 56 del labbro assiale 55 o della prima flangia sagomata 42 e/o della seconda flangia sagomata 32 possono essere modificate di conseguenza.

Inoltre, considerando la figura 6, che riproduce la prima forma di attuazione di figura 2, possono definirsi:

- una larghezza W assiale complessiva del dispositivo di tenuta 1,
- una larghezza G del gap assiale 70 definito dalla distanza interna minima tra la porzione distale 33 della seconda flangia sagomata 42 e una porzione centrale 54 dell'elemento in elastomero 50,
- una lunghezza L1 della proiezione assiale della porzione prossimale di supporto 56,
- una lunghezza L2 della proiezione assiale della porzione distale di tenuta 57 nella sua configurazione deformata di montaggio, essendo evidentemente: L1+L2=G,
- una prima lunghezza assiale L3 somma dello spessore della porzione distale 33 della seconda flangia 32 e della lunghezza assiale del suo eventuale recesso R33, e
- una seconda lunghezza assiale L4 somma degli spessori della porzione centrale 43 della prima flangia 42 e della porzione centrale 54 dell'elemento in elastomero 50 e della lunghezza assiale del loro eventuale recesso R43.

Tutte le forme di attuazione si caratterizzano, pertanto, anche per il fatto che la larghezza G del gap assiale 70 è data dalla differenza tra la larghezza W assiale complessiva del dispositivo di tenuta 1 e la somma delle

lunghezze L3 e L4, come sopra definite.

Quando la prima flangia sagomata 42 e la seconda flangia sagomata 32 sono definite da rispettivi elementi anulari piatti (terza forma di attuazione), la lunghezza assiale del gap assiale 70 risulterà maggiore dei 3/4 della lunghezza della proiezione assiale dell'intero labbro assiale 55 e non dovrà superare però i 15/16 della medesima, allo scopo di garantire che il labbro assiale 55 abbia sempre un contatto strisciante con la seconda flangia sagomata 32.

Inoltre, la lunghezza della proiezione assiale della porzione prossimale di supporto 56 risulta aumentata e compresa tra 1/6 e 5/7 della lunghezza assiale dell'intero labbro assiale 55.

Vantaggiosamente, quando la prima flangia sagomata 42 o la seconda flangia sagomata 32 comprende rispettive porzioni incassate assialmente 43, 33 verso la seconda flangia sagomata 32 o la prima flangia sagomata 42, la lunghezza della proiezione assiale della porzione prossimale di supporto 56 è pressoché identica alla lunghezza della proiezione assiale della porzione distale di tenuta 57.

In definitiva, il labbro assiale 55 e lo schermo 30 creano una barriera preventiva contro i contaminanti dell'olio (es: particelle metalliche, fibre, impurità nell'olio, ecc.). L'olio filtrato è poi bloccato dalla tenuta realizzata dal labbro radiale 51. In questo modo, si incrementa la durata della tenuta e si consente all'unità cuscinetto 2 di lavorare in buone condizioni per una maggiore vita utile.

Oltre alla forma di realizzazione dell'invenzione, come sopra descritto, si deve comprendere che esistono numerose altre varianti. Si

deve anche comprendere che tali forme di realizzazione sono solo esemplificative e non limitano né l'ambito dell'invenzione, né le sue applicazioni, né le sue possibili configurazioni. Al contrario, sebbene la descrizione di cui sopra consenta al tecnico specializzato di attuare la presente invenzione almeno secondo una sua forma di realizzazione esemplificativa, si deve comprendere che sono possibili molte varianti dei componenti descritti, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione, come definita nelle rivendicazioni allegate, che sono interpretate letteralmente e/o secondo i loro equivalenti legali.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di tenuta (1) per sigillare da contaminanti da olio un'unità cuscinetto (2), comprendente:

- uno schermo (30), anulare e metallico solidale a un anello radialmente interno (21), stazionario, dell'unità cuscinetto (2),
- un supporto (40), anulare e metallico, solidale a un anello radialmente esterno (22), girevole, dell'unità cuscinetto (2), e
- un elemento elastomerico (50) portato dal supporto (40) ed avente un labbro radiale (51) ed un labbro assiale (55), che cooperano, in modo scorrevole e contattante, con lo schermo (30),

in cui:

- il supporto (40) comprende una prima porzione cilindrica (41) solidale all'anello radialmente esterno (22) e una prima flangia sagomata (42), solidale alla prima porzione cilindrica (41),
- lo schermo (30) comprende una seconda porzione cilindrica (31) solidale all'anello radialmente interno (21), e una seconda flangia sagomata (32), solidale alla porzione cilindrica (31) e che definisce con la prima flangia sagomata (42) un gap assiale (70), e
- il labbro assiale (55) sigilla completamente il gap assiale (70) e include una porzione prossimale di supporto (56), collegata alla prima flangia sagomata (42), e una porzione distale di tenuta (57) che è solidale alla porzione prossimale di supporto (56) e coopera, in modo scorrevole con una porzione distale radiale (33) della seconda flangia sagomata (32),

il dispositivo di tenuta (1) essendo caratterizzato dal fatto che

- qualunque sia la lunghezza assiale (G) del gap assiale (70), la

lunghezza (L2) della proiezione assiale della porzione distale di tenuta (57) del labbro assiale (55), nella sua configurazione deformata di montaggio, è costante,

e dal fatto che

- la lunghezza assiale (G) del gap assiale (70) è data dalla differenza tra la lunghezza (W) assiale complessiva del dispositivo di tenuta (1) e la somma di una prima lunghezza assiale (L3) e di una seconda lunghezza assiale (L4), le lunghezze assiali (L3, L4) essendo rispettivamente:
  - la somma dello spessore della porzione distale radiale (33) della seconda flangia sagomata (32) e della lunghezza assiale di un suo eventuale recesso (R33), e
  - la somma dello spessore di una porzione centrale (43) della prima flangia sagomata (42), dello spessore di una porzione centrale (54) dell'elemento in elastomero (50) e della lunghezza assiale di un loro eventuale recesso (R43).

2. Dispositivo di tenuta (1) secondo la rivendicazione 1, in cui la porzione distale radiale (33) della seconda flangia sagomata (32) è incassata in direzione assialmente interna, verso la prima flangia sagomata (42).

3. Dispositivo di tenuta (1) secondo la rivendicazione 1, in cui la prima flangia sagomata (42) presenta una porzione centrale (43) incassata in direzione assialmente esterna, verso la seconda flangia sagomata (32).

4. Dispositivo di tenuta (1) secondo la rivendicazione 3, in cui la seconda flangia sagomata (32) è costituita da un elemento anulare piatto, e lo schermo (30) presenta una terza porzione cilindrica (34) che fronteggia

la prima porzione cilindrica (41) del supporto (40).

5. Dispositivo di tenuta (1) secondo la rivendicazione 1, in cui sia la prima flangia sagomata (42), che la seconda flangia sagomata (32) sono costituite da rispettivi elementi anulari piatti.

6. Dispositivo di tenuta (1) secondo la rivendicazione 5, in cui lo schermo (30) presenta una terza porzione cilindrica (34) che fronteggia la prima porzione cilindrica (41) del supporto (40).

7. Dispositivo di tenuta (1) secondo una delle rivendicazioni da 2 a 4, in cui la lunghezza della proiezione assiale della porzione prossimale di supporto (56) è sostanzialmente identica alla lunghezza della proiezione assiale della porzione distale di tenuta (57).

8. Dispositivo di tenuta (1) secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui la lunghezza assiale del gap assiale (70) è compresa tra 3/4 e 15/16 della lunghezza della proiezione assiale dell'intero labbro assiale (55).

9. Dispositivo di tenuta (1) secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui la lunghezza della proiezione assiale della porzione prossimale di supporto (56) è compresa tra 1/6 e 5/7 della lunghezza della proiezione assiale dell'intero labbro assiale (55).

10. Gruppo mozzo ruota (3) provvisto di un dispositivo di tenuta (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti e di due sedi anulari interne all'interno delle quali sono inserite due unità cuscinetto (2), ciascuna di esse comprendente un anello radialmente interno (21), stazionario, un anello radialmente esterno (22), girevole, e una corona di rulli conici (23), in cui:

- gli anelli radialmente interni (21) si impegnano internamente con un elemento stazionario (4) del gruppo mozzo ruota (3),

- gli anelli radialmente esterni (22) si impegnano esternamente con un elemento girevole (5) del gruppo mozzo ruota (3), e
- l'elemento stazionario (4) e l'elemento girevole (5) definiscono una intercapedine anulare (I) all'interno della quale è alloggiato il dispositivo di tenuta (1).

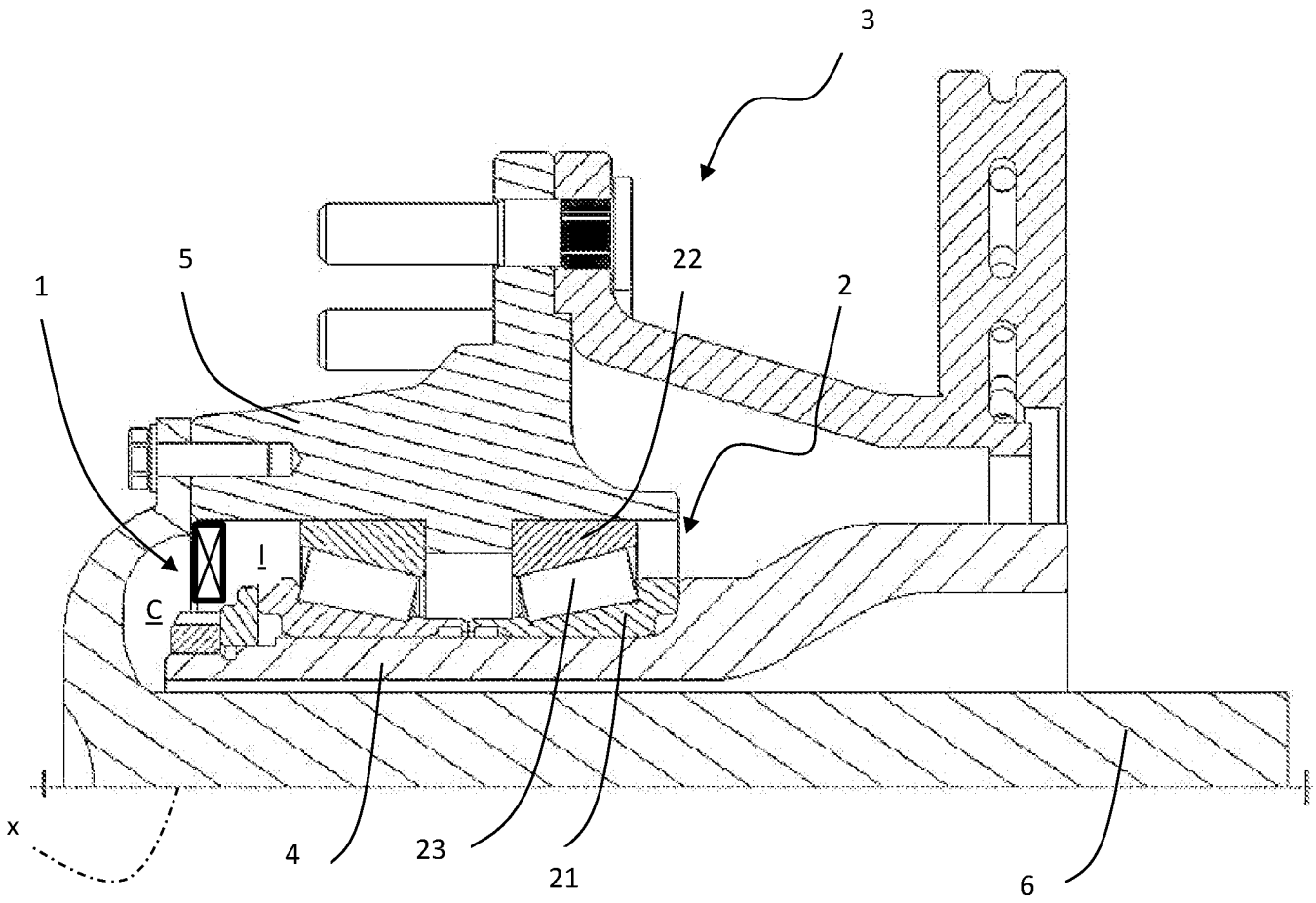

Fig. 1

p.i. Aktiebolaget SKF
Dott. Mag. Ing. Luca TEDESCHINI (939B)

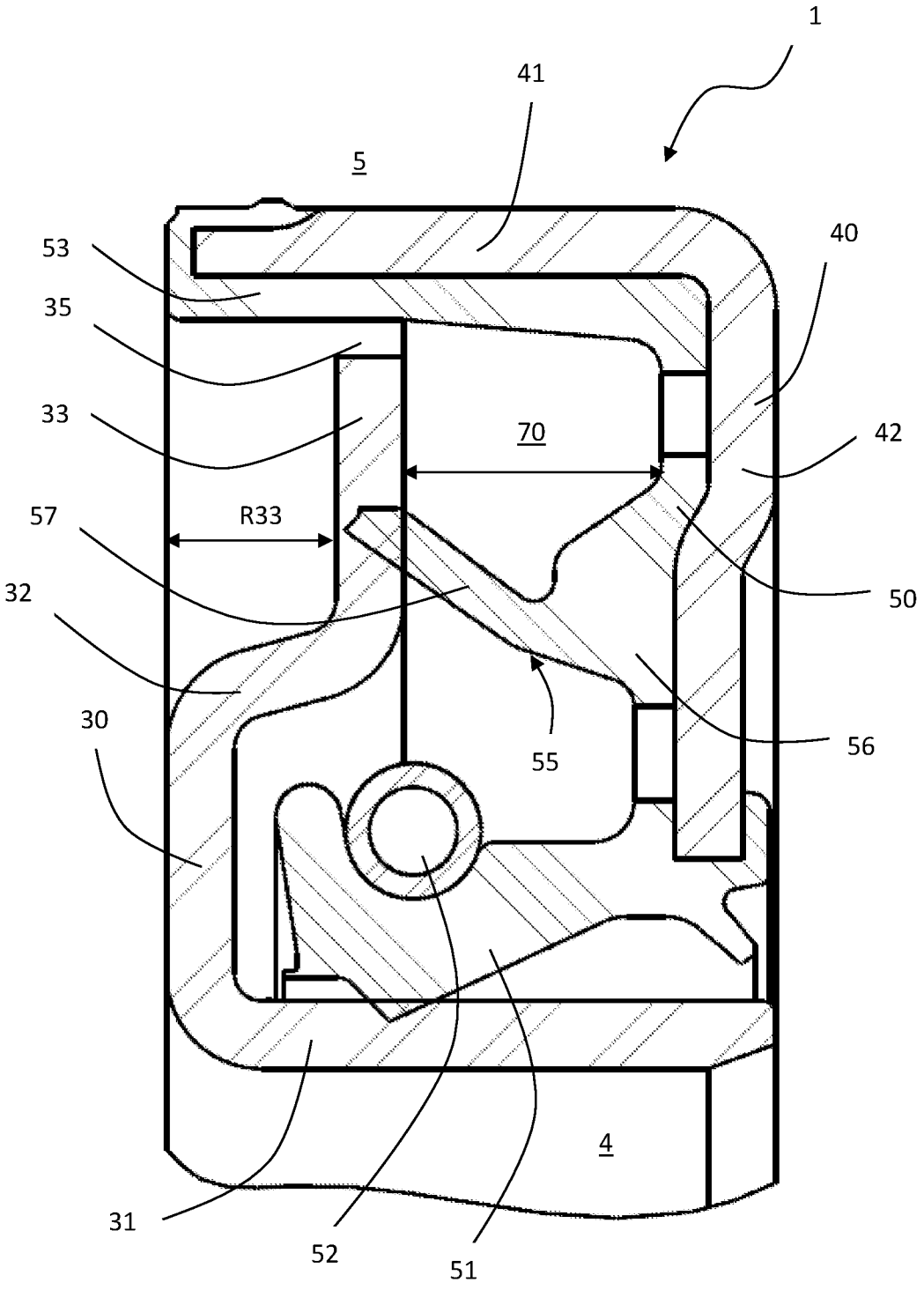

Fig. 2

p.i. Aktiebolaget SKF .
Dott. Mag. Ing. Luca TEDESCHINI (939B)

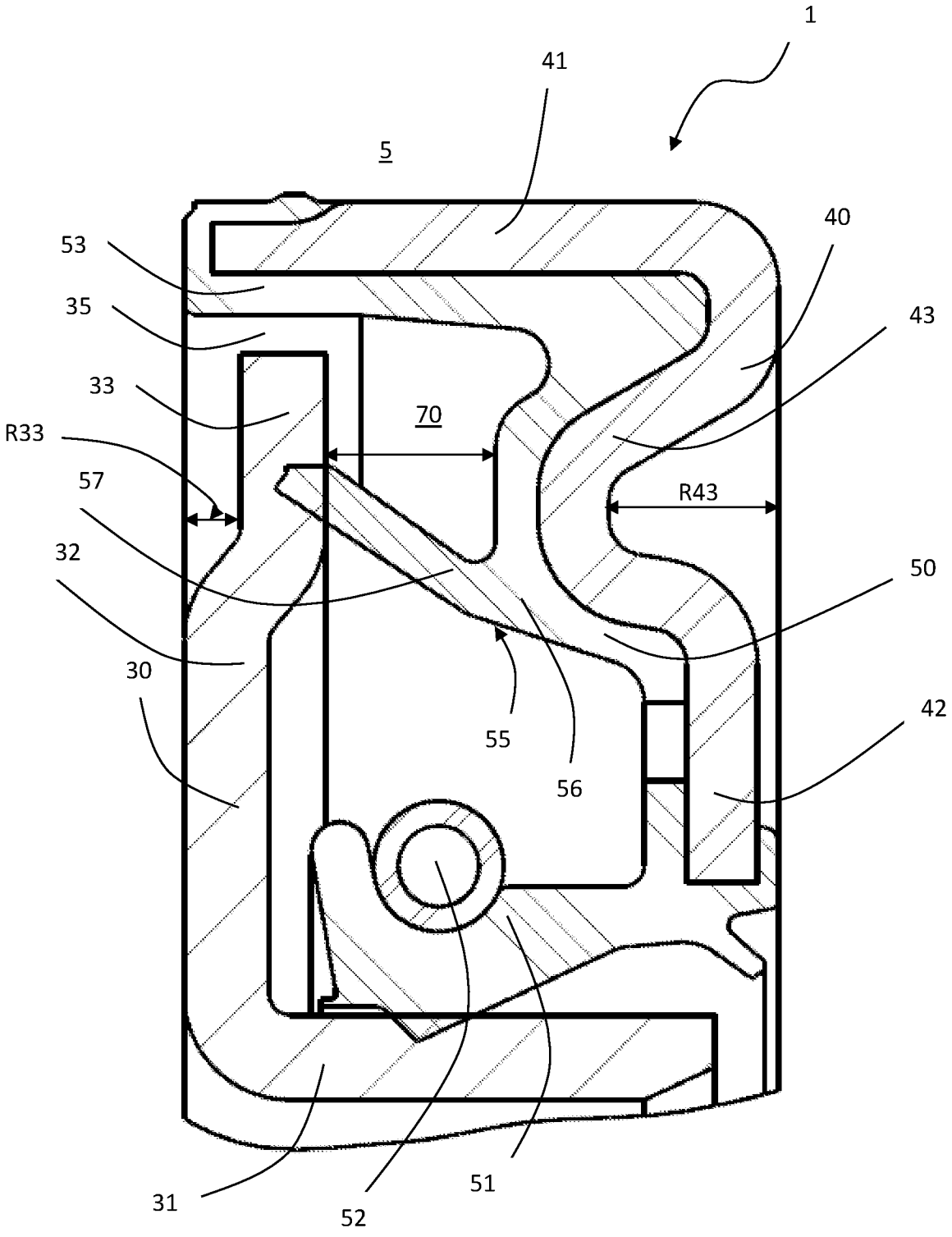

Fig. 3

p.i. Aktiebolaget SKF .
Dott. Mag. Ing. Luca TEDESCHINI (939B)

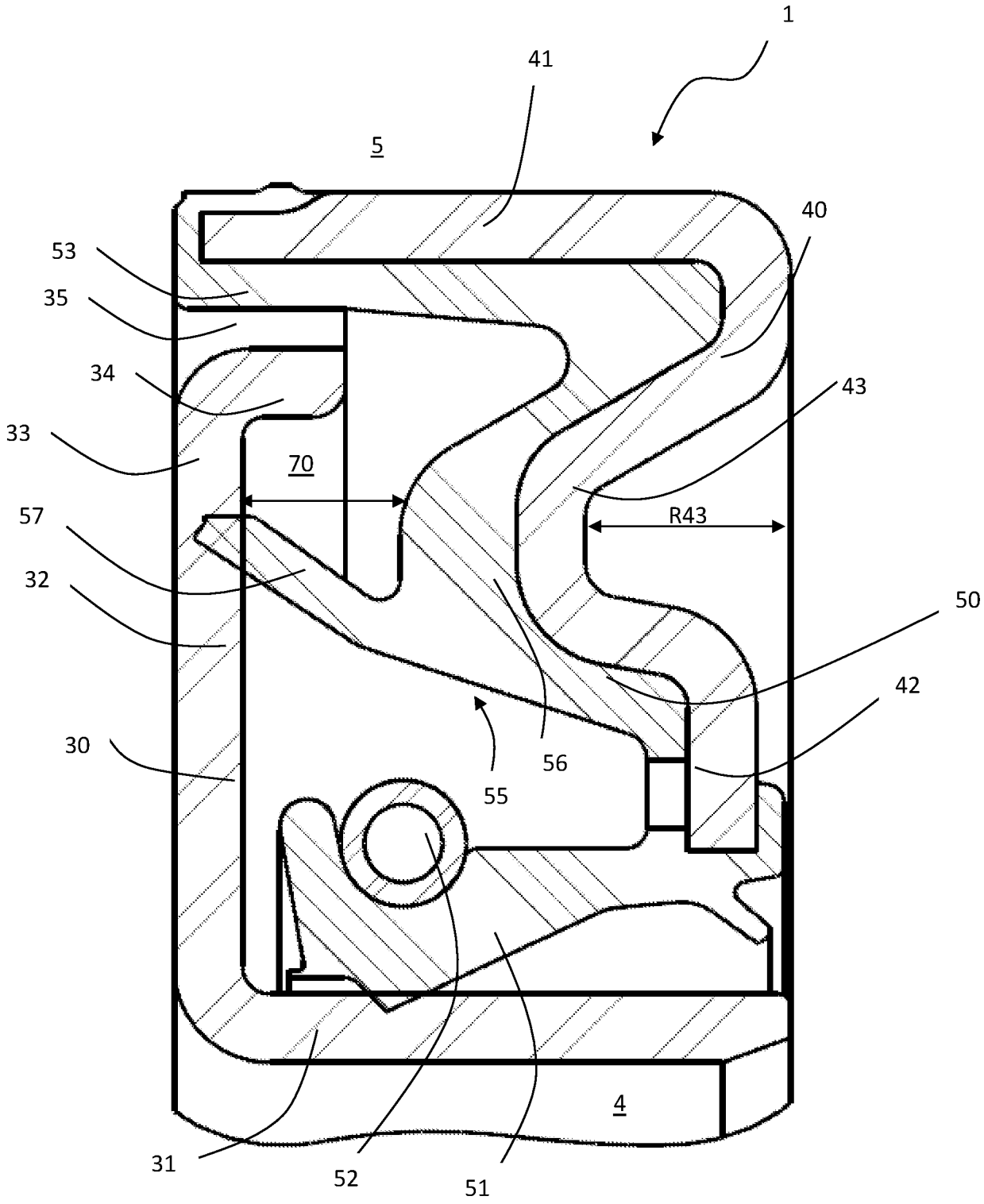

Fig. 4

p.i. Aktiebolaget SKF .
Dott. Mag. Ing. Luca TEDESCHINI (939B)

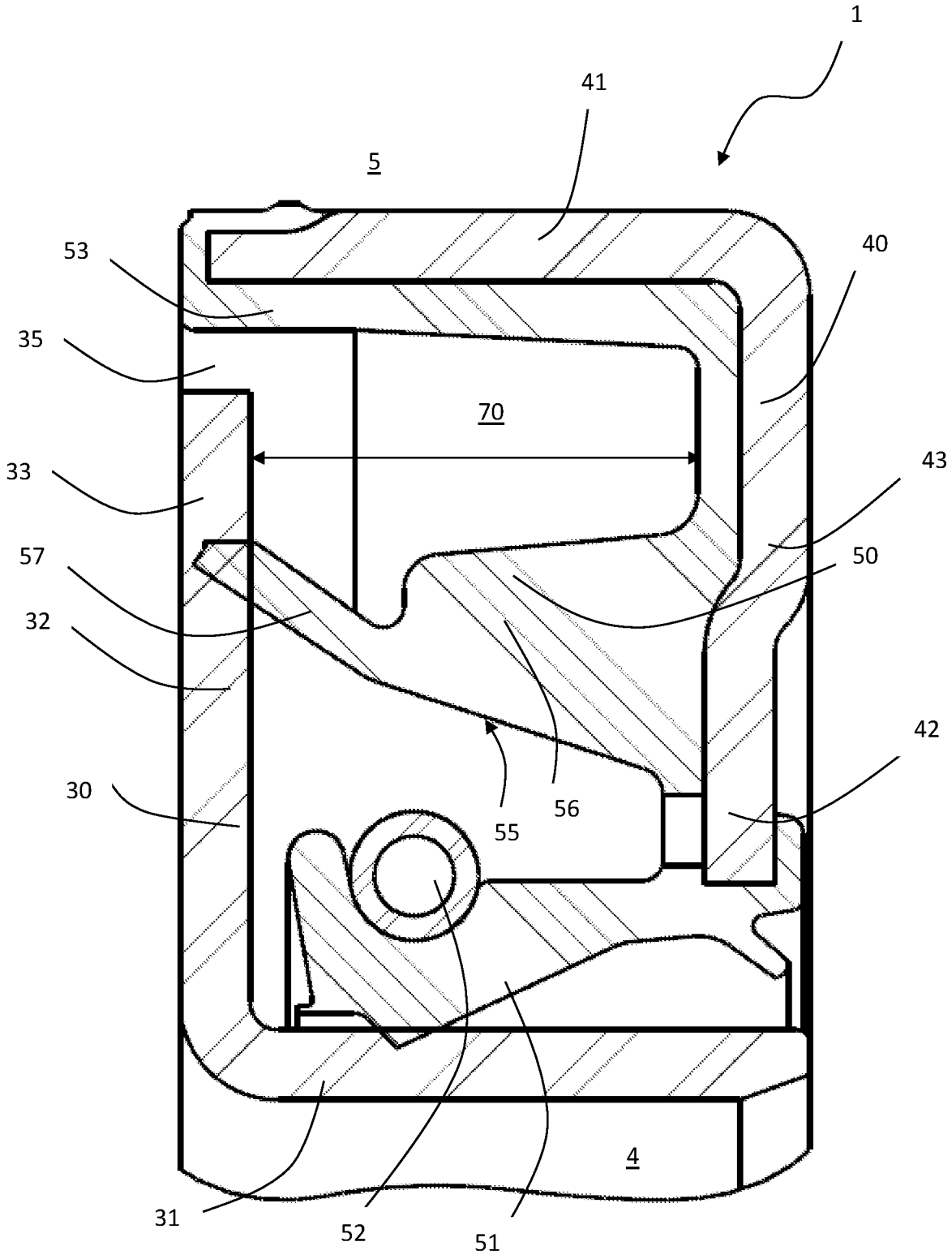

Fig. 5

p.i. Aktiebolaget SKF .
Dott. Mag. Ing. Luca TEDESCHINI (939B)

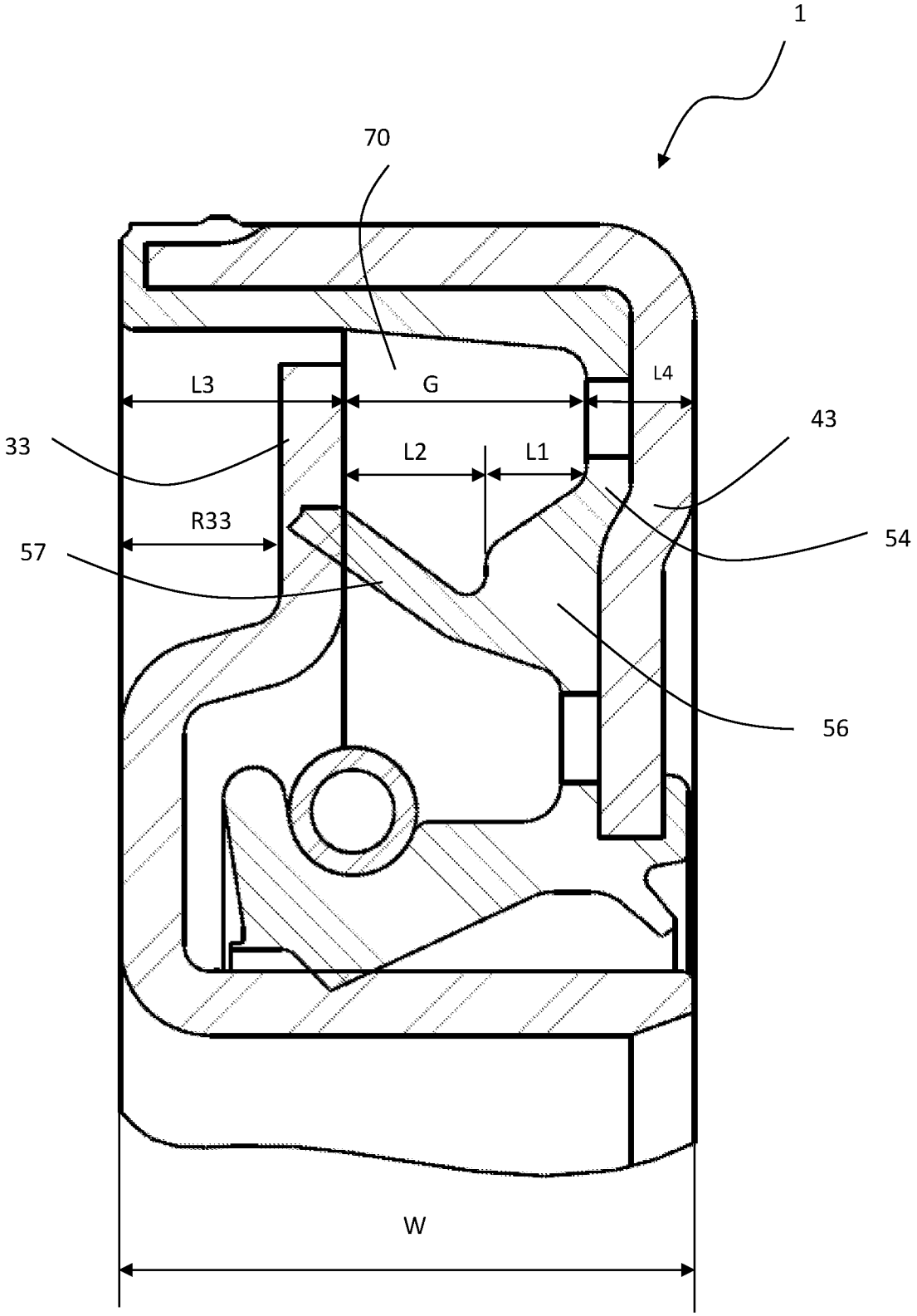

Fig. 6