



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900322810
Data Deposito	29/09/1993
Data Pubblicazione	29/03/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	C		

Titolo

COMPLESSO DI TENUTA, IN PARTICOLARE PER CUSCINETTI DI ROTOLAMENTO.
--

D E S C R I Z I O N E

di Brevetto per Invenzione Industriale,
di SKF INDUSTRIE S.p.A., di nazionalità italiana,
a 10128 TORINO - Corso Vittorio Emanuele II, 83
Inventore: PAIRONE Gianfranco

TO 93A000707

*** **** ***

La presente invenzione si riferisce ad un complesso di tenuta inseribile tra due organi anulari in rotazione relativa, in particolare l'anello esterno ed interno di un cuscinetto di rotolamento, per fare tenuta tra gli stessi.

Sono noti molteplici tipi di complessi di tenuta inseribili genericamente tra due organi meccanici in rotazione relativa, quali un albero ed una sua sede, e, più in particolare, tra gli anelli di un cuscinetto di rotolamento al fine di proteggere i corpi volventi di quest'ultimo. I complessi di tenuta noti comprendono generalmente uno schermo realizzato in un materiale elastomerico, provvisto o meno di una armatura rigida, per esempio metallica, accoppiato angolarmente solidale ed a tenuta di fluido con l'organo/anello destinato in uso a ruotare e cooperante a tenuta di fluido con l'altro organo/anello per mezzo di uno o più labbri di tenuta. Questi possono o essere accoppiati ad interferenza con tale organo/anello, in modo da strisciare sullo

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

stesso durante il funzionamento in rotazione, oppure definire con lo stesso una tenuta a labirinto, senza contatto diretto tra organo e labbro/i di tenuta.

I complessi di tenuta noti non sono privi di inconvenienti; in particolare, i complessi di tenuta con labbri striscianti garantiscono una ottima tenuta sia verso i contaminanti esterni, sia verso il grasso lubrificante contenuto all'interno del cuscinetto, ma sviluppano un certo attrito, che, per alcune applicazioni, (tipo cuscinetti per alte velocità) è eccessivo; quelli con tenuta a labirinto presentano un attrito teoricamente nullo, compensato da una tenuta di qualità inferiore; inoltre, a causa di errori di montaggio in essi si possono comunque produrre in uso contatti tra labbri ed organi in rotazione relativa, nel qual caso non solo la tenuta è cattiva, ma vi è anche sviluppo di un forte attrito. Tali problemi sono stati solo parzialmente superati dal modello di utilità giapponese 1484032, in cui la conformazione particolare di apposite sedi di accoppiamento con lo schermo, ricavate sugli organi in rotazione relativa, dovrebbe migliorare la situazione descritta. Si tratta comunque di una soluzione senza contatto tra labbri ed organi e, quindi con prestazioni di tenuta non ottimali.

Scopo del trovato è quello di realizzare un

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

complesso di tenuta per l'inserimento tra due organi in rotazione relativa, in particolare atto all'applicazione tra gli anelli di un cuscinetto di rotolamento, che garantisca nel contempo ottima tenuta e bassi attriti, compensando anche eventuali errori o imprecisioni di montaggio e/o dimensionali.

In base all'invenzione viene pertanto fornito un complesso di tenuta inseribile tra due organi anulari in rotazione relativa, in particolare l'anello esterno ed interno di un cuscinetto di rotolamento, comprendente uno schermo di tenuta comprendente a sua volta un elemento anulare elastomerico ed una armatura rigida almeno parzialmente annegata nell'elemento elastomerico, una sede anulare ricavata sul primo organo e nella quale è ricevuto a tenuta di fluido un bordo di accoppiamento dello schermo di tenuta, ed una sede anulare di tenuta conformata in sezione radiale a gradino e ricavata sul secondo organo con la concavità rivolta verso il primo organo; il detto elemento elastomerico comprendendo in senso radiale una prima porzione, provvista del bordo di accoppiamento e di detta armatura e più larga in senso assiale, ed una seconda porzione, altamente flessibile ed estendentesi radialmente di sbalzo dalla prima porzione da banda opposta al bordo di accoppiamento, priva dell'armatura e meno larga in senso assiale rispetto la

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

prima porzione, la seconda porzione terminando con una costola anulare assialmente sporgente da bande opposte rispetto alla seconda porzione e cooperante a tenuta di fluido con la detta sede a gradino; caratterizzato dal fatto che una faccia laterale ad estensione radiale della sede a gradino è delimitata da una superficie conica avente asse radiale e conicità rivolta verso il primo organo e di valore tale da cooperare in ogni caso ad interferenza con la detta costola anulare di tenuta della seconda porzione dello schermo quando il detto bordo della prima porzione è impegnato nella sede di accoppiamento, in modo che lo schermo esercita sul secondo organo una tenuta strisciante.

In particolare, lo schermo e le sedi sono conformati in modo da definire, oltre alla suddetta tenuta strisciante, anche tre tenute a labirinto tra schermo e sede di tenuta.

In questo modo si garantisce una ottima tenuta ma con bassi attriti, in quanto è sufficiente una piccola interferenza tra costola e sede e tale interferenza si mantiene circa costante al variare del punto di contatto, in un ridotto intorno dello stesso, per via della elevata flessibilità della parte dello schermo provvista della costola di tenuta strisciante.

Inoltre, la detta sede di accoppiamento ricavata



sul primo organo comprende una faccia ad estensione radiale definita da una superficie conica avente asse radiale, perpendicolare all'asse di simmetria dello schermo anulare, e diametro crescente da banda opposta al primo organo; il detto bordo di accoppiamento dello schermo comprendendo una porzione di battuta, priva dell'armatura, delimitata verso la detta faccia ad estensione radiale della sede di accoppiamento da una faccia di riscontro definita da una superficie conica coniugata con quella definente la detta faccia ad estensione radiale della sede di accoppiamento medesima e cooperante a contatto con questa a schermo impegnato nella detta sede di accoppiamento.

In questo modo è possibile garantire un perfetto parallelismo in senso radiale tra schermo e sedi sugli organi rotanti, il che contribuisce a mantenere in ogni caso piccola l'interferenza in corrispondenza della tenuta strisciante e, quindi, ad ottenere in uso sempre un basso attrito.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato appariranno dalla descrizione che segue di una sua forma di attuazione data a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento al disegno annesso, che illustra in elevazione una vista in sezione radiale di un complesso di tenuta secondo l'invenzione applicato su un

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

cuscinetto di rotolamento.

Con riferimento alla figura del disegno suddetto, è indicato nel suo complesso con 1 un complesso di tenuta atto a risultare inseribile tra due organi in rotazione relativa per fare tenuta tra gli stessi. Nella fattispecie non limitativa descritta il complesso di tenuta 1 è montato su di un cuscinetto di rotolamento 2 in cui i suddetti organi in rotazione relativa sono definiti da un anello esterno 3 ed un anello interno 4 accoppiati tra loro coassiali in rotazione relativa mediante una pluralità di corpi volventi, per esempio una corona di sfere 5, interposti tra gli anelli 3,4. In particolare, i corpi volventi o sfere 5 risultano alloggiati entro un vano anulare 6 definito tra gli anelli 3 e 4 e chiuso verso l'esterno del cuscinetto 2, in particolare dalla parte di corrispondenti estremità assiali 7 e 8 degli anelli 3 e 4 rispettivamente, dal complesso di tenuta 1 appunto; questo è inserito tra gli anelli 3 e 4 per chiudere a tenuta di fluido il vano 6 a protezione delle sfere 5 dai contaminanti esterni al vano 6 e per trattenere all'interno di questo dell'eventuale grasso lubrificante destinato alle sfere 5.

Il complesso di tenuta 1 comprende uno schermo di tenuta 10 comprendente a sua volta un elemento anulare elastomerico 11 ed una armatura rigida 12, per esempio

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

metallica, almeno parzialmente annegata nell'elemento elastomerico 11, al quale è vincolata intimamente solidale per incollaggio in fase di vulcanizzazione. Il complesso di tenuta 1 comprende inoltre una prima sede anulare 13 ricavata su una superficie laterale interna 15 dell'anello esterno 3, in corrispondenza dell'estremità terminale assiale 7 di quest'ultimo, ed una seconda sede anulare 14 conformata in sezione radiale a gradino e ricavata su una superficie laterale esterna 16 dell'anello interno 4 in corrispondenza dell'estremità assiale terminale 8 di quest'ultimo, con la concavità rivolta verso l'anello esterno 3, in particolare affacciata alla sede 13 e verso l'esterno del vano 6.

La sede 13 è anche conformata in sezione radiale sostanzialmente a gradino e comprende una faccia ad estensione sostanzialmente radiale 18 definente la parete di fondo in senso assiale della sede 13 stessa e, da banda opposta, un risalto anulare 19 ricavato a filo con l'esterno della estremità 7; in questo modo la sede 13 risulta atta ad accogliere a scatto ed in battuta assiale, a tenuta di fluido, un bordo 20 elasticamente deformabile di accoppiamento dello schermo di tenuta 10; questo fa parte di una porzione 21 radialmente più esterna dello schermo 10 provvista della armatura 12 ed avente una larghezza o estensione in senso assiale di entità

PLEBANI Rinaldo
(Iscrizione Albo nr. 358)

prefissata; il bordo 20 è tuttavia privo dell'armatura 12 e risulta quindi interamente realizzato in elastomero e con dimensioni tali da accoppiarsi con interferenza con la sede 13: di conseguenza, in uso, esso passa da una configurazione indeformata, indicata a tratteggio in figura, ad una configurazione deformata di accoppiamento con la sede 13, illustrata a linea continua in figura, in cui "riempie" la sede 13 stessa effettuando il vincolamento angolare per attrito e l'accoppiamento a tenuta di fluido dello schermo 10 all'anello 3.

Il bordo 20 è inoltre provvisto di un labbro radiale obliquo 22, anch'esso elasticamente deformabile, ricavato da banda opposta alla faccia ad estensione radiale 18 della sede 13; tale labbro 22, di tipo del resto noto, è atto ad impegnare a scatto la sede 13 a valle del risalto 19, in modo da garantire il bloccaggio anche assiale dello schermo 10 nella sede stessa.

Secondo una caratteristica del trovato, lo schermo 10 comprende inoltre una seconda porzione 24, radialmente più interna, altamente flessibile ed estendentesi radialmente di sbalzo dalla porzione 21, da banda opposta al bordo di accoppiamento 20; la porzione 24 è priva dell'armatura 12 ed è meno larga in senso assiale rispetto alla porzione 21, e termina all'estremità libera con una costola anulare 25 assialmente sporgente da

PLEBANI Rinaldo
(iscritto Albo nr. 358)



bande opposte rispetto alla porzione 24 e cooperante a tenuta di fluido, con interferenza, con la sede a gradino 14; in particolare, anche per la costola 25 e la relativa parte adiacente della porzione 24 è indicata a tratteggio, in figura, una configurazione indeformata ed a linea continua una configurazione elasticamente deformata assunta in seguito all'accoppiamento con la sede 14.

La sede 14 è delimitata da una prima faccia laterale 30 ad estensione radiale e da una adiacente seconda faccia laterale 31 ad estensione assiale che si collega senza soluzione di continuità alla faccia 30 attraverso una porzione curva di raccordo 32; secondo la principale caratteristica del trovato, la faccia laterale 30 è delimitata/costituita da una superficie conica avente asse radiale e conicità α rivolta verso l'anello esterno 3 (ovvero tale che il diametro della superficie conica aumenta man mano che ci si sposta verso l'asse del cuscinetto 2, a cui l'asse radiale della superficie conica 30 è perpendicolare); il valore dell'angolo α è inoltre scelto in modo tale da far sì che, insieme con la forma descritta della porzione 24, la superficie 30 coopera in ogni caso ad interferenza con la costola anulare 25 dello schermo 10 quando il bordo 20 risulta impegnato nella sede di accoppiamento 13; in questo modo ci si assicura

che lo schermo 10 eserciti sempre sull'anello interno 4 una tenuta strisciante, indipendentemente dalle tolleranze di lavorazione e montaggio degli anelli 3,4 e dello schermo 10.

Secondo una ulteriore caratteristica del trovato, la faccia laterale ad estensione assiale 31 della sede 14 è invece formata come una superficie conica il cui diametro aumenta verso l'estremità assiale 8 dell'anello 4; in combinazione con tale caratteristica, la sagoma della costola 25 è scelta in modo tale da definire tra la costola 25 stessa e la faccia ad estensione assiale 31, a costola 25 cooperante ad interferenza con la faccia ad estensione radiale 30, un primo gioco anulare a di dimensioni ridotte e progressivamente crescente verso l'estremità 8 (vedi figura), la faccia 31 e la corrispondente superficie ad essa affacciata della costola 25, per lo meno con la costola 25 e la relativa porzione 24 in configurazione deformata, risultano tra loro non parallele e divergenti verso l'estremità 8; questo gioco a divergente crea pertanto una prima tenuta a labirinto 40 tra lo schermo 10 e la sede a gradino 14, in aggiunta alla tenuta strisciante tra la sede stessa e la costola 25.

Similmente, la conicità α della faccia ad estensione radiale 30 e la forma della porzione 24 dello schermo

10 e della relativa costola 25 sono tali che tra la faccia 30 stessa e la porzione 24 è presente, a costola 25 cooperante ad interferenza con la faccia 30, un secondo gioco anulare b di dimensioni ridotte e progressivamente crescente radialmente verso l'anello 3, atto a definire una seconda tenuta a labirinto 41 tra lo schermo 10 e la sede 14.

Dalla porzione 24 dello schermo 10 si estende assialmente a sbalzo verso l'interno della cavità 6 da proteggere uno sperone anulare 43, che è delimitato da una prima faccia laterale 44 rivolta verso l'anello 3 e l'interno del vano 6, e da una seconda faccia laterale 45 rivolta verso l'anello 4; la faccia 44 è definita da una superficie conica il cui diametro aumenta verso l'estremità 8, mentre la faccia 45 è definita da una superficie cilindrica parallela e coassiale alla superficie laterale esterna 16 dell'anello 4 e disposta, a costola 25 cooperante ad interferenza con la faccia 30, ad una distanza radiale costante, prefissata e piccola, dall'anello 4 per definire una terza tenuta a labirinto 46 tra lo schermo 10 e la sede 30.

Nella fattispecie illustrata, la costola 25 coopera ad interferenza con la faccia ad estensione radiale 30 della sede a gradino 14 sostanzialmente in corrispondenza della porzione di raccordo 32, che è conformata in

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

modo da risultare concava verso l'estremità 8. Inoltre, la faccia ad estensione radiale 18 della sede di accoppiamento 13 ricavata sull'anello esterno 3 è definita da una superficie conica avente asse radiale, perpendicolare all'asse di simmetria dello schermo anulare 10, e diametro crescente da banda opposta all'anello 3, in modo da presentare una conicità o angolo β opposto alla conicità o angolo α della faccia 30; il bordo di accoppiamento 20 dello schermo 10 presenta a sua volta una porzione di battuta 50 (indicata a tratteggio in figura) avente in sezione radiale forma sostanzialmente triangolare, la quale è priva dell'armatura 12 ed è delimitata verso la faccia 18 da una faccia di riscontro 51 definita da una superficie conica coniugata con quella definente la faccia 18 e cooperante a contatto con quest'ultima a schermo 10 impegnato nella sede di accoppiamento 13.

In questo modo, mediante una maggiore o minore compressione della porzione 50 si compensano eventuali errori dimensionali o di montaggio dello schermo 10 nelle sedi 13,14 mantenendo in ogni caso un rigoroso parallelismo, in senso radiale, tra lo schermo 10 e le facciate di estremità 7,8 degli anelli 3,4; in questo modo si assicura il contenimento massimo dell'interferenza tra la costola 25 e la sede 14 sotto qualsiasi condizione.



con conseguenti bassissimi attriti; la tenuta è tuttavia ottima, in quanto le tre tenute a labirinto 40,41,45 contribuiscono alla tenuta complessiva dello schermo 10 e proteggono la tenuta strisciante, che richiede quindi una interferenza molto ridotta.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Complesso di tenuta inseribile tra due organi anulari in rotazione relativa, in particolare l'anello esterno ed interno di un cuscinetto di rotolamento, comprendente uno schermo di tenuta comprendente a sua volta un elemento anulare elastomerico ed una armatura rigida almeno parzialmente annegata nell'elemento elastomerico, una sede anulare ricavata sul primo organo e nella quale è ricevuto a tenuta di fluido un bordo di accoppiamento dello schermo di tenuta, ed una sede anulare di tenuta conformata in sezione radiale a gradino e ricavata sul secondo organo con la concavità rivolta verso il primo organo; il detto elemento elastomerico comprendendo in senso radiale una prima porzione, provvista del bordo di accoppiamento e di detta armatura e più larga in senso assiale, ed una seconda porzione, altamente flessibile ed estendentesi radialmente di sbalzo dalla prima porzione da banda opposta al bordo di accoppiamento, priva dell'armatura e meno larga in senso assiale rispetto la prima porzione, la seconda porzione terminando con una costola anulare assialmente sporgente da bande opposte rispetto alla seconda porzione e cooperante a tenuta di fluido con la detta sede a gradino; caratterizzato dal fatto che una faccia laterale ad estensione radiale della sede a gradino è delimitata da una superficie conica

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

avente asse radiale e conicità rivolta verso il primo organo e di valore tale da cooperare in ogni caso ad interferenza con la detta costola anulare di tenuta della seconda porzione dello schermo quando il detto bordo della prima porzione è impegnato nella sede di accoppiamento, in modo che lo schermo esercita sul secondo organo una tenuta strisciante.

2. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che una faccia laterale ad estensione assiale della sede a gradino è formata come una superficie conica il cui diametro aumenta verso una estremità assiale del secondo organo; la sagoma della detta costola terminale della seconda porzione dello schermo essendo tale da definire tra detta costola e la detta faccia ad estensione assiale della sede a gradino, a costola cooperante ad interferenza con la detta faccia ad estensione radiale della sede a gradino, un primo gioco anulare di dimensioni ridotte e progressivamente crescente verso detta estremità assiale del secondo organo, detto primo gioco essendo atto a definire una prima tenuta a labirinto tra lo schermo e la sede a gradino.

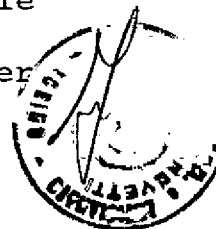
3. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la conicità della detta faccia ad estensione radiale della sede a gradino e la

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

forma della detta seconda porzione dello schermo e della relativa costola sono tali che tra la detta faccia ad estensione radiale e la detta seconda porzione dello schermo è presente, a costola cooperante ad interferenza con la detta faccia ad estensione radiale della sede a gradino, un secondo gioco anulare di dimensioni ridotte e progressivamente crescente radialmente verso il primo organo, detto secondo gioco essendo atto a definire una seconda tenuta a labirinto tra lo schermo e la sede a gradino.

4. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che dalla detta seconda porzione dello schermo si estende assialmente a sbalzo, verso l'interno di una cavità anulare da proteggere definita tra detti organi in rotazione relativa, uno sperone anulare delimitato da una prima faccia laterale, rivolta verso il primo organo, definita da una superficie conica il cui diametro aumenta verso la detta estremità assiale del secondo organo, e da una seconda faccia laterale, rivolta verso il secondo organo, definita da una superficie cilindrica parallela e coassiale ad una superficie laterale del secondo organo e disposta, a costola cooperante ad interferenza con la detta faccia ad estensione radiale della sede a gradino, ad una distanza radiale costante, prefissata e piccola, dal secondo organo per

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)



definire una terza tenuta a labirinto tra lo schermo e la sede a gradino.

5. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che la detta costola assialmente sporgente dello schermo coopera ad interferenza con la detta faccia ad estensione radiale della sede a gradino del secondo organo sostanzialmente in corrispondenza di una porzione concava di raccordo di detta sede a gradino tra la detta faccia ad estensione radiale e la detta faccia ad estensione assiale della sede stessa.

6. Complesso di tenuta secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta sede di accoppiamento ricavata sul primo organo comprende una faccia ad estensione radiale definita da una superficie conica avente asse radiale, perpendicolare all'asse di simmetria dello schermo anulare, e diametro crescente da banda opposta al primo organo; il detto bordo di accoppiamento dello schermo comprendendo una porzione di battuta, priva dell'armatura, delimitata verso la detta faccia ad estensione radiale della sede di accoppiamento da una faccia di riscontro definita da una superficie conica coniugata con quella definente la detta faccia ad estensione radiale della sede di accoppiamento medesima e cooperante a contatto con questa a

PLEGANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

schermo impegnato nella detta sede di accoppiamento.

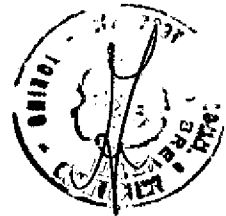
7. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il detto bordo di accoppiamento dello schermo comprende inoltre un labbro radiale obliquo atto ad impegnare a scatto la detta sede di accoppiamento del primo organo da banda opposta alla detta faccia ad estensione radiale della sede stessa.

8. Complesso di tenuta, in particolare per un cuscinetto di rotolamento, sostanzialmente come descritto e come illustrato con riferimento ai disegni annessi.

p.i.: SKF INDUSTRIE S.p.A.

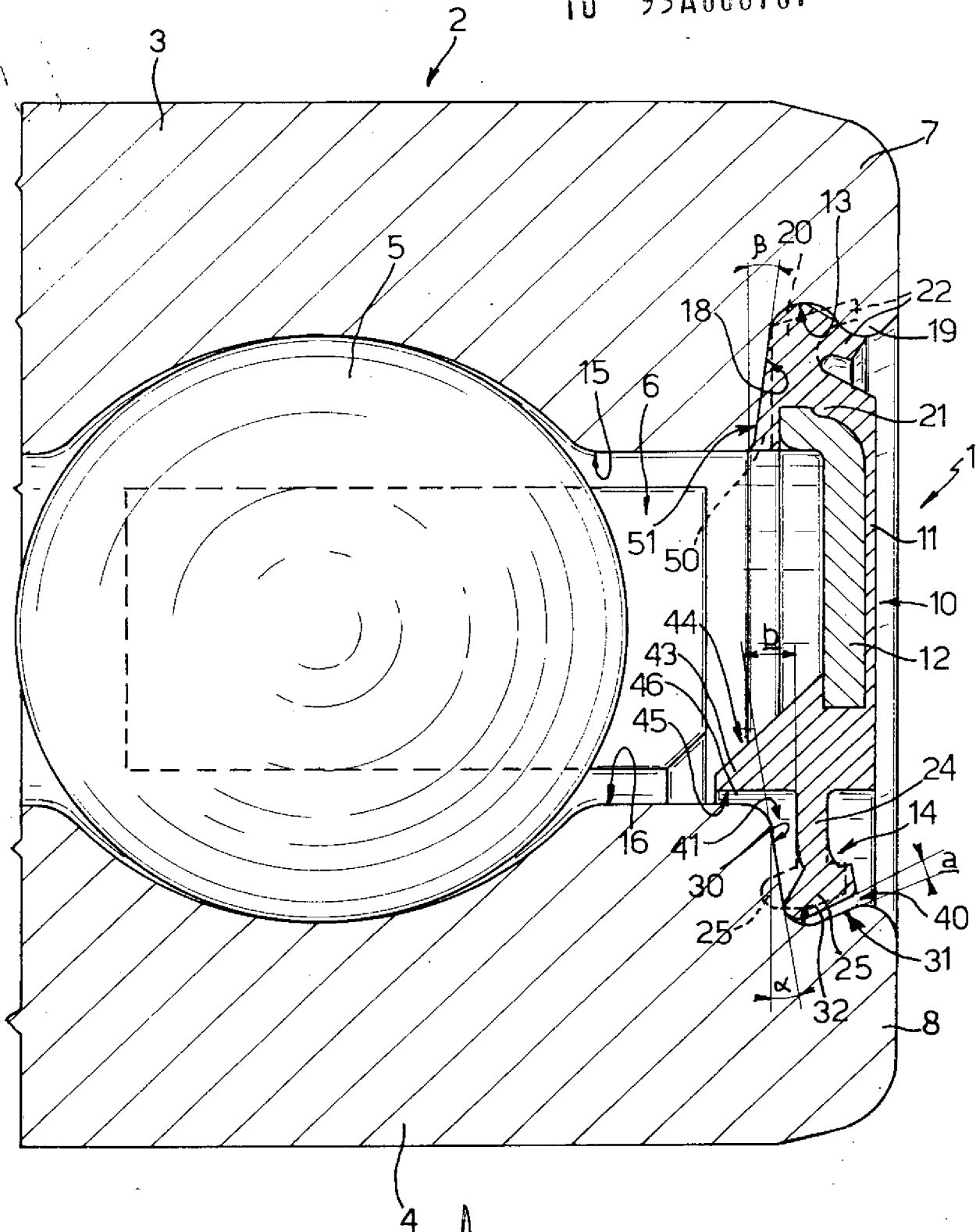
PLEBANI Rinaldo

(iscrizione Albo nr. 358)



PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

TO 93A000707



p.i.: SKF INDUSTRIE S.p.A.

PLEBANI Rinaldo
 (iscrizione Albo nr. 358)

