



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900557065
Data Deposito	19/11/1996
Data Pubblicazione	19/05/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	B		

Titolo

COMPLESSO DI TENUTA PER UN ORGANO MECCANICO IN MOVIMENTO, IN PARTICOLARE
PER UN ALBERO ROTANTE DI UNA POMPA IDRAULICA

DESCRIZIONE

di Brevetto per Invenzione Industriale,
di STEFA S.R.L. , di nazionalità Italiana
a 10151 TORINO, VIA SANSOVINO, 243/55G

Inventori: **FABRO Roberto, JOSEFSSON Mikael, KOSKI Peter**

*** **

TO 96A 000 933

La presente invenzione è relativa a un complesso di tenuta per un organo meccanico in movimento, in particolare per un albero rotante di una pompa idraulica, utilizzabile sia ad alte sia a basse temperature esterne e il cui impiego è particolarmente indicato nel caso di elevato angolo di dislocamento dell'albero e soprattutto in presenza di cuscinetti a strisciamento.

Sono noti diversi tipi di guarnizioni costituenti l'organo di tenuta di una pompa idraulica dal lato presa di forza: queste guarnizioni, inserite tra l'albero rotante e il relativo cuscinetto, hanno la funzione di separare il liquido in mandata dall'ambiente esterno, ad esempio dal vano motore di un veicolo o di altra unità generatrice di potenza.

In particolare, sono noti complessi di tenuta a doppio labbro: un primo labbro, cosiddetto "parapolvere" per la prevalente funzione di protezione da agenti esterni, disposto dal lato aria (esterno), e un secondo labbro, con effettiva funzione di tenuta, dal lato fluido (interno rispetto al precedente).

Le guarnizioni a labbro multiplo attualmente disponibili sul mercato soffrono però di alcuni inconvenienti.

Imanzitutto, tali guarnizioni non consentono di compensare, senza perdita di tenuta, elevati angoli di dislocamento dell'asse di rotazione dell'albero, come può verificarsi soprattutto nelle applicazioni, sempre più diffuse, in cui i tradizionali

PIRELLA GÖTTSCHE LOWE
Associato: Alex nr 358/BM

cuscinetti a rotolamento sono sostituiti da boccole a strisciamento che ammettono giochi radiali elevati.

In secondo luogo, esse hanno limitate possibilità di adattamento a condizioni operative variabili: come è noto, infatti, le prestazioni di tenuta di una guarnizione sono influenzate sia dalla temperatura e dalla pressione dei fluidi operanti nel circuito della pompa stessa, sia dall'ambiente circostante, in particolare dalla temperatura esterna.

Le guarnizioni possono pertanto trovarsi ad operare in condizioni assai differenti: ad esempio, può verificarsi una sovrappressione del fluido di esercizio, che tende a promuovere uno schiacciamento dei labbri di tenuta verso il lato aria, con un'azione cosiddetta di "estrusione", che può anche causare il sollevamento del parapolvere.

Si può poi verificare il caso di pressioni negative del fluido in mandata, ad esempio a causa della bassa temperatura esterna, con conseguente aumento della viscosità del fluido elaborato: chiaramente, un fluido a viscosità elevata richiede un'elevata energia per essere movimentato, genera resistenza all'aspirazione e, per sensibili lunghezze dei condotti pompa-serbatoio, produce stati depressionari nella pompa, tanto più importanti quanto più bassa è la temperatura del fluido stesso.

In queste condizioni, dunque, alla messa in moto la pompa tende a mettere in depressione il lato fluido delle guarnizioni presenti sull'albero, cercando di aspirare aria attraverso il labbro di tenuta principale che, quindi, tende a sollevarsi.

Per ovviare, almeno in parte, a questo inconveniente, è noto dimensionare il labbro parapolvere in modo che possa agire da valvola aria, chiudendosi quando lo stato di depressione si estende dal lato fluido a un vano opportunamente creato fra i due labbri.

Questa soluzione, però, si dimostra efficace anche a basse temperature solo se vengono impiegate, per la realizzazione delle guarnizioni, gomme a bassa temperatura di transizione vetrosa (tipo gomme siliconiche o nitriliche, ecc.): d'altra parte, questo tipo di materiali elastomerici non presenta, di solito, caratteristiche tali da soddisfare specifiche severe in termini di resistenza all'usura, compatibilità con il fluido, resistenza alle alte temperature.

In definitiva, è necessario cercare un compromesso tra le caratteristiche chimico-fisiche del materiale elastomerico impiegato e il disegno costruttivo della guarnizione, limitando in ogni caso il campo prestazionale del prodotto.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un complesso di tenuta per alberi rotanti che sia privo degli inconvenienti sopra descritti delle guarnizioni di tipo noto: in particolare, è uno scopo della presente invenzione quello di fornire un complesso di tenuta che mantenga un'elevata efficienza anche in caso di elevati angoli di dislocamento dell'albero, e che sia egualmente efficiente alle alte come alle basse temperature di esercizio, con l'impiego di materiali elastomerici aventi una mediocre temperatura di transizione vetrosa.

Tale scopo è raggiunto dal trovato, in quanto esso è relativo a un complesso di tenuta per un organo meccanico in movimento, in particolare per un albero rotante di una pompa idraulica, comprendente un'armatura metallica, costituita da una porzione a manicotto e da una flangia radiale, e un anello di tenuta atto a cooperare a strisciamento con detto organo meccanico in movimento, caratterizzato dal fatto che detto anello di tenuta comprende una porzione anulare che si estende a sbalzo da una prima faccia di detta flangia, un primo labbro anulare di tenuta che si estende da detta porzione a sbalzo in direzione assiale, dalla parte di detta prima faccia della flangia, e un secondo labbro anulare di tenuta che

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358/BM)

si estende da detta porzione a sbalzo da banda opposta a detto primo labbro; detti primo e secondo labbro di tenuta e detta porzione a sbalzo essendo collegati di pezzo tra loro in corrispondenza di rispettive sezioni ristrette definenti rispettive cerniere virtuali atte a consentire la deformazione elastica di ciascun labbro rispetto agli altri, consentendo la rotazione di detti primo e secondo labbro di tenuta e di detta porzione a sbalzo attorno a rispettivi centri di rotazione, detti centri di rotazione essendo definiti, in ogni sezione assiale di detto complesso di tenuta, da tre punti tra loro non allineati.

Detti tre punti tra loro non allineati sono disposti, in sezione radiale, secondo i vertici di un triangolo; dette sezioni ristrette, inoltre, sono tutte disposte dalla parte di una stessa faccia di detta flangia; in particolare, esse sono disposte di lato rispetto a detta flangia, dalla parte di detta prima faccia di quest'ultima.

Preferibilmente, detto secondo labbro di tenuta si estende in direzione assiale almeno parzialmente oltre detta flangia.

Secondo una preferita forma di realizzazione, il complesso di tenuta secondo l'invenzione comprende inoltre mezzi di riscontro atti a limitare l'ampiezza della rotazione di detto secondo labbro di tenuta.

In particolare, detti mezzi di riscontro comprendono un primo elemento anulare portato da detto secondo labbro di tenuta e un secondo elemento anulare portato da detta armatura metallica, detti primo e secondo elemento anulare essendo affacciati e separati da uno spazio anulare.

Il complesso di tenuta secondo l'invenzione è perciò in grado di adattarsi facilmente e senza perdere in efficienza sia a notevoli angoli di dislocamento dell'albero, sia a mutate condizioni operative, interne ed esterne. Infatti, grazie al sistema di "cerniere virtuali" realizzate dalla particolare geometria costruttiva del

PIRELLA GÖTTSCHE LOWE
Fisitazione Aibo nr. 358/BM

trovato, i due labbri di tenuta possono deformarsi elasticamente uno rispetto all'altro ed entrambi rispetto al resto della guarnizione, garantendo un'elevata efficienza a freddo, a caldo e in presenza di elevata inclinazione dell'asse di rotazione dell'albero.

In particolare, il complesso di tenuta secondo l'invenzione si mantiene efficiente nel caso di sovrappressione dal lato fluido, evitando il sollevamento dei labbri di tenuta ed eventuali conseguenti fenomeni di "estrusione" dei labbri stessi; il complesso secondo l'invenzione si mantiene inoltre efficiente anche qualora nella pompa si instauri un regime depressionario, evitando sia la fuoriuscita del fluido stesso, sia inclusioni di aria per aspirazione, con conseguenti fenomeni di cavitazione.

La presente invenzione sarà ora ulteriormente descritta con riferimento ai seguenti esempi non limitativi di attuazione e alle figure del disegno annesso, nel quale:

- la figura 1 è una vista in sezione di un complesso di tenuta radiale per un albero rotante realizzato secondo l'invenzione;
- le figure 2, 3 e 4 rappresentano un medesimo particolare del complesso di tenuta di figura 1 e ne illustrano il funzionamento in diverse condizioni d'uso;
- la figura 5 illustra, sempre in sezione, una possibile variante al complesso di tenuta di figura 1.

Con riferimento alla figura 1, è indicato con 1 un complesso di tenuta radiale per un albero rotante 2 di una pompa idraulica, alloggiato in una sede 3, per esempio un alloggiamento per una boccola a strisciamento di tipo noto.

La tenuta 1 comprende un'armatura metallica 4 e un anello di tenuta 5 realizzato in materiale elastomerico.

L'armatura metallica 4 comprende a sua volta una porzione a manicotto 6 e una flangia radialmente interna 7, collegate di pezzo; la porzione a manicotto 6 è inoltre provvista, ad una propria estremità 8 opposta alla flangia 7 e su una propria superficie laterale radialmente esterna 9, di una sede 10 per l'alloggiamento di un rivestimento 11 in materiale elastomerico; tale rivestimento 11 si estende parzialmente a sbalzo oltre l'estremità 8 della porzione a manicotto 6, a prolungamento della stessa, ed ha la funzione, nota, di integrare l'armatura metallica 4 nella tenuta sulla parete della sede 3.

L'anello di tenuta 5 in materiale elastomerico è fissato in modo noto (ad esempio incollato o costampato) alla flangia 7 tramite una propria porzione di attacco 15, sagomata in modo da estendersi, almeno parzialmente, sia su una faccia 16 della flangia 7, rivolta verso la porzione a manicotto 6, sia su una faccia 17 opposta alla precedente. Come sarà specificato in seguito, nell'esempio illustrato il complesso di tenuta 1 viene montato in modo che la faccia 16 della flangia 7 sia rivolta, in uso, verso l'interno della pompa, ovvero dal "lato fluido", mentre la faccia 12 è rivolta verso l'esterno, ovvero dal "lato aria".

L'anello di tenuta 5 è conformato in modo da comprendere inoltre una porzione 18 che origina dalla porzione di attacco 15 e si estende a sbalzo dalla flangia 7, dalla parte della faccia 16 di quest'ultima (ovvero verso l'interno della porzione a manicotto 6), e, collegati di pezzo a tale porzione a sbalzo 18, due labbri di tenuta 19 e 20: un primo labbro di tenuta 19 si estende in direzione assiale verso il lato aria, con funzione prevalentemente parapolvere, mentre un secondo labbro 20 si estende pure in direzione assiale ma da banda opposta al precedente, ovvero dal lato fluido.

La porzione a sbalzo 18 e i due labbri di tenuta 19, 20 sono disposti

sostanzialmente "a stella" e sono collegati di pezzo tra loro in corrispondenza di rispettive proprie sezioni ristrette 21, 22, 23, definenti rispettive cerniere virtuali, indicate schematicamente dai punti A, B, C che ne rappresentano i fulcri. Le cerniere definite dalle sezioni ristrette 21, 22, 23 consentono a ciascuno dei tre elementi 18, 19 e 20 di ruotare rispetto agli altri attorno ai rispettivi centri di rotazione A, B, C, che non sono allineati tra loro.

Inoltre, i fulcri virtuali definiti in sezione radiale dai punti A, B, C risultano disposti secondo i vertici di un triangolo. In particolare, le sezioni ristrette 21, 22 e 23 sono ricavate in modo da risultare tutte disposte da una stessa parte rispetto alla flangia 7, precisamente dalla parte della faccia 16 di quest'ultima.

Il primo labbro 19, parapolvere, è di forma sostanzialmente nota, ma ha uno sviluppo assiale maggiore (indicativamente doppio) di quelli delle guarnizioni tradizionali; in particolare, il labbro 19 si estende assialmente, dal lato aria, oltre la flangia 7.

Una superficie laterale radialmente esterna 24 del labbro 19 risulta inoltre affacciata, a breve distanza, alla porzione di attacco 15, mentre una sua superficie laterale radialmente interna 25 è raccordata ad una rispettiva superficie laterale radialmente interna 26 del secondo labbro 20, in modo che le due superfici 25, 26 definiscano complessivamente una superficie concava 27, la cui concavità è rivolta verso l'albero 2 e definisce dunque, tra quest'ultimo e gli stessi labbri 19, 20, un vano 28.

Il secondo labbro 20 è provvisto di una molla 29 di tipo noto, alloggiata in un'apposita sede anulare 30 ricavata su una superficie laterale radialmente esterna 31 del labbro 20 stesso.

In uso, il complesso di tenuta 1 viene montato, in modo noto, entro la sede di

alloggiamento 3: come già accennato, il primo labbro 19 si trova dal lato aria, dove svolge prevalente funzione parapolvere, mentre il secondo labbro 20 è disposto dal lato fluido, vale a dire internamente rispetto al precedente, ed attua l'effettiva funzione di tenuta di fluido.

In particolare, il primo labbro 19 assolve alla funzione di protezione impedendo che altri fluidi e/o particelle di sporco possano andare a danneggiare il secondo labbro 20, funzione garantita da una forza radiale da interferenza al montaggio, che si crea per reazione elastica essendo la forma del labbro 19 indeformato quella illustrata in figura 1 a linea sottile.

Il secondo labbro 20 è premuto invece verso l'albero 2 da una forza radiale esercitata non solo per effetto di una certa interferenza al montaggio, ma soprattutto dalla molla 28, cui è appunto assegnato il compito di mantenere il contatto tra il labbro 20 e l'albero 2 in tutte le condizioni termiche, bariche e di dislocazione, statica e dinamica, di quest'ultimo.

Durante il funzionamento in condizioni normali, come illustrato in figura 2, la tenuta 1 è soggetta dunque alle forze, sostanzialmente radiali, 40 e 41, rispettivamente agenti sui due labbri 19, 20. Anche in caso di elevata dislocazione dell'albero 2, che si traduce in uno sbilanciamento delle forze 40, 41, la cerniera virtuale definita dalla sezione ristretta 21 bilancia le spinte sui due labbri 19, 20 e consente così alla guarnizione di adeguarsi alla deformazione senza perdere in efficacia di tenuta. In particolare, i labbri 19, 20 possono deformarsi indipendentemente l'uno dall'altro, seguendo l'eventuale dislocamento dell'albero 2 ed evitando così l'eventuale distacco dei labbri di tenuta 19, 20 dall'albero 2 con conseguente perdita di fluido per mancanza di contatto.

In figura 3 è illustrato il comportamento del complesso di tenuta 1 in

condizioni di sovrappressione dal lato fluido.

In questo caso sul complesso di tenuta 1 agisce una pressione positiva 42 esercitata dal fluido in mandata, che tende a sbilanciare le reazioni radiali 40, 41 rispettivamente agenti sui labbri 19, 20, traducendosi in sostanza in un momento flettente 43 che potrebbe, in mancanza di soluzioni idonee ad impedirlo, anche causare il distacco del labbro parapolvere 19 dall'albero 2 e la conseguente azione di estrusione del materiale del labbro 20.

Secondo l'invenzione, l'eventuale sollevamento del labbro 19 è invece limitato dalla conformazione della porzione di attacco 15: come descritto in precedenza, infatti, quest'ultima, nella zona che ricopre la flangia 7, si trova affacciata a piccola distanza alla superficie esterna 24 del labbro 19, così che la rotazione di quest'ultimo attorno alla cerniera definita dalla sezione 22 viene limitata dal contatto con essa. Viene così evitato il distacco del labbro parapolvere 19 e la relativa estrusione della gomma del labbro di tenuta 20. Inoltre, le cerniere definite dalle sezioni ristrette 22, 23 permettono ai labbri 19, 20 di effettuare rotazioni parziali intorno ai fulcri B e C che permettono di assorbire in parte i sovraccarichi determinati dalle sollecitazioni di estrusione.

In figura 4 è illustrato il funzionamento del complesso di tenuta 1 nel caso di depressione dal lato fluido, come si può verificare, ad esempio, al momento dell'avviamento dopo prolungata esposizione in ambiente esterno a bassa temperatura.

In questo caso, sul complesso di tenuta 1 agisce una pressione negativa 44, che si traduce in un momento 45 che tenderebbe a sollevare il labbro di tenuta 20 per aspirare aria dall'esterno.

Secondo l'invenzione, però, il labbro parapolvere 19 può agire come valvola

per l'aria esterna, chiudendosi quando lo stato di depressione si estende dall'interno della pompa al vano 28 esistente fra i labbri 19, 20.

In sostanza, le cerniere virtuali definite dalle sezioni 22, 23 tra i due labbri 19, 20 e la porzione a sbalzo 18 trasferiscono il momento di apertura 45 agente sul labbro 20 sul labbro parapolvere 19: il momento trasferito 46 si scarica quindi totalmente sul filo di tenuta tra labbro 19 e albero 2, aumentando la reazione radiale 40.

Inoltre, come già accennato, il labbro 19 è disegnato in modo da offrire uno sviluppo assiale maggiore del normale (indicativamente doppio rispetto ai labbri parapolvere delle guarnizioni attuali), in modo da risultare più flessibile e scaricare sul filo di tenuta una reazione radiale molto più elevata di quanto si otterrebbe con profili di estensione inferiore; in questo modo, anche se la temperatura esterna si avvicina alla temperatura di transizione vetrosa del materiale elastomerico impiegato (con conseguente sostanziale aumento di rigidità), il labbro 19 è ancora in grado di compensare un'eventuale eccentricità statica e/o dinamica delle parti in gioco.

In figura 5, nella quale i dettagli simili o uguali a quelli già descritti sono indicati con i medesimi numeri, è rappresentata una possibile variante 1a del complesso di tenuta secondo l'invenzione.

In sostanza, il complesso di tenuta 1a è del tutto simile al già descritto complesso 1, comprendendo ancora un'armatura metallica 4 e un anello di tenuta 5, entrambi conformati nel modo sopra descritto.

Sulla flangia 7 dell'armatura 4, ricoperta dalla porzione di attacco 15 dell'anello 5, è piantato un ulteriore elemento anulare rigido 50, preferibilmente metallico, sagomato in modo da seguire il profilo della flangia 7 stessa: l'elemento

rigido 50 comprende pertanto una porzione a manicotto 52 e una porzione a flangia radialmente esterna 51. La porzione a flangia 51 risulta sostanzialmente parallela alla flangia 7, mentre la porzione a manicotto 52 risulta affacciata e sostanzialmente parallela alla superficie laterale radialmente esterna 24 del labbro parapolvere 19, alla quale può essere solidalmente fissata per incollaggio o tramite opportuni agganci; la porzione a manicotto 52 ha spessore inferiore alla distanza radiale tra la superficie 24 e l'armatura 4, ma la sua presenza anticipa ulteriormente il contatto tra il labbro parapolvere 19 e il corpo rigido del complesso di tenuta in una eventuale rotazione del labbro 19 attorno al fulcro B, come può verificarsi, come già descritto, a seguito di una sovrappressione positiva del fluido in mandata.

Risulta infine chiaro che al complesso di tenuta descritto possono essere apportate ulteriori modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito di protezione delle rivendicazioni.

PIEBANI Guido
iscrittione Albo III. 358/BMI

RIVENDICAZIONI

1. Complesso di tenuta (1) per un organo meccanico in movimento (2), in particolare per un albero rotante di una pompa idraulica, comprendente un'armatura metallica (4), costituita da una porzione a manicotto (6) e da una flangia radiale (7), e un anello di tenuta (5) atto a cooperare a strisciamento con detto organo meccanico in movimento (2), caratterizzato dal fatto che detto anello di tenuta (5) comprende una porzione anulare (18) che si estende a sbalzo da una prima faccia (16) di detta flangia (7), un primo labbro anulare di tenuta (20) che si estende da detta porzione a sbalzo (18) in direzione assiale, dalla parte di detta prima faccia (16) della flangia (7), e un secondo labbro anulare di tenuta (19) che si estende da detta porzione a sbalzo (18) da banda opposta a detto primo labbro (20); detti primo e secondo labbro di tenuta (20, 19) e detta porzione a sbalzo (18) essendo collegati di pezzo tra loro in corrispondenza di rispettive sezioni ristrette (21, 22, 23) definenti cerniere virtuali atte a consentire la deformazione elastica di ciascun labbro rispetto agli altri, consentendo la rotazione di detti primo e secondo labbro di tenuta (20, 19) e di detta porzione a sbalzo (18) attorno a rispettivi centri di rotazione (A, B, C), detti centri di rotazione essendo definiti, in ogni sezione assiale di detto complesso di tenuta, da tre punti tra loro non allineati.
2. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti tre punti tra loro non allineati (A, B, C) sono disposti in sezione radiale secondo i vertici di un triangolo.
3. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che dette sezioni ristrette (21, 22, 23) sono disposte tutte dalla parte di una stessa faccia di detta flangia (7).

PLEBANI Rinaldo
Iscrizione Albo nr. 358/BMI

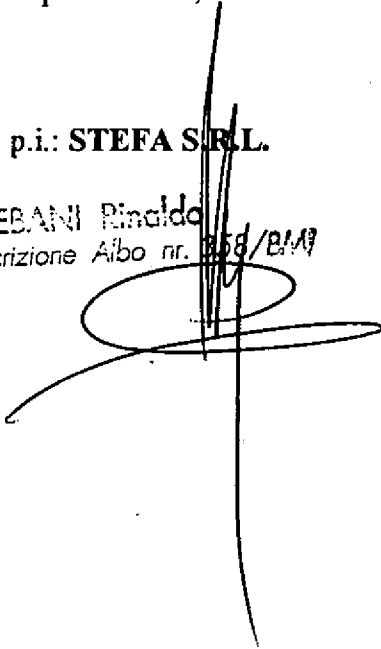
4. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che dette sezioni ristrette (21, 22, 23) sono tutte disposte di lato rispetto a detta flangia (7), dalla parte di detta prima faccia (16) di quest'ultima.
5. Complesso di tenuta secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto anello di tenuta (5) comprende inoltre una porzione di attacco (15) a detta armatura metallica (4) che si estende almeno parzialmente su detta prima faccia (16) di detta flangia (7) e almeno parzialmente su una seconda faccia (17) di quest'ultima, opposta alla precedente.
6. Complesso di tenuta secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto secondo labbro di tenuta (19) si estende in direzione assiale almeno parzialmente oltre detta flangia (7).
7. Complesso di tenuta secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre mezzi di riscontro (15, 24) atti a limitare l'ampiezza della rotazione di detto secondo labbro di tenuta (19).
8. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di riscontro comprendono un primo elemento anulare (24) portato da detto secondo labbro di tenuta (19) e un secondo elemento anulare (15) portato da detta armatura metallica (4), detti primo e secondo elemento anulare essendo affacciati e separati da uno spazio anulare.
9. Complesso di tenuta secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di riscontro comprendono inoltre un terzo elemento anulare metallico (50) portato da detta flangia (7), detto elemento anulare metallico (50) comprendendo almeno una porzione cilindrica (51), una superficie laterale di detta porzione cilindrica essendo sostanzialmente affacciata a detto primo elemento anulare (24) portato da detto secondo labbro di tenuta (19).

10. Complesso di tenuta secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre un anello in materiale elastomerico (11) che si estende almeno parzialmente su una superficie laterale (9) di detta porzione a manicotto (6) di detta armatura metallica (4).

11. Complesso di tenuta per un organo meccanico in movimento, in particolare per un albero rotante di una pompa idraulica, sostanzialmente come descritto con riferimento ai disegni annessi.

p.i.: STEFA S.R.L.

PLEBANI Rinaldo
Iscrizione Aibo nr. 358/BM



PLEBANI Rinaldo
Iscrizione Aibo nr. 358/BM

T096A000 833

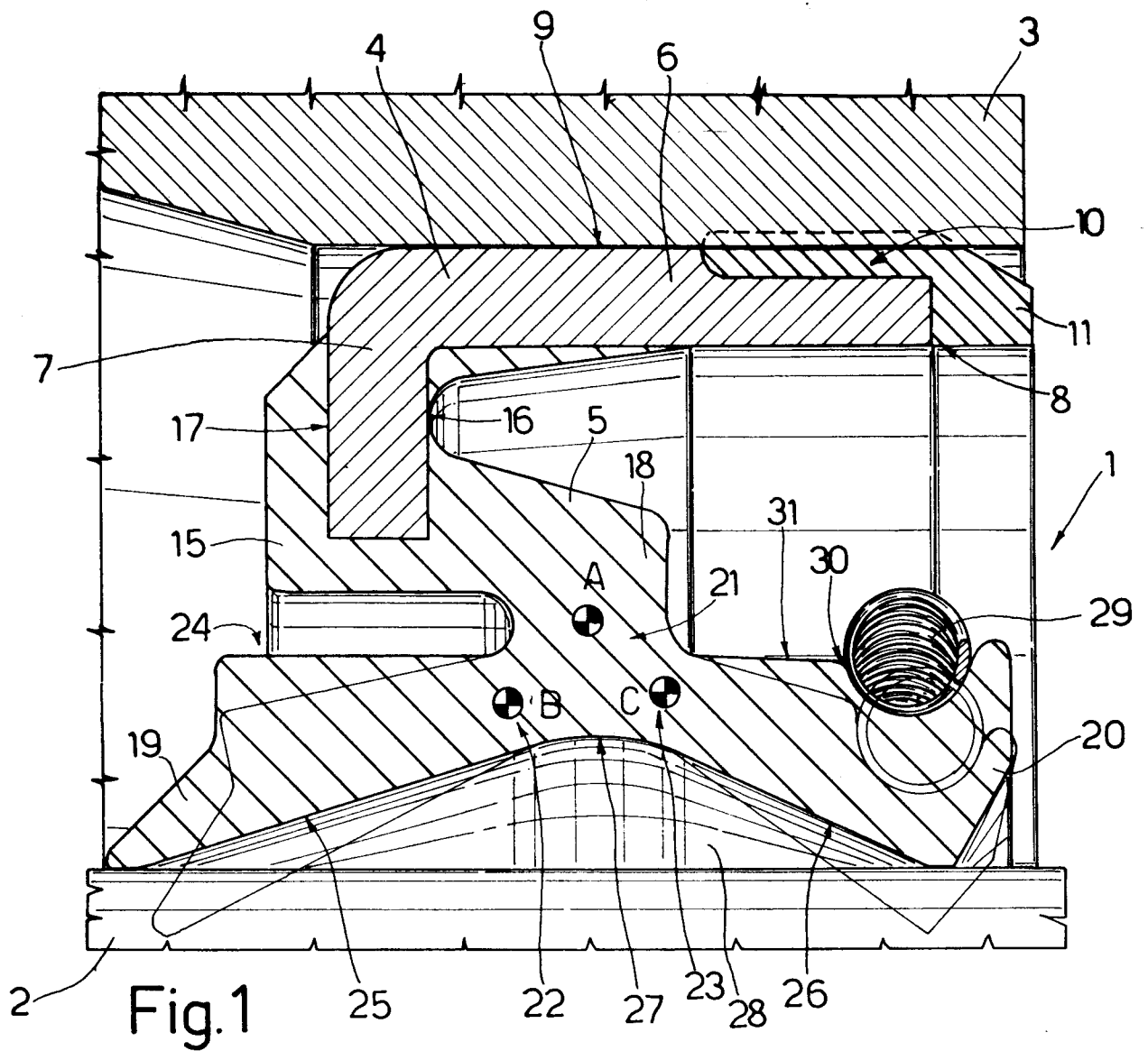


Fig. 1

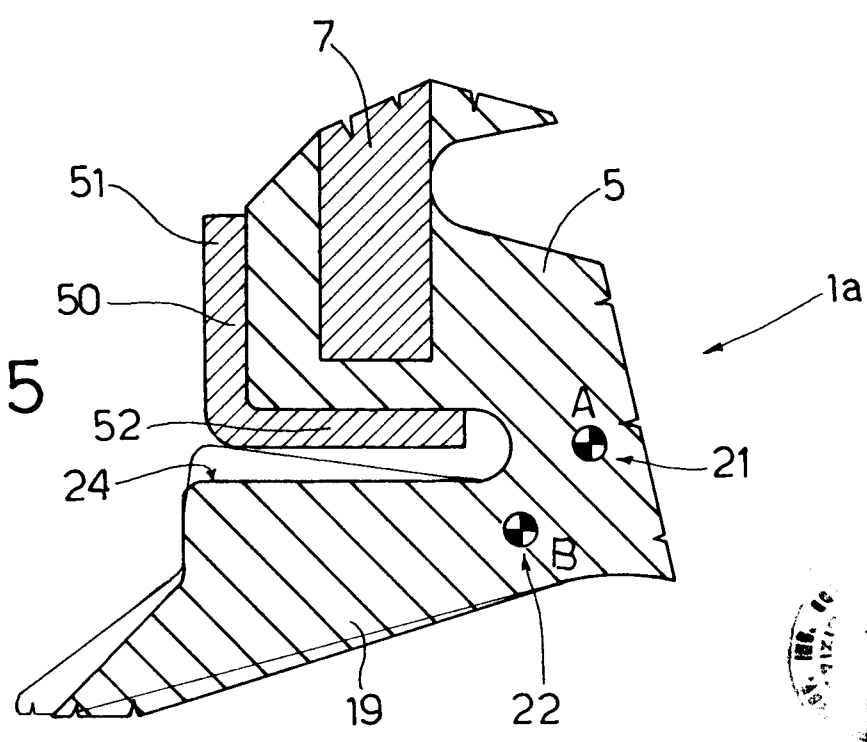


Fig. 5

p.i. STEF S.R.L.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358/BM)



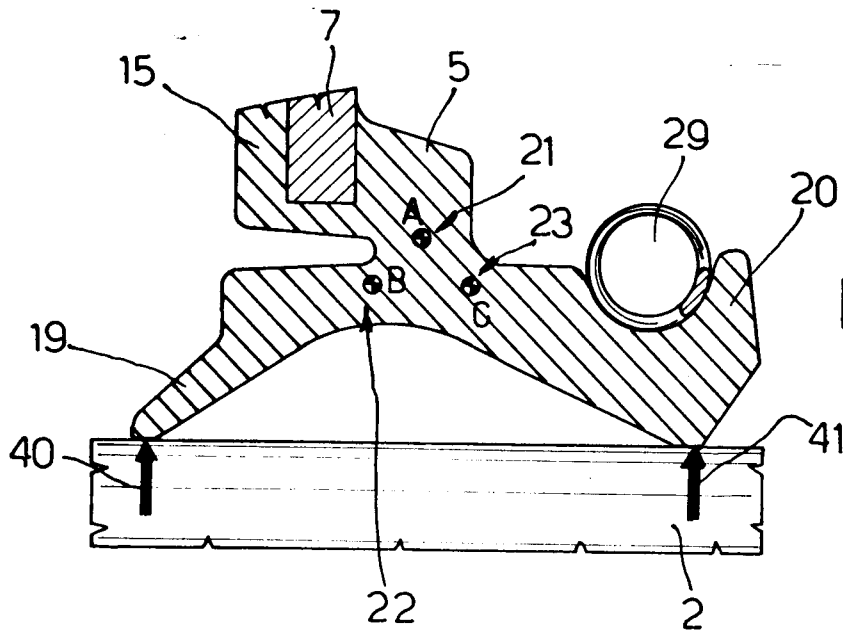


Fig. 2

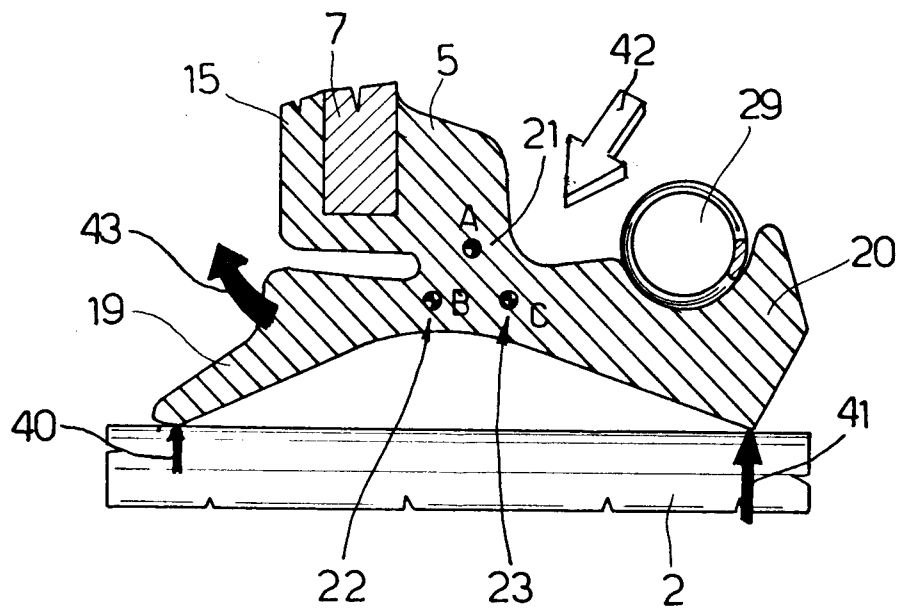


Fig. 3

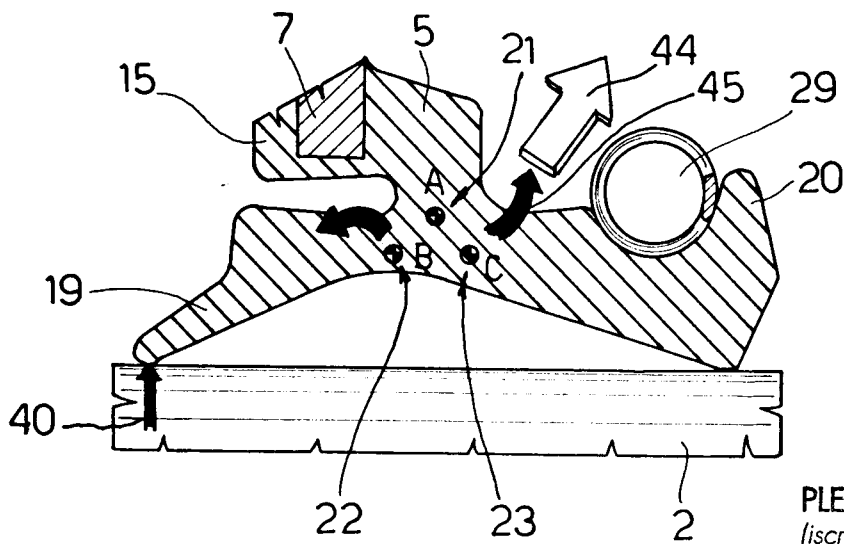


Fig. 4

p.i.: STEFA S.R.L.

PLEBANI ~~Indico~~
(iscrizione Albo nr. 358/BM)