



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011901904997
Data Deposito	10/01/2011
Data Pubblicazione	10/07/2012

Classifiche IPC

Titolo

MACCHINA IDRAULICA A CILINDRI RADIALI CON CILINDRO OSCILLANTE PERFEZIONATO

MACCHINA IDRAULICA A CILINDRI RADIALI CON CILINDRO OSCILLANTE PERFEZIONATO.

DESCRIZIONE

Campo di applicazione

5 La presente invenzione si riferisce ad una macchina idraulica con cilindri radiali oscillanti, ossia un cilindro oscillante perfezionato, del tipo noto nella tecnica, per macchina idraulica a cilindri radiali, ove cilindri disposti a stella ed agenti tutti sulla medesima eccentricità o gomito dell'albero motore sono posti in oscillazione rispetto al corpo della macchina. Il cilindro radiale
10 oscillante, oggetto della descrizione allegata, presenta caratteristiche perfezionate rispetto alla tecnica nota delle macchine idrauliche radiali in modo da raggiungere risultati tecnico-economici rilevanti rispetto ad essa.

Arte nota

15 Lo stato della tecnica comprende vari tipi di macchine idrauliche radiali con cilindri disposti a stella ed in particolar modo comprende quelli in cui il singolo cilindro oscilla attorno ad un asse, prossimo al diametro esterno del mantello del macchina idraulica, per poter eseguire l'oscillazione richiesta dall'albero a gomito sul quale è in contatto ed opera col moto rotatorio di esso.
20 Questa oscillazione è obbligata in quanto il complesso cilindro-pistone, ancorché sia soggetto al moto alternativo di realizzazione della cilindrata, esso svolge le funzioni di "biella" nel concetto meccanico di un manovellismo di spinta, che oscilla per seguire l'evoluzione di rotazione del perno di manovella, cioè del gomito od eccentricità dell'albero motore; la cosiddetta "biella" presenta
25 perciò lunghezza variabile in funzione dello sviluppo della cilindrata con il moto

del liquido da o verso di esso cilindro radiale oscillante interessato. Il rispettivo pistone è posto a scorrere sulla superficie esterna del gomito od eccentrico, o mediato con organi concentrici interposti, ma che ruotano con esso.

Nella tecnica, come detto più sopra, queste macchine idrauliche sono realizzate in vari modi di supporto ad oscillazione del cilindro: un primo
5 mediante codoli laterali, posti su un asse di oscillazione parallelo all'asse dell'albero a gomito e posizionato prossimo al mantello esterno della macchina, essi consentono il passaggio dell'olio idraulico attraverso uno di essi codoli, così da posizionare la parte più ingombrante del cilindro, la camicia ed il suo
10 mantello esterno lontano dal gomito ed ottenere cilindrata maggiori a pari ingombro, mentre il passaggio dell'olio idraulico nel codolo lo rende debole alle alte pressioni di funzionamento, ormai usuali nel campo di questo tipo di macchine idrauliche; un secondo modo d'oscillazione del complesso cilindro-pistone nella macchina idraulica è quello di supportare il complesso cilindro-
15 pistone su una superficie sferica, per ogni cilindro, posta in prossimità del diametro esterno del mantello della macchina idraulica.

In questo secondo modo d'oscillazione del complesso cilindro-pistone l'alimentazione, passaggio del liquido idraulico da e verso il cilindro, avviene dall'esterno della superficie sferica d'oscillazione, cioè viene realizzata
20 aumentando necessariamente il diametro del mantello od ingombro di esso, da non permettere il contenimento e limitazione d'ingombro della macchina idraulica, che diventa più evidente e penalizzante, specialmente quando si prevedono di realizzare grandi dimensionamenti tali da poter realizzare cilindrata e portate di liquido idraulico elevate che attraversano la macchina
25 idraulica.

Infatti, un pregio notevole delle macchine idrauliche a cilindri radiali, che notoriamente consentono un rendimento migliore degli altri tipi di macchine idrauliche note, è quello di possedere una grande cilindrata nell'ingombro, cioè produrre elevate coppie senza lavorare a pressioni elevate del liquido idraulico, e, nel contempo, poter lavorare anche a velocità di rotazione elevate cioè realizzare un'elasticità d'impiego massima non prima raggiungibile con macchine idrauliche di altro tipo. Un ulteriore limite è insito nella tecnica nota: nell'aumento del passaggio delle luci e canali di alimentazione e/o scarico del liquido idraulico, ora non possibili se non aumentando l'ingombro; nella riduzione della lunghezza dei canali medesimi, così da ridurre il volume nocivo che notoriamente genera rumore, per la costante variazione di pressione della colonna di liquido in essi contenuta, e quindi perdita di potenza; nella riduzione delle dimensioni esterne della macchina, a parità di cilindrata e prestazioni meccaniche, che rendono la stessa preferita dagli utilizzatori, per la facilità di alloggiare in spazi limitati e con ingombri assai ridotti.

Peraltro, nel secondo modo di supporto dell'oscillazione dei cilindri radiali, come detto, le superficie sferiche sono ampie e realizzate in modo da contenere un meato di liquido idraulico per ottenere il supporto idrostatico del cilindro, con la sua superficie sferica in appoggio alla superficie sferica realizzata od applicata sul mantello esterno della macchina idraulica. Il supporto idrostatico di esso meato non opera nel migliore delle condizioni in quanto il liquido idraulico rimane intrappolato in esso specialmente quando l'angolo di oscillazione del cilindro si riduce, durante il controllo della variazione della cilindrata nota per questo tipo di macchine: il meato deve presentare una superficie anulare in pressione di ampiezza adeguata per operare

correttamente, mentre la pressione del liquido idraulico viene elevata nell'uso della macchina idraulica, come spesso accade nei motori fatti funzionare a cilindrata minima, quindi realizzato con più ampi dimensionamenti della superficie col meato, così da ridurre il passaggio del liquido idraulico che, come
5 detto, avviene dall'interno della superficie sferica anulare di oscillazione.

Tale stato della tecnica è suscettibile di ulteriori perfezionamenti con riguardo alla possibilità di realizzare una macchina idraulica radiale perfezionata, del tipo a cilindri oscillanti, che superi gli inconvenienti suddetti e
10 renda funzionale alla riduzione degli ingombri e delle masse interessate il contatto sferico tra cilindro e corpo o mantello della macchina idraulica.

Il problema tecnico, quindi, che sta alla base della presente invenzione è quello di realizzare una macchina idraulica radiale perfezionata del tipo a cilindri oscillanti in cui il gruppo cilindro-pistone sia in contatto col corpo
15 motore, o mantello, realizzando dimensionamenti nel contatto sferico in modo da evitare inutile aumento dell'ingombro esterno della macchina idraulica, quando si desideri ottenere maggiori cilindrata e/o grandi portate di liquido, tenendo però conto dei vantaggi tecnici noti, che le macchine idrauliche a cilindri radiali con cilindri oscillanti hanno raggiunto e che, con il cambiamento
20 del modo di realizzare il contatto sferico di oscillazione, possono raggiungere nel perfezionamento ricercato di riduzione degli ingombri.

Un ulteriore e non ultimo scopo della presente invenzione è quello di consentire la realizzazione di una macchina idraulica radiale del tipo a cilindri oscillanti in cui nella riduzione degli ingombri a parità di cilindrata o, viceversa, a
25 parità di ingombri, con aumento della cilindrata ottenuta, sia possibile ridurre i

volumi nocivi presenti nei condotti di alimentazione/scarico da e per i cilindri.

Infine, una ulteriore parte del problema tecnico più sopra esposto riguarda la realizzazione di una macchina idraulica radiale perfezionata del tipo a cilindri oscillanti in cui la sezione dei condotti di alimentazione/scarico dei
5 cilindri possa essere aumentata in modo da rendere più agevole ed effettivo il passaggio di liquido idraulico dall'impianto ai cilindri e viceversa, con l'obbiettivo di permettere portate maggiori di quelle realizzabili nelle soluzioni costruttive presenti nella tecnica nota.

10 Sommario dell'invenzione

Questo problema è risolto, secondo la presente invenzione, da una macchina idraulica a cilindri radiali, comprendente cilindri radiali oscillanti in prossimità del mantello esterno alla corona o stella di gruppi cilindro-pistone; i pistoni dei detti gruppi sono resi scorrevoli su un albero a gomito o ad
15 eccentrico, o su organi interposti concentrici ad esso, e realizzano il moto alternativo nei cilindri oscillanti; caratterizzata in ciò, che presenta i detti cilindri oscillanti posti in contatto con una superficie sferica di oscillazione realizzata o riportata nel corpo o mantello della macchina idraulica; ciascun cilindro radiale oscillante essendo dotato di una superficie anulare interna a curvatura
20 maggiore del raggio della superficie sferica di oscillazione, per l'accoppiamento con la detta superficie sferica di oscillazione a realizzare un contatto su una circonferenza avente una larghezza di fascia dovuta al solo cedimento elastico dei materiali nella zona della circonferenza di contatto; infine, sono presenti mezzi di spinta dei cilindri oscillanti contro la superficie sferica d'oscillazione.

25 Inoltre, in una forma costruttiva perfezionata: la superficie sferica di

oscillazione presenta conformazione anulare limitata in prossimità della zona mediana di contatto nell'intorno della circonferenza di contatto con la superficie anulare interna.

5 In una ulteriore e vantaggiosa forma costruttiva: la superficie sferica di oscillazione presenta conformazione anulare limitata in prossimità di una zona mediana di contatto nell'intorno della circonferenza di contatto con la superficie anulare interna costituita da una superficie tronco-conica interna e la detta superficie tronco-conica interna presenta conformazione anulare limitata in prossimità della zona mediana di contatto con la superficie sferica di
10 oscillazione.

Infine, in una ulteriore forma costruttiva: la superficie sferica di oscillazione e una superficie anulare arcuata interna presentano entrambe conformazione anulare limitata alla stretta zona mediana di contatto nell'intorno della circonferenza di contatto tra esse superficie di oscillazione del cilindro
15 radiale idraulico; il raggio di curvatura della superficie anulare arcuata interna essendo maggiore del raggio della superficie sferica di oscillazione fino ad un valore minore dell'infinito.

Le caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione, nella realizzazione di una macchina idraulica radiale del tipo a cilindri oscillanti
20 perfezionati, sono menzionati nella descrizione fatta di seguito, di alcuni esempi schematici di realizzazione dati a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento alle sei tavole di disegno allegate.

Breve descrizione dei disegni

25 - La Figura 1 rappresenta una sezione schematica su un piano diametrale

passante per l'asse dell'albero motore, in corrispondenza di un cilindro oscillante al punto morto superiore, di una macchina idraulica radiale dotata del supporto sferico di oscillazione a contatto limitato, secondo la presente invenzione, e contemporaneamente dell'alimentazione sul fianco del cilindro;

5 - Figura 2 rappresenta un ingrandimento della porzione II di sezione schematica di Figura 1;

- Figura 3 rappresenta un ingrandimento di una porzione di sezione schematica, come II di Figura 1, ma per un supporto sferico di oscillazione di una macchina idraulica a cilindri radiali con alimentazione usuale dall'interno della superficie
10 anulare sferica di oscillazione;

- Figura 4 rappresenta i parametri del dimensionamento del contatto in una sezione schematica di un cilindro oscillante generico di macchina idraulica a cilindri radiali oscillanti, dotato dell'accoppiamento a contatto limitato secondo la presente invenzione;

15 - Figura 5 rappresenta i parametri del dimensionamento del contatto nella sezione schematica del cilindro oscillante della macchina idraulica di Figure 1 e 2, dotato dell'accoppiamento a contatto limitato qui nella forma sferico-conico secondo la presente invenzione;

- Figura 6 rappresenta una sezione schematica del cilindro oscillante su un
20 piano diametrale, come in Figura 5, ma con l'indicazione dell'ingrandimento della superficie conica per il contatto di oscillazione con una superficie sferica secondo l'invenzione;

- Figura 7 rappresenta una vista prospettica del cilindro con alimentazione sul fianco, per la macchina idraulica radiale di Figure 1, 2 e 5, precedenti;

25 - Figura 8 rappresenta un ingrandimento della porzione VIII di sezione

schematica di Figura 6;

- Figura 9 rappresenta una sezione schematica su un piano diametrale passante per l'asse dell'albero motore, in corrispondenza di un cilindro oscillante al punto morto inferiore, di una macchina idraulica radiale dotata del
5 supporto sferico di oscillazione a contatto limitato, secondo una ulteriore forma costruttiva della presente invenzione, anch'essa con alimentazione sul fianco del cilindro;

- Figura 10 rappresenta un ingrandimento della porzione X di sezione schematica di Figura 9;

10 - Figura 11 rappresenta una sezione schematica di cilindro oscillante su un piano diametrale, di una macchina idraulica secondo l'invenzione con il contatto di oscillazione come in Figura 9, con i parametri del dimensionamento del contatto di oscillazione di una superficie sferica secondo una ulteriore forma costruttiva l'invenzione, contro una superficie anulare arcuata interna nel
15 fondello del cilindro radiale idraulico oscillante.

Descrizione dettagliata di una preferita forma di realizzazione

Nella Figura 1, in una forma costruttiva di cilindro oscillante perfezionato, secondo l'invenzione, sono visibili un albero motore 1 dotato di
20 gomito o manovella 2 su cui insistono i pistoni 3 dei gruppi 4 cilindro-pistone oscillanti della macchina idraulica 5 a cilindri oscillanti radiali 6. I pistoni 3 sono resi scorrevoli sulla manovella 2 in modo noto, mediante rispettivi pattini 7 ed anelli di ritegno 8. Ciascun cilindro oscillante 6 è accoppiato in oscillazione con il corpo 10 della macchina idraulica 5, mediante un accoppiamento sferico tra
25 un organo meccanico riportato 12 a superficie anulare sferica 13, reso

assialmente registrabile in direzione parallela all'albero motore 1, e una superficie anulare tronco-conica interna 14 realizzata sulla superficie esterna del fondello 15 del cilindro oscillante 6.

Il cilindro 6 presenta su due superficie esterne laterali 16 e 17, tra
5 loro parallele, un foro di alimentazione 18, dal lato della superficie parallela 16, ed un analogo foro 19 di compensazione delle spinte, dal lato della superficie parallela 17: le due superficie esterne parallele sono affacciate ad analoghe superficie di scorrimento 20 nel coperchio 11 e 21 nel corpo 10 della macchina idraulica 5 ad esso corpo connesso al montaggio. Il contatto tra la superficie di
10 scorrimento 20, sul coperchio 11, e la corrispondente superficie parallela esterna laterale 16 del cilindro 6, nel contorno del foro di alimentazione 18, avviene mediante un anello di tenuta 23 con superficie di contatto metallica; analogamente, nel contatto tra la superficie di scorrimento 21 sul corpo 10 della macchina idraulica 5, sul fianco opposto del cilindro 6, avviene mediante un
15 identico anello di tenuta 23 con superficie di contatto metallica. In corrispondenza delle superficie esterne laterali 16 e 17 sono presenti mezzi di spinta dei cilindri oscillanti contro la superficie sferica d'oscillazione, ai bordi inferiori di esse, qui comprendenti su entrambe le superficie uno scalino arcuato 24, con curvatura corrispondente alla superficie di oscillazione anulare sferica
20 13 del cilindro 6, che si impegnano in corrispondenti riscontri arcuati 25 realizzati su una anello 22 per ciascun fianco dei gruppi cilindro-pistone 4, con lo scopo di mantenere la posizione di contatto tra le superficie anulari sferiche di oscillazione 13, dell'organo meccanico riportato 12, e la superficie tronco-conica interna 14 del fondello 15 del cilindro oscillante 6, all'avviamento ed in
25 mancanza di pressione del liquido nel cilindro. L'organo meccanico riportato 12,

con la superficie anulare sferica di oscillazione 13, è reso mobile, per consentire un aggiustamento di contatto tra le superficie esterne laterali 16 e 17 e le superficie di scorrimento 20 sul coperchio 11 e 21 sul corpo 10 della macchina idraulica 5, mediante un accoppiamento scorrevole a spine 31, per un breve tratto in direzione perpendicolare al piano di oscillazione dei cilindri oscillanti 6, così da realizzare la migliore tenuta possibile tra le superficie esterne laterali e gli anelli di tenuta 23 nelle rispettive sedi 32, del cilindro oscillante 6.

La macchina idraulica comprende anche in corrispondenza del foro di alimentazione 18, nel coperchio 11, un canale di alimentazione 26 collegato con un distributore a disco rotante 27 di tipo noto nella tecnica, posto in rotazione sincrona con l'albero motore 1 mediante un innesto frontale 28 anch'esso noto.

La realizzazione del supporto tra cilindro oscillante e corpo o mantello di una macchina idraulica, secondo l'invenzione, può avvenire anche in modo noto con canale di alimentazione del cilindro attraverso la nota superficie sferica di oscillazione. Nelle Figure 3 e 4 è raffigurato una applicazione al modo noto di alimentazione suddetto, con supporto in oscillazione del cilindro secondo la presente invenzione in cui: un pistone 33 è reso scorrevole in un cilindro oscillante 34; il cilindro 34 è dotato di fondello 35 sulla cui superficie è realizzata una superficie anulare tronco-conica interna 36, posta in contatto con una superficie anulare sferica 37, a sua volta realizzata su un elemento riportato 38, oppure realizzata di pezzo, sul corpo o mantello 39 di una macchina idraulica in cui l'alimentazione avviene in modo noto attraverso un canale 40, realizzato in prossimità dell'asse della detta superficie anulare sferica 37. Anche in questo cilindro oscillante 34 sono presenti mezzi di spinta

dei cilindri oscillanti contro la superficie sferica d'oscillazione, ancorché non raffigurati in Figura 4, su entrambi i fianchi esterni del cilindro oscillante 34 con lo scopo di mantenere la posizione di contatto tra le superficie anulari sferiche di oscillazione 37, sull'elemento meccanico riportato 38, e la superficie tronco conica interna 36 del fondello 35 del cilindro oscillante 34, all'avviamento ed in
5 mancanza di pressione del liquido nel cilindro.

Il dimensionamento della superficie anulare sferica deve essere prevista in rapporto al diametro del cilindro D, o alesaggio, cioè il diametro D1 della superficie sferica di oscillazione di contatto con essa, deve essere minore
10 del diametro D di alesaggio del cilindro oscillante 6 o 34. Inoltre, l'angolo di semi-apertura β della superficie anulare tronco-conica 14 o 36 deve essere compreso tra 4° e 60° gradi sessagesimali, così poi si può dimensionare il raggio R1 per far ricadere la circonferenza di contatto tra le due superficie anulari sferica e tronco-conica in prossimità della zona mediana 42 della
15 superficie anulare tronco conica 14 o 36, avente il raggio ricercato R2.

Nelle Figure 9, 10 e 11 è visibile in una macchina idraulica 41 a cilindri radiali oscillanti, simile a quella di Figura 1, in cui sono indicati le parti con la medesima funzione con i riferimenti numerici della Figura 1. I gruppi cilindro-pistone 43 qui sono formati da un cilindro 44 e da un pistone 45 dotato
20 di pattino 46, scorrevole sulla manovella 2, e mantenuti in contatto con essa da anelli di ritegno 8. Il cilindro 44, a costituire mezzi di spinta per il contatto su una superficie sferica di oscillazione 47, presenta alette arcuate 48 alloggiate in sedi arcuate 49, ricavate nel corpo 50 e nel relativo coperchio 51 della macchina idraulica 41.

25 Il cilindro 44 presenta su due superficie esterne laterali 52 e 53, tra

loro parallele, un foro di alimentazione 54, dal lato della superficie parallela 16, ed un analogo foro 55 di compensazione delle spinte, dal lato della superficie parallela 53: le due superficie esterne parallele sono affacciate ad analoghe superficie di scorrimento 56 e 57 nel corpo 50 della macchina idraulica 41 e sul
5 coperchio 51 ad esso corpo connesso al montaggio. Il contatto tra la superficie di scorrimento 57, sul coperchio 51, e la corrispondente superficie parallela esterna laterale 56 del cilindro 44, nel contorno del foro di alimentazione 54, avviene mediante un anello di tenuta 58 con superficie di contatto metallica; analogamente, nel contatto tra la superficie di scorrimento 56 sul corpo 50 della
10 macchina idraulica 41, sul fianco opposto del cilindro 44, avviene mediante un identico anello di tenuta 58 con superficie di contatto metallica.

Ciascun cilindro oscillante 44 è accoppiato in oscillazione con il corpo 50 della macchina idraulica 41, mediante un accoppiamento sferico tra un organo meccanico riportato 59 a superficie anulare sferica di oscillazione 60,
15 reso assialmente registrabile in direzione parallela all'albero motore 1, e una superficie anulare arcuata interna 61 realizzata sulla superficie esterna del fondello 62 nel cilindro oscillante 44. Inoltre, L'organo meccanico riportato 59 con la superficie anulare sferica di oscillazione 60 è reso mobile, come detto, per consentire un aggiustamento di contatto tra le superficie esterne laterali
20 parallele 52 e 53 e le superficie di scorrimento 56 e 57 sul corpo 50 e sul coperchio 51 della macchina idraulica 41, mediante un accoppiamento scorrevole a spine 63, per un breve tratto in direzione perpendicolare al piano di oscillazione dei cilindri oscillanti 44, così da realizzare la migliore tenuta possibile tra le superficie esterne laterali e gli anelli di tenuta 58 nelle rispettive
25 sedi 64 nel corpo 50 o nel coperchio 51 della macchina idraulica 41.

Il dimensionamento della superficie anulare arcuata interna 61, in questa ulteriore forma di realizzazione del contatto con la superficie sferica per l'oscillazione, deve essere prevista in rapporto al diametro del cilindro D, o alesaggio, cioè il diametro D1 della superficie sferica di oscillazione 60 di
5 contatto con essa, deve essere minore del diametro D di alesaggio del cilindro oscillante 44. Inoltre, il raggio di curvatura R3 della superficie anulare arcuata interna 61 deve essere maggiore del raggio R1, altrimenti non si realizza il contatto limitato ad una circonferenza, e minore del valore infinito (∞), che corrisponde ad una superficie tronco-conica, ed anche per far ricadere la
10 circonferenza di contatto tra le due superficie in prossimità di una zona mediana 42 della superficie anulare arcuata interna realizzata nel fondello 62, così da ottenere un ricercato raggio R2 della circonferenza di contatto.

Il funzionamento della macchina idraulica radiale dotata di cilindri
15 oscillanti di tipo perfezionato, avviene come d'uso con l'oscillazione dei cilindri 6, 34 o 44 sulle superficie sferiche anulari 13, 37 o 60. Il contatto, però, tra le superficie interessate allo scorrimento, anulare sferica 13, 37 o 60 ed anulare tronco-conica interna 14 o 36 od anche anulare arcuata interna 61, rispetto alla tecnica nota risulta di tipo completamente rigido ed assai limitato, per una
20 stretta fascia nell'intorno della circonferenza di contatto di raggio R2, cioè nella zona mediana 42 della superficie anulare interna 14, 36 o 61, dovuta al cedimento per elasticità propria dei materiali utilizzati. Essa fascia opera quindi con pressioni di contatto tra i materiali contenute se il dimensionamento delle superfici è stato realizzato entro i parametri sopra citati, anche in presenza della
25 pressione del liquido idraulico assai elevata e variabile, come è noto avvenire per

le macchine idrauliche a cilindri radiali.

Le soluzioni proposte di realizzazione del contatto tra la superficie sferica di oscillazione, realizzata con superficie anulari sferiche a raggio R1 e diametro D1, consentono di contenere la spinta generata dal liquido in pressione nelle sue evoluzioni nel cilindro oscillante radiale se il raggio R2 della circonferenza di contatto tra essa superficie anulare sferica a raggio R1, diametro D1, e la superficie anulare tronco-conica interna 13 o 37, oppure la superficie anulare arcuata interna 61 a raggio di curvatura R3, perché la superficie interessata alla generazione della spinta S è limitata ad una area a fascia anulare, che è la differenza tra l'area dell'alesaggio, diametro D, cioè $\pi(D/2)^2$ soggetta alla pressione del liquido, detratta l'area che è interna alla detta circonferenza di contatto a raggio R2, cioè $\pi(R2)^2$ e che scarica la pressione del liquido direttamente sul corpo 10, 39 o 50 della macchina idraulica, secondo l'invenzione, attraverso il contatto di oscillazione.

Pertanto, la spinta S che si trasmetterà tra le due superficie in contatto per l'oscillazione del cilindro risulta in funzione di $S = P \times (\pi(D/2)^2 - \pi(R2)^2)$ in cui P è la pressione istantanea che regna entro il cilindro durante il funzionamento.

Così una costruzione con $R2=D/2$ porta ad avere effetto di spinta nullo del liquido in pressione nel contatto tra la superficie sferica d'oscillazione e la superficie di contatto nel fondello 15, 35 o 62. Cioè il dimensionamento, dei raggi delle superficie sferiche R1 e della superficie arcuata R3 o della posizione e angolo di semi-apertura β superficie anulare tronco-conica 14, consente di controllare la spinta S nel contatto tra esse così da limitarne il valore entro i limiti tollerati dal o dai materiale/i impiegato/i nella realizzazione delle due

superficie in contatto.

Nel funzionamento la presenza di anelli 22 per la spinta dei cilindri oscillanti 6 o 34 contro la superficie d'oscillazione sferica assicura il contatto e la tenuta tra le superficie di oscillazione: anulare sferica 13 o 37 e anulare tronco-conica 14 o 36, anche all'avviamento od in assenza di pressione nel cilindro oscillante.

Infine, la riduzione degli ingombri, possibile per la concentrazione nell'introno della circonferenza di raggio R2, e riduzione dell'ampiezza della superficie anulare sferica di contatto tra il cilindro oscillante ed il corpo o mantello della macchina idraulica a cilindri radiali, porta a consentire più ampie sezioni dei canali di alimentazione o scarico del liquido idraulico da e per il cilindro oscillante idraulico descritto nella presente invenzione. Questo effetto risulta molto evidenziato se applicato all'alimentazione del cilindro oscillante sul fianco del cilindro medesimo, così da limitare gli ingombri radiali tipici delle macchine idrauliche a cilindri radiali oscillanti note nella tecnica.

I vantaggi nella realizzazione ed uso di una macchina idraulica, con cilindri radiali perfezionata più sopra descritta, sono espressi da una costruzione semplice, per la realizzazione delle superficie di oscillazione dei cilindri siano esse realizzate di pezzo sul mantello del corpo della macchina oppure riportate all'interno del mantello, mediante l'applicazione di un organo meccanico riportato con la superficie anulare sferica come descritto. Il cilindro realizzato secondo la presente invenzione presenterà sul fondello una superficie di oscillazione limitata consentendo di aumentare le sezioni di passaggio del liquido idraulico: infatti, la sezione di passaggio tra la parte fissa,

corpo della macchina idraulica, e mobile perché oscillante, cilindro, oppure mantello e cilindro, con la presente invenzione viene aumentata perché è ridotta la superficie di contatto tra il cilindro oscillante ed il corpo o mantello della macchina idraulica. Questo vantaggio risulta amplificato se l'alimentazione del cilindro oscillante avviene nella zona della superficie laterale esterna del cilindro con minore spostamento per l'oscillazione, come tipicamente accade ai cilindri oscillanti con codoli, ma presenta un notevole vantaggio, rispetto a questi ultimi, dato dalla eliminazione del limite degli ingombri del dimensionamento del canale di alimentazione all'interno del codolo. Più ancora, le forme costruttive descritte si attagliano a motori idraulici, nella Figura 1 realizzato a cilindrata fissa, ma le caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione possono essere applicati anche alle pompe idrauliche con cilindri radiali oscillanti e, visto le tecniche note che realizzano variazione della cilindrata in queste macchine idrauliche, motori e pompe, anche con variazione continua della cilindrata, così da avvantaggiare specificamente le superficie di oscillazione, nel caso di realizzazione di motori idraulici radiali a cilindrata variabile, che vengono limitati nelle prestazioni a cilindrata ridotta da sezioni limitate di passaggio del liquido d'alimentazione e scarsa lubrificazione della superficie di oscillazione del cilindro.

In conclusione, i vantaggi più evidenti si realizzano con la riduzione delle dimensioni ed aumento delle sezioni di passaggio nei canali e fori di alimentazione del liquido idraulico, se applicate anche alle macchine idrauliche note, cioè con alimentazione del cilindro oscillante dall'interno della superficie sferica di oscillazione, ma ulteriori e più significativi vantaggi si ottengono con la combinazione dell'invenzione sopra descritta in macchine idrauliche dotate

anche dell'alimentazione di liquido idraulico sul fianco del cilindro radiale oscillante, come descritto più sopra.

- Ovviamente, al macchina idraulica radiale perfezionata, sopra descritta,
- 5 un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare specifiche e contingenti esigenze, potrà apportare numerose modifiche, tutte peraltro contenute nell'ambito di protezione della presente invenzione quale definita dalle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Macchina idraulica a cilindri radiali, comprendente cilindri radiali oscillanti in prossimità del mantello esterno alla corona o stella di gruppi cilindro-pistone; i pistoni (3, 33, 45) dei detti gruppi sono resi scorrevoli su un
5 albero motore (1) a gomito (2) o ad eccentrico, o su organi interposti concentrici ad esso, e realizzano il moto alternativo nei cilindri radiali oscillanti; caratterizzata in ciò, che presenta i detti cilindri oscillanti (6, 34, 44) posti in contatto con una superficie sferica di oscillazione (13, 37, 60) realizzata o
10 riportata nel corpo (10, 39, 50) o mantello della macchina idraulica; ciascun cilindro radiale oscillante essendo dotato di una superficie anulare interna (14, 36, 61) a curvatura maggiore del raggio della superficie sferica di oscillazione, per l'accoppiamento con la detta superficie sferica di oscillazione a realizzare un contatto su una circonferenza avente una larghezza di fascia dovuta al solo
15 cedimento elastico dei materiali nella zona della circonferenza di contatto; infine, sono presenti mezzi di spinta dei cilindri oscillanti contro la superficie sferica d'oscillazione.

2. Macchina idraulica, secondo la rivendicazione 1, in cui il raggio
20 (R_2) della circonferenza di contatto è minore di metà del diametro (D) dell'alesaggio del cilindro (6, 34, 44).

3. Macchina idraulica, secondo una delle rivendicazioni 1 o 2, in cui il diametro (D1) della superficie sferica di oscillazione (13, 37, 60) è minore
25 del diametro (D) d'alesaggio del cilindro radiale oscillante (6, 34, 44).

4. Macchina idraulica, secondo una delle rivendicazioni 1, 2 o 3 in cui la superficie sferica di oscillazione (13, 37) presenta conformazione anulare limitata in prossimità della zona mediana di contatto (42) nell'intorno della circonferenza di contatto con la superficie anulare interna (14, 36).

5. Macchina idraulica, secondo la rivendicazione 3, in cui la superficie sferica di oscillazione (13, 37) presenta conformazione anulare limitata in prossimità di una zona mediana di contatto (42) nell'intorno della circonferenza di contatto con la superficie anulare interna costituita da una superficie tronco-conica interna (14, 36) e la detta superficie tronco-conica interna (14, 36) presenta conformazione anulare limitata in prossimità della zona mediana di contatto (42) con la superficie sferica di oscillazione.

6. Macchina idraulica, secondo una delle rivendicazioni 1, 2 o 3, in cui la superficie sferica di oscillazione (60) e una superficie anulare arcuata interna (61) presentano entrambe conformazione anulare limitata alla stretta zona mediana di contatto (42) nell'intorno della circonferenza di contatto tra esse superficie di oscillazione del cilindro radiale idraulico; il raggio (R3) di curvatura della superficie anulare arcuata interna essendo maggiore del raggio (R1) della superficie sferica di oscillazione e minore del valore infinito (∞).

7. Macchina idraulica, secondo una delle rivendicazioni precedenti da 1 a 6, in cui l'alimentazione e/o scarico del liquido idraulico nel cilindro oscillante avviene attraverso un fianco del cilindro medesimo.

8. Macchina idraulica, secondo la rivendicazione 7, in cui il passaggio del liquido idraulico verso e dal cilindro radiale oscillante (6), a realizzare l'alimentazione e lo scarico del cilindro, attraverso almeno una superficie laterale esterna (16, 20) sul fianco del cilindro oscillante da e verso un canale di alimentazione (26) sul corpo (10) o coperchio (11) laterale della macchina idraulica (5); un anello di tenuta (23), dotato almeno di superficie di contatto resistente all'abrasione sulla superficie della parete di scorrimento (20, 21), è interposto tra le superficie laterali (16-20, 17-21) in contatto per il passaggio del liquido in pressione di alimentazione.

10

9. Macchina idraulica, secondo la rivendicazione 8, in cui in una superficie laterale esterna (17), parallela ed opposta alla superficie laterale esterna (16) al cilindro oscillante (6) attraversata dall'alimentazione del liquido, è presente un foro di compensazione (19) delle spinte, alimentato dal liquido in pressione nel cilindro oscillante, attorno a cui un anello di tenuta (23) è posto tra le superficie laterali in contatto (17-21) per il passaggio del liquido in pressione per il foro di compensazione.

15

10. Macchina idraulica, secondo una delle rivendicazioni precedenti da 1 a 6, in cui i detti mezzi di spinta sul cilindro radiale oscillante (6, 34), per il contatto sulla superficie sferica di oscillazione, sono costituiti su entrambi i fianchi esterni del cilindro oscillante con uno scalino arcuato (24), con curvatura corrispondente alla superficie di oscillazione sferica (13, 37) del cilindro, che si impegnano in corrispondenti riscontri arcuati (25) realizzati su una anello (22), per ciascun fianco dei gruppi cilindro-pistone, con lo scopo di mantenere il

20

25

contatto tra le superficie sferiche di oscillazione e la superficie anulare interna (14, 36, 61) del fondello (15, 35, 62) del cilindro oscillante, all'avviamento ed in mancanza di pressione del liquido nel cilindro.

per incarico

5

Alberto Gasparini (reg. 474 BM)

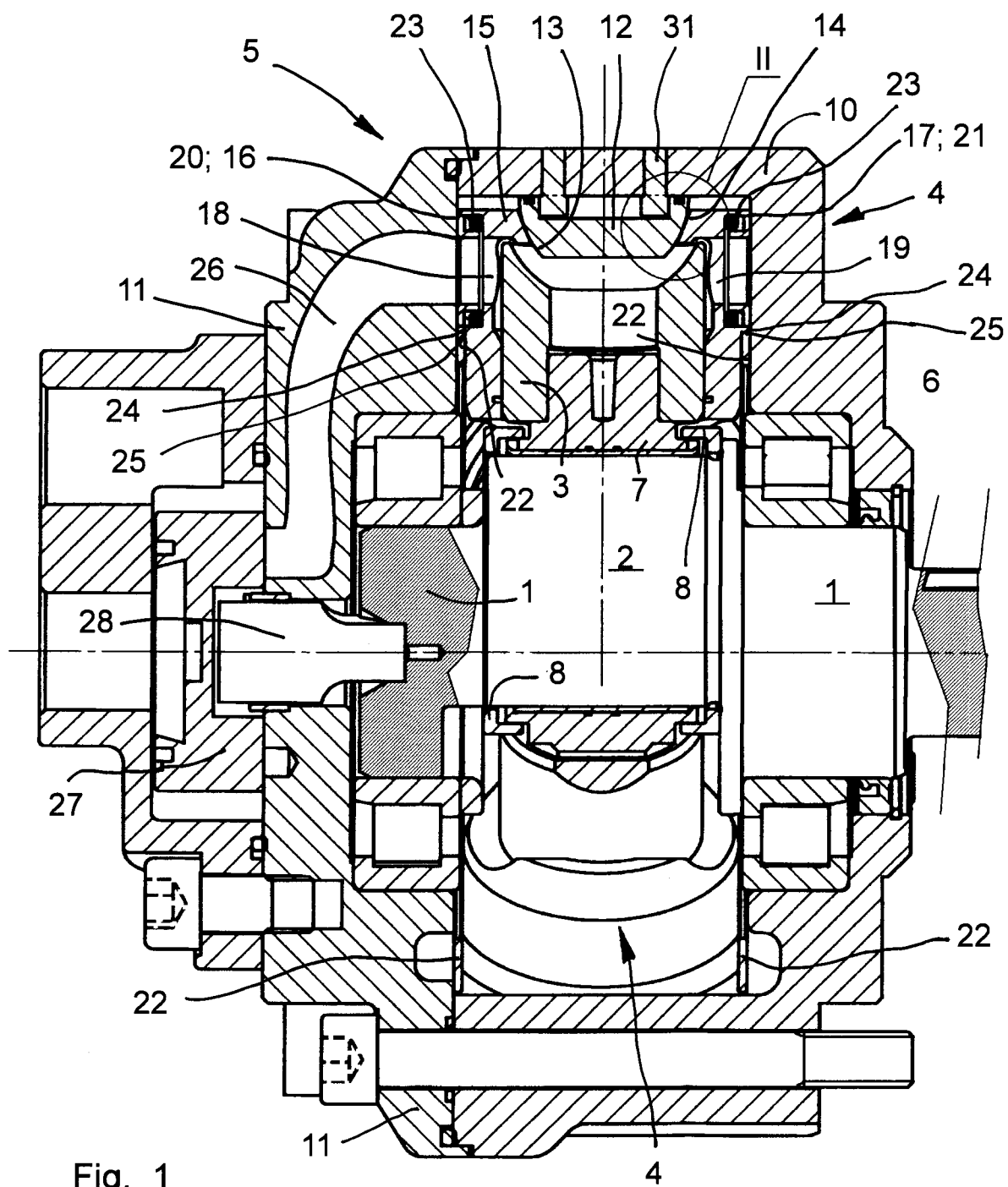


Fig. 1

Fig. 2

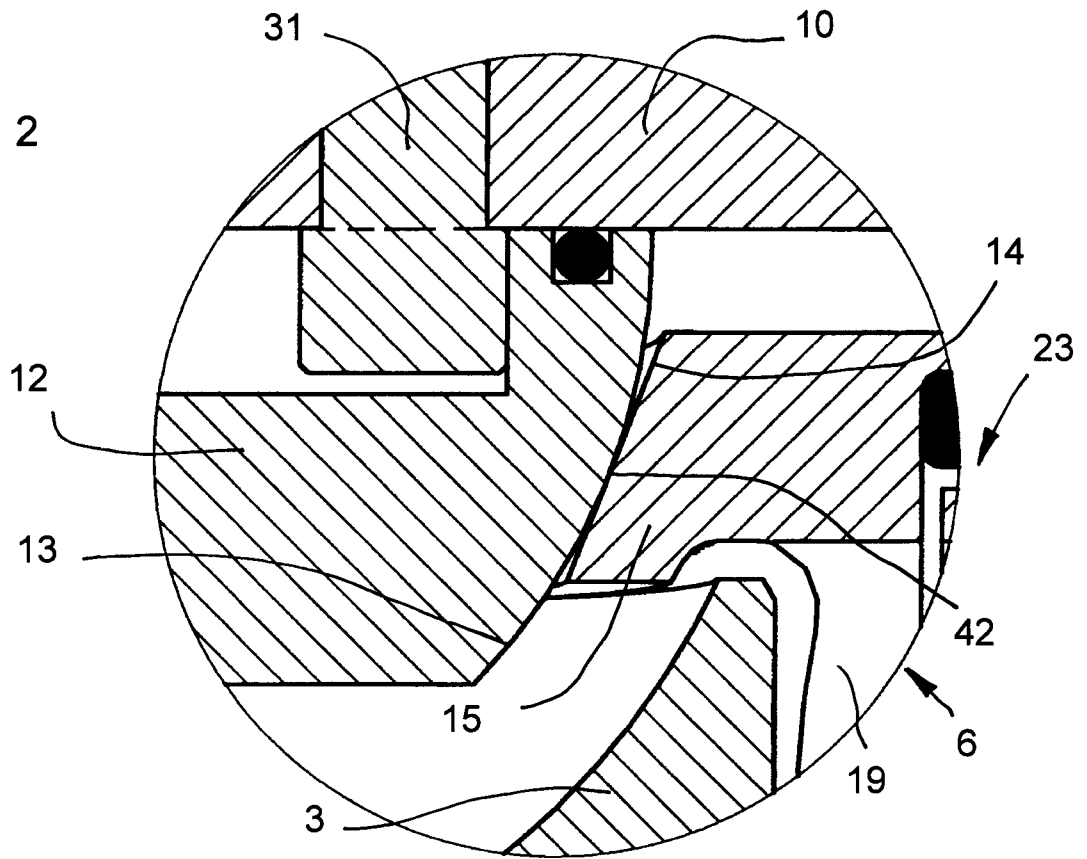


Fig. 3

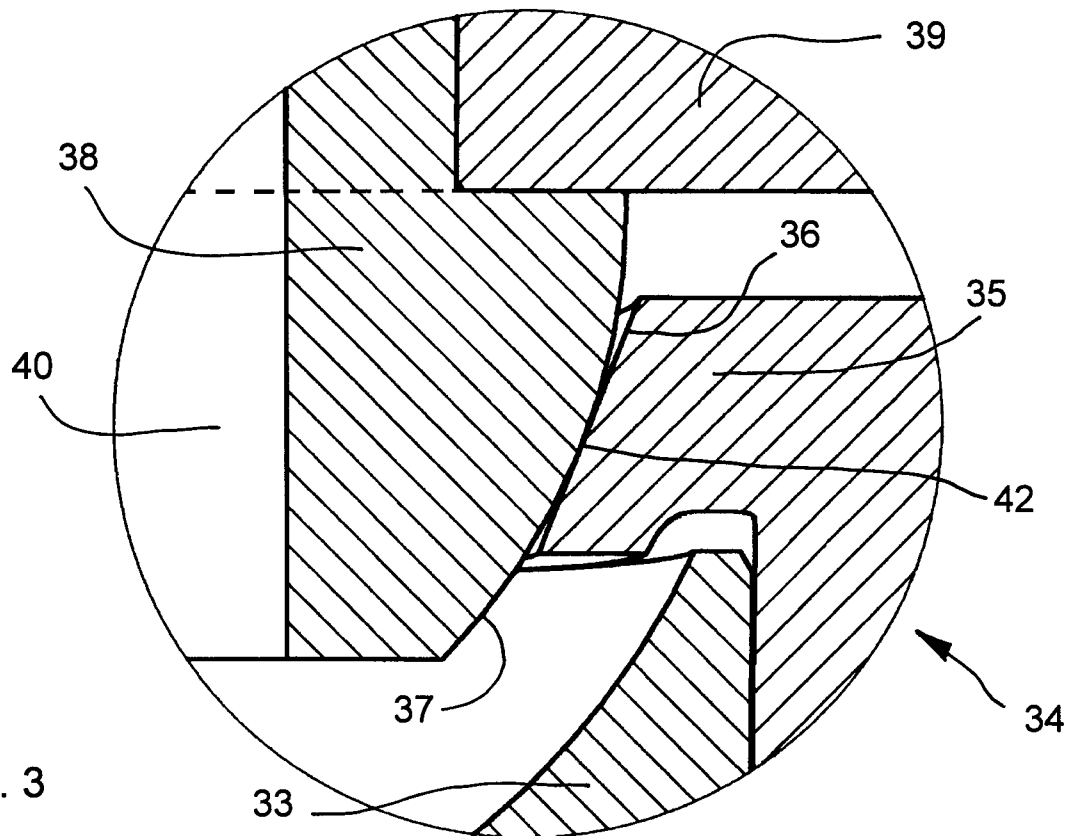


Fig. 4

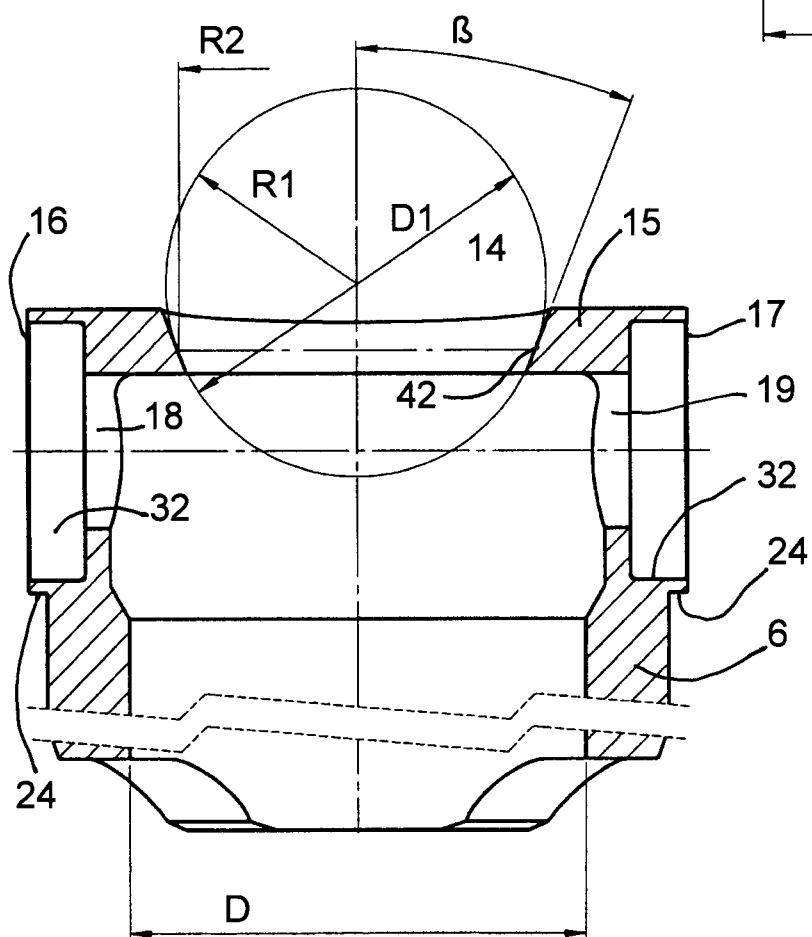
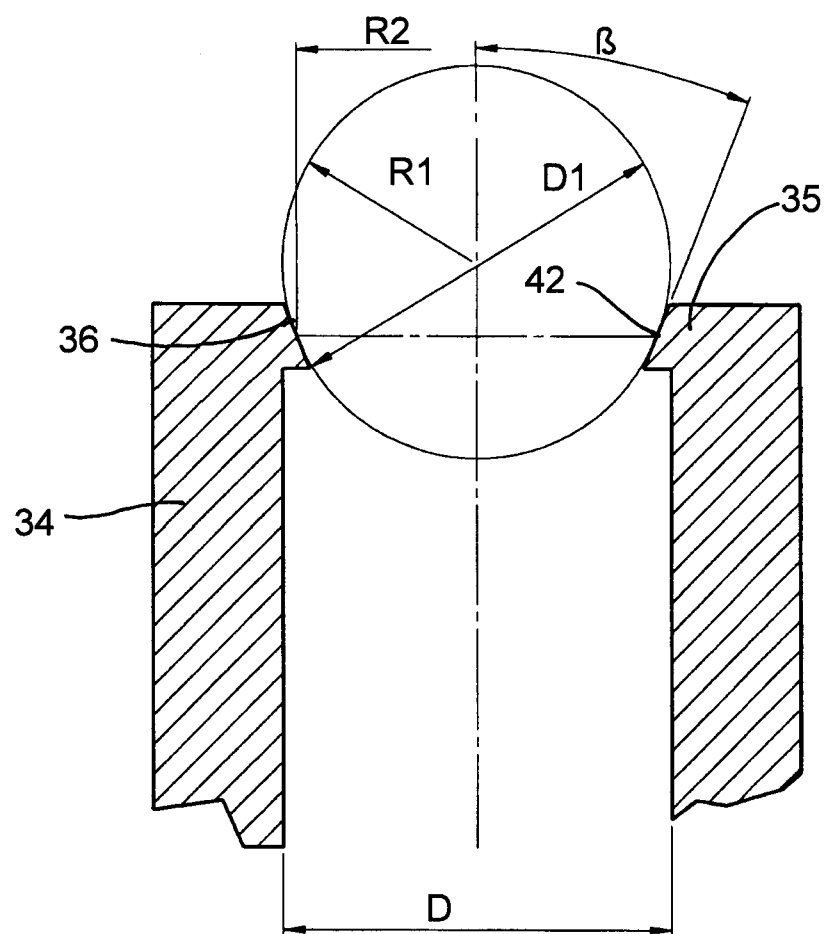


Fig. 5

Fig. 8

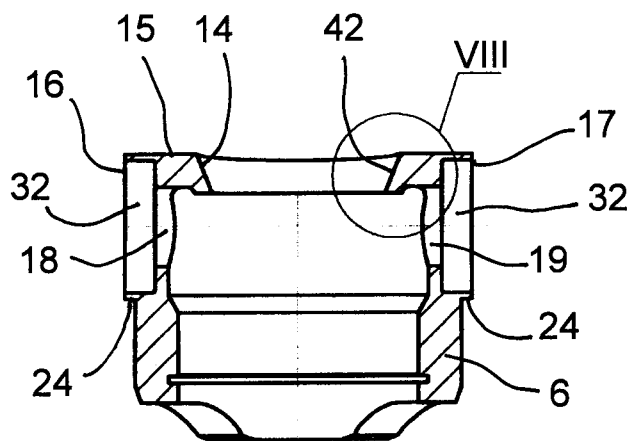
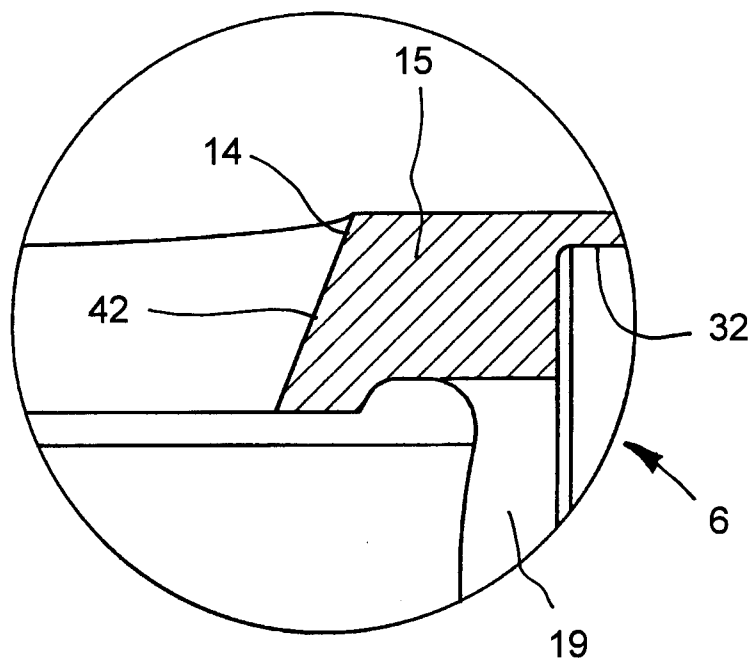
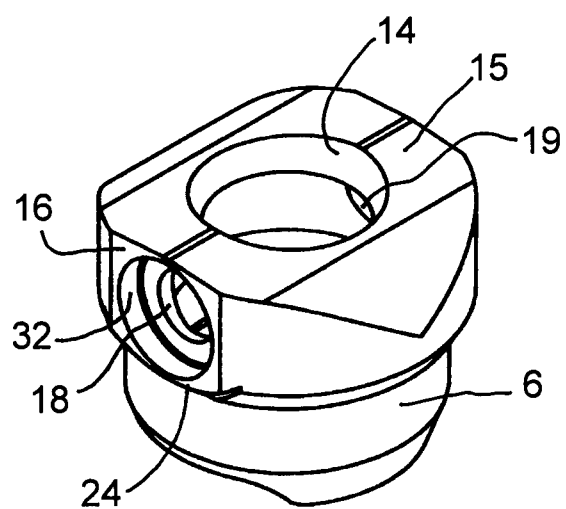


Fig. 6

Fig. 7



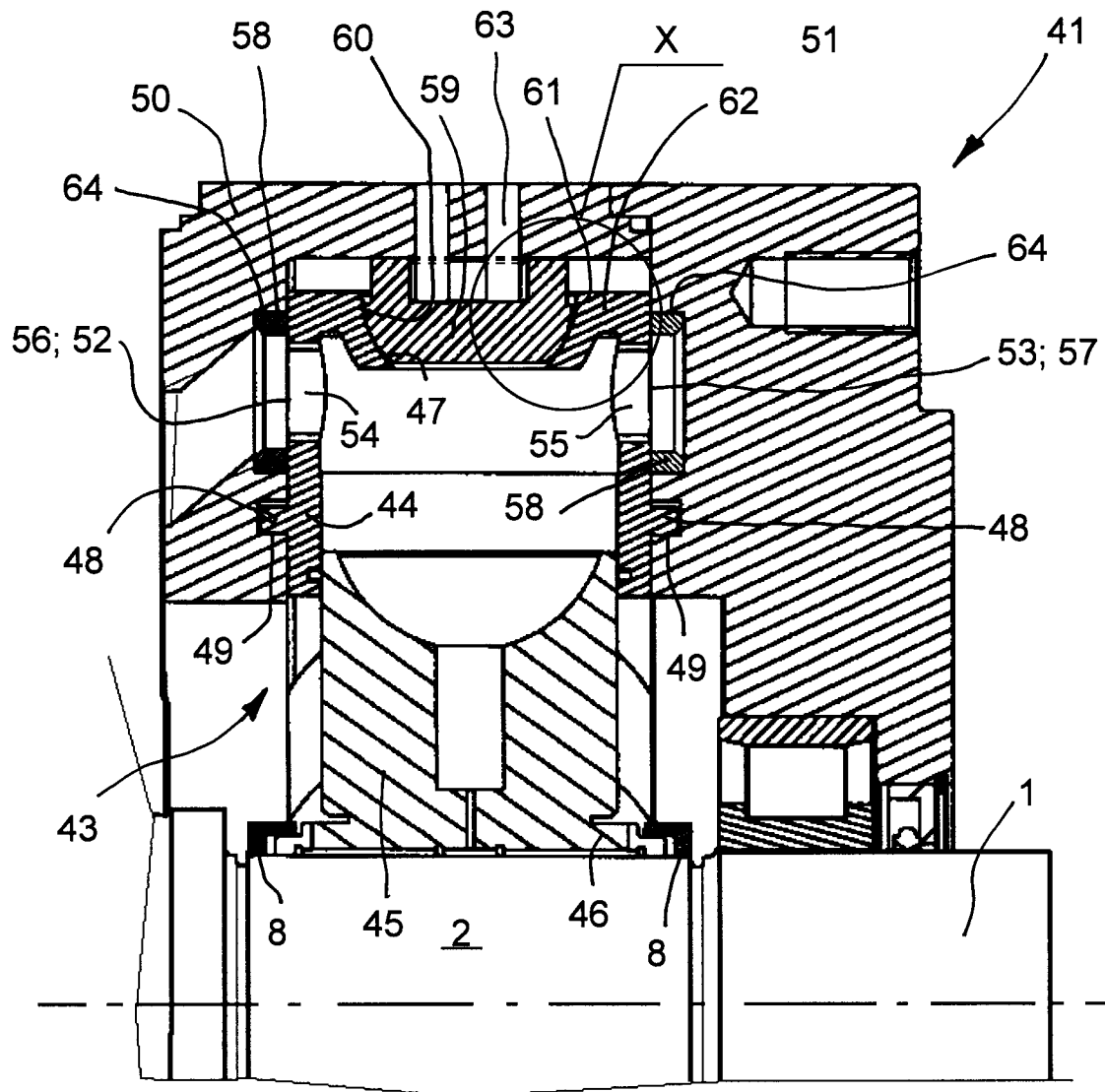


Fig. 9

Fig. 10

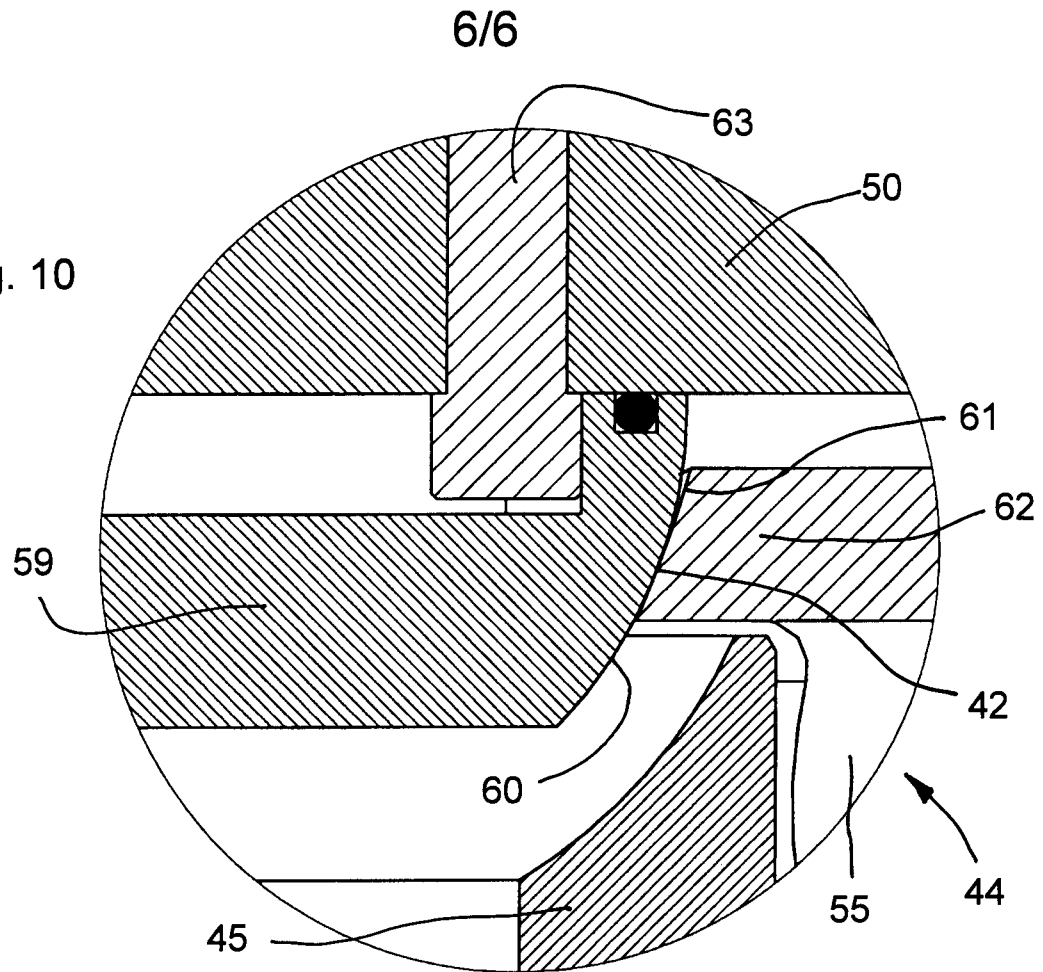


Fig. 11

