



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900450732
Data Deposito	27/06/1995
Data Pubblicazione	27/12/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	L		

Titolo

VARIATORE DI FASE

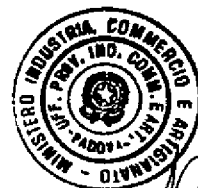
DESCRIZIONE.

La presente invenzione si riferisce ad un variatore di fase a semplice effetto del tipo comprendente un involucro, un mozzo ed uno stantuffo congiuntamente definenti una camera di alimentazione di un servo-mezzo in pressione, mezzi elastici sollecitanti lo stantuffo verso una posizione non attuata, ed un condotto di distribuzione e scarico di detto servo-mezzo in pressione aperto in detta camera, detto stantuffo essendo spostato su azione di detto servo-mezzo alimentato in detta camera, in contrasto a detti mezzi elastici, verso una posizione attuata.

Questi variatori sono utilizzati nei motori a combustione interna per modificare la fase relativa tra l'albero a camme e l'albero motore.

Tali variatori possono essere del tipo a doppio effetto quando sono previste due camere di alimentazione alle contrapposte estremità assiali dello stantuffo e quest'ultimo è spostato in conseguenza dell'invio di olio in pressione nell'una ovvero nell'altra di tali camere.

Sono altresì noti variatori a semplice effetto in cui è prevista una sola camera di alimentazione e lo stantuffo è spostato verso una posizione attuata dalla spinta idraulica generata sul medesimo dalla pressione dell'olio inviato nella camera in contrasto all'azione di una molla, ed è spostato verso la posizione contrapposta non attuata, dalla spinta elastica di tale molla, al cessare dell'alimentazione



dell'olio nella camera stessa.

La presente invenzione si colloca in particolare nel contesto tecnico dei variatori di fase a semplice effetto.

In questi variatori, per ottenere rapidità di spostamento dello stantuffo in conseguenza della spinta idraulica dell'olio, la molla deve opporre una limitata resistenza elastica. Per contro il limitato carico elastico della molla comporta l'inconveniente di una ridotta spinta elastica generata sullo stantuffo nella corsa di ritorno del medesimo verso la posizione non attuata, quando l'olio viene scaricato dalla camera di alimentazione su azione del carico elastico, con conseguente rallentamento indesiderato dello stantuffo.

Si pensi inoltre che l'olio è normalmente scaricato dalla camera suddetta attraverso lo stesso condotto di alimentazione ovvero attraverso una diramazione del medesimo. Ne consegue che l'olio scaricato, dovendo rifluire lungo tali condotti ed attraverso la valvola di comando, oppone una apprezzabile resistenza al ritorno dello stantuffo. Ciò tende a rallentare lo stantuffo, in particolare quando la temperatura dell'olio è più bassa.

Si cercano allora soluzioni di compromesso che tuttavia penalizzano le prestazioni del variatore sia nella corsa di attuazione che in quella di ritorno verso la posizione non attuata.

Il problema alla base della presente invenzione è



quello di mettere a disposizione un variatore di fase strutturalmente e funzionalmente concepito così da consentire, anche in presenza di limitati carichi elastici, una rapidità di spostamento dello stantuffo nella corsa di ritorno verso la posizione non attuata.

Questo problema è risolto dall'invenzione mediante un variatore di fase del tipo menzionato inizialmente, caratterizzato dal fatto di prevedere, su detto condotto di distribuzione e scarico, mezzi valvolari predisposti per collegare detto condotto alternativamente con un condotto adduttore di detto servo-mezzo o con una apertura di scarico per lo scarico rapido di detto servo-mezzo da detta camera.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione meglio risulteranno dalla descrizione dettagliata che segue di un suo preferito esempio di attuazione illustrato, a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento agli uniti disegni in cui:

- le figure 1 e 2 sono viste in sezione assiale di un variatore realizzato in accordo con la presente invenzione in due differenti posizioni operative.

Nelle figure, con 1 è complessivamente indicato un variatore di fase secondo l'invenzione, destinato ad essere interposto tra un albero a camme A di un motore a combustione interna, alloggiato in una parte strutturale B del motore, ed una trasmissione, tipicamente del tipo a cinghia dentata della quale è rappresentata una puleggia C,



che comanda il meccanismo di distribuzione del motore stesso.

Il variatore di fase 1 comprende un mozzo 2 recante un codolo filettato 3 reso solidale mediante accoppiamento a vite all'albero a camme A.

Uno stantuffo 6 anulare è investito sul mozzo 2 e più precisamente su una parte cilindrica dello stesso, così da poter compiere uno scorrimento assiale su detta parte cilindrica del mozzo. Tale parte è provvista di scanalature 7 assiali definenti congiuntamente una dentatura rettilinea; in modo complementare, lo stantuffo 6 è internamente provvisto di analoghe scanalature 8 formanti una dentatura rettilinea complementare ed ingranante con le scanalature 7.

L'insieme mozzo 2-stantuffo 6 è circondato da un corpo costituente un'involucro 9 del variatore.

L'involucro 9 è formato da due semicorpi 10 e 11, resi solidali tra loro con accoppiamento a vite 12. Inoltre, il semicorpo 10 è impegnato a tenuta nel semicorpo 11 per il tramite di una guarnizione 12a.

Il semicorpo 11 è provvisto esternamente di fori 14 filettati per il fissaggio, mediante viti 15, della puleggia C ed è impegnato a tenuta sul mozzo 2 per il tramite di una guarnizione 11a.

Il semicorpo 10 presenta un mantello 16 di conformazione generalmente cilindrica, chiuso ad una estremità assiale da un coperchio 17 ed aperto alla



estremità contrapposta. Il coperchio 17 è preferibilmente unito al mantello 16 per saldatura a laser. Detto coperchio 17 è provvisto di un foro assiale cieco costituente una sede 18 dove è ricevuta e sopportata l'estremità libera 2a del mozzo 2.

Nel mantello 16 del semicorpo 10 sono identificati due tratti cilindrici contigui 19, 20.

Nel tratto 19 è ricavata una dentatura elicoidale 25. In modo complementare lo stantuffo 6 presenta al proprio esterno una prima porzione 26 recante una dentatura elicoidale 27 in rapporto di ingranamento con la dentatura 25; lo stantuffo presenta altresì una seconda porzione 28 alla cui estremità libera è ricavata una flangia 29 estendentesi radialmente verso l'esterno ed impegnata a tenuta con il tratto 20 del mantello 16 con l'ausilio di un anello elastico 30.

Dallo stantuffo 6 è delimitata congiuntamente con il mozzo 2 ed i semicorpi 10, 11 una camera di conformazione anulare, indicata dal riferimento 33.

Mezzi di frenatura sono previsti tra il mozzo 2 e l'involucro 9. Tali mezzi comprendono un anello 34 avente superficie esterna conica e superficie interna cilindrica il quale è trattenuto assialmente sul mozzo 2.

Il semicorpo 11 presenta a sua volta una superficie interna conica a contatto con la superficie esterna conica dell'anello 34; l'accoppiamento conico tra le due suddette



superfici coniche dell'anello 34 e del semicorpo 11 è indicato con 35.

L'anello 34 presenta perifericamente degli incavi, indicati con 36.

Il mozzo 2 è interessato assialmente da una cavità 41 chiusa ad una estremità dal coperchio 17 e prolungata, alla sua estremità contrapposta, in un condotto 51 adduttore d'olio od altro servo-mezzo in pressione per il comando operativo del variatore di fase, con una diramazione diretta attraverso la struttura B del motore sino ad una valvola 5 di comando.

Nella cavità 41 è accolta una molla 45 ad elica cilindrica, pre-caricata torsionalmente ed assialmente, costituita da un filo a sezione quadrata. Un capo 45a di tale molla è trattenuto in una prima sede 47 del coperchio 17 mentre il capo contrapposto 45b è ricevuto con gioco in una seconda sede 48 del mozzo 2. La molla 45 preme da un lato sul semicorpo 10 e dall'altro sul mozzo 2 per pre-caricare in reciproco accoppiamento le superfici 35. Al tempo stesso, per effetto del carico torsionale sulle dentature, essa determina una forza elastica di richiamo dello stantuffo 6 verso la posizione non attuata di figura 1.

La sede 48 è prolungata in una luce di scarico 52 aperta all'esterno del mozzo 2 in corrispondenza di una gola 53 definita tra il variatore 1 e la struttura B.



E' alternativamente previsto che una o più luci di scarico 52 siano aperte nel mozzo 2 in posizioni distinte dalla sede 48, potendosi in tale caso dimensionare tale sede a meno del gioco sopra indicato.

Nel mantello del mozzo 2, all'estremità di questo addossata al coperchio 17, è ricavata una pluralità di fori radiali 54 previsti per lo scarico dei trafilaggi d'olio a valle delle dentature 25, 27.

Una valvola 60 è prevista tra il condotto adduttore 51 ed un condotto di distribuzione e scarico 55 aperto nella camera di alimentazione 33.

La valvola 60 comprende un corpo tubolare 61 recante ad una sua estremità un fondello 64 ed avvitato, da parte opposta, in una sede filettata 65 ricavata alla estremità del condotto adduttore 51 rivolta verso la cavità 41. Nel corpo tubolare 61 è alloggiato un otturatore 63 elasticamente sollecitato, da una molla 66, in battuta contro uno spallamento 67 del condotto adduttore 51.

L'otturatore 63 comprende una testa 68 a mantello cilindrico avente una superficie 69 affacciata nel condotto adduttore 51 e dunque sensibile alla pressione dell'olio in esso alimentato, nonchè uno stelo 70 esteso dalla parte contrapposta alla superficie 69 e recante un ingrossamento cilindrico 71 di guida. Lo stelo 70 serve altresì a limitare la corsa dell'otturatore 63 mediante appoggio in battuta contro il fondello 64, come meglio sarà chiarito di seguito.



Nel corpo tubolare 61 è ricavata una pluralità di aperture di scarico 72.

Le aperture di scarico 72 sono disposte così da porre in collegamento di fluido il condotto di distribuzione e scarico 55 con la cavità 41 quando la testa 68 è attestata contro lo spallamento 67 in chiusura della valvola 60.

Il funzionamento del variatore 1 verrà di seguito descritto a partire da una prima condizione operativa non attuata rappresentata in figura 1.

In tale condizione la valvola di comando 5 è intercettata, con conseguente assenza di apprezzabile pressione d'olio nel condotto adduttore 51 e la testa dell'otturatore 63 è addossata allo spallamento 67 a chiusura della valvola 60. Il condotto di distribuzione e scarico 55 è in comunicazione di fluido con la cavità 41 attraverso le aperture di scarico 72, ovvero la camera 33 di alimentazione è collegata a scarico con la luce 52.

A seguito dell'azionamento della valvola di comando 5, nel condotto adduttore 51 viene stabilita una pressione d'olio che determina una spinta idraulica sulla superficie 69 della testa 68. Al superamento di un prefissato valore di soglia, tale per cui la spinta idraulica esercitata sulla superficie 69 sia maggiore del carico elastico della molla 66, l'otturatore 63 è spostato in direzione del fondello 64 determinando il collegamento tra il condotto adduttore 51 ed il condotto di distribuzione e scarico 55, nonché



l'intercettazione del precedente collegamento tra il suddetto condotto di distribuzione e scarico 55 e le aperture di scarico 72.

L'olio in pressione viene così alimentato attraverso il condotto 55 nella camera 33 determinando uno spostamento dello stantuffo 6 in contrasto alla molla 45 verso la posizione attuata (fig. 2).

Quando, attraverso il comando operativo della valvola 5 viene intercettata l'alimentazione d'olio nel condotto adduttore 51, la pressione in quest'ultimo scende al di sotto del valore di soglia necessario per vincere la spinta della molla 66 e conseguentemente l'otturatore 63 è spostato verso lo spallamento 67 sino a che questo è addossato alla superficie 69 della testa 68.

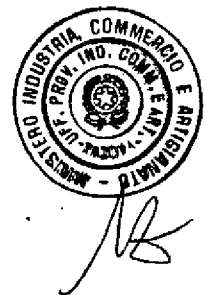
In conseguenza di tale spostamento, il condotto di distribuzione e scarico 55 è nuovamente collegato con le aperture di scarico 72 e, attraverso di queste, con la cavità 41 e la luce di scarico 52 determinando lo scarico rapido ed immediato dell'olio dalla camera 33. Si noterà che l'olio, in questo modo, non è costretto a rifluire lungo il condotto adduttore 51 e la valvola 5 ottenendo così il vantaggioso effetto di un rapido ritorno dello stantuffo 6 nella posizione non attuata pur senza richiedere un elevato carico elastico della molla 45.

L'invenzione risolve così il problema proposto conseguendo numerosi vantaggi rispetto alle soluzioni note.



Un vantaggio risiede nel fatto che, con la struttura di variatore di questa invenzione, è ottenuta una maggiore rapidità di ritorno dello stantuffo verso la posizione non attuata per effetto dello scarico diretto dalla prima camera evitando di far rifluire l'olio lungo il condotto adduttore nonchè attraverso la valvola di comando del variatore.

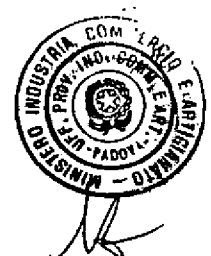
Un altro vantaggio è costituito dal fatto che la valvola per il collegamento alternativo tra il condotto di distribuzione e scarico e il condotto adduttore o l'apertura di scarico è pilotata direttamente dalla pressione rilevata nel condotto adduttore senza necessità di altri sistemi valvolari e/o diramazioni del circuito idraulico.



RIVENDICAZIONI

1. Variatore di fase a semplice effetto comprendente un involucro, un mozzo ed uno stantuffo congiuntamente definenti una camera di alimentazione di un servo-mezzo in pressione, mezzi elastici sollecitanti lo stantuffo verso una posizione non attuata, ed un condotto di distribuzione e scarico di detto servo-mezzo in pressione aperto in detta camera, detto stantuffo essendo spostato su azione di detto servo-mezzo alimentato in detta camera, in contrasto a detti mezzi elastici, verso una posizione attuata, caratterizzato dal fatto di prevedere, su detto condotto di distribuzione e scarico, mezzi valvolari predisposti per collegare detto condotto alternativamente con un condotto adduttore di detto servo-mezzo o con una apertura di scarico per lo scarico rapido di detto servo-mezzo da detta camera.

2. Variatore di fase secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi valvolari comprendono mezzi rilevatori della pressione stabilita in detto condotto adduttore e mezzi otturatori asserviti a detti mezzi rilevatori per collegare detto condotto di distribuzione e scarico con detta apertura di scarico quando la pressione del servo-mezzo rilevata nel condotto adduttore è inferiore ad un prefissato valore di soglia e per collegare il condotto di distribuzione con il condotto adduttore quando la pressione del servo-mezzo rilevata nel condotto adduttore è maggiore del detto valore di soglia.



3. Variatore di fase secondo la rivendicazione 2, in cui detti mezzi rilevatori comprendono un otturatore scorrevolmente guidato all'interno di una valvola, in contrasto ad una molla, ed assoggettato alla pressione stabilita in detto condotto adduttore.

4. Variatore di fase secondo la rivendicazione 3, in cui detti mezzi otturatori e detti mezzi rilevatori sono integrati in detto otturatore.

5. Variatore di fase secondo la rivendicazione 4, in cui detti mezzi valvolari comprendono un corpo tubolare al cui interno è alloggiato detto otturatore, detto corpo tubolare essendo fissato in una sede assiale di detto mozzo in prolungamento di detto condotto adduttore, detto otturatore comprendendo una testa recante una superficie affacciata in detto condotto adduttore.


Ing. Stefano CANTALUPPI
N. iscriz. ALBO 436
(In proprio e per gli altri)



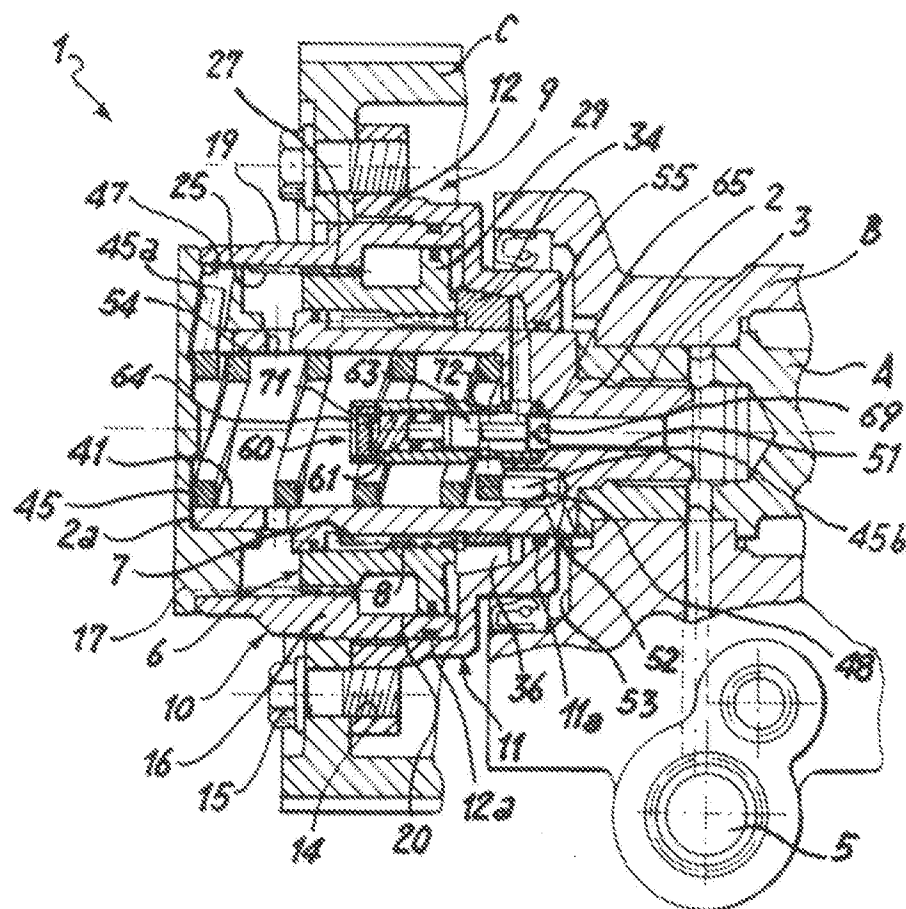


Fig. 1

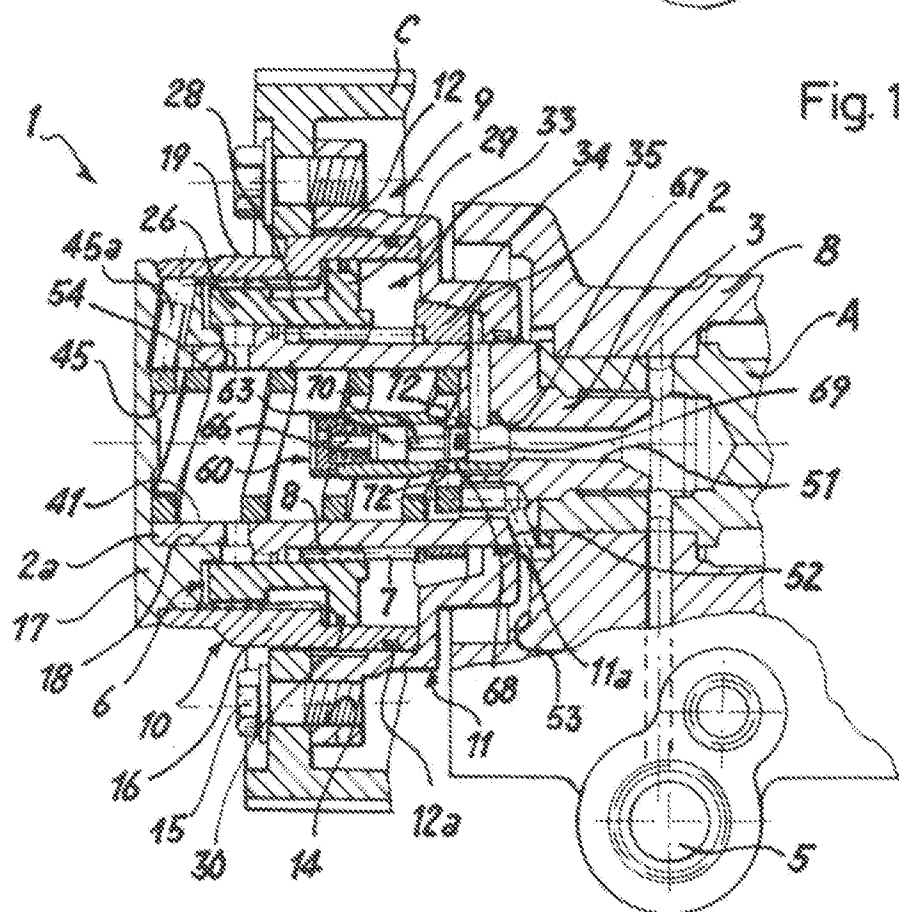


Fig. 2

