



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

DOMANDA NUMERO	102008901601284
Data Deposito	20/02/2008
Data Pubblicazione	20/08/2009

Priorità	043938/2007
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	
Priorità	044914/2007
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	
Priorità	052244/2007
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	L		

Titolo

MECCANISMO VARIABILE DI TEMPORIZZAZIONE DI UNA VALVOLA.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"MECCANISMO VARIABILE DI TEMPORIZZAZIONE DI UNA VALVOLA"

di: HONDA MOTOR CO., LTD, 1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo, 107-8556 (Giappone)

Inventori designati: Hayato MAEHARA; Takaaki TSUKUI; Toru GUNJI; Shinji SAITO.

Depositata il: 20 Febbraio 2008

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Il presente brevetto rivendica priorità ai sensi del 35 USC 119 rispetto al Japanese Patent Application N° 2007-043938 presentato il 23 febbraio 2007, N° 2007-044914 presentato il 26 febbraio 2007 e N° 2007-052244, presentato il 2 marzo 2007, l'intero contenuto dei quali viene qui allegato a titolo di riferimento.

SFONDO DELL'INVENZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola, il quale modifica i tempi di apertura e di chiusura delle valvole, in un motore a combustione interna a quattro tempi.

Descrizione della tecnica precedente

Un meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola ha la seguente struttura. Un albero eccentrico, il quale ruota indipendentemente dalla rotazione di un albero a camme, è disposto all'interno dell'albero a camme. Un collare eccentrico con due parti a guisa di sandwich situate su due lati passanti per il centro di esso, è sostenuto dalla circonferenza esterna di una parte eccentrica dell'albero eccentrico con rulli, impiegati a guisa di elementi per garantire un gioco, interposti tra questi. Il collare eccentrico così sostenuto è in grado di ruotare in modo eccentrico. Un collare di azionamento provvisto di una parte di azionamento accoppiata con una prima delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico, è fissato sulla circonferenza esterna dell'albero a camme, e quindi è integrato con l'albero a camme. Un elemento di camma il quale solleva la valvola ha una sporgenza azionata, la quale si accoppia con una seconda delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico, ed è fissata sulla circonferenza esterna dell'albero a camme. L'elemento di camma il quale solleva la valvola ed è fissato in questo modo, può scorrere in direzione circonferenziale. La coppia applicata dalla sporgenza di azionamento del collare di

azionamento, il quale ruota integralmente con l'albero a camme, viene trasmessa alla sporgenza azionata dell'elemento di camma il quale solleva la valvola, per mezzo della coppia delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico. L'elemento di camma il quale solleva la valvola viene azionato mentre viene variata ciclicamente la fase di rotazione di questo. L'albero eccentrico viene impiegato per regolare e stabilire la posizione centrale del collare eccentrico, utilizzando la parte eccentrica. Si veda, ad esempio, Japanese Unexamined Patent Application Laid-open Publication N° Sho63-107 (Fig. 4 e Fig. 6).

In un meccanismo temporizzatore variabile di una valvola, normalmente si impiega un perno per fissare un collare di azionamento su un albero a camme, in modo da ruotare integralmente insieme all'albero. Nel meccanismo temporizzatore variabile della valvola nel quale viene impiegato il perno, quest'ultimo si deve spingere a pressione nell'accoppiamento, e quindi diventa complicata l'operazione di montaggio del collare di azionamento sull'albero a camme, e l'operazione manuale necessaria per separare il perno. Inoltre, si deve garantire uno spazio per un foro del perno, per cui la parte cilindrica del collare di azionamento

aumenta di dimensioni in direzione assiale. Di conseguenza, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola diventa di maggiori dimensioni. Inoltre, la formazione del foro a questo scopo richiede l'impiego di un collare di azionamento più grande, in modo da garantire una sufficiente resistenza del collare di azionamento.

Una struttura tradizionale di un albero eccentrico comprende una parte dell'albero ed una parte eccentrica. La parte eccentrica ha un diametro inferiore rispetto a quello della parte dell'albero, ed il suo centro è sfalsato rispetto al centro della parte dell'albero. Quando si applica una forza rilevante su una prima parte di azionamento e di comando dell'albero eccentrico e dell'elemento di camma impiegato per il sollevamento della valvola, questa grande forza viene trasmessa al secondo dei due elementi. I due elementi quindi si devono realizzare con una maggiore robustezza. Ciò comporta un aumento di peso dell'albero eccentrico.

In un tradizionale meccanismo temporizzatore variabile di una valvola, il collare eccentrico ruota in modo eccentrico, in una condizione nella quale una pluralità di rulli sono disposti in modo da garantire un relativo gioco tra il collare eccentrico e la circonferenza esterna della parte

eccentrica. I rulli vengono mantenuti rispettivamente nelle finestre di ritenuta formate nell'albero a camme. Quando il motore a combustione interna funziona normalmente, la parte eccentrica dell'albero eccentrico viene arrestata, l'albero a camme ruota ed il collare eccentrico ruota in modo eccentrico insieme alla rotazione dell'albero a camme. Di conseguenza, è ridotta l'entità della rotazione relativa dell'albero a camme rispetto al collare eccentrico, mentre è grande l'entità della rotazione relativa dell'albero a camme rispetto alla parte eccentrica dell'albero eccentrico. Di conseguenza, ciascuno dei rulli non rotola effettivamente, bensì scivola su una zona particolare di esso, la quale è in contatto con la parte eccentrica dell'albero eccentrico. In questa particolare zona, la superficie convessa del rullo è in contatto con la superficie convessa della parte eccentrica, per cui è elevata la pressione superficiale. Di conseguenza, è difficile garantire la durata di questi rulli.

SOMMARIO E SCOPI DELL'INVENZIONE

Uno scopo di una forma di esecuzione della presente invenzione è quello di realizzare mezzi di fissaggio di un collare di azionamento, per mezzo dei quali si possano effettuare con maggior facilità

le operazioni di montaggio e di smontaggio del collare di azionamento. Inoltre, con questi mezzi di fissaggio una parte cilindrica del collare di azionamento viene realizzata con dimensioni più compatte in direzione assiale, in modo da garantire una resistenza sufficiente del collare di azionamento.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, un meccanismo temporizzatore variabile di una valvola, nel quale viene montato un elemento a camma per il sollevamento della valvola, viene montato con possibilità di scorrimento in direzione circonferenziale, su un albero a camme il quale è trascinato in modo da ruotare in sincronismo con un albero a gomiti di un motore a combustione interna a quattro tempi. Inoltre, nel meccanismo temporizzatore variabile della valvola, un collare eccentrico viene disposto tra un collare di azionamento fissato sull'albero a camme e l'elemento di camma impiegato per il sollevamento della valvola. Un meccanismo a leva comprende il collare eccentrico, una sporgenza di azionamento formata nel collare di azionamento ed accoppiata ad una delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico, ed una sporgenza trascinata formata nell'elemento di camma per il sollevamento della valvola, ed

accoppiata con un'altra delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico. Con il meccanismo a leva, la coppia del collare di azionamento viene trasmessa all'elemento di camma per il sollevamento della valvola. I tempi di apertura e di chiusura della valvola vengono regolati modificando ciclicamente la fase di rotazione dell'elemento di camma per il sollevamento della valvola, rispetto all'albero a camme mediante l'eccentricità del collare eccentrico. Il meccanismo temporizzatore variabile della valvola è caratterizzato da una chiave disposta tra l'albero a camme ed il collare di azionamento, utilizzata per fissare il collare di azionamento sull'albero a camme.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende il collare di azionamento con una parte cilindrica e con la sporgenza di azionamento la quale sporge dalla parte cilindrica. La chiave si trova in una posizione parzialmente sovrapposta alla sporgenza di azionamento, secondo la direzione assiale dell'albero a camme.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende ulteriormente un cuscinetto per l'albero a camme, disposto tra due flange

ricavate sull'albero a camme. Nel meccanismo temporizzatore variabile della valvola, la sporgenza di azionamento sporge da una delle flange, verso il lato opposto della flangia rispetto al lato dove si trova il cuscinetto.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende una parte realizzata a guisa di sandwich della sporgenza di azionamento del collare eccentrico. Le parti a guisa di sandwich della sporgenza di azionamento sono disposte con uno sfalsamento reciproco in direzione assiale, in modo da portare ciascuna delle parti a guisa di sandwich più vicino alla corrispondente sporgenza la quale si accoppia con la parte a guisa di sandwich.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende inoltre elementi i quali garantiscono un gioco e sono installati rispettivamente in una pluralità di finestre di ritenuta, formate nella circonferenza dell'albero a camme. Ciascun elemento il quale garantisce il gioco si trova in contatto con la superficie circonferenziale esterna di una parte eccentrica dell'albero eccentrico, inserito in un foro centrale dell'albero a camme con la superficie

circonferenziale interna del collare eccentrico. Di conseguenza, viene garantito un gioco tra le due superfici. Nella sezione normale di ciascun elemento il quale garantisce il gioco, ciascuna delle due parti di estremità laterale dell'elemento il quale garantisce il gioco, ossia le parti che sono in contatto con la corrispondente finestra di ritenuta, viene formata da una parte di un cerchio esterno, sviluppato in senso circonferenziale. La parte centrale dell'elemento il quale garantisce il gioco è formata da una parte la quale si trova in contatto con la circonferenza esterna della parte eccentrica e con la circonferenza esterna del collare eccentrico.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il fissaggio del collare di azionamento all'albero a camme con la chiave permette una semplice operazione di montaggio dei collari di azionamento agli altri elementi, ed una facile operazione manuale necessaria per rimuovere i collari di azionamento. Inoltre, non è necessario ricavare uno spazio per i fori. Quindi, il collare di azionamento si può realizzare con dimensioni più ridotte. Inoltre, nessun foro viene effettivamente formato nella circonferenza del collare di azionamento, per cui si può garantire agevolmente la

sua resistenza. Ciò contribuisce ulteriormente a realizzare una struttura ancora più compatta del collare di azionamento. Inoltre, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola nel suo insieme si può anche realizzare con dimensioni più compatte.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il collare di azionamento è costituito dalla parte cilindrica e dalla sporgenza di azionamento, la quale sporge dalla parte cilindrica. La chiave si trova in una posizione la quale si sovrappone parzialmente alla sporgenza di azionamento. Di conseguenza, il collare di azionamento si può realizzare con dimensioni compatte in direzione assiale.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, in ciascuno degli alberi a camme il cuscinetto ha una struttura più semplice. Inoltre, la sporgenza di azionamento è formata nella flangia. Di conseguenza, non è necessario nessun collare di azionamento in questa parte, per cui il meccanismo temporizzatore variabile della valvola si può realizzare con dimensioni più compatte in direzione assiale. Inoltre, si può ottenere una riduzione del numero delle parti componenti.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, la parte a guisa di sandwich della sporgenza di azionamento e la parte a guisa di sandwich della sporgenza trascinata sono disposte con uno sfalsamento reciproco in direzione assiale, per cui le parti a guisa di sandwich vengono disposte più vicino alle rispettive sporgenze le quali si accoppiano con le corrispondenti parti a guisa di sandwich. Ciò permette di realizzare con dimensioni più corte le sporgenze di azionamento e la parte sporgente trascinata. Di conseguenza, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola si può realizzare con un peso minore.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, anche se un elemento a forma di colonna impiegato per definire il gioco comporta che l'elemento il quale definisce il gioco si trova in contatto con la parte eccentrica dell'albero eccentrico, con una superficie convessa la quale si trova in contatto con un'altra superficie convessa, un elemento a forma di settore impiegato per garantire il gioco permette all'elemento impiegato per garantire il gioco di essere in contatto con la parte eccentrica dell'albero eccentrico, mentre una superficie convessa viene in contatto con una superficie concava. Di conseguenza, viene ridotta la

pressione superficiale tra la superficie esterna della parte eccentrica dell'albero eccentrico e ciascuno degli elementi i quali garantiscono il gioco, per cui ciascuno degli elementi i quali garantiscono il gioco si può realizzare con dimensioni più compatte, nella direzione assiale dell'elemento il quale garantisce il gioco.

Uno scopo di una forma di esecuzione della presente invenzione è quello di realizzare un albero eccentrico più leggero. A questo scopo, si deve impedire che una forza rilevante applicata su una prima parte di azionamento e di comando (trasmissione ad ingranaggi e servomotore) della parte della camma impiegata per il sollevamento della valvola, venga trasmessa al secondo dei due elementi, garantendo una resistenza adeguata a ciascun elemento.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, un meccanismo temporizzatore variabile di una valvola presenta le seguenti caratteristiche. Nel meccanismo temporizzatore variabile della valvola, un albero eccentrico provvisto di una parte eccentrica viene inserito in un foro centrale di un albero a camme, il quale viene trascinato in modo da ruotare in sincronismo con un albero a gomiti di un motore a combustione interna a quattro tempi.

L'albero eccentrico quindi viene realizzato in grado di ruotare rispetto all'albero a camme. Un elemento di camma impiegato per il sollevamento della valvola viene montato con possibilità di scorrimento in direzione circonferenziale, sulla circonferenza esterna dell'albero a camme. Un collare eccentrico il quale viene realizzato in questo modo in conformità con la posizione del centro della parte eccentrica, viene disposto tra un collare di azionamento fissato sull'albero a camme e l'elemento di camma per il sollevamento della valvola. Un meccanismo a leva è costituito dal collare eccentrico, da una sporgenza di azionamento formata del collare di azionamento ed accoppiata con una delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico, ed una sporgenza di azionamento formata nell'elemento di camma per il sollevamento della valvola, ed accoppiata con un'altra delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico. Con il meccanismo a leva, la coppia del collare di azionamento viene trasmessa all'elemento di camma per il sollevamento della valvola. I tempi di apertura e di chiusura della valvola vengono regolati modificando ciclicamente la fase di rotazione dell'elemento di camma per il sollevamento della valvola, rispetto all'albero a camme, per

mezzo dell'eccentricità del collare eccentrico. Il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende una parte fragile, la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata ed all'interno dell'albero eccentrico, tra la parte eccentrica ed una parte impiegata per introdurre una potenza di comando.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende ulteriormente un passaggio per alimentare olio allo scopo di lubrificare i componenti come le camme, formato all'interno dell'albero eccentrico in direzione assiale. La parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, viene formata all'esterno di una parte nella quale si trova un passaggio per l'olio.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende la parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, ed ha una forma la quale presenta almeno due superfici parallele, formate asportando mediante taglio parti

dell'albero eccentrico. La parte fragile viene formata in modo da trovarsi all'esterno rispetto all'albero a camme.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende una parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, con una forma poligonale della sua sezione normale.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola comprende una parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, ed è formata su un'estremità dell'albero eccentrico.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, quando si applica in particolare una forza rilevante sulla parte di camma impiegata per il sollevamento della valvola o sulla parte di azionamento e di comando dell'albero eccentrico del motore mentre questo è in funzione, la parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, viene spezzata in modo da proteggere le parti componenti. Di conseguenza, le parti componenti possono avere una minore resistenza, in modo così da

evitare un aumento del loro peso. La parte fragile la quale può venire spezzata da una forza rilevante non viene formata nell'albero a camme, bensì nell'albero eccentrico. Di conseguenza, anche dopo la rottura della parte fragile, continua l'azionamento dell'albero a camme ed anche della camma dopo la rottura della parte fragile, così come avveniva prima della rottura. In questo caso, il meccanismo temporizzatore variabile della valvola viene ridotto ad un semplice meccanismo temporizzatore di una valvola, privo di qualsiasi funzione tale da poter chiamare "variabile" questo meccanismo. Il motore a combustione interna continua a funzionare anche in mancanza della funzione sopra citata.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, la parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, viene formata all'esterno della zona nella quale esiste il passaggio per l'olio. Di conseguenza, la rottura della parte fragile non danneggia il passaggio dell'olio.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, le superfici formate mediante il taglio di parti dell'albero eccentrico, vengono utilizzate

come una guida per il posizionamento iniziale dell'albero eccentrico, e gli utensili si possono impiegare sfruttando queste superfici durante il montaggio.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, la parte fragile viene realizzata più sottile, e di conseguenza l'albero eccentrico si può realizzare con un peso minore.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il montaggio del meccanismo trascinato impiegato per introdurre energia per il comando dell'albero eccentrico, si può realizzare agevolmente utilizzando la parte fragile, la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata. In particolare, nel caso della parte fragile con le due superfici parallele, si può controllare agevolmente la precisione dimensionale, con un minore distacco tra l'ingranaggio e l'albero eccentrico. Di conseguenza, si può ottenere un comando preciso.

Uno scopo di una forma di esecuzione della presente invenzione è quello di realizzare un sistema temporizzatore variabile per il sollevamento di una valvola, provvisto di elementi i quali garantiscono un gioco, ed il quale possa sostituire

i rulli e ridurre la pressione superficiale nella parte di contatto.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, un sistema temporizzatore variabile per il sollevamento di una valvola comprende un albero a camme provvisto di un foro centrale, il quale ruota in sincronismo con la rotazione di un albero a gomiti, un albero eccentrico provvisto di una parte eccentrica ed inserito nel foro centrale dell'albero a camme, un collare di azionamento fissato sull'albero a camme e rotante insieme ad esso, un collare eccentrico il quale ruota in risposta alla rotazione del collare di azionamento su un centro di rotazione sfalsato rispetto ad un centro di rotazione dell'albero a camme, la parte eccentrica dell'albero eccentrico, e la parte eccentrica posizionata sul lato circonferenziale interno del collare eccentrico, la quale modifica la posizione del centro di rotazione del collare eccentrico, quando l'albero eccentrico ruota. Un elemento di camma impiegato per il sollevamento della valvola viene fatto ruotare, in risposta alla rotazione del collare eccentrico con una pluralità di finestre di ritenuta formate in una parte situata tra il collare eccentrico e la parte eccentrica dell'albero a camme, e formate in modo da permettere la

comunicazione tra un lato del collare eccentrico ed un lato della parte eccentrica, in modo da realizzare la comunicazione tra di essi. Gli elementi impiegati per garantire il gioco sono disposti rispettivamente nelle finestre di ritenuta, laddove ciascun elemento impiegato per garantire il gioco si trova in contatto sia con il collare eccentrico sia con la parte eccentrica, garantendo in questo modo il gioco tra il collare eccentrico e la parte eccentrica. In questo caso, gli elementi impiegati per garantire il gioco sono elementi distanziali scorrevoli. In ciascuno degli elementi distanziali scorrevoli, si formano superfici di contatto su un lato interno e su un lato esterno, per mezzo di linee incurvate le quali vengono considerate sostanzialmente come parti di cerchi concentrici secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme. Gli elementi distanziali scorrevoli si spostano sia sul collare eccentrico, sia sulla parte eccentrica.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il sistema temporizzatore variabile per il sollevamento di una valvola descritto presenta in primo luogo le seguenti caratteristiche aggiuntive. Secondo una vista rivolta nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura di una

superficie di scorrimento dell'elemento differenziale scorrevole sul lato del collare eccentrico, è superiore al raggio di una superficie sul lato interno del collare eccentrico, ed il raggio di curvatura della superficie di scorrimento dell'elemento distanziale scorrevole su un lato rivolto verso la parte eccentrica dell'albero eccentrico, è superiore al raggio di una superficie sul lato esterno della parte eccentrica.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il sistema temporizzatore variabile per il sollevamento di una valvola descritto presenta in primo luogo le seguenti caratteristiche aggiuntive. Secondo una vista rivolta nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura di una superficie di scorrimento dell'elemento distanziale scorrevole sul lato del collare eccentrico, è inferiore al raggio di una superficie sul lato interno del collare eccentrico, ed il raggio di curvatura della superficie di scorrimento dell'elemento distanziale scorrevole su un lato rivolto verso la parte eccentrica dell'albero eccentrico, è inferiore al raggio di una superficie sul lato esterno della parte eccentrica. Inoltre, viene formata una superficie incurvata nella zona del bordo di una parte di contatto dell'elemento

distanziale scorrevole con una circonferenza esterna della parte eccentrica.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il sistema temporizzatore variabile per il sollevamento di una valvola descritto presenta, in un qualsiasi secondo e terzo aspetto, le seguenti caratteristiche aggiuntive. Secondo una vista rivolta nella direzione assiale dell'albero a camme, la superficie di scorrimento dell'elemento distanziale scorrevole sul lato del collare eccentrico e la superficie di scorrimento dell'elemento distanziale scorrevole sul lato della parte eccentrica, sono formate da parti di cerchi concentrici.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, il sistema temporizzatore variabile per il sollevamento di una valvola descritto presenta, in un qualsiasi quinto e quarto aspetto, le seguenti caratteristiche aggiuntive. Una superficie sul lato interno della finestra di ritenuta, la quale si trova in contatto con una superficie laterale dell'elemento distanziale scorrevole, viene formata in modo da essere piana. Inoltre, la superficie laterale dell'elemento distanziale scorrevole, la quale si trova in contatto con la superficie del lato interno della finestra di ritenuta, è formata a

guisa di arco, secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, a confronto con un rullo, l'elemento distanziale scorrevole con questa forma di esecuzione ha una grande superficie di scorrimento tra l'elemento distanziale scorrevole ed il collare eccentrico, come anche tra l'elemento distanziale scorrevole e la parte eccentrica dell'albero eccentrico. Di conseguenza, la pressione superficiale viene ridotta mentre aumenta la durata utile di impiego.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, ciascun elemento distanziale scorrevole così formato scivola complessivamente su tre punti, due esterni ed uno interno. Ciò rende stabilizzate le superfici scorrevoli. Inoltre, l'entità della rotazione del collare eccentrico rispetto all'elemento distanziale scorrevole è limitata, per cui lo scorrimento mediante un contatto lineare su parti di estremità dell'elemento distanziale scorrevole non comporta assolutamente alcun problema. Inoltre, l'entità della rotazione della parte eccentrica dell'albero eccentrico rispetto all'elemento distanziale scorrevole è rilevante, però l'angolo formato dalla linea tangenziale della

parte eccentrica e dalla linea tangenziale dell'elemento differenziale scorrevole è estremamente ridotto in prossimità di ciascuna superficie di contatto. Di conseguenza, si può ridurre la pressione superficiale ottenendo una lubrificazione favorevole.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, ciascun elemento distanziale scorrevole così formato scivola complessivamente su tre punti, uno esterno e due interni. Ciò rende stabilizzate le superfici di scorrimento.

Inoltre, l'entità della rotazione del collare eccentrico rispetto all'elemento distanziale scorrevole è limitata, per cui il collare eccentrico è in contatto con l'elemento distanziale scorrevole in un solo punto. Nello stesso tempo, l'entità della rotazione della parte eccentrica dell'albero eccentrico rispetto all'elemento distanziale scorrevole è rilevante, per cui la parte eccentrica dell'albero eccentrico è in contatto con l'elemento distanziale scorrevole in due punti, riducendo in questo modo la pressione superficiale della superficie scorrevole. Inoltre, formando la parte del bordo della zona di contatto scorrevole con una superficie incurvata, si può ottenere una lubrificazione favorevole.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, in base ad una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, le superfici di scorrimento interna ed esterna dell'elemento distanziale scorrevole con questa forma di esecuzione vengono ricavate da parti di cerchi concentrici. Di conseguenza, l'elemento distanziale scorrevole si può realizzare tagliando un tubo cavo e poi raschiando una parte di questo. Ciò comporta una maggiore produttività.

Secondo una forma di esecuzione della presente invenzione, quando la parte eccentrica dell'albero eccentrico viene situata in una determinata posizione, l'elemento distanziale scorrevole scivola all'interno della finestra di ritenuta, in direzione radiale. In una tale situazione, si ottiene un miglioramento dell'operazione. Inoltre, la superficie laterale dell'elemento distanziale scorrevole viene formata a guisa di arco, secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme. Di conseguenza, quando varia la posizione della parte eccentrica dell'albero eccentrico nella direzione circonferenziale di esso, varia anche la superficie di scorrimento. In una tale situazione, si possono ottenere caratteristiche di scorrimento uniformi.

Un ulteriore scopo di applicazione della presente invenzione risulterà evidente, in base alla descrizione dettagliata fornita nel seguito. Tuttavia, occorre rilevare che la descrizione dettagliata e gli esempi specifici, i quali indicano forme di esecuzione preferite dall'invenzione, vengono forniti solamente a scopo illustrativo, dal momento che diverse variazioni e modifiche le quali rientrano nello spirito e nello scopo dell'invenzione risulteranno evidenti alle persone esperte in questo settore, in base alla presente descrizione dettagliata.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione risulterà più chiaramente comprensibile, sulla base della descrizione dettagliata fornita nel seguito ed in base ai disegni allegati, forniti solamente a scopo illustrativo e quindi non limitativi della presente invenzione, nei quali:

la Fig. 1 è una vista in pianta, la quale mostra una testa cilindri di un motore a combustione interna a due cilindri ed a quattro tempi, in conformità con una prima forma di esecuzione della presente invenzione, laddove la testa cilindri illustrata viene intersecata da un piano

comprendente l'asse centrale di ciascuno degli alberi a camme;

la Fig. 2 è una vista in sezione longitudinale dell'albero a camme;

la Fig. 3 è una vista ingrandita di un collare eccentrico, visto dalla direzione assiale;

la Fig. 4 è una vista in sezione normale, considerata lungo la linea IV-IV in Fig. 3;

la Fig. 5 è una vista in sezione normale di un collare di azionamento, considerata lungo l'asse del medesimo;

la Fig. 6 è una vista in sezione normale di una parte centrale del collare eccentrico, considerata lungo la linea VI-VI in Fig. 2, la quale mostra una condizione di funzionamento a bassa velocità;

la Fig. 7 è una vista in sezione normale della medesima posizione illustrata in Fig. 6, però la quale mostra una condizione di funzionamento ad alta velocità;

la Fig. 8 è una vista in sezione normale di una parte centrale di un collare eccentrico, in base ad una seconda forma di esecuzione della presente invenzione;

la Fig. 9 è una vista su tre lati di un elemento impiegato per garantire il gioco;

la Fig. 10 è una vista in sezione normale considerata lungo la linea X-X in Fig. 8;

la Fig. 11 è una vista in sezione normale considerata lungo la linea XI-XI in Fig. 10;

la Fig. 12 è una vista in sezione normale considerata lungo la linea XII-XII in Fig. 2, la quale mostra un esempio di una parte fragile la quale presenta una sezione normale circolare, e la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata;

la Fig. 13 è una vista in sezione normale della medesima posizione illustrata in Fig. 12, la quale però mostra un esempio di una parte fragile con una sezione normale la quale presenta due superfici parallele;

la Fig. 14 è una vista in sezione normale della medesima posizione illustrata nella Fig. 12, la quale però mostra un esempio di una sezione normale poligonale;

la Fig. 15 è una vista in sezione normale verticale di un esempio, nel quale un ingranaggio in entrata al quale viene applicata un'energia di comando, è accoppiato alla parte fragile con due superfici parallele, formate su una parte di estremità dell'albero eccentrico;

la Fig. 16 è una vista in sezione normale, considerata lungo la linea XIII-XIII in Fig. 15;

le Figg. da 17(a) a 17(d) sono viste su quattro lati di un elemento distanziale scorrevole 17;

la Fig. 18 è una vista ingrandita in sezione normale, la quale mostra un elemento distanziale scorrevole 17 ed i suoi elementi periferici, in conformità con una forma di esecuzione del sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola, secondo la presente invenzione;

la Fig. 19 è una vista ingrandita in sezione normale, la quale mostra un elemento distanziale scorrevole 25 ed i suoi elementi periferici, in conformità con un'altra forma di esecuzione del sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola, secondo la presente invenzione;

la Fig. 20 è una vista ingrandita in sezione normale, la quale mostra un elemento distanziale scorrevole 30 ed i suoi elementi periferici, in conformità con una terza forma di esecuzione del sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola, secondo la presente invenzione;

la Fig. 21 è una vista verticale in sezione normale del collare eccentrico 18; e

la Fig. 22 è una vista sezione normale della medesima posizione illustrata in Fig. 8, la quale mostra una condizione di funzionamento ad alta velocità.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FORME DI ESECUZIONE

PREFERITE

La Fig. 1 è una vista in pianta, la quale mostra una testa cilindri 2 di un motore a combustione interna 1 a quattro tempi ed a due cilindri, in conformità con una prima forma di esecuzione della presente invenzione. La testa cilindri 2 illustrata viene intersecata da un piano comprendente l'asse centrale di ciascuno degli alberi a camme 3 e 4. L'albero a camme 3 per il sistema di entrata e l'albero a camme 4 per il sistema di scarico sono disposti in parallelo l'uno con l'altro, sulla superficie di sommità della testa cilindri 2. Ciascuno dei cilindri ha due valvole di entrata e due valvole di scarico. Nell'albero a camme 3 per il sistema di entrata, vengono impiegati due elementi a camme 5, 5 identici per il sollevamento delle valvole, in modo da aprire e chiudere le valvole di entrata di ciascun cilindro, e sono disposti lungo l'albero a camme 3. Ciascuno dei due elementi a camme 5, 5 impiegati per il sollevamento delle valvole presenta due lobi 5a e 5b delle camme. In

modo analogo, sull'albero a camme 4 per il sistema di scarico, sono fissati due elementi a camme 5, 5 per il sollevamento delle valvole, i quali sono identici agli elementi a camme 5, 5 sopra citati per il sollevamento delle valvole, al fine di aprire e chiudere le valvole di scarico di ciascun cilindro. Ciascuno di questi due elementi a camme 5, 5 per il sollevamento delle valvole presenta anche due lobi 5a e 5b delle camme.

Due flange 6 e 7 sono formate su un'estremità di ciascuno degli alberi a camme 3 e 4. Ciascuna delle flange esterne 6 è formata integralmente con un corrispondente albero a camme 3 o 4. Nello stesso tempo, ciascuna delle flange interne viene formata separatamente dal corrispondente albero a camme 3 o 4, però è incorporata nell'albero a camme e viene spinta in modo da accoppiarsi con l'albero a camme. Ciascuno degli alberi a camme 3 e 4 viene sostenuto con possibilità di rotazione per mezzo di cuscinetti 8, 9 e 10. I cuscinetti 8 e 9 sono disposti rispettivamente sui due elementi a camme per il sollevamento delle valvole. Ciascuno dei cuscinetti 8 e 9 è disposto tra i due lobi 5a e 5b delle camme, formati in ciascuno dei due elementi a camme per il sollevamento delle valvole, i quali sono montati e quindi fissati a ciascuno degli alberi a camme 3 e

4. Il cuscinetto 10 è disposto tra le due flange 6 e 7 sopra citate.

Ciascuna delle flange esterne 6 disposte su un'estremità di ciascuno degli alberi a camme 3 e 4 ha uno di due rocchetti trascinati 11, 11. Una cinghia di temporizzazione viene avvolta intorno ai rocchetti trascinati 11, 11 ed intorno ad un rocchetto di azionamento disposto sull'albero a gomiti (non illustrato), ed insieme alla cinghia di temporizzazione, gli alberi a camme 3 e 4 vengono trascinati in rotazione dall'albero a gomiti, con una velocità di rotazione pari alla metà di quella dell'albero a gomiti.

Gli alberi a camme 3 e 4 sono cavi e cilindrici. Nel foro centrale di ciascuno degli alberi a camme 3 e 4, viene inserito uno degli alberi eccentrici 12, 12, e quindi può venire ruotato di conseguenza rispetto ad un corrispondente albero a camme 3 o 4. Ciascuno degli alberi eccentrici 12, 12 ha due parti eccentriche identiche 12a, 12a. Uno degli ingranaggi identici 13 trascinati per il comando, viene fissato al di sopra e quindi viene incorporato con un'estremità di ciascuno degli alberi eccentrici 12, 12. Gli ingranaggi trascinati 13, 13 per il comando vengono azionati e regolati da un'unità di comando, per mezzo di una serie di ingranaggi e di

un servomotore (non illustrato). Gli ingranaggi trascinati 13, 13 per il comando di conseguenza spostano la posizione centrale di ciascuna parte eccentrica 12a di ciascun albero eccentrico 12, mediante una rotazione fino ad una posizione tale da essere conforme ad uno scopo prestabilito. Nel caso dell'azionamento a regime, l'albero eccentrico viene arrestato mentre l'albero a camme ruota intorno all'albero eccentrico.

La Fig. 2 è una vista in sezione normale longitudinale dell'albero a camme 3 per il sistema di entrata. La descrizione che segue si basa sull'albero a camme 3 per il sistema di entrata, considerato come un esempio dei due alberi a camme 3 e 4 per i sistemi di entrata e di scarico, i quali hanno strutture reciproche sostanzialmente identiche. Nella descrizione che segue, l'"albero a camme per il sistema di entrata" viene chiamato semplicemente "albero a camme", mentre la "valvola di entrata" viene chiamata semplicemente "valvola".

Nell'albero a camme 3, sono formate cinque finestre di ritenuta 16 di forma rettangolare, disposte in direzione circonferenziale in ciascuna delle posizioni situate su un lato esterno, in modo da corrispondere alle due parti eccentriche 12a e 12a dell'albero eccentrico 12. Un rullo 17 è

disposto e mantenuto fisso all'interno di ciascuna delle finestre di ritenuta 16, in modo da essere in contatto con la superficie circonferenziale esterna della parte eccentrica 12a. Ciascun collare eccentrico 18, 18 è fissato sul lato esterno di ciascun gruppo di rulli. In questo caso, ciascun rullo 17 è in contatto con la superficie interna di una parte cilindrica 18a di ciascuno dei collari eccentrici 18, 18, mentre i rulli 17 si possono spostare in direzione circonferenziale, rispetto alla parte cilindrica 18a.

Un collare di azionamento 19 è montato sulla circonferenza esterna dell'albero a camme 3, ed è adiacente ad uno dei due collari eccentrici 18, 18. Il collare adiacente al collare di azionamento 19 si trova più lontano dalla flangia interna 7 rispetto all'altro. Il collare di azionamento 19 è fissato all'albero a camme 3 per mezzo di una chiave 20, e quindi è in grado di ruotare insieme all'albero a camme 3. Una sporgenza di azionamento 19b è formata integralmente con una parte cilindrica 19a, e sporge dalla circonferenza esterna di una parte di estremità della parte cilindrica 19a del collare di azionamento 19, verso il collare eccentrico 18. L'altro collare eccentrico 18 è adiacente alla flangia interna 7. Una sporgenza di azionamento 7a è

formata integralmente con la flangia interna 7, e sporge dalla parte circonferenziale esterna della flangia interna 7, verso il collare eccentrico 18.

Gli elementi a camme 5, 5 per il sollevamento delle valvole sono disposti in posizioni rispettivamente adiacenti ai collari eccentrici 18, 18. Ciascuna delle sporgenze trascinate 5c, 5c è formata integralmente con un corrispondente lobo 5b, 5b di una camma, in una posizione adiacente ai rispettivi collari eccentrici 18, 18. Ciascuna sporgenza trascinata sporge da una superficie di estremità di ciascun lobo 5b, 5b di una camma, rispetto al collare eccentrico 18. La Fig. 2 mostra quattro parti di sommità 21 di valvole, le quali vengono portate in contatto con i lobi 5a e 5b delle camme. Un passaggio 12b per l'olio viene formato nella parte centrale dell'albero eccentrico 12, in modo da alimentare un olio lubrificante nelle differenti parti della camma, nei cuscinetti, e simili.

La Fig. 3 è una vista ingrandita del collare eccentrico 18, visto dalla direzione assiale. La Fig. 4 è una vista in sezione normale, considerata lungo la linea IV-IV della Fig. 3. Il collare eccentrico 18 comprende la parte cilindrica 18a, una coppia di parti a guisa di sandwich sporgenti, una

parte a guisa di sandwich 18b sporgente di azionamento ed una parte a guisa di sandwich 18c sporgente trascinata, le quali vengono impiegate con il centro della parte cilindrica 18a interposto tra queste. In ciascuna delle parti a guisa di sandwich, sono formate scanalature 18d e 18e.

In Fig. 4, le parti a guisa di sandwich 18b e 18c sono formate con uno sfalsamento reciproco rispetto al lato di estremità dell'albero. In altri termini, come mostra la Fig. 2, la parte a guisa di sandwich 18b sporgente di azionamento viene impiegata per avvicinarsi alla sporgenza di azionamento 19b o 7a, mentre la parte a guisa di sandwich 18c sporgente di azionamento viene impiegata per avvicinarsi alla sporgenza trascinata 5c. Ciò è dovuto al fatto che un tale accorgimento riduce le dimensioni in lunghezza delle sporgenze di azionamento 19b e 7a, ed anche delle sporgenze traccinate 5c. Di conseguenza, si può ridurre la sollecitazione di flessione su ciascuna parte sporgente.

La Fig. 4 è una vista in sezione normale del collare eccentrico 18, considerata lungo l'asse di quest'ultimo. Il collare eccentrico 18 comprende una parte cilindrica 18a, una coppia di parti a guisa di sandwich sporgenti - una parte a guisa di sandwich

18b sporgente di azionamento ed una parte a guisa di sandwich 18c sporgente trascinata, le quali vengono impiegate con il centro della parte cilindrica 18a disposto tra queste.

In Fig. 2, un collare di azionamento 19 è montato sulla circonferenza esterna dell'albero a camme 3, ed è adiacente ad uno dei due collari eccentrici 18, 18. Il collare adiacente al collare di azionamento 19 è situato più lontano rispetto alla flangia interna 7 rispetto all'altro. Il collare di azionamento 19 viene fissato all'albero a camme 3 con una chiave 20, e quindi è in grado di ruotare insieme all'albero a camme 3. Una sporgenza di azionamento 19b viene formata integralmente con una parte cilindrica 19a, e sporge dalla circonferenza esterna di una parte di estremità della parte cilindrica 19a del collare di azionamento 19, verso il collare eccentrico 18. L'altro collare eccentrico 18 è adiacente alla flangia interna 7. Una sporgenza di azionamento 7a è formata integralmente con la flangia interna 7, e sporge dalla parte circonferenziale esterna della flangia interna 7, verso il collare eccentrico 18.

In Fig. 2, gli elementi a camme 5, 5 per il sollevamento delle valvole vengono disposti in posizioni rispettivamente adiacenti ai collari

eccentrici 18, 18. Ciascuna delle sporgenze trascinate 5c, 5c è formata integralmente con il corrispondente lobo 5b, 5b di una camma, adiacente al rispettivo collare eccentrico 18, 18. Ciascuna sporgenza trascinata sporge da una superficie di estremità di ciascuno dei lobi 5b, 5b delle camme, verso il collare eccentrico 18. La Fig. 2 mostra quattro parti di sommità 21 di una valvola, le quali vengono portate in contatto con i lobi 5a e 5b delle camme.

La Fig. 5 è una vista in sezione normale del collare di azionamento 19, considerata lungo l'asse di quest'ultimo, e mostra una condizione nella quale il collare di azionamento è fissato all'albero a camme 3 con la chiave 20, in modo da ruotare integralmente insieme all'albero a camme 3. Il collare di azionamento 19 comprende la parte cilindrica 19a e la sporgenza di azionamento 19b, la quale è formata integralmente con la parte cilindrica 19a, e sporge dalla circonferenza esterna di una parte di estremità, sul lato del collare eccentrico 18, di una parte cilindrica 19a verso il collare eccentrico 18. La chiave 20 viene impiegata in modo da sovrapporsi parzialmente alla sporgenza di azionamento 19b (la parte sovrapposta viene indicata con il numero di riferimento A nel

disegno). Con questa struttura, la chiave 20 può assorbire la coppia agente su una parte di base 19c della sporgenza di azionamento 19b. Di conseguenza, la parte cilindrica 19a si può formare con uno spessore più ridotto. Inoltre, mentre viene garantita una superficie di contatto sufficiente tra la chiave 20 ed il collare di azionamento 19, in modo da trasmettere la coppia dell'albero a camme 3 dalla chiave 20 al collare di azionamento 19, la parte cilindrica 19a del collare di azionamento 19 si può realizzare compatta in direzione assiale.

La Fig. 6 è una vista in sezione normale di una parte centrale del collare eccentrico 18, considerata lungo la linea VI-VI in Fig. 2, e mostra una condizione di funzionamento a bassa velocità. Nel disegno, il numero di riferimento O si riferisce al centro dell'albero a camme 3, mentre il numero di riferimento E si riferisce al centro della parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12. La superficie interna della parte cilindrica 18a del collare eccentrico 18 è sostenuta dalla pluralità di rulli 17, disposti ad una distanza uniforme rispetto alla circonferenza esterna della parte eccentrica 12a. Di conseguenza, il centro del collare eccentrico 18 è allineato con il centro E della parte eccentrica 12a del collare eccentrico 12. I

rulli 17 servono da elementi per garantire il gioco, in modo da mantenere un gioco costante tra la circonferenza esterna della parte eccentrica 12a e la circonferenza interna della parte cilindrica 18a del collare eccentrico 18. Nel collare eccentrico 18, la parte a guisa di sandwich 18b sporgente di azionamento e la parte a guisa di sandwich 18c sporgente trascinata vengono formate integralmente con il collare eccentrico 18, in posizioni le quali sono simmetriche rispetto al centro del collare eccentrico 18. Le scanalature di arresto 18d e 18e delle parti a guisa di sandwich mantengono in posizioni fisse la sporgenza di azionamento 19b e la sporgenza trascinata 5c rispettivamente. Nel caso del collare eccentrico 18 più vicino alla flangia interna 7, il quale si accoppia con la scanalatura a guisa di sandwich 18d, non si tratta della sporgenza di azionamento 19b del collare di azionamento 19, bensì della sporgenza di azionamento 7a la quale sporge dalla flangia interna 7.

Con la struttura descritta in precedenza in base a questa forma di esecuzione, si possono ottenere gli effetti che seguono. Nel caso di una condizione di funzionamento con un basso numero di giri del motore a combustione interna 1, per mezzo di un segnale proveniente dall'unità di comando, la parte

eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12 viene ruotata e viene mantenuta in una posizione molto lontana dalla parte di sommità 21 della valvola. La Fig. 6 mostra una tale condizione. Inoltre, in conformità con un principio analogo a quello descritto nel Japanese Unexamined Patent Application Laid-open Publication Sho63-1707, il tempo di apertura della valvola viene ritardato, mentre il tempo di chiusura della valvola viene anticipato. Di conseguenza, un ritardo del tempo di apertura della valvola di entrata ed un anticipo del tempo di chiusura della valvola di scarico riducono il periodo di sovrapposizione della valvola.

La Fig. 7 è una vista in sezione normale della stessa posizione illustrata in Fig. 6, la quale però mostra una condizione di funzionamento ad alta velocità. Quando il numero di giri del motore a combustione interna 1 aumenta fino ad un valore massimo, la parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12 viene ruotata e mantenuta in una posizione strettamente vicino alla parte di sommità 21 della valvola. La Fig. 7 mostra una tale condizione. Inoltre, in conformità con un principio analogo a quello descritto in precedenza, il tempo di apertura della valvola viene anticipato, mentre il tempo di chiusura della valvola viene ritardato.

Di conseguenza, un anticipo del tempo di apertura della valvola di entrata ed un ritardo del tempo di chiusura della valvola di scarico prolungano il periodo di sovrapposizione della valvola. Di conseguenza, si ottiene una condizione adatta per il funzionamento ad alta velocità.

In Fig. 2, un passaggio 12b per l'olio viene formato nella parte centrale dell'albero eccentrico 12, in modo da alimentare l'olio lubrificante alle differenti parti della camma, dei cuscinetti e simili. Una parte fragile 12c è formata vicino alla parte di estremità dell'albero eccentrico 12. Il diametro della parte fragile 12c inferiore a quello della parte eccentrica 12a permette alla parte fragile 12c di venire spezzata, quando si verifica una sollecitazione anomala eccessiva in entrata. La parte fragile 12c è formata tra la parte eccentrica 12a e la posizione dell'ingranaggio trascinato 13 per il comando nella posizione in cui viene introdotta l'energia per comandare l'albero eccentrico. All'interno di questa parte, la parte fragile 12c ha la superficie della sezione normale più ridotta, per cui la parte fragile 12c ha una resistenza minore nei confronti della coppia di torsione. La parte fragile 12c è formata sul lato esterno della zona dove si forma il passaggio per

l'olio. In particolare, la parte dell'albero eccentrico 12, nella quale si forma la parte fragile 12c, è quella parte che fuoriesce dall'albero a camme 3 ed è esposta all'ambiente esterno.

La Fig. 8 è una vista in sezione normale di una parte centrale di un collare eccentrico di un meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola, in base ad una seconda forma di esecuzione della presente invenzione. La Fig. 2 mostra una condizione di funzionamento a bassa velocità. Questa forma di esecuzione differisce dalla prima forma di esecuzione per la presenza di un albero a camme 25, di finestre di ritenuta 26 e di elementi 27 i quali garantiscono un gioco. Il resto dei componenti illustrati in Fig. 8, una parte eccentrica 12a di un albero eccentrico 12, un collare eccentrico 18 e ciascuno dei componenti dello stesso, una sporgenza di azionamento 19b, un lobo 5b di una camma, una sporgenza trascinata 5c ed una parte di sommità 21 della valvola, sono tutti uguali a quelli della prima forma di esecuzione, per cui si impiegano i medesimi numeri di riferimento. Come viene illustrato nella Fig. 8, O e E si riferiscono rispettivamente ai centri dell'albero a camme 25 e della parte eccentrica 12a.

Ciascuno degli elementi 27 i quali garantiscono il gioco in questa forma di esecuzione, ha una sezione normale a forma di settore. Nella sezione normale, ciascuna delle due parti laterali viene formata da una parte di un cerchio esterno 28 sviluppato in senso circonferenziale, mentre la parte centrale è formata da una parte di un settore, il quale è in contatto con la circonferenza esterna della parte eccentrica 12a e con la circonferenza interna del collare eccentrico 18. Ciascuno degli elementi 27 i quali garantiscono il gioco viene tagliato da un singolo materiale tubolare, con una parte di questo la quale viene rimossa, per cui il cerchio esterno sviluppato in senso circonferenziale dell'elemento 27 il quale garantisce il gioco ha un diametro superiore a quello del rullo, in base alla prima forma di esecuzione. Per questo motivo, ciascuna delle finestre di ritenuta 26 formate nell'albero a camme 25 ha una larghezza superiore a quella della prima forma di esecuzione, realizzando così un numero più ridotto di elementi 27 per garantire il gioco.

Ciascun elemento 27 impiegato per garantire il gioco nella struttura descritta in precedenza, ha la sua superficie interna in contatto con la superficie esterna della parte eccentrica 12a, e la sua

superficie esterna in contatto con la superficie interna del collare eccentrico 18. L'utilizzo sopra descritto degli elementi 27 i quali garantiscono il gioco, ciascuno con la sezione normale a forma di settore, riduce la pressione superficiale applicata sulla superficie interna degli elementi 27 i quali garantiscono il gioco, rispetto alla corrispondente pressione superficiale nel caso degli elementi i quali garantiscono il gioco, realizzati a forma di colonne. Di conseguenza, ciascuno degli elementi 27 i quali garantiscono il gioco ha una dimensione più ridotta in lunghezza, e l'elemento si può realizzare con una struttura più compatta.

Le Figg. da 9(a) a 9(c) sono viste su tre lati dell'elemento 27 il quale garantisce il gioco. La Fig. 9(a) è una vista di una superficie di estremità, la Fig. 9(b) è una vista la quale mostra un aspetto esterno di essa (secondo uno schema indicato dalla freccia B in Fig. 9(a)), e la Fig. 9(c) è una vista in alzata laterale (secondo uno schema indicato dalla freccia C in Fig. 9(a)). La sezione normale dell'elemento 27 il quale garantisce il gioco ha ciascuna delle due parti laterali costituite da una parte del cerchio 28, sviluppato in senso circonferenziale. Inoltre, i lati interno ed esterno della sezione normale dell'elemento 27 il

quale garantisce il gioco vengono realizzati in modo da essere in contatto rispettivamente con la circonferenza esterna della parte eccentrica 12a e con la circonferenza interna del collare eccentrico 18. Inoltre, ciascuna delle parti di estremità di ciascun elemento 27 il quale garantisce il gioco viene tagliata, come illustrato nelle Figg. 9(b) e 9(c), in modo da ricavarne la forma di un tronco di cono circolare. Ciascuna delle superfici di estremità 29 viene così formata mediante un cerchio con un diametro minore.

La Fig. 10 è una vista in sezione normale, considerata lungo la linea X-X in Fig. 8. La Fig. 11 è una vista in sezione normale, considerata lungo la linea XI-XI in Fig. 10. Il taglio delle parti di estremità di ciascun elemento 27 il quale garantisce il gioco, per ricavare la forma di un tronco di cono circolare, rende la parte di estremità con una superficie di contatto inferiore rispetto alla superficie interna di ciascuna parte di estremità della finestra di ritenuta 26. Di conseguenza, si può ridurre l'attrito in questa parte del meccanismo.

Le forme di esecuzione che sono state descritte in dettaglio hanno i seguenti effetti.

L'operazione di fissaggio del collare di azionamento 19 all'albero a camme 3 con la chiave 20 permette una facile operazione di montaggio dei collari di azionamento agli altri elementi, ed una facile operazione di manutenzione la quale richiede la rimozione del collare di azionamento 19. Inoltre, non è necessario alcuno spazio per i fori, e quindi il collare di azionamento 19 si può realizzare con dimensioni più ridotte. Inoltre, non vengono formati attualmente fori nella circonferenza esterna del collare di azionamento 19, in modo da garantire facilmente la resistenza meccanica. Ciò contribuisce ulteriormente a realizzare una forma di esecuzione ancora più compatta del collare di azionamento 19. Inoltre, il meccanismo variabile di temporizzazione della valvola nel suo insieme si può anch'esso realizzare con dimensioni più compatte.

Il collare di azionamento 19 è costituito dalla parte cilindrica 19a e dalla sporgenza di azionamento 19b, ed è fissato sull'albero a camme 3 con la chiave 20. La chiave 20 è disposta in modo da sovrapporsi parzialmente alla sporgenza di azionamento 19b, secondo la direzione assiale dell'albero. Con questa struttura, la chiave 20 può resistere alla coppia agente sulla parte di base 19c della sporgenza di azionamento 19b. Di conseguenza,

la parte cilindrica 19a si può realizzare con uno spessore minore. Inoltre, mentre viene garantita una superficie di contatto sufficiente tra la chiave 20 ed il collare di azionamento 19 in modo da trasmettere la coppia dell'albero a camme 3 dalla chiave 20 al collare di azionamento 19, la parte cilindrica 19a del collare di azionamento 19 si può realizzare compatta in direzione assiale.

In ciascuno degli alberi a camme 3 e 4, il cuscinetto 10 è disposto tra le due flange 6 e 7, ricavate su ciascuno degli alberi a camme 3 e 4. Di conseguenza, il posizionamento del cuscinetto 10 nella direzione assiale del corrispondente albero a camme si effettua per mezzo delle due flange le quali racchiudono a guisa di sandwich il cuscinetto 10. Un tale tipo di posizionamento richiede una struttura più semplice per il posizionamento, rispetto al caso nel quale vengono ricavate scanalature per il montaggio delle flange sull'albero a camme, all'interno del cuscinetto allo scopo di posizionarlo nella direzione assiale dell'albero a camme. Inoltre, la sporgenza di azionamento 7a sporge dalla flangia interna 7 verso il lato opposto della flangia interna 7, a partire dal lato dove si trova il cuscinetto 10. Di conseguenza, non è necessario integrare alcun

collare di azionamento indipendente in questa parte, per cui il meccanismo variabile di temporizzazione della valvola si può realizzare con dimensioni più compatte in direzione assiale. Inoltre, si può ottenere una riduzione del numero delle parti componenti.

La parte 18b la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza di azionamento, e la parte 18c la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza trascinata, sono disposte con uno sfalsamento reciproco nella direzione assiale sul collare eccentrico 18, per cui la parte 18b la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza di azionamento viene realizzata in modo da essere più vicino alla sporgenza di azionamento 19b e 7a, mentre la parte 18c la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza trascinata, viene realizzata in modo da essere più vicino alla sporgenza trascinata 5c. Una tale operazione rende più ridotta la dimensione in lunghezza delle sporgenze di azionamento 19b e 7a, ed anche della sporgenza trascinata 5c. Di conseguenza, il meccanismo variabile di temporizzazione della valvola si può realizzare con un peso più ridotto.

Nella seconda forma di esecuzione, ciascuna delle due parti laterali della sezione normale

dell'elemento 27 il quale garantisce il gioco, viene formata da una parte del cerchio esterno sviluppato in senso circonferenziale, mentre la parte centrale è formata da una parte di una sezione la quale si trova in contatto con la circonferenza esterna della parte eccentrica, e con la circonferenza interna del collare eccentrico. Di conseguenza, la pressione superficiale tra la superficie esterna della parte eccentrica dell'albero eccentrico e ciascuno degli elementi i quali garantiscono il gioco, viene ridotta rispetto alla corrispondente pressione superficiale esistente nel caso degli elementi i quali garantiscono il gioco e sono realizzati a guisa di colonne, per cui ciascuno degli elementi i quali garantiscono il gioco si può realizzare con dimensioni più compatte nella direzione assiale dell'elemento il quale garantisce il gioco. Inoltre, ciascuna delle parti di estremità di ciascun elemento 27 il quale garantisce il gioco viene tagliata, in modo da ricavarne la forma di un tronco di cono circolare. Un tale taglio della parte di estremità comporta il fatto che la parte di estremità ha una superficie di contatto inferiore con la superficie interna di ciascuna parte di estremità della finestra di ritenuta 26. Di

conseguenza, si può ridurre l'attrito in questa parte del meccanismo.

La Fig. 12 è una vista ingrandita in sezione normale, considerata lungo la linea XII-XII in Fig. 2, e mostra una sezione normale della parte fragile 12c, la quale ha una sezione normale circolare e può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata. La parte fragile 12c viene quindi formata nell'albero eccentrico. Di conseguenza, quando si applica una forza rilevante su una prima parte della camma per il sollevamento della valvola e sulla parte di azionamento la quale comanda l'albero eccentrico, la parte fragile viene spezzata prima che la forza rilevante venga trasmessa alla seconda di queste due parti. Di conseguenza, ciascuna delle due parti componenti può venire protetta rispetto all'altra, e ciascuno dei due elementi può venire formato con una resistenza moderata, e quindi si può ridurre l'aumento di peso di ciascun elemento. La funzione della parte fragile è precisamente uguale a quella di un fusibile in un impianto elettrico. La formazione della parte fragile 12c all'esterno della zona nella quale viene ricavato il passaggio 12b per l'olio, impedisce all'olio di trafilare all'esterno, anche quando la parte fragile è stata effettivamente

spezzata. Di conseguenza, la rottura della parte fragile non influenza mai negativamente l'alimentazione dell'olio alle differenti parti del dispositivo. L'azionamento dell'albero a camme e quello della camma continuano anche dopo la rottura della parte fragile, così come prima di questa rottura. In questo caso, il meccanismo variabile di temporizzazione della valvola viene ridotto ad un semplice meccanismo di temporizzazione di una valvola, senza la presenza di alcuna funzione la quale permetta di chiamare "variabile" questo meccanismo. Il motore a combustione interna continua a funzionare anche dopo aver perduto la funzione sopra citata.

La Fig. 13 è un secondo esempio delle forme delle sezioni normali della parte fragile, la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata. La sezione normale illustrata in Fig. 13 si trova nella medesima posizione della sezione normale rispetto alla Fig. 12. In questo esempio, viene illustrata una parte fragile 12d la quale presenta due superfici laterali disposte in parallelo l'una rispetto all'altra. Per ricavare una tale forma, la superficie dell'albero eccentrico 12 viene tagliata in due posizioni. Una parte dell'albero eccentrico

12 è esposta all'esterno, a partire dall'estremità dell'albero a camme, e le superfici formate tagliando via parti dell'albero eccentrico 12 sono situate in questa parte dell'albero. Di conseguenza, le superfici vengono utilizzate come una guida per la posizione iniziale dell'albero eccentrico. Inoltre, si possono impiegare attrezzi per il montaggio, sfruttando vantaggiosamente queste superfici.

La Fig. 14 mostra un terzo esempio delle forme delle sezioni normali della parte fragile, la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata. La sezione normale illustrata in Fig. 14 si trova nella medesima posizione della sezione normale della Fig. 12. Questo è un esempio di una parte fragile 12e di una sezione normale di forma esagonale, la quale rappresenta sezioni normali poligonali. La parte fragile 12e viene realizzata più sottile, per cui l'albero eccentrico si può ricavare con un peso minore.

La Fig. 15 è una vista verticale in sezione normale di un esempio, nel quale viene formata una parte fragile 12f con due superfici parallele, su una parte di estremità dell'albero eccentrico. In questo esempio, l'ingranaggio trascinato 13 per il

comando della posizione in cui viene introdotta la relativa energia, è accoppiato sulla parte fragile 12f, sfruttando la presenza di questa parte fragile e viene fissato con un dado 14. La Fig. 16 è una vista in sezione normale, considerata lungo la linea XIII-XIII in Fig. 15. Si ottiene un facile montaggio dell'ingranaggio trascinato 13 per realizzare il comando dell'albero eccentrico, utilizzando la parte fragile la quale può venire spezzata quando si verifica una sollecitazione anomala eccessiva in entrata. Più particolarmente, nel caso in cui la parte fragile presenta le due superfici parallele, si può agevolmente controllare la precisione dimensionale, con la presenza di un minor gioco tra l'ingranaggio e l'albero eccentrico. Di conseguenza, si può realizzare un controllo preciso.

Le forme di esecuzione che sono state descritte in dettaglio comportano i seguenti effetti.

La parte fragile, la quale ha un diametro inferiore a quello della parte eccentrica e può venire spezzata quando si verifica una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, viene formata nell'albero eccentrico, tra la parte eccentrica 12a e la parte per il comando dell'energia in entrata (corrispondente alla posizione dell'ingranaggio trascinato 13 per il

controllo). Di conseguenza, quando in particolare viene applicata una forza rilevante sulla parte della camma impiegata per il sollevamento della valvola o per la parte di azionamento e di comando (la trasmissione ad ingranaggi ed il servomotore) dell'albero eccentrico del motore durante il suo funzionamento, la parte fragile viene spezzata in modo da proteggere le parti componenti. Di conseguenza, le parti componenti devono avere una minore resistenza, e quindi impediscono un aumento di peso.

Il passaggio impiegato per alimentare l'olio al fine di lubrificare le parti componenti come le camme, viene formato all'interno dell'albero eccentrico in direzione assiale. Inoltre, la parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, viene formata all'esterno della zona dove si trova il passaggio per l'olio. Di conseguenza, la rottura della parte fragile non danneggia il passaggio per l'olio.

La parte fragile, la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, ha una forma la quale comprende almeno due superfici parallele, ricavate tagliando via parti dell'albero eccentrico. Inoltre,

la parte fragile viene formata in modo da essere esposta all'esterno dell'albero a camme. In questo caso, le superfici formate con questo taglio vengono utilizzate come una guida per la posizione iniziale dell'albero eccentrico, e gli utensili possono venire utilizzati sfruttando vantaggiosamente queste superfici al momento del montaggio.

Quando la parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala in entrata ha una forma poligonale, la parte fragile viene realizzata con uno spessore minore. In questo modo, l'albero eccentrico si può realizzare ancora più leggero.

Quando la parte fragile la quale può venire spezzata in corrispondenza di una sollecitazione anomala eccessiva in entrata, viene formata su un'estremità dell'albero eccentrico, il montaggio dell'ingranaggio trascinato per il comando dell'albero eccentrico si può effettuare agevolmente, utilizzando la parte fragile. In particolare, nel caso in cui la parte fragile comprende due superfici parallele, si può regolare agevolmente la precisione dimensionale, con la presenza di un minore gioco tra l'ingranaggio e l'albero eccentrico. Di conseguenza, si può ottenere un comando preciso.

La Fig. 10 è una vista in sezione normale longitudinale ingrandita, la quale mostra la vicinanza di uno dei collari eccentrici 18, il quale si trova ancora più lontano rispetto alla flangia interna 7 in Fig. 2. La Fig. 21 è una vista in sezione normale del collare eccentrico 18, come esso appare nel centro della Fig. 10. Il collare eccentrico 18 in Fig. 21 comprende la parte cilindrica 18a, una parte 18b la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza di azionamento, ed una parte 18c la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza trascinata. In Fig. 10, la sporgenza di azionamento 19b la quale sporge dal collare di azionamento 19 viene mantenuta fissa dalla parte 18b la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza di azionamento, mentre la sporgenza trascinata 5c la quale sporge dal lobo 5b della camma dell'elemento 5 della camma per il sollevamento della valvola, viene mantenuta fissa dalla parte 18c la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza trascinata.

La configurazione in prossimità del collare eccentrico 18, il quale si trova più vicino alla flangia interna 7, è uguale a quella illustrata in Fig. 10, ad eccezione del fatto che la sporgenza di azionamento, la quale viene mantenuta fissa dalla parte 18b la quale racchiude a guisa di sandwich la

sporgenza di azionamento, è la sporgenza di azionamento 7a la quale sporge dalla flangia interna 7.

La Fig. 8 è una vista in sezione normale di una parte centrale del collare eccentrico 18 in Fig. 10, la quale mostra una condizione di funzionamento a bassa velocità. Nel disegno, il numero di riferimento O si riferisce al centro dell'albero a camme 3, mentre il numero di riferimento E si riferisce al centro della parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12. La superficie interna della parte cilindrica 18a del collare eccentrico 18 è sostenuta dai quattro distanziali scorrevoli 17, ad una distanza uniforme dalla circonferenza esterna della parte eccentrica 12a. Di conseguenza, il centro del collare eccentrico 18 è allineato con il centro E della parte eccentrica 12a del collare eccentrico 12. I distanziali scorrevoli 17 servono da elementi per garantire il gioco, in grado di mantenere un gioco costante tra la circonferenza esterna della parte eccentrica 12a e la circonferenza interna della parte cilindrica 18a del collare eccentrico 18. Nel collare eccentrico 18, la parte 18b la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza di azionamento, e la parte 18c la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza

trascinata, vengono formate integralmente con il collare eccentrico 18, in posizioni le quali sono simmetriche rispetto al centro del collare eccentrico 18. Le scanalature 18d e 18e le quali mantengono fisse le parti a guisa di sandwich, mantengono anche fisse rispettivamente la sporgenza di azionamento 19b e la sporgenza trascinata 5c. Nel caso del collare eccentrico 18 il quale si trova più vicino alla flangia interna 7, la parte la quale si accoppia con la scanalatura 18d a guisa di sandwich non è la sporgenza di azionamento 19b del collare di azionamento 19, bensì la sporgenza di azionamento 7a la quale sporge dalla flangia interna 7.

Con la struttura sopra descritta in conformità con questa forma di esecuzione, si possono ottenere i seguenti effetti. Nel caso di una condizione di funzionamento a basso numero di giri del motore a combustione interna 1, mediante un segnale emesso dall'unità di controllo, la parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12 viene ruotata, e mantenuta in una posizione molto lontana dalla parte di sommità 21 della valvola. La Fig. 5 mostra una condizione di questo genere. Inoltre, in conformità con un principio analogo a quello descritto nella Japanese Unexamined Patent Application Laid-open Publication Sho63-1707, il tempo di apertura della

valvola viene ritardato, mentre viene anticipato il tempo di chiusura della valvola. Di conseguenza, un ritardo del tempo di apertura della valvola di entrata ed un anticipo del tempo di chiusura della valvola di scarico, rendono più breve il periodo di sovrapposizione della valvola.

La Fig. 22 è una vista longitudinale in sezione normale della medesima posizione illustrata in Fig. 8, però essa mostra una condizione di funzionamento ad alta velocità. Quando il numero di giri del motore a combustione interna 1 viene aumentato fino al suo valore massimo, la parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12 viene ruotata e viene mantenuta in una posizione strettamente vicina alla parte di sommità 21 della valvola. La Fig. 22 mostra una tale condizione. Inoltre, in conformità con un principio analogo a quello descritto in precedenza, il tempo di apertura della valvola viene anticipato, mentre viene ritardato il tempo di chiusura della valvola. Di conseguenza, un anticipo del tempo di apertura della valvola di entrata ed un ritardo del tempo di chiusura della valvola di scarico aumentano il periodo di sovrapposizione della valvola. Di conseguenza, si ottiene una condizione di

funzionamento adatta per un impiego ad alta velocità.

Le Figg. da 17(a) a 17(d) sono viste su quattro lati del distanziale scorrevole 17. La Fig. 7(a) è una vista di una superficie di estremità, la Fig. 7(b) è una vista della parte superiore a partire dalla direzione indicata dalla freccia b in Fig. 7(a), la Fig. 7(c) è una vista in alzata laterale a partire dalla direzione indicata dalla freccia c in Fig. 7(a), e la Fig. 7(d) è una vista in sezione normale, considerata lungo la linea d-d in Fig. 7(c). Nella sezione normale longitudinale, come viene illustrato nelle Figg. 7(b) e 7(c), ciascuna delle due parti di estremità del distanziale scorrevole 17 viene tagliata secondo la forma di un tronco di cono circolare, e ciascuna delle superfici di estremità 17a viene così formata a guisa di un cerchio con un diametro minore. Come viene illustrato nella Fig. 7(d), una sezione normale passante per l'asse del distanziale scorrevole 17 viene formata per mezzo di un arco A, un altro arco B ed un ulteriore arco S. L'arco A forma una superficie laterale esterna della sezione normale, mentre l'arco B forma una superficie laterale interna di quest'ultima. Il cerchio S forma due parti laterali della sezione normale. Mentre gli

archi A e B fanno parte di cerchi concentrici con il medesimo centro, l'arco S fa parte di un cerchio esterno 22, sviluppato in senso circonferenziale.

La Fig. 18 è una vista ingrandita in sezione normale, la quale mostra il distanziale scorrevole 17 secondo una prima forma di esecuzione del sistema variabile di temporizzazione del sollevamento di una valvola, secondo la presente invenzione. Sempre nella Fig. 18, vengono illustrati elementi periferici, relativi al distanziale scorrevole 17. Verranno ora descritte tre forme di esecuzione della presente invenzione, le quali differiscono l'una dall'altra per il modo con il quale viene regolato il raggio di curvatura di ciascuno degli archi i quali formano il profilo della sezione normale del distanziale scorrevole 17. Per quanto riguarda le descrizioni che seguono di queste forme di esecuzione, le definizioni vengono fornite con riferimento ai nomi ed ai numeri di riferimento delle superfici del distanziale scorrevole 17, ai nomi ed ai numeri di riferimento delle superfici della parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12, ed ai nomi ed ai numeri di riferimento del collare eccentrico 18. Le definizioni vengono riportate nel seguito.

A: superficie di scorrimento sul lato del collare eccentrico 18 del distanziale scorrevole 17.

B: superficie di scorrimento sul lato della parte eccentrica 12a del distanziale scorrevole 17.

S: superficie laterale del distanziale scorrevole 17 (= superficie del distanziale scorrevole su un lato di esso, il quale si trova in contatto con la finestra di ritenuta 16).

H: superficie laterale interna della parte cilindrica 18a del collare eccentrico 18.

K: superficie laterale esterna della parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12.

Inoltre, il raggio di curvatura o il raggio di queste superfici vengono indicati con i seguenti numeri di riferimento.

Ra: raggio di curvatura della superficie scorrevole A sul lato del collare eccentrico 18 del distanziale scorrevole 17.

Rb: raggio di curvatura della superficie scorrevole B sul lato della parte eccentrica 12a del distanziale scorrevole 17.

Rs: (8) raggio di curvatura della superficie laterale S del distanziale scorrevole 17 = raggio del cerchio esterno 22, sviluppato in senso circonferenziale).

Rh: raggio della superficie laterale interna H della parte cilindrica 18a del collare eccentrico 18.

Rk: raggio della superficie laterale esterna K della parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12.

Si noti che i numeri di riferimento illustrati in Fig. 7(d) si basano anch'essi sulle definizioni di cui sopra.

Nel distanziale scorrevole 17 secondo la prima forma di esecuzione illustrata in Fig. 18, il raggio di curvatura Ra della superficie scorrevole A sul lato del collare eccentrico, viene realizzato uguale al raggio Rh della superficie laterale interna H del collare eccentrico, ossia $Ra = Rh$. Inoltre, il raggio di curvatura Rb della superficie scorrevole B sul lato della parte eccentrica dell'albero eccentrico, viene realizzato uguale al raggio Rk della superficie laterale esterna K della parte eccentrica, ossia $Rb = Rk$. Di conseguenza, Ra, Rb, Rh ed Rk sono tutti raggi il cui centro corrisponde al centro E della parte eccentrica 12a.

Il distanziale scorrevole 17 viene formato nel modo descritto in precedenza. Di conseguenza, la superficie di scorrimento A sul lato del collare eccentrico del distanziale scorrevole 17 si trova in

contatto superficiale con la superficie laterale interna H della parte cilindrica 18a del collare eccentrico 18. Inoltre, la superficie di scorrimento B sul lato della parte eccentrica 12a del distanziale scorrevole 17, si trova in contatto superficiale con la superficie laterale esterna K della parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12. Il distanziale scorrevole con questa forma di esecuzione può ridurre in modo rilevante la pressione superficiale agente sulle superfici di scorrimento. Di conseguenza, l'olio lubrificante viene alimentato a partire dal passaggio 12b per l'olio ricavato nel centro dell'albero eccentrico 12 fino alle superfici di scorrimento, con una quantità sufficiente per ridurre la resistenza allo scorrimento.

La Fig. 19 è una vista ingrandita in sezione normale, la quale mostra il distanziale scorrevole 25 in base ad una seconda forma di esecuzione del sistema variabile di temporizzazione del sollevamento di una valvola, secondo la presente invenzione. Sono anche illustrati in Fig. 9 elementi periferici, relativi al distanziale scorrevole 25. Le parti componenti della seconda forma di esecuzione sono uguali a quelle della prima forma di esecuzione, ad eccezione del distanziale scorrevole

25. Nella seconda forma di esecuzione, il raggio di curvatura R_a della superficie di scorrimento A sul lato del collare eccentrico del distanziale scorrevole, viene realizzato maggiore del raggio R_h della superficie laterale interna H del collare eccentrico, ossia $R_a > R_h$. Nello stesso tempo, il raggio di curvatura R_b della superficie di scorrimento B del distanziale scorrevole sul lato della parte eccentrica dell'albero eccentrico, viene realizzato maggiore del raggio R_k della superficie laterale esterna K della parte eccentrica, ossia $R_b > R_k$. Di conseguenza, sia R_a che R_b sono raggi con il centro corrispondente al centro di curvatura C il quale si trova più lontano dal distanziale scorrevole 25.

Il distanziale scorrevole 25 viene formato nel modo descritto in precedenza. Di conseguenza, la superficie di scorrimento A sul lato del collare eccentrico 18 del distanziale scorrevole 25 si trova in contatto lineare, in corrispondenza di due posizioni X ed Y, con la superficie laterale interna H della parte cilindrica 18a del collare eccentrico 18. Inoltre, la superficie di scorrimento B sul lato della parte eccentrica 12a del distanziale scorrevole 25 si trova in contatto lineare, in corrispondenza di un punto Z, con la superficie

laterale esterna K della parte eccentrica 12a dell'albero eccentrico 12. Ciascun distanziale scorrevole scivola su tre punti complessivamente, ossia due punti situati all'esterno, ed un punto situato all'interno. Di conseguenza, le superfici di scorrimento possono venire stabilizzate. Inoltre, l'entità della rotazione del collare eccentrico 18 rispetto al distanziale scorrevole 25 è ridotta, per cui lo scorrimento realizzato per mezzo di un contatto lineare in corrispondenza di parti di estremità del distanziale scorrevole, non provoca assolutamente alcun problema. Inoltre, l'entità della rotazione della parte eccentrica dell'albero eccentrico rispetto al distanziale scorrevole 25 è rilevante, però l'angolo formato dalla linea tangenziale della parte eccentrica e dalla linea tangenziale del distanziale scorrevole è estremamente ridotto in prossimità di ciascuna superficie di contatto. Di conseguenza, la pressione superficiale si può ridurre, ottenendo una lubrificazione favorevole.

La Fig. 20 è una vista ingrandita in sezione normale, la quale mostra il distanziale scorrevole 30 in base ad una terza forma di esecuzione di un sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola, secondo la presente

invenzione. Sono anche illustrati in Fig. 20 elementi periferici, relativi al distanziale scorrevole 30. Le parti componenti della terza forma di esecuzione sono uguali a quelle della prima forma di esecuzione, ad eccezione del distanziale scorrevole 30. Nella terza forma di esecuzione, il raggio di curvatura R_a della superficie di scorrimento A sul lato del collare eccentrico del distanziale scorrevole, viene realizzato minore del raggio R_h della superficie laterale interna H del collare eccentrico, ossia $R_a < R_h$. Nello stesso tempo, il raggio di curvatura R_b della superficie di scorrimento B del distanziale scorrevole sul lato della parte eccentrica dell'albero eccentrico, viene realizzato minore del raggio R_k della superficie laterale esterna K della parte eccentrica, ossia $R_b < R_k$. Di conseguenza, sia R_a che R_b sono raggi con il centro corrispondente al centro di curvatura D il quale si trova più vicino al distanziale scorrevole 30. Inoltre, la parte di contatto di scorrimento del distanziale scorrevole con la circonferenza esterna K della parte eccentrica, viene realizzata con una superficie incurvata L.

Il distanziale scorrevole 30 viene formato nel modo descritto in precedenza. Di conseguenza, ciascun distanziale scorrevole scivola su tre punti

complessivamente, un punto U situato all'esterno, e due punti V e W situati all'interno. Di conseguenza, le superfici di scorrimento possono venire stabilizzate. Inoltre, l'entità della rotazione del collare eccentrico rispetto al distanziale scorrevole è ridotta, per cui il collare eccentrico si trova in contatto con il distanziale scorrevole in un solo punto. Nello stesso tempo, l'entità della rotazione della parte eccentrica dell'albero eccentrico rispetto al distanziale scorrevole è rilevante, per cui la parte eccentrica dell'albero eccentrico si trova in contatto con il distanziale scorrevole in due punti, riducendo così la pressione superficiale della superficie di contatto di scorrimento. Inoltre, il fatto di formare la parte di contatto di scorrimento con una superficie incurvata, permette di ottenere una lubrificazione favorevole.

Le forme di esecuzione che sono state descritte il dettaglio hanno gli effetti che seguono.

Le superfici di scorrimento all'interno ed all'esterno del distanziale scorrevole, sono formate da parti di cerchi sostanzialmente concentrici, e tale concentricità si realizza secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme. Di conseguenza, la superficie di scorrimento tra il

distanziale scorrevole ed il collare eccentrico, come pure la superficie di scorrimento tra il distanziale scorrevole e la parte eccentrica dell'albero eccentrico, vengono entrambe aumentate rispetto ad una situazione tradizionale con l'impiego di rulli. Ciò comporta una minore pressione superficiale, migliorando la durata utile di impiego del distanziale scorrevole.

Un distanziale scorrevole di possibile impiego ha la forma che segue. Secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura della superficie di scorrimento del distanziale scorrevole sul lato del collare eccentrico, viene realizzato maggiore del raggio della superficie laterale interna del collare eccentrico. Secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura della superficie di scorrimento del distanziale scorrevole sul lato rivolto verso la parte eccentrica dell'albero eccentrico, viene realizzato maggiore del raggio della superficie laterale esterna della parte eccentrica. In questo caso, ciascun distanziale scorrevole scivola in totale su tre punti, due punti esterni ed un punto interno. Di conseguenza, le superfici di scorrimento vengono stabilizzate. Inoltre, l'entità della rotazione del

collare eccentrico rispetto al distanziale scorrevole è ridotta, per cui lo scorrimento realizzato per mezzo di un contatto lineare in corrispondenza di parti di estremità del distanziale scorrevole, non provoca assolutamente alcun problema. Inoltre, l'entità della rotazione della parte eccentrica dell'albero eccentrico rispetto al distanziale scorrevole è rilevante, però l'angolo formato dalla linea tangenziale della parte eccentrica e dalla linea tangenziale del distanziale scorrevole è estremamente ridotto in prossimità di ciascuna superficie di contatto lineare. Di conseguenza, la pressione superficiale si può ridurre, ottenendo una lubrificazione favorevole.

Un altro distanziale scorrevole di possibile impiego ha la forma che segue. Secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura della superficie di scorrimento del distanziale scorrevole sul lato del collare eccentrico, viene realizzato minore del raggio della superficie laterale interna del collare eccentrico. Secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura della superficie di scorrimento del distanziale scorrevole sul lato rivolto verso la parte eccentrica dell'albero eccentrico, viene realizzato minore del

raggio della superficie laterale esterna della parte eccentrica. Inoltre, la parte di contatto di scorrimento del distanziale scorrevole con la circonferenza esterna della parte eccentrica viene formata con una superficie incurvata. In questo caso, ciascun distanziale scorrevole scivola in totale su tre punti, un punto esterno e due punti interni. Di conseguenza, le superfici di scorrimento possono venire stabilizzate. Inoltre, l'entità della rotazione del collare eccentrico rispetto al distanziale scorrevole è ridotta, per cui il collare eccentrico si trova in contatto con il distanziale scorrevole in un solo punto. Nello stesso tempo, l'entità della rotazione della parte eccentrica dell'albero eccentrico rispetto al distanziale scorrevole è rilevante, per cui la parte eccentrica dell'albero eccentrico si trova in contatto con il distanziale scorrevole in due punti, riducendo così la pressione superficiale della superficie di scorrimento. Inoltre, il fatto di formare la parte della superficie di scorrimento con una superficie incurvata, permette di ottenere una lubrificazione favorevole.

Secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, le superfici di scorrimento interna ed esterna del distanziale scorrevole sono

formate da parti di cerchi concentrici. Di conseguenza, il distanziale scorrevole si può realizzare tagliando un tubo cavo, e poi raschiando una parte di esso. Ciò permette di ottenere una maggiore produttività.

Mentre la superficie interna della finestra di ritenuta, la quale si trova in contatto con una superficie laterale del distanziale scorrevole, viene formata in modo da essere piana, la superficie laterale del distanziale scorrevole la quale si trova in contatto con la superficie laterale interna delle finestre di ritenuta, viene formata a guisa di un arco, secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme. Quando la parte eccentrica dell'albero eccentrico è situata in una certa posizione, il distanziale scorrevole scivola insieme alla finestra di ritenuta in direzione radiale. In una tale situazione, si ottiene un miglioramento del funzionamento. Inoltre, quando la posizione della parte eccentrica dell'albero eccentrico differisce nella direzione circonferenziale del medesimo, è anche differente la superficie di scorrimento. In una tale condizione, si possono ottenere caratteristiche uniformi di scorrimento.

Negli esempi descritti dalla prima alla terza forma di esecuzione, la superficie di scorrimento A

del distanziale scorrevole 17 sul lato rivolto verso il collare eccentrico 18, e la superficie di scorrimento B sul lato rivolto verso la parte eccentrica 12a, sono formate da parti di cerchi concentrici. Quando si può tralasciare l'aspetto produttivo, i cerchi non devono essere cerchi perfettamente concentrici, i quali hanno con precisione lo stesso centro di curvatura.

Una volta così descritta l'invenzione, appare ovvio il fatto che la medesima si può modificare in molti modi. Tali variazioni non si devono considerare tali da allontanarsi dallo spirito e dallo scopo dell'invenzione, e tutte queste modifiche, le quali sono ovvie per un esperto in questo settore, si intendono comprese nello scopo delle seguenti rivendicazioni.

Rivendicazioni

1. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola, nel quale:

viene impiegato un elemento a camma per il sollevamento della valvola, con possibilità di scorrimento in direzione circonferenziale, su un albero a camme trascinato in rotazione in modo sincronizzato con un albero a gomiti di un motore a combustione interna a quattro tempi;

un collare eccentrico viene disposto tra un collare di azionamento, fissato sull'albero a camme, e l'elemento a camma per il sollevamento della valvola;

un meccanismo a leva comprende il collare eccentrico, una sporgenza di azionamento formata nel collare di azionamento ed accoppiata con una delle parti le quali racchiudono a guisa di sandwich il collare eccentrico, ed una sporgenza trascinata formata nell'elemento a camma per il sollevamento della valvola, ed accoppiata con un'altra delle parti le quali racchiudono a guisa di sandwich il collare eccentrico;

con il meccanismo a leva, la coppia del collare di azionamento viene trasmessa all'elemento a camma per il sollevamento della valvola, e

il tempo di apertura e di chiusura della valvola viene regolato facendo variare ciclicamente la fase di rotazione dell'elemento di camma per il sollevamento della valvola rispetto all'albero a camme, per mezzo dell'eccentricità del collare eccentrico,

il meccanismo variabile di temporizzazione della valvola comprende una chiave, disposta tra l'albero a camme ed il collare di azionamento, ed utilizzata per fissare il collare di azionamento sull'albero a camme.

2. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola secondo la rivendicazione 1,

nel quale il collare di azionamento comprende una parte cilindrica, e la sporgenza di azionamento sporge dalla parte cilindrica, e

la chiave si trova in una posizione parzialmente sovrapposta alla sporgenza di azionamento, nella direzione assiale dell'albero a camme.

3. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola secondo la rivendicazione 1, comprendente ulteriormente:

un cuscinetto per l'albero a camme, disposto tra due flange sull'albero a camme, e

laddove la parte sporgente sporge da una delle flange, verso il lato opposto della flangia a partire dal lato dove si trova il cuscinetto.

4. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola secondo la rivendicazione 1, nel quale la parte la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza di azionamento, e la parte del collare eccentrico la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza trascinata, sono disposte in modo da essere sfalsate l'una rispetto all'altra in direzione assiale, in modo tale per cui ciascuna delle parti a guisa di sandwich diventano più vicine alla corrispondente sporgenza la quale si accoppia con la parte a guisa di sandwich.

5. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola secondo la rivendicazione 1, il quale comprende ulteriormente:

elementi i quali garantiscono un gioco, e sono installati rispettivamente in una pluralità di finestre di ritenuta formate nella circonferenza esterna dell'albero a camme, laddove ciascun elemento il quale garantisce il gioco si trova in contatto con la superficie circonferenziale esterna di una parte eccentrica di un albero eccentrico, montato in un foro centrale dell'albero a camme e con la superficie circonferenziale interna del

collare eccentrico, la quale garantisce così un gioco tra le due superfici, e

nel quale, nella sezione normale di ciascun elemento il quale garantisce il gioco, viene formata ciascuna delle due parti di estremità laterali dell'elemento il quale garantisce il gioco, essendo le parti in contatto con la corrispondente finestra di ritenuta, per mezzo di una parte di un cerchio esterno sviluppato in senso circonferenziale, e

la parte centrale dell'elemento il quale garantisce il gioco viene formata da una parte in contatto con la circonferenza esterna della parte eccentrica, e con la circonferenza interna del collare eccentrico.

6. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola, comprendente:

un elemento a camma per il sollevamento della valvola, alloggiato con possibilità di scorrimento in direzione circonferenziale, su un albero a camme trascinato in rotazione mediante sincronismo con un albero a gomiti di un motore a combustione interna a quattro tempi;

un collare eccentrico, disposto tra un collare di azionamento fissato sull'albero a camme e l'elemento a camma per il sollevamento della valvola;

un meccanismo a leva comprendente il collare eccentrico, una sporgenza di azionamento formata nel collare eccentrico ed accoppiata con una delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico, ed una sporgenza trascinata formata nell'elemento a camma per il sollevamento della valvola, ed accoppiata con un'altra delle parti a guisa di sandwich del collare eccentrico;

laddove il collare eccentrico trasmette una coppia all'elemento a camma per il sollevamento della valvola;

un tempo di apertura e di chiusura della valvola vengono regolati facendo variare ciclicamente la fase di rotazione dell'elemento a camma per il sollevamento della valvola, rispetto all'albero a camme mediante l'eccentricità del collare eccentrico, e

una chiave viene disposta tra l'albero a camme ed il collare di azionamento, e viene utilizzata per fissare un collare di azionamento sull'albero a camme.

7. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola secondo la rivendicazione 6,

nel quale il collare di azionamento comprende una parte cilindrica e la sporgenza di azionamento sporge dalla parte cilindrica, e

la chiave si trova in una posizione parzialmente sovrapposta alla sporgenza di azionamento, nella direzione assiale dell'albero a camme.

8. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola secondo la rivendicazione 6, il quale comprende ulteriormente:

un cuscinetto per l'albero a camme, disposto tra due flange disposte sull'albero a camme, e

nel quale la sporgenza di azionamento sporge da una delle flange, verso il lato opposto della flangia a partire dal lato nel quale si trova il cuscinetto.

9. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola secondo la rivendicazione 6, nel quale la parte la quale racchiude a guisa di sandwich la sporgenza di azionamento e la parte la quale racchiude a guisa di sandwich il collare eccentrico, sono disposte in modo da essere sfalsate l'una rispetto all'altra in direzione assiale, in modo tale per cui ciascuna delle parti a guisa di sandwich diventa più vicina alla corrispondente sporgenza la quale si accoppia con la parte a guisa di sandwich.

10. Meccanismo variabile di temporizzazione di una valvola secondo la rivendicazione 6, il quale comprende ulteriormente:

elementi i quali garantiscono un gioco, e sono installati rispettivamente in una pluralità di finestre di ritenuta formate nella circonferenza esterna dell'albero a camme, laddove ciascun elemento il quale garantisce il gioco si trova in contatto con la superficie circonferenziale esterna di una parte eccentrica di un albero eccentrico, montato in un foro centrale dell'albero a camme e con la superficie circonferenziale interna del collare eccentrico, la quale garantisce così un gioco tra le due superfici, e

nel quale, nella sezione normale di ciascun elemento il quale garantisce il gioco, viene formata ciascuna delle due parti di estremità laterali dell'elemento il quale garantisce il gioco, essendo le parti in contatto con la corrispondente finestra di ritenuta, per mezzo di una parte di un cerchio esterno sviluppato in senso circonferenziale, e

la parte centrale dell'elemento il quale garantisce il gioco viene formata da una parte in contatto con la circonferenza esterna della parte eccentrica, e con la circonferenza interna del collare eccentrico.

11. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola, comprendente:

un albero a camme con un foro centrale, il quale ruota in sincronismo con la rotazione di un albero a gomiti;

un albero eccentrico provvisto di una parte eccentrica, ed inserito nel foro centrale dell'albero a camme;

un collare di azionamento, fissato sull'albero a camme e rotante insieme all'albero a camme,

un collare eccentrico il quale ruota, in risposta alla rotazione del collare di azionamento, su un centro di rotazione il quale è sfalsato rispetto ad un centro di rotazione dell'albero a camme;

laddove la parte eccentrica dell'albero eccentrico, cioè la parte eccentrica disposta sul lato interno sviluppato in senso circonferenziale del collare eccentrico, modifica la posizione del centro di rotazione del collare eccentrico quando l'albero eccentrico si mette a ruotare;

un elemento a camma per il sollevamento della valvola ruota, in risposta alla rotazione del collare eccentrico;

una pluralità di finestre di ritenuta sono ricavate in una parte, situata tra il collare eccentrico e la parte eccentrica dell'albero a camme, e sono formate in modo da permettere una

comunicazione tra un lato del collare eccentrico ed un lato della parte eccentrica, in modo da realizzare questa comunicazione tra di essi, e

con elementi i quali garantiscono un gioco, disposti rispettivamente nelle finestre di ritenuta, laddove ciascun elemento il quale garantisce il gioco si trova in contatto sia con il collare eccentrico, sia con la parte eccentrica, garantendo così un gioco tra il collare eccentrico e la parte eccentrica; e

laddove i detti elementi i quali garantiscono il gioco sono distanziali scorrevoli, laddove ciascuno dei distanziali scorrevoli ha superfici di contatto sul lato interno e sul lato esterno, e le superfici di contatto sono formate mediante linee incurvate, le quali vengono considerate sostanzialmente come parti di cerchi concentrici secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, ed i distanziali scorrevoli scivolano sia sul collare eccentrico, sia sulla parte eccentrica.

12. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 11, nel quale secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura di una superficie di scorrimento del distanziale scorrevole, sul lato del collare

eccentrico, è superiore al raggio di una superficie laterale interna del collare eccentrico, e

secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura della superficie di scorrimento del distanziale scorrevole, su un lato rivolto verso la parte eccentrica dell'albero eccentrico, è maggiore del raggio di una superficie laterale esterna della parte eccentrica.

13. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 11, nel quale secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura di una superficie di scorrimento del distanziale scorrevole, sul lato del collare eccentrico, è minore del raggio di una superficie laterale interna del collare eccentrico;

secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, il raggio di curvatura della superficie di scorrimento del distanziale scorrevole, su un lato rivolto verso la parte eccentrica dell'albero eccentrico, è minore del raggio di una superficie laterale esterna della parte eccentrica; e

si forma una superficie incurvata in una parte del bordo della parte di contatto di scorrimento del

distanziale scorrevole, con una circonferenza esterna della parte eccentrica.

14. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 12, nel quale secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, la superficie di scorrimento del distanziale scorrevole sul lato del collare eccentrico, e la superficie di scorrimento del distanziale scorrevole sul lato della parte eccentrica, sono formate da parti di cerchi concentrici.

15. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 13, nel quale secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme, la superficie di scorrimento del distanziale scorrevole sul lato del collare eccentrico, e la superficie di scorrimento del distanziale scorrevole sul lato della parte eccentrica, sono formate da parti di cerchi concentrici.

16. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 11, nel quale una superficie laterale interna della finestra di ritenuta, la quale si trova in contatto con una superficie laterale del

distanziale scorrevole, viene formata in modo da essere piana, e

la superficie laterale del distanziale scorrevole, la quale si trova in contatto con la superficie laterale interna della finestra di ritenuta, viene formata a guisa di arco, secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme.

17. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 12, nel quale una superficie laterale interna della finestra di ritenuta, la quale si trova in contatto con una superficie laterale del distanziale scorrevole, viene formata in modo da essere piana, e

la superficie laterale del distanziale scorrevole, la quale si trova in contatto con la superficie laterale interna della finestra di ritenuta, viene formata a guisa di arco, secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme.

18. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 13, nel quale una superficie laterale interna della finestra di ritenuta, la quale si trova in contatto con una superficie laterale del distanziale scorrevole, viene formata in modo da essere piana, e

la superficie laterale del distanziale scorrevole, la quale si trova in contatto con la superficie laterale interna della finestra di ritenuta, viene formata a guisa di arco, secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme.

19. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 14, nel quale una superficie laterale interna della finestra di ritenuta, la quale si trova in contatto con una superficie laterale del distanziale scorrevole, viene formata in modo da essere piana, e

la superficie laterale del distanziale scorrevole, la quale si trova in contatto con la superficie laterale interna della finestra di ritenuta, viene formata a guisa di arco, secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme.

20. Sistema variabile di temporizzazione per il sollevamento di una valvola secondo la rivendicazione 15, nel quale una superficie laterale interna della finestra di ritenuta, la quale si trova in contatto con una superficie laterale del distanziale scorrevole, viene formata in modo da essere piana, e

la superficie laterale del distanziale scorrevole, la quale si trova in contatto con la

superficie laterale interna della finestra di ritenuta, viene formata a guisa di arco, secondo una vista nella direzione assiale dell'albero a camme.

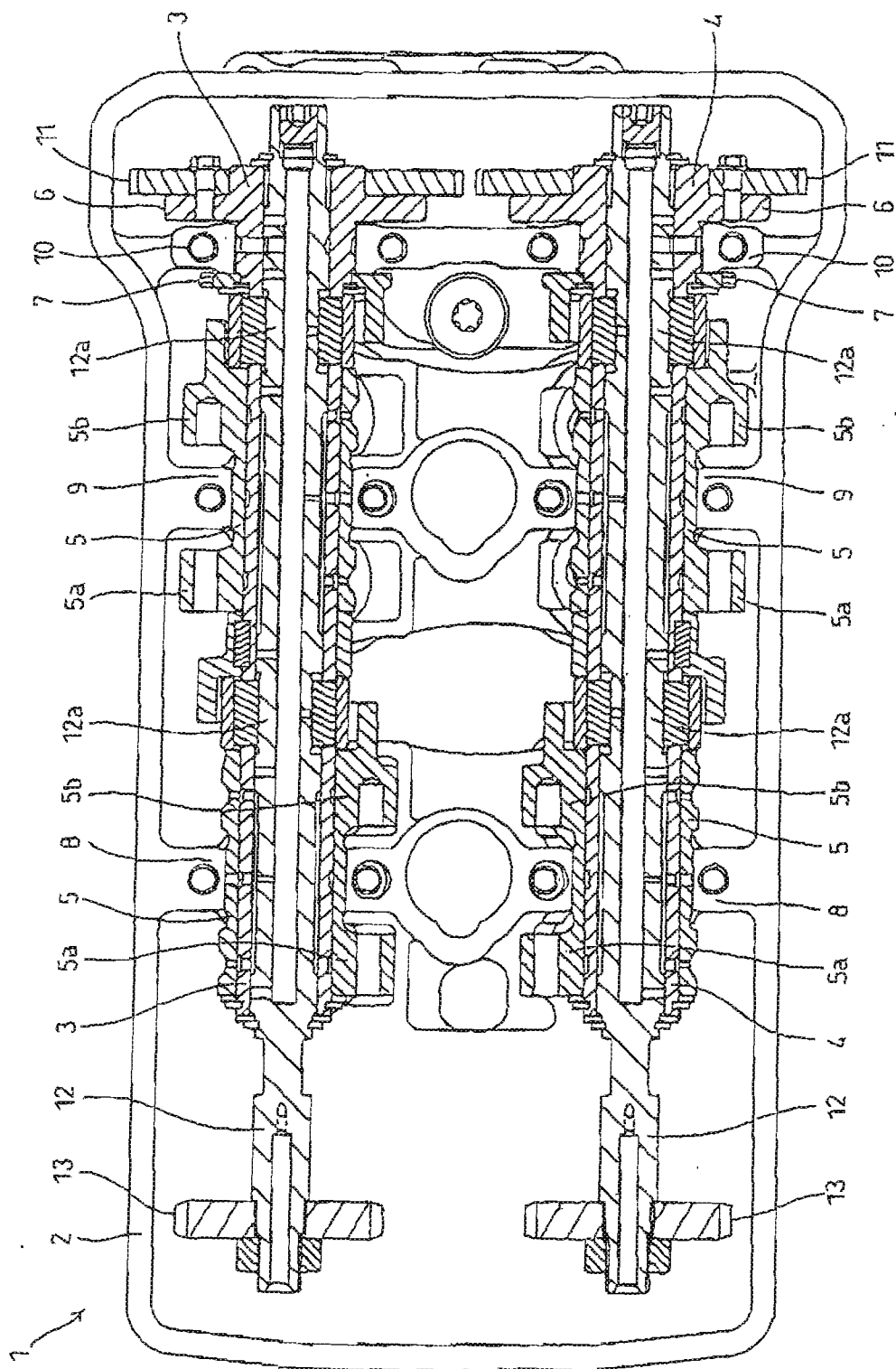


FIG. 1

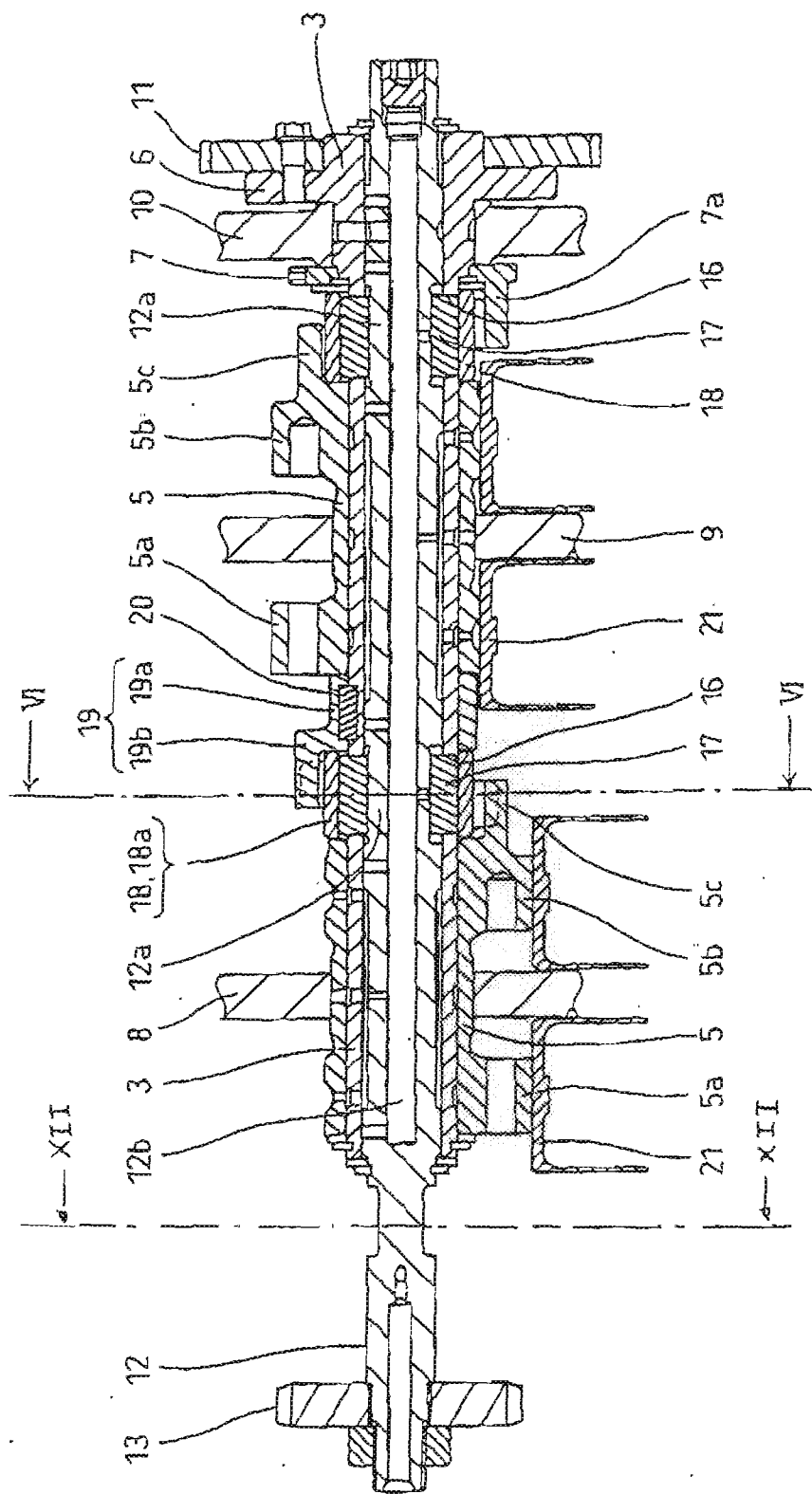


FIG. 2

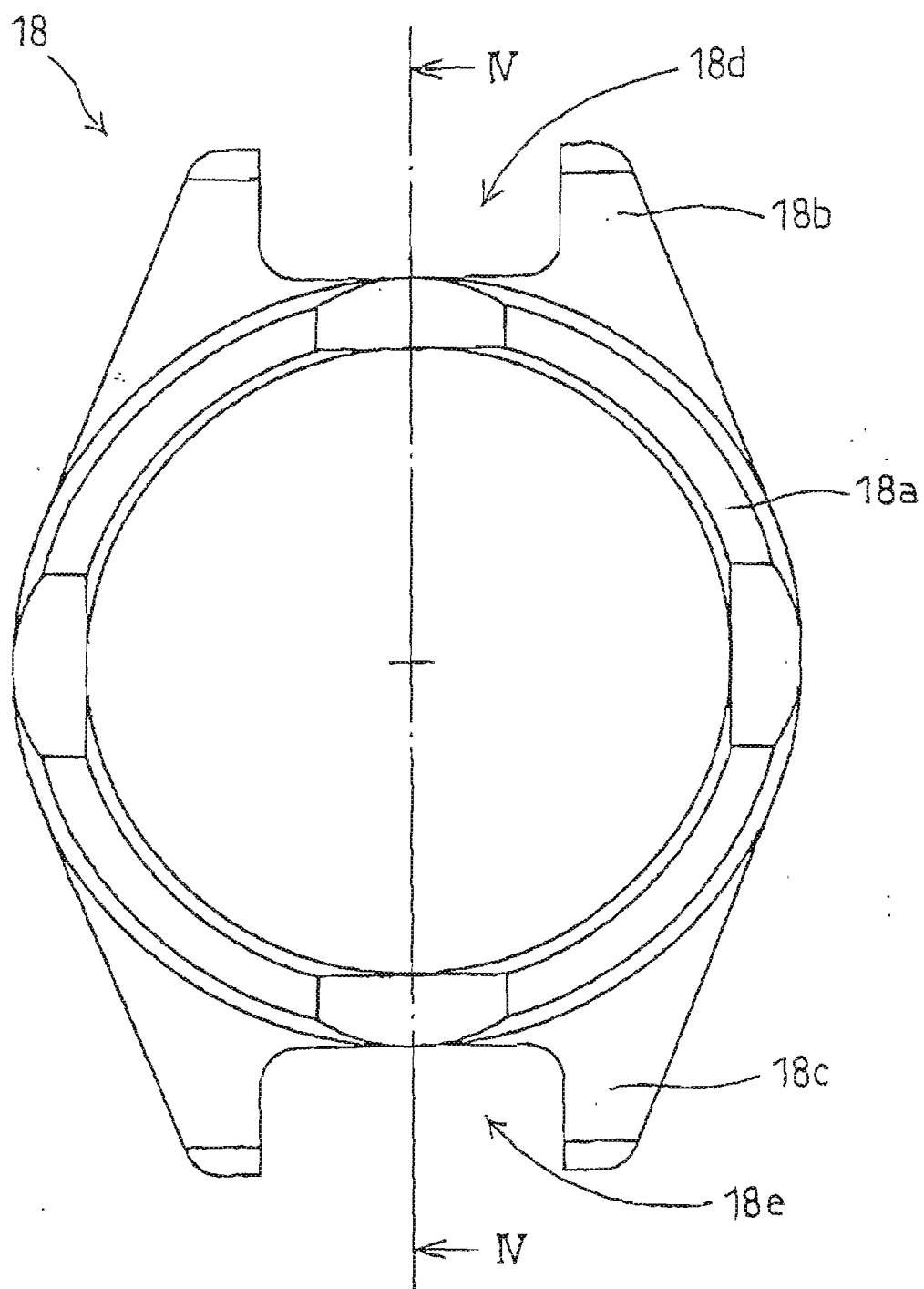


FIG. 3

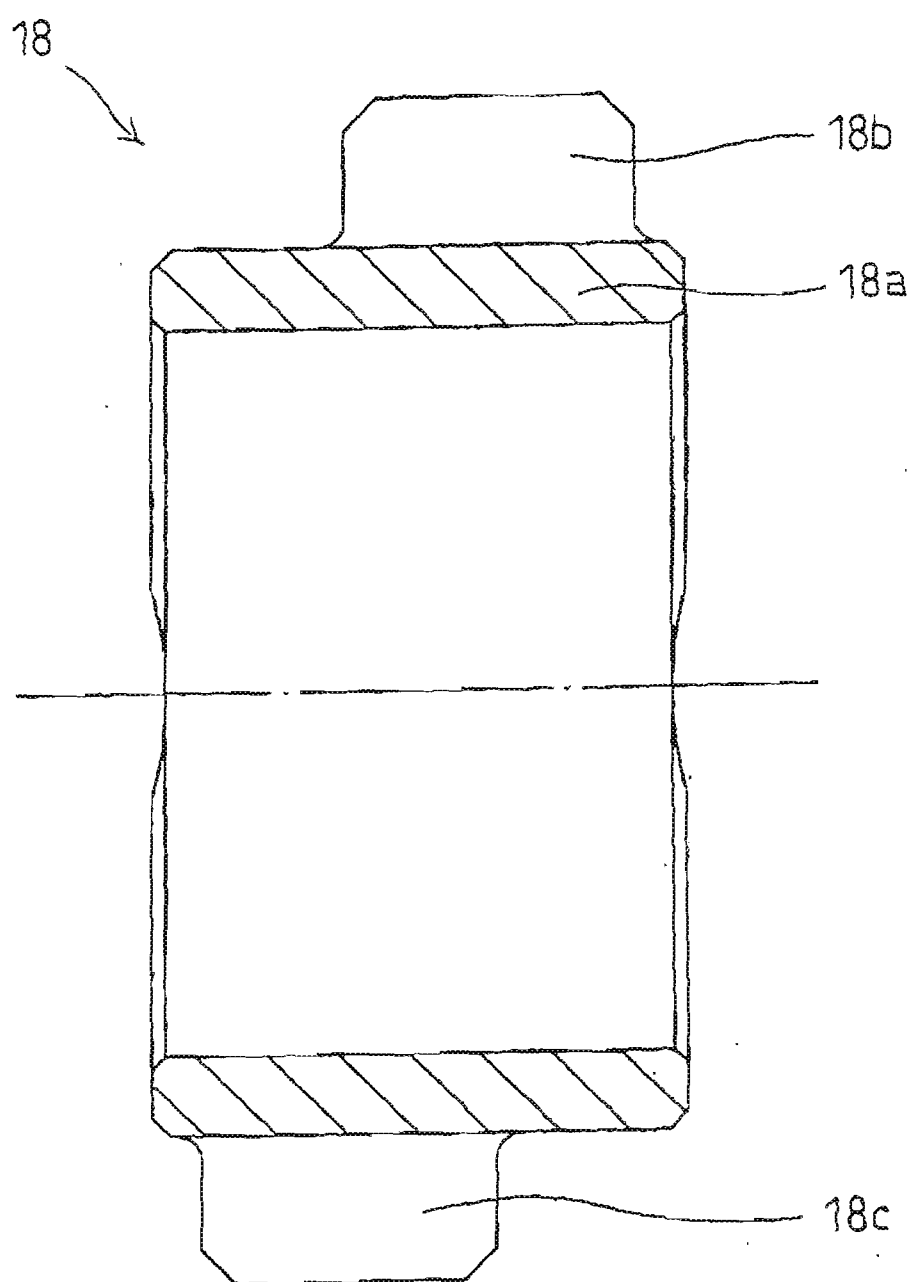


FIG. 4

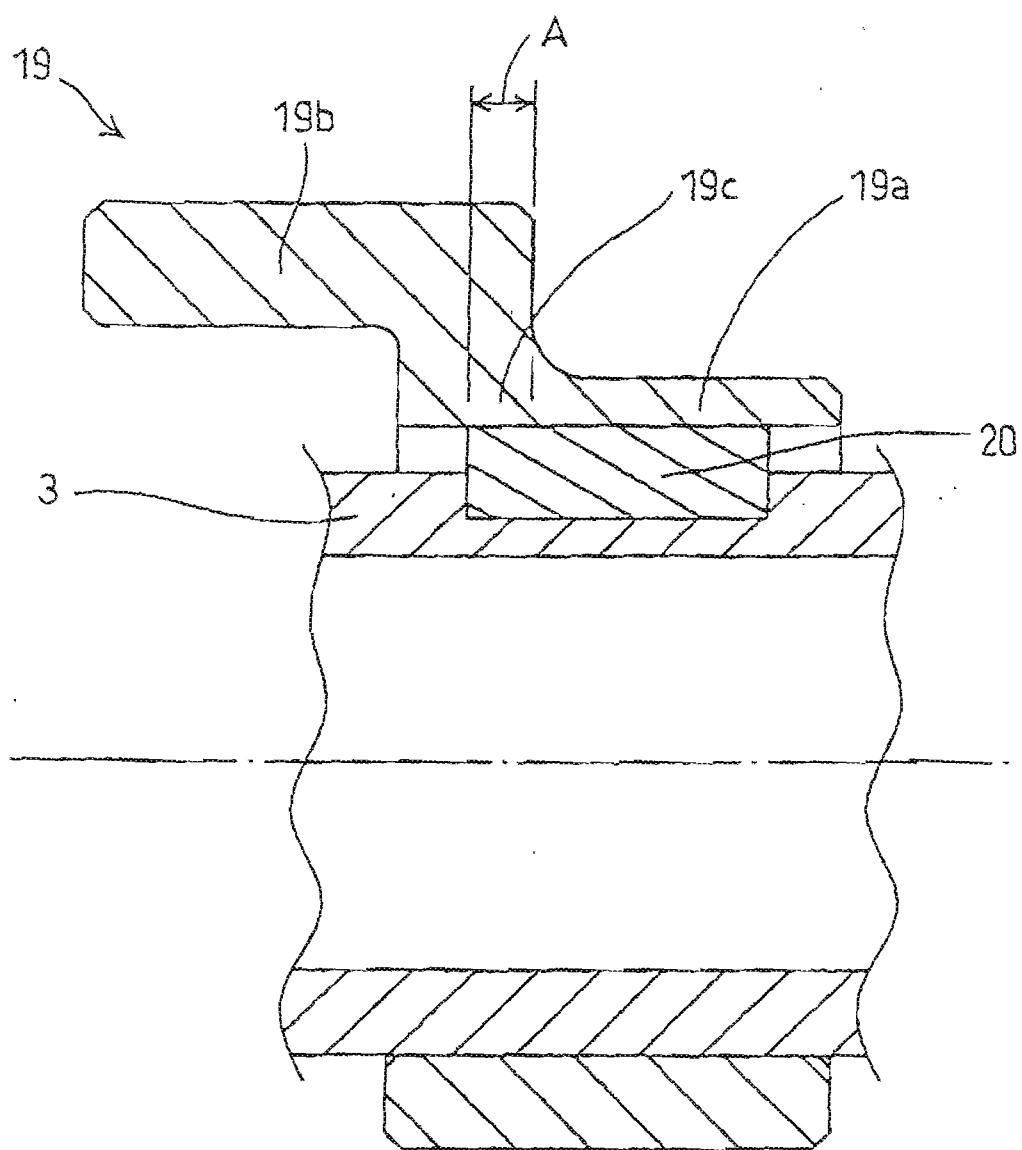


FIG. 5

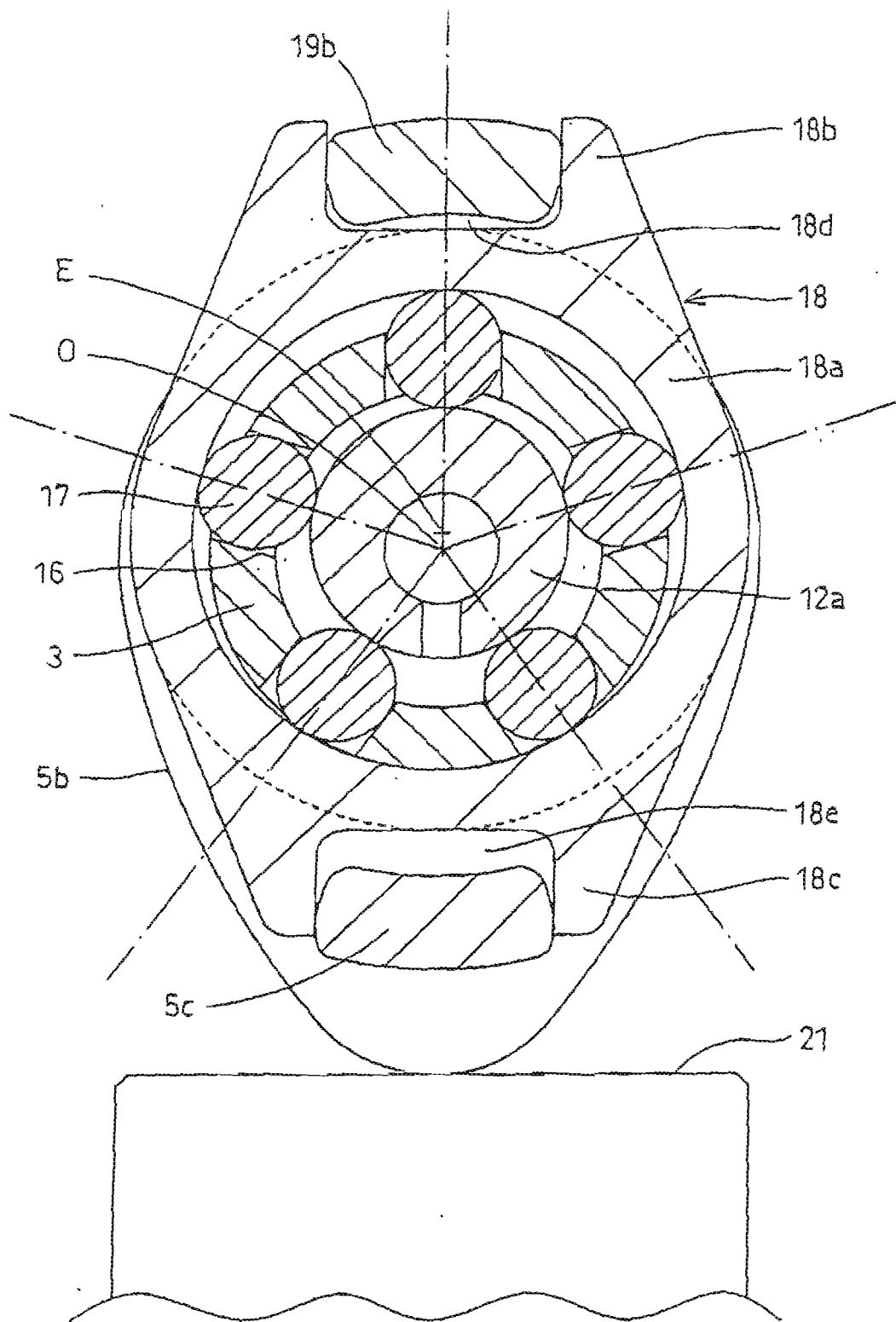


FIG. 6

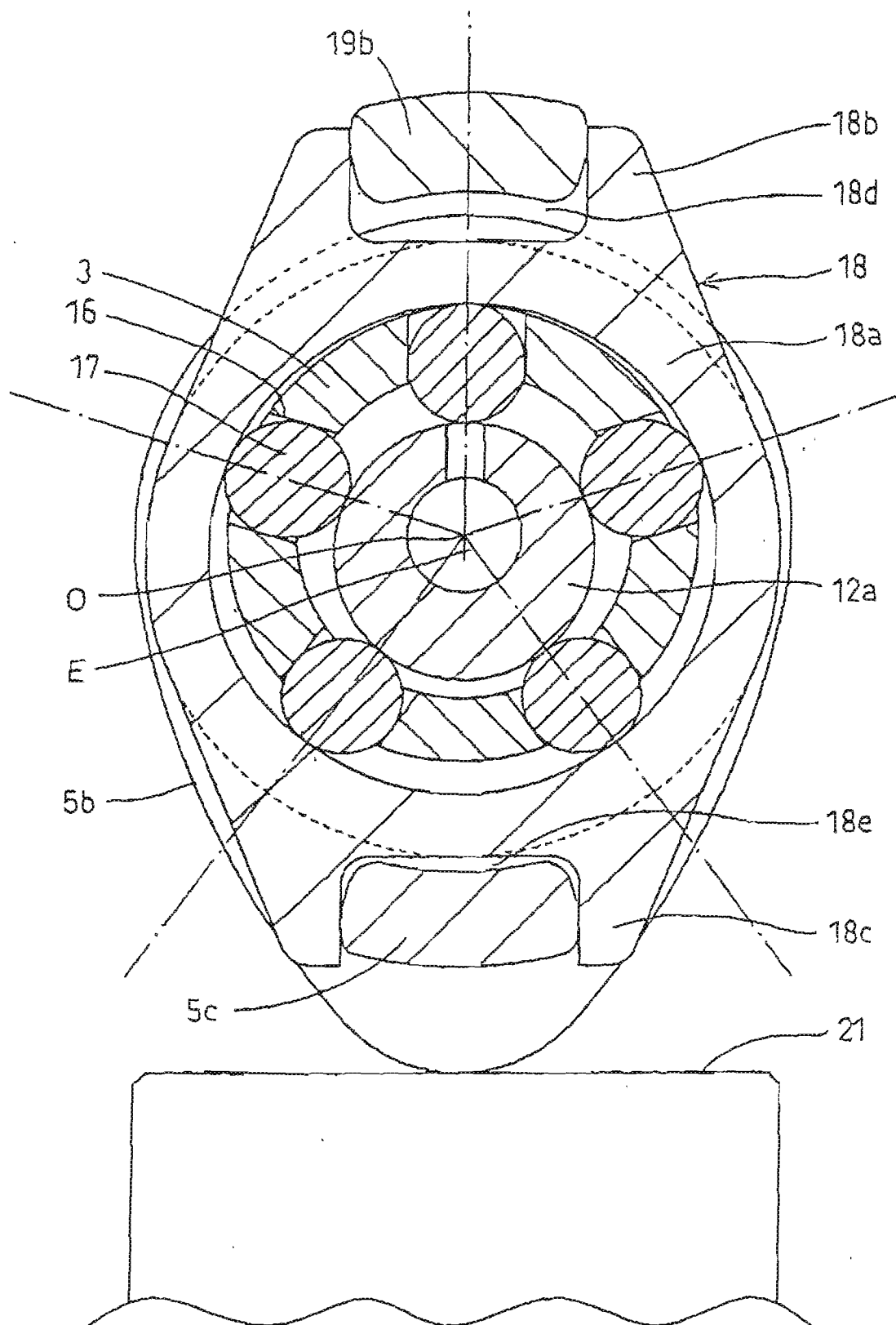


FIG. 7

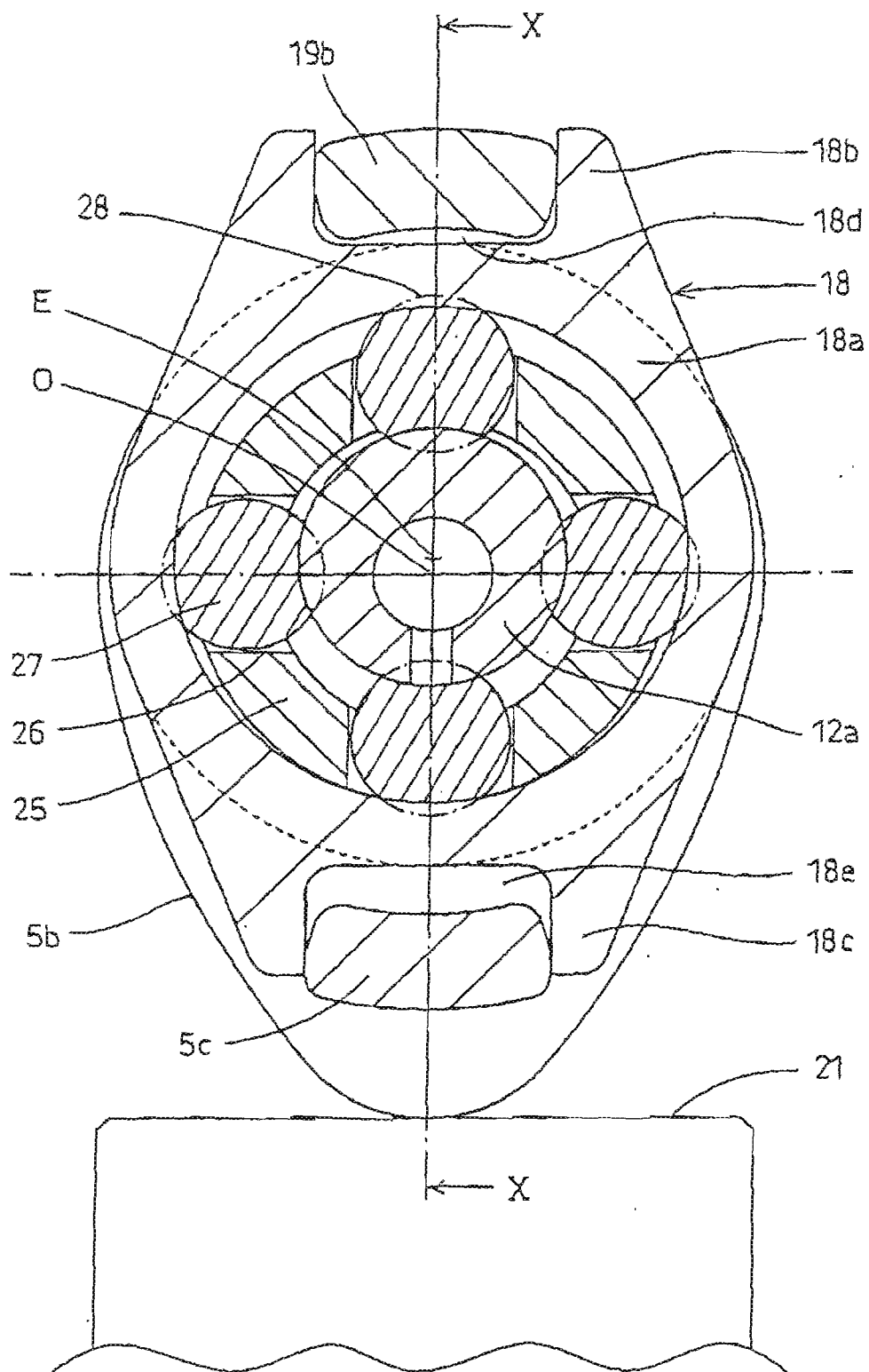


FIG. 8

FIG. 9(a)

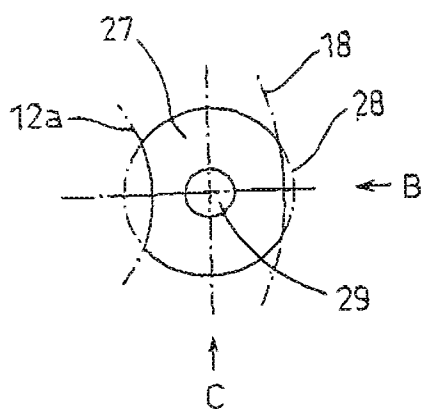


FIG. 9(b)

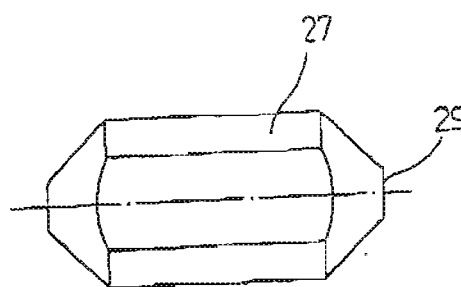
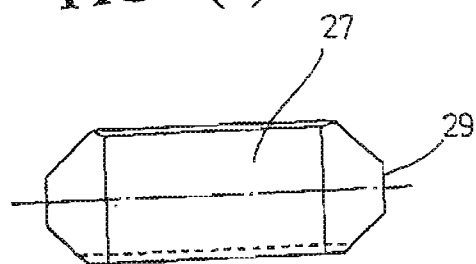


FIG. 9(c)



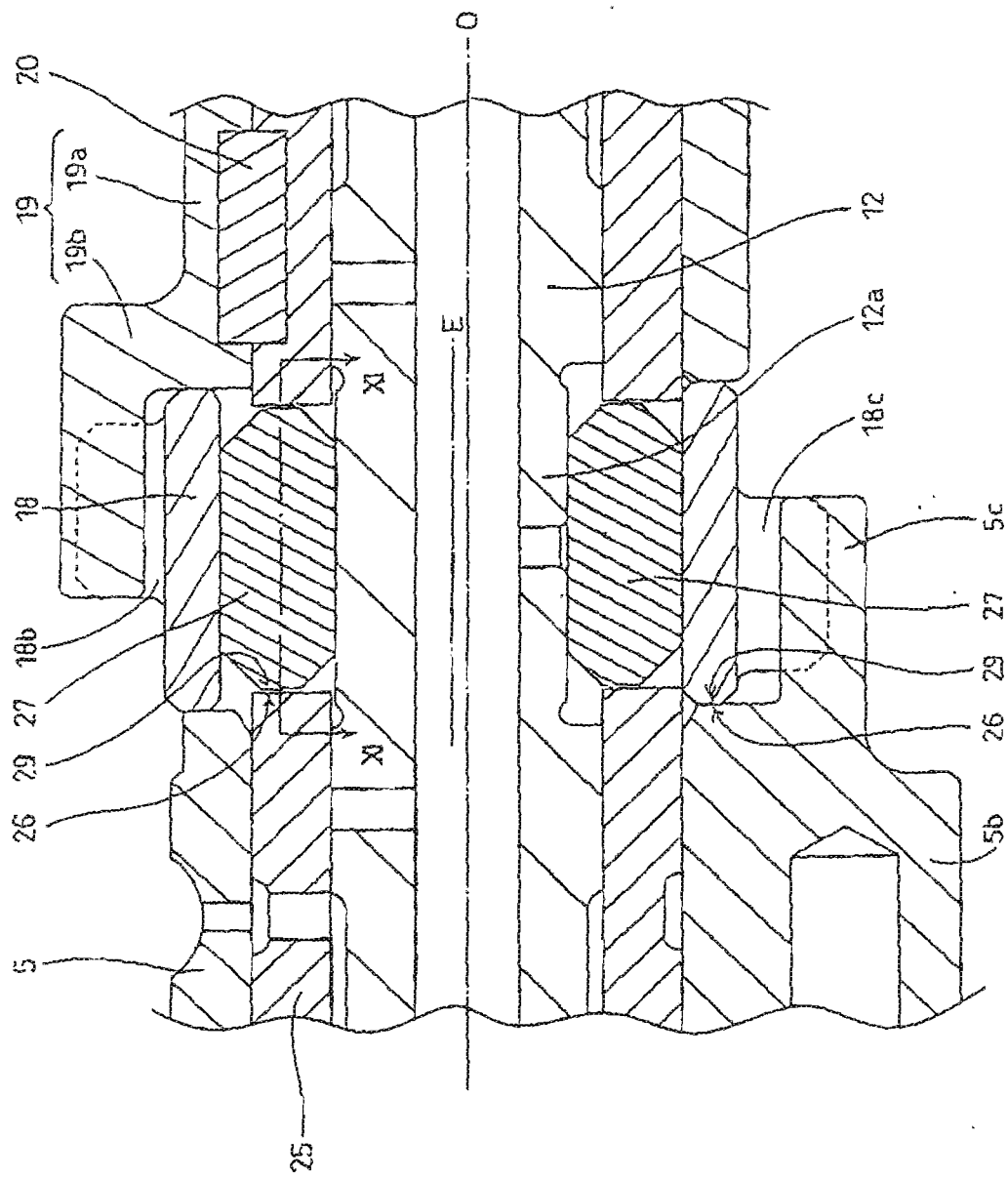


FIG. 10

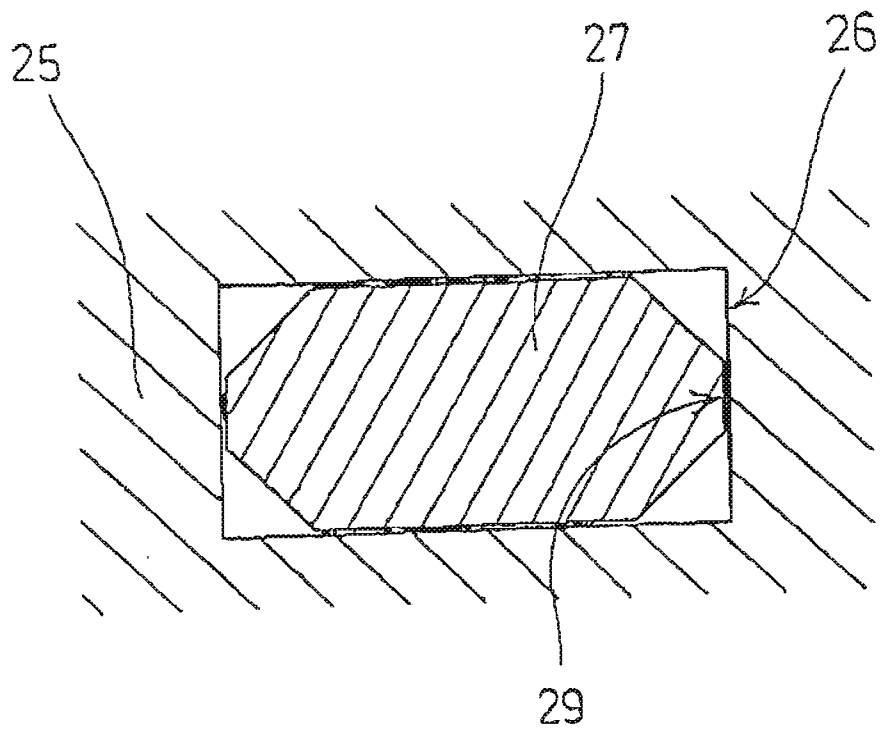


FIG. 11

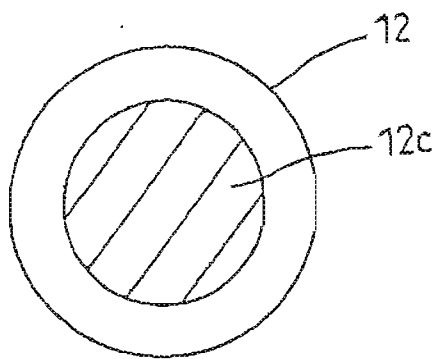


FIG. 12

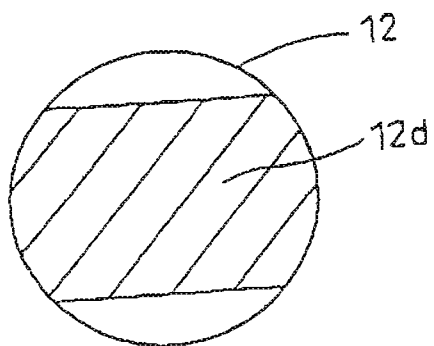


FIG. 13

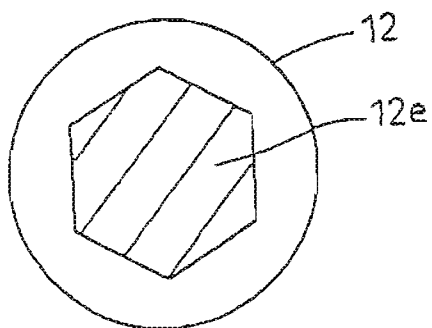


FIG. 14

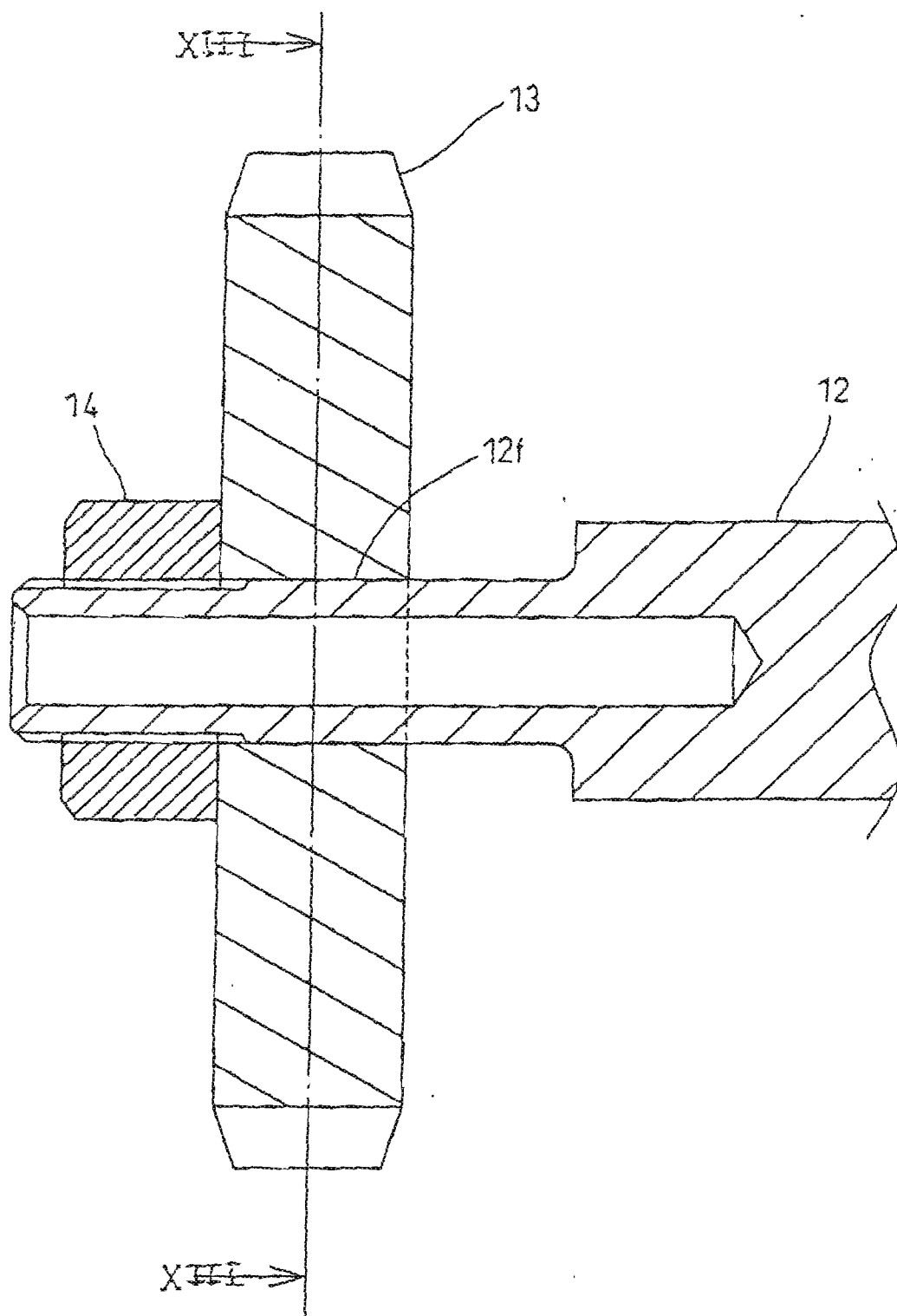


FIG. 15

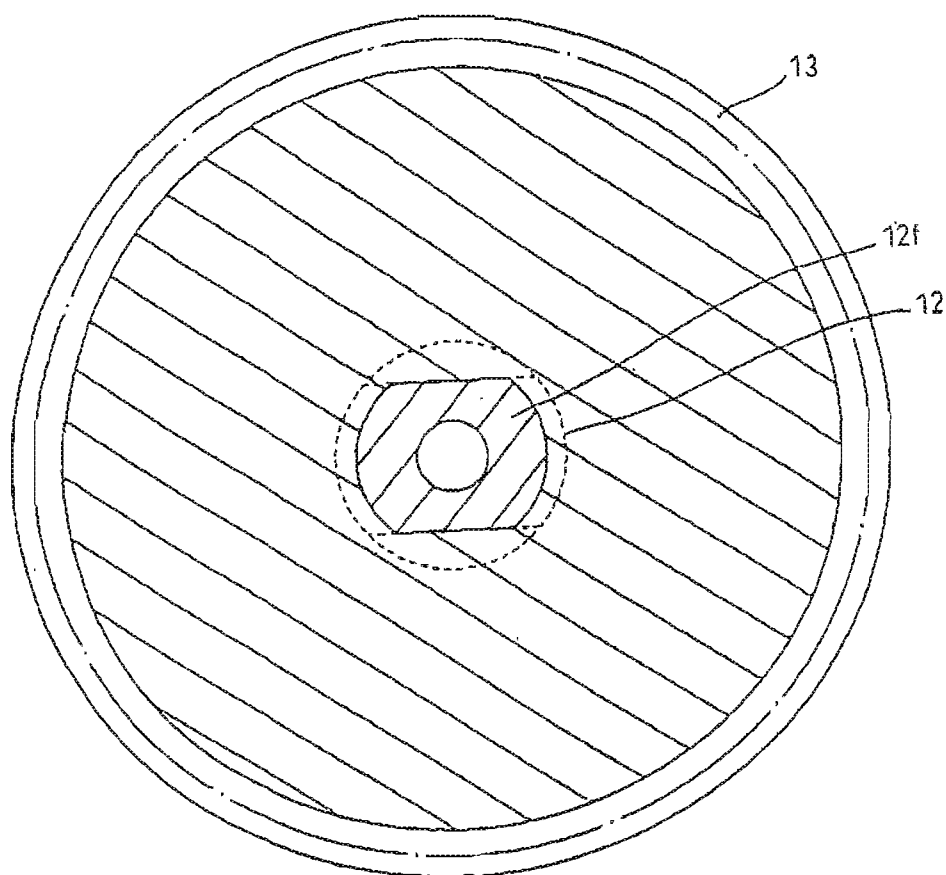


FIG. 16

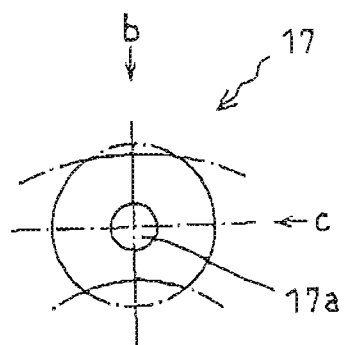


FIG. 17(a)

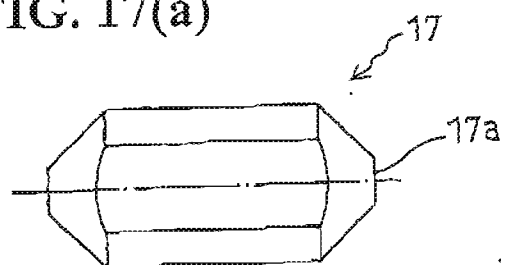


FIG. 17(b)

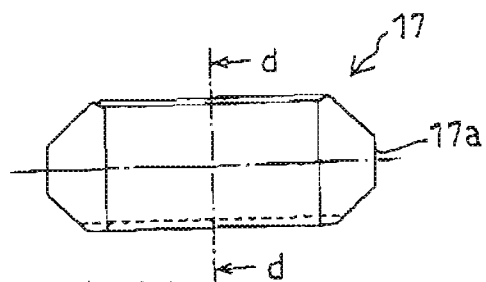


FIG. 17(c)

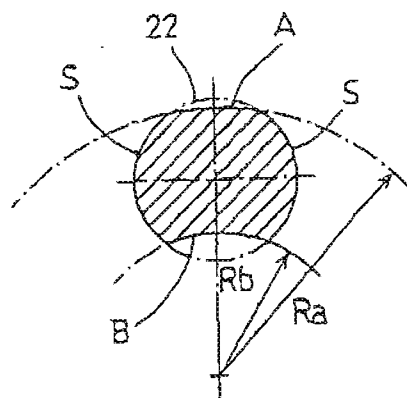


FIG. 17(d)

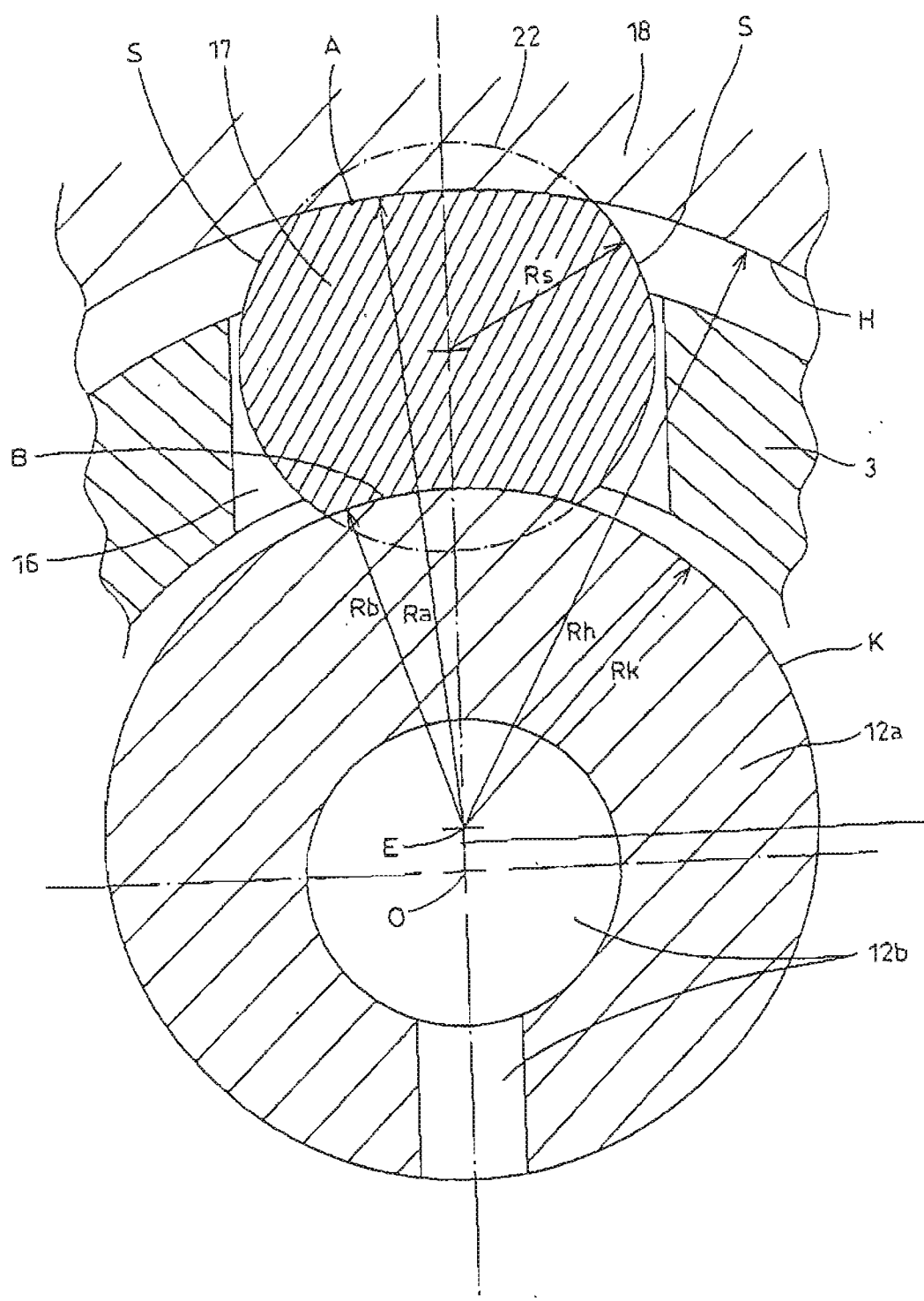


FIG. 18

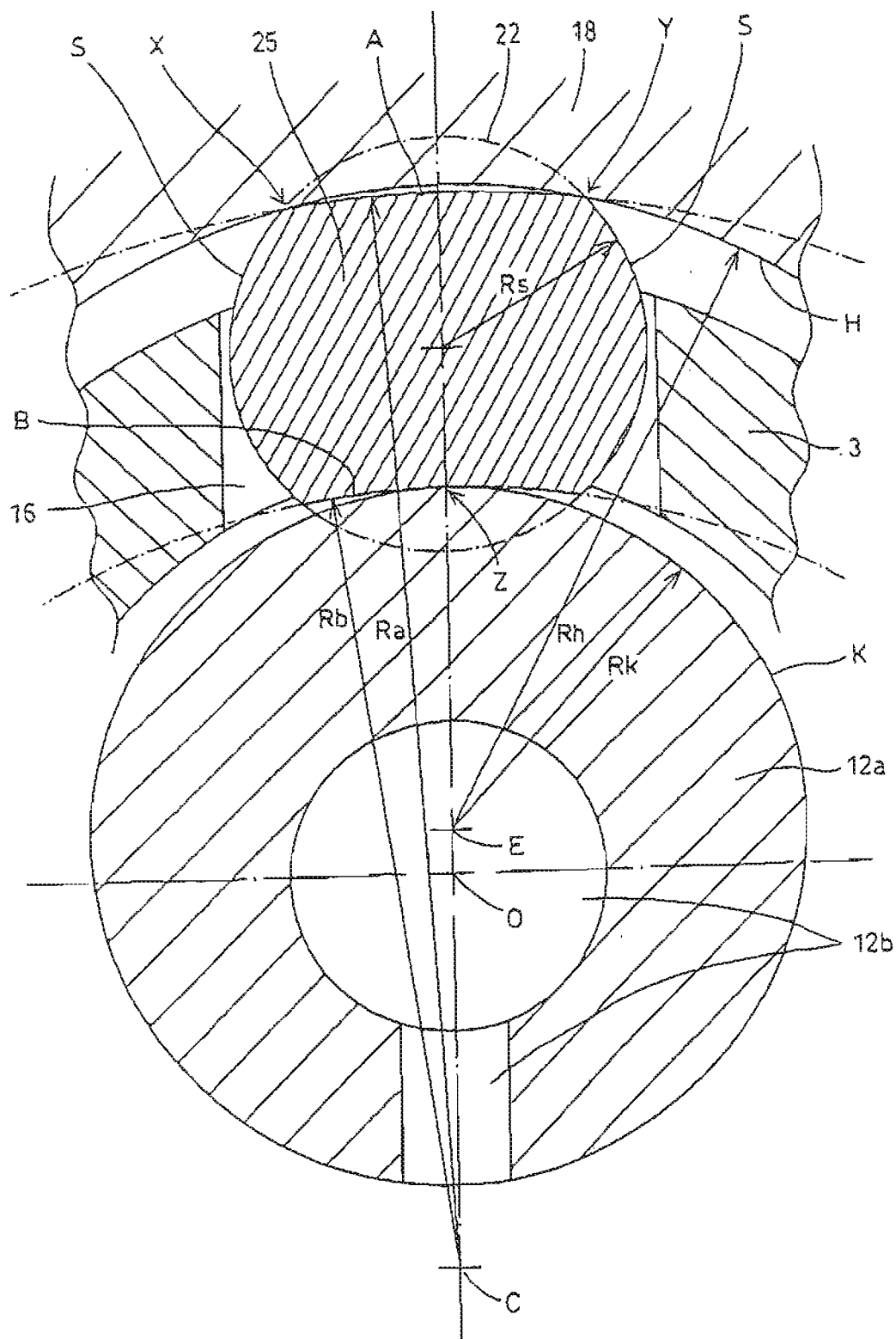


FIG. 19

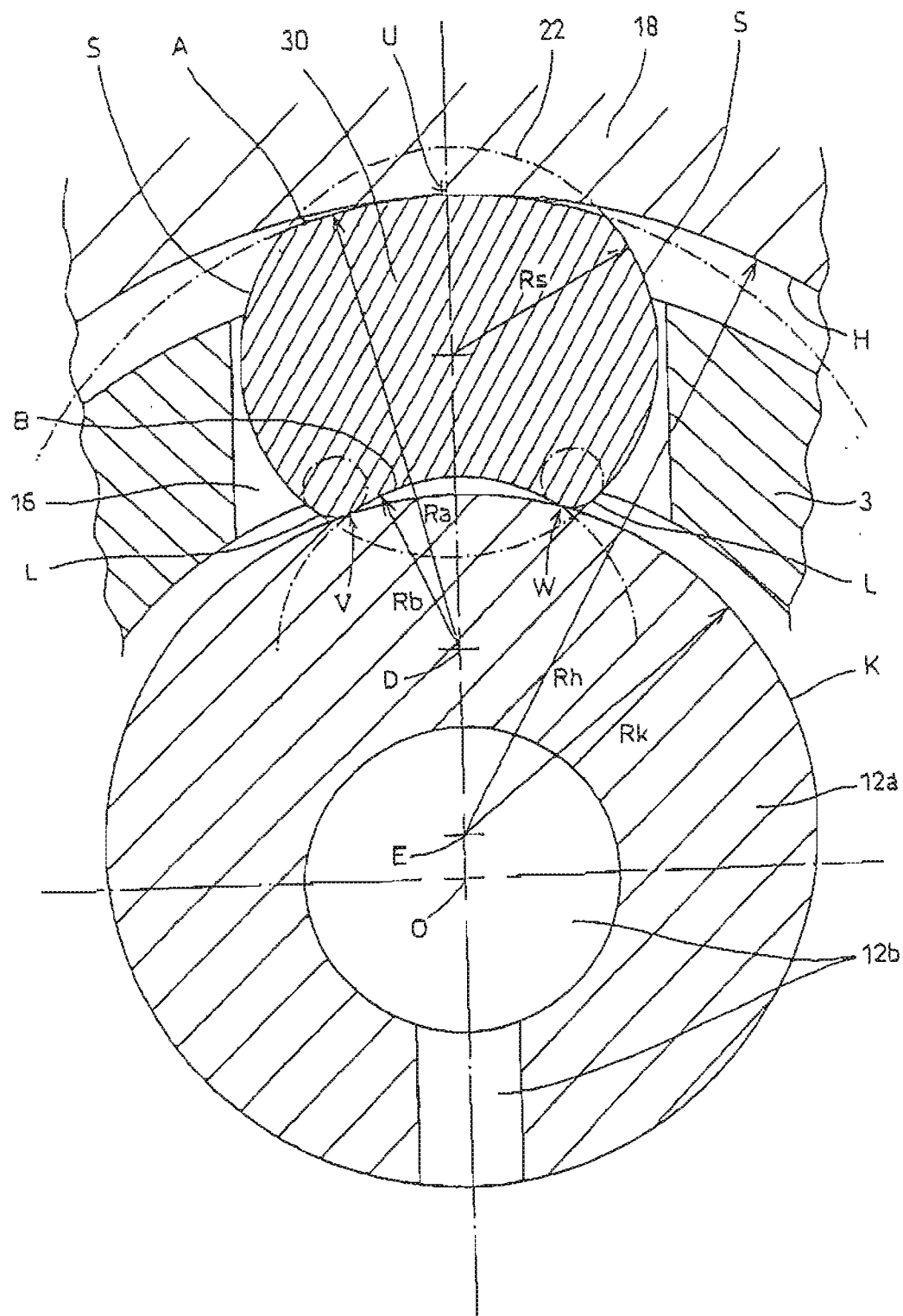


FIG. 20

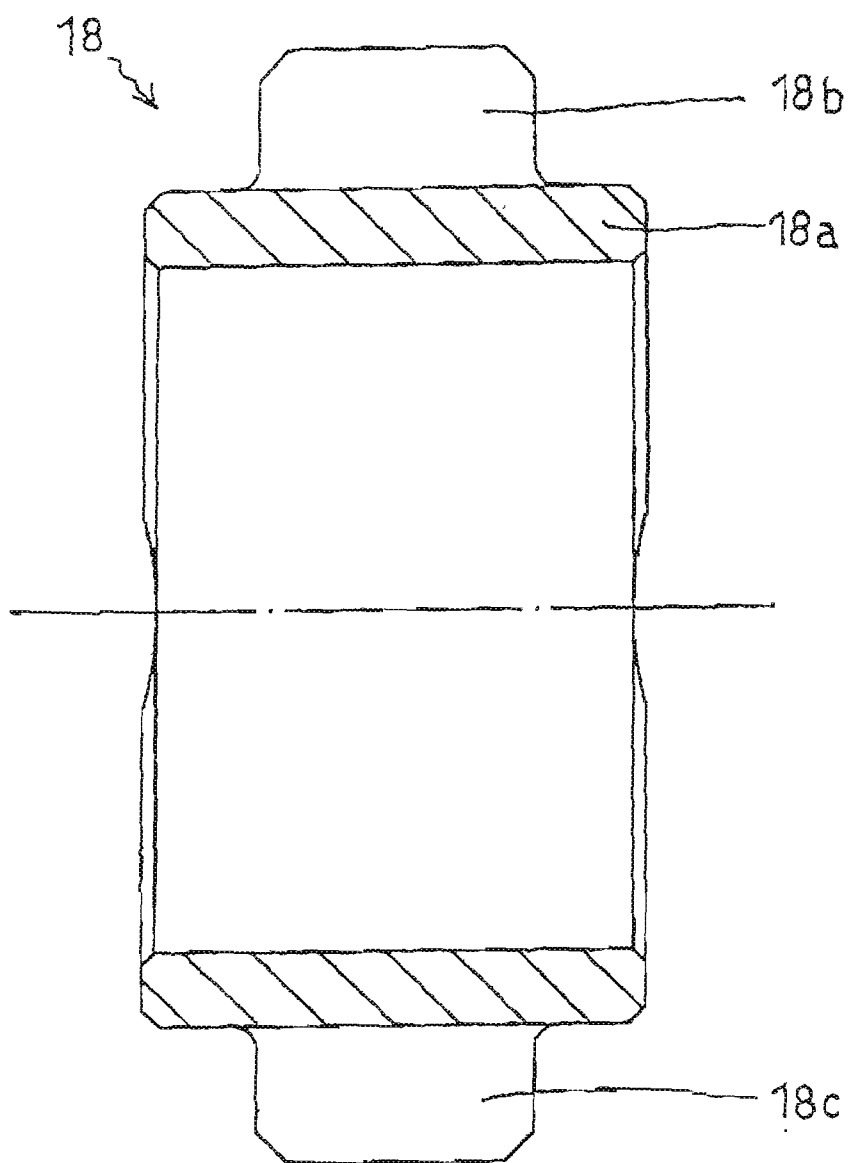


FIG. 21

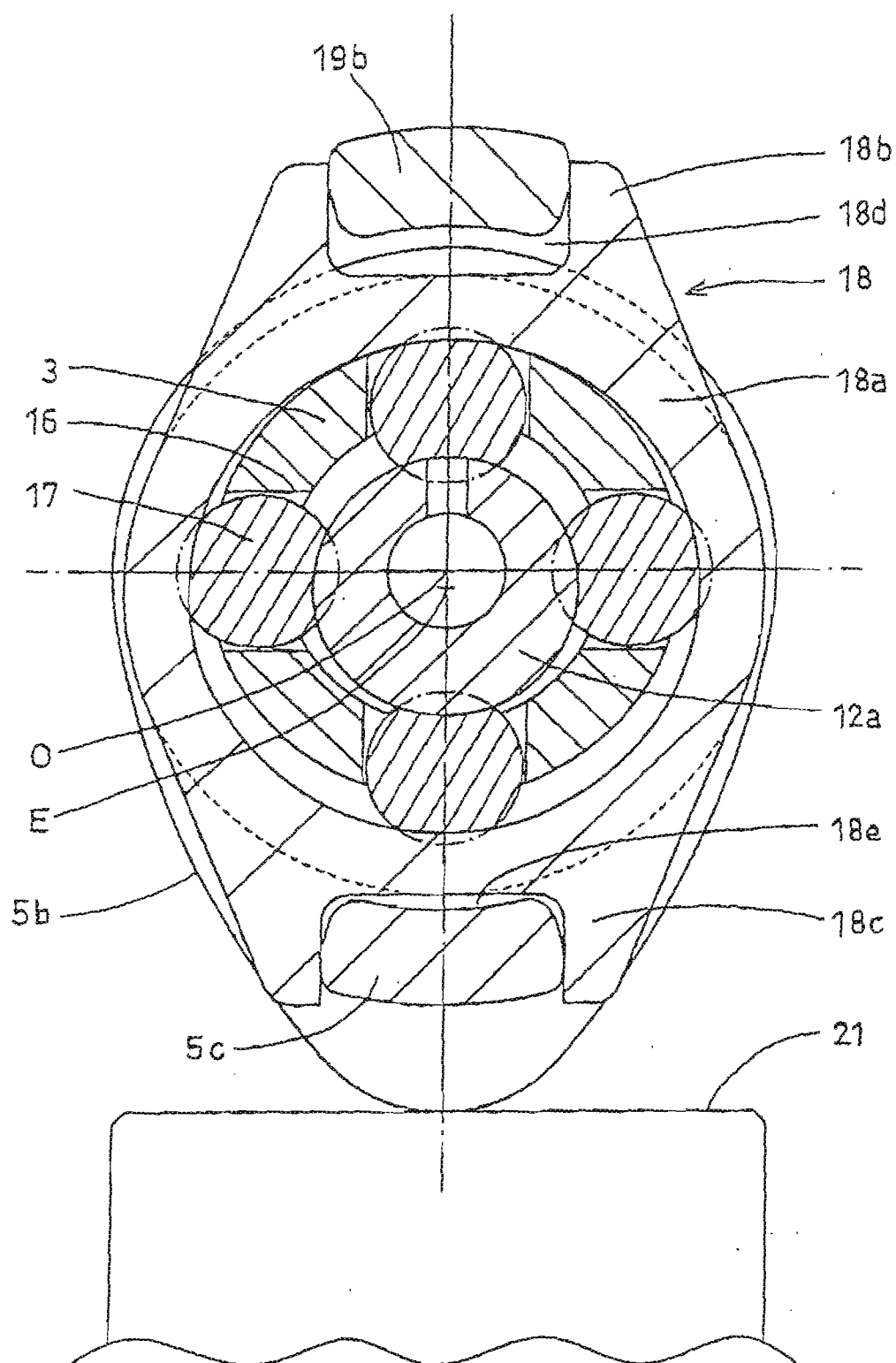


FIG. 22