ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102008901674504A1

Publication Date

20100504

Applicant

CURA' GIORGIO

Title

MOTORE IDRAULICO A SPINTA IDROSTATICA

Front page automatically generated by WIPO

DESCRIZIONE

Titolo: MOTORE IDRAULICO A SPINTA IDROSTATICA

Forma oggetto e scopo del presente trovato un motore idraulico atto a produrre energia meccanica che può essere direttamente utilizzata o convertita in energia elettrica.

In particolare, il motore è immerso in acqua contenuta in una vasca e sfrutta la spinta idrostatica (principio di Archimede) causando la rotazione di un rotore radiale, definito da una scatola centrale 21 preferibilmente ma non necessariamente a forma di cubo avente, centrati su due delle sei facce contrapposte, i due perni di rotazione 2 mentre sulle altre due coppie di facce contrapposte, si inseriscono, in una due cilindri A e B e nell'altra due contenitori a forma ellittica C e D a tenuta stagna.

Nei due cilindri contrapposti A e B scorrono due stantuffi opportunamente connessi e scorrevoli con un cursore , che funge anche da zavorra e detto cursore anch'esso scorrevole nei due su detti cilindri.

Nei due contenitori ellittici contrapposti C e D si spostano trasversalmente ulteriori due cilindri C1 e D1 connessi, tramite appositi perni su sfere, alla parte mediana del cilindro cursore 4 preferibilmente a 90°, fungendo da zavorra principale per la spinta del cilindro cursore stesso.

Appositi mezzi di connessione, quali ruote dentate e cremagliere, favoriscono il movimento per la rotazione come nel seguito descritto.

I vantaggi che si ottengono dal presente trovato sono perciò quelli di mettere a disposizione un motore atto a produrre energia sfruttando una fonte energetica pulita come l'acqua.

Detti scopi e vantaggi sono tutti raggiunti dal motore idraulico, oggetto del presente trovato, che si caratterizza per quanto previsto nelle sotto riportate rivendicazioni.

Questa ed altre caratteristiche risulteranno maggiormente evidenziate dalla descrizione seguente di alcune forme di realizzazione illustrate, a puro titolo esemplificativo e non limitativo nelle unite tavole di disegno in cui:

- la figura 1 illustra In tridimensione, un rotore formato principalmente da due cilindri contrapposti A e B connessi ad una scatola centrale e da altri due contenitori di forma ellittica C e D connessi alla stessa scatola sempre su facce contrapposte atto a costituire un motore idraulico,
- la figura 2 illustra Una vista particolareggiata della scatola centrale per la connessione radiale,
- la figura 3 illustra Una vista sezionata trasversalmente dell'interno del rotore riguardante l'asse dei contenitori a forma ellittica,
- la figura 4 illustra Una vista sezionata trasversalmente dell'interno del rotore riguardante l'asse dei cilindri contrapposti A e B con il sistema di ingranaggi e cremagliere del rotore oggetto del trovato,
- la figura 4/a illustra una vista sezionata longitudinalmente per una schematizzazione dei componenti del solo cursore e gruppo di rotazione A, B

- la figura 4/b illustra una vista sezionata trasversalmente del sistema di ingranaggi e cremagliere montati nella parte mediana del solo cursore e gruppo di rotazione A, B

- la figura 4/c illustra una schematizzazione dei componenti dei due cilindri semi zavorrati C1 e D1

- le figure 5, 6, 7 e 8 illustrano la sequenza di fasi del motore in oggetto,

- le figure 6/a, 6/b e le figure 8/a, 8/b illustrano le posizioni intermedie durante la rotazione,

- la figura 9 illustra il nuovo posizionamento del rotore 1 dopo l'intera rotazione di 360° (vedi figura 5).

Con riferimento alle figure 1, 5, 6, 6/a, 6/b, 7, 8, 8/a e 8/b si indica con 1 nel suo complesso un rotore radiale atto a costituire, assieme ai suoi altri componenti qui descritti, un motore idraulico, oggetto del trovato.

Sostanzialmente, come descritto in precedenza, il rotore 1 si compone di una scatola centrale 21 preferibilmente ma non necessariamente a forma di cubo avente, centrati su due delle sei facce contrapposte, i due perni di rotazione 2 mentre sulle altre due coppie di facce contrapposte, si inseriscono, in una, due cilindri A e B e nell'altra, due contenitori a forma ellittica C e D a tenuta stagna.

Con riferimento alle figure 1 e 2 si osserva che i due cilindri A e B si congiungono alle relative facce della scatola centrale 21 con le rispettive flangie F1 e F2; come pure i contenitori ellittici C e D si congiungono alle relative facce della stessa scatola 21 con le rispettive flangie F3 e F4; ne consegue che sia le parti A e B

che le parti C e D sono unite alla scatola centrale 21 in modo da creare un rotore 1 a cilindri A, B contrapposti.

Come detto, l'asse di rotazione AA di detto rotore 1 è definito dai perni 2 mediani di sostegno posti sul centro dei coperchi 25 fissati su ognuna delle due facce contrapposte della scatola centrale 21 al cui interno sono ancorate le cremagliere 17, 18 di scorrimento del sistema di ingranaggi del cilindro cursore 4.

I cilindri A e B saranno di alesaggio e lunghezza opportune a seconda della potenza da produrre e sono aperti verso alle estremità esterne; al contrario, i contenitori C e D sono chiusi alle loro estremità e sono percorsi in senso trasversale da due cilindri C1, D1, che hanno la sola funzione di zavorra principale.

Il suddetto rotore 1 si muove immerso in un fluido, preferibilmente acqua, contenuta in una vasca (non illustrata) sulle cui pareti vengono ancorati i due perni 2 mediani di rotazione; in figura 1 è definito l'asse di rotazione AA di detti perni 2 che in tal modo fanno ruotare il motore idraulico secondo il senso di rotazione V.

Nel rotore 1, in cui la parte attiva è rappresentata dai due cilindri contrapposti A e B, il suo interno è a tenuta stagna per mezzo di due stantuffi 6 e 7 che si muovono entro i cilindri A e B contrapposti aperti verso l'esterno; detti stantuffi 6 e 7 sono connessi tra loro per mezzo di una barra rigida 5 a doppia cremagliera.

All'interno del rotore 1 e dei due cilindri contrapposti A e B si trova, ed è libero di scorrere in senso longitudinale, un cilindro cursore 4, di lunghezza e capacità proporzionate alle esigenze del

movimento che si vuole imporre al quale, nella sua parte mediana, sono connessi i due cilindri contrapposti C1 e D1 che fungono da zavorra principale e si muovono in senso trasversale ai due contenitori C e D seguendo lo stesso spostamento del cursore 4.

Detto cilindro cursore 4 è per la maggior parte pieno di acqua in modo da fungere anche da zavorra con lo stesso peso specifico dell'elemento (acqua) esistente all'esterno cioè nella vasca;Tale specificità è determinante per la creazione delle condizioni che favoriscono la rotazione del motore attraverso la spinta idrostatica (principio di Archimede). Detto cursore 4 sviluppa la sua corsa in assenza di acqua essendo i cilindri A e B a tenuta stagna tramite opportune guarnizioni sugli stantuffi 6 e 7.

Come anticipato, il cilindro cursore 4 è coadiuvato, nella sua corsa, dai cilindri trasversali C1 e D1, cavi al loro interno, i quali sono divisi in senso longitudinale, da una parete che determina di fatto, per ognuno di essi, due semicilindri di cui uno verrà riempito di elementi a forma adattata, inseriti ed impacchettati in modo sequenziale all'interno di detto semicilindro; la zavorra che si determina assumerà peso specifico a seconda del materiale utilizzato (liquido a metallico); ogni cilindro C1, D1 agisce nei relativi contenitori ellittici C e D ermeticamente chiusi all'esterno mantenendo pertanto l'interno del rotore 1 privo di acqua.

I cilindri C1 e D1 si muovono trasversalmente ai rispettivi contenitori ellittici C e D e sono ancorati alla parte mediana del cilindro cursore 4 attraverso perni 27 su cuscinetti a sfere oltre

ad appositi supporti mediani E1 e E2 che permettono di scaricare la zavorra sul cilindro cursore 4 in modo equilibrato e nello stesso tempo permettere una semi rotazione che predisponga ciclicamente i cilindri stessi in posizione favorevole all'annullamento di qualsiasi effetto di contrapposizione alla spinta idrostatica esercitata esclusivamente sull'asse dei cilindri contrapposti A e B.

Detta semirotazione avviene attraverso una presa di forza all'esterno dei contenitori ellittici C e D per mezzo di sistema di pignoni esterni ed interni 22 e 23 che, a seconda che i cilindri C1 e D1 si trovino a fine traslazione (corsa cilindro cursore 4) a coincidere con una ellisse o l'altra dei suddetti rispettivi contenitori C e D, muovono una corona dentata 19, avente un raggio inferiore a quello dei rispettivi cilindri, posizionata nella parte terminale di ogni cilindro C1 e D1; infatti nella rotazione del sistema, la parte esterna dei pignoni 22 e 23 entrano in contatto con apposite cremagliere, non illustrate, fissate alla vasca e con un numero di denti tale da fare effettuare la semirotazione voluta quando i cilindri C1 e D1 attraversano la posizione verticale (vedi figure 6/a, 6/b e 8/a, 8/b).

Detti pignoni 22 e 23 sono posizionati sui rispettivi contenitori ellittici C e D in modo da percorrere una traiettoria circolare laterale rispetto a quella dei cilindri contrapposti A e B e permettere così l'ancoraggio alla vasca delle relative cremagliere per la presa di forza ad una distanza radiale indipendente dal raggio di azione dei detti cilindri contrapposti A e B.

La lunghezza del raggio dei due cilindri C1 e D1 deve essere

uguale all'avanzamento del cilindro cursore 4, mentre la distanza che separa le due curve ellittiche di ogni contenitore C e D è di tre volte il raggio dei cilindri C1 e D1.

Con questa configurazione, quando il cilindro cursore 4 ha terminato la sua corsa verso il basso, il baricentro della parte semicilindrica zavorrata di C1 e D1 si posiziona in prossimità della linea mediana del motore, definita con l'asse di rotazione AA; conseguentemente per la traslazione dei cilindri C1 e D1 nei relativi contenitori ellittici C e D si determina un volume di vuoto identico sia nella parte ellittica superiore che in quella inferiore (in questo fase occupato dai semicilindri vuoti): Sarà pertanto annullato qualsiasi effetto di contrapposizione alla spinta idrostatica esercitata esclusivamente sull'asse dei cilindri contrapposti A e B.

Il diametro del cursore 4 è leggermente inferiore al diametro interno dei cilindri A e B al fine di:

- evitare eccessivo attrito
- permettere il passaggio di aria che si sposta per effetto dello scorrimento degli stantuffi e che successivamente andremo ad descrivere.

Il cursore 4, scorrevole nei cilindri A e B, è supportato da apposite guide scorrevoli a sfere per facilitare il movimento ed a sua volta, come già definito, supporta con appositi strumenti E1 e E2 i due cilindri trasversali C1 e D1 precedentemente illustrati nel loro complesso.

Con particolare riferimento alle figure 4/a e 4/b si osserva che nella parte mediana del cursore 4, e precisamente in una sua

cavità 3 interna, trova posto un sistema di ingranaggi e cremagliere che fa avanzare lo scorrimento della barra rigida 5 a doppia cremagliera passante per il centro del cilindro cursore 4 che a sua volta muove i due stantuffi 6 e 7 fissati alle sue estremità.

Gli ingranaggi sopra indicati sono definiti in figura con i riferimenti 15, 16, 10, 11: mentre i primi, pignoni 15 e 16, sono impegnati con rispettive cremagliere 17 e 18 fisse, i secondi, ruote dentate 10 ed 11, sono impegnati contrapposti con la barra 5 che perciò recherà sulle corrispondenti facce una dentatura corrispondente.

Gli ingranaggi 16 e 10 sono coassiali e connessi su un medesimo albero 13, sostenuto da cuscinetti 20; lo stesso ragionamento vale per gli ingranaggi 15 ed 11 coassiali e connessi con l'albero 14; detti alberi 13 e 14 essendo ovviamente paralleli.

Ancora, gli ingranaggi 10 ed 11 ingranati con la barra 5 trovano collocazione in zona mediana e centrale del cilindro cursore 4 e precisamente nella sua cavità indicata con il riferimento 3.

Gli ingranaggi 15 e 16 sono invece esterni al cursore fuoriuscendo con i rispettivi alberi 13 e 14 ed impegnandosi nelle cremagliere 17 e 18 quest'ultime fissate all'interno dei coperchi 25 della scatola centrale 21 mentre all'esterno delle stesse sono fissati i perni 2 di rotazione, come indicato nel dettaglio di figura 2.

Ne consegue pertanto, da quanto descritto ed illustrato nelle tavole, che esiste un rapporto di ingranamento tra i pignoni 16 e

15 e le rispettive ruote 10 ed 11: nel caso specifico il rapporto è 1 a 1 pertanto lo scorrimento del cursore 4, verso il basso per forza di gravità, dà luogo ad un uguale scorrimento della barra 5 a doppia cremagliera passante e ingranata con le ruote 10 ed 11; allo stesso tempo lo scorrimento dei due stantuffi 6 e 7 è lo stesso della barra 5 a doppia cremagliera a cui sono fissati.

Per quanto attiene alla figura 4/c viene illustrato schematicamente la configurazione dei due cilindri C1 e D1 in particolare la conformazione dei due semicilindri che ospitano gli elementi che fungono da zavorra primaria; come si può notare i due cilindri hanno con riferimento 27 le apposite connessioni, su supporto a cuscinetti, alla parte mediana del cilindro cursore 4 predisposte per la rotazione degli stessi cilindri; con riferimento 19 le apposite corone dentate che ingranano i due pignoni 22 e 23 i quali prendono forza all'esterno dei contenitori C e D e effettuano la semirotazione programmata; con riferimento 28 la parete che divide longitudinalmente i cilindri C1 e D1 creando la sezione semicilindrica; con riferimento 30 esempio di elemento zavorra che viene inserito ed impacchettato nel rispettivo semicilindro predisposto.

BREVE DESCRIZIONE DEL SISTEMA NEL SUO COMPLESSO

Il centro di rotazione del rotore 1 corrisponde all'asse AA di rotazione dei perni 2 in precedenza descritti ed ogni rotazione di 180° consiste in due fasi:

Fase 1/a (fig. 5) - movimento interno del cilindro cursore 4 azionato dalla forza di gravità ogni qualvolta il rotore 1 con i sui cilindri contrapposti A e B attraversa la posizione verticale e

conseguentemente la parte del rotore 1 riguardante i contenitori C e D attraversa la posizione orizzontale. Come detto la forza di gravità che agisce sulle zavorre fa muovere verso il basso il cilindro cursore 4 che a sua volta sposta verso il basso lo stantuffo 7 che importando acqua riempie il relativo cilindro B che si trova nella parte di rotazione più alta e conseguentemente spostando verso il basso lo stantuffo 6 che si trova nel cilindro A venuto ovviamente a trovarsi nella parte di rotazione più bassa: lo stantuffo 6 in tal modo espelle acqua svuotando detto cilindro A.

Fase 2/a (fig. 6) - essendo stato parzialmente svuotato il detto cilindro A che si trova ad attraversare la parte più bassa della rotazione, per effetto della spinta idrostatica (spinta di Archimede), sale verso l'alto facendo ruotare il rotore 1 mentre il cilindro B che si trova nella parte più alta della rotazione, essendo riempito dall'acqua importata e per la parte restante dall'acqua contenuta nel cilindro cursore 4, scende senza opporre resistenza.

La rotazione completa del rotore 1 di 360° è determinata dalla ciclicità delle due fasi sopra descritte in quanto l'asse dei cilindri contrapposti A e B ogni 180° inverte lo stato della posizione ed in corrispondenza della verticale, si ripete il movimento interno predisponendo il cilindro che si trova nella parte più bassa della rotazione, a subire la spinta idrostatica che si determina (fase 1/b fig. 7 e 2/b fig. 8).

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Quando i cilindri contrapposti A e B attraversano la posizione verticale e per ipotesi il cilindro B si trova nella parte superiore della rotazione (vedi la figura 5), il suddetto movimento

determina, da un lato, uno scorrimento dello stantuffo 7 verso l'interno del proprio cilindro B (ovvero verso il basso) coincidendo con la relativa parte terminale del cursore 4 importando acqua; dal lato opposto, determina uno scorrimento del relativo stantuffo 6 verso l'esterno del proprio cilindro A (ovvero sempre verso il basso) espellendo acqua (figura 5 ed 6).

Da questa situazione si può notare che il rotore 1, nella sua parte attiva e precisamente quella relativa ai cilindri contrapposti A e B connessi alla scatola centrale 21, è totalmente riempito di acqua nel cilindro B dovuta sia a quella importata con l'arretramento del relativo stantuffo 7; sia a quella contenuta nel cilindro cursore 4 il quale, riempiendo la parte restante dello stesso cilindro B, attraversa la scatola centrale 21 e riempie anche parte del cilindro A; mentre nella parte restante del cilindro A si è determinata una parte vuota, per espulsione di acqua da parte del relativo stantuffo 6, al netto del parziale avanzamento del cursore 4 come sopra specificato.

Il cursore 4 nel suo movimento longitudinale, è coadiuvato dai due cilindri C1 e D1 ancorati al cursore stesso in posizione trasversale di 90° i quali percorrono trasversalmente i due contenitori a forma ellittica C e D cedendo tutta la loro zavorra a detto cilindro cursore 4.

I cilindri zavorra C1 e D1 si spostano trasversalmente fintanto da far coincidere il baricentro della parte semicilindrica zavorrata con il centro di rotazione del rotore 1 (definito dall'asse AA) mantenendo pertanto in equilibrio la rotazione stessa per le motivazioni precedentemente illustrate

Il peso totale della zavorra, ridimensionata dal rapporto tra cursore 4 e barra dentata 5 a doppia cremagliera, deve essere superiore al peso di una eventuale colonna virtuale cilindrica d'acqua avente il diametro dei cilindri A e B e la lunghezza corrispondente alla distanza tra la terminazione del cilindro A e quella del cilindro B (legge di Stevino); praticamente quanto si trovano in posizione verticale e alternativamente uno nella parte più alta della rotazione e l'altro nella parte più bassa della rotazione.

Nella fase intermedia della rotazione del rotore 1 e precisamente quando i cilindri zavorra C1 e D1 si trovano ad attraversare a loro volta in posizione verticale (figura 6/a e 6/b), agli stessi viene imposto una semi rotazione che mette la parte semicilindrica zavorrata in posizione favorevole per la fase di discesa del cilindro cursore 4; semirotazione che avviene per mezzo della presa di forza esterna come descritto in precedenza atta ad interagire con il sistema di pignoni 22, 23 quindi sulla corona dentata 19 del cilindro interno C1 o D1.

Successivamente la rotazione porta ancora i due cilindri contrapposti in posizione verticale (cilindro A nella parte superiore di rotazione e cilindro B nella parte inferiore di rotazione) (vedi fig. 7 e fig. 8) e per effetto della forza di gravità lo stantuffo 6 percorre il cilindro A spostandosi verso l'interno ed importando acqua, contemporaneamente lo stantuffo 7 percorre il cilindro B verso l'esterno espellendo acqua, i cilindri zavorra C1 e D1, opportunamente ruotati (vedi fase precedente), si spostano nuovamente in senso trasversale facendo sempre coincidere il

centro longitudinale della propria parte di semicilindro zavorrato con il centro di rotazione del rotore 1 mantenendo sempre in equilibrio la rotazione stessa per le motivazioni precedentemente illustrate, successivamente si ripete la nuova rotazione di cui alla fig. 9).

ESEMPIO NUMERICO DEL MOTORE IN OGGETTO

Nel caso reale consideriamo, in base al rapporto pignoni/corona 1 a 1, che l'avanzamento della barra rigida 5 a doppia cremagliera, a fine corsa sia spostata in avanti rispetto al cursore 4 della stessa distanza che ha percorso il cursore stesso: ad un giro completo dei pignoni (riferimento 15 e 16) a 24 denti modulo 1,5 corrisponde un giro completo delle corone (10 ed 11) a 24 denti modulo 1,5.

Pertanto se lo spostamento del cursore 4, da inizio corsa a fine corsa, determinato da due giri dei pignoni 15 e 16 è di 22 cm lo spostamento indotto da inizio corsa a fine corsa della barra rigida 5 a doppia cremagliera, attraverso due giri delle rispettive corone, sarà ugualmente di 22 cm; si deduce pertanto che ogni stantuffo 6 e 7 percorrerà il proprio cilindro per 44 cm (dati da 22 cm di cursore 4 sommati con 22 cm di barra 5).

Consideriamo pertanto il rotore 1, nella sua parte longitudinale comprendente i cilindri contrapposti A e B fissati alla scatola centrale 21, della lunghezza di 206 cm ed il cilindro cursore di 140 cm e la seguente posizione di partenza: stantuffo 7 al termine esterno del cilindro B e stantuffo 6 alla base interna del cilindro A (fig. 5);

Con il movimento verso il basso impresso dalla forza di

gravità, lo stantuffo 7 percorre il proprio cilindro B verso l'interno per cm. 44 determinati da cm. 22 della barra e cm. 22 del cursore portandosi alla base del cursore ed importando acqua; viceversa lo stantuffo 6 percorre il proprio cilindro A verso l'esterno ugualmente per cm. 44 di cui cm. 22 sempre della barra 5 e cm. 22 del cursore creando un vuoto di cm. 22; si configura pertanto nella parte più bassa della rotazione lo stesso vuoto che esisteva precedentemente tra il cilindro cursore e lo stantuffo 7 nel cilindro B nella parte più alta della rotazione (fig. 6).

Si descrivono ora le due fasi ripetute nella rotazione completa di 360° prendendo in esame il percorso del cilindro A;

FASE DI RISALITA (fase 1/a, 2/a - fig. 5, 6, 6/a, 6/b)

Il rotore 1 nella propria azione, si trova con i cilindri contrapposti A e B che stanno attraversando la posizione verticale, A in basso e B in alto; A ha la camera riempita d'acqua mentre il cilindro B no, determinata dalla fase precedente che corrisponde all'ultima fase dell'esempio qui illustrato (si ricorda che è un movimento ciclico).

In tale configurazione si instaura un movimento verso il basso del cilindro cursore 4 che funge anche da zavorra, coadiuvato dai cilindri zavorra primaria C1 e D1 ad esso connessi, dovuto alla forza di gravità, che sposta i due stantuffi 6 e 7 verso il basso determinando la discesa dello stantuffo 6 lungo il cilindro contrapposto A (attualmente nella parte più bassa della rotazione) posizionandosi al termine dello stesso cilindro A, espellendo acqua e determinando così una situazione di vuoto per ventidue centimetri (secondo l'esempio precedente, tuttavia i valori sono

solo d'esempio e non limitativi della protezione richiesta).

Contemporaneamente l'altro stantuffo 7 scende, trainato dalla barra 5, lungo il cilindro contrapposto B (attualmente nella parte più alta della rotazione) posizionandosi in coincidenza della base del cilindro cursore 4 cioè a quarantaquattro centimetri (secondo l'esempio numerico precedente) dal termine dello stesso cilindro B ed importando acqua; per 180° il rotore 1 si muove per effetto della spinta idrostatica (principio di Archimede) spostando nella posizione superiore il cilindro A e nella posizione inferiore il cilindro B.

FASE DI DISCESA (fase 1/b, 2/b - fig. 7, 8, 8/a, 8/b):

A questo punto il rotore 1, nella sua parte longitudinale comprendente i cilindri contrapposti A e B, si trova nuovamente ad attraversare la posizione verticale ed il movimento del cilindro cursore 4 che funge anche da zavorra, coadiuvato dai cilindri zavorra primaria C1 e D1 per forza di gravità sposta i due stantuffi verso il basso determinando la discesa dello stantuffo 7 lungo il cilindro contrapposto B (attualmente nella parte più bassa della rotazione) posizionandosi al termine dello stesso cilindro, espellendo acqua e determinando così una situazione di vuoto per ventidue centimetri (secondo l'esempio numerico precedente); contemporaneamente l'altro stantuffo 6 scende lungo il cilindro contrapposto A (attualmente nella parte più alta della rotazione) posizionandosi in coincidenza della base del cilindro cursore 4 cioè a quarantaquattro centimetri (secondo l'esempio numerico precedente) dal termine dello stesso cilindro ed importando acqua; per 180° il rotore 1 si muove per effetto della spinta

idrostatica (principio di Archimede) spostando nella posizione superiore il cilindro B e riportando nella posizione inferiore il cilindro A.

FASI INTERMEDIE 2/a-1/b (fig. 6/a,6/b); 2/b-1/a (fig. 8/a,8/b)

Il passaggio dalla configurazione 1/a-2/a a quella 1/b ovvero dalla configurazione 2/b a quella 1/a avvengono, come detto, per rotazione secondo i perni 2 del rotore: esistono due configurazioni intermedie nella rotazione di 360°, illustrate in figura 6/a,6/b e figura 8/a,8/b, in cui entrambi i cilindri A e B si trovano ad attraversare la posizione orizzontale, mentre i cilindri C1 e D1, contenuti negli ellissoidi C e D, si trovano ad attraversare la posizione verticale.

Durante il suddetto passaggio, cedendo poca forza motrice in quanto i cilindri C1 e D1 si trovano ad attraversare una posizione verticale, gli stessi cilindri vengono semi ruotati attraverso presa di forza del sistema di pignoni 22 e 23 all'esterno del rotore 1 per mezzo di cremagliere disposte e programmate per il movimento voluto che viene trasmesso all'interno dei rispettivi contenitori C e D ingranando in modo sistematico la corona dentata 19 posizionata sulla parte terminale di ogni cilindro C1 e D1; Gli stessi cilindri C1 e D1, sempre perfettamente allineati per quanto riguarda la parte zavorrata, a seconda che si spostino nei due punti più lontani del contenitore ellittico, saranno ingranati, nelle rispettive corone, dal rispettivo pignone 22 o 23 del sistema che prende forza dall'esterno a seconda della posizione in cui si trova durante le suddette fasi intermedie in questione.

Con tale semi rotazione la parte di ogni cilindro C1 e D1

zavorrato si verrà perciò a trovare nella posizione ideale per ripetere lo spostamento interno trasversale nelle fasi principali 1/a-2/a e 1/b-2/b del rotore 1.

Lo spostamento interno, nella posizione dei semicilindri C1, D1 zavorrati, per la suddetta fase di semirotazione non ha alcun effetto impeditivi per la rotazione del rotore 1.

Le fasi sopraindicate ed illustrate inoltre dalla figura 9 alla figura 20, si ripetono ciclicamente determinando la rotazione del motore idraulico oggetto del trovato.

Per una efficace azione, il motore idraulico può essere abbinato con un minimo di due moduli rotore 1 sopra descritti sfalsati di 90°.

La potenza prodotta sarà funzione del numero di moduli aggiunti e della lunghezza dei cilindri contrapposti per effetto leva che determinano.

Naturalmente nel caso di due o più rotori 1 questi saranno coassiali secondo gli assi dei perni 2.

Il rotore 1, ad eccezione delle parti riguardanti cuscinetti, sfere di scorrimento, alberi di trasmissione e i due coperchi della scatola centrale su cui sono fissati i perni di rotazione, è costituito preferibilmente ma non esclusivamente da materiale a base di resina o plastica per renderlo leggero in fase di assemblaggio che, qualsiasi siano le sue dimensioni, diventa facilmente eseguibile in quanto, per la sua leggerezza dovuta al materiale impiegato, tutto il sistema viene montato in assenza di acqua.
Completato l'assemblaggio ed il rotore 1 ben fissato ai perni di rotazione la vasca verrà riempita di acqua come pure il cilindro

cursore 4 essendo poi chiuso da tappi appositi per garantire la tenuta stagna mentre le parti che fungeranno da zavorra primaria verranno riempite con elementi adattati alla forma del contenitore ed impachettati in sequenza all'interno del semi cilindro.

5 ELENCO DEI RIFERIMENTI

A, B	Cilindri contrapposti	19	Corone fissate ai cilindri/semicilindri C1,D1 per loro semirotazione
C, D	Contenitori ellittici contrapposti	20	Cuscinetti a supporto sistema interno sede 3
C1, D1	Cilindri/semi cilindri zavorrati	21	Scatola centrale rotore per connessione cilindri contrapposti A e B, contenitori ellittici C e D e coperchi 25 su cui sono fissati i perni di rotazione
F1, F2	Flange per connessione cilindri contrapposti A, B	22, 23	Sistema di pignoni esterni/interni per presa di forza esterna ed attivazione semirotazione cilindri zavorra C1 e D1
F3, F4	Flange per connessione contenitori ellittici C, D	25	Coperchi della scatola centrale 21 al cui esterno sono fissati i perni di rotazione del rotore mentre all'interno sono fissate le cremagliere di scorrimento 17, 18
E1, E2	Supporti su sfere per cilindri/semicilindri zavorrati ancorati al cilindro cursore 4 per relativa semirotazione	26	Viti per fissare i coperchi alla scatola centrale 21

1	Motore idraulico / rotore nel suo complesso	27	Sistema di connessione cilindri zavorra C1 e D1 al cilindro cursore 4 su fere per loro semirotazione
2	Perni di rotazione/fulcro rotore	28	Parete mediana su C1 e D1 che crea i semicilindri per posizionamento zavorra principale
3	Sede sistema di rapporto corone/pignoni - barra	30	Singolo elemento di zavorra
4	Cilindro cursore		
5	Barra doppia cemagliera collegata a stantuffi 6, 7		
6	Stantuffo cilindro contrapposto A		
7	Stantuffo cilindro contrapposto B		
10, 11	Corone per ingranamento barra 5 stantuffi 6, 7		
13, 14	Alberi di supporto corone e pignoni movimento		
15, 16	Pignoni per ingranamento cremagliere scorrimento 17,18		
17, 18	Cremagliere di scorrimento pignoni 15, 16		

RIVENDICAZIONI

1. Motore idraulico, caratterizzato dal fatto che comprende uno o più moduli rotori (1) radiali che ruotano immersi in acqua secondo un asse di rotazione (AA) definito da rispettivi perni (2) di sostegno; internamente a ciascun rotore (1) un cursore (4), per la maggior parte pieno di acqua in modo da fungere anche da zavorra o contrappeso, è libero di scorrere lungo l'asse dei cilindri contrapposti (A, B), coadiuvato in scorrimento da ulteriori due cilindri (C1, D1) con funzioni di zavorra principale che si muovono trasversalmente per lo stesso tratto di percorso; detto cursore (4) è ingranato con una barra (5) recante alle estremità due stantuffi (6, 7); tra detta barra (5) e detto cursore (4) un rapporto di ingranamento fa corrispondere ad uno scorrimento del cursore (4) un corrispondente scorrimento di detta barra (5) determinando uno scorrimento di uno dei due stantuffi (6, 7) verso l'interno del cilindro corrispondente (A, B) superiore importando acqua, ed uno scorrimento dell'altro stantuffo (6, 7) verso l'esterno del cilindro (A, B) di posizione inferiore espellendo acqua; trovandosi in posizione inferiore detto cilindro, parzialmente svuotato dall'acqua per il tratto percorso dallo stantuffo (6, 7) al netto dell'avanzamento del cursore (4), essendo in grado di far ruotare il rotore (1) per spinta idrostatica invertendo la posizione dei cilindri (A, B) e relativi cilindri (C1, D1) contrapposti.
2. Motore, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto

che detti cilindri (C1, D1) sono contenuti e possono muoversi in corrispondenti contenitori (C, D) a tenuta stagna; detti contenitori (C, D) sono di forma ellittica e dimensioni più ampie rispetto ai cilindri (C1, D1) stessi.

3. Motore, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti cilindri (C1, D1) sono uniti alla parte mediana del cursore (4) tramite appositi perni (27) su sfere oltre ad appositi supporti mediani (E1, E2) che permettono di scaricare la zavorra sul cilindro cursore (4) in modo equilibrato e nello stesso tempo permettere una semirotazione ciclica dei cilindri (C1, D1).

4. Motore, secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta semirotazione ciclica dei cilindri (C1, D1) essendo compiuta attraverso una presa di forza dall'esterno dei contenitori ellittici (C, D) per mezzo di un sistema di pignoni (22, 23) che muovono una corona dentata (19) posizionata nella parte terminale di ogni cilindro (C1, D1); i pignoni esterni (22, 23) entrano in contatto con apposite cremagliere fissate alla vasca e con un numero di denti tale da fare effettuare la semirotazione voluta quando i cilindri (C1, D1) si trovano sostanzialmente in posizione pressoché verticale.

5. Motore, secondo la rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detti cilindri (C1, D1) hanno raggio uguale all'avanzamento del cilindro cursore (4), mentre la distanza che separa le due curve ellittiche di ogni contenitore (C, D) è di tre volte il raggio dei cilindri (C1, D1)

6. Motore, secondo la rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detti cilindri contrapposti (A, B), e contenitori (C, D) ellittici si congiungono alle relative facce di una scatola centrale (21) mediante rispettive flangie (F1, F2, F3, F4).
7. Motore idraulico, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti stantuffi (6, 7) fanno tenuta stagna per i corrispondenti cilindri (A, B) essendo provvisti di apposite tenute.
8. Motore idraulico, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto cursore (4) è ingranato con una barra (5) tramite un sistema di ingranaggi, quali :
    a. pignoni (15) e (16), impegnati con rispettive cremagliere (17) e (18) fisse,
    b. ruote dentate (10) ed (11) impegnate contrapposte con la barra (5) recante sulle corrispondenti facce una dentatura corrispondente ad una doppia cremagliera;

pignone (16) e ruota (10) sono coassiali e connessi su un medesimo albero (13) sostenuto da cuscinetti (20); pignone (15) e ruota (11) sono coassiali e connessi su un medesimo albero (14) sostenuto da cuscinetti (20); detti alberi (13) e (14) sono paralleli;

dette ruote (10, 11) trovano collocazione in zona mediana e centrale del cilindro cursore (4) e precisamente nella sua cavità (3), mentre detti pignoni (15, 16) essendo esterni al cursore (4) fuoriuscendo con i rispettivi alberi (13, 14) ed impegnandosi nelle cremagliere (17, 18) solidali al cilindro rotore (1).

9. Motore, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto

che a seguito dell'inversione dei cilindri la fase di spostamento del cursore (4) per forza di gravità si ripete a cilindri scambiati e ogni fase di spostamento del cursore (4) provoca una rotazione di 180° sul rotore (1) per spinta idrostatica.

10. Motore, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il cilindro cursore (4), a fine ciclo, termina la sua corsa verso il basso; per detta configurazione il baricentro della parte semicilindrica zavorrata di (C1, D1) si posiziona in prossimità della linea mediana del motore, definita dall'asse di rotazione (AA).

Ing. Cristian Benelli
(albo 1493 B)

CLAIMS

1. A hydraulic motor, characterized in that it comprises one or more radial rotor modules (1) which rotate underwater about an axis of rotation (AA) defined by respective journals (2); each rotor (1) has a slider (4), mostly filled with water to also act as a ballast or counterweight, freely sliding therein along the axis of the opposed cylinders (A, B), and assisted in its sliding motion by two additional cylinders (C1, D1) which act as a main ballast, transversely moving across a common path; said slider (4) meshes with a bar (5) having two pistons (6, 7) at its ends; a meshing ratio between said bar and said slider (4) causes a sliding length of the slider (5) to correspond to a sliding length of said bar (5) which causes one of the pistons (6, 7) to also slide into the corresponding upper cylinder (A, B) for water inflow and the other piston (6, 7) to slide out of the lower cylinder (A, B) for water outflow; due to its lower position, the latter cylinder, in which water is partially emptied along the section covered by the piston (6, 7) without considering the displacement of the slider (4), being able to rotate the rotor (1) by buoyancy by reversing the positions of the cylinders (A, B) and the corresponding opposed cylinders (C1, D1).
2. A motor as claimed in claim 1, characterized in that said cylinders (C1, D1) are held and movable

in corresponding watertight containers (C, D); said containers (C, D) are of elliptic shape and of larger size than the cylinders (C1, D1).

3. A motor as claimed in claim 1, characterized in that said cylinders (C1, D1) are joined at the center of the slider (4) by corresponding ball bearings (27) in addition to special central supports (E1, E2) which allow balanced discharge of the ballast on the cylindrical slider (4) while also allowing cyclic semirotation of the cylinders (C1, D1).

4. A motor as claimed in claim 3, characterized in that said cyclic semirotation of the cylinders (C1, D1) occurs through power take-off from outside of the elliptical containers (C, D) by means of a system of pinions (22, 23) that drive a ring gear (19) situated within the end of each cylinder (C1, D1); the external pinions (22, 23) mesh with corresponding racks attached to the tank, which have such a number of teeth as to cause the desired semirotation of the cylinders (C1, D1) when the latter are substantially in a quasi vertical position.

5. A motor as claimed in claims 1 and 2, characterized in that the radius of said cylinders (C1, D1) corresponds to the displacement of the cylindrical slider (4), whereas the distance between the two elliptical curves of each container (C, D) is three times the radius of the cylinders (C1, D1).

6. A motor as claimed in claims 1 and 2, characterized in that said opposed cylinders (A, B) and elliptical containers (C, D) join with the corresponding faces of a central case (21) by respective flanges (F1, F2, F3, F4).

7. A hydraulic motor as claimed in claim 1, characterized in that said pistons (6, 7) provide watertightness to the corresponding cylinders (A, B) by means of seals.

8. A hydraulic motor as claimed in claim 1, characterized in that said slider (4) meshes with a bar (5) through a gear assembly, including:

   a. pinions (15) and (16) engages with respective stationary racks (17) and (18),

   b. opposite ring gears (10) and (11) engaged with the bar (5) whose teeth on the relevant faces act as a double rack;

the pinion (16) and gear (10) being coaxial and mounted to a common shaft (13) supported by bearings (20); the pinion (15) and gear (11) being coaxial and mounted to a common shaft (14) supported by bearings (20); said shafts (13) and (14) being parallel;

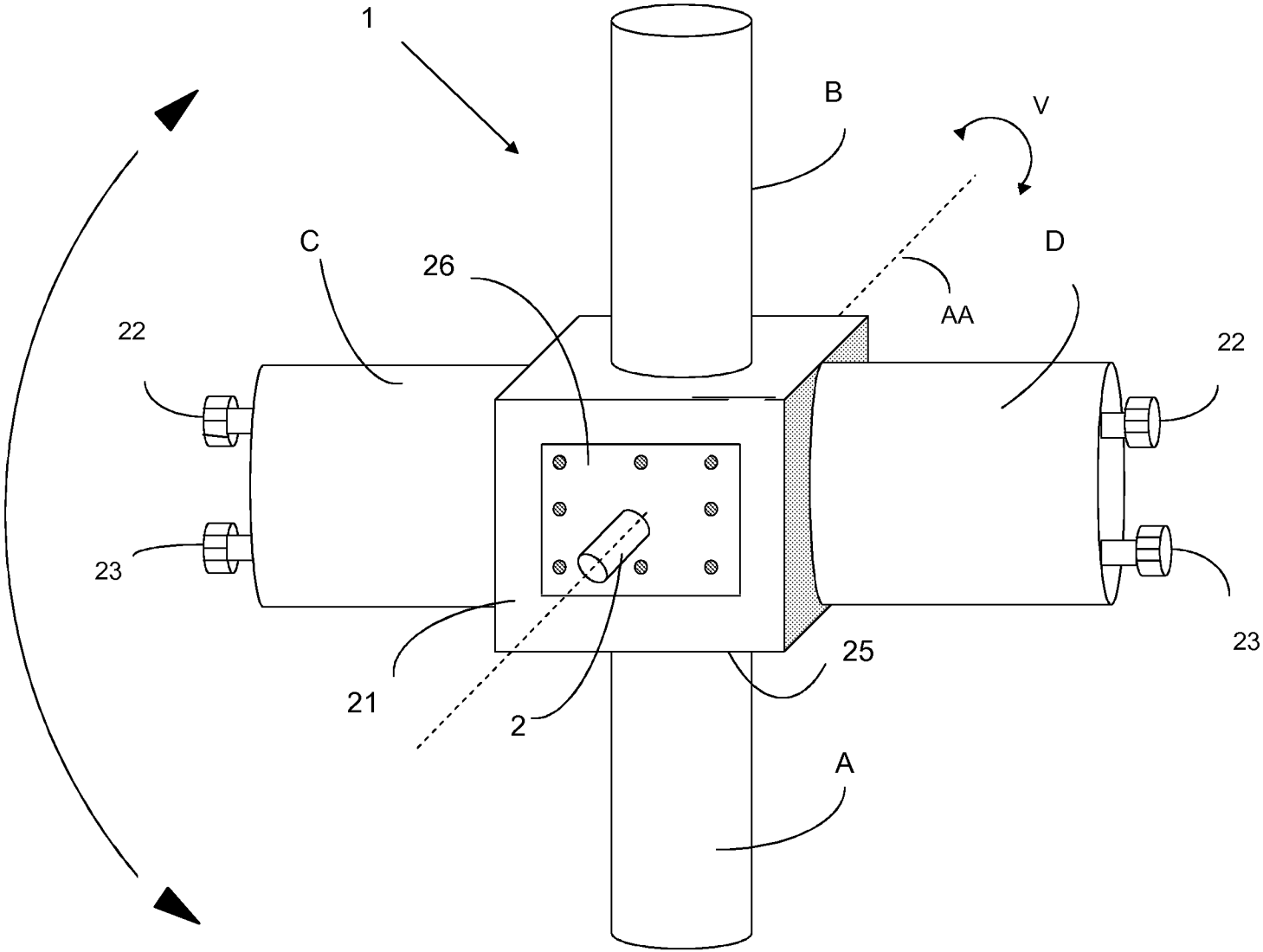
said gears (10, 11) being located in a median, central area of the cylindrical slider (4), namely in its cavity (3), and said pinions (15, 16) being external to the slider (4), coming out of the latter upon their respective shafts (13, 14) and engaging with the racks (17, 18) integral with the cylindrical rotor (1).

9. A motor as claimed in claim 1, characterized in that, upon reversal of the cylinders, the slider (4) is displaced by gravity with reversed cylinders and each displacement stroke of the slider (4) causes a 180° rotation of the rotor (1) due to buoyancy.

10. A motor as claimed in claim 1, characterized in that, at the end of the cycle, the cylindrical slider (4) ends its stroke at the bottom; in this arrangement, the center of gravity of the hemicylindrical ballasted part of (C1, D1) is located at the median line of the motor, defined by the axis of rotation (AA).

Ing. Cristian Benelli (albo 1193 B)

FIG. 1



FACCIA INTERNA DEL COPERCHIO

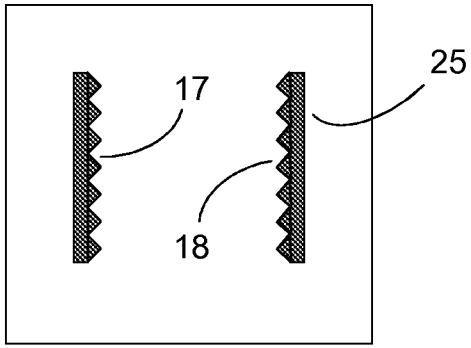
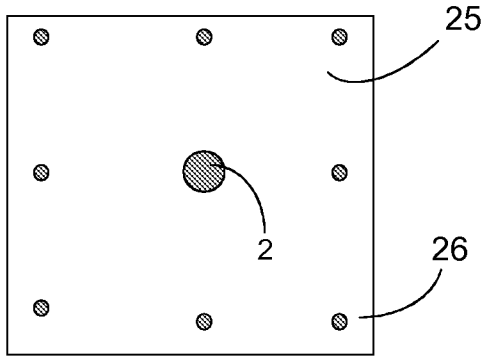
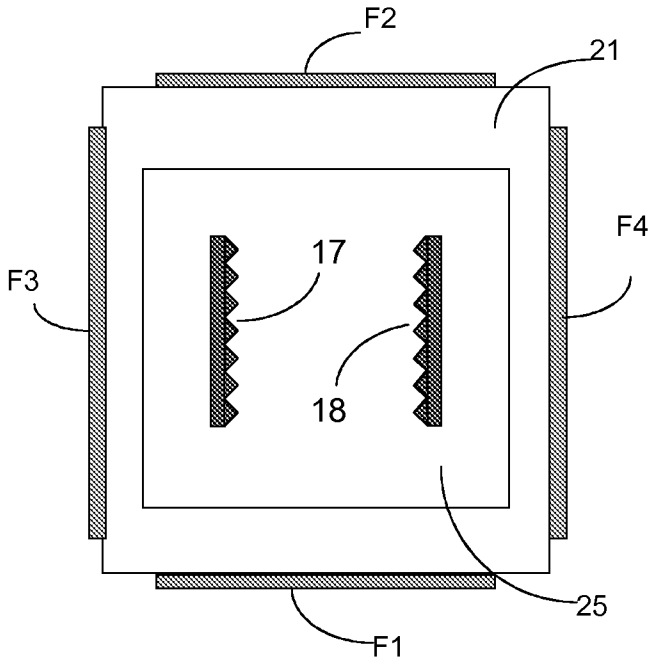


FIG. 2

FACCIA ESTERNA DEL COPERCHIO



VISTA SEZIONE IMTERNA SCATOLA



VISTA FACCIA ESTERNA SCATOLA

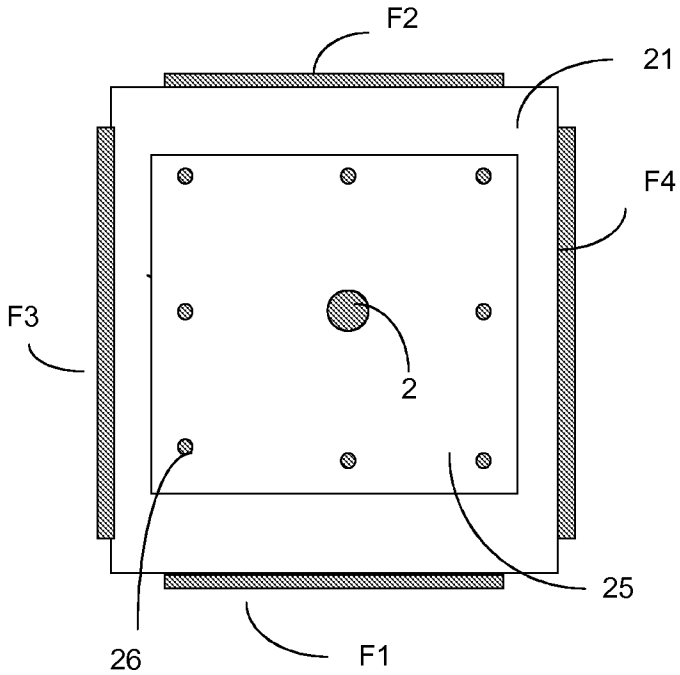
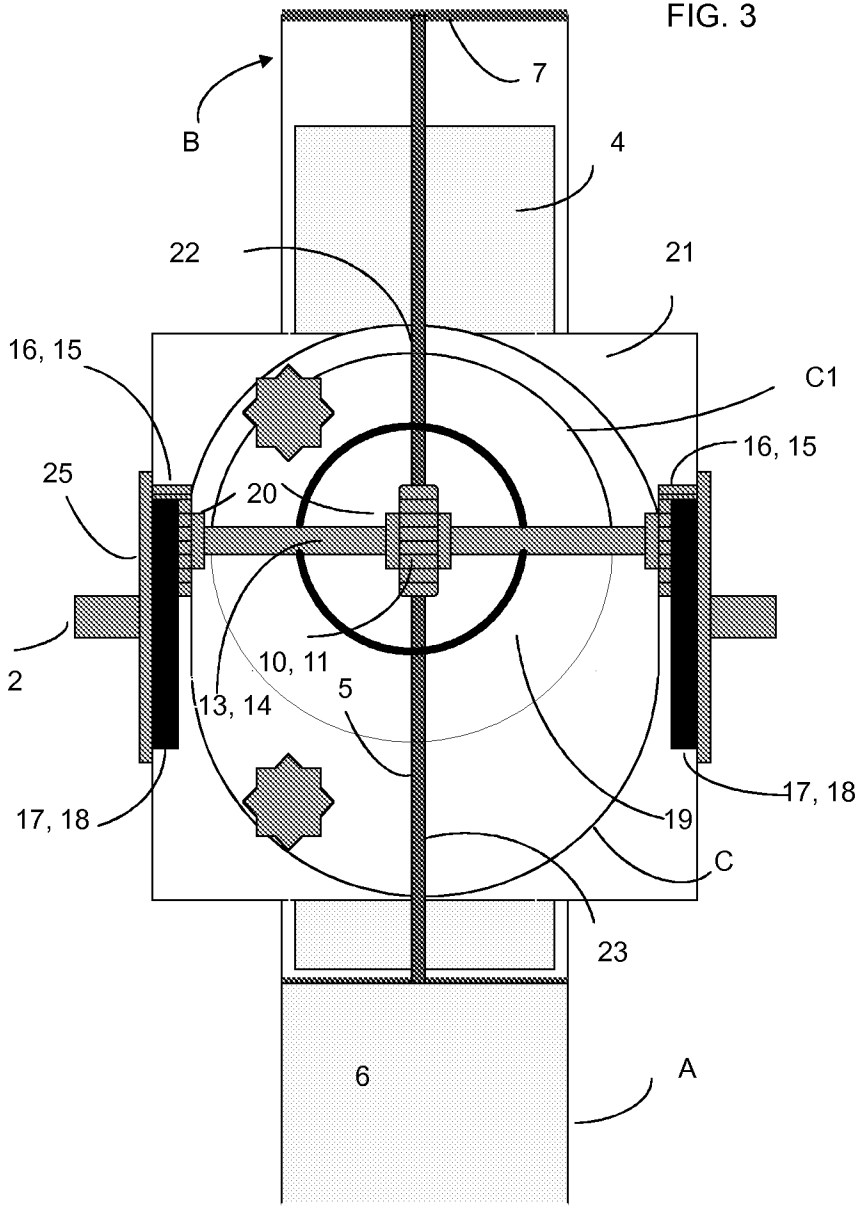


FIG. 3


B
7
4
22
21
16, 15
C1
16, 15
25
20
2
10, 11
13, 14
5
17, 18
17, 18
19
C
23
6
A

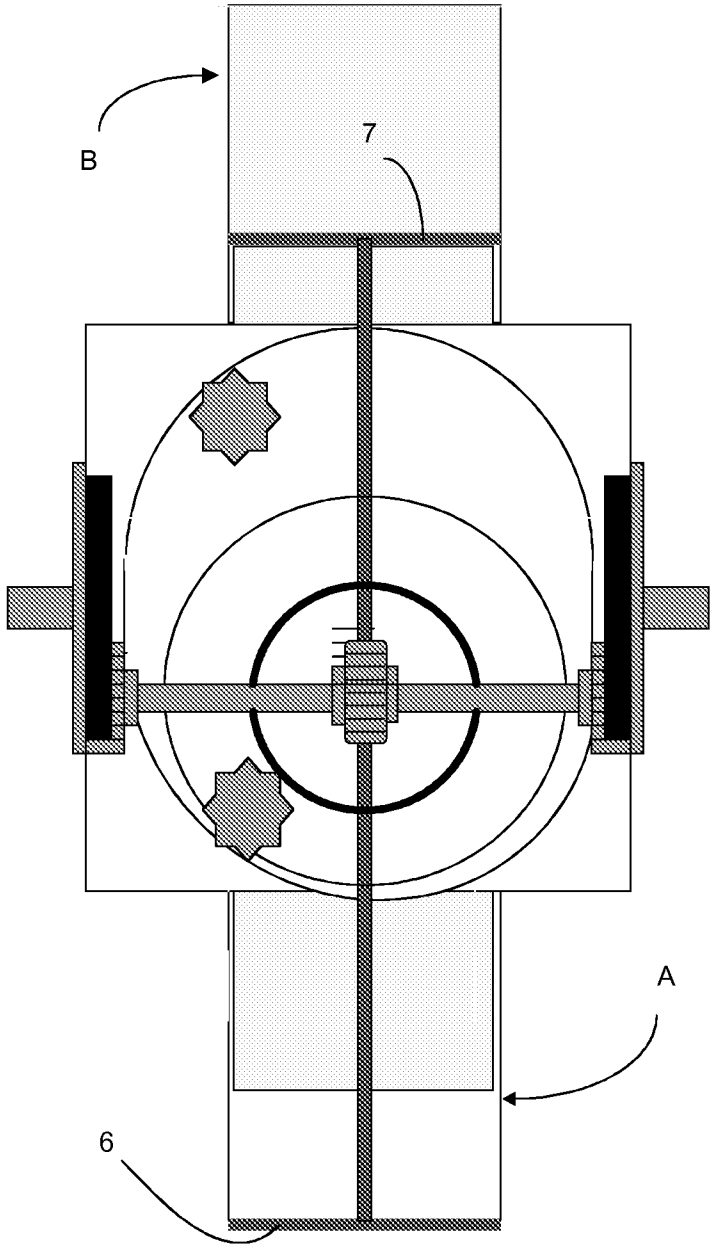
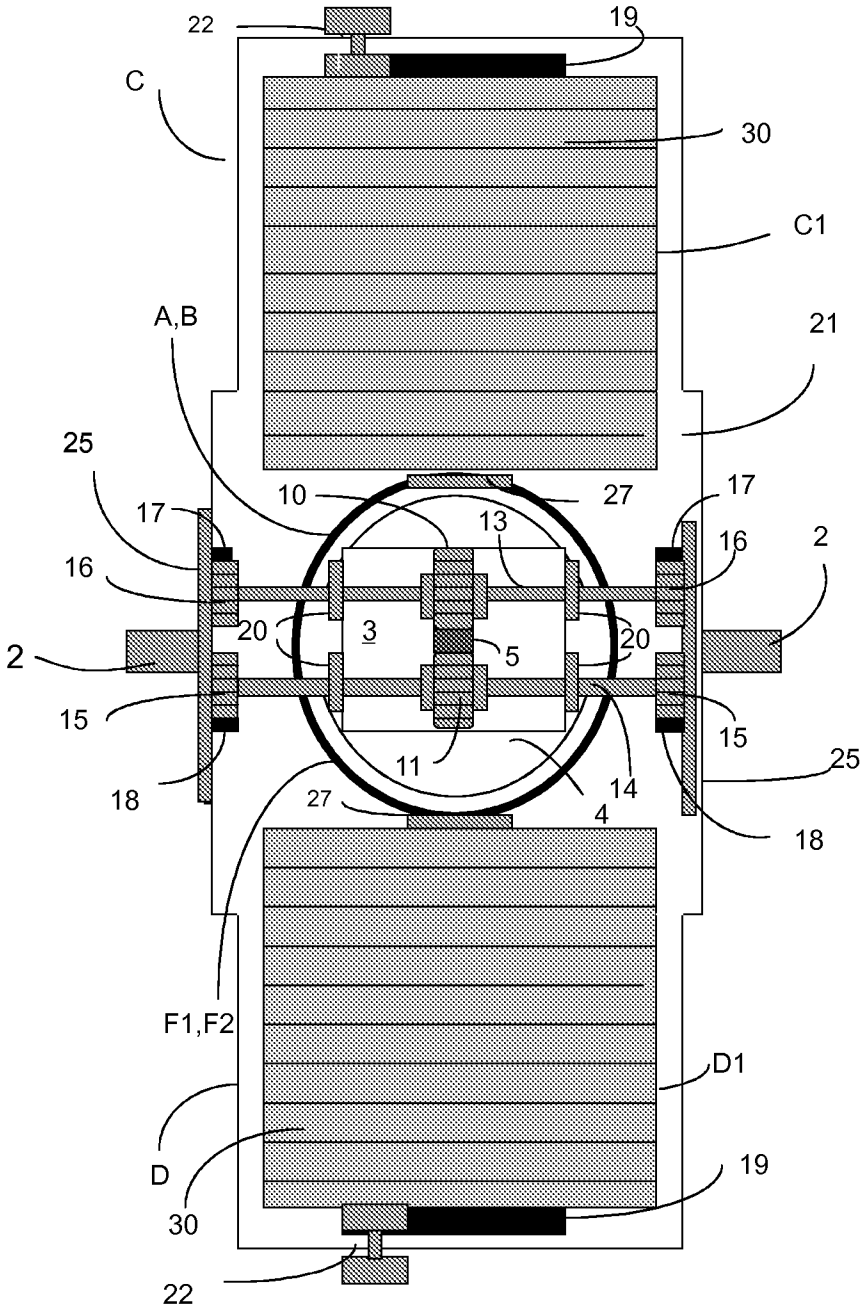

B
7
A
6

FIG. 4


22
19
C
30
C1
A,B
21
25
17
10
27
17
13
16
2
16
20
3
20
2
5
15
15
11
25
14
18
27
4
18
F1,F2
D1
D
19
30
22

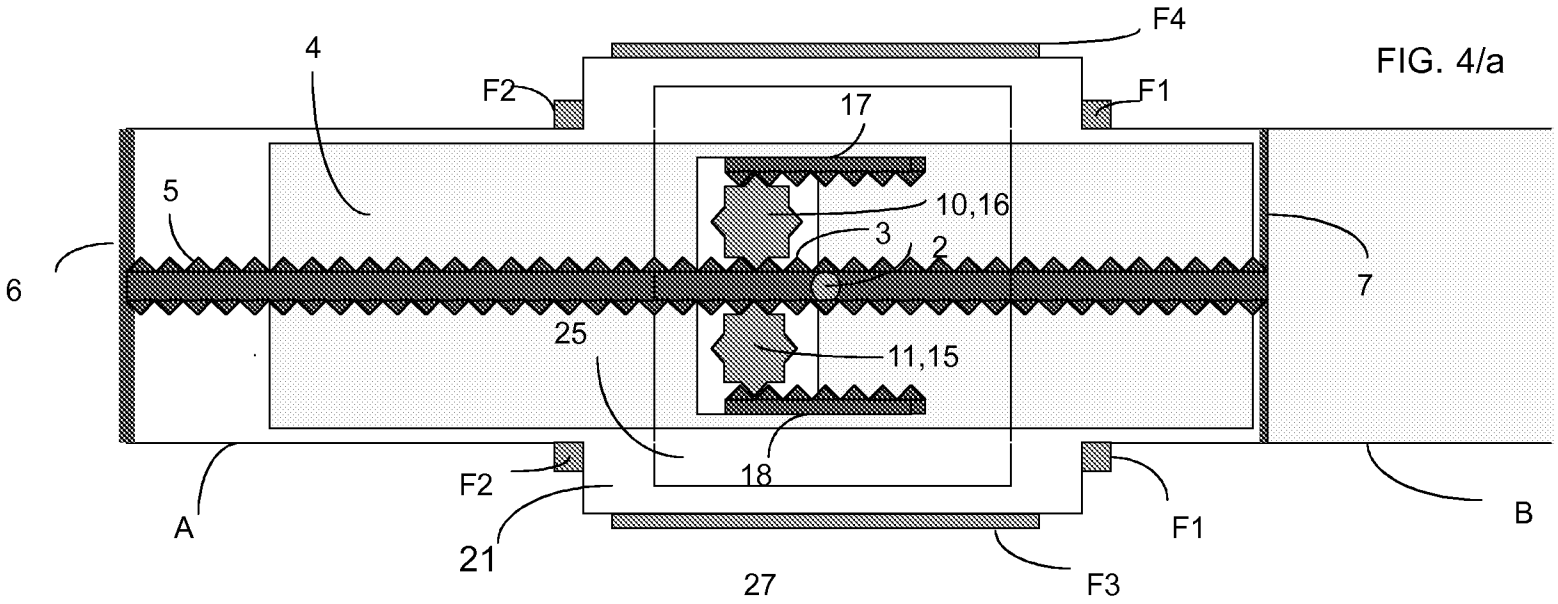

F4
4
F2
F1
17
5
10,16
3
2
6
7
25
11,15
18
F2
A
21
F1
B
27
F3

FIG. 4/a

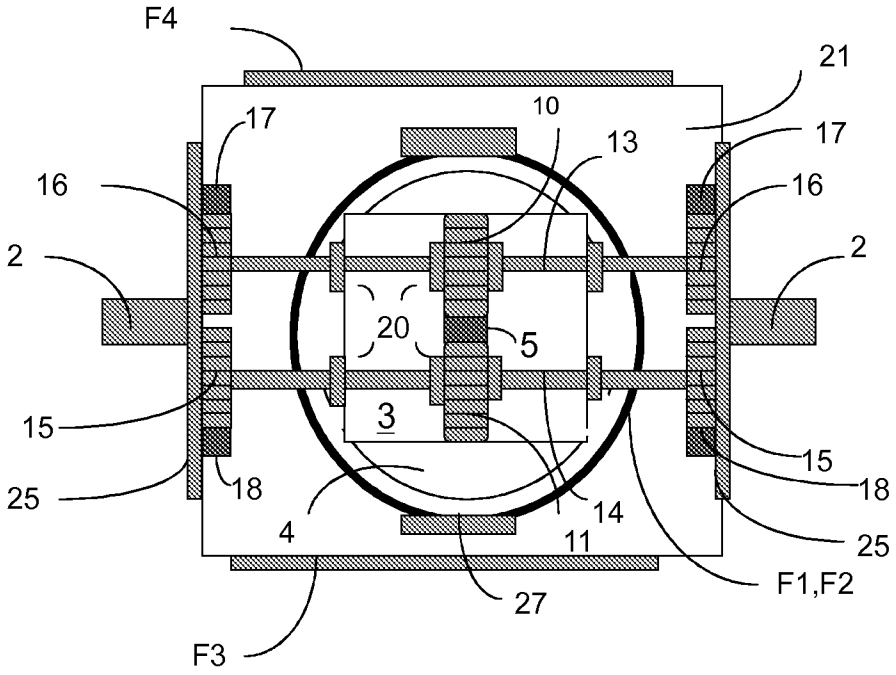

F4
21
17
10
13
17
16
16
2
2
20
5
3
15
15
18
25
18
4
14
11
25
F1,F2
27
F3

FIG. 4/b

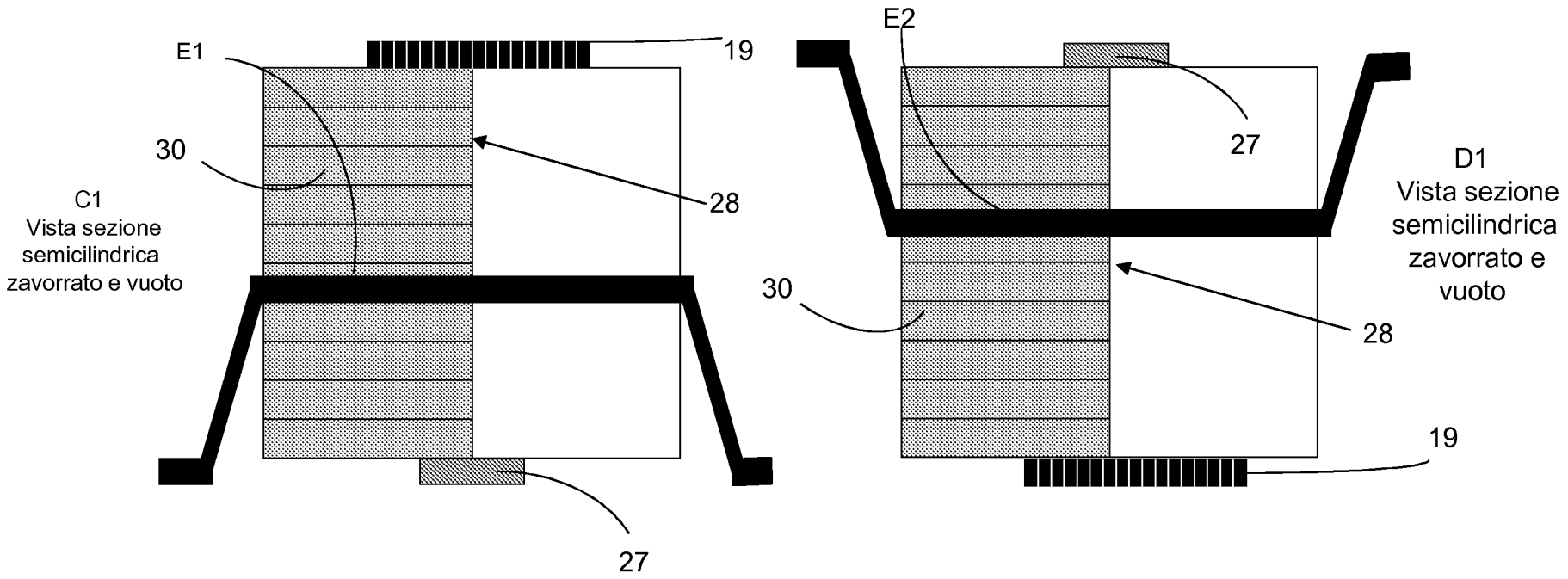
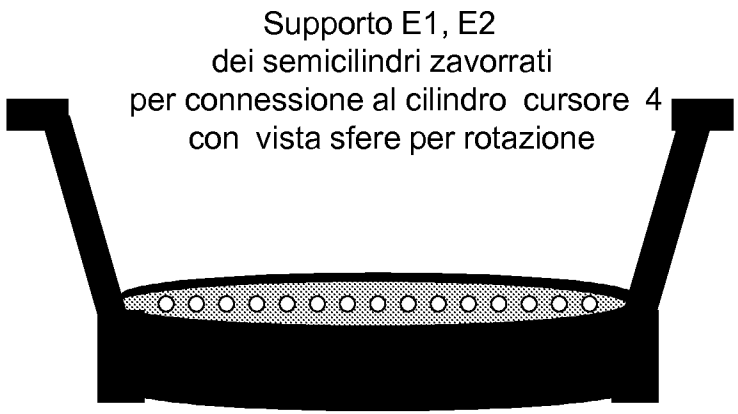

E1
19
30
28
C1
Vista sezione
semicilindrica
zavorrato e vuoto
27
E2
27
D1
Vista sezione
semicilindrica
zavorrato e
vuoto
30
28
19

FIG. 4/c


Supporto E1, E2
dei semicilindri zavorrati
per connessione al cilindro cursore 4
con vista sfere per rotazione

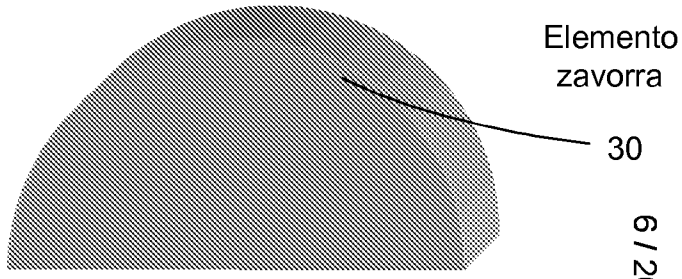
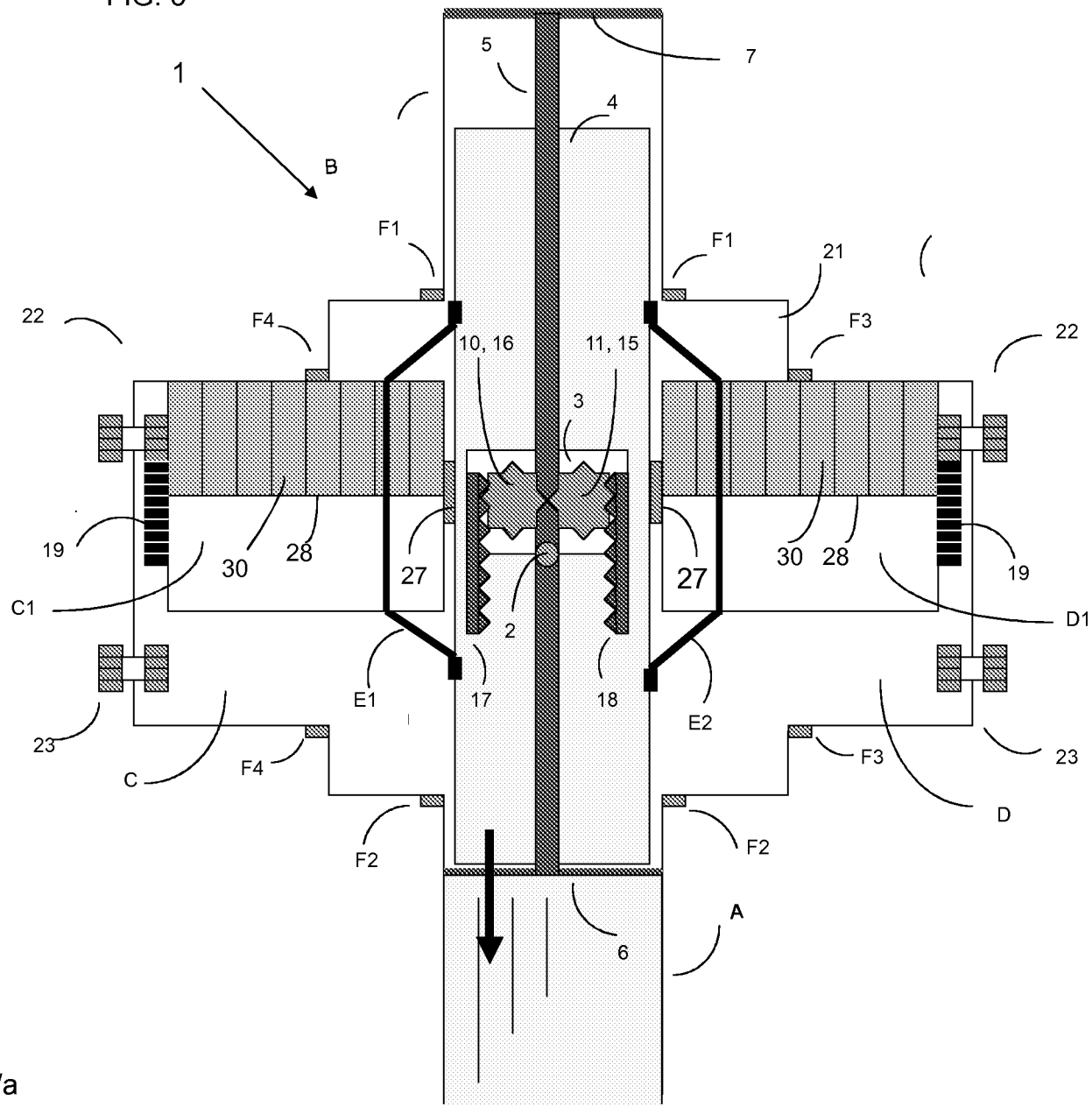
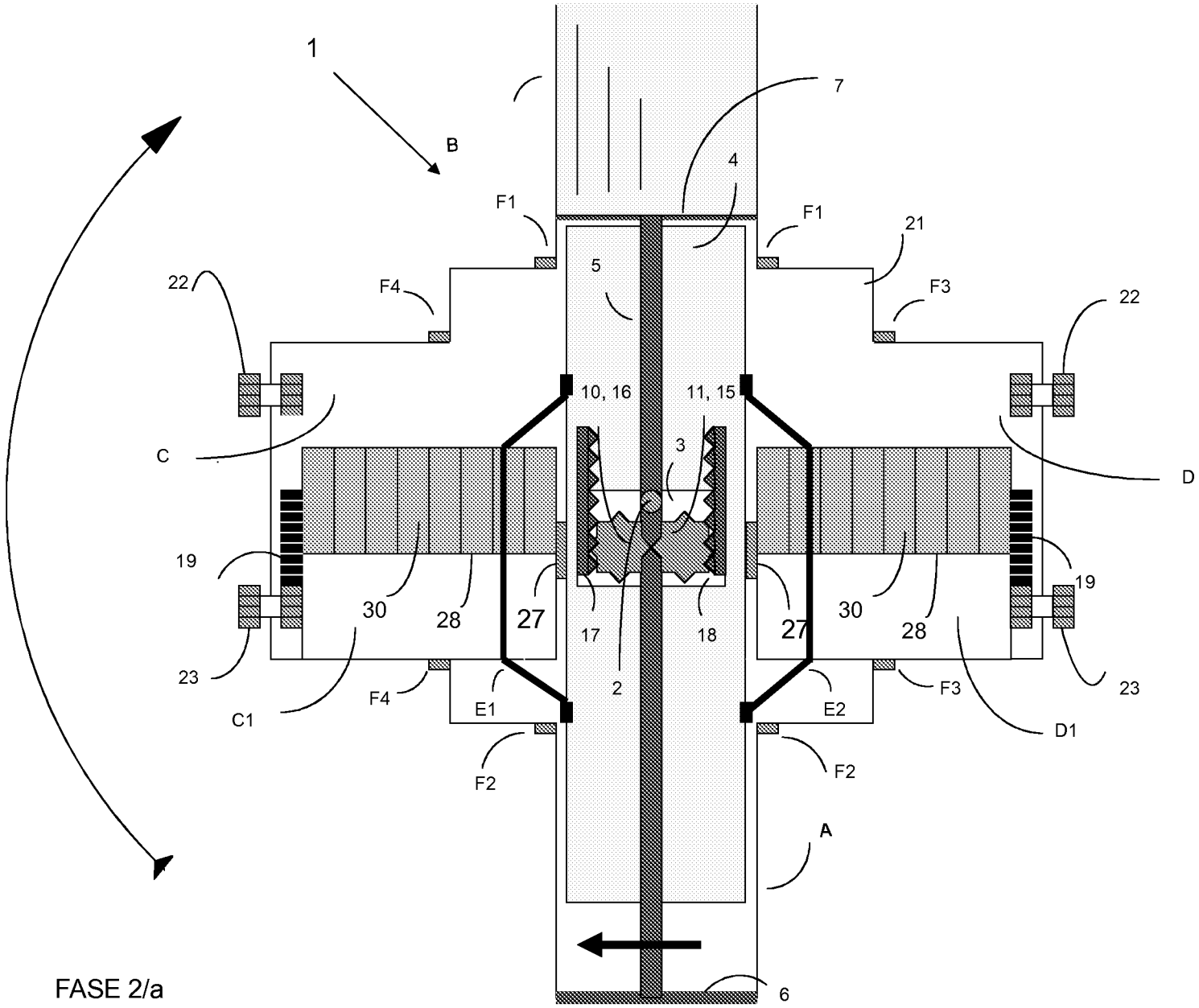

Elemento
zavorra
30

FIG. 5


1
B
5
7
4
F1
F1
21
22
F4
F3
22
10, 16
11, 15
3
19
30
28
27
27
30
28
19
C1
D1
2
E1
17
18
E2
23
C
F4
F3
23
D
F2
F2
A
6

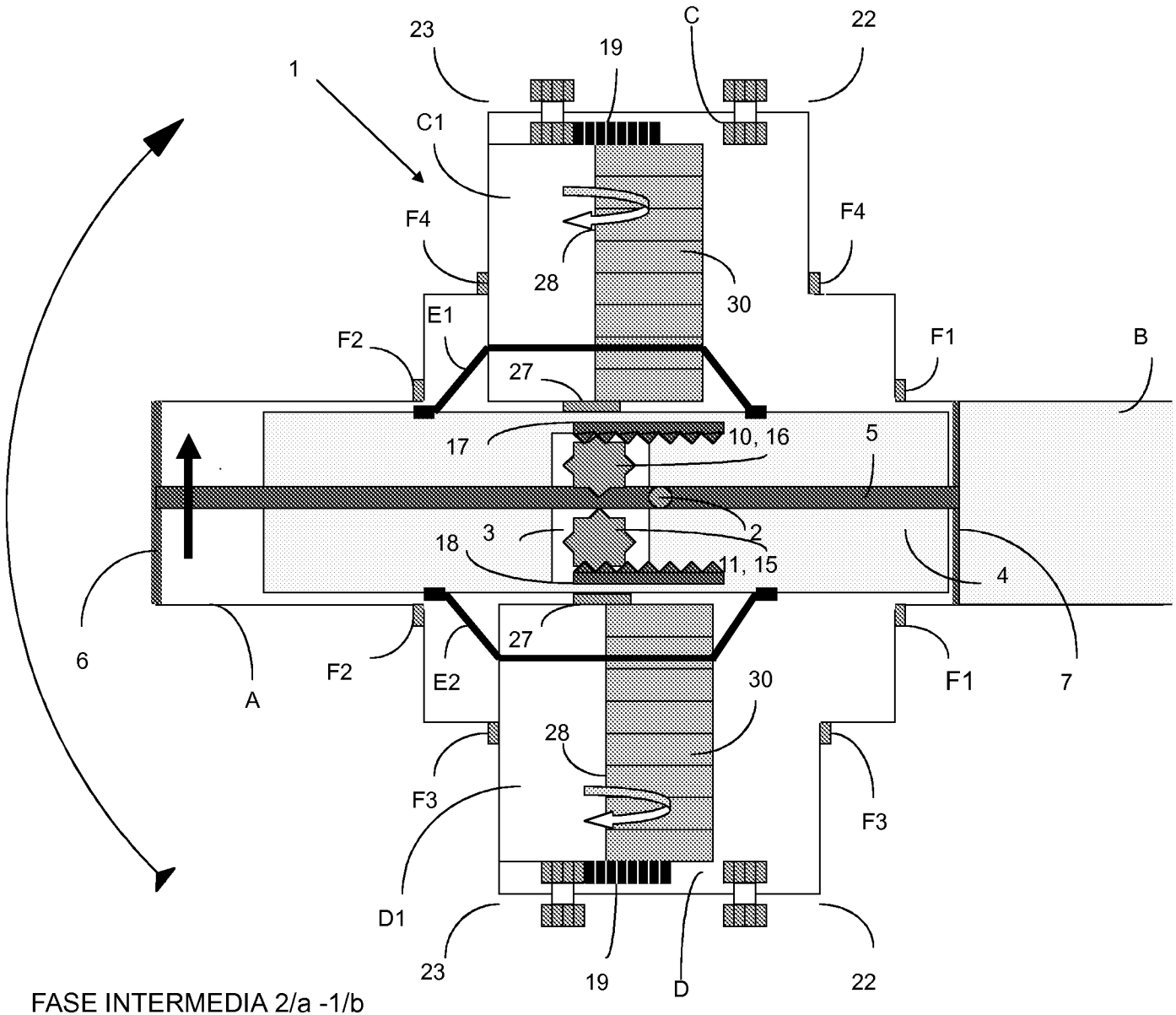
FASE 1/a

FIG. 6


1
B
7
4
F1
F1
21
5
22
F4
F3
22
10, 16
11, 15
C
3
D
19
19
30
28
27
17
18
27
30
28
23
23
C1
F4
E1
2
E2
F3
D1
F2
F2
A
6

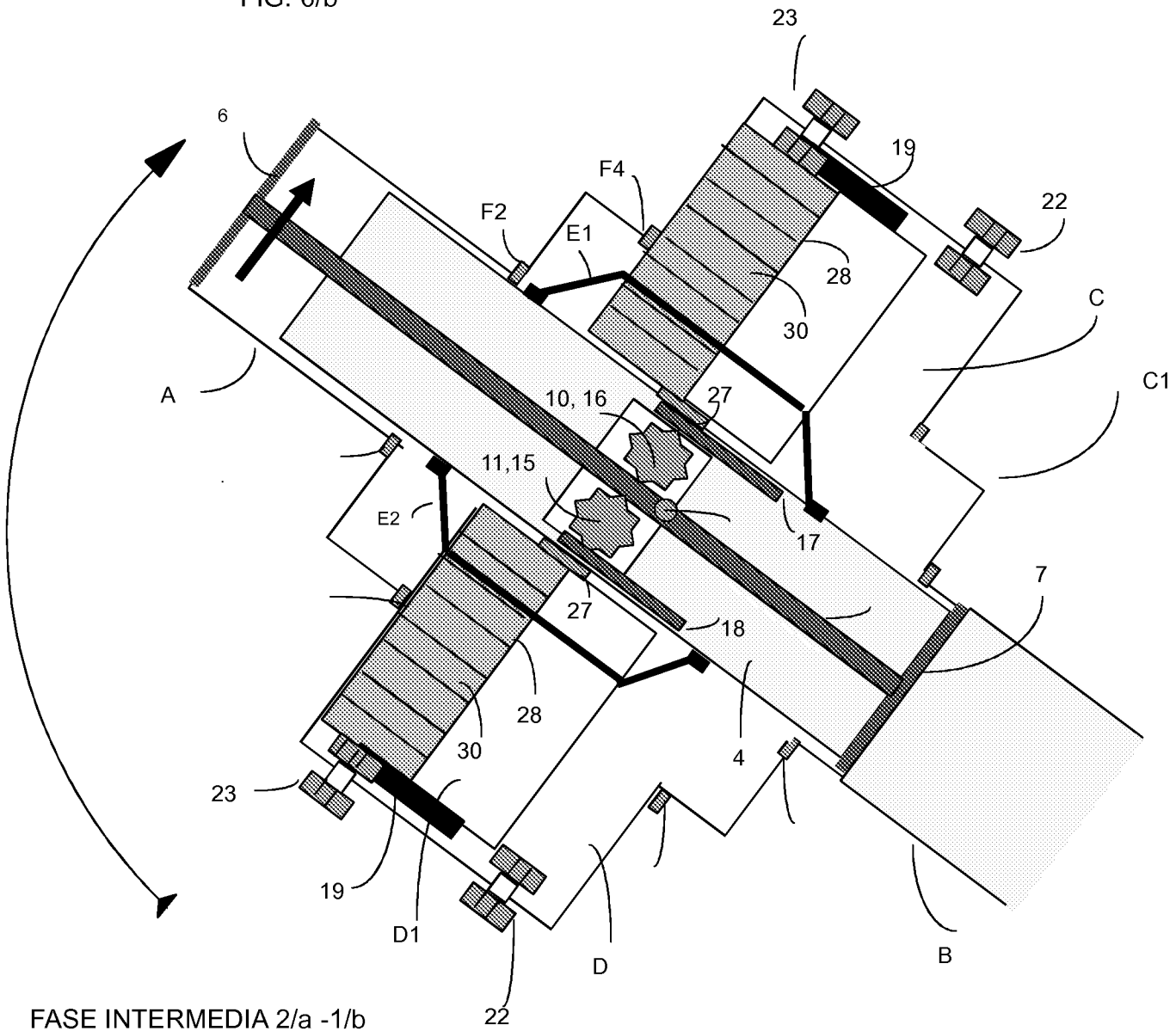
FASE 2/a

FIG. 6/a



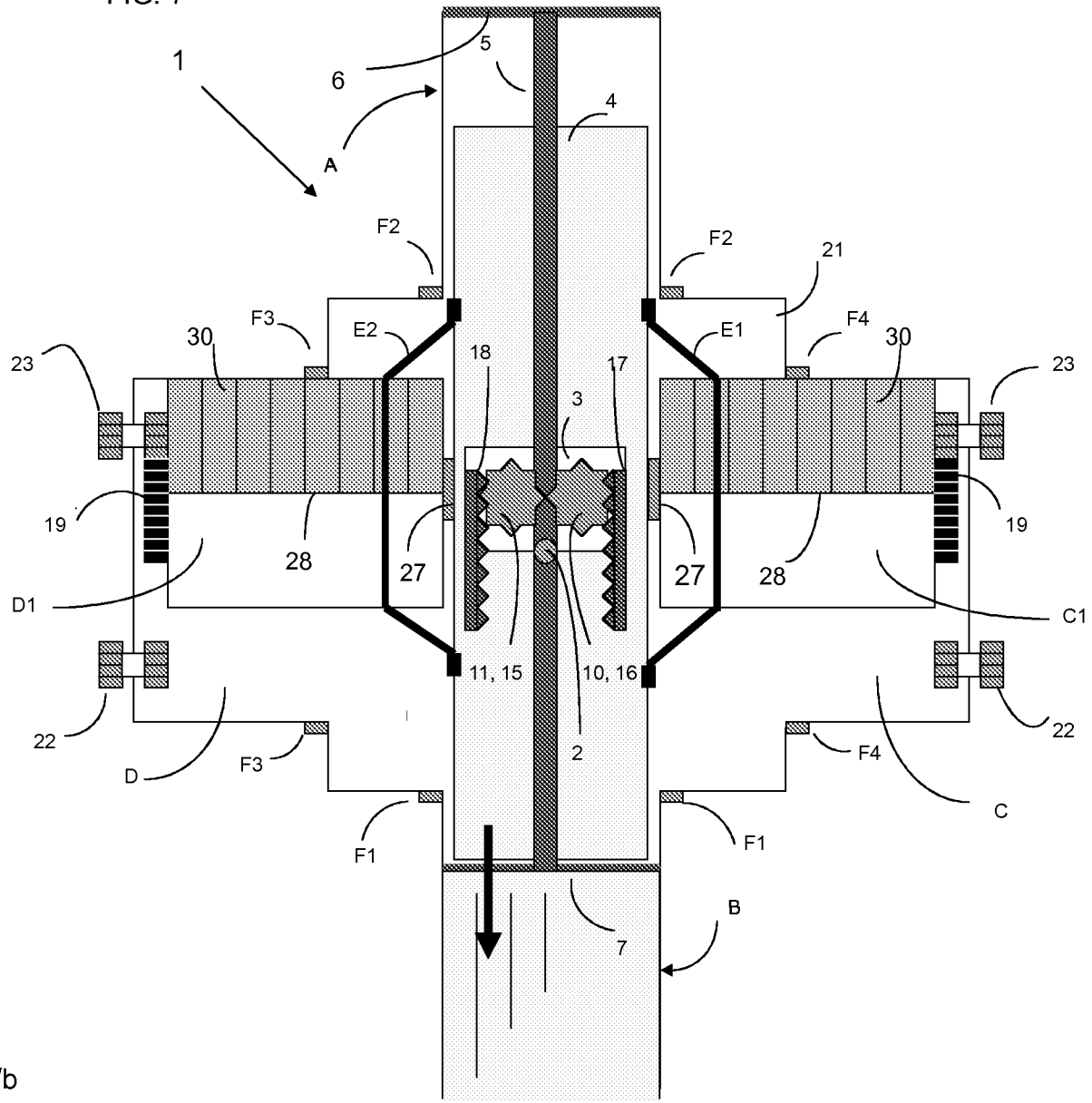
FASE INTERMEDIA 2/a -1/b

FIG. 6/b



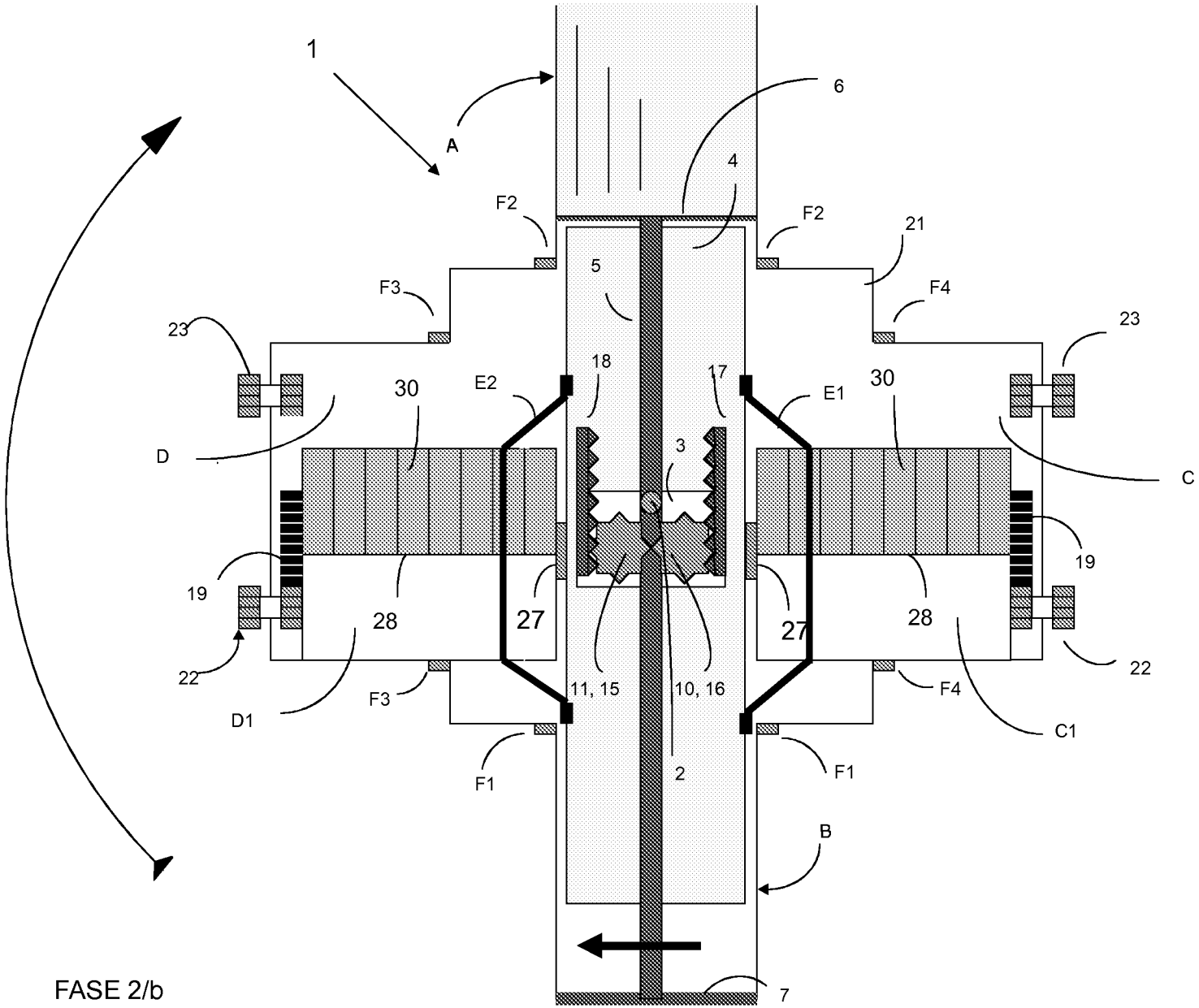
FASE INTERMEDIA 2/a -1/b

FIG. 7


1
6
5
4
A
F2
F2
21
F3
E2
E1
F4
30
30
23
23
18
17
3
19
19
28
27
27
28
D1
C1
11, 15
10, 16
22
22
D
F3
F4
2
C
F1
F1
B
7

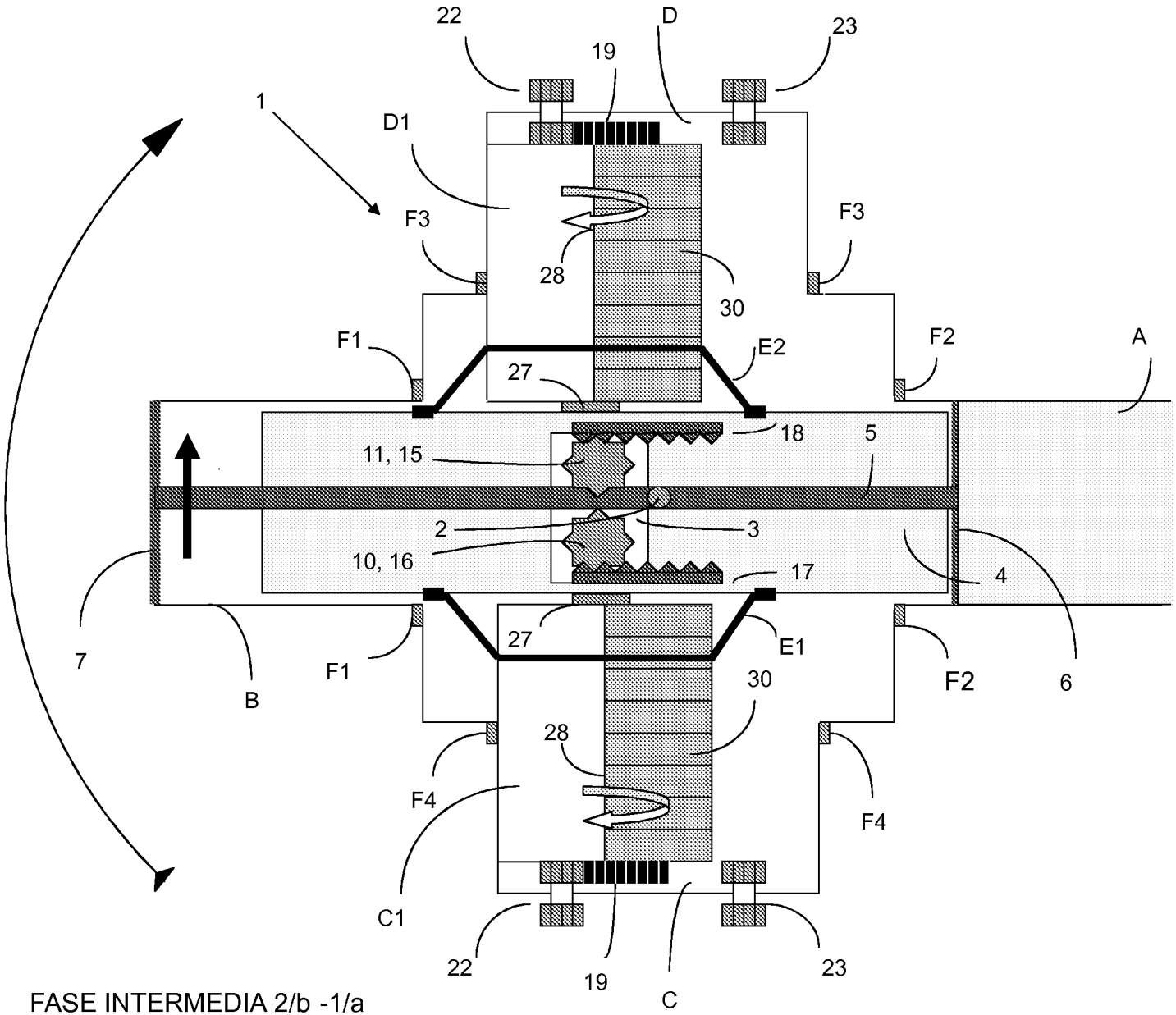
FASE 1/b

FIG. 8


1
A
6
4
F2
F2
21
5
F3
F4
23
23
18
17
30
E2
E1
30
D
3
C
19
19
28
27
27
28
22
22
D1
F3
11, 15
10, 16
F4
C1
F1
F1
2
B
7

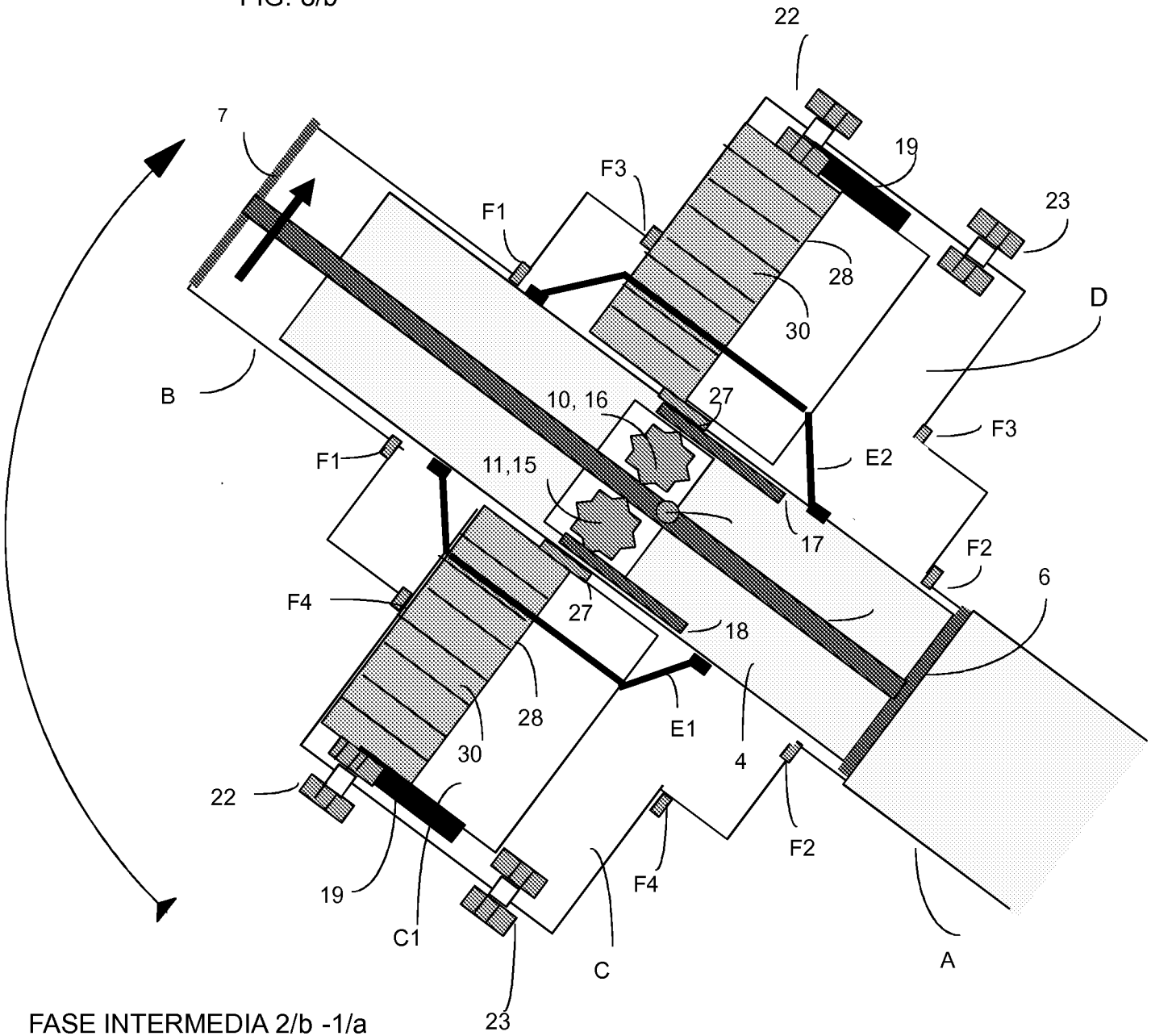
FASE 2/b

FIG. 8/a



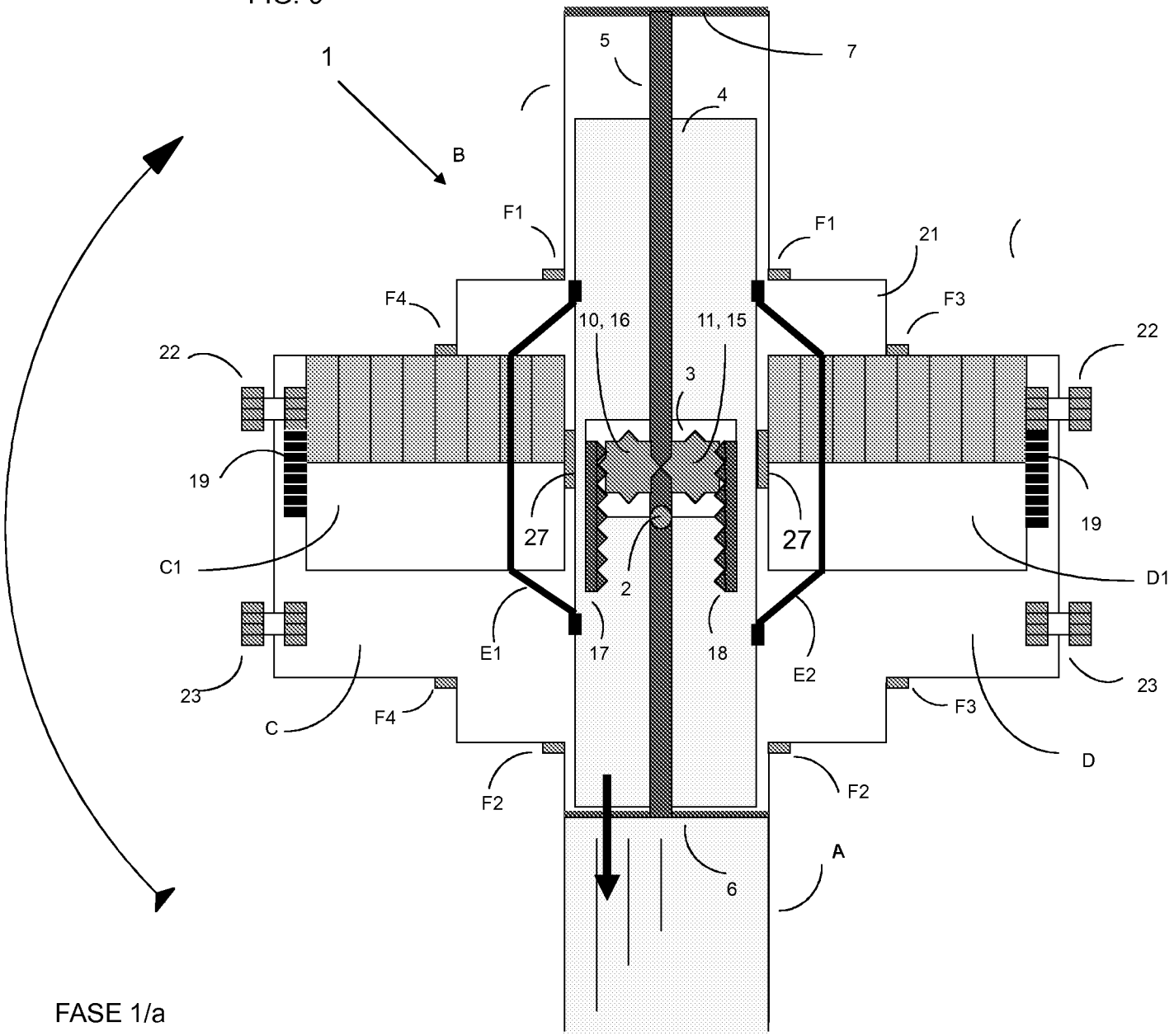
FASE INTERMEDIA 2/b -1/a

FIG. 8/b



FASE INTERMEDIA 2/b -1/a

FIG. 9


1
B
5
7
4
F1
F1
21
F4
F3
10, 16
11, 15
22
22
3
19
19
27
27
C1
D1
2
E1
17
18
E2
23
23
C
F4
F3
D
F2
F2
A
6

FASE 1/a

FIG. 10

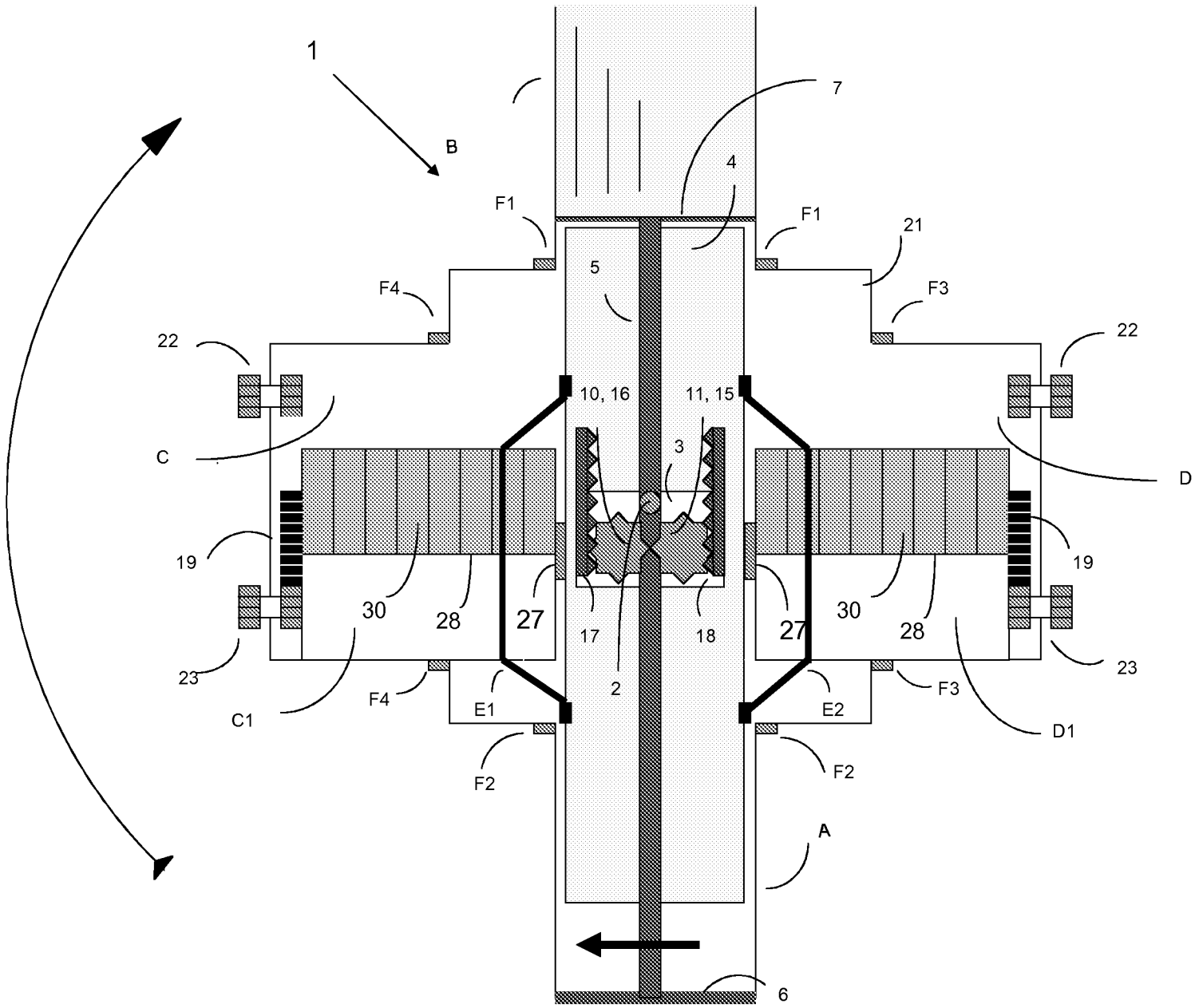

1
B
7
4
F1
F1
21
5
F4
F3
22
22
10, 16
11, 15
C
3
D
19
19
30
28
27
17
18
27
30
28
23
23
C1
F4
E1
2
E2
F3
D1
F2
F2
A
6

FIG. 11

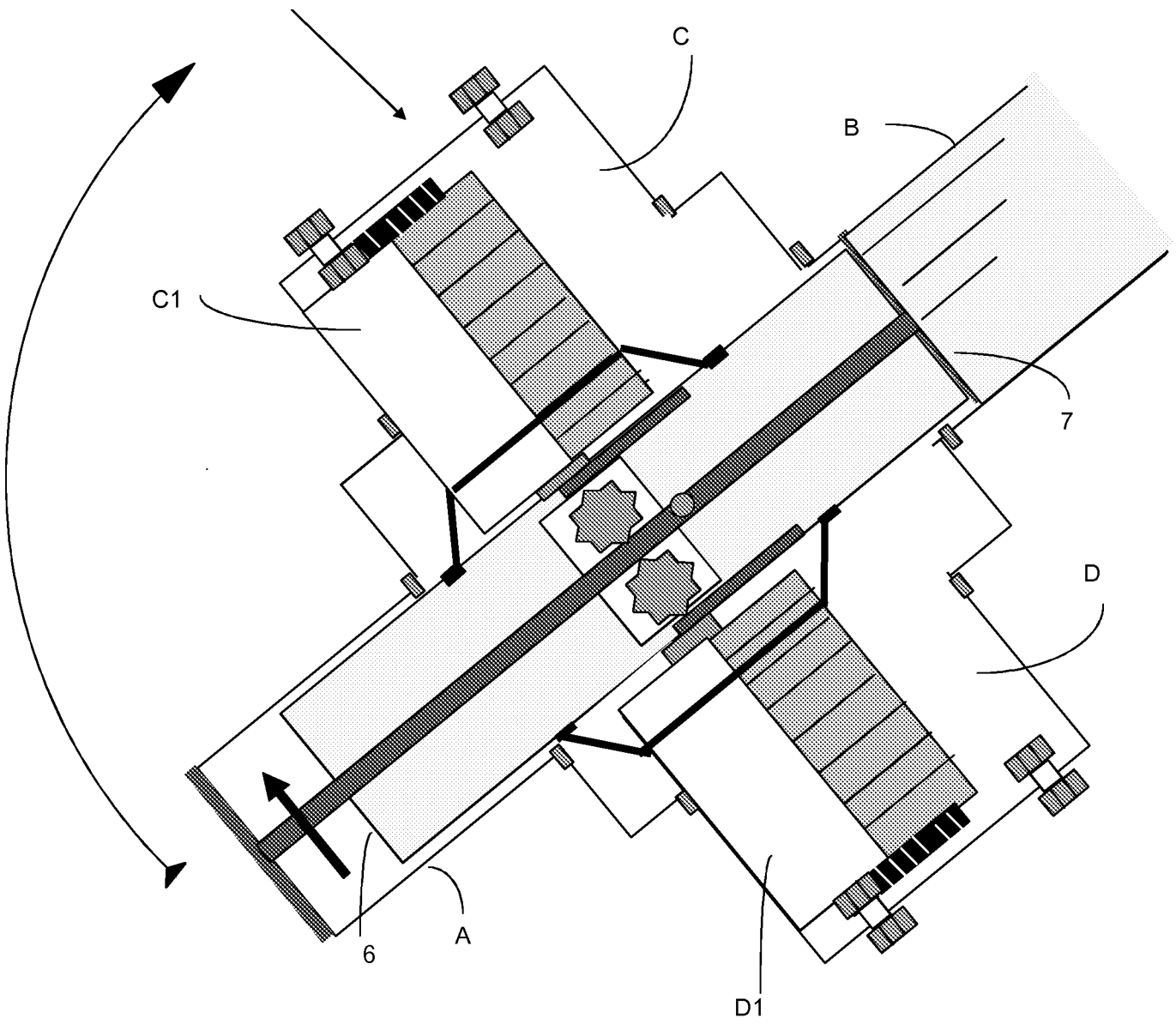


FIG. 12

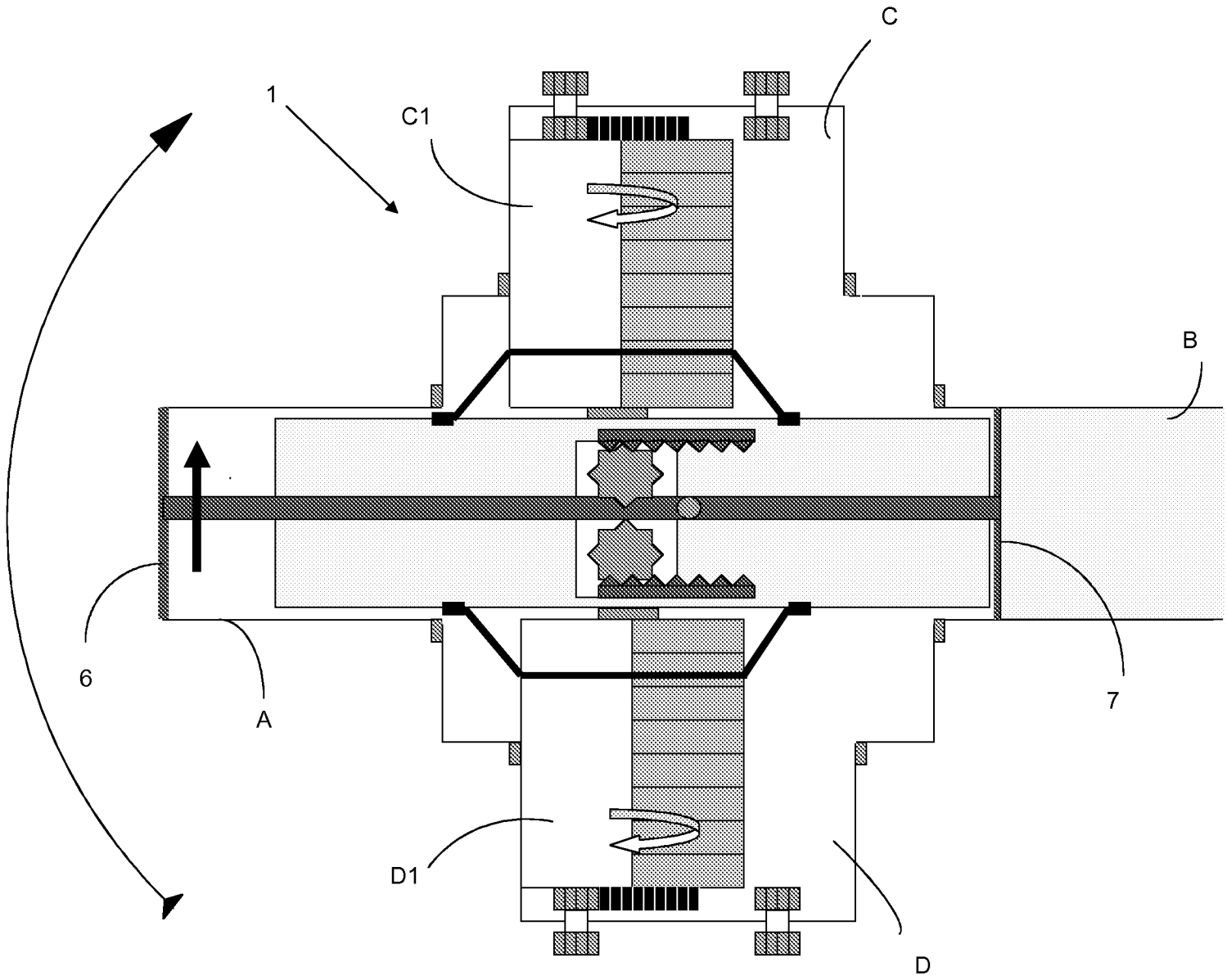


FIG. 13

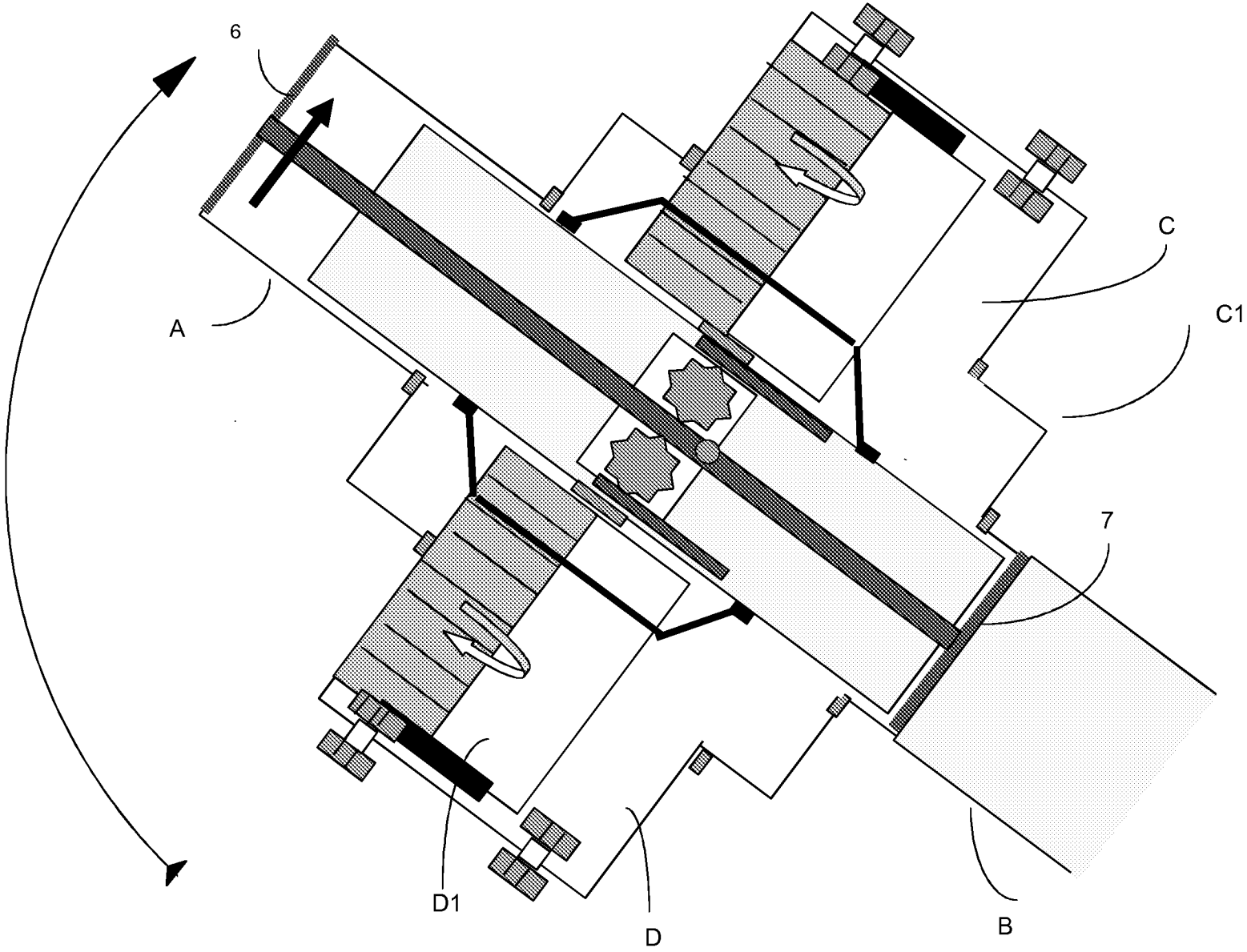


FIG. 14

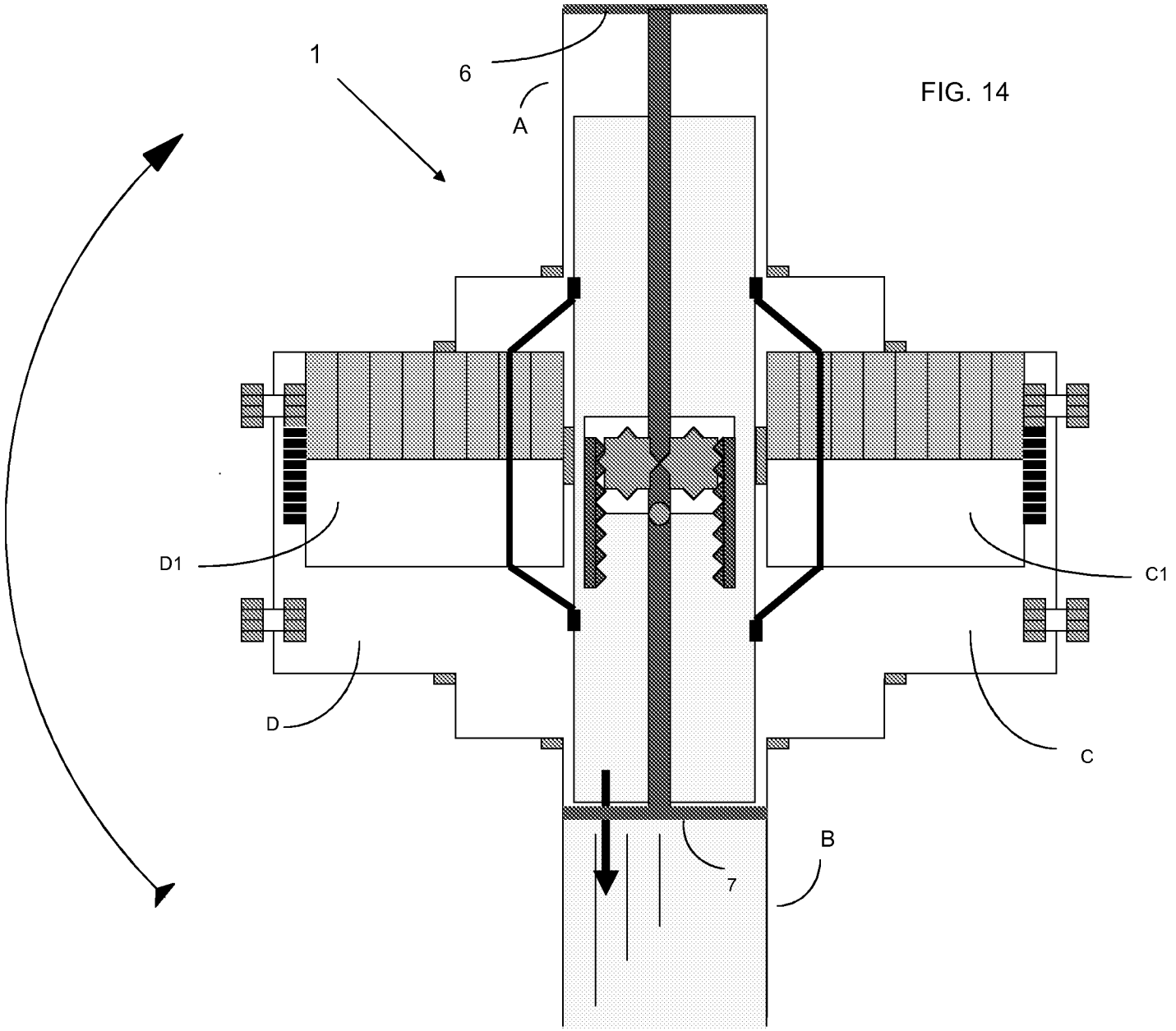


FIG. 15

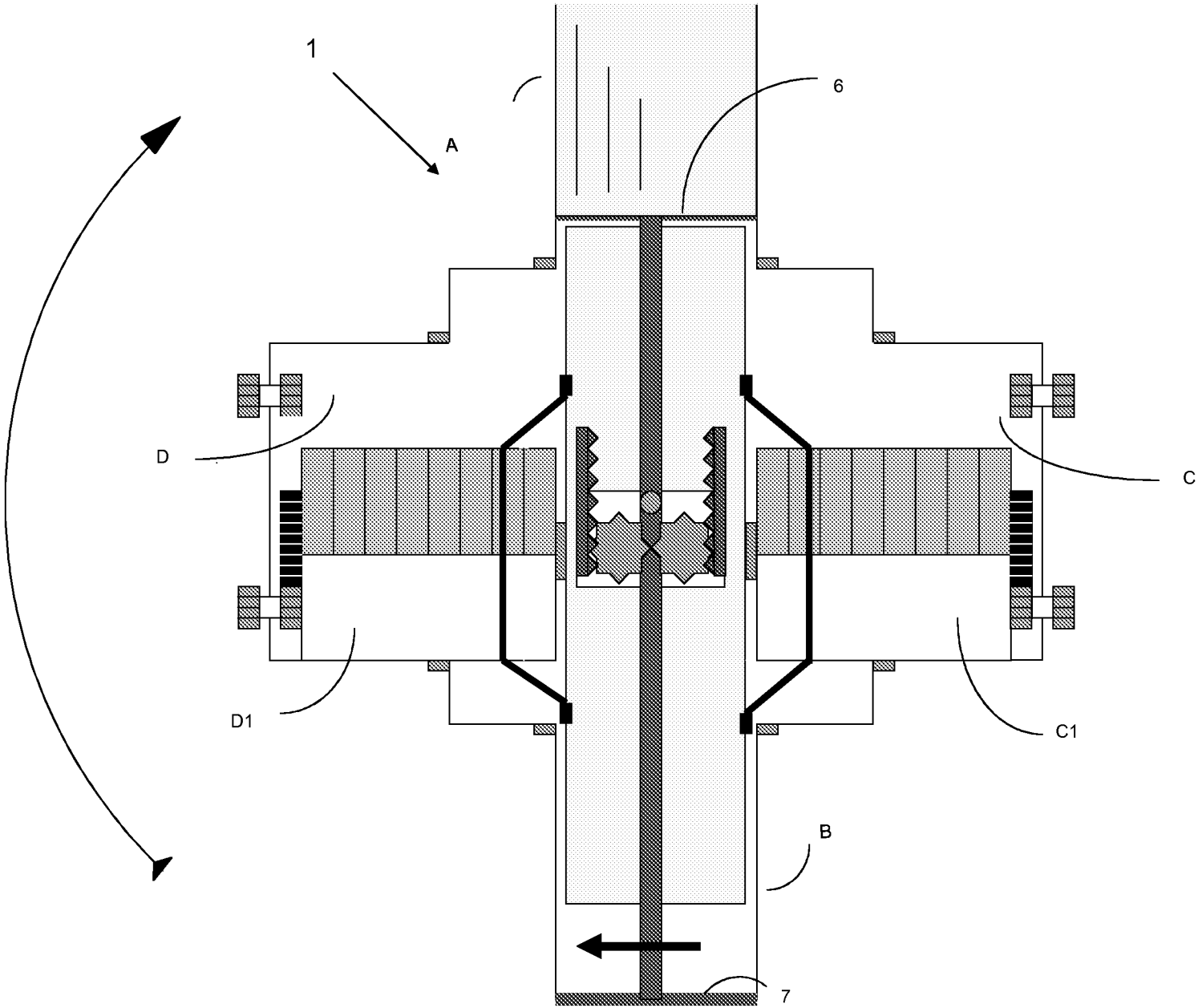


FIG. 16

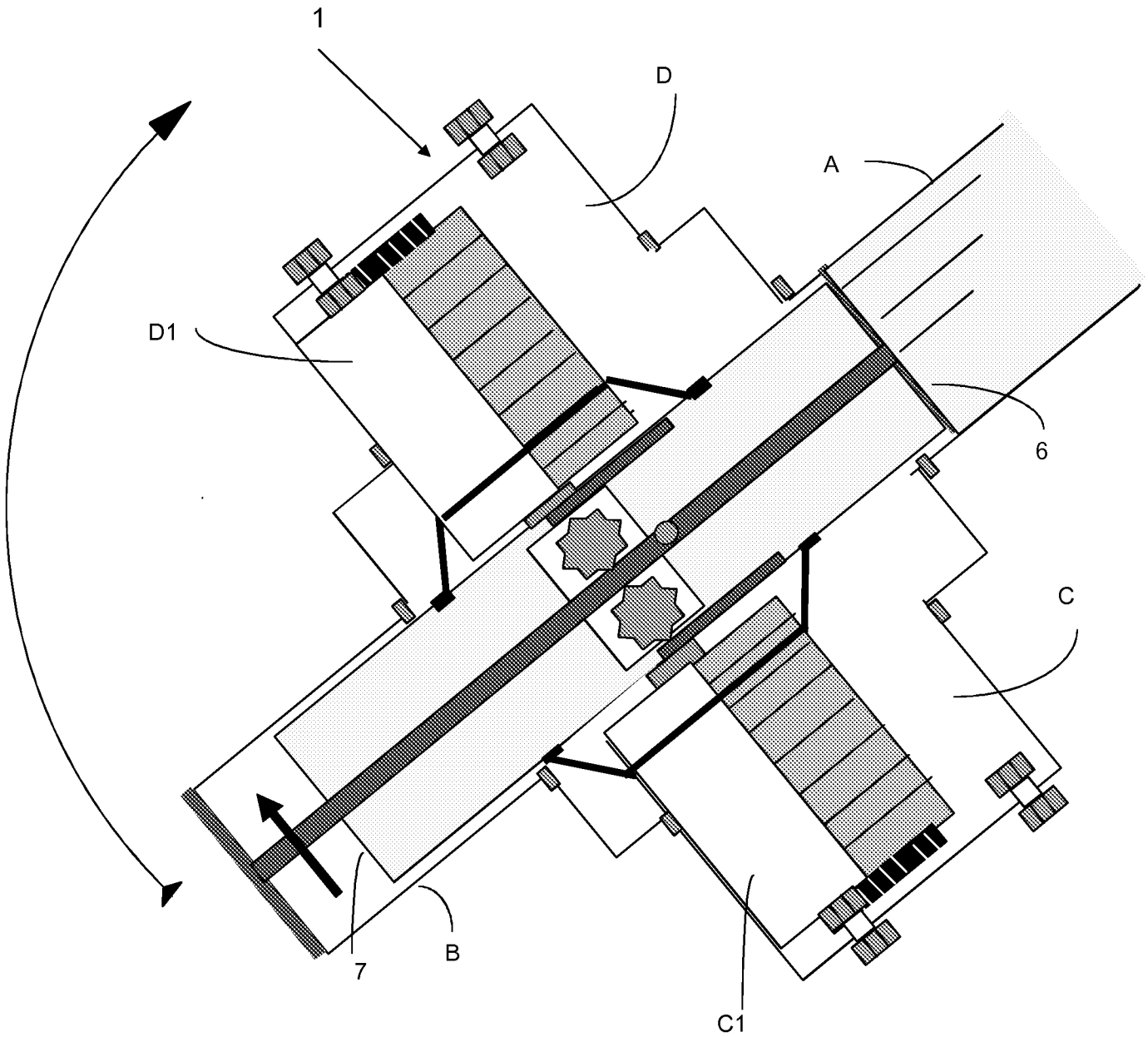


FIG. 17

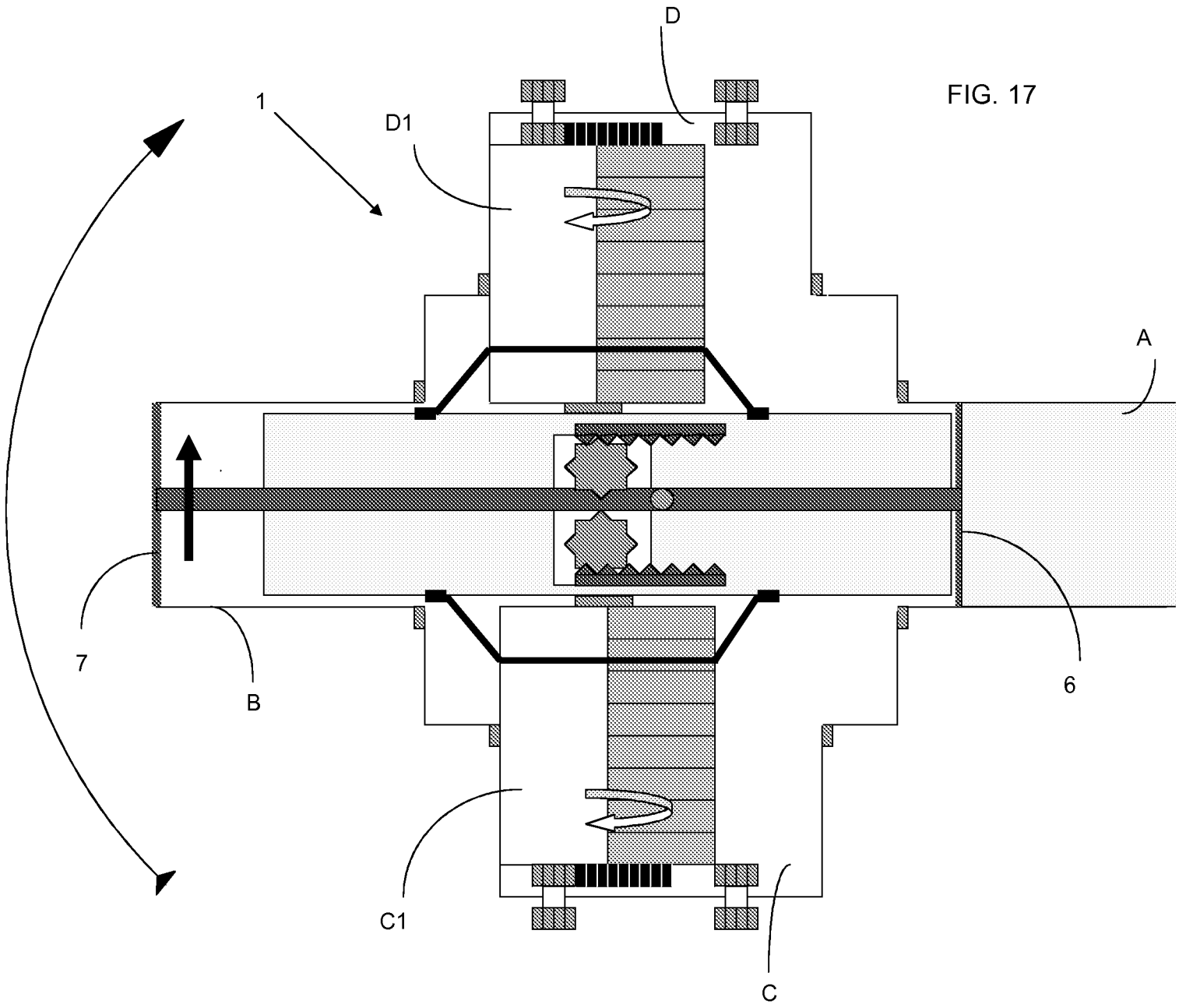


FIG. 18

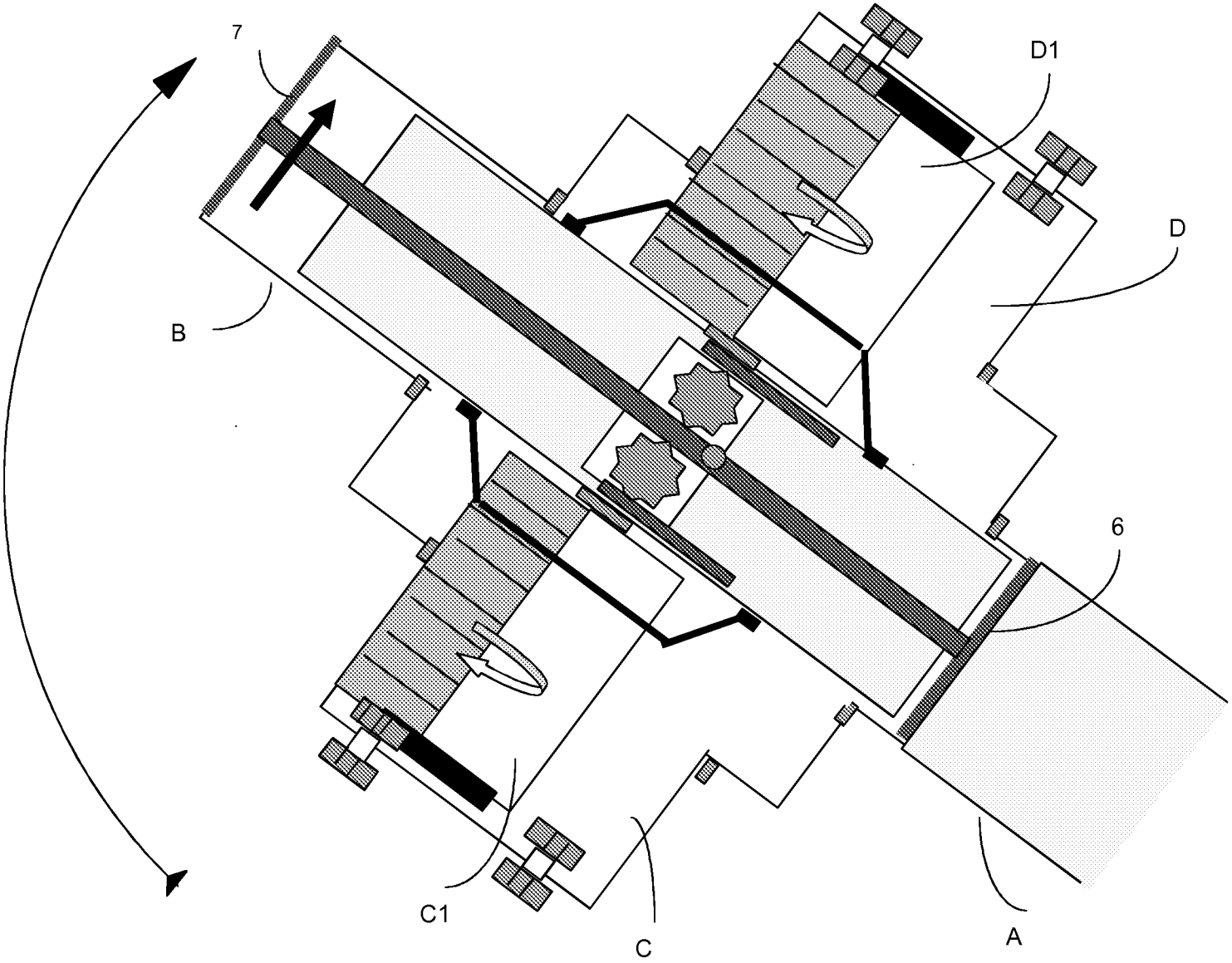


FIG. 19

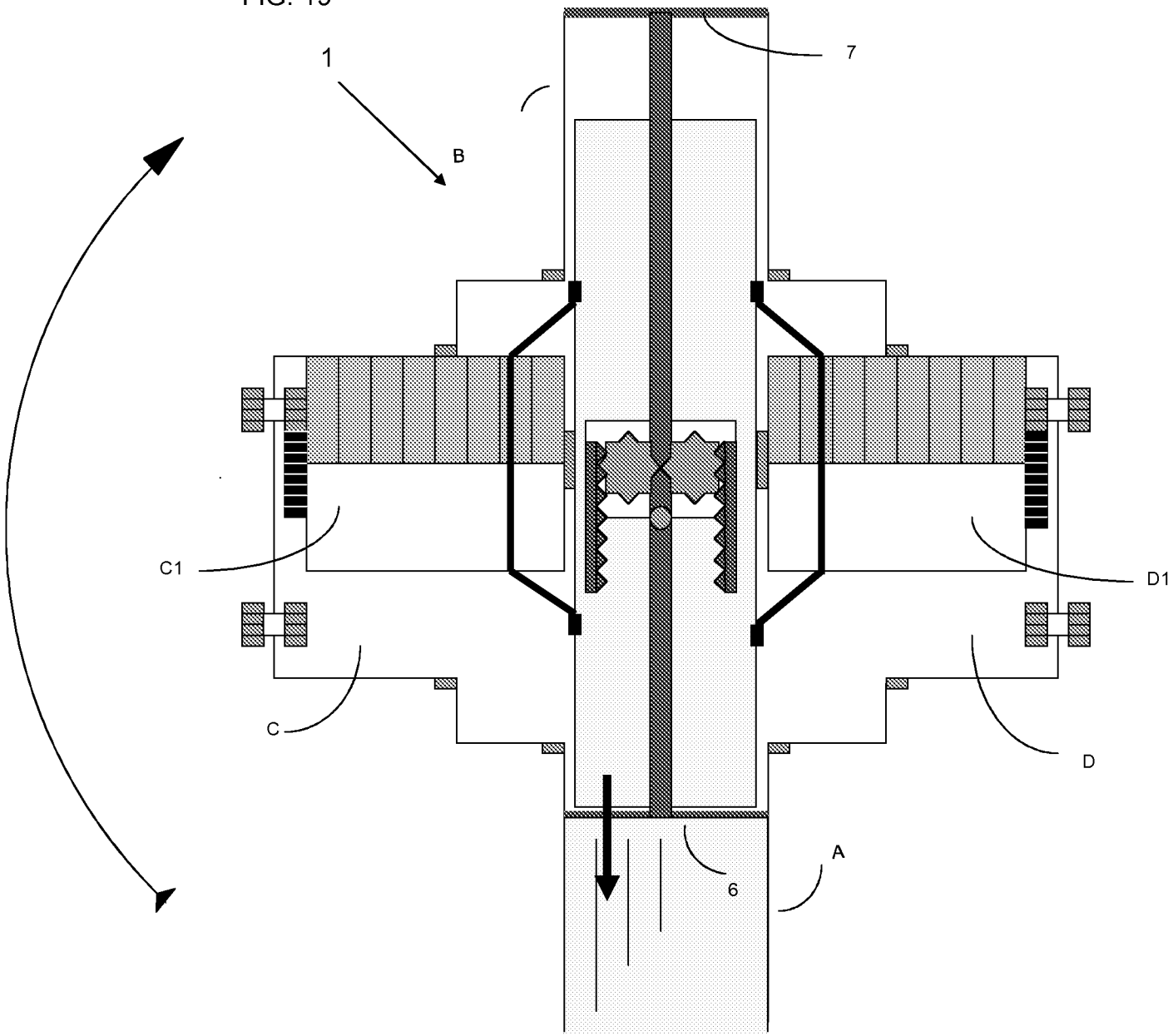


FIG. 20

