



**CONFEDERAZIONE SVIZZERA**  
ISTITUTO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

(11) **CH** **708 632 A2**

(51) Int. Cl.: **F04C** 2/12 (2006.01)  
**F01C** 1/12 (2006.01)

**Domanda di brevetto per la Svizzera ed il Liechtenstein**

Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

(12) **DOMANDA DI BREVETTO**

(21) Numero della domanda: 01436/14

(22) Data di deposito: 23.09.2014

(43) Domanda pubblicata: 31.03.2015

(30) Priorità: 27.09.2013  
PC PCT/IT2013/000260

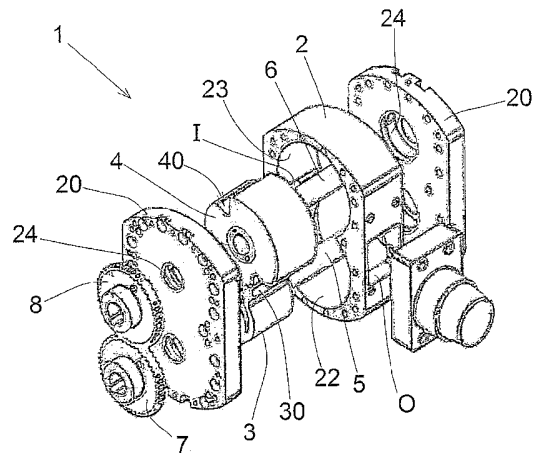
(71) Richiedente:  
G.P.S. GREEN POWER SOLUTION SA,  
Via S. Balestra 18  
6901 Lugano (CH)

(72) Inventore/Inventori:  
Franco Tommasini, Asmara (ER)

(74) Mandatario:  
BOVARD SA, Conseils en propriété intellectuelle  
Optingenstrasse 16  
3000 Berne 25 (CH)

(54) **Pompa volumetrica a ingranaggi.**

(57) Una pompa volumetrica (1) comprende una carcassa comprendente un corpo centrale (2) e due coperchi di chiusura, in detto corpo centrale (2) essendo ricavate due camere cilindriche comunicanti (22, 23), un condotto di aspirazione (I) e un condotto di mandata (O), e due rotori (3, 4) montati girevoli in dette camere (22, 23) del corpo centrale e supportati da rispettivi alberi montati girevolmente in detti coperchi di chiusura. I due rotori (3, 4) comprendono: un rotore maschio (3) che comprende solo protuberanze (30) e non prevede cave, e un rotore femmina (4) che comprende solo cave (40) e non prevede denti o protuberanze.



**Descrizione**

**[0001]** La presente domanda di brevetto per invenzione industriale ha per oggetto una pompa volumetrica a ingranaggi.

**[0002]** Sono note in commercio vari tipi di pompe volumetriche ad ingranaggi interni, per il trasporto di fluidi liquidi o gassosi da un condotto di aspirazione ad un condotto di mandata della pompa.

**[0003]** In fig. 1 è illustrata una pompa volumetrica ad ingranaggi, secondo la tecnica nota, indicata complessivamente con il numero di riferimento (101). La pompa (101) comprende una carcassa (102) provvista di un condotto di aspirazione (I) e un condotto di mandata (O). Due rotori identici (103) sono montati entro la carcassa (102). Ciascun rotore (103) comprende un ingranaggio costituito da una ruota dentata. Cioè ciascun rotore comprende una pluralità di denti (130) dritti o elicoidali, che definiscono una pluralità di cave (131) tra i denti (130).

**[0004]** I due ingranaggi (103) ingranano tra loro, in modo che i denti (130) di un ingranaggio si impegnano nelle cave (131) dell'altro ingranaggio e viceversa. In questo modo, un fluido entra nel condotto di aspirazione (I) ed esce dal condotto di mandata (O).

**[0005]** Questo tipo di pompe volumetriche note presenta degli inconvenienti, dovuti al fenomeno dell'incapsulamento del fluido. Infatti il fluido trattato dalla pompa viene intrappolato nelle cave di un rotore e viene compresso dai denti dell'altro rotore, generando micro-esplosioni. Tali micro-esplosioni limitano notevolmente il numero di giri dei rotori, provocano una notevole usura dei rotori e generano punti di rottura nella dentatura dei rotori.

**[0006]** Sono altresì note pompe a palette che comprendono un rotore provvisto di cavità entro le quali scorrono radialmente delle palette. Il rotore è montato eccentricamente rispetto alla sede della carcassa che lo alloggia e le palette sono sollecitate da molle o dalla forza centrifuga verso la superficie della sede del rotore.

**[0007]** Tali pompe a palette consentono un numero di giri limitato, comportano una precoce usura delle palette e richiedono lubrificazione con olio e quindi un separatore che separi l'olio dal fluido trattato dalla pompa.

**[0008]** US 2011/0 135 525 descrive un motore non eccentrico che comprende rotori di tipo maschio provvisti di sporgenze e rotori di tipo femmina provvisti di cavità nelle quali si impegnano le sporgenze dei rotori maschio. Tuttavia, in particolare i rotori maschio hanno una particolare conformazione delle sporgenze che sono difficilmente realizzabili essendo ricavate in pezzo unico con il corpo del rotore.

**[0009]** Scopo della presente invenzione è quello di ovviare agli inconvenienti della tecnica nota, fornendo una pompa volumetrica ad ingranaggi che sia in grado di evitare l'incapsulamento del fluido.

**[0010]** Altro scopo della presente invenzione è di ottenere una tale pompa volumetrica ad ingranaggi che possa funzionare ad un numero elevato di giri e che nello stesso tempo sia estremamente affidabile e sicura.

**[0011]** Questi scopi sono raggiunti in accordo all'invenzione con le caratteristiche elencate nell'annessa rivendicazione indipendente 1.

**[0012]** Realizzazioni vantaggiose appaiono dalle rivendicazioni dipendenti.

**[0013]** La pompa volumetrica secondo l'invenzione comprende:

- una carcassa comprendente un corpo centrale e due coperchi di chiusura, in detto corpo centrale essendo ricavate due camere cilindriche comunicanti, un condotto di aspirazione e un condotto di mandata, e
- due rotori montati girevoli in dette camere del corpo centrale e supportati da rispettivi alberi montati supportati girevolmente in detti coperchi di chiusura.

**[0014]** I due rotori comprendono:

- un rotore maschio che comprende solo protuberanze e non prevede cave, e
- un rotore femmina che comprende solo cave e non prevede denti o protuberanze.

**[0015]** Il rotore maschio ingrana con il rotore femmina, cioè le protuberanze del rotore maschio si impegnano nelle cave del rotore femmina, senza contatto tra i due rotori.

**[0016]** La previsione del rotore maschio e del rotore femmina, consente di evitare l'incapsulamento del fluido nelle cave del rotore femmina. Come risultato, la pompa secondo l'invenzione può essere utilizzata ad un elevato numero di giri, con sollecitazioni minime sulle parti meccaniche in movimento.

**[0017]** In particolare il rotore maschio comprende un corpo cilindrico provvisto di sedi. Le protuberanze sono costituite da settori comprendenti una base che si impegna nella sede del corpo cilindrico del rotore. Tale caratteristica consente una più facile realizzazione delle protuberanze in conformità a geometrie prefissate, come sarà descritto in seguito.

**[0018]** Ulteriori caratteristiche dell'invenzione appariranno più chiare dalla descrizione dettagliata che segue con riferimento alle tavole di disegno allegate, aventi solo valore illustrativo e non limitativo, dove:

fig. 1                    è una vista in sezione trasversale di una pompa volumetrica ad ingranaggi secondo la tecnica nota;

## CH 708 632 A2

- fig. 2 è una vista in prospettiva, illustrante in esplosivo la pompa volumetrica ad ingranaggi secondo l'invenzione;
- fig. 3 è una vista in sezione trasversale della pompa di fig. 2 assemblata;
- fig. 4 è una vista in esplosivo di un rotore maschio della pompa di fig. 2;
- fig. 5 è una vista in prospettiva, illustrante in esplosivo una variante della pompa di fig. 2;
- fig. 6 è una vista in prospettiva illustrante in esplosivo una seconda forma di realizzazione della pompa secondo l'invenzione;
- fig. 7 è una vista in prospettiva della pompa di fig. 6 assemblata;
- fig. 8 è una vista in prospettiva della pompa di fig. 7 sezionata assialmente;
- fig. 9 e 10 sono viste in sezione trasversale della pompa di fig. 7 prese in due posizioni differenti dei rotori; e
- fig. 10A è un particolare ingrandito di fig. 10.

**[0019]** Per ora con riferimento alle fig. 2, 3 e 4 viene descritta la pompa volumetrica secondo l'invenzione, indicata complessivamente con il numero di riferimento (1).

**[0020]** La pompa (1) comprende una carcassa comprendente un corpo centrale (2), chiuso a tenuta mediante due coperchi di chiusura (20) a forma di piastre.

**[0021]** Il corpo centrale (2) comprende due camere cilindriche (22; 23) comunicanti, in modo da formare un'apertura sostanzialmente a forma di «8» che viene chiusa a tenuta dai due coperchi (20). Nel corpo centrale sono ricavati due condotti (I, O) comunicanti con l'esterno, rispettivamente per l'aspirazione e la mandata del fluido trattato dalla pompa.

**[0022]** Un rotore maschio (3) e un rotore femmina (4) sono disposti nelle camere cilindriche (22, 23) del corpo centrale. Il rotore maschio (3) comprende solo protuberanze (30) e non prevede cave. Invece il rotore femmina (4) comprende solo cave (40) e non prevede denti o protuberanze. Il rotore maschio (3) ingrana con il rotore femmina, cioè le protuberanze (30) del rotore maschio si impegnano nelle cave (40) del rotore femmina, senza contatto tra i due rotori.

**[0023]** I rotori maschio e femmina (3, 4) sono montati su rispettivi alberi (5, 6). Gli alberi (5, 6) dei rotori sono supportati girevolmente in supporti (boccole o cuscinetti, non mostrati nelle figure) previsti in sedi (24) dei coperchi (20).

**[0024]** Preferibilmente l'albero (6) del rotore femmina è destinato a essere collegato a un albero motore. Quindi, il rotore femmina (4) è l'ingranaggio conduttore e il rotore maschio (3) è l'ingranaggio condotto. Tuttavia anche l'albero (5) del rotore maschio può essere collegato a un albero motore o anche entrambi gli alberi (6, 5) dei rotori possono essere collegati contemporaneamente a due alberi motori, in modo da ottenere una distribuzione migliore delle coppie di forza lavoro.

**[0025]** In conformità al verso di rotazione dell'albero motore, i condotti (I, O) del corpo centrale possono fungere da condotto di aspirazione o condotto di mandata.

**[0026]** Vantaggiosamente due ingranaggi esterni (7, 8) sono disposti all'esterno della carcassa e calettati agli alberi (5, 6) dei rotori. Gli ingranaggi esterni (7, 8) sono ruote dentate che ingrano tra loro. Gli ingranaggi esterni consentono di mettere in fase i rotori maschio e femmina (3, 4); cioè durante la rotazione dei due rotori le protuberanze (30) del rotore maschio entrano nelle cave (40) del rotore femmina.

**[0027]** Con riferimento a fig. 3, il rotore maschio (3) comprende un corpo cilindrico (35) e una pluralità di protuberanze (30) che sporgono radialmente dal corpo cilindrico (35). Ciascuna protuberanza (30) in sezione trasversale comprende due fianchi (31, 32) a forma di flesso che convergono in una testa (33) arrotondata o piatta. Il fianco a forma di flesso è una curva che ha un flesso. Il flesso è un punto su una curva in cui la curvatura o concavità cambia segno da positivo a negativo o da negativo a positivo. La curva cambia da concava (curvatura positiva) a convessa curvatura negativa o vice versa.

**[0028]** I due fianchi (31, 32) di una protuberanza sono simmetrici tra loro, rispetto a un asse di simmetria radiale passante per la testa (32) della protuberanza.

**[0029]** Vantaggiosamente il rotore maschio (3) comprende due protuberanze (30) in posizioni diametralmente opposte. In questo caso, nella camera (22) del corpo centrale della carcassa viene definita una zona di aspirazione (A) comunicante con il condotto di aspirazione (I) e una zona di mandata (B) comunicante con il condotto di mandata (O).

**[0030]** Il rotore femmina (4) comprende un corpo cilindrico (45) in cui sono ricavate una pluralità di cave (40) che si estendono radialmente. Ciascuna cava (40), in sezione trasversale, comprende un fianco di ingresso (41) e un fianco di uscita (42) a forma di flesso che si raccordano in una superficie di fondo (43) di forma concava. I profili dei due fianchi (41, 42) della cava non sono simmetrici rispetto ad una retta radiale passante per il fondo della cava. Il profilo flesso del fianco di ingresso (41) è più corto ed ha una curvatura maggiore rispetto al profilo flesso del fianco di uscita (42) della cava. Il profilo a flesso del fianco d'uscita (42) è quasi rettilineo.

**[0031]** Vantaggiosamente il rotore femmina (4) comprende due cave (40) in posizioni diametralmente opposte.

**[0032]** Le teste (33) delle protuberanze del rotore maschio sono molto vicine alla superficie interna della camera cilindrica (22), e durante il funzionamento, le teste (33) delle protuberanze del rotore maschio arrivano a breve distanza dal fondo (43) della cava, in modo da evitare passaggio di liquido. Tuttavia le teste (32) delle protuberanze non toccano la superficie interna della camera cilindrica (22) né tantomeno il fondo (43) delle cave del rotore femmina.

**[0033]** Inoltre la superficie esterna del corpo cilindrico (45) del rotore femmina è quasi tangente alla superficie interna della sede cilindrica (23) del corpo centrale della carcassa, in modo da evitare il passaggio di liquido.

**[0034]** Similmente, la superficie esterna del corpo cilindrico (45) del rotore femmina è quasi tangente alla superficie esterna del corpo cilindrico (35) del rotore maschio.

**[0035]** Il rotore maschio (3) e il rotore femmina (4) sono perfettamente centrati nelle loro rispettive sedi cilindriche (22, 23) in modo da lasciare uno spazio di tolleranza di 0,05 mm, preferibilmente 0,02 mm, tra le seguenti parti:

- tra le teste (33) delle protuberanze del rotore maschio e la superficie interna della camera cilindrica (22) del corpo centrale,
- tra le teste (33) delle protuberanze del rotore maschio e la superficie di fondo (43) delle cave del rotore femmina,
- tra la superficie esterna del corpo cilindrico (45) del rotore femmina e la superficie interna della sede cilindrica (23) del corpo centrale della carcassa,
- tra la superficie esterna del corpo cilindrico (45) del rotore femmina e la superficie esterna del corpo cilindrico (35) del rotore maschio.

**[0036]** In fig. 3 viene illustrata una forma di realizzazione, in cui il rotore maschio (3) ha un diametro di testa (inteso come distanza tra le teste (33) di due protuberanze diametralmente opposte) uguale al diametro del corpo cilindrico (4) del rotore femmina, in modo da avere due camere (22, 23) di uguale diametro e semplificare la sincronizzazione dei due rotori. Tuttavia quando il diametro del corpo cilindrico (35) del rotore maschio (3) è più piccolo del diametro del corpo cilindrico (45) del rotore femmina (4) è obbligatorio avere un minimo di tolleranza tra i due corpi cilindrici (35, 45) perché le velocità periferiche dei due corpi cilindrici (35, 45) non sono uguali e toccandosi si avrebbe un notevole attrito che impedirebbe la rotazione dei due rotori.

**[0037]** Per risolvere tale inconveniente, il diametro del corpo cilindrico (35) del rotore maschio può essere uguale al diametro del corpo cilindrico (45) del rotore femmina. In questo modo, la velocità periferica dei due corpi cilindrici (35, 45) dei due rotori è la stessa e la tolleranza tra corpi cilindrici (35, 45) dei due rotori può essere portata a zero, consentendo un contatto tra i corpi cilindrici (35, 45) dei due rotori in fase di rotazione. Come risultato, vengono minimizzate le perdite e si consentono velocità di rotazione elevate. Inoltre, in questo caso, la camera (22) che alloggia il rotore maschio (3) è più grande della camera (23) che alloggia il rotore femmina (4) e in questo modo aumenta anche la portata della pompa (1), mantenendo la stessa misura del modulo della protuberanza (31).

**[0038]** Bisogna considerare che la particolare conformazione delle cave (40) del rotore femmina e il fatto che non ci siano parti in contatto tra i rotori (3, 4) e la carcassa, consentono alla pompa (1) di non intrappolare fluido, di funzionare ad elevato numero di giri e di limitare l'usura e la rottura di parti meccaniche.

**[0039]** Con riferimento a fig. 4, il rotore maschio (3) è realizzato in più parti assemblabili tra loro. Ad esempio nel corpo cilindrico (35) sono ricavate delle sedi (36) aventi un profilo sostanzialmente a «C» o a coda di rondine, in sezione trasversale.

**[0040]** In questo caso le protuberanze (30) sono costituite da settori provvisti di una base (34) di forma sostanzialmente parallelepipedica che si impegna nella sede (36). Nella base (34) della protuberanza possono essere previste nervature o scanalature di guida (34') che si impegnano con nervature o scanalature di guida complementari (36') previste nella sede (36) del corpo cilindrico del rotore maschio.

**[0041]** Gli interi rotori (3, 4) oppure solo le protuberanze (30) e/o le cave (40) possono essere sottoposti a trattamenti termici e/o chimici e possono essere rivestiti con opportuni materiali, quali metallo duro, widia, gomma, plastica, teflon o ceramica.

**[0042]** Con riferimento a fig. 5, la pompa (1) comprende inoltre due guarnizioni di tenuta (9) costituite da piastre a forma di «8» realizzate in materiale antifrizione e autolubrificante. Le guarnizioni di tenuta (9) sono disposte tra il corpo centrale (2) e i coperchi (20). A tale scopo nella superficie dei coperchi rivolta verso il corpo centrale sono ricavate apposite sedi incassate (25) atte ad alloggiare le guarnizioni di tenuta (9). Delle molle (90) sono disposte nelle sedi (25) dei coperchi in modo da sollecitare le guarnizioni di tenuta (9) verso il corpo centrale. In questo modo, le guarnizioni di tenuta (9) vanno in battuta contro le facce piane dei rotori maschio e femmina (3, 4). Tale soluzione consente di ottenere una tenuta stagna delle camere (22, 23) ricavate entro il corpo centrale (20), evitando qualsiasi perdita dovuta alle tolleranze di costruzione. In questo modo, se anche i rotori (3, 4) sono rivestiti con materiale antiattrito e autolubrificante, la pompa (1) può essere utilizzata ad un elevato numero di giri, senza olio e con una minima usura delle parti meccaniche in movimento.

**[0043]** Con riferimento alle fig. 6–10 viene descritta una pompa (201) secondo una seconda forma di realizzazione dell'invenzione, in cui elementi uguali o corrispondenti a quelli già descritti, sono indicati con gli stessi numeri di riferimento e si omette la loro descrizione dettagliata.

**[0044]** La pompa (201) comprende un rotore maschio (3) avente un corpo (35) con diametro doppio rispetto al corpo (45) del rotore femmina. In questo caso, In questo caso il rotore femmina (4) ruota a velocità doppia rispetto al rotore maschio; pertanto il rotore maschio (3) ha due sporgenze (30) diametralmente opposte e il rotore femmina (4) ha una sola cava (40).

**[0045]** Con riferimento a fig. 9, il rotore femmina (4) e il rotore maschio (3) sono disposti uno affianco all'altro. La pompa (201) comprende:

– un condotto d'aspirazione (I) disposto al di sopra delle camere (22, 23) dei due rotori, e

– un condotto di mandata (O) disposto sotto le camere (22, 23) dei due rotori ed avente un asse ortogonale rispetto all'asse del condotto di aspirazione (I).

**[0046]** Tale descrizione è relativa alla disposizione di fig. 9, chiaramente la pompa può essere ruotata come si desidera. La cosa importante è che i condotti di mandata e aspirazione (I, O) siano disposti da una parte e dell'altra rispetto ai rotori (3, 4) e abbiano assi ortogonali tra loro.

**[0047]** In questo modo il rotore maschio (3) ruota nel verso della freccia (R1) e il rotore femmina (4) ruota nel verso della freccia (R2).

**[0048]** Vantaggiosamente il diametro condotto mandata (O) è maggiore del doppio del diametro del condotto aspirazione (I), in modo da facilitare l'espulsione del liquido, senza creare contro-pressioni nella camera (23) del rotore femmina (4), sotto il rotore femmina (4), poiché tali contro-pressioni andrebbero in contrasto con il senso di rotazione (R2) del rotore femmina. Infatti eventuali contropressioni spingerebbero nella cava (40) del rotore femmina in contrasto al senso di rotazione (R2) del rotore femmina.

**[0049]** Con riferimento a fig. 10, durante la fase di ingranamento della sporgenza (30) del rotore maschio nella cava (40) del rotore femmina si genera uno spazio vuoto (D) (evidenziato a tratteggio), sottola porzione di ingranamento dei rotori, verso il condotto di mandata (O). Tale spazio vuoto (D) è totalmente vuoto dai liquidi, in modo da non creare pressioni che contrastano i sensi di rotazione (R1, R2) dei rotori (3, 4).

**[0050]** La configurazione delle camere (22, 23), le dimensioni dei rotori (3, 4) e la disposizione dei condotti aspirazione (I) e di mandata (O) permettono una facile espulsione di corpi estranei (E) che possono entrare nel condotto aspirazione (I). Tali corpi estranei (E) non si incastrano mai tra le cave (40) del rotore femmina e le sporgenze (30) del rotore maschio.

**[0051]** Una griglia (29) viene posta all'ingresso del condotto di aspirazione (I). La dimensione dei corpi estranei (E) è definita dalle misure dei fori della griglia (29) che dovranno essere sempre inferiore alla misura dello spazio (S) che intercorre tra il diametro del corpo del rotore maschio e il diametro della sede (22) del rotore maschio. Vale a dire tale spazio (S) è sostanzialmente uguale alla lunghezza delle protuberanze (30). Pertanto i fori della griglia (29) hanno diametro inferiore alla lunghezza delle protuberanze (30) del rotore maschio.

**[0052]** Con riferimento a fig. 10A, il fianco di uscita (42) della cava (40) è definito tra un punto P1 di raccordo con la circonferenza del corpo (45) del rotore femmina e un punto P2 di raccordo con il fondo (43) della cava. Il fianco di ingresso (31) della sporgenza (30) è definito tra un punto F1 di raccordo con la circonferenza del corpo (35) del rotore maschio e un punto F2 di raccordo con la testa (33) del rotore maschio. Il segmento tra P1 e P2 deve essere più lungo del segmento tra F1 e F2. Cioè la corda (C) che sottende il fianco d'uscita (42) della cava deve essere maggiore della corda (H) che sottende il fianco d'ingresso (31) della sporgenza.

**[0053]** In questo modo il liquido in pressione, intrappolato nello spazio tra il fianco d'ingresso (31) della sporgenza e il fianco di uscita (42) della cava, non crea forze contrastanti il normale senso di rotazione dei due rotori. In questo modo si ottiene un movimento rotatorio dei due rotori (3, 4) privo di punti morti.

**[0054]** Con riferimento alle fig. 6, 7 e 8, il corpo centrale (2) è disposto tra due piastre di tenuta (209). All'esterno di ciascuna piastra di tenuta (209) è montata una prima girante (G1) collegata all'albero (5) del rotore maschio e una seconda girante (G2) collegata all'albero (6) del rotore femmina. In questo caso, nella superficie interna dei coperchi (20) sono ricavate rispettive camere (26a, 26b) nelle quali possono giare le giranti (G1, G2), le camere (26a, 26b) delle giranti comunicano con condotti di scarico (27a, 27b).

**[0055]** In questo modo, eventuali perdite di fluidi che attraversano le piastre di tenuta (209), sono centrifugate dalle giranti (G1, G2) nelle camere (26a, 26b) delle giranti e convogliate nei condotti di scarico (27a, 27b) ricavati nei coperchi (20). Come risultato, non ci sono limiti di pressione di lavoro dettati da para-oli o para-polvere (300) montati attorno agli alberi dei rotori. Questo permette di utilizzare comuni paraoli o parapolvere (300) per isolare i fluidi da eventuali macchine o generatori applicati sull'albero di trasmissione principale.

**[0056]** Alle presenti forme di realizzazione dell'invenzione, possono essere apportate variazioni e modifiche equivalenti, alla portata di un tecnico del ramo, che rientrano comunque entro l'ambito dell'invenzione.

## Rivendicazioni

1. Pompa volumetrica (1; 201) comprendente:

## CH 708 632 A2

- una carcassa comprendente un corpo centrale (2) e due coperchi di chiusura (20), in detto corpo centrale (2) essendo ricavate due camere cilindriche comunicanti (22, 23), un condotto di aspirazione (I) e un condotto di mandata (O), e
  - due rotori (3, 4) montati girevoli in dette camere (22, 23) del corpo centrale e supportati da rispettivi alberi (5, 6) montati girevolmente in detti coperchi di chiusura (20),  
detti due rotori (3, 4) comprendono:
    - un rotore maschio (3) che comprende almeno una protuberanza (30) e non prevede cave, e
    - un rotore femmina (4) che comprende almeno una cava (40) e non prevede denti o protuberanze, in cui il rotore maschio (3) ingrana con il rotore femmina, cioè l'almeno una protuberanza (30) del rotore maschio si impegna nell'almeno una cava (40) del rotore femmina, senza contatto tra i due rotori, e il rotore maschio comprende un corpo cilindrico (35) provvisto di almeno una sede (36) e detta almeno una protuberanza (30) è costituita da un settore comprendenti una base (34) che si impegna in detta sede (36) del corpo cilindrico del rotore.
2. Pompa (1; 201) secondo la rivendicazione 1, in cui detto rotore maschio (3) comprende un corpo cilindrico (35) e almeno una protuberanza (30) che sporge radialmente dal corpo cilindrico e detto rotore femmina (4) comprende un corpo cilindrico (45) e almeno una cava (40) che si estende radialmente entro il corpo cilindrico.
  3. Pompa (1; 201) secondo la rivendicazione 2, in cui
    - ciascuna protuberanza (30) del rotore maschio, in sezione trasversale, comprende due fianchi (31, 32) a forma flesso che convergono in una testa (33) piatta o arrotondata, i due fianchi (31, 32) di una protuberanza essendo simmetrici tra loro, rispetto a un asse di simmetria radiale passante per la testa (33) della protuberanza, e
    - ciascuna cava (40), in sezione trasversale, comprende due fianchi (41, 42) a forma di flesso che si raccordano in una superficie di fondo (43) di forma concava, in cui i profili dei due fianchi (41, 42) della cava non sono simmetrici rispetto ad una retta radiale passante per il fondo della cava, il profilo a flesso del fianco di ingresso (41) avendo una curvatura maggiore rispetto al profilo a flesso del fianco di uscita (42) della cava.
  4. Pompa (1; 201) secondo la rivendicazione 3, in cui la corda (C) che sottende il fianco d'uscita (42) della cava è maggiore della corda (H) che sottende il fianco d'ingresso (31) della sporgenza.
  5. Pompa (1; 201) secondo la rivendicazione 3 o 4, in cui i rotori maschi e femmina (3, 4) sono centrati nelle camere (22, 23) del corpo centrale in modo da lasciare uno spazio di tolleranza 0,05 mm, preferibilmente 0,02 mm, tra le seguenti parti:
    - tra le teste (33) delle protuberanze del rotore maschio e la superficie interna della camera cilindrica (22) del corpo centrale,
    - tra le teste (33) delle protuberanze del rotore maschio e la superficie di fondo (43) delle cave del rotore femmina,
    - tra la superficie esterna del corpo cilindrico (45) del rotore femmina e la superficie interna della sede cilindrica (23) del corpo centrale della carcassa,
    - tra la superficie esterna del corpo cilindrico (45) del rotore femmina e la superficie esterna del corpo cilindrico (35) del rotore maschio.
  6. Pompa (201) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il rotore maschio (3) ha due protuberanze (30) diametralmente opposte e il rotore femmina (4) ha una cava (40).
  7. Pompa (201) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 6, in cui il corpo cilindrico (35) del rotore maschio ha un diametro doppio rispetto al diametro del corpo cilindrico (45) del rotore femmina.
  8. Pompa (1; 201) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre due ingranaggi esterni (7, 8) costituiti da ruote dentate calettate sugli alberi (5, 6) dei rotori all'esterno di detta carcassa.
  9. Pompa (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre:
    - due guarnizioni di tenuta (9) a forma di piastre disposte tra detto corpo centrale (2) e detti coperchi e
    - mezzi a molla (90) disposti tra detti coperchi (20) e dette guarnizioni di tenuta (9) in modo da sollecitare le guarnizioni di tenuta (9) in battuta contro le facce piane dei rotori (3, 4).
  10. Pompa (1) secondo la rivendicazione 9, in cui dette guarnizioni di tenuta (9) e detti rotori (3, 4) sono rivestiti con materiale antiattrito e autolubrificante.
  11. Pompa (201) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il rotore femmina (4) e il rotore maschio (3) sono disposti uno affianco all'altro e i condotti di mandata e aspirazione (I, O) sono disposti da una parte e dell'altra rispetto ai rotori (3, 4) e hanno assi ortogonali tra loro.
  12. Pompa (201) secondo la rivendicazione 11, in cui detto condotto di mandata (O) ha un diametro maggiore del doppio del diametro del condotto di aspirazione (I).
  13. Pompa (201) secondo la rivendicazione 11 o 12, comprendente inoltre una griglia (29) posta all'ingresso del condotto d'aspirazione (I), detta griglia avendo fori di diametro inferiore alla lunghezza di dette protuberanze (30) del rotore maschio.
  14. Pompa (201) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre:

## CH 708 632 A2

- due piastre di tenuta (209) disposte tra il corpo centrale (2) detti coperchi di chiusura (20),
- due prime giranti (G1) collegate all'albero (5) del rotore maschio all'esterno di dette piastre di tenuta (209),
- due seconde giranti (G2) collegate all'albero (6) del rotore femmina all'esterno di dette piastre di tenuta (209), e
- rispettive camere (26a, 26b) ricavate nella superficie interna dei coperchi, nelle quali possono giare le giranti (G1, G2), dette camere (26a, 26b) delle giranti comunicanti con condotti di scarico (27a, 27b) ricavate in detti coperchi (20).

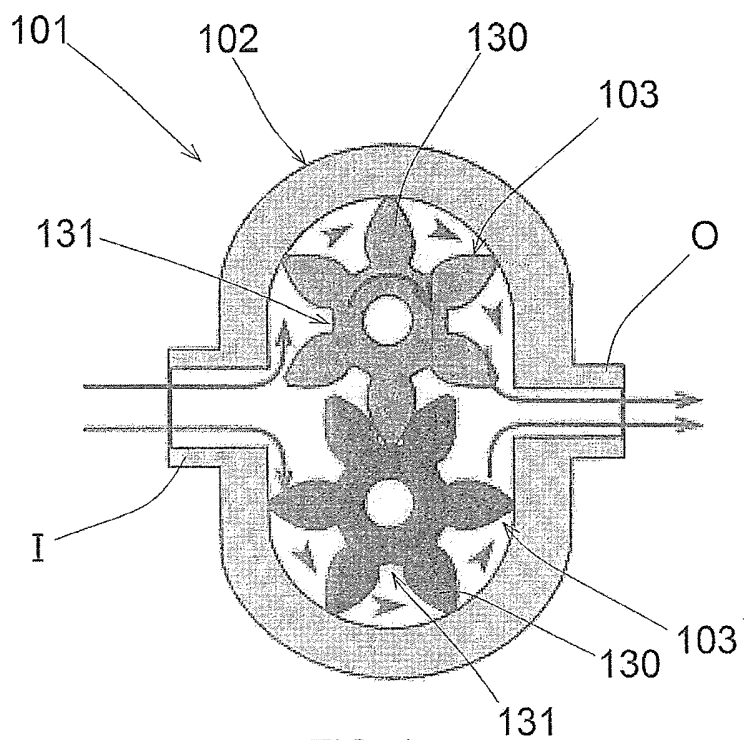


FIG. 1  
PRIOR ART

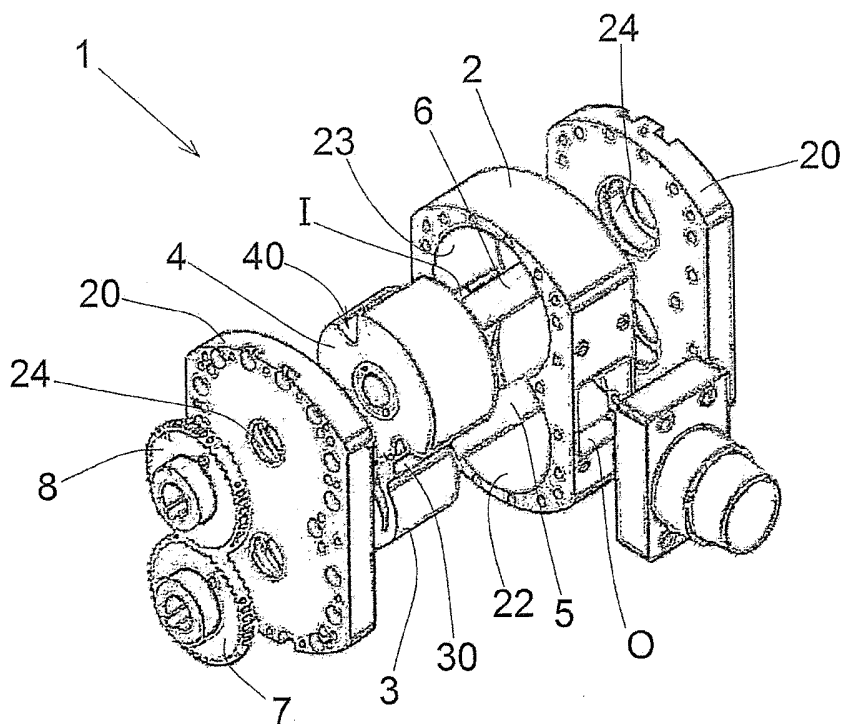
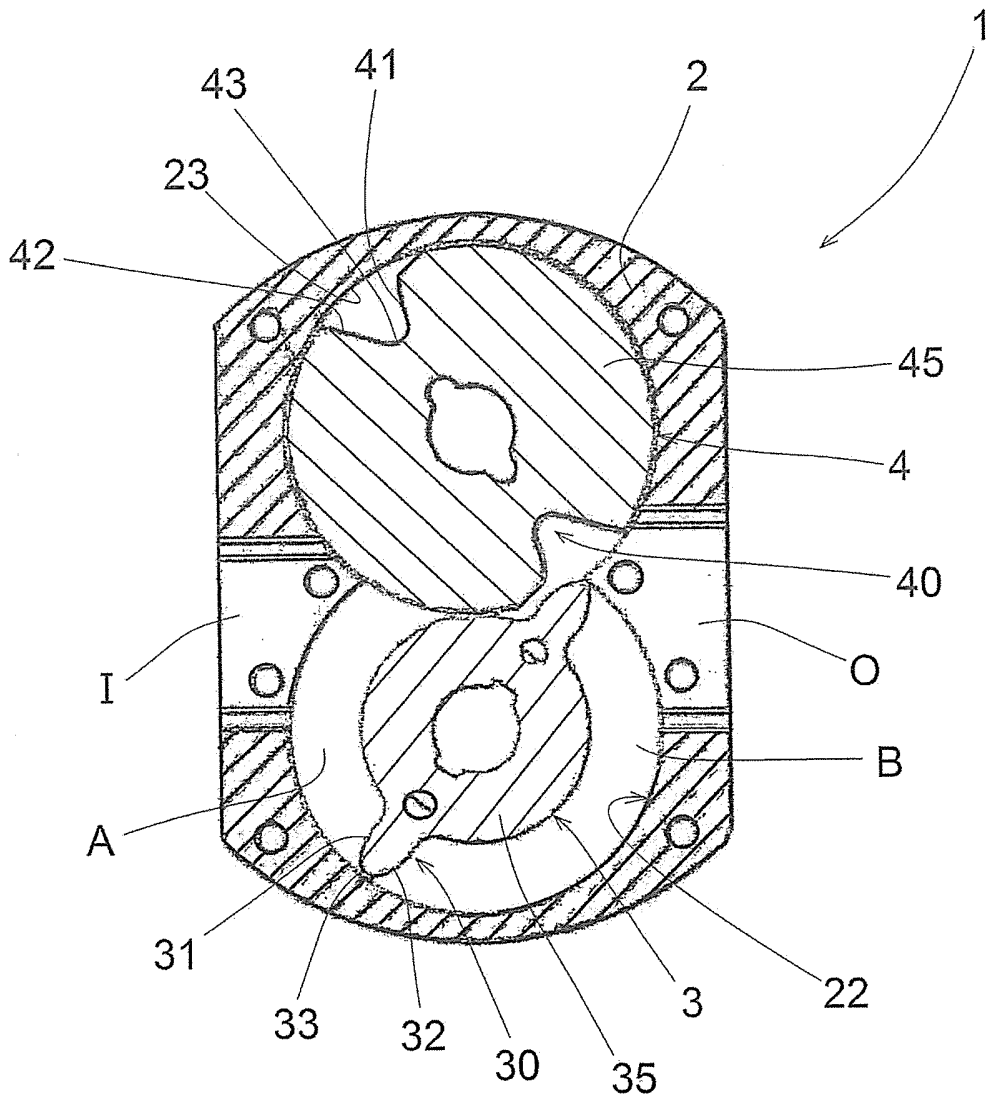


FIG. 2



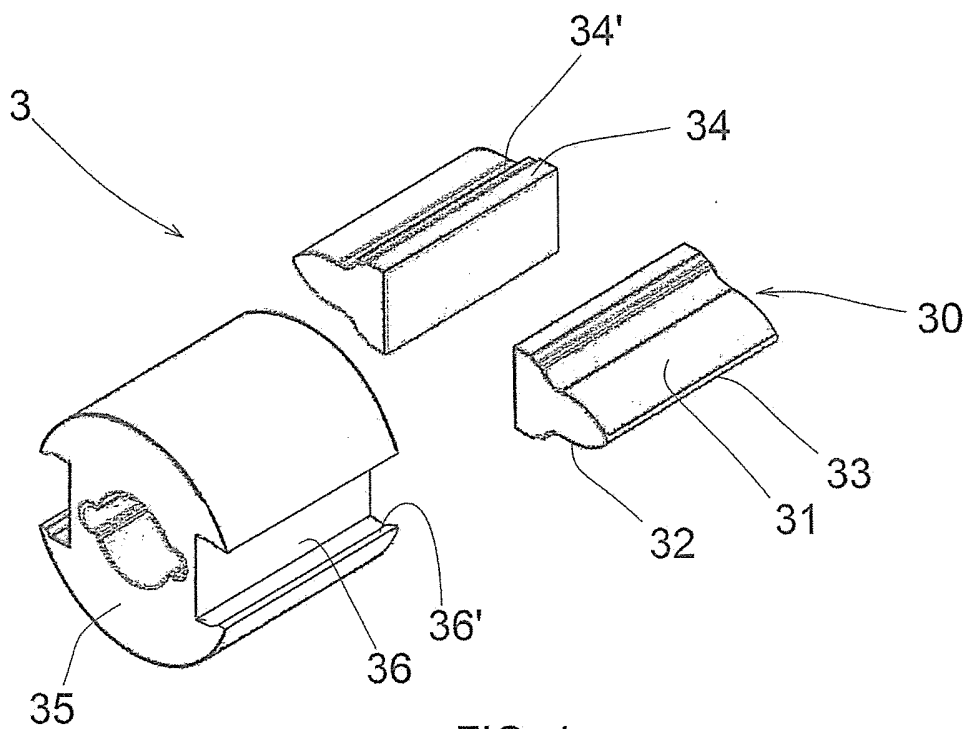


FIG. 4

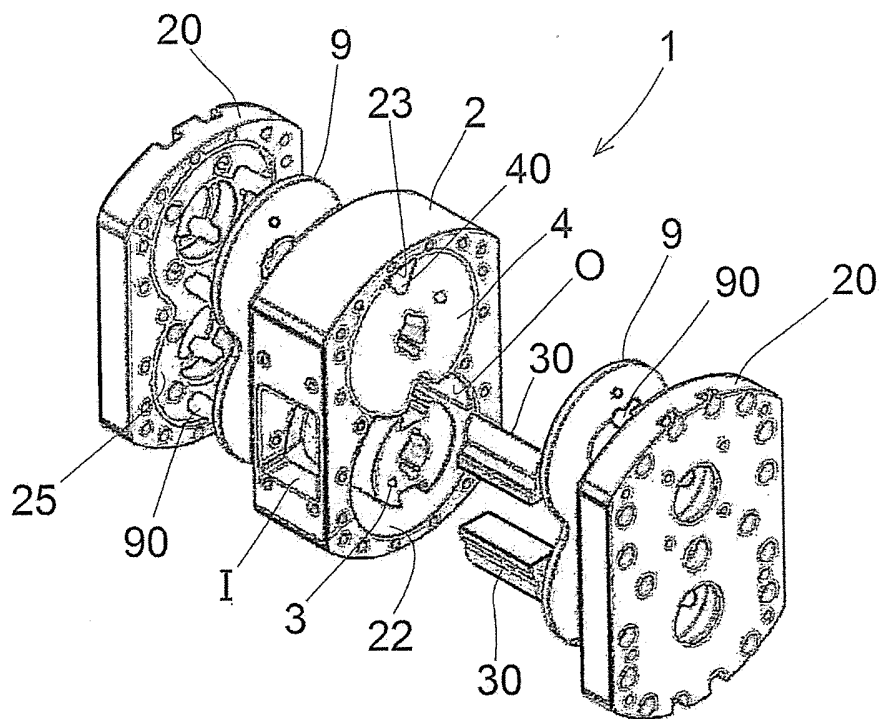


FIG. 5

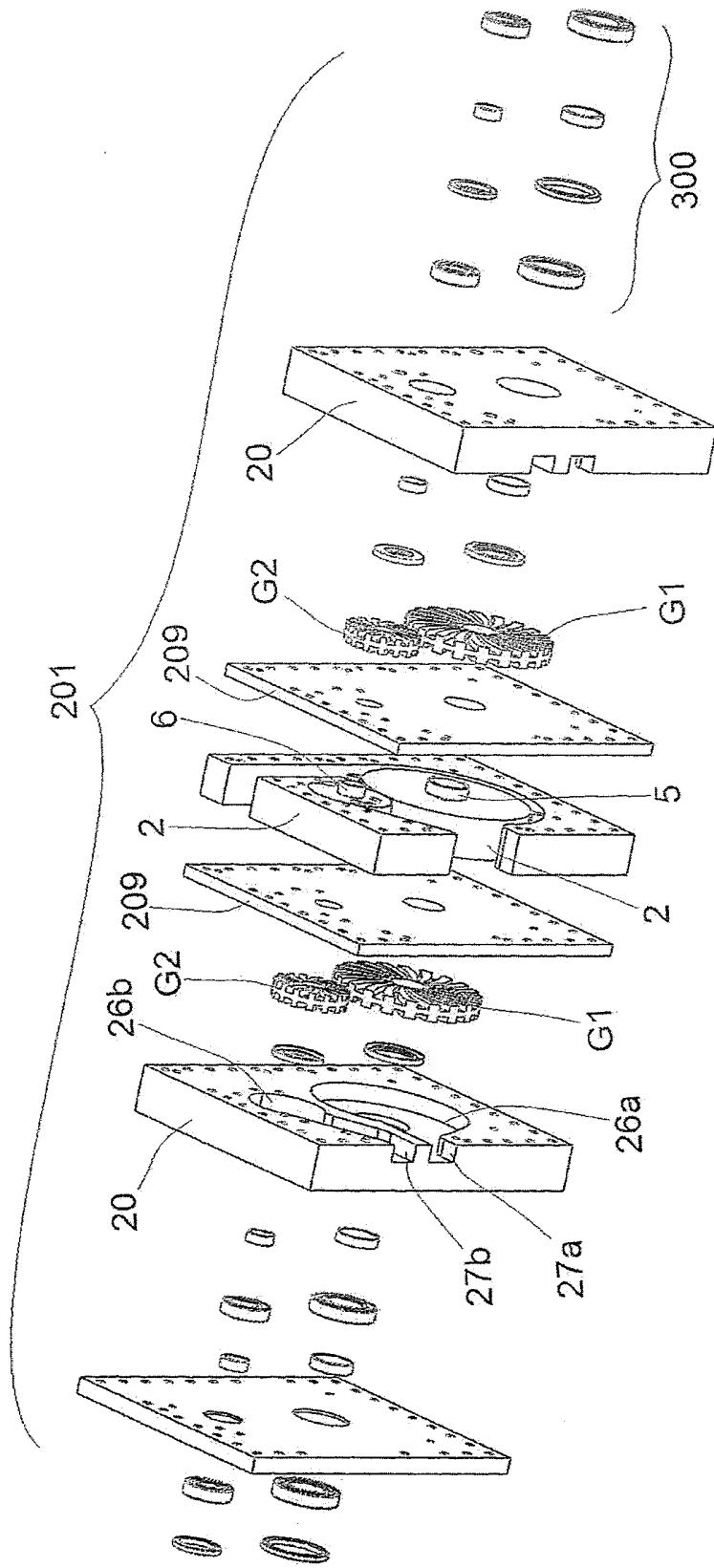


FIG. 6

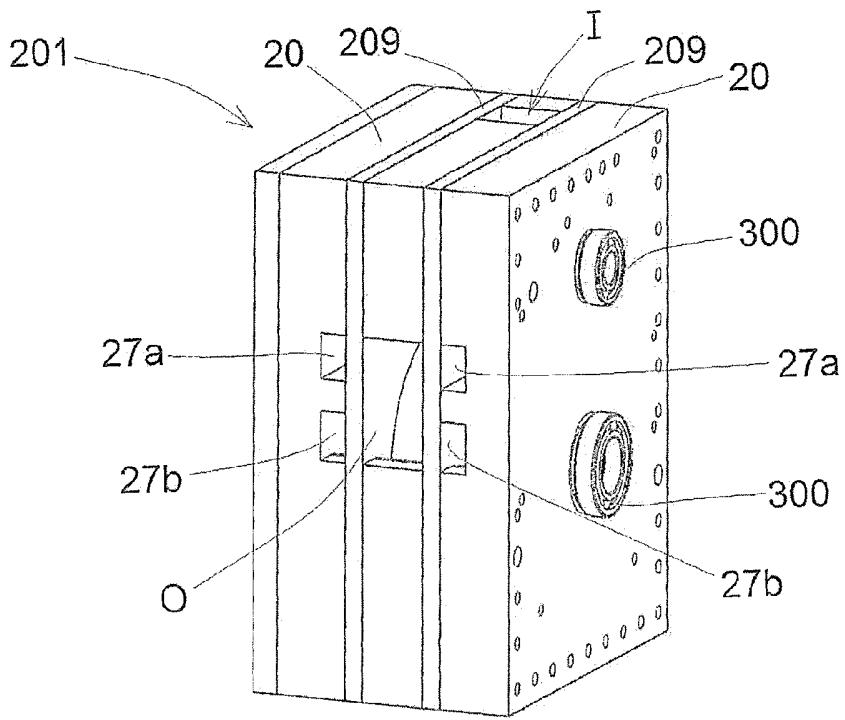


FIG. 7

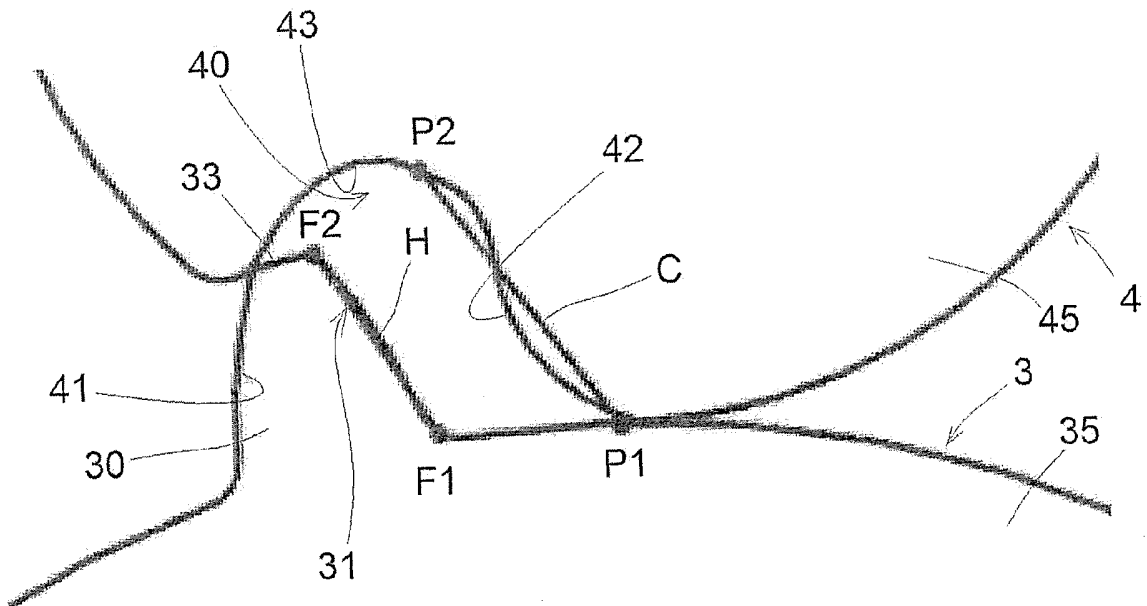


FIG. 10A

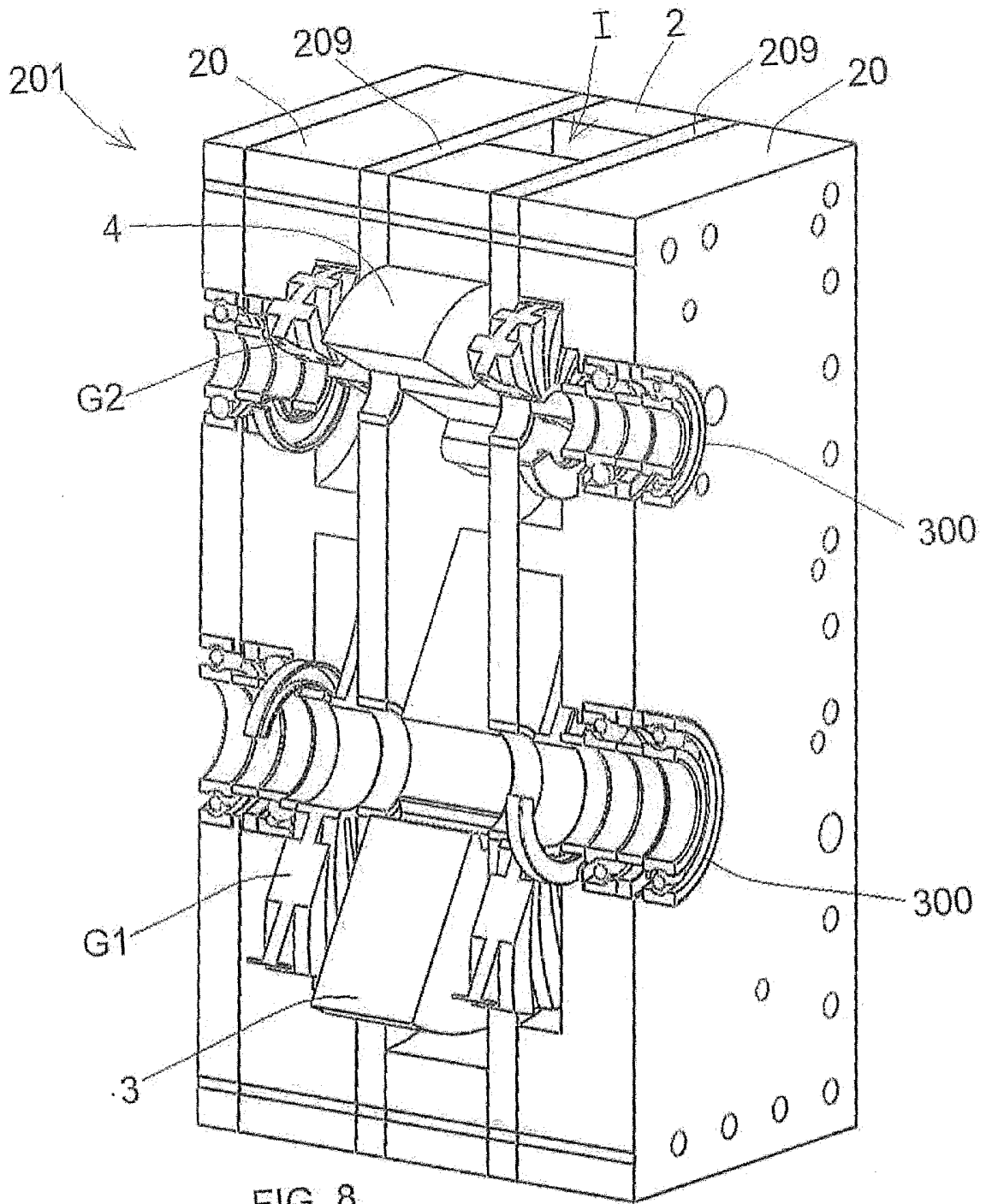


FIG. 8

