

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902077711A1

Publication Date

20140214

Applicant

DAYCO EUROPE S.R.L.

Title

GRUPPO PULEGGIA CON RAPPORTO DI TRASMISSIONE VARIABILE

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"GRUPPO PULEGGIA CON RAPPORTO DI TRASMISSIONE VARIABILE"

di DAYCO EUROPE S.R.L.

di nazionalità italiana

con sede: VIA PAPA LEONE XIII, 45 FRAZIONE CHIETI SCALO

CHIETI (CH)

Inventore: NOE Etienne

*** **

La presente invenzione si riferisce a un gruppo puleggia con un rapporto di trasmissione variabile tramite un cambio di velocità, ad esempio per comandare l'albero di ingresso di un accessorio di un motore a combustione interna, come una pompa di un circuito di raffreddamento del motore.

In particolar modo a bordo di un veicolo pesante gli accessori viene sentita l'esigenza di ridurre ove possibile la potenza assorbita dalla pompa del circuito di raffreddamento o pompa acqua.

E' inoltre importante che una pompa acqua sia compatta.

Lo scopo della presente invenzione è di realizzare un gruppo puleggia avente un cambio di velocità in grado di soddisfare almeno in parte le esigenze sopra specificate.

Lo scopo della presente invenzione viene raggiunto

tramite un gruppo puleggia con cambio di velocità secondo la rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano degli esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica esplosa di un gruppo puleggia con cambio di velocità secondo la presente invenzione;

- la figura 2 è una sezione del gruppo puleggia di figura 1; e

- la figura 3 è una vista prospettica di un particolare di figura 1.

In figura 1 è illustrato con 1, nel suo insieme, un gruppo puleggia comprendente un corpo a flangia 2 atta ad essere fissata rigidamente ad un blocco motore (non illustrato) ad esempio tramite un collegamento filettato, una puleggia 3 collegata ad una puleggia dell'albero a gomiti (non illustrata) tramite una cinghia (non illustrata), preferibilmente tramite una cinghia poli-V, un cambio di velocità 4 per collegare la puleggia 3 a un albero 5 aggettante rispetto alla flangia 2 e girevole intorno a un asse A, e un gruppo di comando 6 per comandare il cambio di velocità 4.

Preferibilmente, il cambio di velocità 4 è a due marce in cui un primo rapporto di trasmissione è a presa diretta

fra puleggia 3 e albero 5, cioè senza moltiplicazione o demoltiplicazione, e un secondo rapporto di trasmissione è di demoltiplicazione o riduzione, cioè il numero di giri dell'albero 5 è inferiore o superiore rispetto a quello della puleggia 3.

Secondo la forma di realizzazione illustrata in figura 2, il gruppo puleggia 1 comprende inoltre un supporto 7, preferibilmente a campana, collegato rigidamente alla flangia 2 ad esempio tramite elementi filettati e un mozzo 8 collegato rigidamente alla puleggia 3 e supportato radialmente dal supporto 7 preferibilmente tramite un cuscinetto 9 circondante il mozzo 8 e avente un anello esterno 10 collegato al supporto 7. Preferibilmente, il supporto 7 comprende una parete di testa 11 assialmente interposta fra il cuscinetto 9 e una cartella 12 della puleggia 3, e una tenuta 13 è interposta ad esempio in direzione radiale fra la parete di testa 11 e la puleggia 3 o il mozzo 8. In uso, l'anello esterno 10 e il supporto 7 sono angolarmente fissi.

Il cambio di velocità 4 comprende un rotore di ingresso 14 e ingranaggi epicicloidali 15 per collegare il rotore di ingresso 14 all'albero 5. Il rotore di ingresso 14 è rigidamente collegato alla puleggia 3 ad esempio tramite il mozzo 8 e a una corona C degli ingranaggi epicicloidali 15. Il cambio di velocità 4 comprende inoltre

un innesto 16 del gruppo di comando 6 per accoppiare selettivamente un solare 17 e un portatreno 18 dell'ingranaggio 15. L'albero 5 è collegato rigidamente al portatreno 18 e il solare 17 può ruotare relativamente all'albero 5 in modo dipendente dalla configurazione dell'innesto comandato 16. Il solare 17 è supportato radialmente sull'albero 5 tramite appositi cuscinetti a rullini B.

Preferibilmente, il solare 17 presenta una struttura tubolare e alloggia una porzione 19 dell'albero 5. L'albero 5 è aggettante in direzione assiale rispetto all'ingranaggio 15 e una ulteriore porzione 20 è alloggiata nel mozzo 8, un cuscinetto radiale 21 essendo interposto fra la porzione 20 e il mozzo 8. L'albero 5 è accoppiato rigidamente al portatreno 18 preferibilmente tramite un accoppiamento di forma.

Il gruppo di comando 6 comprende inoltre un ulteriore innesto 21 per bloccare il solare 17 in modo rotazionalmente fisso, almeno quando la coppia trasmessa dal gruppo puleggia 1 è al di sotto di un valore di coppia predeterminato.

Vantaggiosamente, gli innesti 16 e 21 sono configurati in modo da poter essere comandati fra non più di due condizioni: una prima condizione in cui l'innesto 16 è chiuso e collega in modo rigido in una direzione di

rotazione il solare 17 e il portatreno 18, e l'innesto 21 è aperto in modo che il solare 17 possa ruotare; e una seconda condizione in cui l'innesto 16 è aperto in modo che il solare 17 ruoti relativamente rispetto al portatreno 18, e l'innesto 21 è chiuso cioè il solare 17 è bloccato.

Preferibilmente, in tale condizione, il gruppo di comando 6 comprende un attuatore on-off 22, vantaggiosamente un attuatore elettromagnetico, per commutare fra la prima e la seconda condizione degli innesti 16, 21 in modo discreto.

Secondo una forma preferita della presente invenzione, l'innesto 16 comprende una molla a banda 23 impegnata su superfici cilindriche interne o esterne angolarmente fisse rispetto al solare 17 e al portatreno 18 rispettivamente, in particolare portate dal solare 17 e dall'albero 5.

L'innesto 21 può inoltre comprendere un disco di attrito 24 angolarmente rigido rispetto al solare 17 e assialmente mobile per essere selettivamente caricato dalla coppia generata tramite una superficie di attrito 25 fissa rispetto alla flangia 2.

Preferibilmente, l'innesto 16 comprende un corpo 26, preferibilmente una boccola, definente una sede in cui si impegna in direzione radiale una porzione di estremità 27 della molla a banda 23 e un disco 28 collegato rigidamente alla rotazione al corpo 26. Tramite l'attuatore 22, ad

esempio generando una coppia d'attrito frenante sul disco 28 tramite il contatto con la superficie d'attrito 25, il corpo 26 può essere selettivamente bloccato in una posizione angolarmente fissa nella quale il solare 17 e il portatreno 18 ruotano relativamente.

Ancor più preferibilmente, gli innesti 16 e 21 sono configurati in modo che la seconda condizione viene mantenuta quando viene applicata una coppia di attrito tramite l'attuatore 22. Una forma di realizzazione vantaggiosa per ottenere tale condizione prevede che i dischi 24 e 28 siano adiacenti e in serie rispetto alla superficie di attrito 25. In questo modo, per realizzare la coppia d'attrito, viene azionato il disco 24, 28 contrapposto alla superficie d'attrito 25, il quale preme l'altro disco 28, 24 contro la superficie 25. La forza generata dall'attuatore 22 è tale da bloccare per attrito sia il disco attuato 24, 28 contro l'altro disco 28, 24 che l'altro disco 28, 24 contro la superficie d'attrito 25. Nel caso in cui l'attuatore 22 sia elettromagnetico, il disco contrapposto alla superficie d'attrito 25, nell'esempio il disco 24, è ferromagnetico e viene attratto dall'attuatore 22 quando quest'ultimo è energizzato per spingere il disco 28 contro la superficie d'attrito 25. Inoltre, la superficie d'attrito 25 può essere portata dall'attuatore 22.

Vantaggiosamente, una porzione del corpo 26 e una porzione tubolare 29 del solare 17 che alloggia l'albero 5 sono assialmente sovrapposte e la molla a banda 23 viene montata con una interferenza radiale iniziale sulla porzione tubolare 29 e l'albero 5 per accoppiare il solare 17 al portatreno 18 e definire la prima condizione degli innesti 16 e 21 anche quando l'attuatore 22 non è energizzato. La prima condizione, che corrisponde a un rapporto di trasmissione predeterminato, viene pertanto mantenuta tramite un'azione elastica.

Secondo una forma di realizzazione preferita della presente invenzione, almeno il cambio 4 è montato all'interno di una camera 30 sigillata per evitare fughe di olio lubrificante utile per garantire buone condizioni di funzionamento dell'ingranaggio 15. Il lubrificante è inoltre utile quando l'innesto 16 comprende una molla a banda. Nella presente forma di realizzazione, la flangia 2 e il supporto 7 con la tenuta 13 e una tenuta 31 disposta fra la flangia 2 e l'albero 5 definiscono la camera sigillata 30, al cui interno sono inoltre alloggiati il cuscinetto 10 e il gruppo di comando 6.

In uso, l'innesto 16 è normalmente chiuso e il rapporto di trasmissione fra la puleggia 3 e l'albero 5 è a presa diretta, cioè 1:1 (prima configurazione).

Quando è necessario, nell'esempio illustrato, ridurre

il numero di giri dell'albero 5, l'attuatore 22 viene energizzato e una coppia d'attrito viene applicata sia sul solare 17 che sul corpo 26. Quando l'attuatore 22 viene energizzato, il solare 17 e il corpo 26 sono trattenuti in una posizione angolare fissa da una coppia d'attrito (seconda condizione).

Nella seconda condizione, il solare 17 e la porzione di estremità 23a sono bloccati: l'innesto 16 si apre e il portatreno 18 con l'albero 5 ruotano con un rapporto di riduzione rispetto alla puleggia 3. In particolare, nella seconda condizione, il solare 17 è caricato da una coppia di reazione applicata da satelliti 32 del portatreno 18 e la coppia di attrito applicata tramite l'attuatore 22 è preferibilmente superiore a tale coppia di reazione almeno nelle condizioni di progetto del gruppo pompa 1.

Quando l'attuatore 22 viene disattivato, gli innesti 16, 21 ritornano nella prima condizione grazie al precarico radiale di montaggio della molla a banda 23: quando la porzione di estremità 23a non è frenata o bloccata tramite l'azione dell'attuatore 22, la molla a banda 23 accoppia rigidamente alla rotazione il solare 17 al portatreno 18 e viene nuovamente realizzata la presa diretta fra puleggia 3 e albero 5 poiché il cambio di velocità 4 diventa una struttura torsionalmente rigida (prima condizione). In particolare, il solare 17 ruota rispetto alla superficie d'attrito 25.

Secondo ulteriori varianti della presente invenzione, è possibile ottenere rapporti di moltiplicazione rispetto alla presa diretta, ad esempio quando l'albero 5 è collegato alla corona C, la puleggia 3 è collegata al portatreno 18 e il solare 17 è angolarmente bloccato. Quindi l'albero 5 può essere collegato rigidamente anche alla corona 5 o al solare 17. Inoltre, per ottenere tale configurazione, l'innesto 21 si chiude selettivamente fra il solare 17 e la superficie d'attrito 25 e l'innesto 16 chiude selettivamente fra solare 17 e portatreno 18.

Ulteriori utili configurazioni sono ottenibili quando l'innesto 21 collega selettivamente la superficie d'attrito 25 con la corona C e, quando la corona C è bloccata, l'albero 5 è angolarmente fisso rispetto al portatreno 18 e la puleggia 5 è angolarmente fissa rispetto al solare 17 o viceversa.

E' inoltre possibile che, invece di essere bloccati fra loro o rispetto alla superficie d'attrito 25, la corona C, il solare 17 o portatreno 18 nelle varie combinazioni slittino fra loro o rispetto alla superficie d'attrito 25 mentre viene trasmessa coppia di azionamento fra la puleggia 3 e l'albero 5. In questo caso gli innesti 16, 21 funzionano anche da limitatori di coppia.

In generale, secondo la presente invenzione, quando gli innesti 16, 21 sono chiusi viene trasferita la coppia massima

fra le superfici d'attrito; quando gli innesti 16, 21 sono aperti viene trasferito un valore inferiore o nullo di coppia fra le superfici d'attrito. Inoltre, quando gli innesti sono chiusi, il gruppo di comando 6 applica la massima coppia frenante, che diventa una coppia di bloccaggio dipendentemente dal dimensionamento delle superfici d'attrito e della coppia trasmessa fra puleggia 3 e albero 5. In particolare, quando viene applicata una coppia frenante, le superfici d'attrito trasmettono coppia di azionamento fra puleggia 3 e albero 5 e le stesse superfici d'attrito si muovono angolarmente fra loro o slittano. Quando viene applicata una coppia di bloccaggio le superfici d'attrito sono angolarmente fisse fra loro.

Tuttavia, il maggior risparmio energetico viene ottenuto quando nella prima e nella seconda condizione non ci sono slittamenti ma bloccaggi. Infatti in quest'ultimo caso non viene dissipata energia in effetto joule.

Sulla base di quanto precede sono evidenti i vantaggi che il gruppo puleggia qui descritto e illustrato consente di ottenere.

Tramite un cambio di velocità epicicloidale comandato tramite l'innesto 21 è possibile produrre un gruppo puleggia compatto e adatto ad essere comandato con azionamenti compatti che non consumano energia in almeno un rapporto di trasmissione. In questo modo vengono ridotte le emissioni

inquinanti.

Quando viene prevista la presa diretta è possibile aggiornare o retrofittare una trasmissione già progettata senza che sia necessario riprogettare la girante della pompa acqua o l'accessorio collegato al gruppo puleggia 1. La compattezza del cambio di velocità 4 e del dispositivo di comando 6 è inoltre utile a rispettare gli ingombri originari della trasmissione.

L'innesto 16 interagisce con l'innesto 21 per comandare in modo più semplice il cambio di velocità 4. E' particolarmente semplice ottenere la presa diretta quando due fra la corona 14, il solare 17 e il portatreno 18 sono bloccati fra loro.

In presa diretta, il gruppo di comando 6 non è attuato e non consuma energia e si ottiene pertanto un elevato risparmio energetico.

Nella camera 30 vengono inoltre garantite le migliori condizioni di funzionamento sia del cambio di velocità 15 che, se presente, della molla a banda 23.

La combinazione dell'innesto 16 che si apre a seguito dell'applicazione di una coppia frenante o di bloccaggio, e dell'innesto 21, che richiede l'applicazione di una coppia frenante o di bloccaggio quando l'innesto 16 è aperto, consente di impiegare un unico attuatore, in particolare on-off, per comandare il cambio di velocità 4.

Risulta infine chiaro che al gruppo puleggia qui descritto e illustrato è possibile apportare modifiche o varianti senza per questo uscire dall'ambito di tutela come definito dalle rivendicazioni allegate.

L'attuatore 22 può anche non essere elettromagnetico.

Il gruppo puleggia 1 può essere impiegato in una trasmissione accessori di un motore a combustione interna di un veicolo pesante oppure di un'autovettura.

Il gruppo puleggia 1 può essere collegato a una girante di una pompa di un circuito di raffreddamento del motore a combustione interna oppure a un altro organo ausiliario del motore a combustione interna, ad esempio una ventola.

Alternativamente, l'innesto 16 può non essere presente e una coppia frenante essere applicata al disco 24 dell'innesto 21 tramite un elemento elastico del gruppo di comando 6. La coppia frenante o di bloccaggio stabilisce un rapporto di trasmissione fra puleggia 3 e albero 5 quando l'attuatore 22 non è attivato. Quando l'attuatore 25 è attivato, viene generata un'azione che contrasta l'azione della molla e varia conseguentemente l'azione della coppia frenante o di bloccaggio: sulla base del nuovo bilancio delle coppie fra corona C, solare 17 e portatreno 18 viene determinato un nuovo rapporto di trasmissione, che ritorna al valore iniziale quando l'attuatore 22 viene disattivato.

RIVENDICAZIONI

1. Gruppo puleggia (1) comprendente un corpo (2) atto ad essere collegato rigidamente a un basamento di un motore a combustione interna, una puleggia (3) girevole rispetto al detto corpo (2), e un albero (5) accoppiato alla detta puleggia (3), caratterizzato dal fatto di comprendere un cambio di velocità (4) epicicloidale per collegare il detto albero (5) alla detta puleggia (3) e un gruppo di comando (6) per attuare un innesto (21) e cambiare rapporto di trasmissione applicando una coppia frenante a o bloccando uno (17) fra un solare (17), un portatreno (18) o una corona (C) del detto cambio di velocità (4), essendo il detto albero (5) e la detta puleggia (3) collegati rispettivamente ai rimanenti (18, C) fra i detti solare (17), portatreno (18) o corona (C), in cui un rapporto di trasmissione predeterminato viene mantenuto per azione elastica quando il detto gruppo di comando (6) è disattivato.
2. Gruppo puleggia secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il detto gruppo di comando (6) comprende un ulteriore innesto (16) comandato per collegare selettivamente fra loro almeno due dei detti solare (17), portatreno (18) o corona (C).

3. Gruppo puleggia secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il detto ulteriore innesto (16) viene mantenuto in una posizione di chiusura quando il detto gruppo di comando (6) non è attivato e viene aperto tramite l'applicazione di una coppia frenante o di bloccaggio.
4. Gruppo puleggia secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il detto gruppo di comando (6) comprende un unico attuatore (22) per bloccare o applicare una coppia di attrito ad entrambi i detti innesto e ulteriore innesto (21, 16).
5. Gruppo puleggia secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il detto attuatore (22) è on-off.
6. Gruppo puleggia secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto cambio di velocità (4) prevede un rapporto di trasmissione a presa diretta.
7. Gruppo puleggia secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il detto il detto rapporto di trasmissione predeterminato è a presa diretta.
8. Gruppo puleggia secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto cambio di velocità (4) è radialmente

alloggiato all'interno della detta puleggia (3).

9. Gruppo puleggia secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di definire una camera (30) sigillata tramite tenute striscianti (13, 31) a tenuta di lubrificante, e dal fatto che la detta camera (30) alloggia almeno il detto cambio di velocità (4).

p.i.: DAYCO EUROPE S.R.L.

Edoardo MOLA

TITLE: "PULLEY UNIT WITH VARIABLE RATIO"

CLAIMS

1. A pulley unit (1) comprising a body (2) adapted to be rigidly connected to an internal combustion engine crankcase, a pulley (3) rotatable with respect to said body (2), and a shaft (5) coupled to said pulley (3), characterized in that it comprises a planetary speed change gear (4) for connecting said shaft (5) to said pulley (3) and a control unit (6) for actuating a clutch (21) and changing the transmission ratio applying a braking torque to or locking one (17) of a sun gear (17), a gear carrier (18) or a ring gear (C) of said speed change gear (4), said shaft (5) and said pulley (3) being connected to the remaining ones (18, C) of said sun gear (17), gear carrier (18) or ring gear (C), respectively, wherein a predetermined transmission ratio is kept by elastic action when said control unit (6) is deactivated.

2. A pulley unit according to claim 1, characterized in that said control unit (6) comprises a further clutch (16) controlled for selectively connecting at least two of said sun gear (17), gear carrier (18) or ring gear (C) to each other.

3. A pulley unit according to claim 2, characterized in that said further clutch (16) is kept in a closed position when said control unit (6) is not activated and is

opened by a braking or locking torque.

4. A pulley unit according to claim 3, characterized in that said control unit (6) comprises a single actuator (22) for locking or applying a friction torque to both said clutch and further clutch (21, 16).

5. A pulley unit according to claim 4, characterized in that said actuator (22) is on-off.

6. A pulley unit according to any one of the preceding claims, characterized in that said speed change gear (4) is provided with a direct drive transmission ratio.

7. A pulley unit according to claim 6, characterized in that said predetermined transmission ratio is of the direct drive type.

8. A pulley unit according to any one of the preceding claims, characterized in that said speed change gear (4) is radially housed within said pulley (3).

9. A pulley unit according to any one of the preceding claims, characterized in that a chamber (30) is defined, being sealed by lubricant-proof sliding seals (13, 31), and in that said chamber (30) houses at least said speed change gear (4).

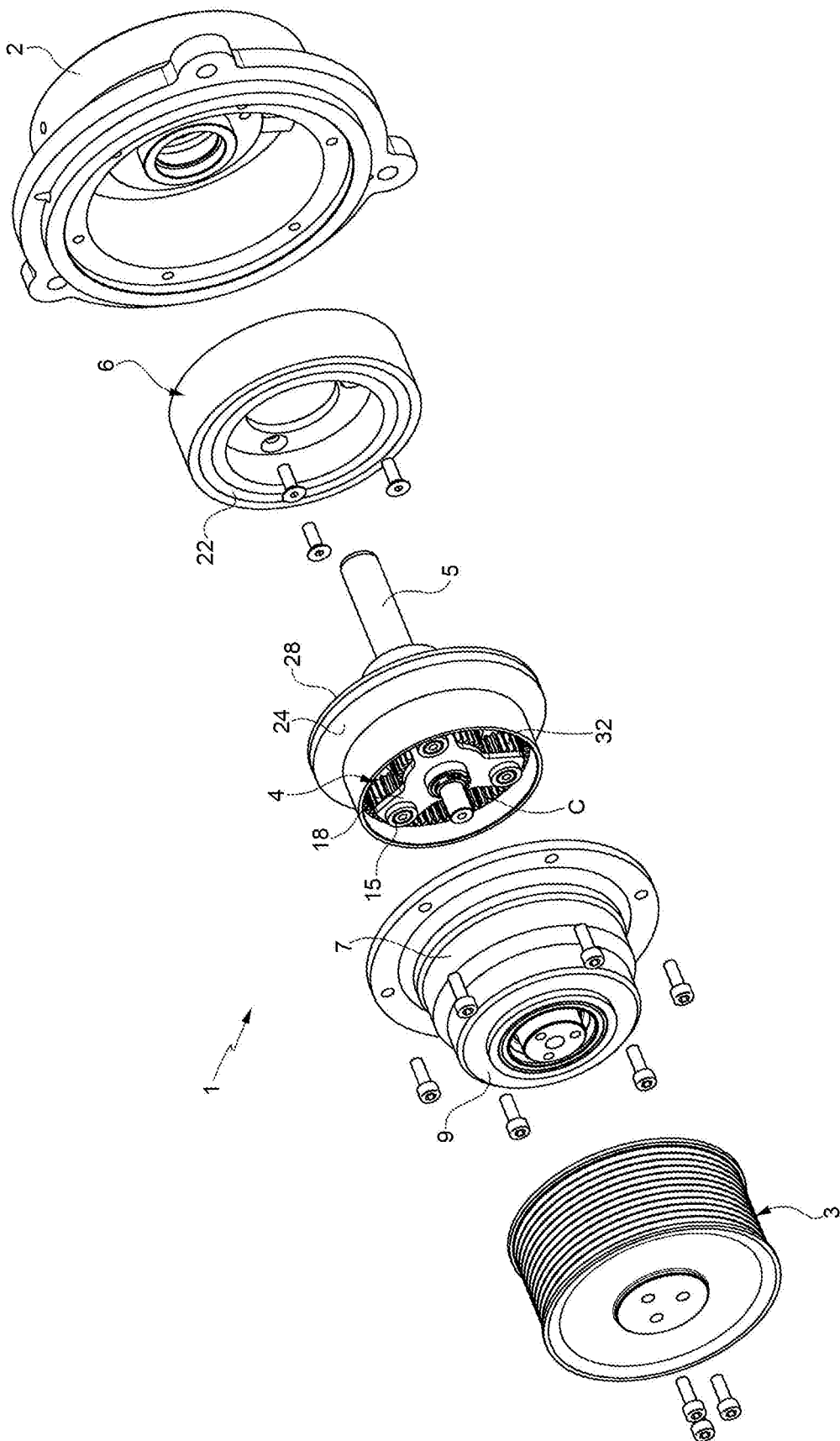


FIG. 1

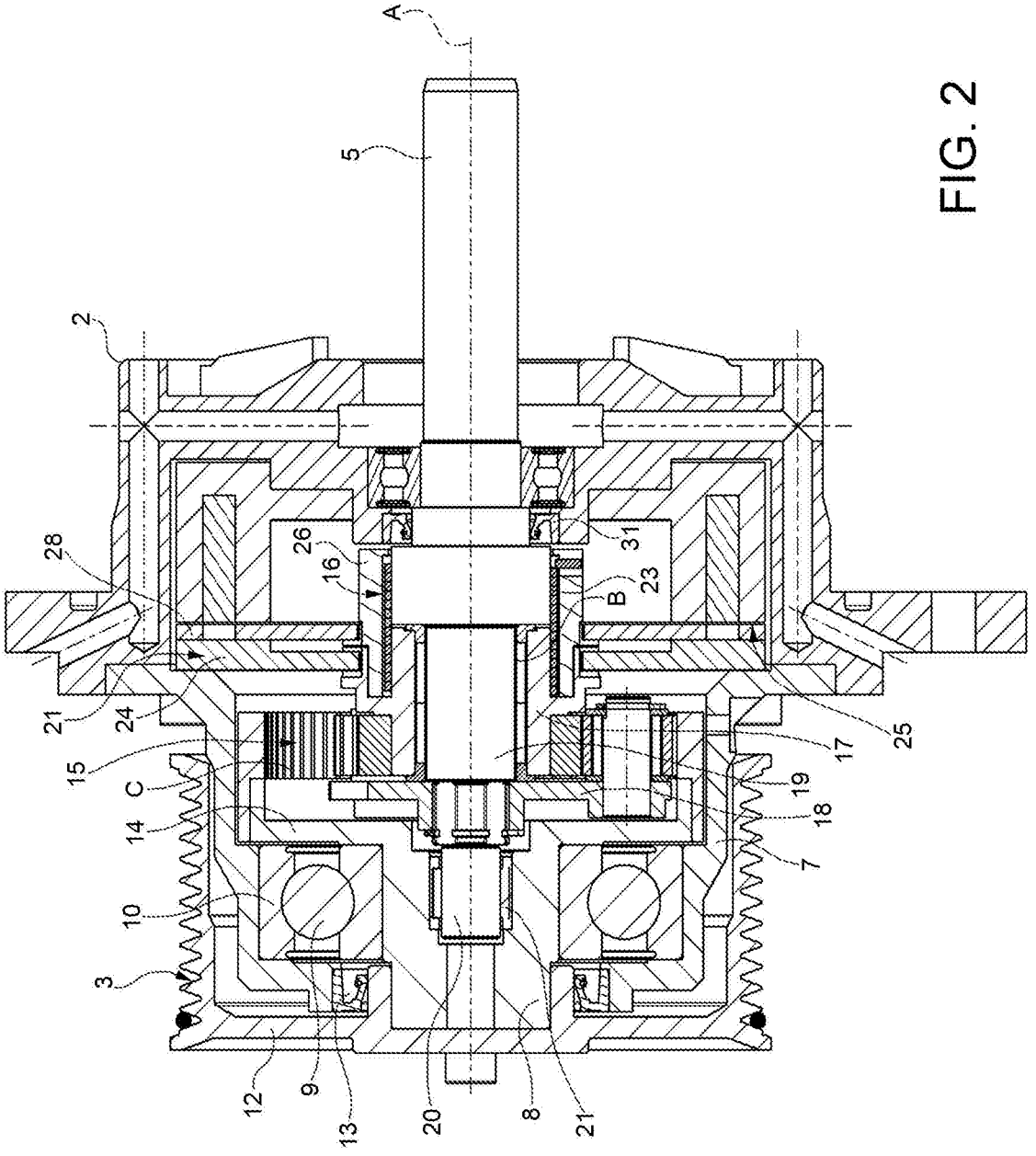


FIG. 2

p.i.: DAYCO EUROPE S.R.L.

Edoardo MOLA
 (Iscrizione Albo nr. 1200/BM)

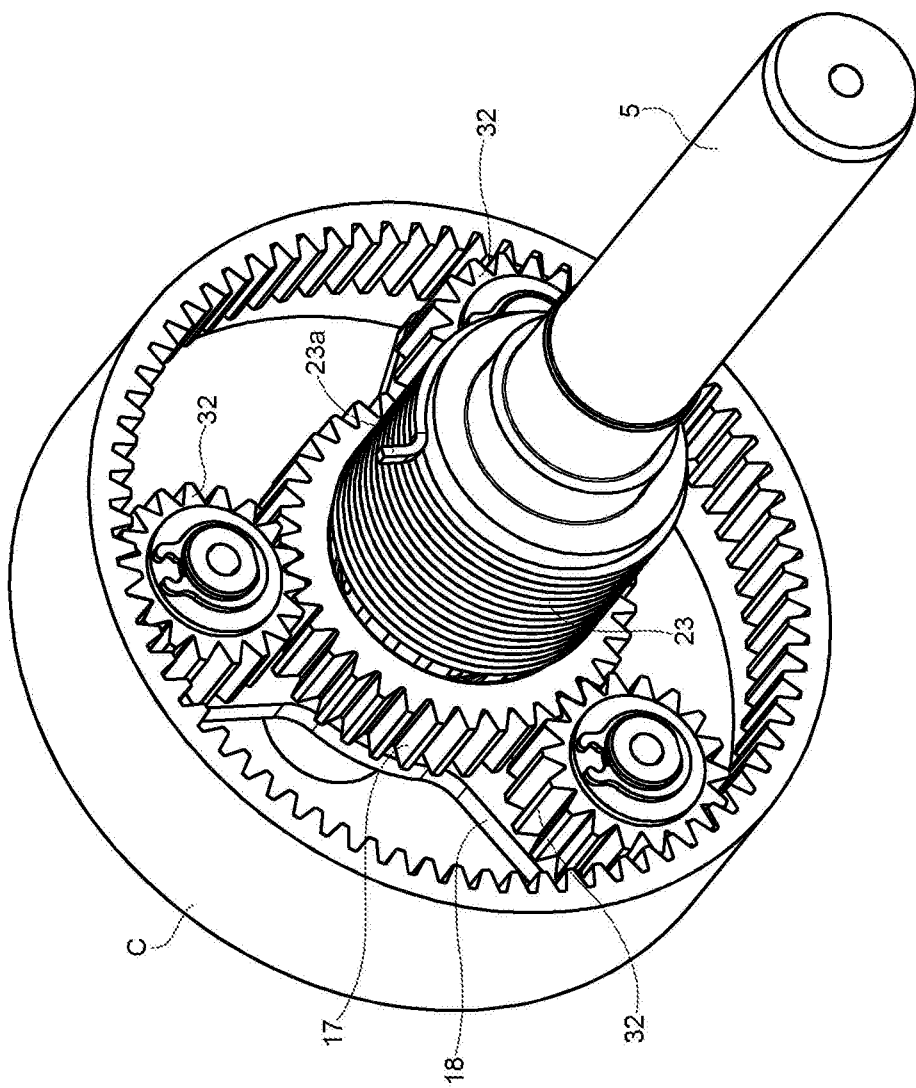


FIG. 3

pi.: DAYCO EUROPE S.R.L.

Edoardo MOLA
(Iscrizione Albo nr. 1200/BM)