

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00263

(22) Data de depozit: 16/04/2018

(41) Data publicării cererii:
30/10/2019 BOPI nr. 10/2019

(71) Solicitant:
• RENAULT TECHNOLOGIE ROUMANIE
S.R.L., NORTH GATE BUSINESS CENTRE,
BD. PIPERA NR. 2/III, VOLUNTARI, IF, RO

(72) Inventatori:
• JIPA CONSTANTIN,
STR. CETATEA VECHIE NR.6, BL.2BIS,
SC.1, ET.2, AP.7, SECTOR 4, BUCUREȘTI,
B, RO

(74) Mandatar:
ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) TRANSMISIE CU VARIAȚIE CONTINUĂ DE VITEZĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o transmisie cu variație continuă de viteză, destinată în special unui autovehicul. Transmisia conform invenției are două elemente (12 și 14) de intrare și, respectiv, de ieșire, coaxiale, fiecare având câte o suprafață (22 și 28) sferică, de intrare și, respectiv, de ieșire, un arbore (16) de transmisie a cuplului între elementele (12 și 14) de intrare și de ieșire, care este montat pivotant în jurul unei axe (A3) de reglare, și care susține o rolă (36) de intrare, convexă, rotunjită, care cooperează cu suprafața (22) sferică de intrare, și un dispozitiv comandat, format dintr-un cadru (30) și un arbore (42) de reglare, pentru a determina pivotarea arborelui (16) de transmisia cuplului în jurul axei (A3) de reglare, pentru reglarea raportului de viteze de rotație între cele două elemente (12 și 14) de intrare și de ieșire.

Revendicări: 8
Figuri: 3

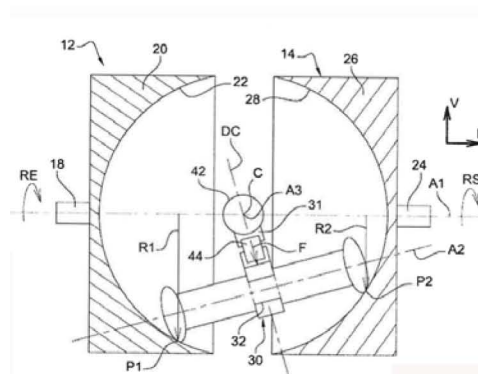


Fig. 3



"Transmisie cu variație continuă de viteză"

DOMENIUL TEHNIC AL INVENȚIEI

5 Invenția se referă la o transmisie cu variație continuă de viteză, denumită și CVT (Continuous Variable Transmission), utilizată în mod obișnuit în numeroase domenii, și în special în domeniul autovehiculelor.

STADIUL TEHNICII AL INVENȚIEI

10

Sunt cunoscute numeroase modele de transmisie cu variație continuă de viteză de tipul cu curea care cooperează cu conuri.

15

Sunt cunoscute, de asemenea, transmisii cu bile cuprinzând un aranjament de mai multe bile susținute de o structură și care cooperează cu elemente de intrare și de ieșire pentru transmiterea unei mișcări de intrare la un element de ieșire prin varierea regimului de rotație al elementului de ieșire în raport cu regimul de rotație al elementului de intrare în funcție de poziția bilelor. Un astfel de dispozitiv de transmisie este ilustrat, de exemplu, de documentele US-A-2012/0115667, US-B-7727107 sau FR-A-2996276 A.

20

Sunt cunoscute, de asemenea, transmisii cu variație continuă, denumite „toroidale” cuprinzând un aranjament reglabil de mai multe role convexe care cooperează cu suprafețe de intrare și de ieșire toroidale. Un astfel de design este descris și reprezentat, de exemplu, în documentul US-A-2004209729.

25

Invenția urmărește să propună o nouă concepție de transmisie cu variație continuă și reglabilă a raportului de transmisie, sau a regimului de viteze, care să aibă cel mai bun randament posibil prin utilizarea la maxim a suprafețelor de frecare/fricțiune în contact.

EXPUNEREA PE SCURT A INVENȚIEI

30

Invenția propune o transmisie cu variație continuă de viteză, cuprinzând:
- un element de intrare a cuplului, denumit și element de antrenare, având o suprafață concavă sferică de intrare;

- un element de ieșire a cuplului, denumit și element antrenat, având o suprafață concavă sferică de ieșire;

aceste elementele de intrare și de ieșire fiind dispuse într-o manieră coaxială și rotindu-se în același sens în jurul unei axe comune, și având suprafețele lor sferice concave respectiv de intrare și de ieșire dispuse una în fața celeilalte cu un centru comun;

- cel puțin un arbore de transmisie a cuplului între elementele de intrare și de ieșire, care cuprinde o extremitate de intrare, o extremitate de ieșire și o axă de rotație decalată radial în raport cu centrul comun al suprafețelor concave sferice de intrare și de ieșire;

acest arbore de transmisie a cuplului fiind montat într-o manieră pivotantă în jurul unei axe de reglare ortogonală față de axa de rotație a arborelui de transmisie a cuplului și care trece prin centrul comun al suprafețelor concave sferice de intrare și de ieșire;

- o rolă de intrare având o suprafață convexă rotunjită care cooperează cu suprafața concavă sferică de intrare și care este conectată rotativ la extremitatea de intrare a arborelui de transmisie;

- o rolă de ieșire având o suprafață convexă rotunjită care cooperează cu suprafața concavă sferică de ieșire și care este conectată rotativ la extremitatea de ieșire a arborelui de transmisie;

- și un dispozitiv de comandă de reglare pentru a determina pivotarea arborelui de transmisie a cuplului în jurul axei de reglare pentru reglarea raportului de viteze de rotație între elementul de ieșire și elementul de intrare.

În conformitate cu alte caracteristici ale invenției:

- axa de reglare este ortogonală pe axa comună a elementelor de intrare și de ieșire;

- axa de rotație a arborelui de transmisie a cuplului se extinde într-un plan care trece prin centrul comun menționat al suprafețelor concave sferice de intrare și de ieșire;

- axa de rotație a arborelui de transmisie a cuplului se extinde într-un plan decalat (transversal lateral) față de un plan paralel care trece prin centrul comun al suprafețele concave sferice de intrare și ieșire;

- rola de intrare și/sau rola de ieșire au forma unui elipsoid de revoluție;

- transmisia cuprinde un dispozitiv pentru încărcarea fiecăreia dintre rolele de intrare, de ieșire, în rezemare de contact contra suprafeței concave sferice de intrare respectiv de ieșire;

- dispozitivul de încărcare solicită arborele de transmisie a cuplului conform unei direcții ortogonale pe axa sa de rotație și care trece prin centrul comun al suprafețelor concave sferice de intrare și ieșire;

- transmisia prezintă o simetrie generală de proiectare în raport cu un plan de simetrie care conține axa comună la elementele de intrare și de ieșire și care este ortogonală pe axa de reglare.

DESCRIEREA PE SCURT A FIGURILOR

Alte caracteristici și avantaje ale invenției vor apărea în cursul lecturării descrierii detaliate care urmează, pentru a cărei înțelegere ne vom raporta la desenele anexate, în care:

- figura 1 este o vedere schematică în perspectivă, explodată a principalelor componente ale unui exemplu de realizare a unei transmisii conform invenției;

- figurile 2A la 2C sunt trei vederi schematice în secțiune axială parțială a transmisiei, conform invenției, reprezentată în figura 1, în care arborele de transmisie a cuplului ocupă succesiv trei poziții unghiulare de reglare a raportului de transmisie, dintre care: o primă poziție unghiulară maximă, o poziție unghiulară intermediară neutră și o a doua poziție unghiulară maximă, opusă; și

- figura 3 este o vedere similară celei din figura 2C, care ilustrează într-o manieră schematică dispozitivul de încărcare a arborelui de transmisie a cuplului.

DESCRIEREA DETALIATĂ A FIGURILOR

În descrierea care urmează, elementele care prezintă o structură identică sau funcții similare vor fi desemnate prin aceleași referințe.

În descrierea care urmează vom adopta într-o manieră nelimitativă orientările longitudinală, verticală și transversală indicate prin triedrul "L, V, T" din figuri. Vom defini de asemenea un plan orizontal care se extinde longitudinal și transversal.

În figuri sunt reprezentate schematic, în particular în figurile 1 și 3, un ansamblu **10** de transmisie cu variație continuă de viteză, care este constituit în mod

esențial dintr-un șasiu sau carcasă exterioară, nereprezentată, a unui element **12** de intrare a cuplului, un element **14** de ieșire a cuplului și un arbore de transmisie a cuplului **16**.

Elementul de intrare a cuplului **12** și elementul de ieșire a cuplului **14** sunt
5 fiecare montate rotativ în raport cu carcasa fixă în jurul unei axe de rotație comune **A1**, cele două elemente **12** și **14** fiind astfel coaxiale și aliniat conform acestei axe comune **A1**.

Elementul de intrare a cuplului **12** este un corp de revoluție în jurul axei
10 comune **A1** și acesta cuprinde un arbore rotativ de intrare **18** și o cupă **20**, la care este cuplat în rotație și care cuprinde o suprafață sferică concavă **22** centrată pe axa comună **A1**.

Mai precis, suprafața sferică concavă **22** este aici o calotă sferică concavă.

Elementul de ieșire a cuplului **14** este un corp de revoluție în jurul axei
15 comune **A1** și cuprinde un arbore rotativ de ieșire **24** și o cupă **26**, la care este cuplat în rotație și care cuprinde o suprafață sferică concavă **28** centrată pe axa comună **A1**.

Mai precis, suprafața sferică concavă **28** este aici o calotă sferică concavă.

Aranjarea reciprocă a elementului de intrare a cuplului **12** și a elementului de
20 ieșire a cuplului **14** în carcasa fixă este astfel încât cele două suprafețe concave sferice de intrare **22** și de ieșire **28** sunt centrate pe axa comună într-un centru comun **C**.

Cuplul este transmis de elementul de intrare a cuplului **12** către elementul de
ieșire a cuplului prin arborele de transmisie **16** care este montat liber în rotație sau rotativ în jurul axei sale longitudinale **A2** într-un cadru **30**.

În acest scop, cadrul **30** cuprinde un lagăr **32** de ghidare în rotație a arborelui
25 de transmisie a cuplului **16** și acesta din urmă este immobilizat axial pe axa lui **A2** față de rulmentul **32** și la cadrul **30**.

La o primă extremitate de intrare **34**, arborele de transmisie a cuplului **16** este
prevăzut cu o rolă sau cilindru de intrare a cuplului **36** cu care este solidar în rotație.

La o a doua extremitate de ieșire **38**, arborele de transmisie a cuplului **16** este
30 prevăzut cu o rolă sau cilindru de ieșire a cuplului **40**, cu care este solidar în rotație.

Astfel, orice rotație aplicată la rola de intrare **36** este transmisă la rola de
ieșire **40**.

Cele două role sunt proiectate și dimensionate aici identic. Fiecare rolă de intrare **36** sau de ieșire **40** are un profil exterior convex și este, de exemplu, sub forma unei elipsoide de revoluție centrată pe axa **A2** a arborelui de transmisie a cuplului **16**.

5 Arborele de transmisie este dispus în raport cu cupele de intrare **20** și de ieșire **28** astfel încât se extinde aici în planul vertical care conține axa comună **A1**.

Cadrul **30**, cu arborele de transmisie a cuplului **16**, este montat pivotant în cele două sensuri în raport cu cupele de intrare **20** și de ieșire **26** în jurul unei axe de reglare **A3** care este aici concurentă cu axa comună **A1** și care este ortogonală pe
10 aceasta din urmă.

În acest scop, partea superioară **31** a cadrului **30**, opusă părții sale inferioare care găzduiește lagărul **32**, este solidară cu un arbore transversal de reglare **42** care se extinde într-o direcție perpendiculară pe axa de rotație **A2** a arborelui transmisie a cuplului **16**.

15 Arborele **42** de reglare este montat rotativ în carcasa fixă conform unui aranjament astfel încât axa geometrică transversală **A3** de pivotare este concurentă cu axa comună **A1** și trece prin centrul **C** comun al suprafețelor sferice concave de intrare **22** și de ieșire **28**.

Pentru a roti cadrul **30** și, astfel, arborele de transmisie a cuplului **16**, în jurul
20 axei de reglare **A3**, arborele de reglare **42** este antrenat în pivotare în cele două sensuri prin intermediul unui acționator comandat, nereprezentat.

Această antrenare este astfel încât arborele de transmisie a cuplului **16** poate ocupa un număr infinit de poziții unghiulare între cele două poziții unghiulare maxime ilustrate în figurile 2A și 2C dintre care se distinge o poziție denumită neutră ilustrată
25 în figura 2B, în care axa **A2** a arborelui de transmisie a cuplului **16** este paralelă cu axa **A1** comună cu cupele de intrare **20** și de ieșire **26**.

Transmisia cuplului este efectuată prin frecare sau fricțiune între, pe de o parte, suprafața concavă sferică concavă de intrare **22** și rola de intrare **36** și, pe de altă parte, rola de ieșire **40** și suprafața concavă sferică de ieșire **28**.

30 Astfel, rola de intrare **36** se află în contact de frecare prin rezemare pe suprafața concavă de intrare **22** într-o primă zonă sau punct **P1**, în timp ce rola de ieșire **40** este în contact de frecare prin rezemare pe suprafața concavă de ieșire **28** într-o a doua zonă sau punct **P2**.

Fiecare dintre aceste contacte este efectuat între o porțiune de suprafață exterioară convexă a unei role și o porțiune de suprafață concavă a cupei asociate în interiorul căreia rola "se rotește", de preferință fără alunecare relativă.

Pentru a menține fiecare rolă de intrare **26** și de ieșire **40** sub sarcină, este prevăzut un dispozitiv de încărcare sau de solicitare axială care este conceput pentru a acționa pe arborele de transmisie a cuplului **16** într-o direcție, în general ortogonală **DC** pe axa sa de rotație și care, de preferință, se extinde într-un plan ortogonal pe axa de reglare **A3**.

Dispozitivul de încărcare este constituit, de exemplu, dintr-un arc **44** care este reprezentat schematic în figura 3 și care este dispus astfel încât să solicite partea inferioară a cadrului **30** conform unei săgeți **F** în raport cu partea sa superioară **31**.

În conformitate cu o altă variantă nereprezentată, dispozitivul de încărcare ar putea fi de tipul unui cilindru hidraulic alimentat prin cadrul **30** și arborele de reglare **42**.

Considerând de exemplu figura 3, în secțiune prin planul vertical și longitudinal median care trece prin axa **A1** comună elementelor de intrare **12** și de ieșire **14**, punctul de contact de frecare **P1** este situat la o primă distanță radială **R1** de axa **A1** (numită rază de intrare **R1**), în timp ce punctul de contact de frecare **P2** este situat la a doua distanță **R2** de axa **A1** (numită rază de ieșire **R2**).

Orice variație a poziției unghiulare a arborelui de transmisie a cuplului **16** în jurul axei de reglare **A3** determină o variație simultană a valorii razelor de intrare **R1** și de ieșire **R2**.

Raportul dimensional între razele de intrare **R1** și de ieșire **R2** este cel care determină raportul de transmisie **RT** între elementul de intrare **12** și elementul de ieșire **14**.

Astfel, regimul de rotație **RS** al arborelui de ieșire **24** este egal cu regimul de rotație **RE** al arborelui de intrare **18** înmulțit cu raportul **R1/R2**, adică $RS/RE = R1/R2$.

Astfel, dacă $R1 = R2$, atunci $RS = RE$.

În poziția unghiulară de reglare ilustrată în figura 2A, raportul **R2/R1** este maxim și acest lucru permite, în special, să se transmită cuplul maxim la arborele de ieșire **24** și, astfel, la roțile motrice (nereprezentate) ale vehiculului conectate la acest arbore de ieșire **24**.

La polul opus, în poziția de reglare prezentată în figura 2C, raportul **R2/R1** este minim și se obține o valoare maximă a **RS** pentru o valoare determinată a **RE**, care este, de exemplu, regimul de rotație al unui motor montat pe vehicul care este conectat la arborele de intrare **18**.

5 Axa, cum ar fi axa de rotație **A2** a arborelui de transmisie a cuplului **16**, se extinde aici într-un plan care trece prin axa comună **A1** și centrul comun.

Într-o variantă, aceasta se poate extinde într-un plan decalat lateral (transversal) în raport cu un plan paralel care trece prin centrul comun **C**. Pentru a echilibra anumite eforturi, se poate asigura apoi o simetrie de design care apelează
10 la doi arbori jumelați de transmisie a cuplului susținuți de o montură comună.

REVEDICĂRI

- 5 1. Transmisie cu variație continuă de viteză (10) cuprinzând:
- un element de intrare (12) având o suprafață concavă sferică de intrare (22);
 - un element de ieșire (14) având o suprafață concavă sferică de ieșire (28);
- 10 elementele de intrare (12) și de ieșire (14) fiind dispuse într-o manieră coaxială și rotindu-se în același sens în jurul unei axe comune (A1) și având suprafețele lor sferice concave respectiv de intrare (22) și de ieșire (28) dispuse una în fața celeilalte cu un centru comun (C);
- cel puțin un arbore (16) de transmisie a cuplului între elementele de intrare (12) și de ieșire (14), care cuprinde o extremitate de intrare (34), o extremitate de ieșire (38) și o axă de rotație (A2) decalată radial în raport cu centrul (C) comun al
- 15 suprafețelor concave sferice de intrare (22) și de ieșire (28);
- arboarele de transmisie a cuplului (16) fiind montat într-o manieră pivotantă în jurul unei axe de reglare (A3) ortogonală față de axa de rotație (A2) și care trece prin centrul comun (C) menționat;
- o rolă de intrare (36) având o suprafață convexă rotunjită care cooperează
- 20 cu suprafața concavă sferică de intrare (22) și care este conectată rotativ la extremitatea de intrare (36) a arborelui de transmisie a cuplului (16);
- o rolă de ieșire (40) având o suprafață convexă rotunjită care cooperează cu suprafața concavă sferică de ieșire (28) și care este conectată rotativ la extremitatea de ieșirea (38) a arborelui de transmisie a cuplului (16);
- 25 - și un dispozitiv comandat (30, 42) de reglare pentru a determina pivotarea arborelui de transmisie a cuplului (16) în jurul axei de reglare (A3) pentru reglarea raportului de viteze de rotație (RS/RE) între elementul de ieșire (12) și elementul de intrare (14).
- 30 2. Transmisie cu variație continuă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** axa de reglare (A3) este ortogonală pe axa comună (A1) menționată.

3. Transmisie cu variație continuă, conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** axa de rotație (**A2**) a arborelui de transmisie a cuplului (**16**) se extinde într-un plan care trece prin centrul comun (**C**) menționat.

5 4. Transmisie cu variație continuă, conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** axa de rotație (**A2**) a arborelui de transmisie a cuplului (**16**) se extinde într-un plan decațat lateral față de un plan paralel care trece prin centrul comun (**C**).

10 5. Transmisie cu variație continuă, conform oricăreia dintre revendicările precedente, **caracterizată prin aceea că** rola de intrare (**36**) și/sau rola de ieșire (**40**) au forma unui elipsoid de revoluție.

15 6. Transmisie cu variație continuă, conform oricăreia dintre revendicările precedente, **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde un dispozitiv (**34**) pentru încărcarea fiecăreia dintre rolele de intrare (**36**), de ieșire (**40**), în rezemare cu contact contra suprafeței concave sferice de intrare (**22**), respectiv de ieșire (**28**).

20 7. Transmisie cu variație continuă, conform revendicării 6, în care dispozitivul de încărcare (**34**) solicită arborele de transmisie a cuplului conform unei direcții (**DC**, **F**) ortogonală pe axa sa de rotație (**A2**) și care trece prin centrul comun (**C**) menționat.

25 8. Transmisie cu variație continuă, conform oricăreia dintre revendicările precedente, având o simetrie de proiectare în raport cu un plan de simetrie care conține respectiva axă comună (**A1**) și este ortogonal pe axa de reglare (**A3**).

24

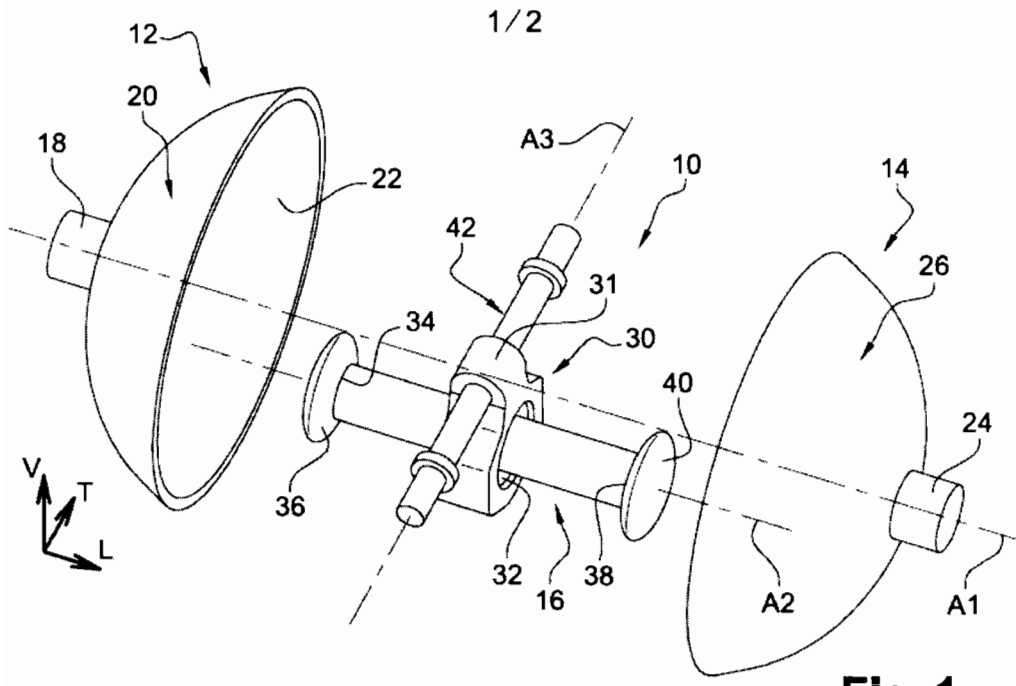


Fig. 1

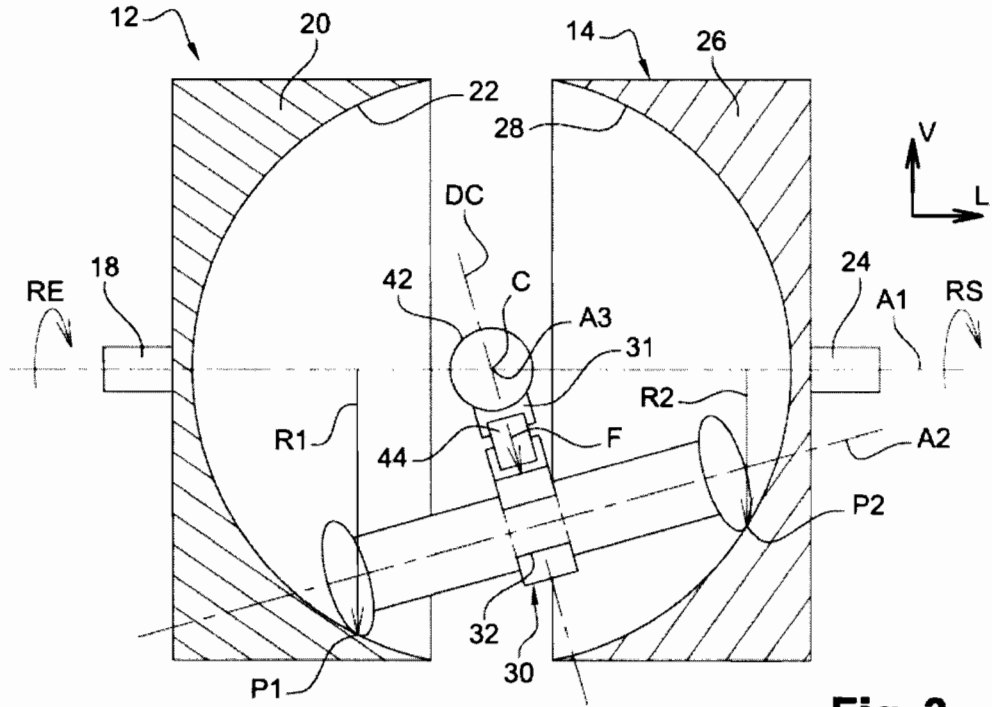


Fig. 3

