



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00611

(22) Data de depozit: 25/08/2015

(41) Data publicării cererii:
28/02/2017 BOPI nr. 2/2017

(71) Solicitant:
• MATIU COSMIN LAVINIU, SAT LORĂU
NR. 101, COMUNA BRATCA, BH, RO

(72) Inventatori:
• MATIU COSMIN LAVINIU, SAT LORĂU
NR. 101, COMUNA BRATCA, BH, RO

(54) SISTEM 4X4 SIMETRIC VECTORIAL PERMANENT (AWD)
PENTRU AUTOTURISME, CONTROLABIL SOFTWARE, CU
DIFERENȚIALE CU TRANSFER CONTINUU VARIABIL AL
VITEZEI (DTCV), CU FUNCȚIE DE BLOCARE (LOCK)
PERMANENTĂ, DIFERENȚIAL DTCV

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de tracțiune 4x4, destinat autoturismelor. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un cardan pus în mișcare de un motor al unui autovehicul, prin intermediul unei cutii de viteze; cardanul antrenează, cu ajutorul unor roți (11) dințate, patru sisteme de transmisie continuă variabilă cu aceeași viteză de rotație; fiecare dintre cele patru sisteme de transmisie continuă variabilă este format din două ambreiaje (6) care apropie sau depărtează cele două jumătăți ale unor fulii (8) de intrare și de ieșire, și o curea (7) care transmite mișcarea de rotație de la o fulie (8) la cealaltă fulie (8); fulia (8) de intrare se învârtă cu viteza de rotație primită de la motor prin cardan, iar fulia (8) de ieșire antrenează niște planetare (13), pe care sunt dispuse niște ambreiaje (9) care se deschid la niște roți (14) cu aderență zero, rămânând închise numai ambreiajele (9) la roțile (14) cu aderență bună, care, la rândul lor, transmit mișcarea de rotație roților (14), cu altă viteză de rotație la fiecare roată (14), stabilită de un calculator al autovehiculului, în funcție de condițiile din teren.

Revendicări: 2
Figuri: 6

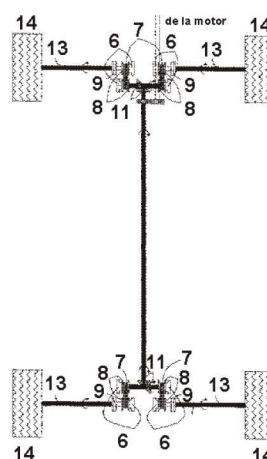
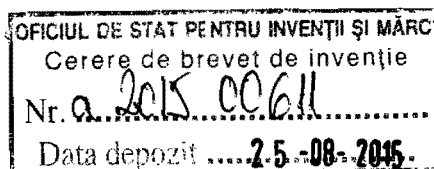


Fig. 6

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





SISTEM 4X4 SIMETRIC VECTORIAL PERMANENT (AWD) PENTRU AUTOTURISME, CONTROLABIL SOFTWARE, CU DIFERENȚIALE CU TRANSFER CONTINUU VARIABIL AL VITEZEI (DTCV) CU FUNCȚIE DE BLOCARE (LOCK) PERMANENTA, DIFERENȚIAL DTCV

Invenția se referă la un sistem 4x4 permanent pentru autoturisme cunoscut în limba engleză ca și AWD (All Wheel Drive) și prezintă trei moduri de realizare a acestuia.

Toate sistemele de tracțiune 2x4 sau 4x4 prezente azi pe autoturisme folosesc sistemul clasic de diferențial descoperit acum peste 100 de ani și care a suferit unele îmbunătățiri, existând diferențiale blocabile, diferențiale cu alunecare limitată (LSD), diferențial Torsen, diferențiale vectoriale, etc.

Diferențialele existente acum pe piață sunt similare celui din figura 1, iar pentru a vedea modul de funcționare al acestora există pe youtube un documentar deosebit de bine realizat la adresa:

Around The Corner (1937) How Differential Steering Works

<https://www.youtube.com/watch?v=yYAw79386WI>

Toate aceste diferențiale după cum se poate vedea din filmulețul de mai sus funcționează în mod normal în mod deschis, și sunt numite diferențiale deschise. Când autoturismul se deplasează în linie dreaptă fiecare roată are aceeași viteză de rotație. Când autoturismul se află în curbă fiecare roată de pe fiecare ax are altă viteză de rotație. Viteza diferită pe care o are fiecare roată în curbă nu este impusă de diferențial numai în cazul ultimelor tipuri de diferențiale vectoriale, ci diferențialul doar o permite, fiind obligat de contactul roții cu solul. Diferențialele aflate pe fiecare axă a autoturismului permit rotația cu viteze diferite a celor două roți de pe axă iar diferențialul central de la autoturismele cu tracțiune integrală permite rotația celor două axe cu viteze diferite.

Acest tip de diferențial, practic nu comandă el roțile ci roțile îl comandă pe el, adică el trimite puterea la roți dar dacă roțile sunt în curbă fiecare din cele două roți va primi puterea permisă de razele curbe pe care roțile se deplasează pentru a lua curba, cea din interior se va învârti mai încet iar cea din exterior mai repede și acest lucru nu îl decide diferențialul ci forța de

reacțiune pe care o primește anvelopa de la contactul cu solul. Diferențialul este comandat de contactul cu solul.

Un alt dezavantaj major al diferențialului deschis este că în momentul când o roată de pe fiecare axă rămâne fără aderență autoturismul nu mai poate face nimic deși este 4x4, toată puterea se pierde pe la roțile ce patinează, puterea alegând tot timpul calea cea mai ușoară.

Sistemele 4x4 permanente actuale (AWD) frânează pentru perioade scurte de timp roțile ce patinează făcând mai grea învartirea acestora decât a celor ce au aderență iar puterea merge pe calea cea mai ușoară la roțile cu aderență.

Un alt sistem folosit sunt diferențialele LSD cu alunecare limitată care în anumite condiții se închid (blochează) și cele două roți aflate pe aceeași axă se mișcă cu aceeași viteză, dar aceste diferențiale rămân închise numai o anumită perioadă de timp. Acesta este un compromis pentru că practic mașina își pune piedică singură.

Un alt tip de diferențiale sunt cele blocabile: față, spate, central, astfel încât puterea este transmisă la toate cele patru roți. Acest mod blocat nu poate fi folosit decât pe suprafețe cu aderență scăzută: noroi, zapadă, etc. Dacă este folosit timp îndelungat pe suprafețe cu aderență ridicată duce la distrugerea transmisiei.

Urmărind următorul film, chiar și sistemul simetric 4x4 de la Subaru care este considerat unul din cele mai bune din lume, are probleme, nefiind capabil să transmită puterea la roata care are aderență:

AWD systems wars (testing) on rollers: <https://www.youtube.com/watch?v=tpp5tW71qYI>

Această invenție are la bază noul tip de diferențial cu transmisie continuă variabilă care este și el obiect al invenției. Sistemul de transmisie continuă variabilă, cunoscut ca prescurtare din limba engleză (CVT, Continuously variable transmission) este folosit în prezent de producătorii de autoturisme ca și cutie de viteză, un fel de cutie de viteză automată, acest concept fiind inventat înainte de 1900.

Folosind în loc de diferențialul clasic două sisteme cu funcționare similară cutiilor de viteză: CVT se obține un nou tip de diferențial cu transmisie continuă variabilă.



Un autoturism 4x4 permanent are trei diferențiale, unul pe fiecare axă și unul intermediar. Acestea pot fi înlocuite cu două diferențiale cu transmisie continuă variabilă, fiecare din aceste diferențiale fiind alcătuit din două sisteme de transfer continuu variabil, [Figura 3 B] (6, 7, 8).

Avantajul acestui tip de diferențial care face obiectul invenției față de cele cunoscute este că diferențialul este permanent închis, chiar și când autoturismul se găsește în curbă. De asemenea acționează ca un diferențial vectorial, sistemul stabilind câtă putere primește fiecare roată în fiecare moment de timp, de asemenea controlând din computerul autoturismului ambreiajele (6) ale fiecarui sistem CVT , în total a celor patru pentru un autoturism 4x4 care compun cele două diferențiale, sau două pentru un autoturism 4x2 se controlează viteza de rotație a fiecărei roți în mod activ, diferențialul hotărând puterea trimisă la roată și nu roata puterea ce o primește ca și în cazul celorlalte diferențiale.

Diferențialele vectoriale care au la bază tot diferențialul clasic sunt folosite pe SUV-urile de lux :

ZF vector differential: <https://www.youtube.com/watch?v=6Oabw1Jp5cg>

Modul de funcționare al unei cutii de viteză cu transmisie variabilă continuă CVT poate fi urmărit pe youtube la adresa:

How A CVT Works by TEAM Industries.mov :

<https://www.youtube.com/watch?v=uCEvBGT8twM>

Sistemul 4x4 permanent și noul tip de diferențial ce îl compune, ce fac obiectul acestei invenții folosește principiul de funcționare al cutiilor de viteză cu transmisie continuă variabilă CVT , inventat înainte de anul 1886..

În [FIGURA 2] este prezentat primul mod de realizare al sistemului 4x4 pemanent. În acest mod nu mai există diferențiale pe nici una din axe ci toate diferențialele sunt înlocuite cu cele patru CVT-uri (două diferențiale) localizate într-o cutie centralizat. De asemenea în această variantă transmiterea puterii la fiecare roată se face cu un cardan separat. Acest mod de realizare are avantajul că se poate obține o gardă la sol mărită și că diferențialele fiind centralizate sunt mai ușor de întreținut și de protejat împotriva lovirii.



Prin axul (1) vine puterea de la motor, motorul poate fi poziționat în orice poziție. Prin sistemul de axe și roți dințate (2, 3, 4, 5) sunt antrenate cele patru sisteme de transmisie continua variabilă alcătuite fiecare din: două ambreiaje (6), fiecare sistem are un ambreiaj pe fiecare rolă care apropie sau depărtează cele două laterale ale rolei pentru a obține raze de rotație diferite, curea sau lanț (7) și role (8).

Aceste ambreiaje care apropie sau depărtează rolele sunt controlate și acționate hidraulic de calculatorul autoturismului, în funcție de unghiul de rotație al volanului, viteza de rotație a roților, viteza de deplasare a autoturismului față de sol (măsurată cu radar sau laser), forța de care are nevoie fiecare roată și măsurată cu senzori de torsiune situați pe fiecare roată, modul presetat de condus, etc.

Se obține în acest fel un sistem 4x4 complet programabil software.

Mai departe în sistemul de transmisie se găsesc ambreiajele (9), câte un ambreiaj pe fiecare cardan. Aceste ambreiaje au în mod normal poziția închis, sunt controlate de asemenea de calculatorul mașinii și se deschid numai pentru perioade foarte scurte de timp când roata respectivă are aderență zero, de exemplu pe gheață, sau pe role cum e cazul testului. În acest fel roata cu aderență primește toată puterea iar roata fără aderență nu mai împiedică mașina ci se rotește liber.

(AWD systems wars (testing) on rollers: <https://www.youtube.com/watch?v=tpp5tW71qYI>).

De exemplu când autoturismul se află cu trei roți pe role, el va învârti mult mai ușor aceste trei roți și va avea mare rezistență la roata care este pe sol. Deși acest sistem 4x4 ce face obiectul invenției nu are diferențiale deschise ca să piardă puterea prin ele, va transmite o oarecare putere și roților ce nu au aderență. Senzorii de torsiune aflați la fiecare roată vor detecta roata ce opune rezistență la rotație pentru că are aderență, calculatorul autoturismului va compara în timp foarte scurt cele patru forțe și va vedea roata ce are aderență. În acel moment va deschide ambreiajele (9) ale celor trei roți ce sunt pe role și toată puterea va merge la roata cu aderență. Acest lucru este valabil pentru orice situație iar sistemul măsurând forța de torsiune la fiecare roată îi poate trimite fiecărei roți exact puterea necesară. Se obține un sistem 4x4 vectorial, complet programabil software. Puterea este transmisă mai departe prin cardanele (10), roțile dințate (11), planetarele (13) la roțile (14).



28

În [FIGURA 3A] este prezentat ansamblul de diferențiale format din cele patru sisteme de transmisie continuă variabilă iar în [FIGURA 3B] alcătuirea unui sistem de transmisie continuă variabilă.

În [FIGURA 4] este un alt mod de realizare al sistemului 4x4, tot cu cele patru sisteme de transmisie variabilă continuă situate centralizat dar în loc de a transmite la fiecare roată puterea prin cardan separat se folosesc două cardane concentrice (15, 16) pentru fiecare axă și un nou sistem de roți dințate (11, 17).

În [FIGURA 5] este prezentat ansamblul de diferențiale format din cele patru sisteme de transmisie continuă variabilă, folosind sistemul de cardane concentrice.

În [FIGURA 6] este prezentată varianta numărul trei de realizare a sistemului 4x4. În acest caz diferențialul clasic de pe fiecare axă este înlocuit cu două sisteme de transmisie continuă variabilă (CVT). Deoarece prin controlul ambreiajelor (6), se poate obține la fiecare roată orice viteză de rotație, practic fiecare roată având cutia ei de viteză, nu mai este necesar diferențialul central. Poate fi eliminată chiar și cutia de viteze centrală a autoturismului dar în acest caz rolele (8) diferențialelor va trebui să aibă rază de rotație mai mare. Dacă se folosește și cutia de viteză rolele (8) trebuie să fie atât de mari încât să permită diferența de viteză de rotație a roților în curbă. Poate fi eliminat de asemenea și reductorul mașinilor de teren, reducția fiind realizată din raportul roților (8).

Sistemele de transmisie continuă variabilă mai pot fi montate și în loc de sistemul de pinioane aflat la roată în cazul transmisiilor cu axă portală, câte unul la fiecare roată.

Se obține un sistem 4x4 simetric, permanent, cu capacitatea de a transmite către fiecare roată putere între 0% și 100 %, chiar mai mult de 100 % din puterea motorului folosind sistemele de transmisie continuă variabilă în modul reductor, totul fiind doar o chestiune de programare software. Pot fi folosite de asemenea două motoare, cu ardere internă și electric, modul cunoscut ca și hibrid. Practic sistemul nu are limitări pentru poziția sau tipul motorului.

REVENDICĂRI:

1. Diferențialul format din două sisteme cu transmisie continuă variabilă a vitezei (DTCV) ce funcționează pe principiul similar cutiilor de viteză CVT, și poate fi folosit atât la autoturisme 2x4 cât și la 4x4.
2. Sistemul 4x4 obținut prin folosirea diferențialelor cu transmisie continuă variabilă a vitezei (DTCV).





FIGURA 1

A large, stylized handwritten signature or scribble in the bottom right corner of the page.

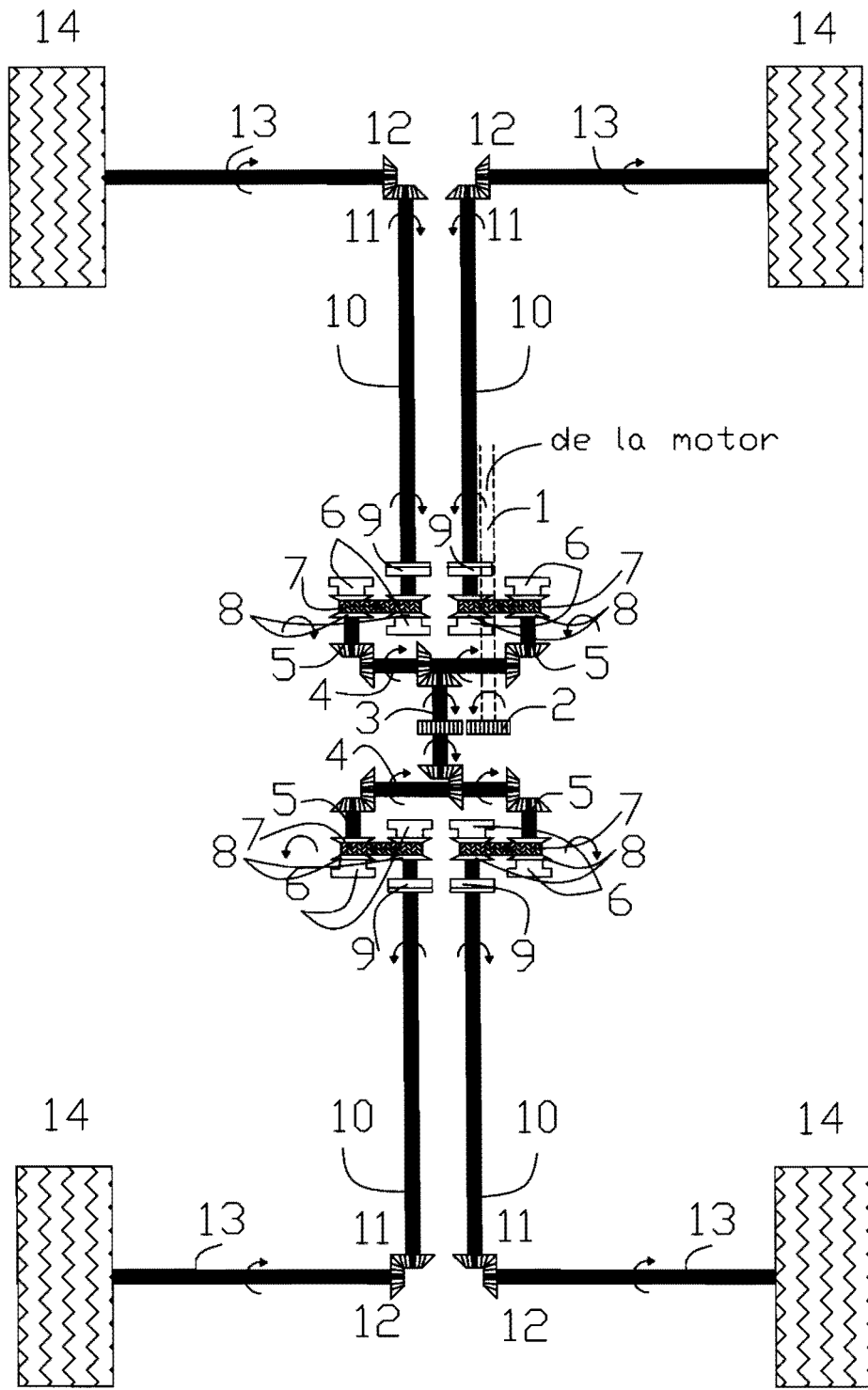
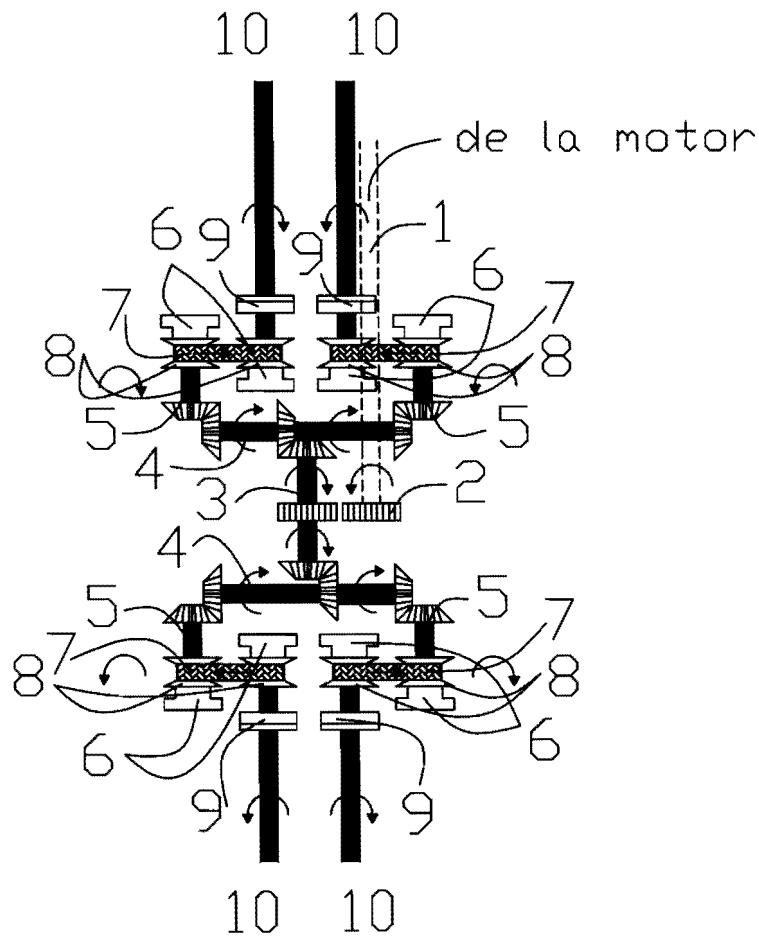
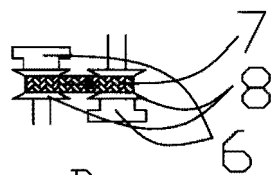


FIGURA 2

(cardan separat pe fiecare roata)



A



B

FIGURA 3

(cardan separat pe fiecare roata)



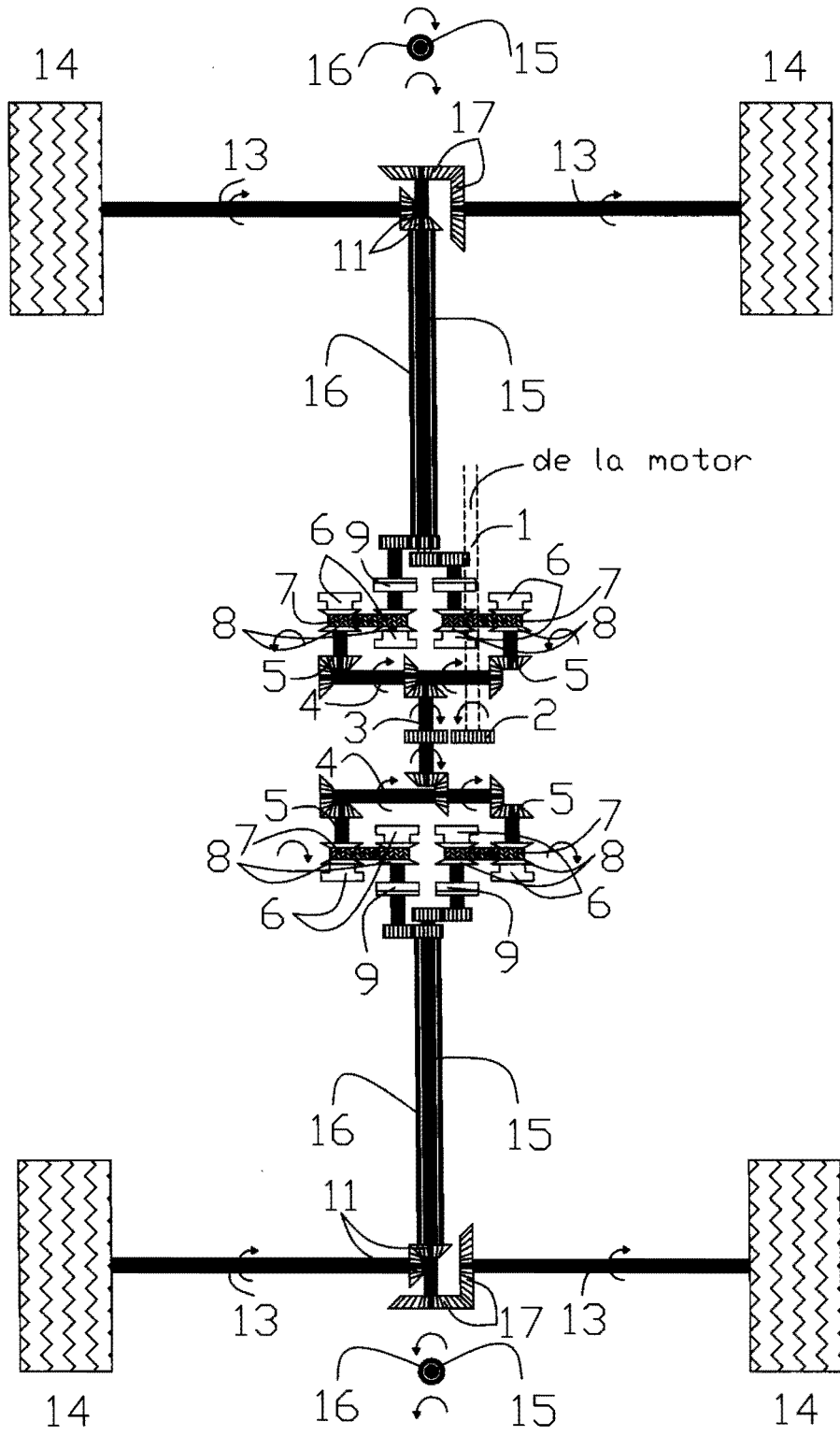


FIGURA 4
(cardane concentrique)



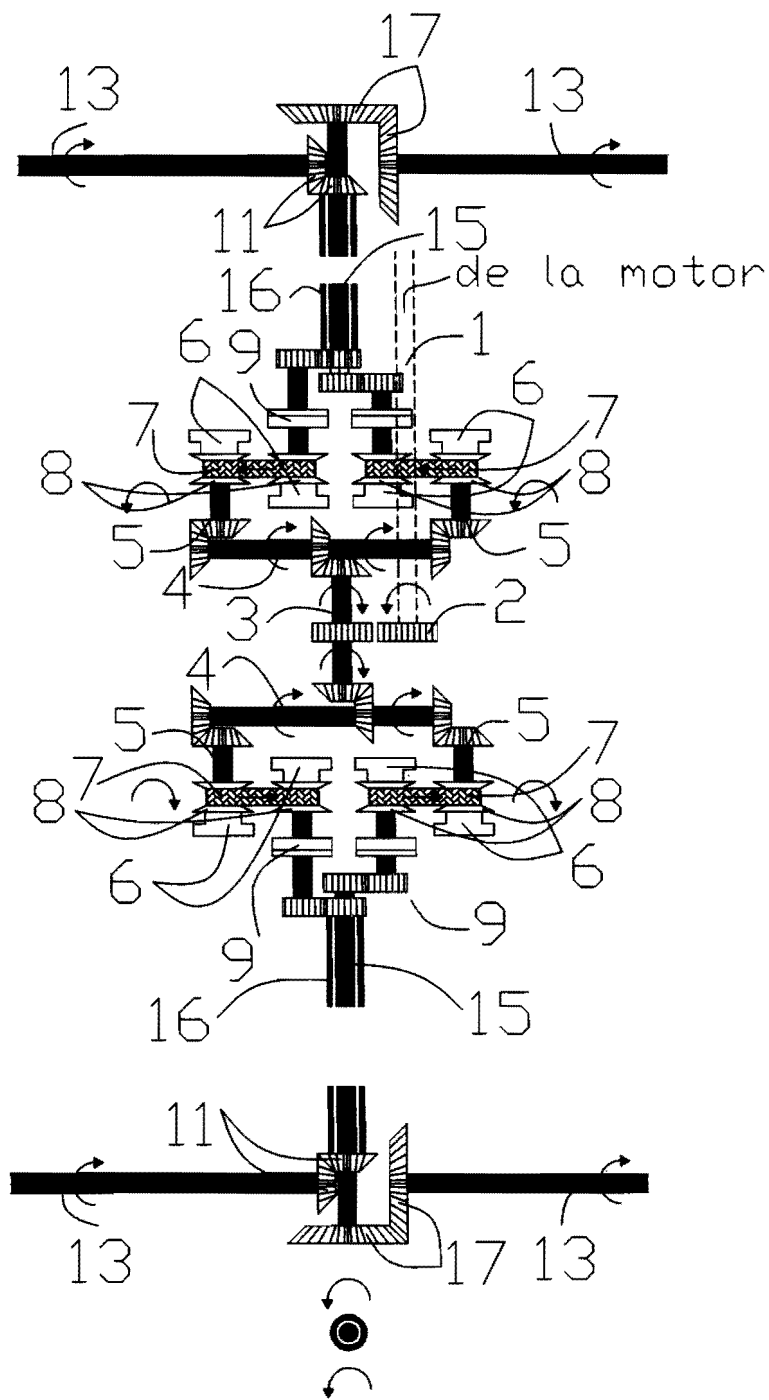


FIGURA 5

(cardane concentrice)



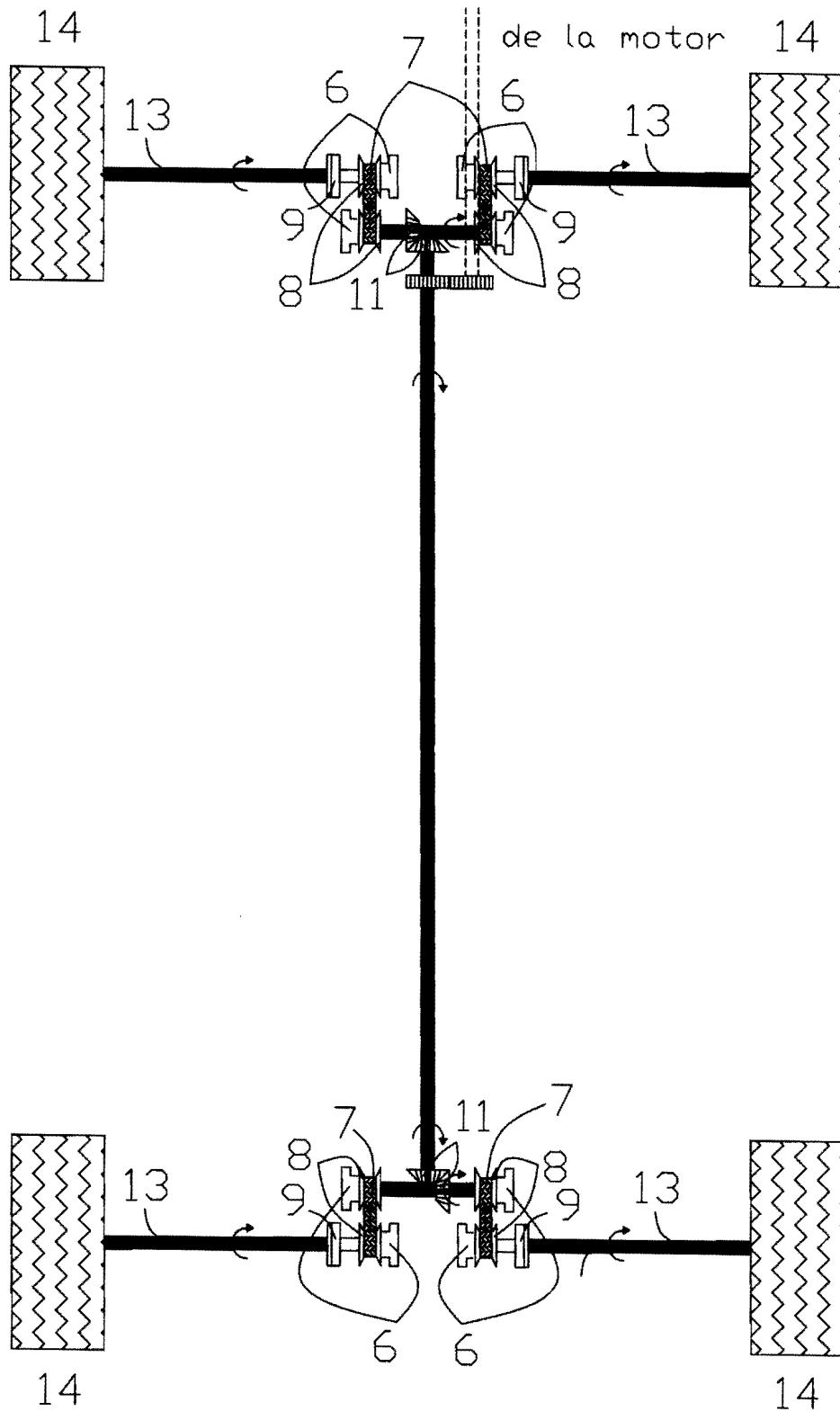


FIGURA 6

(2 diferentiale CVT pe fiecare axa)