



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00769**

(22) Data de depozit: **03/10/2018**

(41) Data publicării cererii:
30/04/2020 BOPI nr. **4/2020**

(71) Solicitant:
• **RENAULT S.A.S.**, 13-15 QUAI LE GALLO,
BOULOGNE-BILLANCOURT, FR

(72) Inventatori:
• **CARCIOG IULIAN**, BDUL.TIMIȘOARA,
NR.39, BL.P15, AP.123, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

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

(54) **ROATĂ DE TRANSMISIE CIRCULARĂ CU O REPARTIȚIE
UNGHIULARĂ DE MASĂ INEGALĂ, ȘI MOTOR CUPRINZÂND
O ASTFEL DE ROATĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o roată de transmisie circulară, cu o repartiție unghiulară de masă inegală, și la un motor cuprinzând o astfel de roată. Roata conform invenției este constituită din două flancuri (15) separate de o muchie (19), niște dinți (16 și 16a) ale căror vârfuri trec printr-un cerc, o fantă (13) centrală care permite montarea pe primul capăt al unui arbore (4) cotit, două porțiuni (11 și 12) particulare, dispuse fiecare în două sectoare (17 și 18) unghiulare date separat; cele două porțiuni (11 și 12) particulare sunt formate prin niște găuri de trecere care se deschid pe fiecare flanc (15). Motorul conform invenției cuprinde un arbore (4) de antrenare, o roată (10) de transmisie și o piesă (7) mobilă, dispusă împreună cu roata (10) de transmisie, astfel încât roata (10) de transmisie să antreneze piesa (7) mobilă în mișcare.

Revendicări: 13

Figuri: 7

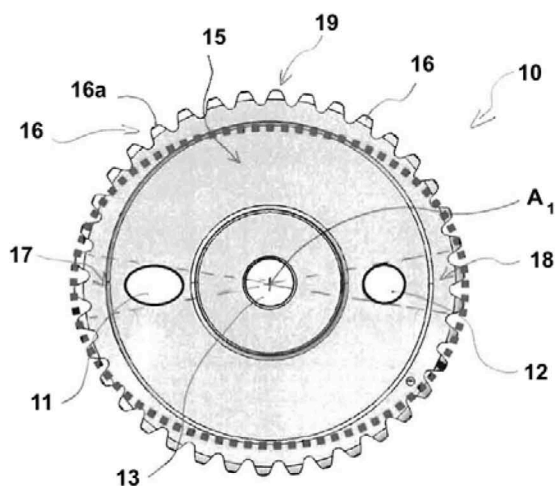


Fig. 5



**Roată de transmisie circulară cu o repartiție unghiulară de masă inegală
și motor cuprinzând o astfel de roată**

Descriere

Prezenta invenție se referă la domeniul motoarelor, în particular la motoarele termice.

Mai precis, prezenta invenție se referă la o roată de transmisie a mișcării, cum ar fi o roată dințată sau o pulie, destinată a fi antrenată de un arbore astfel încât, prin muchia sa sau banda de rulare, să antreneze o piesă mobilă. Mai precis, această roată de transmisie este cea a unui sistem de transmisie al unui motor.

De exemplu, într-un motor termic, cilindrii antrenează un arbore cotit care formează arborele de antrenare a cărui rotație, prin intermediul cutiei de viteze, este transmisă roților vehiculului care se sprijină pe șosea. În general, o roată de transmisie este montată la capul arborelui cotit și antrenează o curea sau un lanț de transmisie, care rotește arborele cu came al motorului.

Una din problemele care apare este aceea că arborele cotit nu are o rotație constantă, ci prezintă distanțe unghiulare față de axa de rotație care formează vibrații periodice ale arborelui, de asemenea, cunoscute sub numele de vibrații de torsiune. Aceste vibrații sunt mai importante pentru motoarele termice, în care mișcarea cilindrilor se datorează exploziilor.

Aceste vibrații sunt, de asemenea, transmise pe fața de repartiție și pe fața accesoriilor și pot antrena, prin urmare, o dinamică greșită care este în detrimentul randamentului motorului, în particular la viteze reduse.

Pentru a compensa aceste vibrații, se cunoaște utilizarea roților dințate de transmisie ne-circulare, ci alungite, în particular eliptice, și anume curba care trece prin vârful dinților este alungită sau o elipsă. Prin rotire, aceste roți de transmisie antrenează cureaua în jurul lor, însă această mișcare are o distanță față de axa de rotație, ceea ce generează o vibrație periodică al cărei semnal se suprapune pe cel al vibrațiilor de torsiune. Alungirea acestor roți de transmisie este prevăzută astfel încât acest semnal suprapus să fie în opoziție de fază cu semnalul vibrațiilor de torsiune. Astfel, amplitudinea vibrațiilor de torsiune este redusă.

Cu toate acestea, aceste roți dințate sunt greu de realizat deoarece acestea nu sunt circulare, pasul dinților lor nu este constant. Ele sunt, de asemenea, mai scumpe.

Problema tehnică pe care invenția urmărește să o rezolve este, prin urmare, aceea de a îmbunătăți randamentul motorului la un cost mai mic decât cel care utilizează aceste roți de transmisie ne-circulare.

În acest scop, un prim obiectiv al invenției este o roată de transmisie a mișcării destinată să fie conectată la un arbore de antrenare și să transmită mișcarea acestui arbore către o piesă mobilă, roata de transmisie fiind circulară și având în același timp o repartiție unghiulară a masei inegală, această repartiție unghiulară a masei fiind aranjată astfel încât, atunci când roata de transmisie este rotită pe un arbore, aceasta generează o vibrație periodică pe arbore.

Prin repartiție unghiulară a unei mase inegală se înțelege o repartiție unghiulară a unei mase inegală în jurul axei sale de rotație, adică prin repartiția unghiulară a masei inegală se înțelege că masa roții în jurul axei sale de rotație nu este constantă.

Astfel, această roată de transmisie este adaptată pentru a reduce vibrațiile de torsiune ale unui arbore de antrenare, ale cărui vibrații de torsiune au una sau multe frecvențe identice, astfel încât să se prevadă roata de transmisie astfel încât vibrația sa să fie în opoziție de fază cu vibrațiile de torsiune.

Astfel, vibrația totală, adică semnalul rezultat, transmis de roata de transmisie, spre exemplu la o curea de transmisie, prezintă o amplitudine mai mică, îmbunătățind astfel randamentul motorului.

Mai mult, roțile de transmisie conform invenției sunt mai ieftine și mai simplu de realizat.

Prin definiție, în această aplicație, piesele și elementele de transmisie ale unui dispozitiv, cum ar fi roata de transmisie, sunt cele care transmit mișcarea între arborele de antrenare al acestui dispozitiv și un element al acestui dispozitiv mobil în raport cu întregul vehicul.

De exemplu, într-un vehicul, elementele de transmisie sunt cele situate între roțile vehiculului care se sprijină pe șosea și arborele de antrenare este cel care transmite mișcarea acestui arbore la aceste roți care se sprijină pe șosea. Aceste elemente de transmisie sunt și cele care conectează arborele de antrenare la alte elemente ale motorului, cum ar fi sistemul de transmisie a mișcării arborelui cotit la arborele cu came.

Roata de transmisie, conform invenției, poate prezenta opțional una sau mai multe din următoarele caracteristici:

- roata prezintă cel puțin o porțiune, în continuare denumită porțiune particulară, având o masă per grad de unghi mai mică sau mai mare decât în afara acestui sector unghiular; în particular, repartiția unghiulară a masei poate fi constantă în afara porțiunii sau porțiunilor particulare; realizarea roții este mai simplă;
- roata are cel puțin două porțiuni particulare, fiecare aranjată într-un sector unghiular dat, definit distinct în raport cu axa de rotație a roții de transmisie;
- porțiunile particulare sunt distribuite în una sau mai multe perechi, astfel încât pentru fiecare pereche, porțiunile particulare corespunzătoare sunt diametral opuse una față de cealaltă în raport cu axa de rotație a roții de transmisie;
- roata prezintă două flancuri separate printr-o muchie, repartiția unghiulară a masei fiind inegală datorită găurilor, în particular de trecere, formate în cel puțin un flanc al roții de transmisie; aceste găuri putând fi ușor formate pe o roată de transmisie clasică, astfel încât să se obțină o roată de transmisie conform invenției;
- găurile sunt formate prin prelucrare și/sau găurire; în particular, roata de transmisie conform invenției poate fi obținută prin prelucrarea și/sau perforarea găurilor într-o roată de transmisie cu o repartiție unghiulară a masei constantă; aceasta permite o realizare economică, de exemplu, pornind de la o roată dințată sau o pulie clasică;
- roata are două flancuri separate printr-o muchie, repartiția unghiulară a masei fiind inegală datorită proeminențelor formate pe cel puțin un flanc al roții de transmisie;
- proeminențele sunt piese atașate lipite sau sudate pe flancuri; în particular, roata de transmisie, conform invenției, poate fi obținută prin lipirea și/sau sudarea proeminențelor pe o roată de transmisie cu o repartiție unghiulară a masei constantă; aceasta permite o realizare economică de exemplu pornind de la o roată dințată sau pulie clasică;
- roata de transmisie este o roată de capăt a arborelui cotit și/sau un arbore cu came;
- roata de transmisie este o pulie sau o roată dințată.

Un alt obiect al invenției este un motor de vehicul cuprinzând:

- un arbore de antrenare dispus astfel încât, atunci când motorul este în funcțiune, arborele de antrenare să fie în rotație și în acest caz să genereze o vibrație periodică specifică,

- roată de transmisie conform uneia dintre revendicările precedente antrenată în rotație de către arborele de antrenare,
- o piesă mobilă aranjată cu roata de transmisie, astfel încât roata de transmisie antrenează piesa mobilă în mișcare, repartiția unghiulară a masei pe roata de transmisie fiind prevăzută astfel încât, atunci când motorul este în funcțiune, vibrația periodică generată de roata de transmisie este în opoziție de fază cu vibrația periodică specifică a arborelui de antrenare.

Astfel, motorul conform invenției are un randament mai bun, punând în aplicare o roată de transmisie mai facil de realizat. În plus, motorul are un cost redus.

Motorul conform invenției poate avea opțional una sau mai multe din următoarele caracteristici:

- roata de transmisie este montată pe capătul arborelui de antrenare; vibrațiile de torsiune rezultate din rotirea arborelui de antrenare sunt astfel reduse direct la nivelul arborelui de antrenare;
- respectiva piesă mobilă antrenează un element mecanic, în particular un arbore;
- motorul este un motor termic; invenția este cu atât mai utilă într-un motor termic, unde vibrațiile de torsiune sunt ridicate;
- arborele de antrenare este un arbore cotit;
- piesa mobilă (7) este o curea sau un lanț al unui sistem de distribuție D sau o curea sau un lanț al unui sistem de antrenare a accesoriilor;
- elementul mecanic este un arbore cu came.

Un alt obiect al invenției este un vehicul care cuprinde un motor conform invenției.

În această aplicație, termenii „vertical“, „lateral“ și „înainte“, precum și declinațiile în gen și număr, sunt aplicate, cu excepția cazului în care se indică altfel, conform orientării conform căreia acestea sunt destinate să fie montate pe vehicul.

Alte caracteristici și avantaje ale invenției vor apărea din lecturarea descrierii detaliate a următoarelor exemple nelimitative, pentru a căror înțelegere ne vom referi la desenele anexate, în care:

- figura 1 este o vedere în perspectivă din față a unui motor, conform invenției, fără reprezentarea anumitor elemente, în particular fără carterul de cilindri;
- figura 2 este o vedere laterală a sistemului de distribuție al motorului din figura 1;

- figurile 3 și 4 prezintă roți dințate din stadiul tehnicii;
- figura 5 este o vedere laterală a unei roți de transmisie conform unui prim exemplu de realizare a invenției;
- figura 6 este o vedere laterală a unei roți de transmisie conform unui al doilea exemplu de realizare a invenției;
- figurile 7 reprezintă o schemă care ilustrează semnalele corespunzătoare vibrațiilor rezultate de la arborele de antrenare, vibrațiilor rezultate de la roata conform figurii 5 și vibrațiilor rezultate, propagate în sistemul de distribuție din figura 2;

Figura 1 ilustrează un motor **1** de vehicul, conform unui exemplu de realizare a invenției, aici un motor termic.

În această figură 1 nu sunt prezentate toate elementele, în particular carterul de cilindri, supapele și pompa de apă.

Într-o manieră convențională, acest motor **1** cuprinde pistoanele **2** care se deplasează într-o mișcare alternativă de translație în cilindri (nereprezențați), datorită exploziilor din acești cilindri. În mișcarea lor, pistoanele **2** antrenează în rotație, prin bielele **3**, un arbore cotit **4** de-a lungul axei longitudinale **Z** a acestuia din urmă.

Acest arbore cotit **4** se extinde aici pe de o parte pe un prim capăt conectat la un prim sistem de transmisie, aici sistemul de distribuție **D** și, pe de altă parte, un al doilea capăt conectat la un ambreiaj **5**.

Tot într-o manieră clasică, în acest exemplu de realizare conform invenției, sistemul de distribuție **D** antrenează în rotație arborii cu came **9** și are un aranjament care permite sincronizarea supapelor de admisie și a supapelor de evacuare cu exploziile și mișcările ciclice ale pistoanelor **2**. Cu cât această sincronizare este mai bună, cu atât randamentul motorului **1** este mai bună.

Conform exemplului de realizare a invenției și așa cum este ilustrat în figurile 1 și 2, sistemul de distribuție **D** cuprinde o roată de transmisie **10**, formată aici de o roată dințată, și în continuare o primă roată de transmisie **10**. Aceasta din urmă este montată direct pe primul capăt al arborelui cotit **4**. Aceasta formează elementul inițial pentru transmisia mișcării arborelui cotit **4** în sistemul de distribuție **D**.

Prima roată de transmisie **10** antrenează apoi alte piese mobile ale sistemului de repartiție **D**, aceste piese mobile antrenând diferite elemente mecanice ale motorului. Aceste piese mobile sunt aici:

- cureaua de distribuție **7**, pe care prima roată de transmisie **10** o antrenează direct,

- piesele mobile antrenate indirect prin intermediul curelei de distribuție **7**, în particular a roților dințate **8** de antrenare a arborilor cu came **9**, pulia **22** care antrenează pompa de apă (nu este reprezentată) și roata dințată **21** care antrenează pompa de injecție (nu este reprezentată)

Sistemul de distribuție **D** poate cuprinde, de asemenea, cel puțin o rolă **23** dispusă pentru a menține o tensiune pe cureaua de distribuție **7**.

Mai mult decât atât, primul capăt poate, ca și aici, să fie conectat la un sistem de antrenare a accesoriilor, denumit și FEAD (pentru "Front-end Accessory Drives" în limba engleză).

În figura 1, numai roata de transmisie **6** a sistemului de antrenare este reprezentat și este denumită în continuare a doua roată de transmisie **6**. Acestea din urmă este aici o pulie **6**. Aceasta din urmă este montată la primul capăt al arborelui cotit **4**, după prima roată de transmisie **10**. A doua roată de transmisie **6** antrenează o curea (care nu este reprezentată), care antrenează diferite piese mobile ale diferitelor organe mecanice, cum ar fi alternatorul (nu este reprezentat). A doua roată de transmisie **6** formează astfel elementul inițial pentru transmiterea mișcării arborelui cotit **4** în sistemul de antrenare al accesoriilor.

Mai mult, arborele cotit **4** formează astfel un arbore de antrenare a diferitelor piese mobile și elemente mecanice prin intermediul acestor piese din motorul **1** și din vehicul.

Când motorul **1** este în funcțiune, în particular datorită antrenării prin pistoanele **2**, arborele cotit **4** nu se rotește perfect în jurul axei sale longitudinale **Z**, ci va introduce oscilații în raport cu aceasta. Aceste oscilații corespund vibrațiilor de torsiune, care sunt cu atât mai puternice aici pentru că motorul **1** este un motor termic.

Aceste vibrații de torsiune corespund unei vibrații periodice specifice acestui arbore cotit. Într-adevăr, pentru un anumit motor **1**, vibrația specifică arborelui de antrenare, aici arborele cotit **4**, este o funcție periodică, în continuare semnalul arborelui cotit **S_v**.

Acest semnal **S_v** al arborelui cotit este apoi transmis de către prima roată de transmisie **10** și cea de-a doua roată de transmisie **6**, respectiv pieselor în mișcare și elementelor mecanice pe care le antrenează, așa cum a fost indicat mai sus. Prin

urmare, este probabil să se reducă performanțele acestor organe mecanice și ale motorul **1** în sine.

În particular, semnalul S_v al arborelui cotit este transmis la cureaua de distribuție **7**, și apoi la toate piesele mobile conectate la acestea, în particular roțile **8** pentru antrenarea arborilor cu came **9**, numite și pulii ale arborelui cu came **8**. Astfel, vibrațiile de torsiune vor fi transmise arborilor cu came și vor afecta dinamica lor, cu ciclurilor de mișcare ale pistoanelor **2**.

Pentru a compensa aceste vibrații de torsiune, conform invenției, este utilizată cel puțin o roată de transmisie circulară **10** cu o repartitie unghiulară a masei inegală. Această repartitie unghiulară a masei este aranjată astfel încât, atunci când roata de transmisie **10** este rotită pe un arbore, aceasta generează o vibrație periodică pe arbore. Această vibrație periodică specifică acestei roți este, prin urmare, o funcție periodică, în continuare un semnal de roată S_R .

Această roată sau roți de transmisie circulare, conform invenției, înlocuiesc roțile de transmisie eliptice, cum ar fi cele ilustrate în figurile 3 și 4.

De exemplu, în conformitate cu un prim exemplu de realizare, prima roată de transmisie **10** este realizată așa cum este arătat schematic în figura 5.

În acest prim exemplu, prima roată de transmisie **10** are două flancuri **15** separate de o muchie **19**. Figura 5 fiind o vedere laterală, în raport cu orientarea motorului **1** din figura 1, doar un flanc **15** al primei roți de transmisie **10** este vizibilă.

Această primă roată de transmisie **10** este denumită circulară deoarece vârfurile **16a** dinților ei **16** trec printr-un cerc.

Prima roată de transmisie **10** are o fantă centrală **13**, deci centrată pe axa de rotație **A1** a primei roți de transmisie **10**. Această fantă centrală **13** permite montarea primei roți de transmisie **10** pe primul capăt al arborelui cotit **4**.

Prima roată de transmisie **10** are două porțiuni particulare **11**, **12**, fiecare dispuse într-un sector unghiular dat **17**, **18** date separat. Cele două sectoare unghiulare **17**, **18** corespondente sunt ilustrate în figura 5 prin segmentele de drepte punctate pornind de la axa de rotație **A1** a primei roți de transmisie **10**.

Prima și cea de a doua porțiune particulară **11**, **12** sunt formate aici prin găuri de trecere, care se deschid pe fiecare flanc **15**.

Astfel, prima și a doua porțiuni particulară **11**, **12** au o masă per grad de unghi mai mică decât cea a porțiunilor primei roți de transmisie **10** situate în afara sectoarelor lor unghiulare **17**, **18**.

Aici, cele două porțiuni particulare **11**, **12** sunt diametral opuse una față de cealaltă în raport cu axa de rotație **A1** a primei roți de transmisie **10**.

Acest prim exemplu al unei roți de transmisie **10** generează un semnal de roată **S_R** pe arborele pe care este montată.

Aici, prima roată de transmisie **10** este orientată vertical, așa cum se poate vedea în figura 1, și are ușoare accelerații și decelerații în timpul rotației sale, datorită repartiției unghiulare a masei inegală. În acest exemplu, acele accelerații și decelerații generează semnalul de roată **S_R**.

Această primă roată de transmisie **10** generează astfel un semnal de roată **S_R**, care este apoi suprapus pe semnalul arborelui cotit **S_V**. Această suprapunere generează un semnal global **S_G**. Figura 7 prezintă această suprapunere.

Pentru mai multă simplitate, figura 7 reprezintă o singură armonică a semnalului arborelui cotit **S_V**, semnalului de roată **S_R** și semnalului global **S_G**.

Diferitele funcții periodice asociate cu vibrațiile menționate mai sus pot fi într-adevăr descompuse într-o manieră clasică în armonici. Pentru fiecare dintre aceste semnale **S_V**, **S_R**, **S_G**, armonica reprezentată în figura 7 este armonica având de două ori frecvența fundamentală a fiecăruia dintre aceste semnale.

Așa cum se poate vedea în figura 7, porțiunile particulare **11**, **12** sunt dispuse în așa fel încât semnalul arborelui cotit **S_V** și ale semnalului de roată **S_R** sunt în opoziție de fază.

Astfel, în acest exemplu și într-un mod general, semnalul de roată **S_V** poate avea cel puțin o armonică de frecvență identică cu o armonică a semnalului corespunzător vibrațiilor de torsiune, aici semnalul **S_V** al arborelui cotit. Roata de transmisie **10** este dispusă pe arborele de antrenare, aici arborele cotit **4**, astfel încât aceste armonice să fie în opoziție de fază.

Așa cum se poate vedea în figura 7, semnalul global **S_G** are astfel o amplitudine scăzută.

Drept urmare, vibrațiile transmise în sistemul de distribuție **D** sunt mai mici și rotația arborilor cu came **9** este mai regulată.

Astfel, prima roată de transmisie **10** face posibilă obținerea unui semnal în opoziție de fază, echivalent cu o roată eliptică a cărei circumferință este reprezentată schematic prin elipsa punctată din figura 5, distanța dintre axele elipsei (nereprezentate) nefiind la scară.

Prin urmare, prima roată de transmisie **10** este folosită ca înlocuitor pentru roata dințată eliptică **30** clasică, ilustrată în Figura 3. În această figură 3, o porțiune de disc **32** este ilustrată pentru a vedea mai bine lobii **33a**, **33b** ai acestei roții dințate eliptice **30**.

În prima roată de transmisie **10**, porțiunile particulare **11**, **12**, aici cu o masă redusă, generează semnalul de roată S_R , în timp ce lobii **33a** și **33b** sunt cei care generează un semnal de roată în roata eliptică **30**.

Prin forma sa, roata eliptică **30** creează, prin urmare, un semnal periodic prin modificarea distanței de deplasare a curelei de distribuție de-a lungul muchiei sale.

În schimb, pe prima roată de transmisie **10**, cureaua de distribuție **7** se deplasează la o distanță constantă, ceea ce permite evitarea ca această curea de distribuție **7** să suporte variații de tensiune suplimentare.

Trebuie remarcat faptul că roțile dințate **8** de antrenare a arborilor cu came **9**, pulia **22** care antrenează pompa de apă și roata dințată **21** care antrenează pompa de injecție formează de asemenea roți de transmisie. Aceste roți de transmisie pot fi, de asemenea, aranjate cu o repartiție unghiulară a mase inegală, astfel încât să formeze o roată de transmisie conform invenției.

Dacă numai una din roțile de transmisie ale sistemului de distribuție **D** este realizată conform invenției, este mai bine să fie prima roată de transmisie **10** deoarece formează elementul inițial pentru transmiterea mișcării arborelui cotit **4**.

Trebuie remarcat faptul că a doua roată de transmisie **6** poate fi de asemenea realizată cu o repartiție unghiulară a masei inegală, conform invenției, astfel încât să atenueze vibrațiile transmise sistemului de antrenare a accesoriilor.

De notat că găurile care formează porțiunile particulare **11**, **12** pot fi de dimensiuni diferite.

Prima roată de transmisie **10**, conform primului exemplu de realizare, este deosebit de utilă pentru generarea unui semnal de roată S_R care cuprinde o armonică a cărei frecvență corespunde celei de a doua armonici a semnalului arborelui cotit S_V .

În general, un motor termic cu patru cilindri va genera un semnal în care domină a doua armonică, în timp ce un motor cu șase cilindri va genera un semnal în care domină a treia armonică. Pentru un raport la jumătate, armonicile vor fi înmulțite cu doi.

Astfel, pentru motorul conform exemplului prezentat în figura 1, care cuprinde patru cilindri și o pulie montată pe arborele cu came **9**, se poate folosi, de asemenea, o primă roată de transmisie **110** în conformitate cu un al doilea exemplu de realizare ilustrat în figura 6. Într-adevăr, conform acestui al doilea exemplu, pulia arborelui cu came **8** generează un semnal incluzând o armonică a cărei frecvență corespunde cu a patra armonică a semnalului arborelui cotit **S_v** (adică a doua armonică înmulțită cu 2). Eficiența motorului **1** este astfel îmbunătățită.

În acest al doilea exemplu, prima roată de transmisie **110** este de asemenea circulară, vârfurile **116a** ale dinților **116** trecând printr-un cerc. Prima roată de transmisie **110** are, de asemenea, două flancuri **115** separate de o muchie **119**.

În schimb, în acest al doilea exemplu, sunt prevăzute patru porțiuni particulare. Prima roată de transmisie **110** are de fapt o primă pereche de porțiuni particulare **111**, **112** și o a doua pereche de porțiuni particulare **113**, **114**, fiecare aranjată într-un sector unghiular dat, distinct (nu este prezentat).

Porțiunile particulare **111**, **112** ale primei perechi sunt formate aici din găuri de trecere, care se deschid astfel pe fiecare flanc **115** al primei roți de transmisie **110**.

Astfel, prima și a doua porțiune particulară **111**, **112** ale primei perechi au o masă per grad de unghi mai mică decât porțiunile primei roți de transmisie **110** situate în afara sectoarelor lor unghiulare.

Porțiunile particulare **113**, **114** ale celei de-a doua perechi sunt formate aici din proeminențe dispuse pe un flanc **115** al primei roți de transmisie **110**.

Astfel, prima și a doua porțiune particulară **113**, **114** ale celei de-a doua perechi au o masă per unghi mai mare decât porțiunile primei roți de transmisie **110** situate în afara sectoarelor lor unghiulare.

Aici, cele două porțiuni particulare **111**, **112** și **113**, **114** ale fiecărei perechi sunt diametral opuse una față de cealaltă în raport cu axa de rotație **A2** a primei roți de transmisie **110**. Cu alte cuvinte, găurile ilustrate sunt diametral opuse și proeminențele sunt diametral opuse.

În al doilea exemplu, această primă roată de transmisie **110** este destinată a fi montată pe arborele cotit **4** pentru a afecta a patra armonică sau pe arborele cu came **9** (pentru un motor cu patru cilindri și raportul de 0,5 între prima roată de transmisie și pulia arborelui cu came **8**), astfel încât să genereze un semnal de roată pe arbore, semnalul de roată fiind în opoziție de fază cu cel al arborelui cotit **4**.

Aceasta face posibilă reducerea substanțială a celei de a patra armonice și, prin urmare, majoritatea vibrațiilor de torsiune transmise sistemului de distribuție **D**.

Astfel, prima roată de transmisie **110** face posibilă obținerea unui semnal echivalent cu cel generat de o roată convențională cu patru lobi înscriși în două elipse și ale căror contururi sunt reprezentate schematic prin elipsele punctate din figura 6, distanța între axele elipselor (nerepresentate) nefiind la scară.

Prima roată de transmisie **10** este astfel utilizată ca înlocuitor pentru o roată dințată cu patru lobi **35** clasică, ilustrată în Figura 4. În această figură 4 este ilustrată o porțiune de disc **37** pentru a vizualiza mai bine lobi **38a** la **38d**.

Primele roți de transmisie **10**, **110** descrise pot fi formate din roțile de transmisie convenționale, în particular cu repartiție unghiulară a masei constantă.

De exemplu, în conformitate cu un exemplu de procedeu de realizare a primelor roți de transmisie, se realizează următoarele etape:

- determinarea unei vibrații periodice specifică arborelui de antrenare, aici arborele cotit **4**, când motorul **1** se rotește,
- luarea unei roți de transmisie, aici o roată dințată cu flancuri pline, cu o repartiție unghiulară a masei constantă,
- realizarea unei inegalități de repartiție unghiulară a masei prin realizarea unei găuri **11**, **111** pe cel puțin unul dintre flancuri; în mod alternativ, pentru al doilea exemplu, s-ar putea realiza mai întâi o proeminență **113** prin adăugarea de material, apoi
- realizarea unei rotații pe trei la patru rotații ale roții de transmisie **10**, **110**, apoi
- observarea semnalului corespondent vibrației specifice acestei roți **10**, **110**.

În continuare, pentru primul exemplu al unei prime roți de transmisie **10**, procedeul continuă cu următoarele etape suplimentare:

- întoarcerea la etapa de realizare a unei inegalități de repartiție unghiulară a masei, formând a doua gaură **12** astfel încât să se apropie de un semnal de roată **S_R** care are cel puțin o armonică la aceeași frecvență ca cel puțin o armonică a semnalului arborelui cotit **S_V**, aici a doua armonică,
- apoi, întoarcerea de câte ori este necesar la etapa de realizare a unei inegalități de repartiție unghiulară a masei, modificând cel puțin o gaură **11**, **12** până când semnalul de roată **S_R** are cel puțin o armonie la același frecvență cu cel puțin o armonică a semnalului **S_V** al arborelui cotit, aici a doua armonică.

În al doilea exemplu, etapele de bază sunt completate pentru a obține un semnal corespunzător celei de-a patra armonice, deci ne vom întoarce de cel puțin trei ori la etapele de realizare a unei inegalități de repartitie unghiulară a masei, respectiv, prin adăugarea celei de-a doua găuri **112**, apoi a primei proeminențe **113**, apoi a celei de-a doua proeminențe **114**.

În primul exemplu, procedeul poate fi simplificat prin studierea numai a semnalului corespunzător celei de-a doua armonici a semnalului arborelui cotit **Sv**.

În al doilea exemplu, procedeul poate fi simplificat prin studierea numai a semnalului corespunzător celei de-a patra armonici a semnalului arborelui cotit **Sv**.

De reținut că în al patrulea exemplu, prima roată de transmisie **110** poate genera a patra armonică care poate fi preponderentă.

Acest procedeu facilitează obținerea, în particular prin prelucrare, găurire, sudare și/sau lipire, a unei roți de transmisie conform invenției dintr-o roată de transmisie circulară clasică.

Pentru realizarea rotației pe trei până la patru rotații a roții de transmisie **10**, **110**, roata poate fi montată pe o axă orizontală a unui banc de măsurare. Viteza de rotație este apoi înregistrată la o viteză foarte mică. Semnalul corespunzător va corespunde unei sinusoide asociată cu diferite accelerații și decelerații datorate diferențelor de masă. Orificiile și proeminențele pot fi reglate astfel încât aceste variații să corespundă semnalului dorit care trebuie să fie în opoziție de fază cu semnalul arborelui cotit.

De asemenea, putem finaliza procedeul printr-o așa-zisă observație dinamică în care roata se rotește la o viteză mare de rotație, în care se observă semnalul corespunzător. Apoi, semnalul roții este reglat în această funcționare dinamică la semnalul arborelui cotit, modificând în mod avantajos porțiunile particulare **11**, **12** sau **111** la **114**.

În această observație dinamică, este posibil, în particular, rotirea roții la viteza de rotație corespunzătoare turației motorului pentru care se dorește îmbunătățirea randamentului, în particular la viteză mică, cum ar fi regimul traficului urban.

Deși în exemplele ilustrate invenția este aplicată pe un arbore cotit al unui motor termic, ea poate fi aplicată oricărui arbore de antrenare, incluzând motorul non-termic, pentru care vibrațiile de torsiune sunt susceptibile de a fi transmise altor elemente ale motorului sau dispozitivului care conține acest motor.

REVENDICĂRI

1. Roată de transmisie (**10; 110**) a mișcării destinată a fi conectată la un arbore de antrenare (**4**) și să transmită mișcarea acestui arbore către o piesă mobilă (**7**), roata de transmisie fiind circulară și prezintă o repartiție unghiulară a masei inegală, această repartiție unghiulară a masei fiind aranjată astfel încât, atunci când roata de transmisie este rotită pe un arbore, aceasta generează o vibrație periodică pe acest arbore.
2. Roată de transmisie (**10; 110**) conform revendicării 1, în care roata are cel puțin o porțiune, în continuare denumită porțiune particulară (**11, 12; 111, 112, 113, 114**), care prezintă o masă per grad de unghi mai mică sau mai mare decât în afara acestui sector unghiular.
3. Roată de transmisie (**10; 110**) conform revendicării 2, în care porțiunile particulare (**11, 12; 111, 112, 113, 114**) sunt repartizate în una sau mai multe perechi, în așa manieră încât pentru fiecare pereche, porțiunile particulare corespondente să fie diametral opuse una față de cealaltă în raport cu axa de rotație (**A1; A2**) a roții de transmisie.
4. Roată de transmisie (**10; 110**) conform uneia dintre revendicările precedente, având două flancuri (**15; 115**), separate de o muchie (**19; 119**), în care repartiția unghiulară a masei este inegală datorită găurilor (**11, 12; 111, 112**) formate în cel puțin un flanc al roții de transmisie.
5. Roată de transmisie (**10; 110**) conform revendicării 4, în care găurile (**11, 12; 111, 112**) sunt formate prin prelucrare și/sau găurire.
6. Roată de transmisie (**110**) conform uneia dintre revendicările precedente, având două flancuri (**115**) separate de o muchie (**119**), în care repartiția unghiulară a masei este inegală datorită proeminențelor (**113, 114**) formate pe cel puțin un flanc al roții de transmisie.

7. Dispozitiv de transmisie (**110**) conform revendicării 6, în care proeminențele (**113**, **114**) sunt piese atașate, lipite sau sudate, pe acel unu sau mai multe flancuri.

8. Motor (**1**) de vehicul, cuprinzând:

- un arbore de antrenare (**4**) dispus astfel încât, atunci când motorul este în funcțiune, arborele de antrenare este rotit și în acest caz generează o vibrație periodică specifică,

- o roată de transmisie (**10**; **110**), conform uneia dintre revendicările precedente, antrenată în rotație de către arborele de antrenare,

- o piesă mobilă (**7**, **8**, **21**, **22**) dispusă împreună cu roata de transmisie, astfel încât roata de transmisie să antreneze piesa mobilă în mișcare, repartiția unghiulară a masei pe roata de transmisie fiind dispusă astfel încât, atunci când motorul este în funcțiune, vibrația periodică generată de roata de transmisie este în opoziție de fază cu vibrația periodică specifică a arborelui de antrenare.

9. Motor (**1**) conform revendicării 8, în care roata de transmisie (**10**; **110**) este montată pe capătul arborelui de antrenare (**4**).

10. Motor (**1**) conform revendicării 8 sau 9, în care motorul este un motor termic.

11. Motor (**1**) conform revendicării 10, în care arborele de antrenare (**4**) este un arbore cotit.

12. Motor (**1**) conform revendicării 10 sau 11, în care piesa mobilă (**7**) este o curea sau un lanț al unui sistem de distribuție (**D**) sau o curea sau lanț al unui sistem de antrenare a accesoriilor.

13. Vehicul motorizat cuprinzând un motor (**1**) conform uneia dintre revendicările 8 la 12.

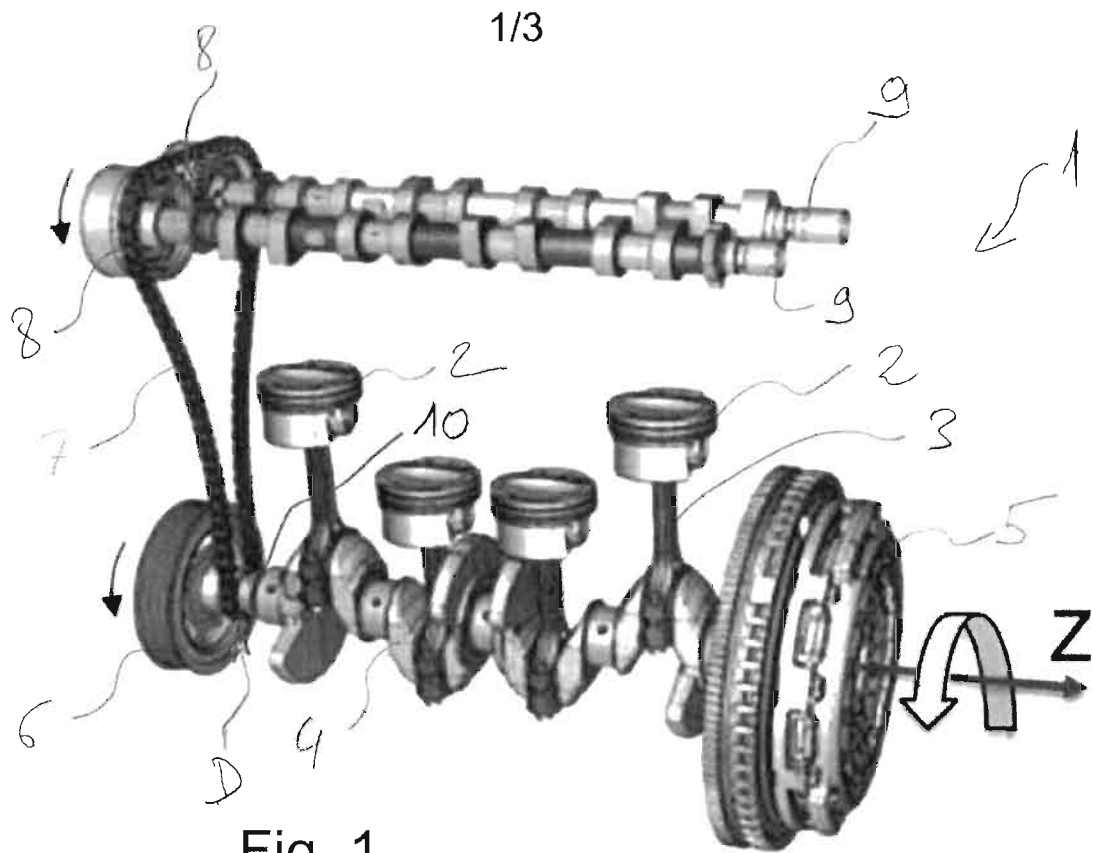


Fig. 1

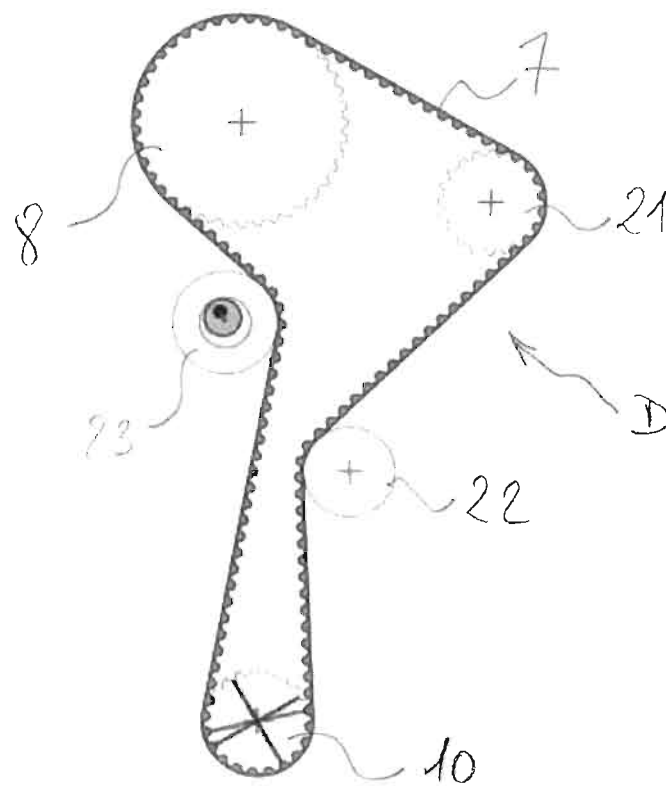


Fig. 2

2/3

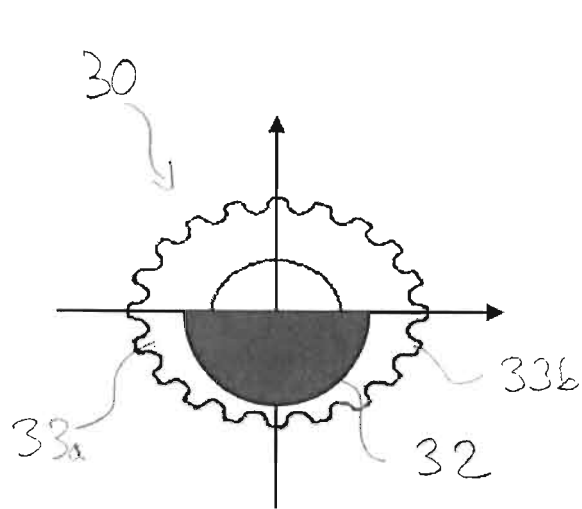


Fig. 3

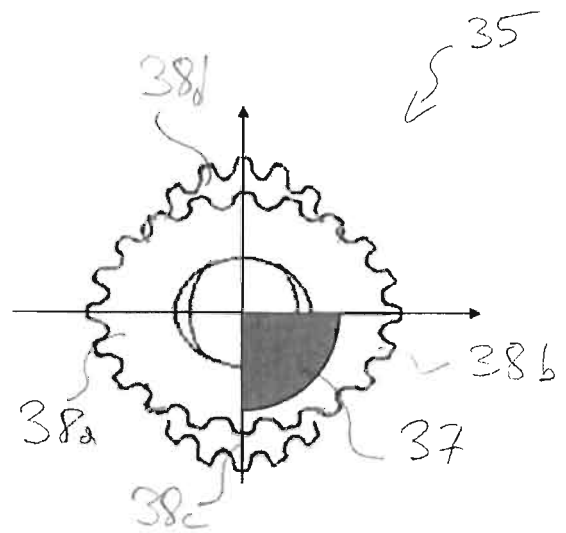


Fig. 4

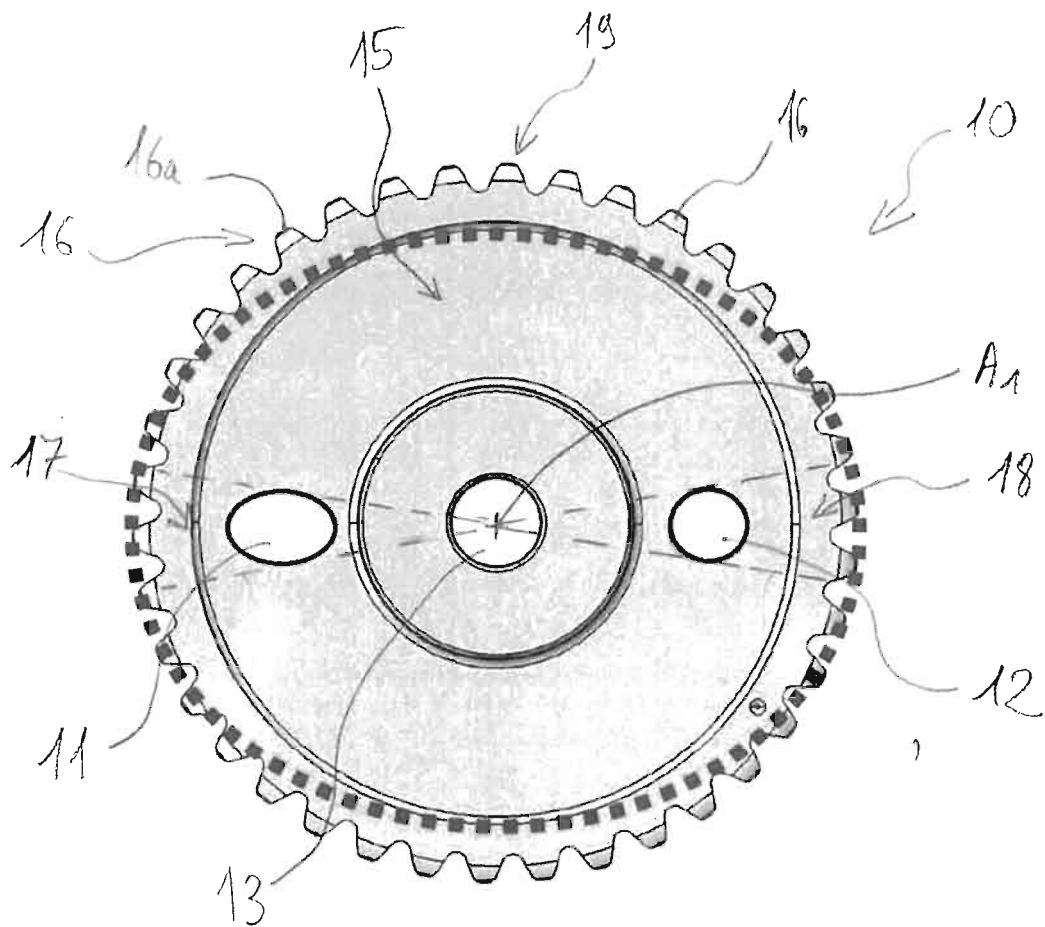


Fig. 5

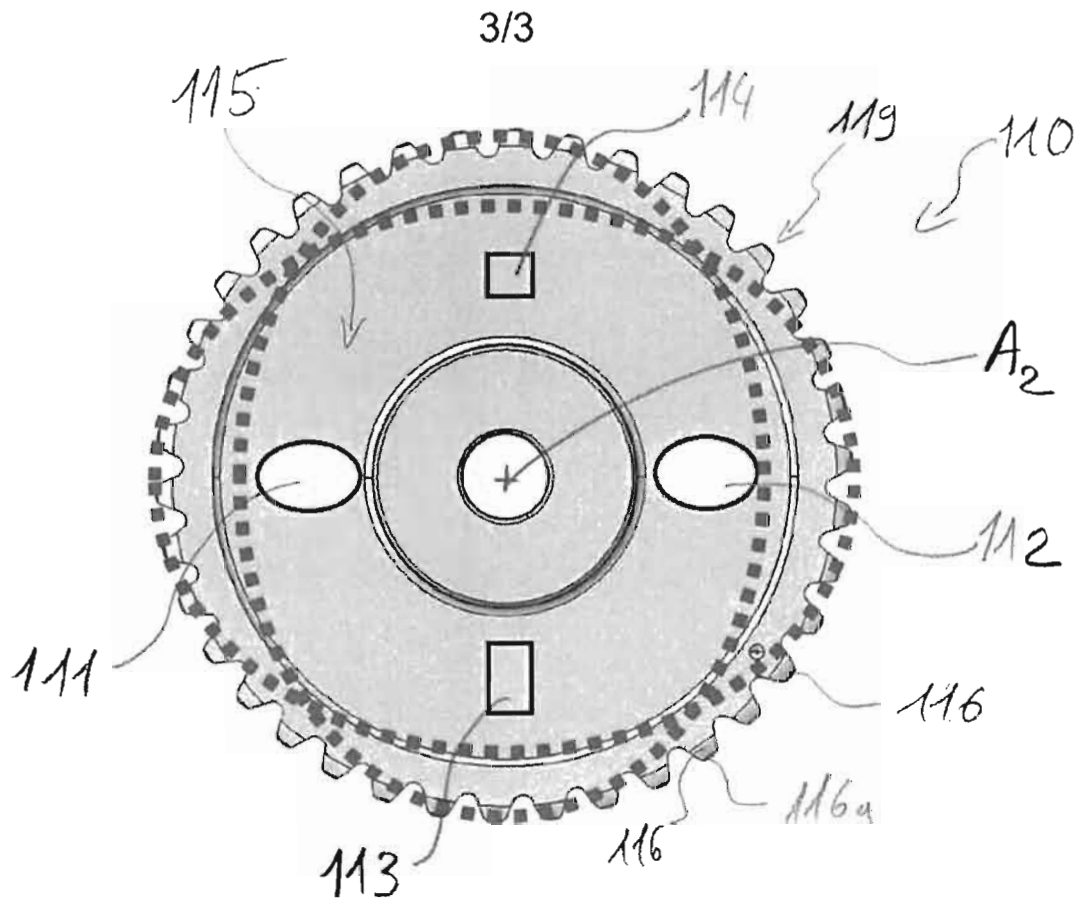


Fig. 6

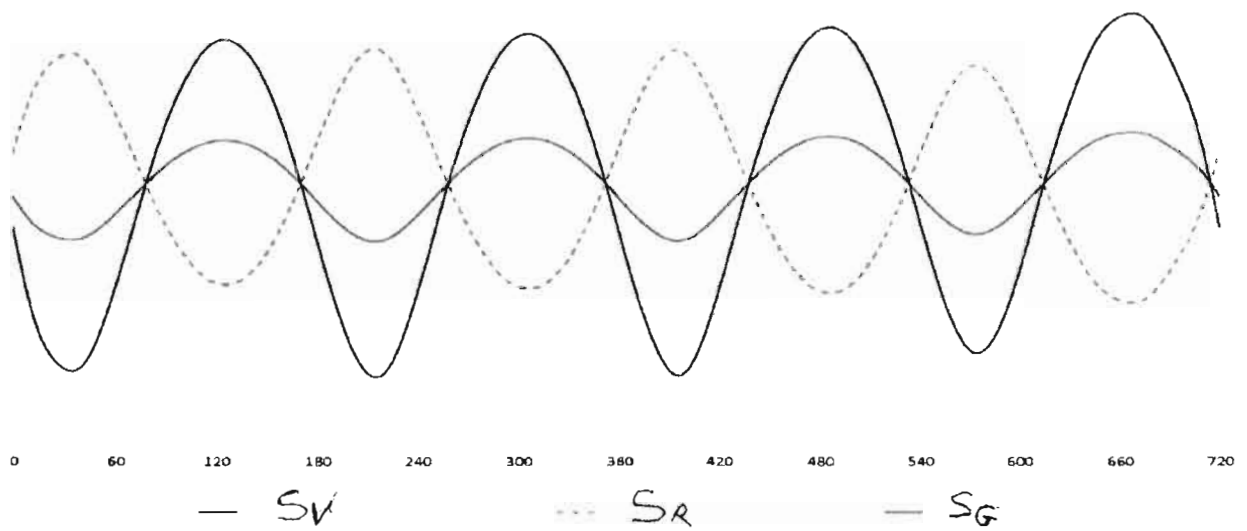


Fig. 7