



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00409

(22) Data de depozit: 22/06/2017

(41) Data publicării cererii:  
28/12/2018 BOPI nr. 12/2018

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

(72) Inventatori:  
• BOGDAN LUCIAN, STR.BANATULUI  
NR.14, BL.27, AP.288, CHITILA, IF, RO;  
• ENE MARIUS DANIEL, ALEEA TERASEI  
NR. 6, BL. R2, AP. 3, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO;

• GUILLOUZIC YANNICK,  
STR.MATEI BASARAB, NR.20D,  
VOLUNTARI, IF, RO

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

Data publicării raportului de documentare:  
28.12.2018

(54) SISTEM DE SUPRAALIMENTARE CU AER PRIN INECȚIE  
A UNUI MOTOR CU ARDERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de supraalimentare cu aer prin inecție a unui motor cu ardere internă. Sistemul conform invenției cuprinde un filtru (6) de aer, care realizează filtrarea unui prim flux de aer, și un repartitor (8) de aer, în care admisia primului flux de aer este controlată prin cel puțin o clapetă (7) de admisie aer, precum și o incintă (5) de inecție în care poate fi admis acel prim flux de aer provenind din filtru (6), admisia fiind controlată prin cel puțin o primă electrovalvă (3.4) și de unde transmiterea aceluși prim flux de aer filtrat în repartitorul (8) de aer poate fi controlată cu ajutorul clapetei (7) de admisie, un compresor (2) capabil să asigure comprimarea unui flux secund de aer, a cărui admisie din mediul exterior este controlată prin cel puțin o electrovalvă (3.3) secundă, un rezervor (1) de aer comprimat în care admisia fluxului secund de aer provenind de la compresor (2) este controlată prin cel puțin o electrovalvă (3.1) terță, iar evacuarea fluxului secund de aer din rezervor (1) prin cel puțin o patra electrovalvă (3.2), o primă conductă (4a) de aer sub presiune aflată în conexiune de fluid cu compresorul (2) și cu rezervorul (1) și cel puțin un injector (4.1) aflat în conexiune de fluid cu cea de-a doua conductă (4b) de

aer comprimat, și capabil să asigure inecția controlată a fluxului secund de aer comprimat provenind din rezervor (1) în incinta (5) de inecție și, în continuare, prin intermediul clapetei (7) de admisie, în repartitorul (8) de aer și mai departe în cilindrii unui motor (10) de ardere internă.

Revendicări: 5  
Figuri: 3

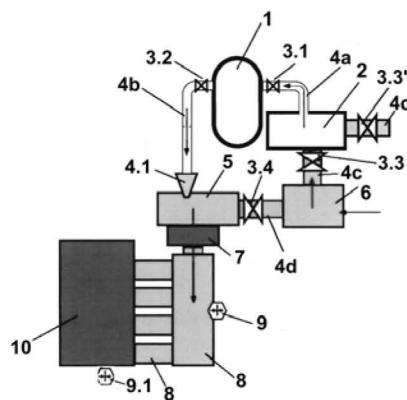


Fig. 1B

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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI  
Cerere de brevet de invenție  
Nr. .... a 2017 0409  
Data depozit .... 22-06-2017

2

## SISTEM DE SUPRAALIMENTARE CU AER PRIN INECȚIE A UNUI MOTOR CU ARDERE INTERNĂ

Invenția se referă la un sistem de supraalimentare cu aer prin inecție a unui motor cu ardere internă.

În stadiul tehnicii se cunosc mai multe tipuri de motoare cu ardere internă.

Un motor cu ardere internă este acel motor care transformă energia chimică a combustibilului prin intermediul energiei termice rezultate din ardere în interiorul motorului, în energie mecanică. Energia rezultată în urma reacției chimice în camera de ardere se transformă prin intermediul presiunii (energii potențiale) aplicate pistonului în mișcare mecanică ciclică, de obicei rectilinie, după care în mișcare de rotație uniformă, obținută de obicei la arborele cotit. Camera de ardere este acea incintă unde are loc reacția chimică de ardere.

Energia produsă în ciclul care se efectuează în cilindrii motorului se obține prin arderea combustibilului, de obicei un combustibil lichid ca: benzina, motorina sau gazul petrolier lichefiat. În cazul unui motor atmosferic, oxigenul necesar arderii se obține din aerul atmosferic. Arderea poate fi inițiată prin punerea în contact direct a amestecului carburant (amestecul de combustibil lichid și aer) cu o sursă de aprindere (scânteie) sau se poate produce prin autoaprindere aproape instantaneu în toată masa amestecului, caz în care se numește detonație și are un caracter exploziv.

Un motor cu ardere internă este caracterizat printr-o serie de parametri:

*Punct mort interior* (PMI) (sau *punct mort superior*, PMS) este poziția pistonului care corespunde volumului minim ocupat de fluidul motor în cilindru.

*Punct mort exterior* (PME) (sau *punct mort inferior*, PMI) este poziția pistonului care corespunde volumului maxim ocupat de fluidul motor în cilindru.

*Cursa pistonului* (S) este distanța dintre punctul mort interior și punctul mort exterior.

*Alezajul cilindrului* (D) este diametrul interior al cilindrului motor.

*Volumul minim al camerei de ardere* ( $V_c$ ) este volumul ocupat de gaze când pistonul se află la PMI.

*Cilindreea unitară* ( $V_s$ ) (pe scurt, *cilindree*) este volumul generat prin deplasarea pistonului în timpul unei curse.



*Cilindreea totală* ( $V_t$ ) este suma cilindreelor unitare ale tuturor cilindrilor unui motor.

*Volumul total al cilindrului* ( $V_a$ ) este volumul maxim ocupat de gaze măsurat când pistonul se afla la PME; volumul total al cilindrului este format din însumarea cilindreei unitare cu volumul camerei de ardere.

*Raportul de comprimare* ( $\epsilon$ ) este raportul dintre volumul total al unui cilindru și volumul camerei de ardere:

$$\epsilon = V_a / V_c$$

*Turația motorului* ( $n$ ) este numărul de rotații efectuat într-un minut de arborele cotit, în timpul funcționării motorului într-un anumit regim constant.

*Ciclul motor* este succesiunea proceselor (transformărilor de stare) care se repetă periodic în cilindrul unui motor. Convențional, ciclul motor începe cu procesul de admisie și se termină cu procesul de evacuare. Într-un minut un motor efectuează cicluri.

Un *timp al motorului* este partea de ciclu motor care se efectuează într-o cursă a pistonului.

În cursul fiecărui timp agentul motor trece prin diferite transformări de stare caracteristice (volum, presiune, temperatură). Uzual se construiesc *motoare (care funcționează după un ciclu) în patru timpi și motoare în doi timpi*.

La motoarele în patru timpi, deoarece procesele termice corespund aproximativ cu cursele pistonului, timpii poartă numele de *admisie* (1), *comprimare* (2), *ardere* și *destindere* (3), respectiv *evacuare* (4).

Dezavantajul principal al soluțiilor din stadiul tehnicii, motoare cu ardere internă atmosferice, este gradul insuficient de umplere cu aer a cilindrilor motorului pe parcursul unui ciclu de operare, ceea ce determină o eficiență scăzută de funcționare a motorului. Un alt dezavantaj al motoarelor cu ardere internă cu aer atmosferic pentru un autovehicul este necesitatea creșterii turației motorului pentru a ca acesta să furnizeze un cuplu mai mare, impus în rularea unui autovehicul.

Scopul prezentei invenții este de a crește gradul de umplere cu aer a cilindrilor motorului, de preferință un motor de autovehicul, prin asigurarea creșterii presiunii în incinta de injecție, cu ajutorul unui sistem de supraalimentare cu aer prin injecție.

Invenția are ca obiect furnizarea unui sistem de supraalimentare cu aer prin injecție a unui motor cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri, care cuprinde un filtru de aer care



realizează filtrarea unui prim flux de aer și un repartitor de aer, în care admisia aceluși prim flux de aer este controlată prin cel puțin o clapetă de admisie aer, sistemul cuprinzând suplimentar:

- o cameră de injecție în care poate fi admis acel prim flux de aer provenind din filtrul menționat, admisia fiind controlată prin cel puțin o primă electrovalvă și de unde transmiterea aceluși prim flux de aer filtrat în repartitorul de aer menționat poate fi controlată cu ajutorul clapetei de admisie menționate;
- un compresor capabil să asigure comprimarea unui flux secund de aer, a cărui admisie din mediul exterior este controlată prin cel puțin o electrovalvă secundă;
- un rezervor de aer comprimat în care admisia fluxului secund de aer provenind de la compresor este controlată prin cel puțin o electrovalvă terță, iar evacuarea fluxului secund de aer din rezervorul menționat prin cel puțin o a patra electrovalvă;
- o primă conductă de aer sub presiune aflată în conexiune de fluid cu compresorul menționat și cu rezervorul menționat, și o a doua conductă de aer sub presiune aflată în conexiune de fluid cu rezervorul menționat și cu
- cel puțin un injector aflat în conexiune de fluid cu cea de-a doua conductă de aer comprimat și capabil să asigure injecția controlată a fluxului secund de aer comprimat provenind din rezervorul menționat în incinta de injecție menționată și în continuare, prin intermediul clapetei de admisie, în repartitorul de aer menționat și mai departe în cilindrii unui motor cu ardere internă astfel încât să asigure o supraalimentare cu aer a cilindrilor motorului la o turație normală de funcționare a motorului.

Suplimentar, invenția are ca obiect furnizarea unui sistem de supraalimentare cu aer prin injecție a unui motor cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri, în care compresorul menționat poate să asigure comprimarea fluxului prim de aer provenind de la filtrul de aer menționat printr-o a treia conductă de aer atmosferic cu care se află în conexiune de fluid, și a cărui admisie în compresor este controlată de cel puțin o a cincea electrovalvă.

Avantajele prezentei invenții sunt:

- Injecția controlată a fluxului de aer comprimat în sistemul de alimentare cu aer până la cilindrii motorului;
- Creșterea nivelului de umplere cu aer a cilindrilor motorului;
- Creșterea cuplului furnizat de către motor pe toată gama de turații;

- Reducerea emisiilor de gaze arse prin controlul cantității de aer injectat în sistemul de alimentare cu aer.

Scurtă descriere a desenelor

Prezenta invenție va fi descrisă prin exemple de realizare care nu sunt limitative și care sunt în relație cu figurile 1 – 3, prezentate în continuare.

Fig. 1A: Schema de principiu a sistemului de alimentare cu aer atmosferic a unui motor cu ardere internă (stadiul tehnicii)

Fig. 1B: Schema de principiu a sistemului de supraalimentare cu aer comprimat prin injecție a unui motor cu ardere internă conform invenției

Fig. 1C: Diagrama fluxului de control a sistemului de supraalimentare cu aer comprimat a unui motor cu ardere internă conform invenției

Fig. 2: Grafice comparative ale presiunii și debitului de aer în cilindrii unui motor cu ardere internă conform invenției față de un motor clasic cu aer atmosferic

Fig. 3A și 3B: Grafice comparative pentru cuplul furnizat de motor și gradul de umplere cu aer a camerei de ardere (3A) și puterea furnizată de motor (3B) pentru un motor conform invenției față de un motor clasic cu aer atmosferic pe un interval larg de turații ale motorului.

#### EXEMPLE DE REALIZARE A INVENȚIEI

În figura 1 A este prezentată schema de principiu a unui motor cu ardere internă din stadiul tehnicii, în care într-un filtru de aer **6** intră un prim flux de aer atmosferic, de unde acest prim flux de aer filtrat este transportat printr-o conductă de aer atmosferic **4d** într-un repartitor de aer **8**, prin intermediul unei clapete de admisie **7**, și mai departe ajunge în cilindrii unui motor **10** cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri.

Un exemplu de realizare a invenției se prezintă în legătură cu figurile 1B și 1C.

În figura 1B este prezentat un sistem de supraalimentare cu aer a unui motor cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri conform invenției, în care fluxul prim de aer atmosferic intră în filtrul **6**, de unde este transportat prin conducta **4d** și prin acționarea unei electrovalve **3.4**, este admis într-o incintă de injecție **5**. Din incinta de injecție **5**, prin acționarea clapetei de admisie **7**,

fluxul prim de aer filtrat este admis în repartitorul de aer **8** și de aici mai departe în cilindrii motorului **10**. Supapele de admisie a aerului în și respectiv, de evacuare din cilindrii motorului **10**, nu sunt figurate în desen pentru simplificarea acestuia.

În figura 1C este prezentat fluxul de control al sistemului de supraalimentare cu aer a unui motor cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri conform invenției:

În condiții normale de turație și cuplu în funcționarea unui motor cu ardere internă, echipat cu sistemul conform invenției, o unitate de comandă electronică (UCE) **11** transmite o comandă **b1** de deschidere a electrovalvei **3.4** pentru a se realiza admisia fluxului prim de aer filtrat provenit din filtrul **6** în incinta de injecție **5**. În același timp UCE **11** trimite o comandă **b5** de acționare a clapetei de admisie **7** pentru a se realiza trecerea fluxului prim de aer filtrat din incinta de injecție **5** în repartitorul de aer **8**. Un exemplu pentru intervalul de presiune a aerului filtrat în repartitorul de aer **8** este de 0.9 – 2,3 bari.

În figura 1B este prezentat în continuare un sistem de supraalimentare cu aer prin injecție al unui motor cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri conform invenției, care intră în funcțiune atunci când condițiile de funcționare impun furnizarea unui cuplu crescut de către motor.

Un flux secund de aer atmosferic este admis într-un compresor **2**, printr-o conductă **4c'** prin deschiderea unei electrovalve **3.3'**. În compresorul **2** aerul atmosferic menționat este comprimat la presiuni mai mari de 2 bari, preferabil între 2 și 50 bari. În continuare fluxul secund de aer comprimat este transferat pentru stocare într-un rezervor **1** de aer comprimat, printr-o conductă de aer sub presiune **4a**, admisia în rezervor fiind controlată printr-o electrovalvă **3.1**, timp în care o electrovalvă **3.2** de evacuare aer din rezervorul **1** este menținută închisă. Un exemplu nelimitativ pentru valorile de presiune ale aerului comprimat stocat în rezervorul **1** menționat este între 2 – 50 bari. Evacuarea fluxului secund de aer comprimat din rezervorul **1** se realizează prin acționarea electrovalvei **3.2**, transportul aerului comprimat având loc printr-o conductă **4b** de aer sub presiune, care este în conexiune de fluid cu un injector **4.1**. Fluxul secund de aer comprimat este injectat prin intermediul injectorului **4.1** în camera de injecție **5**, de unde prin intermediul clapetei de admisie **7** ajunge în repartitorul de aer **8** și mai departe în cilindrii motorului **10**, unde va asigura o supraalimentare cu aer a amestecului combustibil, intensificarea arderii și în final îmbunătățirea performanței motorului, exprimată prin creșterea cuplului furnizat

de motor la o turație normală de funcționare a acestuia. Un exemplu nelimitativ de domeniu de turații ale unui motor cu ardere internă în funcționare normală este între 500 – 3000 rpm.

Sistemul de supraalimentare cu aer prin injecție a unui motor cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri conform invenției poate conține cel puțin un injector **4.1** în funcție de capacitatea cilindrică a motorului care va fi echipat cu sistemul conform invenției.

Alternativ, în compresorul **2** poate fi admis fluxul prim de aer filtrat provenind din filtrul **6**, printr-o conductă de aer **4c**, aflată în conexiune de fluid cu filtrul **6** și compresorul **2**, prin acționarea unei electrovalve **3.3**. Din compresorul **2**, fluxul prim de aer filtrat comprimat parcurge același traseu descris mai sus pentru fluxul secund de aer comprimat, anume: conducta **4a**, electrovalva **3.1**, rezervorul **1**, electrovalva **3.2**, conducta **4b**, injectorul **4.1**, incinta de injecție **5**, clapeta de admisie **7**, repartitorul de aer **8**, cilindrii motorului **10**.

Pe parcursul acestei descrieri, prin parametru semnificativ se va înțelege un parametru care caracterizează funcționarea unui motor cu ardere internă, de exemplu, presiunea din repartitorul de aer, turația motorului, poziția arborelui cu came, poziția arborelui cotit sau poziția pedalei de accelerație, parametru a cărui variație determină, la atingerea unei valori de prag, cel puțin o comandă a **UCE 11** pentru acționarea unui sistem de supraalimentare cu aer prin injecție al unui motor cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri conform invenției.

Pentru comprimarea aerului se poate folosi orice compresor adecvat, cunoscut din stadiul tehnicii, acționat de un motor mecanic sau electric, nereprezentat în figurile 1B și 1C pentru simplificarea desenelor. Aerul comprimat poate fi răcit cu ajutorul unor mijloace cunoscute de persoane de specialitate, ca de exemplu, un schimbător de căldură cu aer, fante de răcire poziționate în zonele cele mai afectate din punct de vedere termic ale compresorului, aceste mijloace nefiind reprezentate în figura 1B pentru simplificarea acesteia.

În compresorul **2** aerul atmosferic filtrat sau nefiltrat este comprimat la presiuni mai mari de 2 bari, preferabil între 2 – 50 bari, valorile exemplificate nefiind limitative.

În figura 1C este prezentat fluxul de control al sistem de supraalimentare cu aer prin injecție al unui motor cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri conform invenției.

O valoare de prag a presiunii în repartitorul de aer **8**, citită de un prim senzor **9**, sau o valoare de prag a unui alt parametru semnificativ de funcționare a motorului cu ardere internă, de exemplu, turația motorului, citită de un al doilea senzor **9.1**, transmite un semnal electronic **a1** sau **a2** la **UCE11**. În continuare, **UCE11** va transmite o comandă electronică **b3** de deschidere a

electrovalvei **3.2** pentru evacuarea fluxului prim sau secund de aer comprimat din rezervorul **1** prin conducta de aer sub presiune **4b** în injectorul **4.1** cu care se află în conexiune de fluid. Aceeași valoare de prag a cel puțin unui parametru semnificativ pentru funcționarea unui motor cu ardere internă determină ca **UCE11** să transmită o comandă electronică **b4** de acționare a injectorului **4.1** pentru injectarea aerului comprimat în incinta de injecție **5** și în același timp o comandă electronică **b1** de acționare a electrovalvei **3.4** pentru închiderea căii de comunicare dintre filtrul **6** și incinta de injecție **5**. Durata de acțiune a injectorului **4.1** este cel puțin egală cu 0,01ms, depinzând de necesitățile de funcționare ale motorului cu ardere internă, respectiv necesitatea furnizării unui cuplu mai puternic al motorului. Momentul și durata de acțiune ale injectorului **4.1** sunt comandate de **UCE11** în funcție de valorile parametrului semnificativ primite de la senzorul **9** sau **9.1**. Un exemplu nelimitativ pentru valoarea de prag a presiunii aerului din repartitorul de aer **8**, citită de senzorul **9** și transmisă la **UCE11**, este de, preferabil, mai mică de 2 bari. Un alt exemplu nelimitativ pentru valoarea de prag a unui alt parametru semnificativ, de exemplu turația motorului, citită de senzorul **9.1** și transmisă la **UCE11** este de, preferabil, mai mare de 1000 rpm.

Acționarea clapetei de admisie **7** care permite admisia aerului comprimat în repartitorul de aer **8** din incinta de injecție **5** este transmisă de **UCE11** la clapeta de admisie **7** prin comanda electronică **b5**.

La atingerea unei valori de prag a unui parametru semnificativ, **UCE11** va trimite comanda electronică **b3** pentru deschiderea electrovalvei **3.2** care permite transmiterea fluxului de aer comprimat, prim sau secund, din rezervorul **1** către injectorul **4.1**. Comanda de închidere a electrovalvei **3.2** de către **UCE11** este dată în funcție de parametrii funcționali ai motorului și nu este condiționată de transmiterea de către **UCE11** a unei comenzi electronice **b6** pentru acționarea electrovalvelor **3.3'** sau **3.3**, care permit astfel admisia fluxului prim sau secund de aer filtrat sau respectiv, nefiltrat, în compresorul **2**, și mai departe, transmiterea unei comenzi electronice **b2** pentru acționarea electrovalvei **3.1** care permite admisia aerului comprimat pentru stocare în rezervorul **1**.

În figura 2 sunt prezentate grafice comparative ale presiunii și debitului de aer în cilindrii unui motor cu ardere internă conform invenției față de un motor cu ardere internă atmosferic din stadiul tehnicii.



În graficul (2a) din figura 2 sunt prezentate curbele deschiderilor valvelor de admisie aer (figurată cu linie cu cerc plin), respectiv de evacuare aer (figurată cu linie cerc gol) din cilindrii unui motor **10**, pe parcursul unui ciclu de funcționare a motorului cu ardere internă atmosferic. În graficul (2b) se prezintă evoluția presiunii aerului în cilindrii motorului (linie continuă), în poarta (orificiul) supapei de evacuare (figurată cu linie cerc gol), respectiv în poarta (orificiul) supapei de admisie (figurată cu linie cerc plin).

Graficul (2c) din figura 2 prezintă evoluția debitului de aer în cilindrii unui motor pe parcursul unui ciclu de funcționare a motorului comparativ pentru un motor echipat cu un sistem conform invenției față de un motor cu ardere internă din stadiul tehnicii. Graficul trasat cu linie continuă cu cerc plin prezintă evoluția debitului de aer prin valva de admisie în cilindrii unui motor din stadiul tehnicii, iar linia continuă cu cerc gol reprezintă evoluția debitului de aer prin valva de evacuare aer din cilindrii unui motor din stadiul tehnicii. Curba figurată cu linie continuă în graficul 2c reprezintă evoluția debitului de aer în cilindrii motorului **10** pentru un motor cu ardere internă cu sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform invenției, partea hașurată reprezentând creșterea gradului de umplere cu aer a cilindrilor motorului conform invenției față de un motor atmosferic, preferabil cu cel puțin 30%.

În figura 3A este prezentată în partea de sus evoluția cuplului unui motor cu ardere internă atmosferic (linia—x—) comparativ cu cuplul furnizat de un motor cu ardere internă prevăzut cu sistem de supraalimentare cu aer comprimat prin injecție conform invenției (linie continuă), în funcție de turația motorului. În figura 3A în partea de jos este prezentată variația gradului de umplere cu aer a camerei de ardere (cilindri) a motorului **10** pentru un motor cu ardere internă atmosferic (linie cerc plin) față de un motor cu ardere internă prevăzut cu sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform invenției (linie cerc gol) pe o gamă largă de turații în funcționare a motorului.

Se observă o creștere a cuplului furnizat de motor de cel puțin 5% la valori mari ale turației motorului, de exemplu la turații mai mari de 5000 rpm, până la creșteri de cel puțin 45% la un regim normal de funcționare a motorului, de exemplu între 500 și 3500 rpm, valorile exemplificate nefiind limitative pentru un exemplu de funcționare a unui motor cu ardere internă prevăzut cu sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform invenției.

Referitor la gradul de umplere cu aer a camerei de ardere (cilindri) a motorului **10**, se observă o creștere de cel puțin 10% la valori mari ale turației motorului, de exemplu mai mari de 6000 rpm,

până la creșteri de cel puțin 26% la valori normale ale turației motorului, de exemplu între 500 și 2500 rpm, valorile exemplificate nefiind limitative pentru un exemplu de funcționare a unui motor cu ardere internă prevăzut cu sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform invenției.

Figura 3B prezintă grafic variația puterii furnizate de un motor cu ardere internă prevăzut cu sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform invenției (linia continuă) în funcție de turația motorului, pentru un domeniu larg de turații, față de variația puterii furnizate de un motor cu ardere internă atmosferic (linia—x—) în aceeași plajă de variație a turației motorului. Se poate remarca o creștere a puterii furnizate de motorul conform invenției față de un motor cu ardere internă atmosferic de cel puțin 7% la valori mari ale turației motorului, de exemplu mai mari de 5000 rpm, până la cel puțin 40% la valori normale ale turației de funcționare a motorului, de exemplu între 500 și 2500 rpm, valorile exemplificate nefiind limitative pentru un exemplu de funcționare a unui motor cu ardere internă prevăzut cu sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform invenției.

Conform exemplelor de realizare prezentate invenția furnizează un motor cu ardere internă, preferabil un motor de autovehicul, prevăzut cu sistem de supraalimentare cu aer prin injecție controlată care asigură creșterea gradului de umplere cu aer a camerei de ardere (cilindru/cilindri) a motorului, mărirea cuplului furnizat de motor pentru o gamă largă de turații în funcționarea motorului.

Se înțelege că exemplele prezentate nu sunt limitative pentru invenție, protecția fiind conferită de revendicări.

#### Lista de repere

1. rezervor de aer comprimat
2. compresor de aer
3. 3.1 electrovalvă admisie aer comprimat în rezervorul 1
- 3.2 electrovalvă evacuare aer comprimat din rezervorul 1
- 3.3 electrovalvă admisie aer filtrat în compresorul 2

- 3.3`electrovalvă admisie aer atmosferic nefiltrat în compresorul 2
- 3.4 electrovalvă admisie aer filtrat în incinta de injecție 5
- 4. 4a conductă de transport aer comprimat din compresorul 2 în rezervorul 1
- 4b conductă de transport aer sub presiune din rezervorul 1 într-un injector 4.1
- 4c conductă de transport aer atmosferic filtrat dintr-un filtru 6 în compresorul 2
- 4c` conductă de transport aer atmosferic nefiltrat în compresorul 2
- 4d conductă de transport aer atmosferic din filtrul 6 printr-o clapetă de admisie 7 într-un repartitor de aer 8 (stadiul tehnici) sau dintr-un filtru 6 prin intermediul electrovalvei 3.4 într-o incintă de injecție 5
- 4.1 injector de aer comprimat
- 5. incintă de injecție
- 6. filtru aer atmosferic
- 7. clapetă admisie aer comprimat/atmosferic din camera de injecție 5/ filtrul 6 într-un repartitor de aer 8
- 8. repartitor aer comprimat/atmosferic
- 9. senzor de presiune aer în repartitorul de aer 8
- 9.1 senzor pentru un parametru sensibil pentru funcționarea unui motor
- 10. motor cu ardere internă cu o pluralitate de cilindri
- 11. unitate de comandă electronică (UCE)

## REVEDICĂRI

1. Sistem de supraalimentare cu aer prin injecție a unui motor (10) cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri care cuprinde:
  - un filtru de aer (6) care realizează filtrarea unui prim flux de aer/atmosferic, aflat în conexiune de fluid cu o conductă de aer atmosferic (4d);
  - un repartitor de aer (8) în care admisia fluxului de aer atmosferic filtrat menționat provenind din filtrul de aer (6) este controlată prin cel puțin o clapetă de admisie (7) poziționată în conducta de aer atmosferic (4d) între filtrul (6) și repartitorul de aer (8) menționate;  
**caracterizat prin aceea că** sistemul cuprinde suplimentar:
    - o incintă de injecție (5) în care poate fi admis fluxul prim de aer atmosferic filtrat prin filtrul (6) menționat, admisia fluxului de aer atmosferic filtrat menționat în incinta de injecție (5) fiind controlată prin cel puțin o electrovalvă de admisie (3.4) poziționată în conducta (4d) între filtrul (6) și incinta de injecție (5);
    - un compresor (2) capabil să asigure comprimarea unui flux secund de aer atmosferic aspirat din mediul exterior și introdus în compresorul (2) prin intermediul unei conducte de aer (4c') prevăzută cu o electrovalvă de admisie aer atmosferic (3.3');
    - un rezervor (1) de aer comprimat în care admisia fluxului secund de aer atmosferic comprimat provenind de la compresorul (2) este controlată de cel puțin o electrovalvă de admisie aer (3.1) în rezervorul (1), iar evacuarea fluxului secund de aer atmosferic comprimat este controlată de cel puțin o electrovalvă de evacuare aer (3.2) din rezervorul (1);
    - o primă conductă de aer sub presiune (4a), aflată în conexiune de fluid cu compresorul (2) și rezervorul (1) și o a doua conductă de aer sub presiune (4b), aflată în conexiune de fluid cu rezervorul (1) de aer comprimat și cu
    - cel puțin un injector (4.1.) aflat în conexiune de fluid cu a doua conductă de aer sub presiune (4b) și capabil să asigure injecția controlată a fluxului secund de aer atmosferic comprimat provenind din rezervorul (1), în incinta de injecție (5), și ulterior, prin intermediul clapetei de admisie (7), în repartitorul de aer (8) și mai departe în cilindrii motorului (10) cu ardere internă prevăzut cu o pluralitate de cilindri.
2. Sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** compresorul (2) este capabil să asigure comprimarea fluxului prim de aer atmosferic filtrat provenind de la filtrul (6), iar admisia fluxului de aer filtrat este controlată prin cel puțin o electrovalvă (3.3) poziționată pe o conductă de aer (4c) între filtrul de aer (6) și compresorul (2).

3. Sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform revendicărilor 1 și 2 **caracterizat prin aceea că** sistemul cuprinde suplimentar:

- cel puțin un senzor (9, 9.1) capabil să detecteze cel puțin o valoare de prag prestabilită a cel puțin unui parametru semnificativ pentru funcționarea motorului (10), și să transmită cel puțin un semnal electronic (a1, a2) către

- o unitate de comandă electronică (11) capabilă să primească și să transforme semnalul electronic (a1, a2) recepționat în comenzi de acționare (b1, b2, b3, b4, b5, b6) a electrovalvelor (3.1, 3.2, 3.3, 3.3', 3.4), a injectorului (4.1) și respectiv a clapetei de admisie (7).

4. Sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform revendicării 3 **caracterizat prin aceea că** o valoare de prag prestabilită este valoarea presiunii aerului în repartitorul de aer (8) necesară pentru acționarea electrovalvei de evacuare aer (3.2) din rezervor (1) și este de preferință mai mică de 2.0 bari și cel mai preferabil cuprinsă în intervalul 0.95 bari și 2.0 bari.

5. Sistem de supraalimentare cu aer prin injecție conform revendicării 3 **caracterizat prin aceea că** o altă valoare de prag prestabilită este valoarea turației motorului (10) necesară pentru acționarea electrovalvei de evacuare aer (3.2) din rezervor (1) și este de preferință mai mare de 500 rpm.

Desene

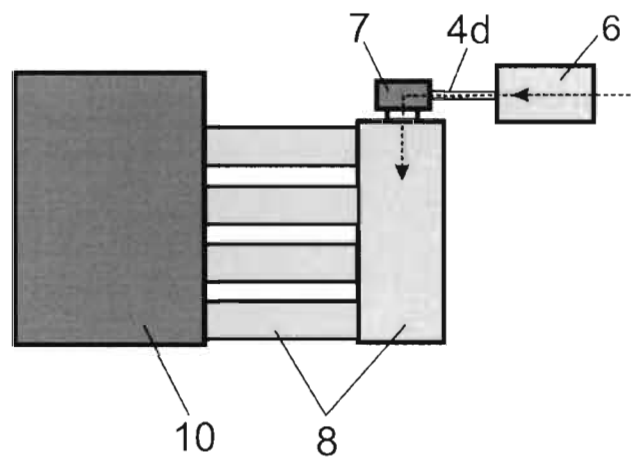


Fig. 1A: Schema de principiu a sistemului de alimentare cu aer atmosferic a unui motor cu ardere internă (stadiul tehnicii)

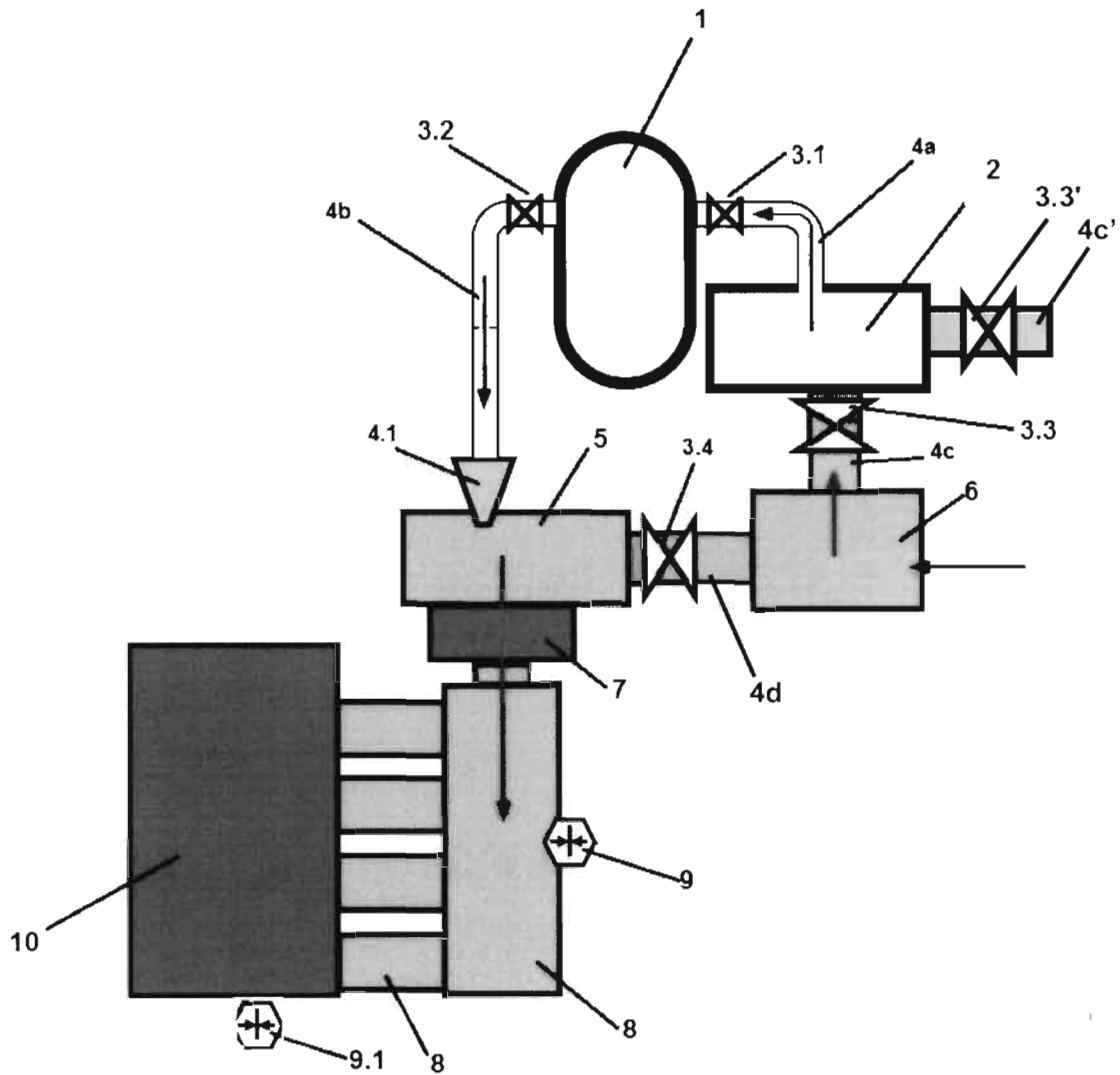


Fig. 1B: Schema de principiu a sistemului de supraalimentare cu aer comprimat a unui motor cu ardere internă conform invenției

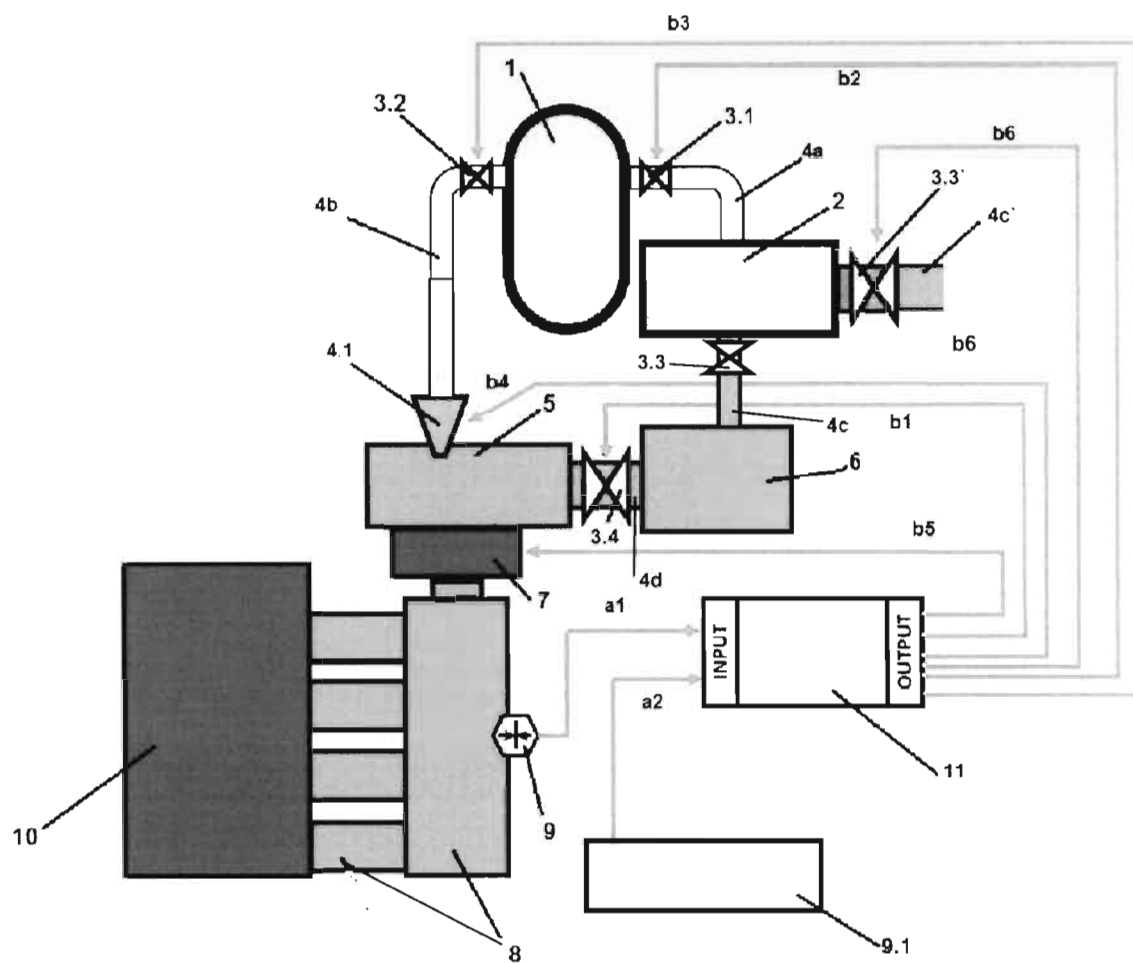


Fig. 1C: Diagrama fluxului de control a sistemului de supraalimentare cu aer comprimat a unui motor cu ardere internă conform invenției



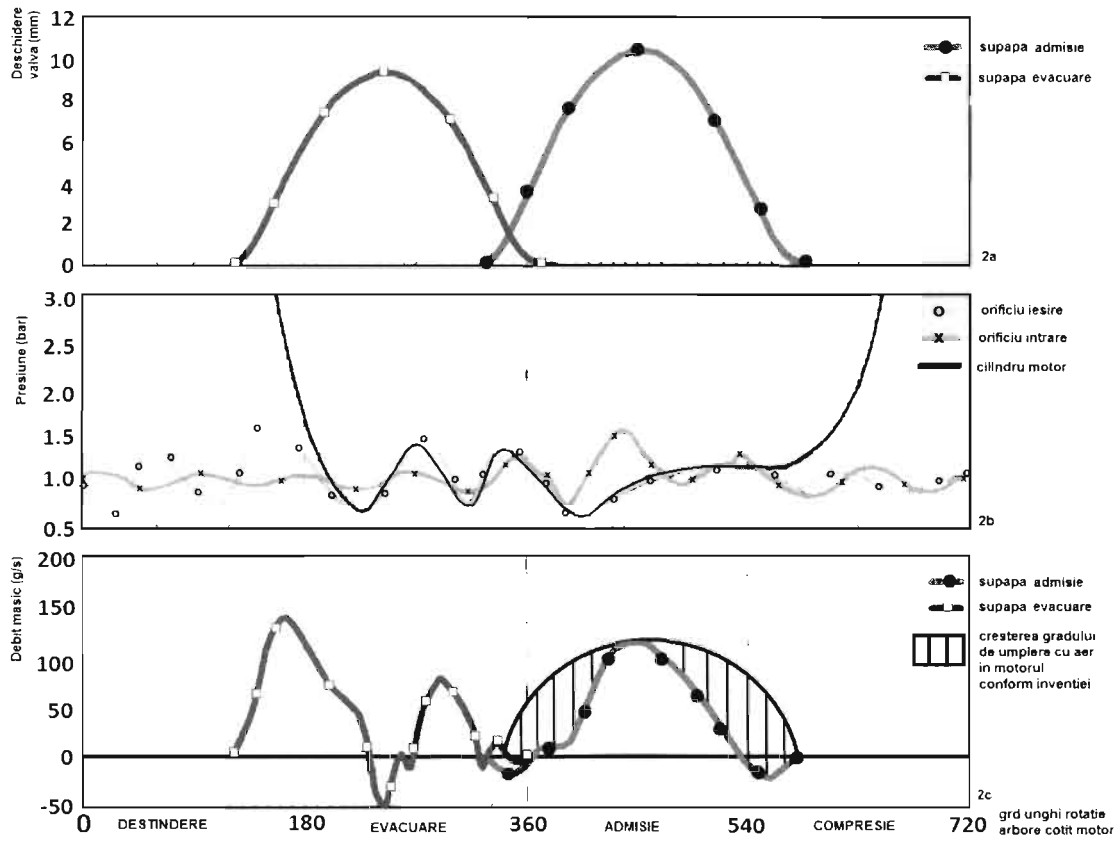


Fig. 2: Grafice comparative ale presiunii și debitului de aer în cilindrii unui motor cu ardere internă conform invenției față de un motor clasic cu aer atmosferic

Fig. 3A și 3B: Grafice comparative pentru cuplul furnizat de motor și gradul de umplere cu aer a camerei de ardere (3A) și puterea furnizată de motor (3B) pentru un motor conform invenției față de un motor clasic cu aer atmosferic

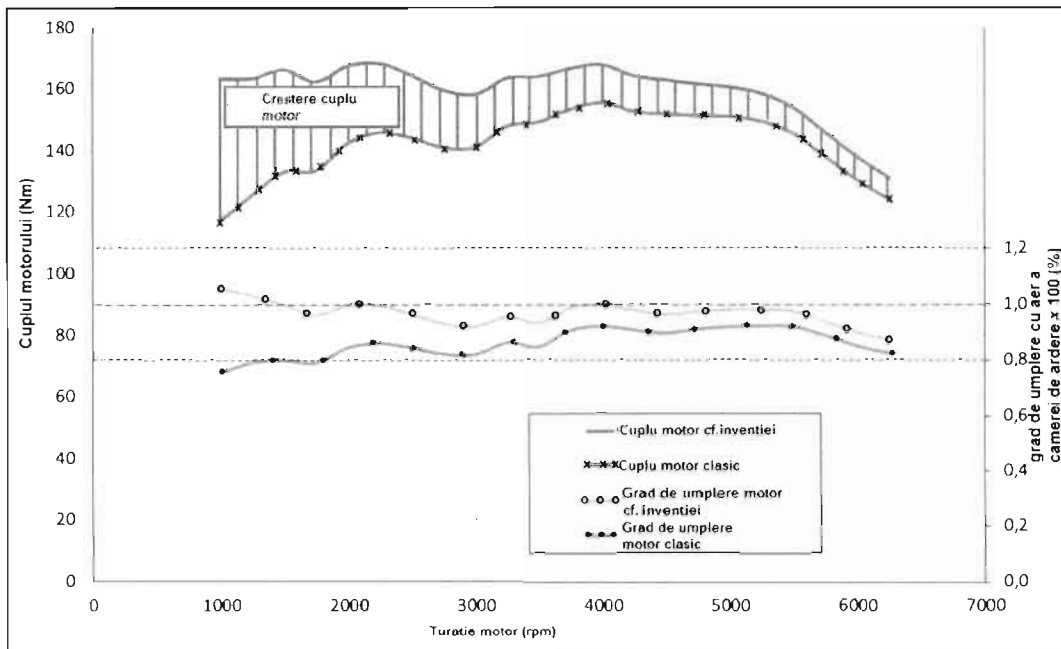


Fig 3A

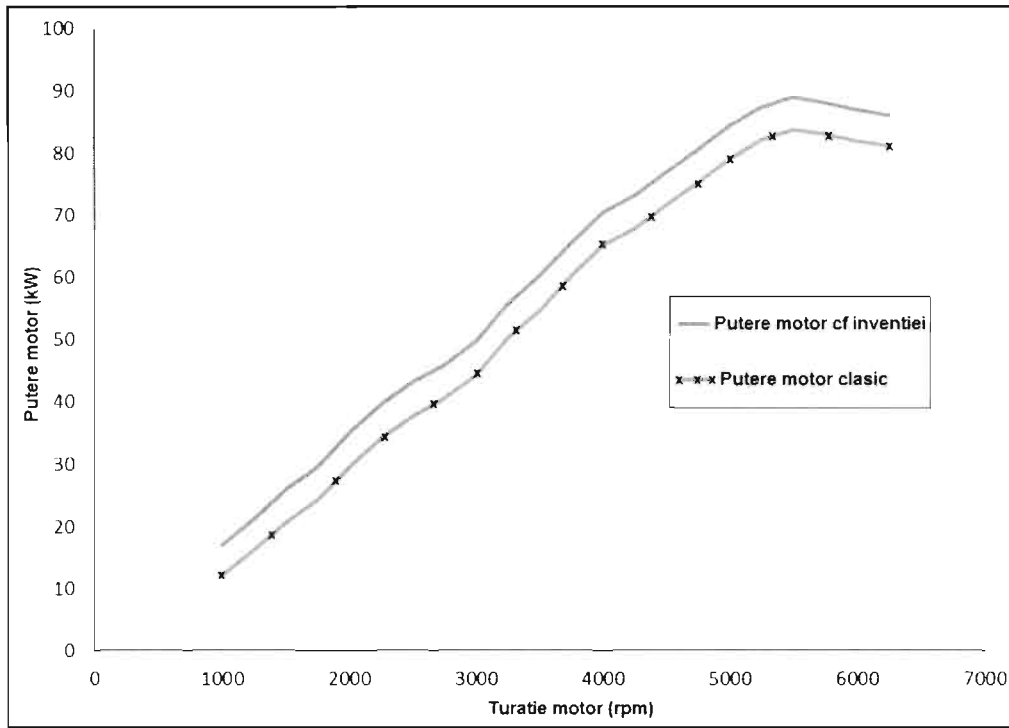


Fig 3B



Serviciul Examinare de Fond: MECANICĂ

Cont IBAN: RO05 TREZ 7032 0F33 5000 XXXX  
Trezoreria Sector 3, București  
Cod fiscal: 4266081

## RAPORT DE DOCUMENTARE

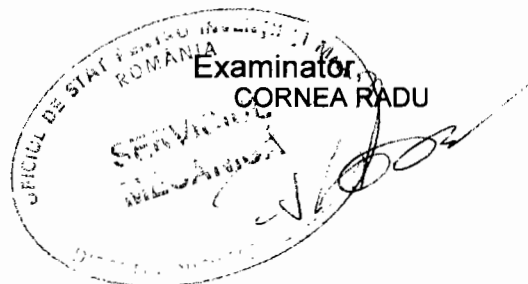
CBI nr. a 2017 00409	Data de depozit: 22/06/2017	Data de prioritate
Titlul invenției	SISTEM DE SUPRAALIMENTARE CU AER PRIN INJEȚIE A UNUI MOTOR CU ARDERE	
Solicitant	RENAULT S.A.S., 13-15 QUAI ALPHONSE LE GALLO, BOULOGNE-BILLANCOURT, FR	
Clasificarea cererii (Int.Cl.)	F02M 23/00 (2006.01), F02B 21/00 (2006.01), F02B 3/00 (2006.01)	
Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	F02M, F02B, F02D	
Colecții de documente de brevet cercetate	RO, US, GB, FR, JP, DE, AT, KR	
Baze de date electronice cercetate	RoPatent SEARCH, EPODOC, PATENW	
Literatură non-brevet cercetată	Internet	

## Documente considerate a fi relevante

Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A	<b>US 20150136071 A1</b> (Richard W. Dortch, JR) - 21.05.2015 cap. [0005], [0015]-[0019], revendicări, fig. 1	1 - 5
A	<b>GB 1563003</b> (Jakob Bucher) - 19.03.1980 pag. 2, rând 75 - pag. 3, rând 47, revendicări, fig. 1	1 - 5
A	<b>DE 10239110 A1</b> (Caterpillar Motoren Gmb&Co) - 18.03.2004 cap. [0016] - [0024], revendicări, fig. 1 - 4	1 - 5
A	<b>FR 2396869 A1</b> (Societe Alsacienne de Construction Mecanique de Mulhouse) - 02.02.1979 pag. 3, rând 6 - pag. 4, rând 19, revendicări, fig. 1	1 - 5

Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Unitatea invenției (art.18)		
Observații:		

Data redactării: 03.04.2018



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p><b>A</b> - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p><b>D</b> - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p><b>E</b> - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p><b>L</b> - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p><b>O</b> - Document care se referă la o dezvoltare orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p><b>P</b> - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p><b>T</b> - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p><b>X</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p><b>Y</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p><b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.</p>