

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00026

(22) Data de depozit: 13/01/2016

(41) Data publicării cererii:
30/01/2017 BOPI nr. 1/2017

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• RONTESCU CORNELIU,
STR.ION MANOLESCU NR.2, BL.129, SC.C,
ET.7, AP.118, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;

• CIGIC DUMITRU-TITI, STR.DREPTĂȚII
NR.8, BL.O 2, SC.3, ET.8, AP.105,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• CHIVU OANA-ROXANA,
STR. BAIA DE ARIEȘ NR. 3, BL. 5B, SC. 2,
ET. 6, AP. 70, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• AMZA CĂTĂLIN-GHEORGHE,
STR.PICTOR MIREA GEORGE
DEMETRESCU NR.14, AP.1, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) METODĂ ȘI DISPOZITIV MODULAR MOBIL DE
RECONDIȚIONARE PRIN SUDARE A ARBORILOR COTIȚI
DIN INDUSTRIA AUTO

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un dispozitiv modular mobil, de recondiționare prin sudare a arborilor cotiți din industria auto, de diverse dimensiuni și calități de materiale. Metoda conform invenției constă, într-o primă etapă, în prinderea unui arbore (1) cotit într-un sistem de prindere, apoi poziționarea arborelui (1) cotit în poziția optimă pentru reparare, urmată de poziționarea unui cap (45) de sudare în zona care va fi supusă reparației și, în final, încărcarea propriu-zisă a zonei de reparat. Dispozitivul conform invenției este alcătuit din mai multe elemente modulare, ce asigură deplasarea unui cap (45) de sudare pe trei axe x, y și z, pentru deplasarea și poziționarea capului (45) pe axa x este format din două traverse (30 și 32), mobilă și fixă, o bucsă (31) de ghidare, o sanie (33), niște tije (35) de ghidare, un șurub (36) de antrenare, un motoreductor (37) și un ax (40) de rotație, pentru deplasarea și poziționarea capului (45) pe axa y este format dintr-un ax (7) de rotație, un șurub (13) de antrenare, un motoreductor (14), niște tije (15) de ghidare și o bucsă (29) de ghidare, și pentru deplasarea și poziționarea capului (45) pe axa z este format din două săniile (12 și 25), o bucsă (24) de ghidare, un șurub (26) de antrenare, niște tije (27) de ghidare și un motoreductor (28).

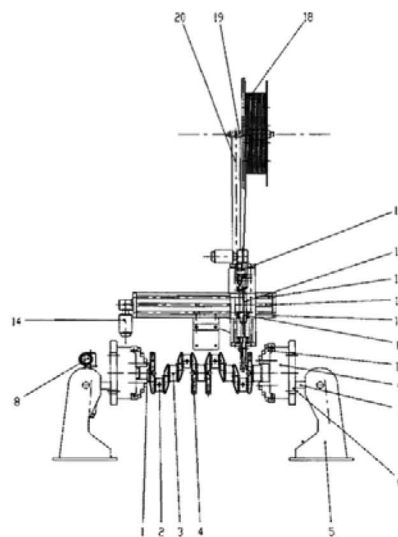


Fig. 2

Revendicări: 2
Figuri: 4

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).



METODA ȘI DISPOZITIV MODULAR MOBIL DE RECONDIȚIONARE PRIN SUDARE A ARBORILOR COTIȚI DIN INDUSTRIA AUTO

Autori: Corneliu Rontescu, Dumitru Titi Cicic, Oana Roxana Chivu, Cătălin Gheorghe Amza

Rezumat.

Invenția se referă la o metodă și un dispozitiv modular mobil de recondiționare prin sudare a arborilor cotiți din industria auto, de diverse dimensiuni și calități de materiale.

Metoda și dispozitivul modular mobil, conform invenției, asigură refacerea dimensiunilor geometrice ale arborilor uzați sau repararea prin sudare a zonelor cu defecte, (fusuri manetoane, fusuri paliere, capete), la locul demontării arborelui, eliminându-se astfel costurile generate de achiziționarea unui arbore nou, transportul până la firma care se ocupă de reparație și reducerea timpilor cu repunerea automobilului în funcționare. etc.

Metoda propusă constă în parcurgerea următoarelor etape: etapa 1 – prinderea arborelui cotit în elementul de prindere special proiectat, etapa a 2-a - poziționarea arborelui cotit în poziția optimă pentru reparare, etapa a 3-a – poziționarea capului de sudare, în zona ce va fi supusă reparației, prin intermediul sistemului special proiectat, etapa a 4-a – încărcarea propriu-zisă a zonei de reparat.

Număr de revendicări: 2

Număr de figuri: 4

METODA ȘI DISPOZITIV MODULAR MOBIL DE RECONDIȚIONARE PRIN SUDARE A ARBORILOR COTIȚI DIN INDUSTRIA AUTO

Invenția se referă la o metodă și dispozitiv modular mobil de recondiționare prin sudare a arborilor cotiți din industria auto ce au diferite dimensiuni geometrice și de gabarit.

Defectările produselor metalice coroborate cu prețul mare al produselor noi au condus la căutarea și dezvoltarea de diverse procedee tehnologice care să ajute la restabilirea formei și dimensiunilor inițiale ale produsului defectat.

Din punct de vedere mecanic, arborele cotit este cea mai solicitată piesă a motorului deoarece, prin intermediul pistonului și a bielei, preia forțele datorate presiunii din cilindru. Arborele cotit este piesa care preia forțele din bielă, însumează lucrurile mecanice produse în cilindrii și transmite energia rezultată către roți prin intermediul transmisiei și antrenează unele sisteme auxiliare ale motorului (distribuția, pompa de ulei, pompa de apă, compresorul, alternatorul, etc.). Arborele cotit este poziționat în interiorul motorului, fixat de blocul motor, prin fusurile paliere. Elementele ce compun un arbore cotit pentru motor:

- fusurile paliere (prin acestea arborele se sprijină pe blocul motor, în lagăre);
- fusurile manetoane (pe acestea sunt prinse biebele);
- brațele (realizează legătura dintre fusurile paliere și manetoane, conțin adesea și contragreutăți de echilibrare);
- capetele (pe unul se montează volanta iar pe celălalt mecanismul de roți dințate pentru antrenarea distribuției);

Solicitățile din timpul funcționării își pun amprenta asupra arborelui cotit generând o serie de neconformități precum:

- ovalizare fusurilor ;

- încovoierea arborelui cotit ;
- torsionarea arborelui cotit ;
- fisurarea ;
- exfolierea stratului dur exterior al fusurilor ;
- ruperea arborelui cotit ;
- înfundarea canalizațiilor de ungere.

Metoda și dispozitivul din cadrul cererii de brevet se referă la repararea zonelor în care au apărut fisuri datorate materialului sau funcționării. În situația în care fisura nu este identificată la timp și zona nu este reparată corespunzător se poate ajunge la efecte destul de importante precum scoaterea din funcțiune a automobilului și mai grav la pierderea de vieți omenești. Ținând cont de faptul că, prețul unui arbore cotit nou este destul de ridicat, de cele mai multe ori, după efectuarea calculelor de rezistență și economice, se ia decizia reparării zonei cu neconformități.

Metodele clasice de reparare a zonelor cu fisuri de pe arborii cotiți sunt :

- prin metalizare cu aliaje dure, urmată de rectificare și lustruire;
- prin încărcare cu aliaje dure, urmată de rectificare și lustruire;

Metodele clasice de reparare a zonelor cu fisuri de pe arborii cotiți prezintă o serie de dezavantaje, din care amintim:

- timpi de pregătire mari;
- costurile cu pregătirea pieselor relativ ridicate;
- datorită formei complexe a arborilor, sunt necesare operații suplimentare de protecție a zonelor adiacente zonei ce urmează a fi reparată;
- prezintă pericol ridicat pentru operatori;
- pregătirea, starea fizică și psihică a personalului ce efectuează reparația își pune amprenta asupra calității produsului reparat, etc.

Toate aceste dezavantaje, specifice metodelor clasice de reparare a zonelor cu fisuri de pe arborii cotiți, dar care sunt specifice și altor produse, au condus la necesitatea elaborării unei metode și a unui dispozitiv mobil de recondiționare prin sudare a arborilor cotiți din industria auto, prin care să se asigure :

- timpi mai reduși cu operația de refacere a arborelui cotit;
- reducerea duratei de timp dintre demontarea arborelui cotit, repararea și reasamblarea acestuia pe automobil;
- o protecție ridicată pentru operatori;
- reducerea costurilor per total.

Reducerea timpilor va fi asigurată totodată și prin dispozitivele proiectate și integrate într-un post de lucru ce va trebui completat doar cu elemente legate de operația de sudare, precum sursa de sudare, tuburi gaze de protecție, etc.

Din literatura de specialitate și prin consultarea bazelor de date cu privire la brevetele de invenție, a rezultat că problematica găsirii unor soluții de refacere a zonelor cu defecte de pe arborii cotiți, este de actualitate și departe de a fi rezolvată.

Spre exemplu autorii articolului prezentat pe site-ul <http://crankshaftrepair.org/> , propun ca soluție de reparație procedeul de sudare sub strat de flux, un procedeu pretențios și care revendică costuri mari. Există de asemenea foarte multe firme din străinătate care realizează reparația prin sudare a arborilor cotiți din diverse industrii dar care propun ca soluție tehnologică aplicarea procedurii de sudare orbitală, un procedeu care revendică dispozitivele speciale și costuri ridicate, în plus existând și firme ce se ocupă

cu realizarea și comercializarea echipamentelor și dispozitivelor necesare realizării reparației.

De asemenea, în cadrul brevetelor la nivel național, din consultarea bazei de date de la OSIM, problematica inventării (elaborării unei invenții) unor soluții pentru această problemă nu s-a regăsit, în schimb pe plan internațional, rezolvarea acestei probleme se află într-un anumit stadiu de rezolvare, soluțiile oferite de cercetători diferind din mai multe puncte de vedere față de soluția și dispozitivul propus de noi.

Dintre brevetele de invenții consultate, menționăm :

- US2015/0165557A1 " APPARATUS AND METHOD FOR REPAIR AND RENOVATION OF CRANKSHAFT JOURNAL SURFACES IN-SITU BY MEANS OF LASER BUILD-UP ", Toms Torims , patent prezentat și în PATENTI un PRECU ZIMES LATVIJAS REPUBLIKAS PATENTU VALDES OFICIALAIS VESTNESIS, nr 4/2013, în care se indică procedeul LASER ca și procedeul de reparație;

- US 3,978,310/ Aug. 31, 1976, MACHINE FOR REPAIR OF CRANKSHAFTS BY WELDING, William R. Gleason, în care se indică un echipament pentru reparația unor arbori ;

Prin adoptarea metodei și dispozitivului propus, se vor obține o serie de avantaje față de soluțiile existente menționate anterior, precum :

- utilizarea unui procedeu de reparație prin sudare cu costuri mai mici;
- utilizarea unor dispozitive de poziționare mai puțin complexe și mult mai simplu de utilizat/manipulat;
- reducerea măsurilor de protecție a operatorilor datorită utilizării unor procedee mai sigure.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este aceea de a realiza un dispozitiv și un procedeu de depunere prin sudare mecanizat, pentru reparația diverselor zone de pe arborii cotiți din industria automobilelor cu diverse dimensiuni geometrice și de gabarit. Prin utilizarea acestei soluții tehnice se va asigura continuitatea depunerilor, respectiv sudarea fără întreruperi, de la început (amorsarea arcului) până la încărcarea completă a zonei cu defecte.

O altă problemă tehnică pe care o rezolvă invenția de față este aceea de a realiza o instalație și un procedeu prin care să se asigure repararea prin sudare a arborilor cotiți chiar lângă automobilul de pe care s-a demontat arborele.

Invenția de față înlătură dezavantajele expuse mai sus și rezolvă problemele tehnice enunțate prin intermediul unui dispozitiv și al unui procedeu pentru încărcarea prin sudare a arborilor cotiți, cu diverse dimensiuni geometrice și de gabarit, din industria auto, așa cum vor fi descrise în cele ce urmează.

Descriere pe scurt a invenției

Invenția se referă la o metodă și dispozitiv modular mobil pentru încărcarea prin sudare a arborilor cotiți combinată cu un sistem inovativ de fixare (MPR), care se realizează prin supunerea ansamblului format din arborele cotit și dispozitivul de încărcare prin sudare, unei mișcări de rotație uniformă în jurul unei axe paralele cu axa de simetrie a arborelui/fusurilor manetoane/fusurilor paliere și realizarea mecanizată a depunerii pe fusurile manetoane/fusurile paliere , prin menținerea unui pistol de sudare în diverse poziții în raport cu arborele, astfel încât, ca urmare a mișcării de rotație a piesei, capul de sudare va rămâne în aceeași poziție și distanță față de arborele supus operației de reparație prin sudare.

Mișcarea de rotație uniformă a arborelui se obține cu ajutorul unui dispozitiv denumit masa de poziționare și rotire (MPR) de construcție specială, care se rotește cu turație fixă ce asigură și viteza de depunere prin sudare, depunerea obținându-se în urma deplasării transversale uniforme și continue a capului de sudare de-a lungul zonei de reparat.

Invenția se mai referă la un dispozitiv necesar depunerii prin sudare pentru realizarea procedurii descris, care este alcătuit din elemente modulare ce vor asigura deplasarea pe diverse axe a capului de sudare.

În vederea prinderii arborelui, pentru repararea prin sudare a fusurilor manetoane sau paliere, sistemul de prindere și fixare, figura 1, a arborelui este alcătuit dintr-un dispozitiv de construcție specială în sensul că flanșa prindere universal (6) are prevăzut un canal excentric (44), ce va permite asigurarea unei poziții corespunzătoare a arborelui. MPR-ul este realizat dintr-o placă orizontală (38) de care sunt sudate 2 plăci verticale (39) ce susțin axul de rotație pentru axa x (40), motoreductorul (42). În corelație cu motoreductorul (8) se află axul rotație cu excentric platou (7). Flanșa prindere universal (6) ce are prevăzut canalul excentric (44) este fixată prin intermediul șuruburilor de prindere excentrice (41). Prinderea lui (6) de universalul (9) se face prin intermediul șuruburilor prindere platou MPR - sistem prindere MPR (43). Fixarea și poziționarea arborelui în poziția dorită se face prin intermediul bacurilor de prindere (10).

Sistemul de poziționare a capului de sudare este alcătuit din o serie de mecanisme modulare care permit efectuarea de translații de-a lungul celor trei axe în vederea poziționării capului de sudare deasupra zonei unde se dorește reparația prin sudare.

Procedul și dispozitivul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- permit reparația prin sudare a arborilor cu diferite dimensiuni geometrice și de gabarit;
- asigură productivitate ridicată, procesul de sudare fiind complet mecanizat;
- mecanizarea procedurii conduce la o calitate superioare datorită faptului că persoana implicată în reparație doar supraveghează procesul;
- utilizarea procedurii de sudare în mediu de gaz protector inert, wolfram inert gas cu material de adaos, asigură obținerea unor straturi uniforme și o calitate superioare a straturilor obținute;
- costurile revendicate de operația de reparație prin sudare sunt mai mici;
- amplasarea dispozitivului și conceperea în totalitate a postului de lucru sunt realizate de maxim 2 persoane.

În continuare se face o descriere detaliată a invenției, în legătura cu figurile 1, 2, 3 și 4, care reprezintă:

Fig. 1 – Elemente componente masa de poziționare și rotire;

Fig. 2 – Vedere frontală a dispozitivului de încărcare prin sudare a arborilor din industria auto conform invenției, cu arborele prins în MPR;

Fig. 3 – Vedere laterală a dispozitivului de încărcare prin sudare a arborilor din industria auto conform invenției, cu arborele prins în MPR;

Fig. 4 – Vedere de perspectivă a dispozitivului de încărcare prin sudare a arborilor din industria auto conform invenției, cu arborele prins în MPR

Descrierea detaliată a invenției

Metoda de încărcare prin sudare conform invenției, destinat reparației elementelor de tip fus maneton (2) sau palier (3) de pe arborii cotiți (1) din industria auto, constă din

supunerea ansamblului format din MPR-ul, în care se poziționează arborele, sistemele de poziționare a capului de sudare pe axele x, y și z, capul de sudare, rola de sârmă (18), sistemul oscilant de modificare a unghiului de aducere a sârmei de sudare (23) și tubul de ghidare (22).

Mișcarea de rotație a arborelui cotit (1) în jurul unei axe paralele cu axa longitudinală a fusului maneton (2) sau fusului palier (3) se realizează cu ajutorul unei mese de poziționare, de construcție specială în sensul prevederii unui canal excentric (44) în flanșa prindere universal (6), a cărui rotație uniformă și continuă va imprima o mișcare de rotație a arborelui (1) și va asigura viteza de sudare. Mișcarea de rotație a arborelui datorată MPR-ului va aduce în dreptul capului de sudare, zona ce se dorește a fi reparată, iar prin deplasarea corespunzătoare a capului pe cele 3 direcții se va asigura distanța necesară arcului electric ce va lua naștere între electrodul de wolfram și arbore.

În vederea asigurării unei distanțe corespunzătoare arderii stabile a unui arc electric între arbore și electrodul de wolfram, dispozitivul proiectat conform invenției este alcătuit din elemente modulare, ce pot fi adaptate la diverse dimensiuni geometrice ale arborilor supuși operației de reparație. Elementele modulare sunt astfel proiectate încât să asigure deplasarea capului pe toate cele 3 axe, formate din :

- pentru deplasarea și poziționare capului pe axa x : traversa mobilă (30), bucușă de ghidare (31), traversa fixă (32), sanie mecanism (33), tije ghidare (35), șurub antrenare (36), motoreductor (37), și axul de rotație (40);
- pentru deplasarea și poziționare capului pe axa y : ax rotație (7), șurub antrenare (13), motoreductor (14), tije ghidare (15), bucușă ghidare (29);
- pentru deplasarea și poziționarea capului pe axa z : sanie mecanism deplasare (12), bucușă ghidare (24), sanie mecanism deplasare (25), șurub antrenare (26), tije ghidare (27) și motoreductor (28).

Sârma utilizată ca material de adaos în cadrul procedurii de încărcare prin sudare este adusă în arcul electric de pe rola de sârmă (18), prinsă de sistemul de susținere (20) ce face corp comun cu axul (19), prin intermediul mecanismului de avans (17). Sârma (16) este condusă prin intermediul tubului de ghidare (22) ce asigură și poziționarea și introducerea acesteia în arcul electric. Unghiul sub care intră sârma de sudare (16) este asigurat prin modificările aplicate sistemului oscilant (23).

În principiu aplicarea metodei și utilizarea dispozitivului modular mobil de recondiționare prin sudare a arborilor cotiți din industria auto ce au diferite dimensiuni geometrice și de gabarit propus în cadrul invenției, constă în parcurgerea a 4 etape, etapa 1 – prinderea arborelui cotit în elementul de prindere special proiectat, etapa a 2-a - poziționarea arborelui cotit în poziția optimă pentru reparație, etapa a 3-a – poziționarea capului de sudare, în zona ce va fi supusă reparației, prin intermediul sistemului special proiectat, etapa a 4-a – încărcarea propriu-zisă a zonei de reparat, cu subetapele principale:

- prinderea și fixarea arborelui în cele 2 MPR-uri prin intermediul bacurilor de prindere (10) în poziția corespunzătoare reparației fusului maneton sau fusului palier. Poziția corespunzătoare se asigură prin poziționarea axului rotație excentric (7) în canalul excentric (44);
- se prinde rola de sârmă (18) prin intermediul axului (19) de sistemul de susținere (20);
- se poziționează capul de sudare (45) la distanță corespunzătoare asigurării unui arc electric stabil;
- se trece sârma de sudare (16) prin mecanismul de avans al sârmei (17) și prin tubul de ghidare (22);

- se deplasează capul de sudare (45) pe axele x și y, în zona ce se dorește a fi reparată;
- se alimentează motorul ce asigură mișcarea de rotație a universalului (9);
- se amorsează arcul electric între electrodul de wolfram și arbore;
- se alimentează motorul cu care este prevăzut mecanismul de avans al sârmei (17) ce asigură viteză de avans;
- după terminarea operației se întrerupe alimentarea cu energie electrică în următoarea ordine: se decuplează motorul de la mecanismul de avans al sârmei, se decuplează sursa ce asigură curentul electric necesar formării arcului electric, se oprește alimentarea cu energie electrică a motorului ce asigură mișcarea de rotație a universalului (9).

Pentru poziționarea capului de sudare (45) se acționează pe rând toate elementele reglaj (12), (25) și (33) ale sistemului de poziționare pe cele 3 axe, asigurându-se totodată și distanță constantă dintre capul de sudare și arbore, condiție necesare formării unui arc electric și stabilității acestuia.

Rotația uniformă și continuă a universalului (9) va imprima o mișcare de rotație a arborelui ce va fi egală cu viteza de depunere prin sudare. Sistemul format din elementele de poziționare pe cele 3 axe, sârma de sudare și capul de sudare, pot fi prinse de o coloana de sudare sau de un alt sistem de susținere prin intermediul sistemului de prindere (34)

Mișcarea de rotație a universalului (9) va determina aducerea, continuă, sub arcul electric a zonei arborelui cotit, ce urmează a fi reparată prin sudare.

Încărcarea zonei cu defecte se poate realiza uni sau multistrat în funcție de volumul de material necesar aducerii în cote a arborelui reparat.

REVENDICĂRI

1. Metoda și dispozitivul modular mobil pentru încărcarea prin sudare a arborilor cotiți combinată cu un sistem inovativ de fixare (MPR) pentru încărcarea prin sudare a arborilor cotiți din industria auto, **caracterizat prin aceea că se realizează prin supunerea ansamblului, format din arborele (1), prins într-o masă de poziționare și rotire, unei mișcări de rotație uniformă în jurul unei axe paralele cu axa de simetrie fusului maneton (2) sau fusului palier (3) și depunerea mecanizată de material în zona cu probleme prin menținerea unui pistol de sudare (45) prins într-un sistem de deplasare pe axele x, y și z, astfel încât, ca urmare a mișcării de rotație a arborelui 1, pistolul de sudare rămâne în aceeași poziție .**
2. Sistemul de poziționare a arborelui de tip masa de poziționare și rotire, care în flanșa de prindere (6) are prevăzut un canal excentric (44) și un sistem de poziționare a pistolului de sudare (45) ce permite deplasarea pe toate cele 3 axe față de zona arborelui cotit care se dorește a fi reparată.

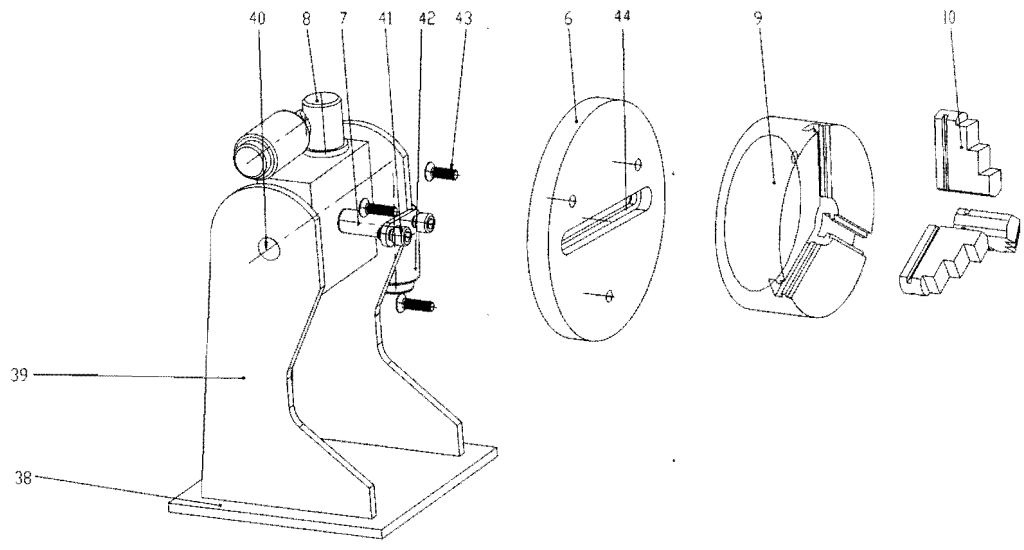


Figura 1. Elemente componente masa de poziționare și rotire (MPR)

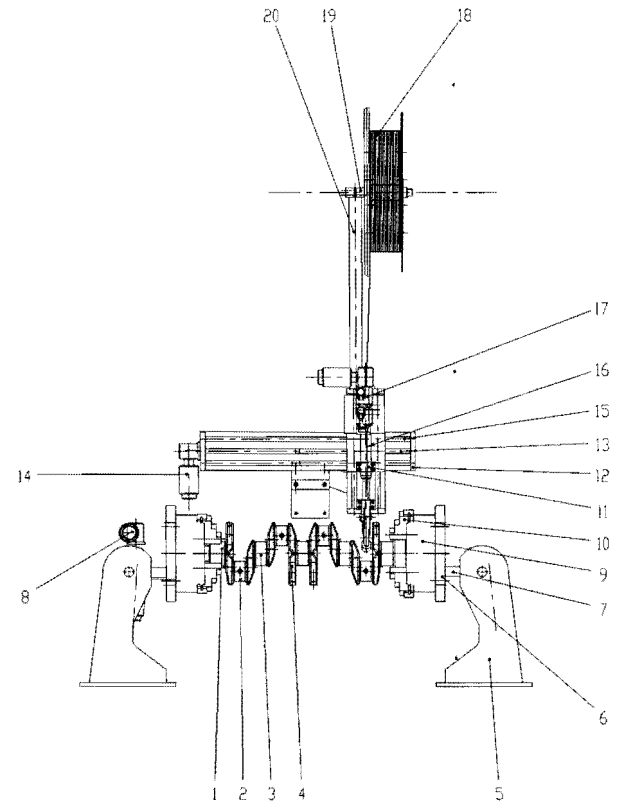


Fig. 2 – Vedere frontală a dispozitivului de încărcare prin sudare a arborilor din industria auto conform invenției, cu arborele prins în MPR;

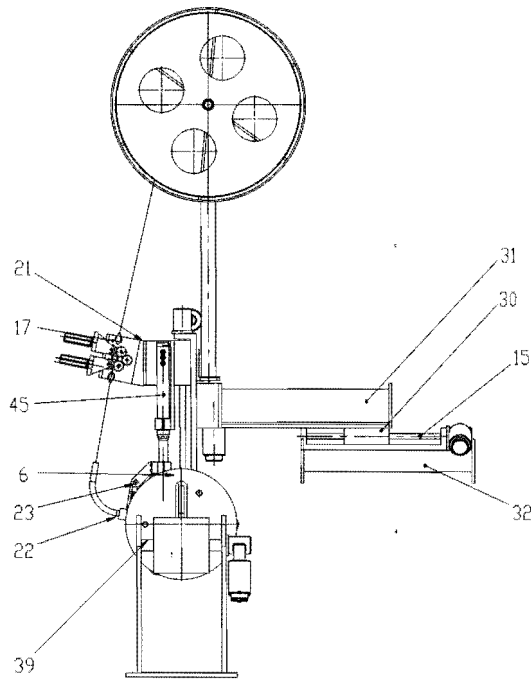


Fig. 3 – Vedere laterală a dispozitivului de încărcare prin sudare a arborilor din industria auto conform invenției, cu arborele prins în MPR;

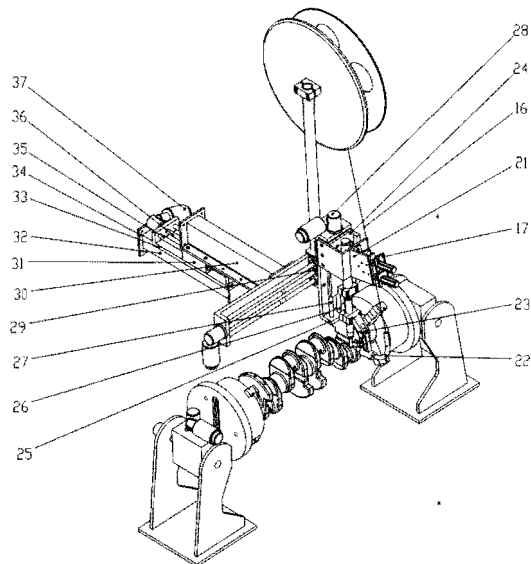


Fig. 4 – Vedere de perspectivă a dispozitivului de încărcare prin sudare a arborilor din industria auto conform invenției, cu arborele prins în MPR