

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00212

(22) Data de depozit: 03/04/2019

(41) Data publicării cererii:
30/10/2020 BOPi nr. 10/2020

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA,
STR. A. I. CUZA NR. 13, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• PANĂ CRISTINA FLORIANA,
STR. PRINCIPATELE UNITE NR. 16,
CRAIOVA, DJ, RO;
• VLADU IONEL CRISTIAN,
STR. ELENA FARAGO NR. 36, BL. 174B,
SC. 2, AP. 11, CRAIOVA, DJ, RO;

• PĂTRAȘCU PANĂ DANIELA MARIA,
STR. MAREȘAL ALEXANDRU AVERESCU,
NR. 9, BL. N4, SC. 1, AP. 7, CRAIOVA, CV,
RO;
• MANTA LIVIU FLORIN,
STR. CORNELIU COPOSU, NR. 88,
CRAIOVA, DJ, RO;
• COJOCARU DORIAN, ALEEA 5 RAMURI,
NR. 13, CRAIOVA, DJ, RO;
• TARNIȚĂ DANIELA, ALEEA MAMAIA
NR. 3, CRAIOVA, DJ, RO;
• BÎZDOACĂ NICU GEORGE,
CALEA UNIRII NR. 176, BL. 32, SC. 2, AP. 2,
CRAIOVA, DJ, RO

(54) ROATĂ CU GEOMETRIE VARIABILĂ BAZATĂ PE FLUIDE
INTELEGENTE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o roată cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente destinată platformelor mobile cu roți, care se deplasează pe teren accidentat, inclusiv scări. Roata conform invenției este alcătuită din mai multe spițe (A), un butuc (B) și niște duze (C), fiecare spiță (A) este compusă dintr-o componentă (a) din cauciuc și un element (b) de acționare format din trei elemente (1, 2 și 3) din oțel, culisante, un element (4) care permite strângerea spiței (A), patru cilindri (5) hidraulici, cu piston, controlabili poziționați liniar în interiorul primului element (1), care conțin un fluid (6) inteligent, un arc (7), un piston (8) și o tijă (9) având capătul superior atașat celui de-al treilea element (3) auto-ghidat, iar la capătul inferior este conectat un piston (8), care conține o valvă (10) stop, alcătuită din niște fante (11) care formează o sită, fiecare fantă (11) conținând un generator (12) de câmp de excitație pentru controlul fluidului (6) inteligent.

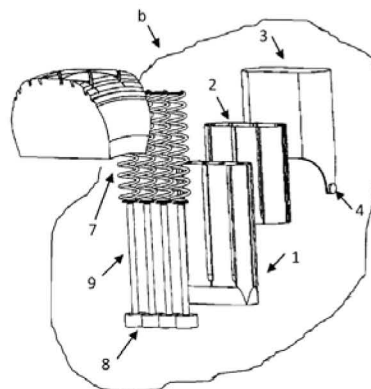


Fig. 4a

Revendicări: 4
Figuri: 5



ROATA CU GEOMETRIE VARIABILĂ BAZATĂ PE FLUIDE INTELIGENTE

Invenția se referă la roata cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente destinată platformelor mobile cu roți prevăzută cu sistem senzorial pentru detecția obstacolelor și unitate de control a mișcării, care se adaptează pentru orice tip de teren plat sau accidentat, inclusiv urcarea/coborârea scârilor.

Se cunosc platformele mobile cu roți adaptabile la teren denivelat care rezolvă această problemă prin două soluții constructive, și anume:

- 1) Soluția cea mai utilizată este dublarea roților cu o pereche de șenile care, în cazuri speciale, preiau sarcina roților, înlocuindu-le. Această variantă are următoarele dezavantaje: greutatea adăugată care reduce autonomia; urcarea/coborârea lentă pe scări, mai ales la începutul sau la sfârșitul scârilor, disconfortul creat de balansul vertical, datorat treptelor, existente în majoritatea modelelor, precum și, complexitatea sistemului de șenile, a sistemului de schimbare a roților / pistelor și a sistemului de adaptare la capetele scârilor.
- 2) Altă soluție constă în utilizarea unei roți multiple, două, trei sau patru care compun roata principală. Elementele de roată (motrice sau nu) sunt dispuse concentric în jurul axei roților principale. Prin rotirea ansamblului roții platforma poate urca pe trepte. Această variantă are următoarele dezavantaje: disconfortul creat prin balansul vertical major, datorat rotirii roții compuse, deplasarea lentă la urcarea scări.

Invenția rezolvă problema adaptării la tipuri diferite de teren prin modificarea geometriei roții bazată pe fluide inteligente.

Roata cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente conform invenției rezolvă problema de mai sus, prin aceea că aceasta este alcătuită din mai multe segmente (felii, spițe) fiecare dintre ele având posibilitatea extinderii sau retragerii controlate prin intermediul unui ansamblu de patru cilindri hidraulici controlabili, cu fluide inteligente, poziționați liniar, care controlează mișcarea.

Până Cristina Floriana

Vladu Ionel Cristian

Pătrașcu Pană Daniela Maria

Manta Liviu Florin

Cojocaru Dorian

Tarniță Daniela

Bîzdoacă Nicu

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- noul principiu propus poate fi ușor adaptat la orice platforma mobilă electrică cu roți (și nu numai) disponibil pe piață;
- nu există o creștere semnificativă a masei mobile a platformei mobile;
- autonomie ridicată, deoarece consumul energetic suplimentar este nesemnificativ (consum energetic necesar deplasării pe teren accidentat sau urcării scărilor);
- are performanțe superioare în ceea ce privește viteza de urcare/coborâre;
- urcarea/coborârea scărilor se efectuează automat fără a necesita controlul manual sau reglarea procesului;
- nu există disconfortul creat prin balansul vertical, deplasarea realizându-se pe traiectorii aproximativ liniare.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1, 2,3,4 și 5, care reprezintă:

- fig 1. Roată cu geometrie variabilă cu spițe extinse
- fig. 2 Roată cu geometrie variabilă cu spițe strâse;
- fig. 3 Exemplu de utilizare pe un scaun rulant electric pentru persoane cu dezbilități motorii
- fig. 4 Element de acționare a spiței
- fig. 5 Principiul de funcționare al roții cu geometrie variabilă

Roata cu geometrie variabilă, conform invenției, este alcătuită din mai multe segmente (felii,spițe) **(A)**, un butuc **(B)** și niște duze **(C)** pentru montarea spițelor **(A)**. Se consideră fazele de rotație împărțită în patru cadrane: **I** - dreapta sus, **II** - dreapta jos, **III** - stânga jos și **IV**- stânga sus.

Spița **(A)**, este un element de extensie, telescopic, cupusă două componente: o component de cauciuc **(a)**, care formează anvelopa roții și asigură amortizarea, și un element de acționare **(b)**.

Elementul de acționare **(b)** este format de trei elemente de oțel culisante **(1)**, **(2)** și **(3)**. Elementul **(3)** are pe laterale un element **(4)** care permite strângerea spiței **(A)** prin acțiune mecanică, efectuată de platforma mobilă care va conține roata. Elementul **(1)** conține patru cilindri hidraulici **(5)** cu dublă acționare poziționați liniar, de-a lungul acestuia. Fiecare cilindru hidraulic **(5)** conține fluid inteligent **(6)**, un arc **(7)**, un piston **(8)** și o tijă **(9)** având capătul superior atașat la elementul autoghidat **(3)**, iar capătul inferior este conectat la un piston **(8)**, care conține o valvă-stop **(10)**, alcătuită din fante **(11)** care formează o sită. Fiecare fantă **(11)** conține câte un generator de câmp de excitație **(12)**, pentru controlului lichidului inteligent **(6)**. Toate generatoarele câmp de excitație sunt cuplate în paralel, generând astfel câmp în același timp, cu aceeași intensitate.

Pană Cristina Floriana

Vladu Ionel Cristian

Pătrașcu Pană Daniela Maria

Manta Liviu Florin

Cojocaru Dorian

Tarniță Daniela

Bîzdoacă Nicu

Prin pistonul (8) circulă fluidul inteligent (6), prin intermediul valvei-stop (10).

Atunci când arcul (7) este în poziția de relaxare, tija (9) iese complet din piston, iar spița (A) este extinsă.

Principiul de funcționare al spiței (A) roții cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente este următorul:

- În poziție de relaxare spița (A) este complet extinsă datorită acțiunii arcului (7). În această fază valva-stop (10) nu limitează curgerea fluidului inteligent (6) din interiorul cilindrului hidraulic (5),
- În momentul interacțiunii cu solul, sub acțiunea greutății roții, toate spițele (A) care intră în contact cu acesta, vor fi în faza retragere, extinderea lor fiind posibilă numai până la poziția de contact. Acest lucru se întâmplă și atunci când roata intră în contact cu un obstacol.
- Se păstrează starea respectivă a spiței (A) prin blocarea mecanică a mișcării acesteia. Această blocare mecanică este realizată cu ajutorul cilindrului hidraulic (5), controlând prin intermediul valvei-stop (10) viteza de curgere a lichidului inteligent (6).
- Este cunoscut faptul că fluidele inteligente își modifică vâscozitatea sub acțiunea unui câmp de excitație. Viteza de curgere printr-un câmp de excitație este invers proporțională cu intensitatea acestuia. Astfel putem scădea viteza de curgere a fluidului, până la blocarea efectivă a curgerii. Valva-stop (10) folosește principiul enunțat și controlează curgerea fluidului între cele două camere ale cilindrului hidraulic (5).

Pană Cristina Floriana

Vladu Ionel Cristian

Pătrașcu Pană Daniela Maria

Manta Liviu Florin

Cojocaru Dorian

Tarniță Daniela

Bîzdoacă Nicu

Principiul de funcționare al roții cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente este următorul:

- În poziția relaxată, spițele (A) sunt complet extinse sub acțiunea arcurilor (7). Deoarece arcul (7) este de dimensiuni mici nu dezvoltă suficientă forță pentru ridicarea roții de pe sol. Astfel, spițele (A) pot fi extinse numai atunci când nu există un obstacol pe direcția de extindere (inclusiv solul). Extinderea unei spițe (A) a roții este făcută pasiv (fără energie din exterior) sub acțiunea arcului (7). De asemenea, dinamica extinderii sau retragerii spițelor (A) este controlată prin intermediul valvelor-stop (10).
- La rotirea roții pe direcția de înaintare spițele (A) din cadranul II vor fi comprimate la contactul cu solul, în timp ce spițele din cadranele I, III și IV vor fi extinse.
- Prin intermediul valvelor-stop (10) se blochează mișcarea pentru toate spițele din cadranul II
- Folosind principiul pârghiei, roata va înainta pe spițele (A) cu extinderea mai mare, butucul (B) roții având o mișcare liniară.
- La apariția unui obstacol mai mic decât lungimea de extindere a spițelor (A) roata va trece peste el fără ca butucul roții să aibă o mișcare verticală, astfel: spițele (A) care intră în contact cu obiectul vor fi retrase parțial, în mod controlat, folosind valvele-stop (10) și propria greutate a roții, astfel încât roata să aibă o deplasare liniară (butucul (B) roții să nu aibă deplasări în plan vertical).
- La apariția unui obstacol mai mare decât extinderea maximă a spițelor (A) roata va trece peste el fără ca butucul (B) roții să aibă oscilații verticale majore (va avea o traiectorie curbilinie care trece peste obstacol), astfel: spițele care intră în contact cu obiectul vor fi retrase parțial, în mod controlat, folosind valvele-stop și propria greutate a roții. Roata va urca pe obstacol cu spițele (A) extinse, folosind principiul pârghiei. După depășirea obstacolului spițele (A) respective sunt extinse din nou sub acțiunea arcului, deblocând valvele-stop.

Pană Cristina Floriana

Vladu Ionel Cristian

Pătrașcu Pană Daniela Maria

Manta Liviu Florin

Cojocaru Dorian

Tarniță Daniela

Bîzdoacă Nicu

Revendicări

1. Roata cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente dedicată platformelor mobile cu roți (scaun rulant electric pentru persoane cu dezbilități motorii, roboți mobili, ninebot, etc) care se deplasează pe teren accidentat, inclusiv scări, **caracterizată prin aceea că** este formată din mai multe spițe (A) extensibile și retractabile mecanic, creând o geometrie variabilă, permițând platformelor care o folosesc să realizeze o mișcare liniară sau curbilinie fără balans vertical, pe teren accidentat sau la urcarea/coborârea scârilor, fără a fi necesar folosirea unui element suplimentar de acționare.

2. Roata cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** spița (A), este un element de extensie telescopic cumpusă două componente: o componentă de cauciuc (a), care formează anvelopa roții și asigură amortizarea, și un element de acționare (b).

3. Roata cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** elementul de acționare (b) este format din trei elemente de oțel auto-ghidate (1), (2), (3), un element (4) care permite strângerea spiței (A), patru cilindri hidraulici cu piston (5) controlabili poziționați liniari în interiorul elementului (1), care conțin fluid inteligent (6), un arc (7), un piston (8) și o tijă (9) având capătul superior atașat la elementul auto-ghidat (3), iar capătul inferior este conectat la un piston (8), care conține o valvă-stop (10), alcătuită din fante (11) care formează o sită, fiecare fantă conținând un generator de câmp de excitație (12), pentru controlului lichidului inteligent (6).

4. Roata cu geometrie variabilă bazată pe fluide inteligente, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** valva-stop (10) cu fante (11) tip sită are o dimensiune structurală care permite folosirea unor puteri mult reduse comparativ cu structurile convenționale, pentru generarea câmpului de excitație.

Până Cristina Floriana

Vladu Ionel Cristian

Pătrașcu Pană Daniela Maria

Manta Liviu Florin

Cojocaru Dorian

Tarniță Daniela

Bizdoacă Nicu

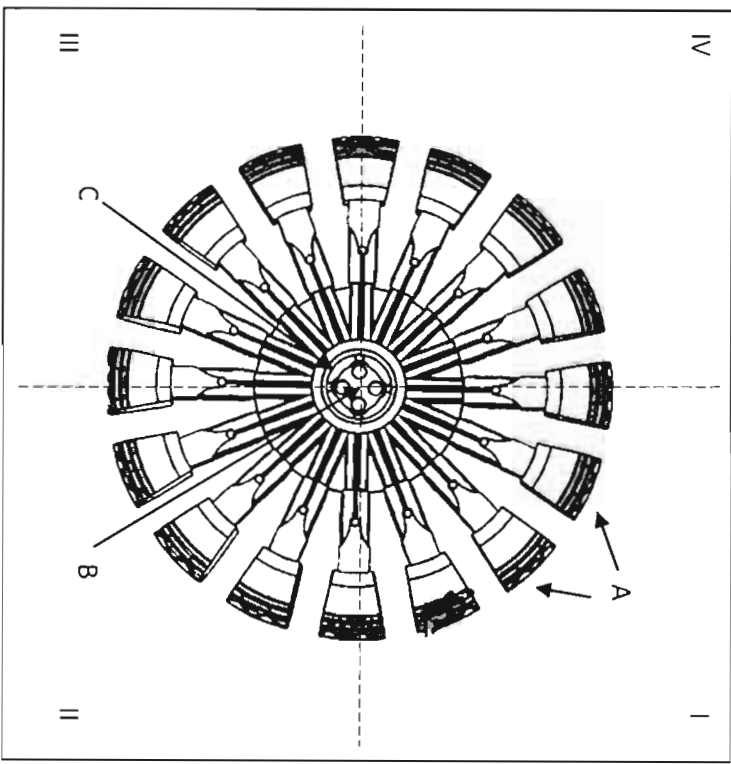


Fig. 1

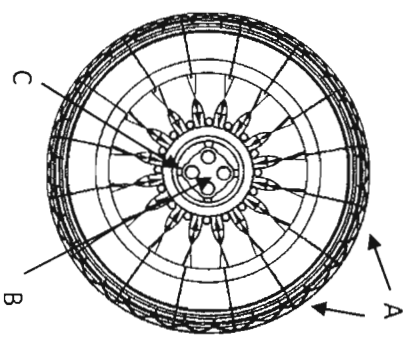


Fig. 2

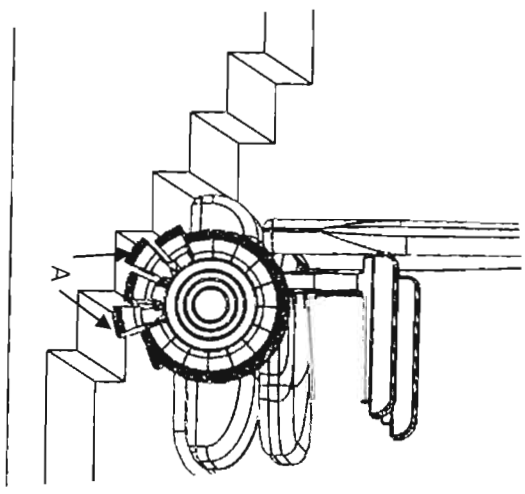


Fig. 3

Pană Cristina Floriana
 Manta Liviu Florin
 Bizdoacă Nicu

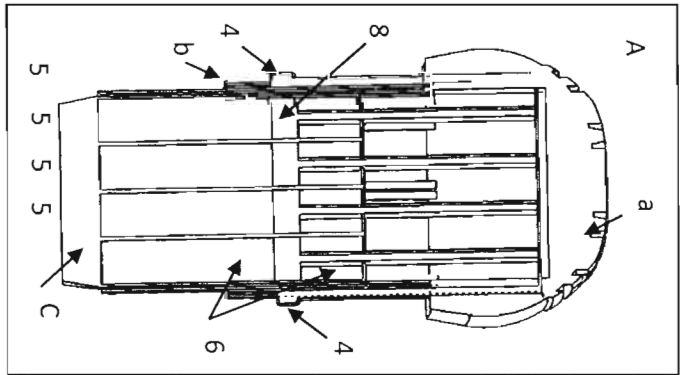
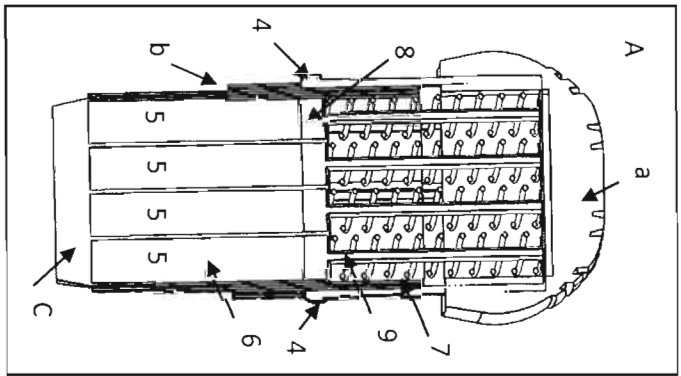
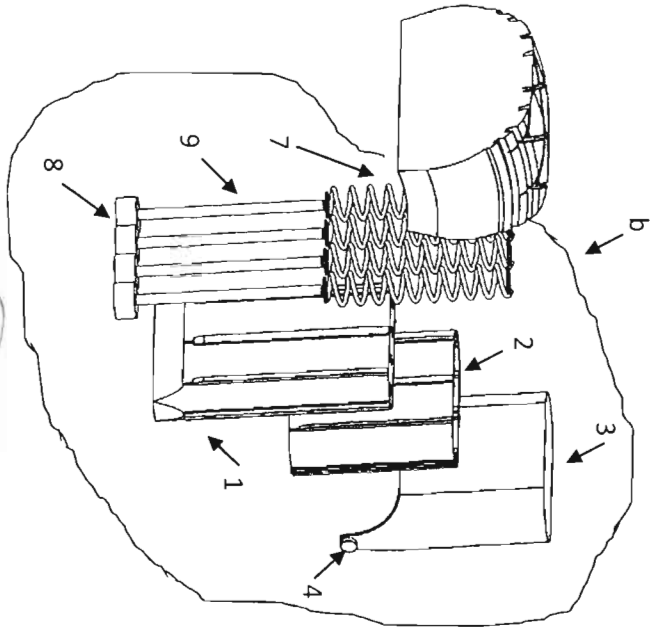
[Handwritten signatures]

Vladu Ionel Cristian
 Cojocaru Dorian

[Handwritten signature]

Pătraşcu Pană Daniela Maria
 Tarniţă Daniela

[Handwritten signature]



a)

b)

c)

Pană Cristina Floriana

Vladu Ionel Cristian

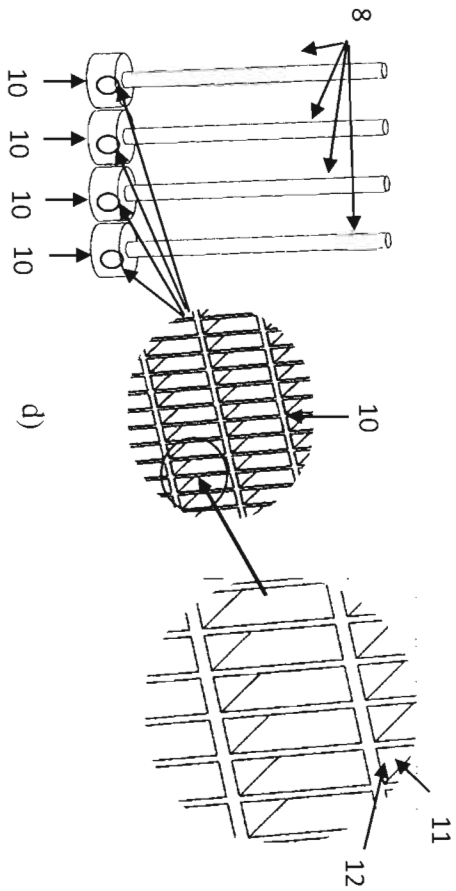
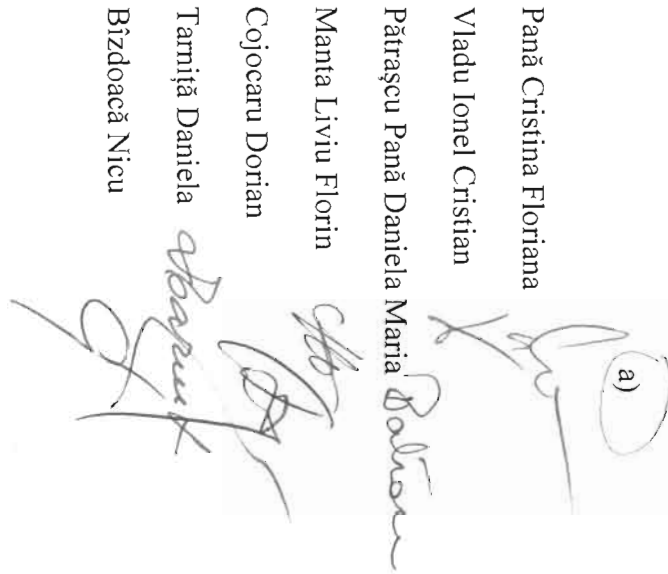
Pătrașcu Pană Daniela Maria

Manta Liviu Florin

Cojocaru Dorian

Tarniță Daniela

Bizdoacă Nicu



2

fig 4

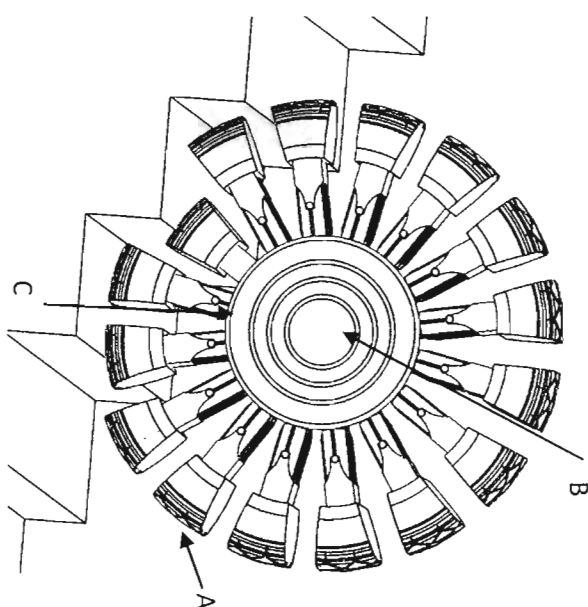
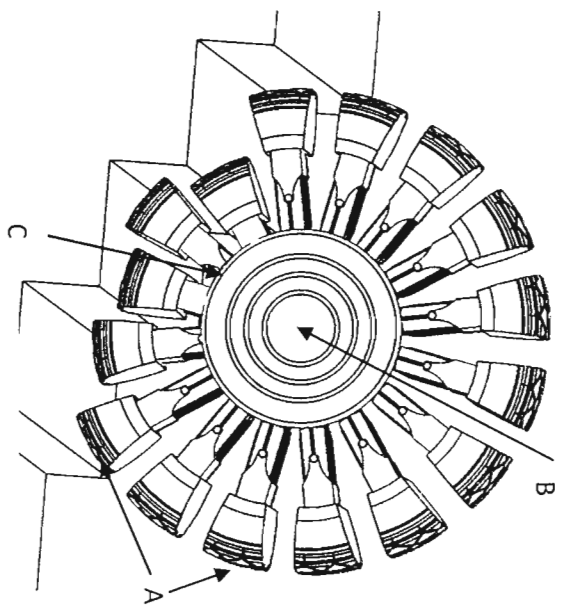


fig 5

Pană Cristina Floriana
Manta Liviu Florin
Bizdoacă Nicu

Vladu Ionel Cristian
Cojocaru Dorian

Pătraşcu Pană Daniela Maria
Tarniţă Daniela