



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00077

(22) Data de depozit: 31.01.2011

(41) Data publicării cererii:  
30.06.2011 BOPI nr. 6/2011

(71) Solicitant:  
• MIHALCEA MIHAI,  
BD. 1 DECEMBRIE 1918 BL. 1D AP. 13  
ET. 4, BUZĂU, BZ, RO;  
• IGNAT VILCENZIO,  
STR. DRUMUL MURGULUI NR. 59,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• MIHALCEA MIHAI,  
BD. 1 DECEMBRIE 1918 BL. 1D AP. 13  
ET. 4, BUZĂU, BZ, RO;  
• IGNAT VILCENZIO,  
STR. DRUMUL MURGULUI NR. 59,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

Această publicație include și modificările descrierii,  
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35, alin.  
(20), din HG nr. 547/2008.

(54) ECHIPAMENT DESTINAT REPARĂRII DRUMURILOR  
ASFALTICE PRIN METODA CU MICROUND

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament și la o metodă pentru repararea drumurilor, de preferință a celor asfaltice. Echipamentul conform invenției este format din niște magnetroane (1) montate într-o incintă (5) rezonantă, niște separatoare (2) mobile, care optimizează intensitatea câmpului magnetic în funcție de caracteristicile materialului de reparat, și din niște dispozitive (3, respectiv, 6) pentru detectarea defectelor de material, respectiv, pentru controlul temperaturii de lucru. Metoda conform invenției, aplicată în cadrul echipamentului, constă în încălzirea simultană a porțiunilor adiacente de material deteriorat, până la o temperatură la suprafața benzii de rulare de maximum 180°C, din care rezultă o suprafață omogenă structural.

Revendicări: 2  
Figuri: 2

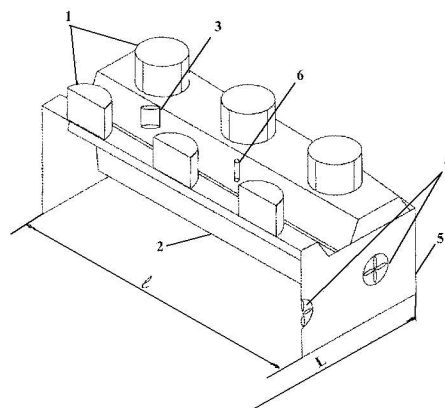


Fig. 2

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).



## DESCRIEREA INVENTIEI

### ECHIPAMENT DESTINAT REPARARII DRUMURILOR ASFALTICE, PRIN METODA CU MICROUNDE

Inventia se refera la utilizarea microundelor in vederea repararii drumurilor asfaltice la cald, fara adaosuri de material in cazul fisurilor si crapaturilor, sau cu adaos de material recuperat din decopertari pentru umplerea si repararea gropilor, chiar si in conditii de frig si umiditate ridicata.

Metodele existente in prezent presupun fie decopertarea la rece sau la cald a portiunilor afectate si plombarea lor, fie tratarea zonelor afectate cu adaosuri bituminoase sau amestecuri de polimeri.

In prezent nu exista nicio solutie similara de tratare a fisurilor si crapaturilor fara adaos de material si niciun procedeu de tratare in profunzime a defectelor drumurilor asfaltice. De asemenea, frigul si prezenta apei in zonele deteriorate ridica mari probleme in executarea reparatiilor prin mijloacele cunoscute. Cea mai recenta solutie cunoscuta apartine companiei HALIK LTD din Israel care propune utilizarea unor amestecuri de bitum si polimeri pentru umplerea la rece a spatiilor aparute in suprafetele asfaltice, pana la o adancime de 60mm. Procedeu, insa, nu poate fi aplicat in conditii de frig si umiditate ridicata si nu reface structura asfaltului.

Prezenta inventie are ca scop refacerea structurala a drumurilor asfaltice fara adaosuri de material acolo unde nu este cazul, chiar si in conditii de frig si umiditate ridicata.

Metoda propusa utilizeaza energia microundelor produse de magnetroane. Magnetroanele sunt dispozitive electronice care genereaza campuri electromagnetice alternative cu frecvente foarte mari. In cazul nostru, se utilizeaza magnetroane cu frecventa de 2,45GHz. Sub actiunea acestui camp electromagnetic, are loc o crestere instantanee a agitatiei moleculare a componentelor materialelor asfaltice. Procesul se numeste incalzire dielectrica si are loc in cazul moleculelor dipolare. Astfel, atomii de

calciu și de magneziu din carbonați, fierul și siliciul din oxizi suferă o accelerare față de atomii pereche moleculari, producând prin fricțiune o creștere a temperaturii în volumul masei asfaltice. Dacă ținem cont de faptul că energia electromagnetică are o penetratie de  $3,5\lambda \div 4\lambda$ , adică de până la 490mm ( $1\lambda=122,5\text{mm}$ ), realizăm faptul că, în cazul gropilor care depășesc suportul benzii de rulare și, uneori chiar suportul asfaltic de rezistență, toate materialele asfaltice utilizate la construcția drumului se încălzesc, participând la un proces omogen de înmuiere și refacere omogenă a straturilor asfaltice. Evident că echipamentul va fi astfel construit încât poziționarea magnetoadanelor față de drum să confere energie maximă zonei care necesită încălzirea. În cazul în care se dorește numai refacerea benzii asfaltice pentru păstrarea elasticității ei, se pot utiliza plase metalice sau folii de reflexie a undelor electromagnetice și mijloace de dirijare a undelor pe zonele de interes. Prin acest procedeu se realizează lipirea termică a marginilor fisurilor și crăpăturilor în mod omogen, datorită încălzirii simultane a acestora. Ținând cont de temperaturile de topire ale componentelor asfaltice, operația se consideră terminată la atingerea temperaturii de  $180^{\circ}\text{C}$  la suprafața benzii de rulare.

Protecția operatorilor față de efectele câmpului electromagnetic se realizează prin montarea unui burduf cu apă la baza aplicatorului sau cu ajutorul unei benzi de protecție confecționată dintr-un material elastic cu conținut ridicat de carbon. Ambele sisteme de protecție au rolul de a capta și înmagazina energia electromagnetică.

Deoarece câmpul electromagnetic are același efect și asupra moleculei de apă, reparațiile pot fi făcute și în condiții de umiditate ridicată. În plus, efectul microundelor de distrugere a organismelor vii reduce posibilitatea dezvoltării de rădăcini sub terasamente.

În raport cu celelalte metode existente de reparare a drumurilor, prezenta invenție aduce următoarele avantaje:

- nu necesita adaosuri de material pentru tratarea fisurilor si a crapaturilor
- reparatiile sunt omogene din punct de vedere al microstructurii materialului asfaltic
- tratarea defectelor se face si in adancime, inclusiv in stratul asfaltic de sustinere
- metoda permite automatizarea echipamentului si reducerea consumului energetic prin actiunea exclusiva asupra zonei deteriorate
- metoda este economica datorita consumului energetic redus si neutilizarii de adaosuri materiale
- metoda este eficienta si in conditii de frig si umiditate ridicata
- metoda rezolva in plan secundar si problema dezvoltarii radacinilor de plante

Din punct de vedere constructiv, echipamentul este format din elementele prezentate in figura 1: magnetroanele (1) montate pe incinta rezonanta (5). Incinta respecta conditiile constructive de rezonanta pentru frecventa aplicata, de 2,45GHz. Pentru optimizarea consumului energetic se actioneaza, in anumite situatii, unitati sau grupuri de magnetroane separate prin separatoarele mobile (2). Vizualizarea defectelor din asfalt se face cu ajutorul camerelor video sau a detectoarelor cu ultrasunete (3) din figura 2. Evacuarea vaporilor de apa se face cu ajutorul grupului de ventilatoare (4). Magnetroanele functioneaza pana la atingerea temperaturii de 180°C la suprafata drumului. La aceasta temperatura, operatorul va opri functionarea magnetroanelor. Pentru masurarea temperaturii se utilizeaza un pirometru cu infrarosu cu afisaj (6).

In functie de marimea suprafetelor ce urmeaza a fi reparate, echipamentul poate avea diferite dimensiuni si forme. Densitatea necesara a campului de microunde este de 1,2W/cm<sup>2</sup>, iar consumul energetic este de

60Wh/kg de material. In cazul efectuării de reparatii pe suprafete mai mici, se va comanda numai functionarea grupului de magnetroane din dreptul zonei degradate. Procedeu de selectare a magnetroanelor care intra in functiune poate fi automatizat. Timpul de actionare asupra fiecărei zone degradate este limitat de atingerea temperaturii de 180°C la suprafata drumului.

O varianta constructiva destinata repararii unui sens al drumului printr-o singura trecere este reprezentata in figura 2 (sectiune) si are lungimea (L) de 2000mm, latimea (l) de 600mm si utilizeaza 30 magnetroane de 800-1000W fiecare, dispuse cate 10 pe 3 randuri. Grupurile delimitate de separatoare sunt formate din cate 6 magnetroane. Comanda se poate face manual sau automat. Timpul de actionare va fi comandat automat sau de catre un operator, la atingerea temperaturii suprafetei materialului tratat, de 180°C.

Inventia are aplicabilitate in domeniul intretinerii si reparatiilor drumurilor asfaltice.

## REVENDICARILE

1. ECHIPAMENTUL DESTINAT REPARARII DRUMURILOR ASFALTICE, PRIN METODA CU MICROUNDDE este caracterizat prin aceea ca este alcatuit din magnetroanele (1) montate pe incinta rezonanta (5) din figura 1. Pentru optimizarea consumului energetic se actioneaza grupuri de magnetroane separate prin separatoarele mobile (2). Vizualizarea defectelor din asfalt se face cu ajutorul camerelor video (3) din figura 2. Evacuarea vaporilor de apa se face cu ajutorul grupului de ventilatoare (4). Magnetroanele functioneaza pana la atingerea temperaturii de 180°C la suprafata drumului. La aceasta temperatura, operatorul va opri functionarea magnetroanelor. Pentru masurarea temperaturii se utilizeaza un pirometru cu infrarosu (6) cu afisaj pe un display cu cristale lichide.

2. Metoda folosita pentru repararea drumurilor asfaltice se caracterizeaza in aplicarea unui camp de microunde asupra componentelor asfaltice ale drumurilor deteriorate, cu o densitate de camp de minim 1,2W/cmp. Reparatia se realizeaza la nivel molecular prin incalzirea simultana a volumelor adiacente de material asfaltic, obtinandu-se o calitate ridicata a imbinarilor si o garantie de durata, chiar si in conditii meteorologice extreme.

DESENELE EXPLICATIVE

Figura 1

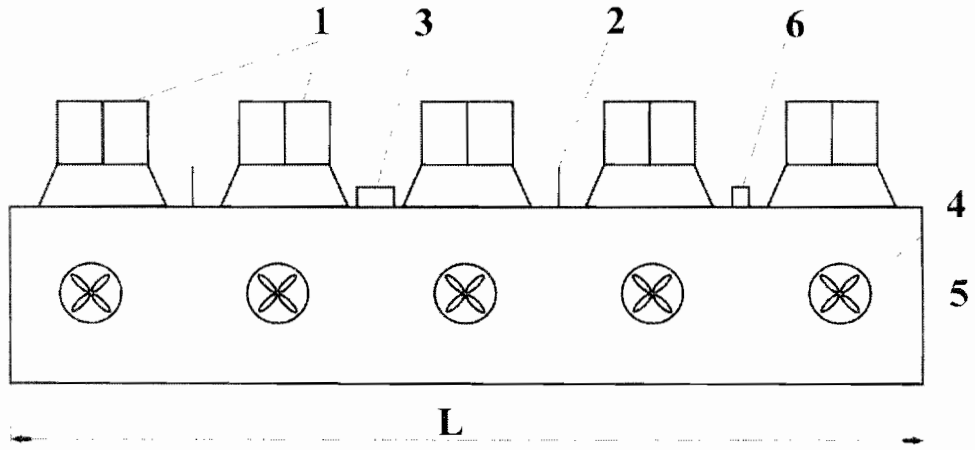
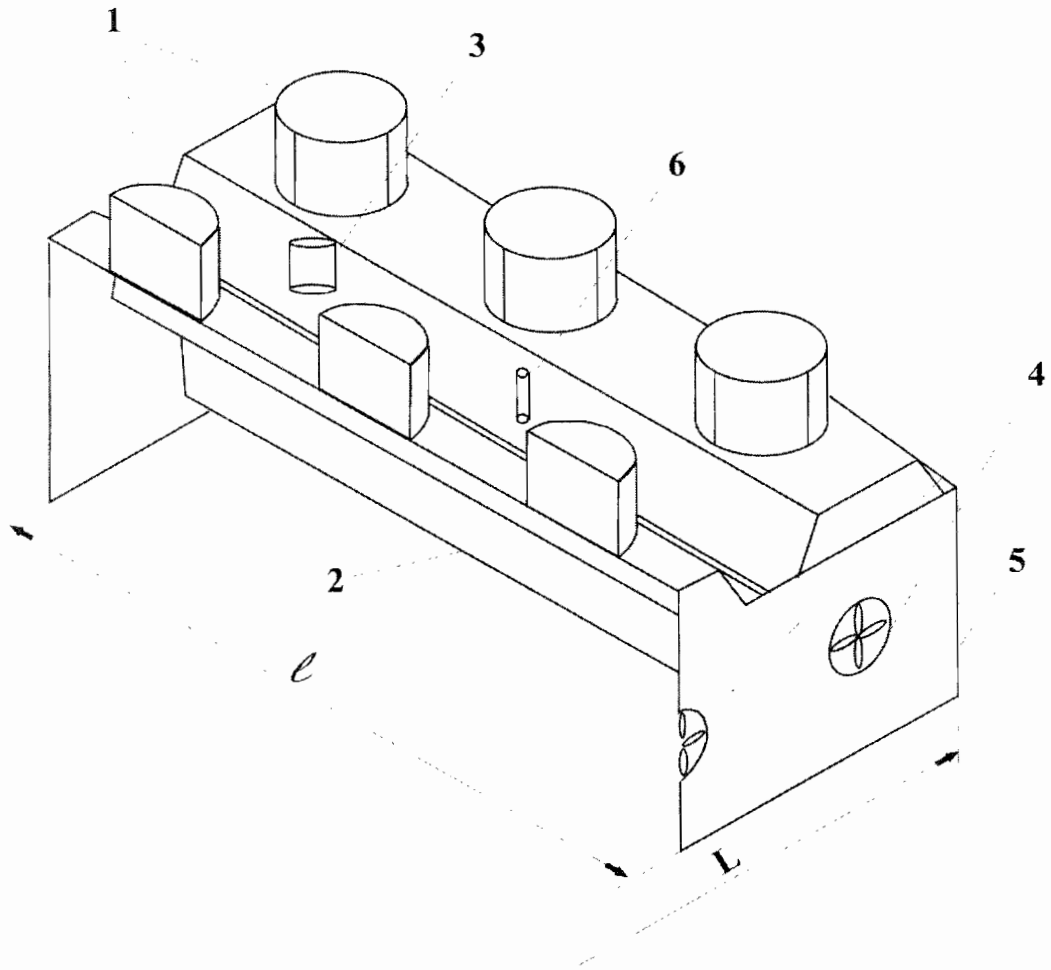


Figura 2



07 JUN. 2011  
Nr. 1015200

## ECHIPAMENT SI METODA PENTRU REPARAREA DRUMURILOR

Inventia se refera la un echipament si o metoda de reparare a drumurilor de preferinta asfaltice, precum si a suprafetelor betonate care includ camine de canal

Este cunoscut că metodele existente in prezent presupun fie decopertarea la rece sau la cald a portiunilor afectate si plombarea lor, fie tratarea zonelor afectate cu adaosuri bituminoase sau amestecuri de polimeri.

In prezent nu exista nicio solutie similara de tratare a fisurilor si crapaturilor fara adaos de material si niciun procedeu de tratare in adancime controlata a defectelor drumurilor asfaltice. De asemenea, frigul si prezenta apei in zonele deteriorate ridica mari probleme in executarea reparatiilor prin mijloacele cunoscute. Cea mai recenta solutie cunoscuta apartine companiei HALIK LTD din Israel care propune utilizarea unor amestecuri de bitum si polimeri pentru umplerea la rece a spatiilor aparute in suprafetele asfaltice, pana la o adancime de 60mm. Procedul, insa, nu poate fi aplicat in conditii de frig si umiditate ridicata si nu reface structura asfaltului.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia este refacerea structurala omogena a drumurilor asfaltice in adancime controlata, economic, fara adaosuri de material acolo unde nu este cazul, chiar si in conditii de frig si umiditate ridicata.

Echipamentul, conform inventiei, elimina dezavantajele solutiilor cunoscute prin aceea ca este format din niste magnetroane montate intr-o incinta de rezonanta, niste separatoare mobile care optimizeaza intensitatea campului electromagnetic in functie de caracteristicile materialului de reparat si din niste dispozitive, respectiv, pentru detectarea defectelor de material, respectiv, pentru controlul temperaturii de lucru.

Metoda, conform inventiei, elimina dezavantajele metodelor cunoscute prin aceea ca se aplica un camp de microunde asupra componentelor dielectrice asfaltice ale drumurilor deteriorate, cu o densitate de camp de minim 1,2W/cmp, astfel incat reparatia se realizeaza la nivel molecular prin incalzirea simultana a volumelor adiacente de material asfaltic pana la o temperatura de 180°C...400°C a materialului, eventual in prezenta de materiale de reflexie de camp electromagnetic



uzuale sau concentratori chimici biodegradabili, respectiv pulverizare de agenti de racire in sine cunoscuti.

Prin aplicarea inventiei se obtin urmatoarele avantaje:

- nu necesita adaosuri de material pentru tratarea fisurilor si a crapaturilor
- reparatiile sunt omogene din punct de vedere al microstructurii materialului asfaltic
- tratarea defectelor se face in adancime controlata, chiar si in stratul asfaltic de sustinere
- metoda permite automatizarea echipamentului si reducerea consumului energetic prin actiunea exclusiva asupra zonei deteriorate
- metoda este economica datorita consumului energetic redus si eliminarii de operatiuni de pregatire a zonei de reparat
- metoda este eficienta si in conditii de frig si umiditate ridicata
- fiind silentioasa, metoda permite efectuarea de reparatii si pe timpul noptii, in localitati
- metoda rezolva in plan secundar si problema dezvoltarii radacinilor de plante
- se foloseste la maturarea betonului caminelor de canal intr-un timp de 2-3 ore in orice conditii externe de temperaturi si umiditate
- utilizeaza materialul recuperat din decopertari pentru umplerea si repararea gropilor, chiar si in conditii de frig si de umiditate ridicata
- metoda include si spargerea structurilor de beton ale drumurilor

Metoda conform inventiei utilizeaza energia microundelor produse de magnetroane. Magnetroanele sunt dispozitive electronice care genereaza campuri electromagnetice alternative cu frecvente foarte mari. In cazul nostru, se utilizeaza magnetroane cu frecventa de maxim 2,45GHz. Sub actiunea acestui camp electromagnetic, are loc o crestere instantanee a agitatiei moleculare a componentelor materialelor asfaltice.

Procesul se numeste incalzire dielectrica si are loc in cazul moleculelor dipolare. Astfel, atomii de calciu si de magneziu din carbonati, fierul si siliciul din oxizi si hidrogenul din compozitia bitumului sufera o accelerare fata de atomii pereche moleculari, producand prin frictiune o crestere a temperaturii in volumul masei asfaltice. Daca tinem cont de faptul ca energia electromagnetica are o penetratie de  $3,5\lambda \div 4\lambda$ , adica de pana la 490mm ( $1\lambda=122,5\text{mm}$ ), realizam faptul



ca, in cazul gropilor care depasesc suportul benzii de rulare si, uneori chiar suportul asfaltic de rezistenta, toate materialele asfaltice utilizate la constructia drumului se incalzesc, participand la un proces omogen de inmuire si refacere omogena a straturilor asfaltice.

Echipamentul este astfel construit incat pozitionarea magnetronelor fata de drum confera energie maxima zonei care necesita incalzirea. In cazul in care se doreste numai refacerea benzii asfaltice pentru pastrarea elasticitatii ei, se pot utiliza plase metalice sau folii de reflexie a undelor electromagnetice si mijloace de dirijare a undelor pe zonele de interes si la adancimi controlate. Pentru cresterea randamentului energetic si reducerea pierderilor de camp electromagnetic in adancime, se utilizeaza materiale de reflexie electromagnetica sau concentratori lichizi de camp electromagnetic, cu puncte de fierbere situate peste 180°C si/sau materiale de reflexie electromagnetica. Se vor folosi concentratori si materiale biodegradabile sau inofensive mediului.

Prin această metodă se realizeaza lipirea termica a marginilor fisurilor si crapaturilor in mod omogen, datorita incalzirii simultane a acestora. Tinand cont de temperaturile de topire ale componentelor asfaltice, operatia se considera terminata la atingerea temperaturii de max 180°C la suprafata benzii de rulare. Temperatura optima de lucru se afla in intervalul 155-175°C, in functie de temperatura mediului.

Pentru cresterea eficientei energetice se folosesc materiale de reflexie electromagnetica sau concentratori de camp care se amplaseaza sub echipament. Reparatiile se finalizeaza clasic, prin compactare.

Protectia operatorilor fata de efectele campului electromagnetic se realizeaza prin montarea unui burduf cu apa la baza aplicatorului sau cu ajutorul unor plase sau lanturi metalice.

Deoarece campul electromagnetic are acelasi efect si asupra moleculei de apa, reparatiile pot fi facute si in conditii de umiditate ridicata, dar cu un consum energetic crescut datorita pierderilor datorate vaporizarii apei.

Echipamentul permite spargerea structurilor de beton ale drumurilor in vederea amplasarii de utilitati care ulterior sunt acoperite cu materiale corespunzatoare.

In plus, efectul microundelor de distrugere a organismelor vii reduce posibilitatea dezvoltarii de radacini sub terasamente.



Se dau in continuare doua exemple de realizare a inventiei in legatura cu Figurile 1 si 2 care reprezinta:

Figura 1 – vederelaterala a echipamentului conform inventiei

Figura 2 – vedere de ansamblu in sectiune a echipamentului conform inventiei

Echipamentul, conform inventiei, este format din niste magnetroane 1 montate pe o incinta rezonanta 5. Incinta respecta conditiile constructive de rezonanta pentru frecventa aplicata de max 2,45GHz. Pentru optimizarea consumului energetic se actioneaza, in anumite situatii, unitati sau grupuri de magnetroane separate prin niste separatoare 2 mobile. Vizualizarea defectelor din asfalt se face cu ajutorul unor camere video sau a unor detectoare 3 cu ultrasunete. Evacuarea vaporilor de apa se face cu ajutorul unui grup 4 de ventilatoare. Magnetrona functioneaza pana la atingerea temperaturii de max 180°C la suprafata drumului. La aceasta temperatura, operatorul va opri functionarea magnetronelor. Pentru masurarea temperaturii se utilizeaza un pirometru 6 cu infrarosu.

In functie de marimea suprafetelor ce urmeaza a fi reparate, echipamentul poate avea diferite dimensiuni si forme. Densitatea necesara a campului de microunde este de 1,2W/cmp, iar consumul energetic este de 60Wh/kg de material. In cazul efectuarii de reparatii pe suprafete mai mici, se va comanda numai functionarea grupului de magnetroane din dreptul zonei degradate. Procedeu de selectare a magnetronelor care intra in functiune poate fi automatizat. Timpul de actionare asupra fiecărei zone degradate este limitat de atingerea temperaturii de max 180°C la suprafata drumului.

### Exemplul 1

Se descrie o varianta constructiva destinata repararii pe un sens de drum asfaltic este reprezentata in figura 2 (sectiune) si are lungimea  $L = 2000\text{mm}$ , latimea  $I = 600\text{mm}$  si utilizeaza 30 magnetroane de 800-1000W fiecare, dispuse cate 10 pe 3 randuri. Grupurile delimitate de separatoare sunt formate din cate 6 magnetroane. Comanda se poate face manual sau automat. Timpul de actionare va fi comandat automat sau manual, de catre un operator pana la atingerea temperaturii de max  $180^{\circ}\text{C}$  a suprafetei materialului tratat. Structura de beton va fi protejata de actiunea distructiva a microundelor prin utilizarea de materiale de reflexie de camp electromagnetic de tip plase metalice cu ochiuri avand dimensiuni de pana la 30mm.

### Exemplul 2

Se descrie o varianta constructiva destinata spargerii structurii de beton a unei suprafete de rulare avand dimensiunea echipamentului este reprezentata in figura 2 (sectiune) si are lungimea  $L = 2000\text{mm}$ , latimea  $I = 600\text{mm}$  si utilizeaza 30 magnetroane 1500W fiecare, dispuse cate 10 pe 3 randuri. Grupurile delimitate de separatoare sunt formate din cate 6 magnetroane. Comanda se poate face manual sau automat. Timpul de actionare va fi comandat automat sau manual, de catre un operator pana la atingerea temperaturii max  $400^{\circ}\text{C}$  a suprafetei materialului tratat pentru spargere in vederea amplasarii de utilitati sau executarea de reparatii in cazuri de urgenta, cu grad de risc ridicat. Dupa executarea incalzirii care conduce la imbatranirea rapida a materialului, se pulverizeaza agenti de racire de tip apa sau azot lichid printr-un procedeu in sine cunoscut, cu un dispozitiv auxiliar in sine cunoscut. Timpul de realizare al spargerii este de 2-3 ore, dupa care, suprafata rezultata este refacuta cu echipamentul conform inventiei.

## ECHIPAMENT SI METODA PENTRU REPARAREA DRUMURILOR

## REVENDICARI

1. Echipament pentru repararea drumurilor **caracterizat prin aceea ca** este alcatuit din niste magnetroane (1) montate pe o incinta (5) rezonanta care include separatoarele (2) mobile, niste camere (3) video care permit vizualizarea defectelor din asfalt, niste ventilatoare (4) care permit evacuarea vaporilor de apa si un pirometru (6) cu infrarosu pentru masurarea temperaturii.

2. Metoda care utilizeaza echipamentul definit la revendicarea 1 **caracterizata prin aceea ca** se aplica un camp de microunde asupra componentelor dielectrice asfaltice sau betonate ale drumurilor deteriorate, cu o densitate de camp de minim 1,2W/cmp, astfel incat reparatia se realizeaza la nivel molecular prin incalzirea simultana a volumelor adiacente de material asfaltic pana la o temperatura de 180°C...400°C a materialului, eventual in prezenta de materiale de reflexie de camp electromagnetic uzuale sau concentratori chimici biodegradabili, respectiv pulverizare de agenti de racire in sine cunoscuti.

*h*

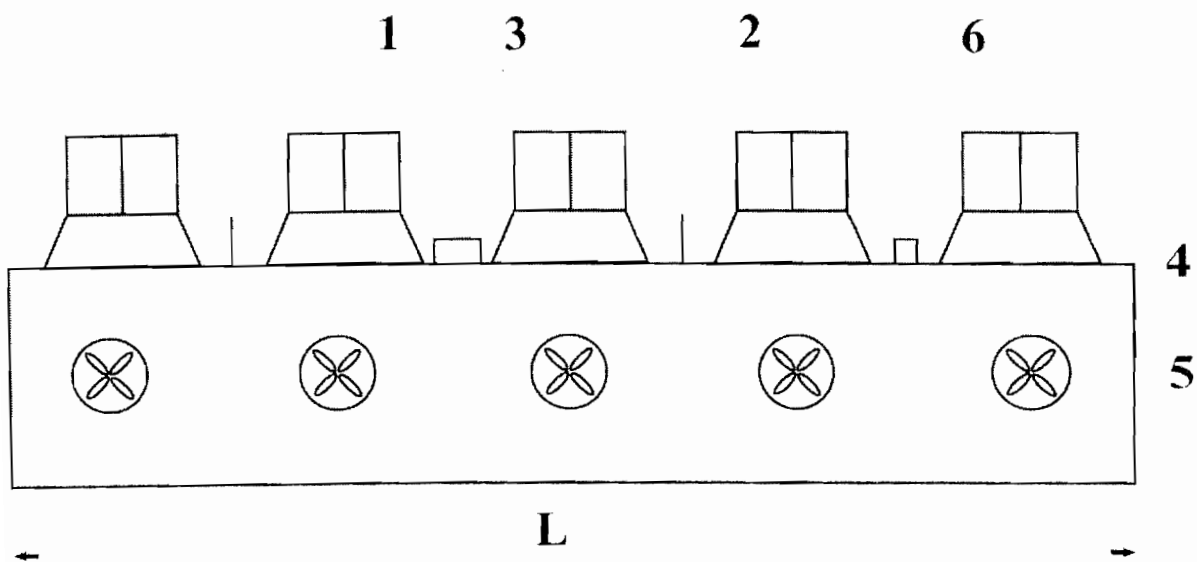


Figura 1

*[Handwritten signature]*

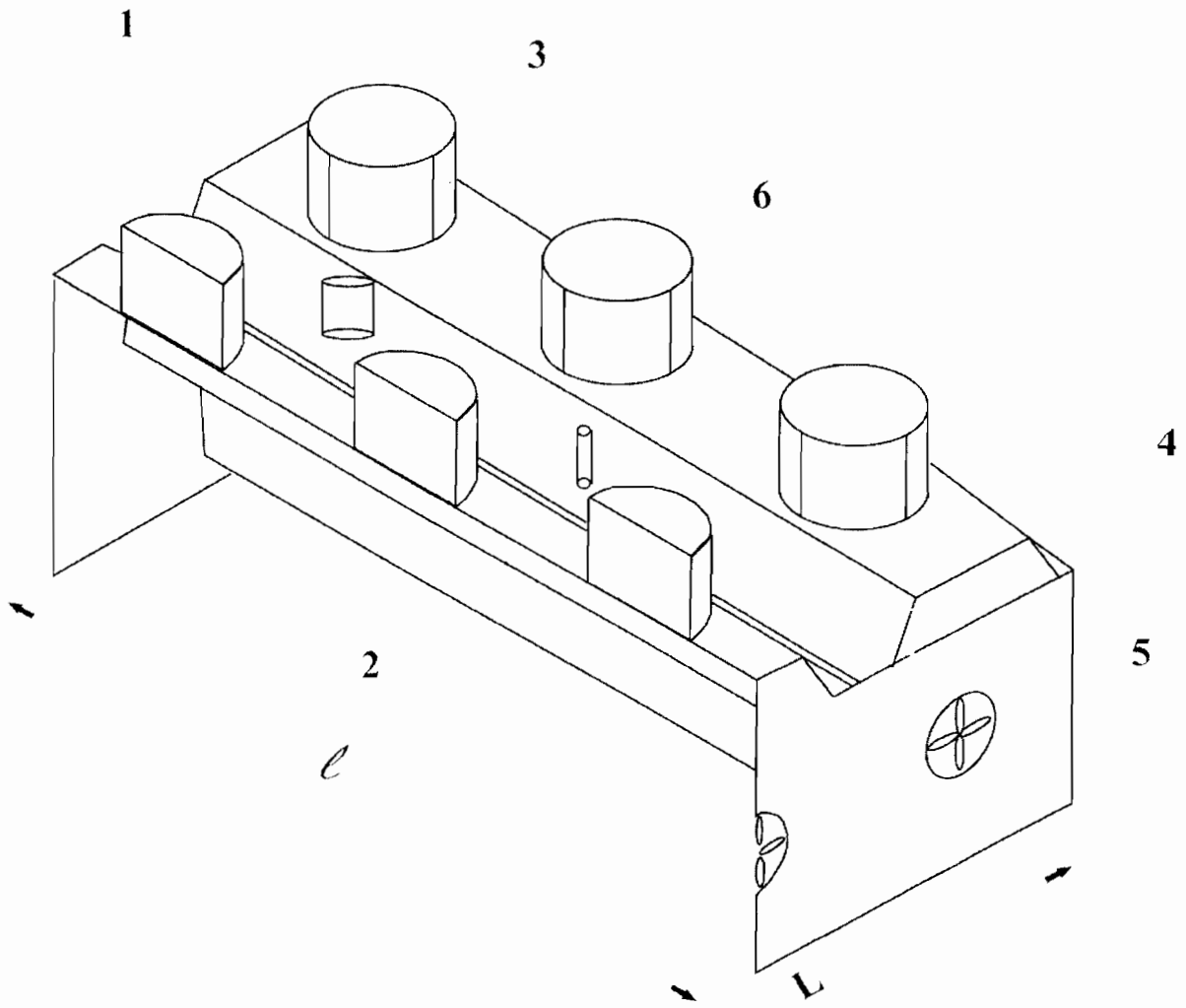


Figura 2