



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00356**

(22) Data de depozit: **14.05.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.07.2011** BOPI nr. 7/2011

(41) Data publicării cererii:
26.02.2010 BOPI nr. 2/2010

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000,**
STR. ATOMIȘTILOR NR. 1, MĂGURELE, IF,
RO

(72) Inventatori:
• **STRIBER JOAKIM, STR.MĂRȚIȘOR
NR.54 B, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ANGHELUȚĂ MARIAN LAURENȚIU,**
STR.ZLAȘTI NR.43, HUNEDOARA, HD, RO;
• **RĂDVAN ROXANA,**
STR.RÂMNICU-SĂRAT NR.15, BL.20F,
SC.1, ET.5, AP.13, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;

• **DECIU GHEORGHE-CRISTIAN,**
STR.PETRU MAIOR NR.21, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **SIMILEANU MONICA, STR.ABRUD
NR.140, BL.12C, SC.B, ET.8, AP.78,**
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• **ENE DRAGOȘ, STR.IZVORUL CRIȘULUI
NR.10, BL.D3, SC.A, AP.4, SECTOR 4,**
BUCUREȘTI, B, RO;
• **SAVASTRU ROXANA,**
STR.IANI BUZOIANI NR.3, BL.16, SC.A,
AP.2, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 2005227348 A1

(54) **AUTOLABORATOR**



RO 125258 B1

1 Invenția se referă la crearea unui autolaborator mobil, pentru investigarea, diagnos-
3 ticarea, monitorizarea și restaurarea componentelor de patrimoniu mobile și imobile, care
 asigură realizarea în timp scurt a unui set de măsurări și analize asupra obiectelor de artă
 mobile sau imobile, clădirilor istorice, obiectivelor arheologice și altor obiecte de patrimoniu.

5 Cererea de brevet **US 2005227348** (Sukumar V. R., 2005) se referă tot la un labo-
7 rator mobil de diagnosticare microscopică, capabilă să analizeze specimene de țesut proaspăt
9 și să furnizeze, într-un interval de 20 min, consultare intraoperatorie. Laboratorul este
 instalat într-o mașină de transport marfă și conține: un criostat, pentru înghețarea specime-
11 nelor de țesut proaspăt, mijloace pentru tăierea acestora, mijloace pentru analiza micros-
13 copică a probelor în vederea diagnosticării, mijloace pentru indicarea diferitelor porțiuni ale
 specimenelor, prin marcarea lor cu cerneală, un dispozitiv pentru marcarea probelor, pentru
 a le face mai vizibile, un radio-telefon pentru comunicarea diagnosticului microscopic către
15 sala de operație. Mașina este dotată cu aer condiționat și iluminare din tavan. Cuprinde și
 un computer cu sistem de dictare digital, un dispozitiv de sumare a informațiilor despre întregul
 specimen, precum și un dispozitiv automat de control al umidității, un barometru și un
 termostat.

17 Invenția conform cererii de brevet se referă la utilizarea unui vehicul adaptat să fie
 laborator mobil pentru folosirea tehnicilor optoelectronice în domeniul conservării și resta-
19 urării obiectelor de patrimoniu cultural mobil și imobil in situ.

21 Majoritatea problemelor ce apar în deteriorarea componentelor de patrimoniu
 exterioare sunt datorate poluanților, noxelor urbane și factorilor antropici. În cazul obiectelor
23 de artă situate în incinta unor clădiri, deteriorarea este în mod egal determinată de particulele
 din aer, contaminanți și factori antropici. Atât în cazul obiectelor de patrimoniu situate în
25 incinte, cât și în cazul celor situate în exterior, investigarea, diagnosticarea și restaurarea
 componentelor de patrimoniu se face în laboratoare specializate. De multe ori, transportul
27 acestor componente în laboratoarele de restaurare produce atât întârzierea intervenției, cât
 și deteriorări ireversibile.

29 Deoarece această invenție dispune de întreaga aparatură cu care este dotat un labo-
 rator fix, rezolvă problema tehnică creată de dezavantajele deplasării obiectelor de patri-
 moniu în laboratoarele fixe.

31 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este îmbunătățirea mijloacelor de inter-
 venție in situ asupra obiectelor de patrimoniu cultural, pentru conservarea și restaurarea
33 acestora.

35 Pentru realizarea in situ, în scurt timp, a unui set de analize asupra obiectelor de artă
 mobile și imobile, s-a adaptat un microbuz cu o cabină de comandă, echipată cu scaune
 pentru șofer și însoțitori, iar compartimentul de marfă să fie folosit ca laborator. S-au montat
37 pe partea dreaptă a compartimentului de marfă niște rafturi pentru susținerea și fixarea
 echipamentelor și accesoriilor, care constau din suporturii paravane, paravane de protecție,
39 niște stâlpi de susținere și fixare pentru un laser de tip Nd:YAG pe perețele despărțitor dintre
 cabina de comandă și compartimentul laboratorului, iar pe partea stângă a șasiului alt tip de
41 rafturi, în care sunt fixate o rețea de senzori fără fir, pentru temperatură, umiditate relativă
 și noxe, un laptop, cabluri pentru alimentarea laserului, o nișă cu masă de lucru, dotată cu
43 prize montate pe perețele stâng al autolaboratorului. Rafturile de pe partea dreaptă adă-
 postesc un vibrometru, un pH-metru portabil, o lampă UV, un colorimetru portabil, o termo-
45 cameră, un scanner laser 3D, o cameră multispectrală, un dispozitiv LIBS, un dispozitiv GPR,
 un dispozitiv LIF. Pe rafturile din partea stângă se plasează un laptop pentru scanare 3D, un
47 microscop digital portabil, o unitate centrală de calcul, un generator electric portabil, o sursă
 de alimentare UPS, niște trepiede, un tablou electric pentru conexiuni atât la o rețea electrică
49 afară de sitului, cât și la un generator electric propriu, dar și la instalația electrică proprie a
 microbuzului.

RO 125258 B1

Invenția prezintă următoarele avantaje:	1
- invenția utilizează tehnici optoelectronice, cum ar fi: i) de monitorizare a microclimatului, a calității aerului și a expunerii la lumină; ii) de investigare noninvasivă și noncontact pentru evaluarea calitativă a materialelor prin LIF (spectroscopie de fluorescență indusă cu laser) și noncontact și microinvasive prin LIBS (spectroscopie laser prin străpungere); iii) microscopie optică de înaltă rezoluție fără prelevare de probe, iv) termoviziune, v) analiză imagistică multispectrală de mare rezoluție (UV-VIS-MR), vi) colorimetrie, vii) scanare laser 3D a obiectivelor de mari dimensiuni - inclusiv clădiri istorice și tell-uri (documentație/reconstrucție digitală), viii) analize ce permit investigarea straturilor subterane folosind pulsuri electromagnetice și studierea modului de propagare a acestora în sol;	3
- tehnicile utilizate implică măsurători noncontact, noninvasive sau microinvasive, lucru favorabil componentelor de patrimoniu cu un puternic grad de deteriorare;	5
- tehnicile utilizate nu necesită prelevare de probe în vederea prelucrării lor în laborator.	7
- investigațiile, analizele și diagnozele se fac în scurt timp față de succesiunea de operații clasice.	9
- datorită designului cu o structură flexibilă, invenția va avea mai multe categorii de utilizatori, cum ar fi restauratori, arheologi istorici, documentariști etc.	11
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, care prezintă:	13
- fig. 1, echipamentul montat pe partea dreaptă a microbuzului;	15
- fig. 2, echipamentul montat pe partea din stângă a microbuzului.	17
- fig. 3, schema amplasării prizelor de alimentare electrică a compartimentului laboratorului.	19
Autolaboratorul pentru investigarea, diagnosticarea, monitorizarea și restaurarea componentelor de patrimoniu, conform invenției, este alcătuit dintr-un sașiu A al unui microbuz de transport marfă, la care, în compartimentul marfă, s-au montat rafturile B (fig. 1) și respectiv E (fig. 2), creându-se condiții pentru fixarea tuturor echipamentelor și accesoriilor: suporturi paravane, paravane de protecție 1 , vibrometru 2 , pH-metru portabil 3 , lampă UV 4 , colorimetru portabil 5 , termocameră cu viziune în IR 6 , laser YAG:Nd Q-switched pentru operații de curățare 7 , scanner laser 3D 8 , cameră multispectrală 9 , dispozitiv LIBS 10 , dispozitiv GPR 11 , dispozitiv LIF 12 , rețea de minim 8 senzori de temperatură, umiditate relativă și noxe 13 , laptop pentru scanarea 3D, tehnica LIBS și LIF 14 , cabluri alimentare laser 15 , nișă cu masă de lucru dotată cu prize de 12 și 220 V 16 , microscop digital portabil 17 , unitatea centrală de calcul 18 , generator electric portabil 19 , UPS-uri (Uninterruptible Power Supply) folosite pentru alimentarea unor aparate, atunci când aceasta nu se poate efectua din rețeaua de energie electrică, 20 , trepiede 21 . Aceste rafturi metalice sunt capitonate cu material buretos pentru evitarea șocurilor și au un sistem de fixare pentru cutiile echipamentelor. De asemenea, au mai fost montați doi stâlpi de susținere și fixare C ai unui laser YAG:Nd de peretele despărțitor dintre cabina de comandă și compartimentul laboratorului. Toate echipamentele sunt alimentate electric de la rețeaua electrică D , care este compusă dintr-un tablou electric F (fig. 3) în care se pot face conexiuni atât de la o rețea electrică aferentă sitului, cât și de la un generator electric propriu G . Curentul electric este transmis către cinci prize de 220 V H , prin intermediul cablajelor J . Au mai fost montate două prize de 12 V I , legate la instalația electrică proprie a microbuzului.	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45

RO 125258 B1

1 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu tabelul 1,
 3 care prezintă suma tuturor tehnicilor optoelectronice ce se pot aplica utilizând auto-
 laboratorul.

5 Autolaboratorul pentru investigarea, diagnosticarea, monitorizarea și restaurarea
 componentelor de patrimoniu, conform invenției, utilizează preponderent tehnici optoelectro-
 7 nice noncontact, noninvazive sau microinvazive și fără prelevare de probe, de foarte înaltă
 tehnicitate.

Tabelul 1

Tehnica	Caracteristici	Observații
Monitorizare microclimat	Senzori de umiditate relativă și temperatură cu interval de măsură -25...150°C și 0...100% RH	Se amplasează de regulă în incinta muzeelor, galeriilor, arhivelor, expozițiilor în proxima vecinătate a obiectelor studiate și comunică cu unitatea centrală de pe autolaborator prin transmisii radio.
Monitorizare calitate aer	Senzori pentru determinarea noxelor CO, SO ₂ , NO _x , NO	Se amplasează de regulă în incinta muzeelor, galeriilor, arhivelor, expozițiilor în proxima vecinătate a obiectelor studiate și comunică cu unitatea centrală de pe autolaborator prin transmisii radio.
Termoviziune	Cameră termică cu viziune în IR cu domeniul de utilizare -20...250°C, rezoluție termică de 0,12°C	Permite determinarea temperaturilor de la distanță. Se utilizează în monitorizarea gradului de curățare laser, în monitorizarea anvelopelor clădirilor și siturilor istorice de patrimoniu, cât și în detectarea infiltrațiilor.
Scanare 3D	Scanner laser cu posibilități de scanare 360° x 270°	Tehnică ce folosește proprietățile coerente a radiației laser, pentru a achiziționa, înregistra și apoi a procesa imagini digitale ale obiectelor. Scanarea cu laser de-a lungul sau în jurul obiectului ajută la formarea unei înregistrări tridimensionale a suprafeței țintei.
LIBS	Spectrograf cu domeniul spectral 170 - 1100 nm	Tehnică spectroscopică extrem de puternică pentru analiza structurii chimice a materialelor, cât și a analizelor stratigrafice.
LIF	Spectrograf cu domeniul spectral 200...1100 nm și rezoluția spectrală de ~0.14 - 7.7 nm FWHM (Full Width of Half Maximum)	Tehnică utilizată în reconstrucția unei imagini ce reprezintă distribuția de intensitate a radiației fluorescente pentru o anumită bandă spectrală. Aceste benzi fiind caracteristice unui material dat rezultă că această imagine reprezintă distribuția acestui material (pigment).
pH-metrie	Domeniu de măsurare/ rezoluție pH -2,00...+16,00; mV -1999...+1999 mV; temp.- 5,0...+105°C	Tehnică utilizată în realizarea unor analize chimice calitative și cantitative.

RO 125258 B1

Tabelul 1 (continuare)

Tehnica	Caracteristici	Observații	1
GPR (Geophysical Phase Reader)	Radar cu penetrare în sol având domeniul spectral 25+2500 MHz	Tehnică noninvazivă ce folosește radiație din spectrul microundelor (UHF/VHF) pentru a explora solul, detectând semnalul reflectat de structurile îngropate.	3 5
Vibrometrie	Traductor de viteză, ce funcționează pe baza principiului Doppler	Tehnică noncontact folosită cu precădere în determinarea stadiului de conservare a frescelor și a icoanelor. Tehnica are aplicare în cazul determinării lipsei de aderență între diverse straturi ce alcătuiesc un pachet dorit a fi coerent.	7 9 11
Analiza multispectrală	Cameră multispectrală de tip ARTIST de înaltă rezoluție, ce poate capta imagine în domeniul IR, UV, culori false, fluorescentă. Filtru albastru: 400 - 505 nm Filtru verde: 505 - 585 nm Filtru roșu: 585 - 700 nm Filtru infraroșu 1: 700 - 950 nm Filtru infraroșu 2: 950-1150 nm	Sistemul permite obținerea unor imagini de foarte bună calitate și, totodată, oferă și informații utile domeniului conservării și restaurării operelor de artă. Calitatea imaginilor și felul în care acestea sunt captate permit de altfel și identificarea falsurilor și eventualelor intervenții ulterioare asupra originalului, asigurând de asemenea și informații asupra calității și tipului de materiale utilizate în compunerea operei de artă.	13 15 17 19 21 23 25
Colorimetrie	Spectrograf cu domeniul spectral 190-900 nm	Necesară pentru caracterizarea diferitor tipuri de materiale prin spectre de reflexie, de trasmisie, precum și culorile definite prin coordonatele E*, L*, a*, b* (în sistemul CIELab) pentru caracterizarea culorii printr-un parametru de luminozitate și două coordonate de culoare de pe diagrama de cromaticitate.	27 29 31 33
Curățare cu laser	Dispozitiv laser cu mediu activ solid din YAG:Nd, specializat pentru lucrări de curățare/restaurare în situ având 4 lungimi de undă de lucru 1064, 532, 355, 266 nm	Se utilizează în curățarea suprafețelor obiectelor organice (piele, hârtie, pergament) și anorganice (piatră și metal)	35 37 39 41

RO 125258 B1

1

Revendicare

3

Autolaborator instalat într-un microbuz și cuprinzând un vibrometru, un pH-metru portabil, o lampă UV, un colorimetru portabil, o termocameră cu sensibilitate în IR, un laser Nd:YAG, un scanner laser 3D, o cameră multispectrală, un dispozitiv LIBS, un dispozitiv GPR, un dispozitiv LIF, o rețea de senzori de temperatură, umiditate relativă și noxe, un laptop pentru scanare 3D, un microscop digital portabil, o unitate centrală de calcul, un generator electric portabil și un generator electric propriu, **caracterizat prin aceea că**, pentru investigarea, diagnosticarea, monitorizarea și restaurarea obiectelor din patrimoniul cultural, asigură realizarea in situ, în timp scurt, a unui set de analize asupra obiectelor de artă mobile și imobile, clădirilor istorice, obiectivelor arheologice și altor obiecte de patrimoniu și are în compunere un microbuz cu o cabină de comandă, echipată cu scaune pentru șofer și însoțitori și o cabină amenajată pentru a fi folosită cu destinație de laborator, astfel încât pe șasiul (A) microbuzului, în compartimentul marfă, s-au montat:

15

a) pe partea dreaptă, pe niște rafturi metalice (B), capitonate cu material buretos pentru evitarea șocurilor și prevăzute cu sisteme de fixare pentru susținerea și fixarea cutiilor echipamentelor și accesoriilor, care constau din suporturi paravane, paravane de protecție (1):

19

- un vibrometru (2), care folosește o tehnică noncontact pentru determinarea stadiului de conservare a frescelor și a icoanelor prin depistarea lipsei de aderență între diverse straturi;

21

- un pH-metru portabil (3) pentru analize chimice calitative și cantitative;

23

- o lampă UV (4);

25

- un colorimetru portabil (5), care este un spectrograf în domeniul 190...900 nm, pentru caracterizarea diferitelor tipuri de materiale, prin spectre de reflexie și transmisie și culorilor, definite prin coordonatele E^* , L^* , a^* , b^* ;

27

- o termocameră cu viziune în IR (6), folosită pentru monitorizarea gradului de curățare cu laser a clădirilor și siturilor istorice, precum și pentru depistarea infiltrațiilor, având domeniul de utilizare $-20...250^{\circ}\text{C}$, cu rezoluție termică $0,12^{\circ}\text{C}$;

29

- un laser Nd:YAG Q-switched (7), pentru operații de curățare, având lungimi de undă de lucru 1064, 532, 355, 266 nm, folosit pentru curățarea obiectelor organice și anorganice, sprijinit de niște stâlpi de susținere și fixare a laserului (C) pe peretele despărțitor dintre cabina de comandă și compartimentul laboratorului;

33

- un scanner laser 3D (8), folosit pentru achiziționarea, înregistrarea și procesarea imaginilor digitale ale obiectelor;

35

- o cameră multispectrală (9) de înaltă rezoluție în domeniul IR, UV, care permite identificarea falsurilor și eventualelor intervenții ulterioare asupra originalului, furnizând și informații asupra calității și tipului de materiale utilizate în compunerea operei de artă;

37

- un dispozitiv LIBS (10), pentru analiza structurii chimice a materialelor și pentru analize stratigrafice;

39

- un dispozitiv GPR (11), având domeniul spectral 25...2500 MHz, pentru explorarea solului și detectarea semnalului reflectat de structurile îngropate;

41

- un dispozitiv LIF (12), pentru imagini care reprezintă distribuția de intensitate a radiației fluorescente pentru o anumită bandă spectrală și deci distribuția unui anumit pigment;

43

45

RO 125258 B1

b) pe partea stângă a șasiului (A) se află montate pe niște rafturi, de asemenea metalice, capitonate cu material buretos împotriva șocurilor (E), în care sunt fixate:	1
- o rețea de minimum opt senzori fără fir, de temperatură, umiditate relativă și noxe (13), pentru monitorizarea microclimatului și calității aerului;	3
- un laptop pentru scanare 3D, utilizat și pentru tehnicile LIBS și LIF (14);	5
- cabluri de alimentare a laserului (15);	
- o nișă cu masă de lucru dotată cu prize de 12 și 220 V (16), montate pe peretele stâng al autolaboratorului;	7
- un microscop digital portabil (17);	9
- o unitate centrală de calcul (18);	
- un generator electric portabil (19);	11
- surse de alimentare neîntreruptibile UPS (20);	
- niște trepiede (21);	13
- aparatele fiind alimentate de la o rețea electrică (D), compusă dintr-un tablou electric (F), în care se pot face conexiuni, atât de la o rețea electrică aferentă sitului, cât și de la un generator electric propriu (G), curentul electric fiind transmis către cinci prize de 220 V (H), prin intermediul unor cablări, și două prize de 12 V (I), legate la instalația electrică proprie a microbuzului.	15
	17

(51) Int.Cl.
B60P 3/14 (2006.01),
B60P 3/00 (2006.01)

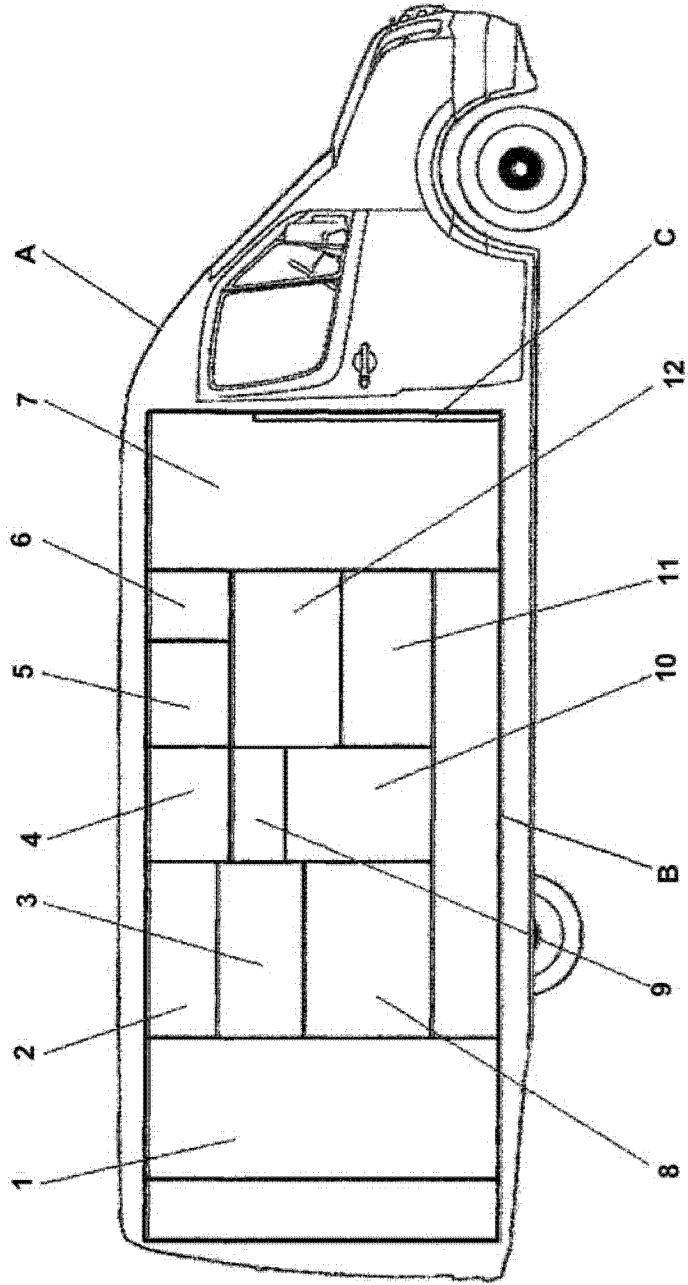


Fig. 1

(51) Int.Cl.
B60P 3/14 (2006.01);
B60P 3/00 (2006.01)

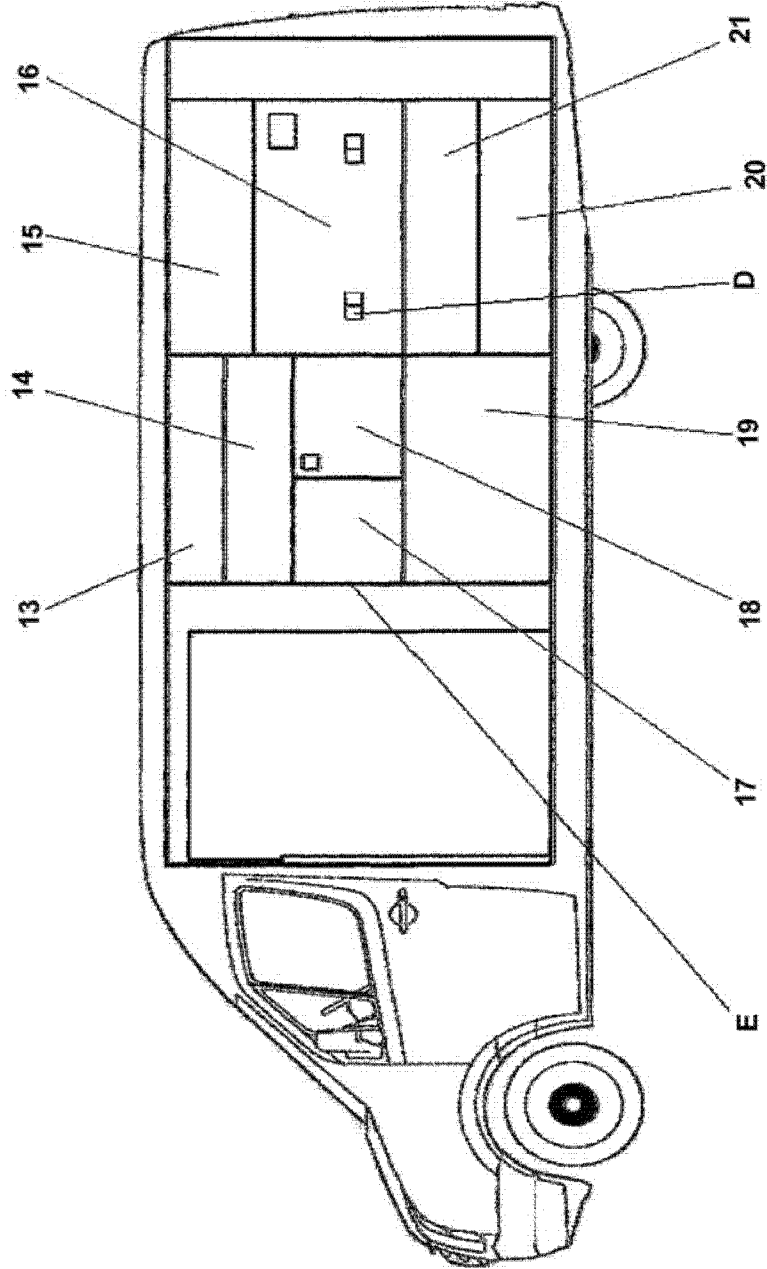


Fig. 2

(51) Int.Cl.
B60P 3/14 (2006.01),
B60P 3/00 (2006.01)

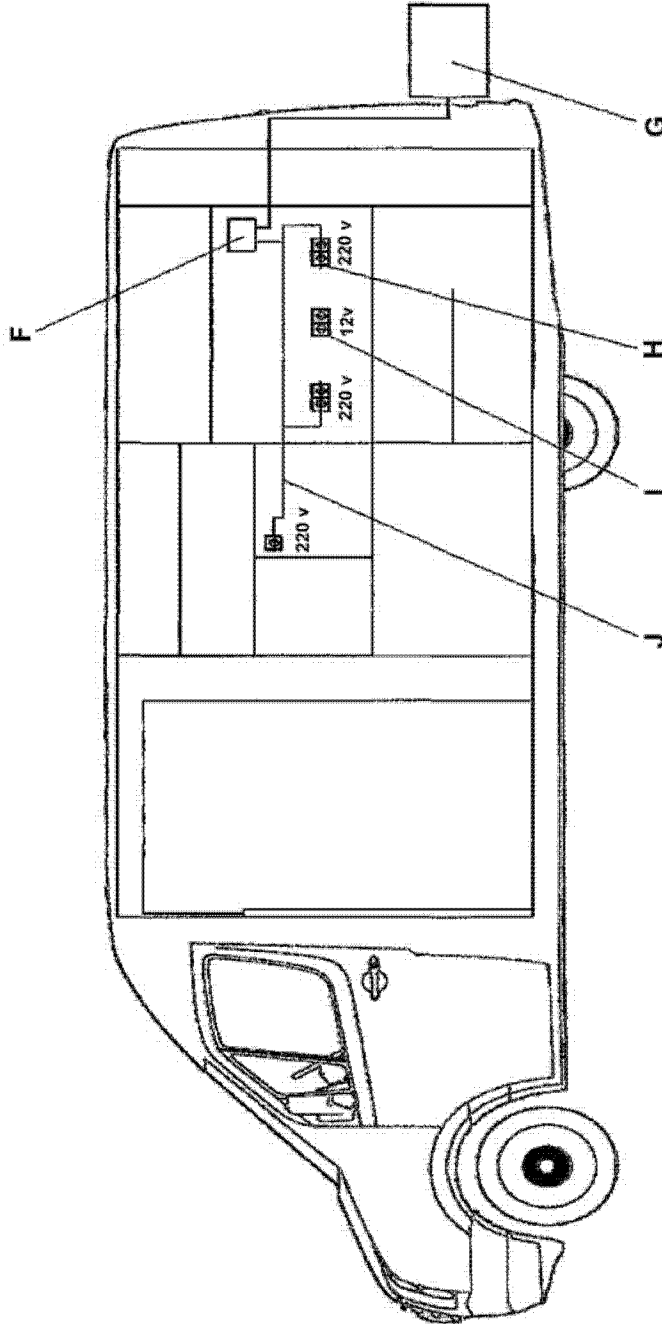


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci