



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00853

(22) Data de depozit: 17/11/2015

(41) Data publicării cererii:  
30/05/2017 BOPi nr. 5/2017

(71) Solicitant:  
• AGENȚIA DE CERCETARE PENTRU  
TEHNICĂ ȘI TEHNOLOGII MILITARE -  
ACTTM, STR. AEROPORTULUI NR. 16,  
CLINCENI, IF, RO

(72) Inventatori:  
• ENACHE MIHAI, NR. 123, SAT PĂULEȘTI,  
COMUNA PĂULEȘTI, PH, RO;

• STOICA DAN ȘTEFAN, STR. GAROFITEI  
NR. 35, ET. 1, AP. 3, BRAGADIRU, IF, RO;  
• BOTEANU ADINA OTILIA,  
STR. LAVANDEI NR. 2, BL. P35, SC. 5,  
ET. 1, AP. 62, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• PLOȘNIȚĂ ALBERT MIHAIL,  
STR. CASTANILOR, BL. C1, SC. B, ET. 2,  
AP. 41, VASLUI, VS, RO;  
• PUICĂ CONSTANTIN CRISTINEL,  
STR. CĂDEREA BASTILIEI NR. 60, ET. 1,  
AP. 3, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM DE PROTECȚIE ELECTROMAGNETICĂ  
PENTRU SISTEME INFORMATICE ȘI DE COMUNICAȚII

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de protecție electromagnetică, destinat echipamentelor informatice și de comunicații. Sistemul (1) conform invenției este alcătuit dintr-un modul (2) de protecție a unei unități centrale (47), un modul (3) de protecție a unei unități de afișare (48) și un modul (4) de interfațare, interconectând modulele (2, 3) menționate, care sunt realizate din materiale tip folii metalice subțiri, și filtre de ventilație, cu rol de atenuare a câmpului electromagnetic radiat, precum și elemente de filtrare electromagnetică tip panouri, interfețe conexiuni date și filtre de alimentare, cu rol de atenuare a emisiilor conduse.

Revendicări: 11  
Figuri: 5

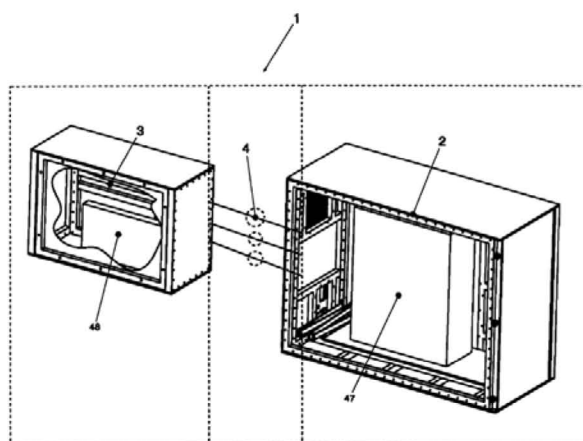


Fig. 1



48

## DESCRIEREA INVENȚIEI

OFICIUL DE STAT PENTRU BREVETE ȘI MARCI  
Cerere de brevet de invenție  
Nr. a. 2015 00853  
Data depunții: 17-11-2015

### a. Titlul invenției

## SISTEM DE PROTECȚIE ELECTROMAGNETICĂ PENTRU SISTEME INFORMATICE ȘI DE COMUNICAȚII

### b. Precizarea domeniului de aplicare a invenției

Invenția se referă la un produs ce reprezintă o soluție de protecție electromagnetică destinată securizării datelor vehiculate în cadrul sistemelor informatice și de comunicații.

Soluția se poate aplica inclusiv echipamentelor cu destinație comercială și asigură creșterea nivelului de securizare a emisiilor electromagnetice generate de acestea.

### c. Prezentarea stadiului actual

Soluțiile tehnice existente privind securizarea emisiilor electromagnetice provenite de la echipamente de tehnologia informației reprezintă măsuri clasice de ecranare și filtrare electromagnetice aplicate produselor la nivel de:

- componente electronice (placă de bază, placă video, placă de rețea etc.), prin aplicarea de măsuri particulare în regiunile/zonele de vulnerabilitate ale acestora;
- subansamble principale (unitate centrală, unitate de display, dispozitive periferice etc), prin introducerea componentelor electronice în carcase special proiectate pentru tipul de sistem protejat;
- sistem (sistem informatic, echipamente de rețea) prin aplicarea de măsuri de filtrare și ecranare electromagnetică la nivelul încăperilor/clădirilor unde sunt instalate sistemele informatice și de comunicații.

Referințe privind soluții de ecranare și filtrare electromagnetică existente și utilizate pe plan mondial sunt prezentate în continuare:

- Tipul I: soluții tehnice la nivel de componente electronice:
  - <http://www.mouser.com/ds/2/156/PCB-19654.pdf>;
  - <http://www.leadertechinc.com/assets/files/catalogs/cbs.pdf#page=8>;
  - Brevet: <http://www.google.com/patents/US8847184>.

- Tipul II: soluții tehnice la nivel de configurații predefinite de producător:
  - <http://www.emcon.com/zone-pcs.aspx>;
  - [https://etproducts.files.wordpress.com/2014/06/modulus\\_sff13.pdf](https://etproducts.files.wordpress.com/2014/06/modulus_sff13.pdf);
  - [http://sst.ws/images/products/pdfs/SC2900TF%20TEMPEST%20SDIP-27%20Level%20A%20Workstation%20Data%20Sheet%208427-19-001\\_1.pdf](http://sst.ws/images/products/pdfs/SC2900TF%20TEMPEST%20SDIP-27%20Level%20A%20Workstation%20Data%20Sheet%208427-19-001_1.pdf);
  - [https://etproducts.files.wordpress.com/2014/03/modulus\\_secure-mobile-workstation.pdf](https://etproducts.files.wordpress.com/2014/03/modulus_secure-mobile-workstation.pdf);
  - Brevet: <http://www.google.com/patents/US5297201>.
  
- Tipul III: soluții tehnice la nivel de clădire/incintă de lucru:
  - <http://www.comtest.eu/products/rf-shielded-rooms-doors/rf-shielded-rooms/tempest-shielded-rooms.html>;
  - <http://www.comtest.eu/products/rf-shielded-rooms-doors/rf-shielded-rooms.html>;
  - <http://www.ets-lindgren.com/pdf/Series-81.pdf>;
  - “Architectural Electromagnetic Shielding Handbook – A Design and Specification Guide” – The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., New York, Leland H. Hemming, 1992;
  - Brevet: <http://www.google.com/patents/US5134405>.

Dezavantajele acestor soluții constau în eficiența tehnico-economică scăzută, mai ales în situația unui număr redus de echipamente/sisteme necesare beneficiarului.

Actualele reglementări privind acreditarea sistemelor informatice care vehiculează informații clasificate prevăd restricții referitoare la condițiile de utilizare și amplasare ale acestora, aspecte care conduc la îngreunarea procesului de operaționalizare a sistemelor informatice care deservește aplicații speciale.

Actualele soluții tehnice de protecție nu au aplicabilitate imediată și reduc semnificativ gradul de mobilitate al sistemelor.

În același timp actualele soluții de ecranare electromagnetică implementate în aplicații de securizare a emisiilor compromițătoare, utilizează, în marea lor majoritate, materiale de protecție electromagnetică clasice, care conduc la o creștere semnificativă a gabaritului (dimensiuni constructive , greutate) produsului protejat, respectiv a costurilor de fabricație și de întreținere.

#### **d. Precizarea scopului invenției**

Scopul invenției este de a realiza o soluție tehnică de protecție electromagnetică cu eficiență tehnico-economică ridicată, utilizând tehnologii prietenoase cu mediul din perspectiva consumului de materiale de ecranare electromagnetică.

Sistemul de protecție electromagnetică (SPE) va putea fi aplicat oricărui sistem informatic (stații standard PC) cu dimensiunile de gabarit compatibile cu structura proiectată, eliminând astfel inconveniente soluțiilor clasice aplicate unor configurații hardware prestabilite. Soluția propusă se poate aplica oricărei variantei constructive a unui sistem informatic existent fără a implica modificări asupra configurației hardware și software.

Obiectivele de performanță sunt atinse prin utilizarea:

- foliilor subțiri din materiale de ecranare electromagnetică pentru reducerea efectelor câmpurilor radiate;
- panourilor detașabile pentru creșterea fiabilității;
- structurii de rezistență pentru protecția la acțiuni mecanice;
- garniturilor conductive pentru creșterea conductivității între elementele componente și asigurarea parametrilor de ecranare în benzile de interes;
- filtrelor electromagnetice pentru reducerea emisiilor prin conducție;
- elementelor de acționare și manipulare pentru creșterea ergonomiei sistemului.

SPE se compune din incinte ecranate modulare, asamblate din materiale de structură și compoziție ușoară, cu proprietatea de a fi adaptată pentru oricare echipament electric/electronic în parte, în condițiile păstrării funcționalităților și performanțelor acestuia.

#### **e. Expunerea invenției**

Problema soluționată de prezenta invenție constă în reducerea nivelurilor câmpurilor electromagnetice radiate, precum și cele ale emisiilor conduse de echipamentul care trebuie protejat electromagnetic, într-o manieră eficientă din punct de vedere tehnico-economic și cu grad ridicat de aplicabilitate, astfel:

- protecția electromagnetică a unității centrale se realizează cu ajutorul unei incinte cu nivel ridicat de interfațare și ergonomie comparativ cu soluția clasică de incintă dedicată cu rol de carcasă echipament;

- protecția electromagnetică a unității de display se realizează cu ajutorul unei incinte cu nivel ridicat de interfațare și ergonomie comparativ cu soluția clasică de incintă dedicată cu rol de carcasă echipament;
- interfațarea intra și inter-sisteme este concepută într-o manieră modulară, versatilă și scalabilă, asigurând menținerea sistemului/echipamentului protejat în parametri optimi de funcționare;
- reducerea cantității de material de ecranare electromagnetică, și implicit a gabariturii total al sistemului, prin utilizarea foliilor subțiri;
- creșterea nivelului de ergonomie a sistemului protejat prin utilizarea de structuri ușoare prevăzute cu elemente de acționare și manipulare superioare variantelor clasice de protecție;
- independența soluției de protecție electromagnetică, față de configurația hardware și software a echipamentului, conduce la eliminarea restricțiilor specifice soluțiilor clasice bazate pe configurații standard.

Pentru evaluarea și analizarea vulnerabilităților din punct de vedere EMI/EMSEC (Interferențe Electromagnetice/Securitatea Emisiilor) ale echipamentelor din sistemele informatice și de comunicații, am identificat emisiile de semnale în benzi de lucru operaționale, corelate cu sursele de semnal purtător de informații, prin utilizarea platformelor de măsurare acreditate. În urma procesului de optimizare și testare a unor materiale, realizate din straturi și țesături de fire conductive aplicate pe substraturi dielectrice de diferite tipuri, am selectat soluția optimă și am definit cerințele pentru incintele SPE construite pe o structură metalică ușoară.

Prin combinarea materialelor rezultate, acestea au fost împărțite în două clase principale, în funcție de natura componentelor ce se doresc ecranate: transparente (cu utilizare pentru ecrane) sau opace, rigide sau flexibile.

Soluția tehnică se bazează pe:

- analiza și optimizarea software a ecranelor de protecție electromagnetică (EM), pentru diferite tipuri de materiale cu greutate redusă, folosite în aplicații de protecție la interferențe electromagnetice (EMI), utilizând aplicația software ANSYS HFSS (High Frequency Software Simulation) pentru evaluarea eficacității ecranării – Shielding Effectiveness (SE);

- optimizarea detaliilor constructive ale sistemului de protecție electromagnetică, în medii electromagnetice invariabile și uniforme. Modelarea și simularea sistemului s-a realizat în cadrul platformei ANSYS HFSS, în domeniul de frecvențe 10 MHz - 9 GHz. În acest sens s-au efectuat simulări pentru:
  - a) analiza influenței tipului de fantă asupra performanțelor globale de ecranare electromagnetică ale SPE;
  - b) optimizarea poziției ansamblurilor de conectori și a filtrului de aerisire, tip figure, pe structura panourilor SPE;
  - c) analiza performanțelor globale ale SPE.
- analize și simulări numerice privind comportamentul structurii metalice ușoare, în cazul căderilor de la diferite înălțimi, la coliziuni și impact. Performanța incintei Faraday la impact reprezintă un interes major în obținerea datele necesare proiectării acesteia pentru respectarea condițiilor speciale de utilizare.

Analizele efectuate au condus către stabilirea detaliilor constructive privind execuția SPE, având în vedere respectarea cerințelor de protecție electromagnetică aferente sistemului în ansamblu. Performanțele de ecranare ale materialelor au fost demonstrate prin activități experimentale care relevă faptul că materialele alese întrunesc condițiile calitative pentru integrarea în cadrul invenției, acestea corespunzând din punct de vedere al performanțelor de eficacitate a ecranării electromagnetice în domeniul frecvențelor de interes.

#### **f. Prezentarea avantajelor rezultate din aplicarea invenției**

Avantajele pe care le aduce prezenta invenție constau în:

- versatilitatea soluției, prin aplicarea directă a sistemului de protecție unei game largi de echipamente de tehnologia informației;
- creșterea fiabilității sistemelor, comparativ cu soluțiile de ecranare la nivel de componente principale;
- ergonomie ridicată asigurată prin proiectarea elementelor de suport operațional;
- eficientizarea procesului de operaționalizare a sistemelor;
- eliminarea restricțiilor privind configurațiile hardware compatibile cu soluțiile clasice de protecție;

- nivel ridicat de mobilitate.

Produsele rezultate din invenție contribuie la menținerea capabilităților informaționale ale utilizatorilor, cu scopul de a îndeplini și de a fi în concordanță cu cerințele prevăzute în standardele EMI/EMSEC naționale, europene și NATO, atât din punct de vedere al nivelelor de ecranare electromagnetică, cât și al cerințelor de structură mecanică integrată.

Aceste cerințe sunt utilizate atât în domeniul aplicațiilor speciale, cât și în aplicațiile de rețea informatică civile și militare.

**g. Prezentarea unuia sau mai multor exemple de realizare/aplicare a invenției cu referire la figurile explicative**

În figurile 1 ÷ 5 sunt prezentate rezultatele unui exemplu de realizare a invenției, care reprezintă:

Figura 1 – Vedere isometrică Sistem de Protecție Electromagnetică (SPE)

Figura 2 – Vedere isometrică Sistem de Protecție a Unității Centrale (SPUC)

Figura 3 – Vedere secțiune panouri SPUC, compusă din:

Figura 3a – Vedere secțiune panou vertical - SPUC

Figura 3b – Vedere secțiune panou orizontal - SPUC

Figura 3c – Vedere secțiune panou frontal - SPUC

Figura 3d – Vedere secțiune panou spate - SPUC

Figura 4 – Vedere isometrică Sistem de Protecție a Unității de Display (SPUD)

Figura 5 – Vedere secțiune panouri SPUD, compusă din:

Figura 5a – Vedere secțiune panou vertical - SPUD

Figura 5b – Vedere secțiune panou orizontal - SPUD

Figura 5c – Vedere secțiune panou frontal - SPUD

Figura 5d – Vedere secțiune panou spate - SPUD

Sistemul de protecție electromagnetică (SPE) (1) este compus din sistemul de protecție a unității centrale (SPUC) (2), sistemul de protecție a unității de display (SPUD) (3) și sistemul de interfațare (SI) (4). Sistemul informatic protejat prin sistemul (1) este compus dintr-o unitate centrală (47) și o unitate de display (48).

Sistemul de protecție electromagnetică a unității centrale (SPUC), conform invenției, este compus dintr-un cadru suport (5) pe care se montează panourile verticale (6), panourile orizontale (7), panoul frontal (8) și panoul spate (9). SPUC include și sistemul de ghidare (10) și sistemul de conducere cabluri (11).

Panourile verticale reprezintă elementele constructive cu rol de protecție a suprafețelor laterale în plan vertical și sunt realizate din: folie subțire de ecranare electromagnetică (12), ramă metalică (13), strat dielectric de protecție (14) și filtru de aerisire cu caracteristici de ecranare electromagnetică (15).

Panourile orizontale reprezintă elementele constructive cu rol de protecție a suprafețelor laterale în plan orizontal și sunt realizate din: folie subțire de ecranare electromagnetică (16) fixată de cadrul suport (17) și strat dielectric de protecție (18).

Panoul frontal are rolul de a asigura protecția zonei de acces în incintă și este compus din: folie subțire de ecranare electromagnetică (19), ramă metalică (20), strat dielectric de protecție (21), balama (22) și încuietoare mecanică (23).

Panoul din spate are rolul de a asigura protecția zonei ce conține elementele de interfațare ale incintei și este compus din: folie subțire de ecranare electromagnetică (24), ramă metalică (25), strat dielectric de protecție (26), filtre de aerisire cu proprietăți de ecranare electromagnetică (27) și panou detașabil de conectori intrări/ieșiri (28).

Sistemul de protecție electromagnetică a unității de display (SPUD), conform invenției, este compus dintr-un cadru suport (29) pe care se montează panourile verticale (30), panourile orizontale (31), panoul frontal (32) și panoul spate (33).

Panourile verticale reprezintă elementele constructive cu rol de protecție a suprafețelor laterale în plan vertical fixate de cadrul suport (35) și sunt realizate din folie subțire de ecranare electromagnetică (34) și strat dielectric de protecție (36).

Panourile orizontale reprezintă elementele constructive cu rol de protecție a suprafețelor laterale în plan orizontal fixate de cadrul suport (38) și sunt realizate din folie subțire de ecranare electromagnetică (37) și strat dielectric de protecție (39).

Panoul frontal are rolul de a asigura protecția zonei de display și este compus din: ramă închidere (40) și folie transparentă de ecranare electromagnetică (41).

Panoul din spate are rolul de a asigura protecția zonei ce conține elementele de interfațare ale incintei și este compus din: folie subțire de ecranare electromagnetică (42),



ramă metalică (43), strat dielectric de protecție (44), filtre de aerisire cu proprietăți de ecranare electromagnetică (45) și panou detașabil de conectori intrări/ieșiri (46).

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a securiza emisiile electromagnetice compromițătoare generate de echipamentele de tehnologia informației.

## REVENDICĂRI

1. Sistem de protecție electromagnetică (SPE) (1) pentru securizarea datelor vehiculate în cadrul unui sistem informatic tip Desktop PC, compus din sistem de protecție a unității centrale (SPUC) (2) și sistem de protecție a unității de display (SPUD) (3) și sistem de interfațare (4), **caracterizat prin aceea că** este realizat într-o variantă constructivă modulară.
2. SPUC conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este compus din cadru suport (5) peste care se montează panourile verticale (6), panourile orizontale (7), panou frontal (8) și panou spate (9), incluzând sistem de ghidare (10) și sistem de conducere cabluri (11).
3. SPUC conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** panourile verticale (6) sunt detașabile și sunt realizate din folie subțire de ecranare electromagnetică (12) fixată pe o ramă metalică (13), acoperită exterior cu un strat dielectric (14) și includ filtre de aerisire cu proprietăți de ecranare electromagnetică (15).
4. SPUC conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** panourile orizontale (7) sunt realizate din folie subțire de ecranare electromagnetică (16) fixate de cadrul suport (17) acoperită exterior cu un strat dielectric (18).
5. SPUC conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** panoul frontal (8) este mobil pe axa verticală și este realizat din folie subțire de ecranare electromagnetică (19) fixată pe o ramă metalică (20), acoperită exterior cu un strat dielectric (21) și include balama (22) și încuietoare mecanică (23).
6. SPUC conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** panoul spate (9) este detașabil și este realizat din folie subțire de ecranare electromagnetică (24) fixată pe o ramă metalică (25), acoperită exterior cu un strat dielectric (26) și include filtre de aerisire cu proprietăți de ecranare electromagnetică (27) și panou detașabil de conectori intrări/ieșiri (28).
7. SPUD conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este compus dintr-un cadru suport (29) pe care se montează panourile verticale (30) și panourile orizontale (31), panoul frontal (32) și panoul spate (33).

8. SPUD conform revendicărilor 1 și 7, **caracterizat prin aceea că** panourile verticale (30) sunt realizate din folie subțire de ecranare electromagnetică (34) fixată de cadrul suport (35) acoperită exterior cu un strat dielectric (36).
9. SPUD conform revendicărilor 1 și 7, **caracterizat prin aceea că** panourile orizontale (31) sunt realizate din folie subțire de ecranare electromagnetică (37) fixate de cadrul suport (38) acoperită exterior cu un strat dielectric (39).
10. SPUD conform revendicărilor 1 și 7, **caracterizat prin aceea că** panoul frontal (32) este detașabil și compus din: ramă închidere (40) și folie transparentă de ecranare electromagnetică (41).
11. SPUD conform revendicărilor 1 și 7, **caracterizat prin aceea că** panoul spate (33) este detașabil și este realizat din folie subțire de ecranare electromagnetică (42) fixată pe o ramă metalică (43), acoperită exterior cu un strat dielectric (44) și include filtre de aerisire cu proprietăți de ecranare electromagnetică (45) și panou detașabil de conectori intrări/ieșiri (46).

DESENE EXPLICATIVE

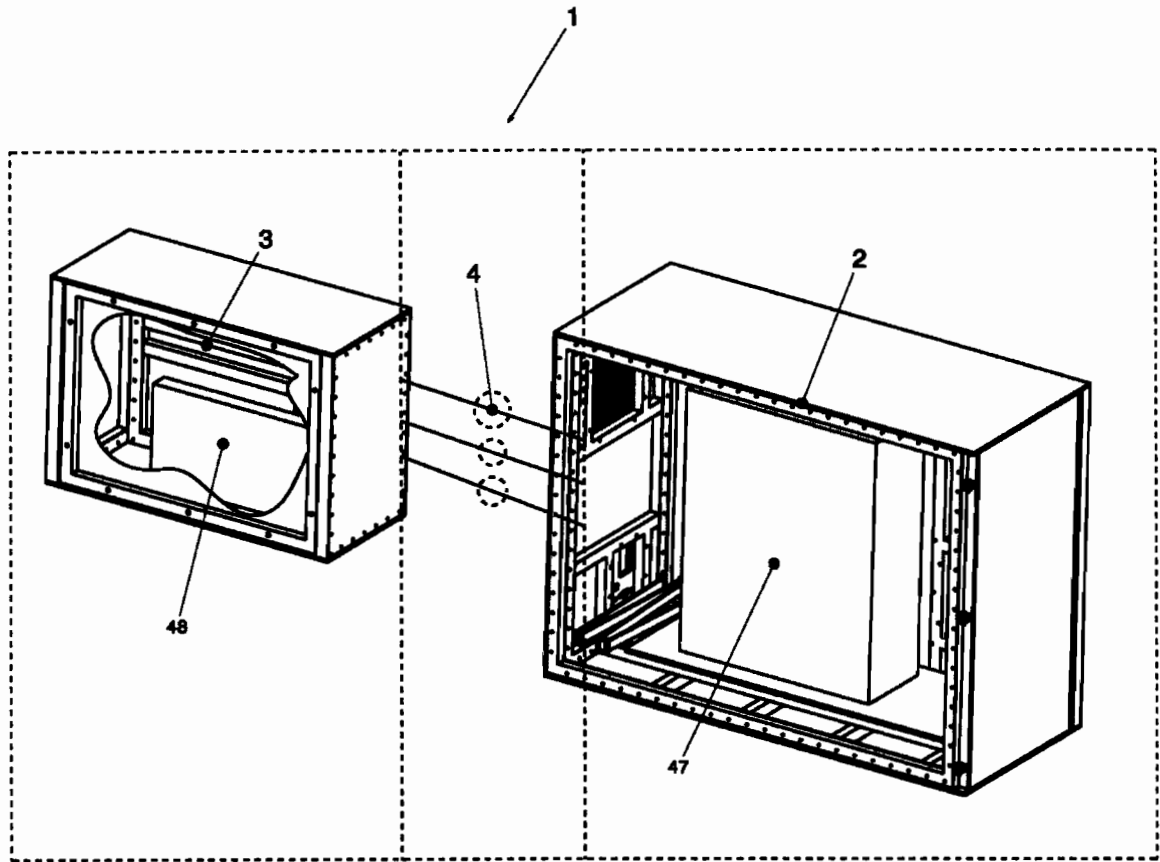


Figura 1

37

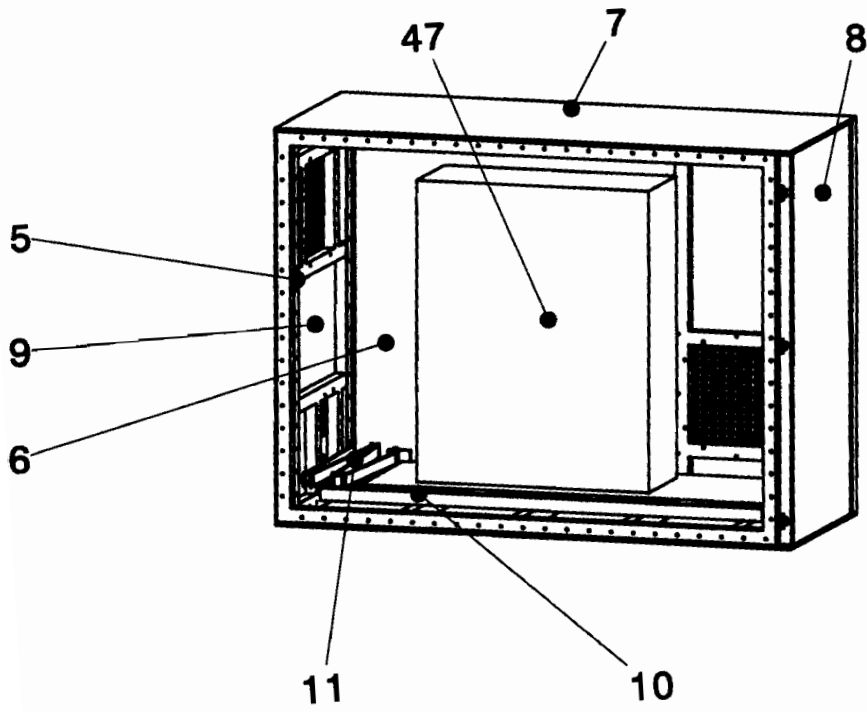


Figura 2

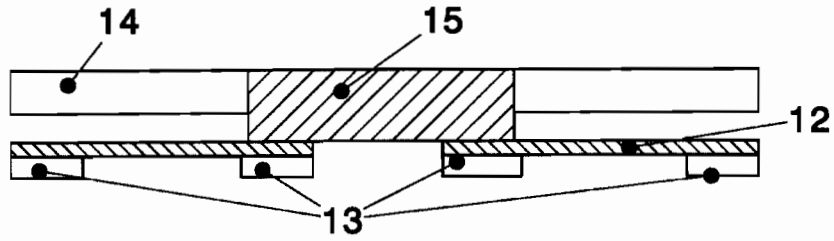


Figura 3a

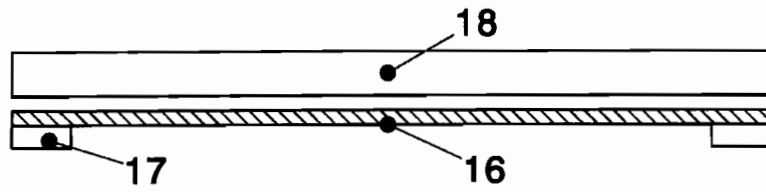


Figura 3b

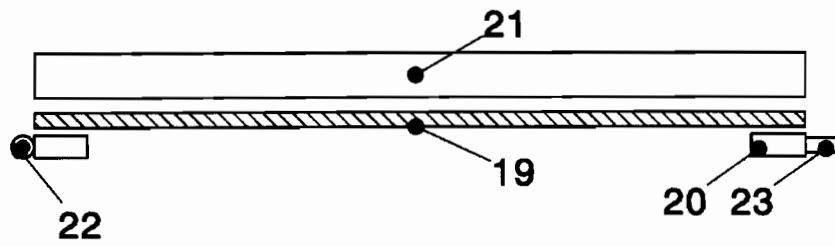


Figura 3c

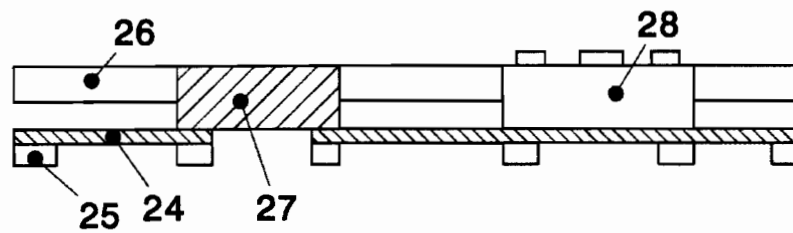


Figura 3d

Figura 3

35

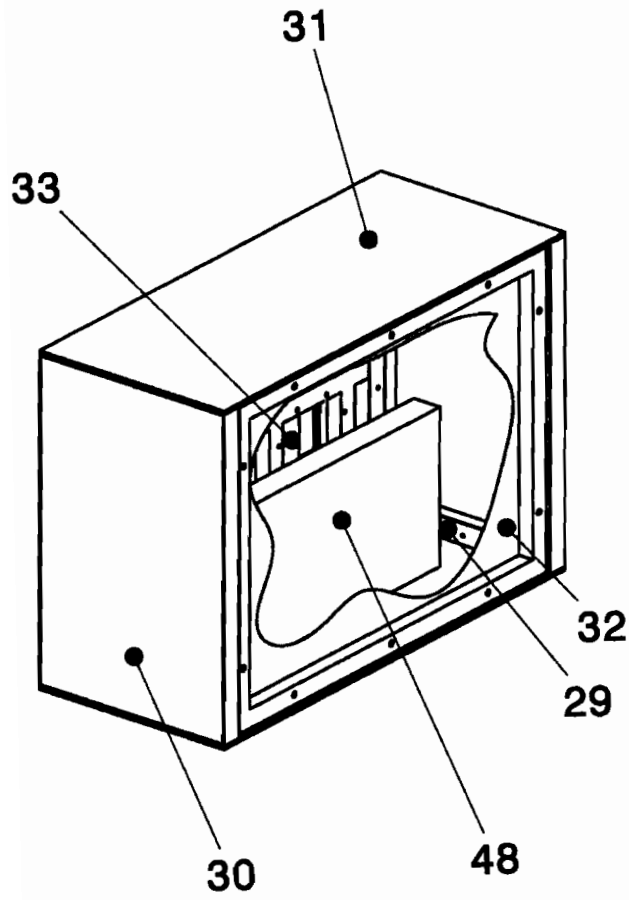


Figura 4

34

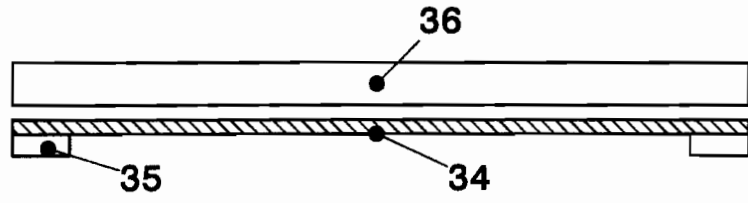


Figura 5a

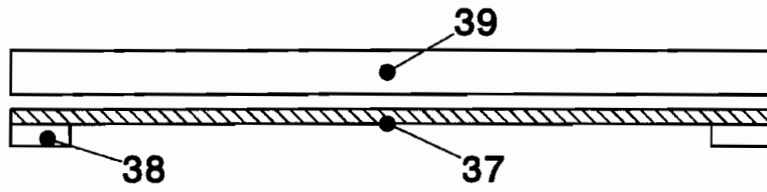


Figura 5b



Figura 5c

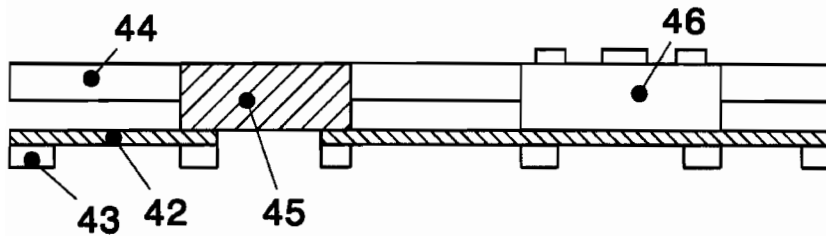


Figura 5d

Figura 5