

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 01051

(22) Data de depozit: 04.11.2010

(41) Data publicării cererii:  
29.06.2012 BOPI nr. 6/2012

(71) Solicitant:  
• ACCENT PRO 2000 SRL,  
STR. NERVA TRAIAN NR.1, BL.K6, SC.1,  
AP.26, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• IOVEA MIHAI, STR. NERVA TRAIAN NR.1,  
BL.K6, SC.1, AP.26, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;

• MATEIAȘI GABRIELA,  
STR. NERVA TRAIAN NR.1, BL.K6, SC.1,  
AP.26, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;  
• NEAGU MARIAN, BD. ION MIHALACHE  
NR.325, BL.19, SC.1, AP.39, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) DETECTOR DE RAZE X PORTABIL, ÎN DOUĂ DIMENSIUNI  
PENTRU ENERGII MULTIPLE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un detector de raze X portabil, în două dimensiuni, pentru energii multiple, folosit la detectarea materialelor periculoase aflate în bagajele suspecte. Detectorul conform invenției este constituit din următoarele componente: un șir de detectori (1) sensibili la raze X așezate în linie, un mecanism de antrenare a detectorului, format dintr-un motor (2) pas cu pas, un reductor (3) și o curea (4) de antrenare, un sistem de deplasare a șirului de detectori, format dintr-o șină (5) de ghidare și o sanie (6), un ansamblu (7) de filtre, pentru atenuarea energiei din spectrul emis de un tub (1), așezate în fața filtrelor, pe axa (8) acestora, un servomecanism (9) care asigură deplasarea ansamblului (7) de filtre, și un cadru (10) pe care sunt montate toate componentele.

Revendicări: 2  
Figuri: 5

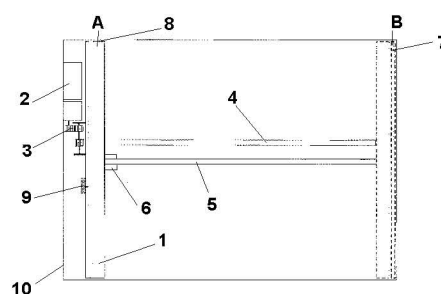


Fig. 2



30

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 01051
Data depozit 04-11-2010

## DETECTOR DE RAZE X PORTABIL, IN DOUA DIMENSIUNI PENTRU ENERGII MULTIPLE

### DESCRIEREA DETECTORULUI DE RAZE X PORTABIL , IN DOUA DIMENSIUNI PENTRU ENERGII MULTIPLE

Inventia se refera la un detector de raze X portabil, in doua dimensiuni pentru spectre de energii multiple, avand ca aplicatie detectarea materialelor periculoase aflate in bagajele suspecte, intr-o geometrie de utilizare care este reprezentata in figura 1, in care avem notat cu (1) sursa de raze X portabila, cu (2) panoul detector, iar cu (3) s-a notat bagajul suspect investigat.

Acest tip de aplicatie se bazeaza pe masurarea atenuarii unui fascicul de raze X de catre materialele prin care acest fascicul trece. Masurarea acestei atenuari permite, cu ajutorul unor algoritmi si prelucrari software adecvate, identificarea tipului de material prin care trece radiatia.

Avand date despre atenuarea de catre un obiect investigat a fasciculului de radiatii X in diferite zone spectrale ale acestuia, se pot determina parametrii de material ai obiectului, precum Numarul Atomic Efectiv si Densitate, care conduc astfel la identificarea acestuia.

Pentru detectarea si identificarea acestor tipuri de materiale sunt cunoscuti astfel de detectori in doua dimensiuni de tip panou de detectie („flat panel”). Dezavantajul acestora este ca sunt realizati sub forma unor arii in doua dimensiuni de detectori prin tehnologii complicate si costisitoare si, din aceste motive, nu pot fi realizati de dimensiuni suficient de mari. Totodata ei nu permit detectia si identificarea suficient de precisa a materialelor deoarece imprastierea radiatiei este mare in acest caz, unde nu putem avea colimare, acesta afectand direct rezultatul identificarii.

Inventia inlatura dezavantajele enumerate mai sus prin aceea ca detectorul de raze X portabil, in doua dimensiuni pentru energii multiple este compus dintr-un sir de detectori asezati in linie si colimati care se deplaseaza printr-o translatie in interiorul unui panou pe distanta care poate fi de ordinul metrilor. De asemenea lungimea sirului de detectori poate atinge dimensiuni similare.

Prin aplicarea inventiei se obtin urmatoarele avantaje:

- prin intercalarea unor materiale absorbante (numite filtre) in fata sistemului de detectori se realizeaza o selectare a spectrului de radiatii transmis, permitand astfel analiza atenuarii radiatiei pentru diferite zone spectrale, facilitate denumita analiza de energii multiple sau „multi-energy”.
- pret de cost scazut, obtinut prin utilizarea unui singur sir de detectori care se deplaseaza in interiorul unui panou.
- inainte de a ajunge pe sirul de detectori, fascicolul de raze X este colimat, ceea ce reduce efectul dat de radiatia imprastiata, avand ca rezultat cresterea preciziei cu care se identifica materialele suspecte.



- in caz de defectare se poate aduce in parametri functionali initiali cu costuri foarte reduse prin schimbarea doar a unor placute individuale de detectori, comparativ cu costurile necesare pentru reconditionare a unui panou in doua dimensiuni clasic;
- panoul detector de raze X in doua dimensiuni pentru energii multiple este portabil si usor de transportat in zona unde are loc interventia;
- panoul detector are o grosime suficient de mica pentru a fi positionat in locuri inguste unde alte sisteme de acest gen nu pot fi utilizate;
- realizeaza o imagine radioscopica a continutului bagajului reprezentata in valori ale numarului atomic efectiv si cu posibilitatea determinarii greutatii bagajului.

Panoul detector de raze X este prezentat in FIG. 2 si contine urmatoarele componente:

- un sir de detectori (1) sensibili la radiatii X, asezati in linie ;
- un mecanism de antrenare a detectorului, format dintr-un motor pas cu pas (2) un reductor (3) si o curea de antrenare (4);
- un sistem de deplasare format dintr-o sina de ghidaj (5) si o sanie (6) care permit deplasarea sirului de detectori;
- un ansamblu de filtre (7) care se aseaza in fata sirului de detectori pe axa acestora (8) cu rolul de a atenua o anumita zona de energie din spectrul emis de tub;
- un servomecanism (9) care asigura deplasarea a ansamblului de filtre ;
- un cadru pe care este construit intregul ansamblu (10).

O vedere de sus a intregului sistem este prezentat in figura 3 unde se prezinta modul in care materialele diferite (1, 2, 3, 4) din care este format materialul atenuator (filtrul) se pozitioneaza in fata sirului de detectori (5) si sursa portabila de raze X (6).

Sirul de detectori liniari se deplaseaza in interiorul panoului din pozitia A in pozitia B, cu ajutorul unui sistem mecanic de deplasare actionat de un motor pas cu pas. Detectorii executa o miscare de deplasare de la stanga la dreapta pentru achizitionarea datelor corespunzatoare intregului spectrului de energie si o alta miscare in sens invers pentru achizitionarea datelor corespunzatoare energiei ridicate. Radiatia este atenuata intr-un anumit interval de energii prin pozitionarea unui filtru in fata detectorului. Filtrul este compus din materiale diferite dispuse succesiv, astfel incat oricare din aceste materiale poate fi asezat in fata detectorilor, realizand atenuari la diverse energii ale spectrului de raze X. Filtrul se deplaseaza cu ajutorul unui servomecanism amplasat pe suportul detectorului. Prin urmare, prin scanari succesive sistemul de detectori ofera informatii despre atenuarea fascicolului de radiatii in diferite zone de energie. Datele de la detectori sunt preluate cu ajutorul unei placi de achizitie si trimise catre un calculator portabil.

Pentru a simplifica descrierea mecanismului, se va pozitiona un filtru format dintr-un singur material (cupru), caz in care avem un sistem de detectie pentru doua zone de energie (energie duala sau „dual-energy”). In situatia in care nu avem nici un material atenuator se analizeaza intreg spectrul, notat H+L, asa cum se poate observa in figura 4, iar cand se plaseaza filtrul de cupru in fata detectorilor acesta atenuaza preponderent energiile joase, rezultatul fiind masurarea unui spectru de energii predominant inalte, notat

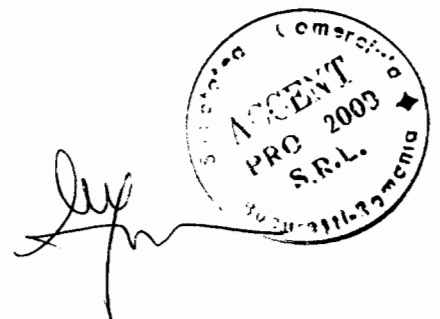
H, figura 5. Astfel sirul de detectori (1), care este asezat pe un suport (2) si care se deplaseaza pe o sina (3) executa o miscare din pozitia A in pozitia B, directia fiind indicata de sageata asociata fiecarei miscari. Distanta dintre pozitia A si pozitia B reprezinta practic lungimea detectorului. Pe durata primei deplasari, notata cu H+L, filtrul de cupru (4) nu se afla in fata detectorilor si se achizitioneaza intregul spectru de radiatii. La sfarsitul acestei curse, filtrul este pozitionat in fata detectorilor, urmand ca sirul de detectori sa execute miscarea de deplasare in sens invers, in sensul indicat de sageata asociata literei H, achizitionandu-se spectrul de energii ridicate.

Panoul detector se caracterizeaza printr-o functionare autonoma, fiind alimentat de la un set de acumulatori.

Scopul acestei inventii a fost acela de a fabrica un prototip de detector de radiatii X nou, portabil, in doua dimensiuni, pentru achizitia de energii multiple destinat Radioscopiei si Tomografiei cantitative, avand ca prima aplicatie in cadrul interventiilor de tip antitero si a controlului bagajelor, pentru identificarea rapida a continutului acestora dar si in Controlul nedistructiv industrial.

## REVENDICARI

1. Detectorul de raze X portabil, in doua dimensiuni pentru energii multiple este **caracterizat prin aceea ca** are in componenta un singur sir de detectori asezati in linie care efectueaza o miscare de deplasare rectilinie, acoperind astfel o suprafata de detectie mult mai mare decat cea a unui panou de detectie in doua dimensiuni clasic.
2. Detectorul de raze X portabil, in doua dimensiuni pentru energii multiple este **caracterizat prin aceea ca** are in componenta un filtru format din mai multe materiale diferite dispuse succesiv, care pot fi pozitionate pe rand in fata sirului de detectori, cu rolul de a atenua diferite energii din spectrul de raze X care ajunge la detector. Scanarea obiectelor la fiecare trecere a sistemului de detectie se face folosind un alt filtru, atenuand de fiecare data alta energie din spectrul de raze X emis de tub, achizitionandu-se astfel diferite imagine spectrale ale obiectului scanat care, pe baza unor relatii fizice, duc la determinarea parametrilor materialelor, precum Numarul Atomic efectiv si Densitatea acestora.



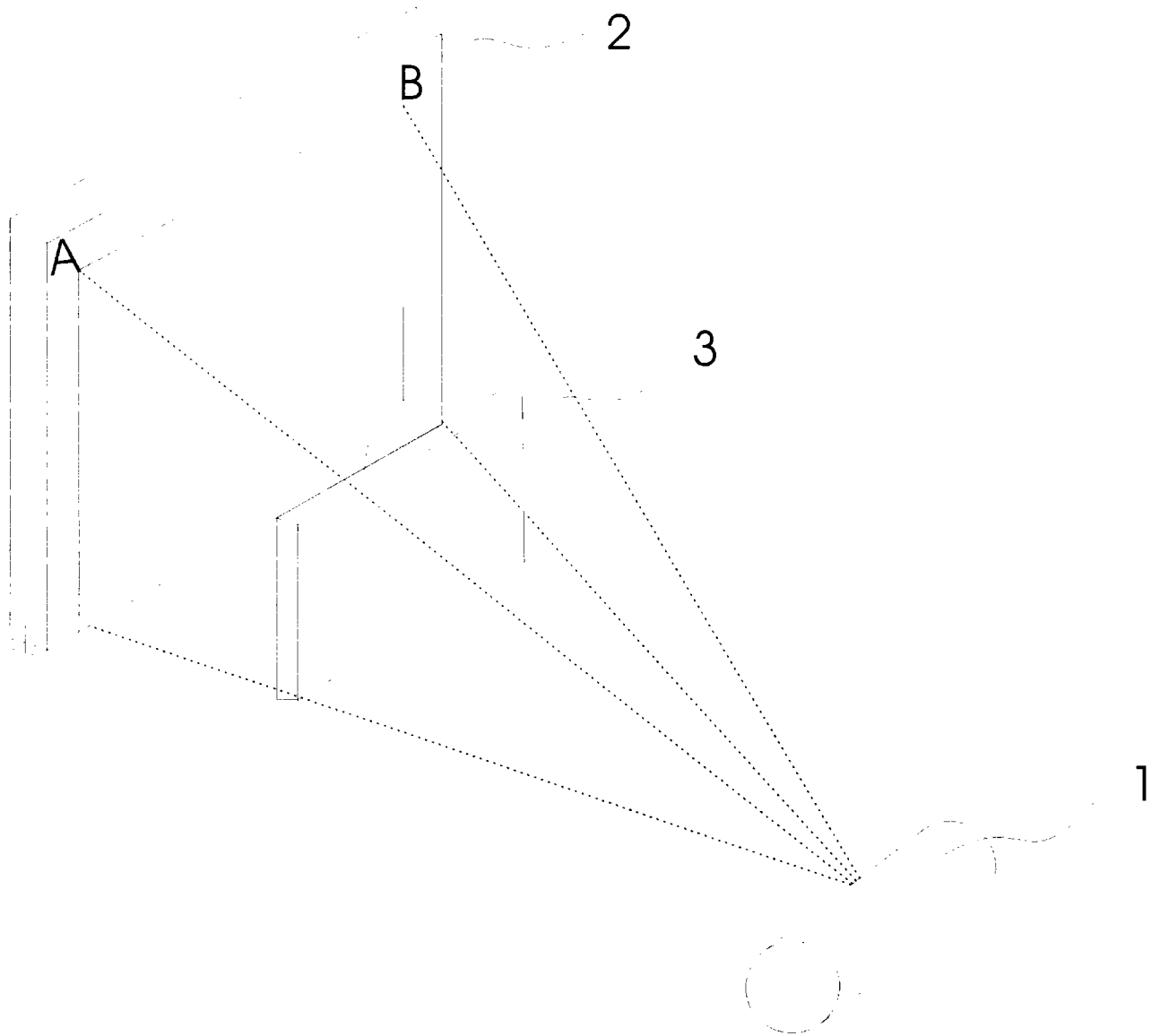


FIG. 1

5

A circular stamp with the text "Societatea Comerciala ACCENT PRO 2000 S.R.L. Bucuresti-Romania" around the perimeter. A handwritten signature is written across the stamp.

28

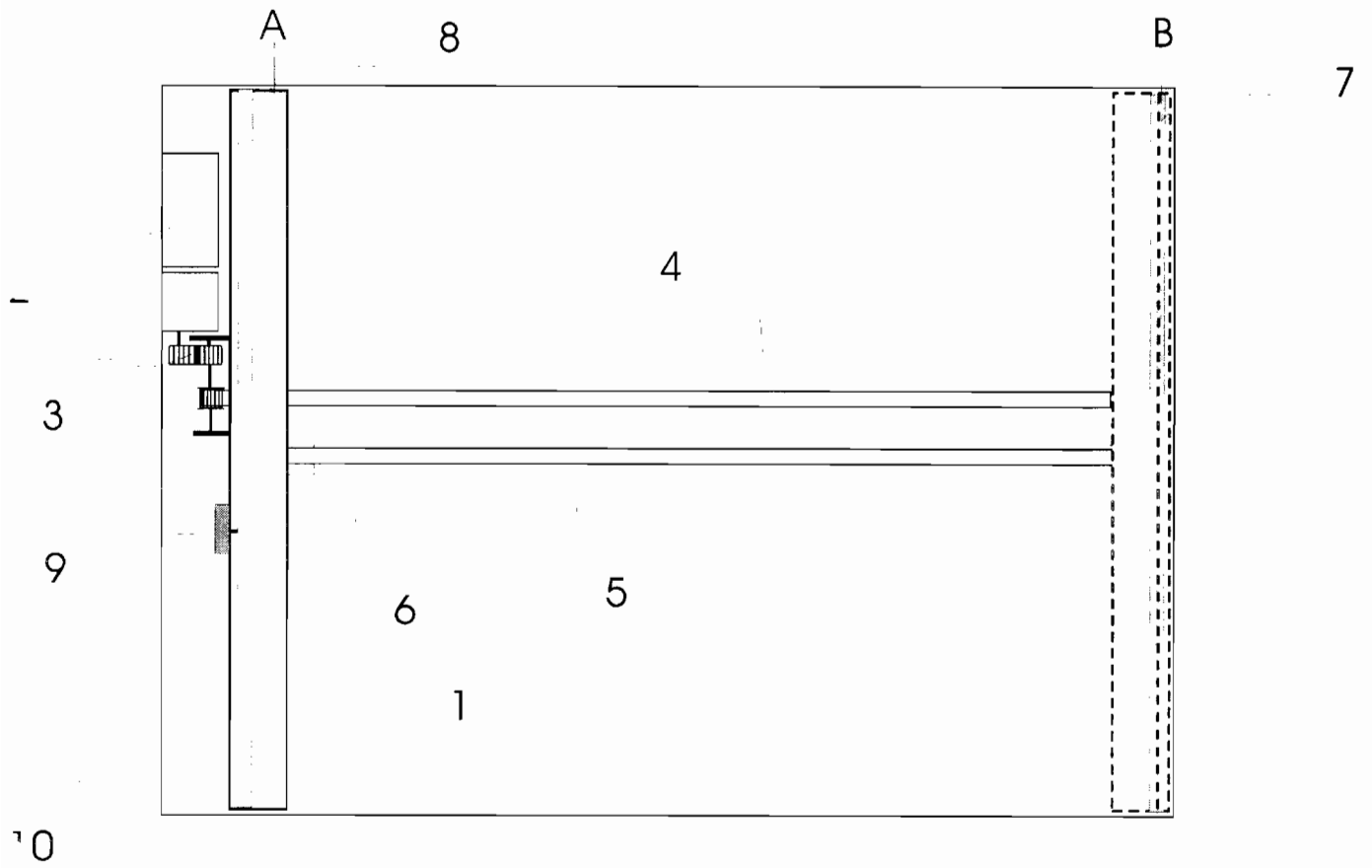


FIG.2

*[Handwritten signature]*  
Comptelea Comerciului  
ACCENT  
PRO 2000  
S.R.L.  
Bucuresti-77mana

24

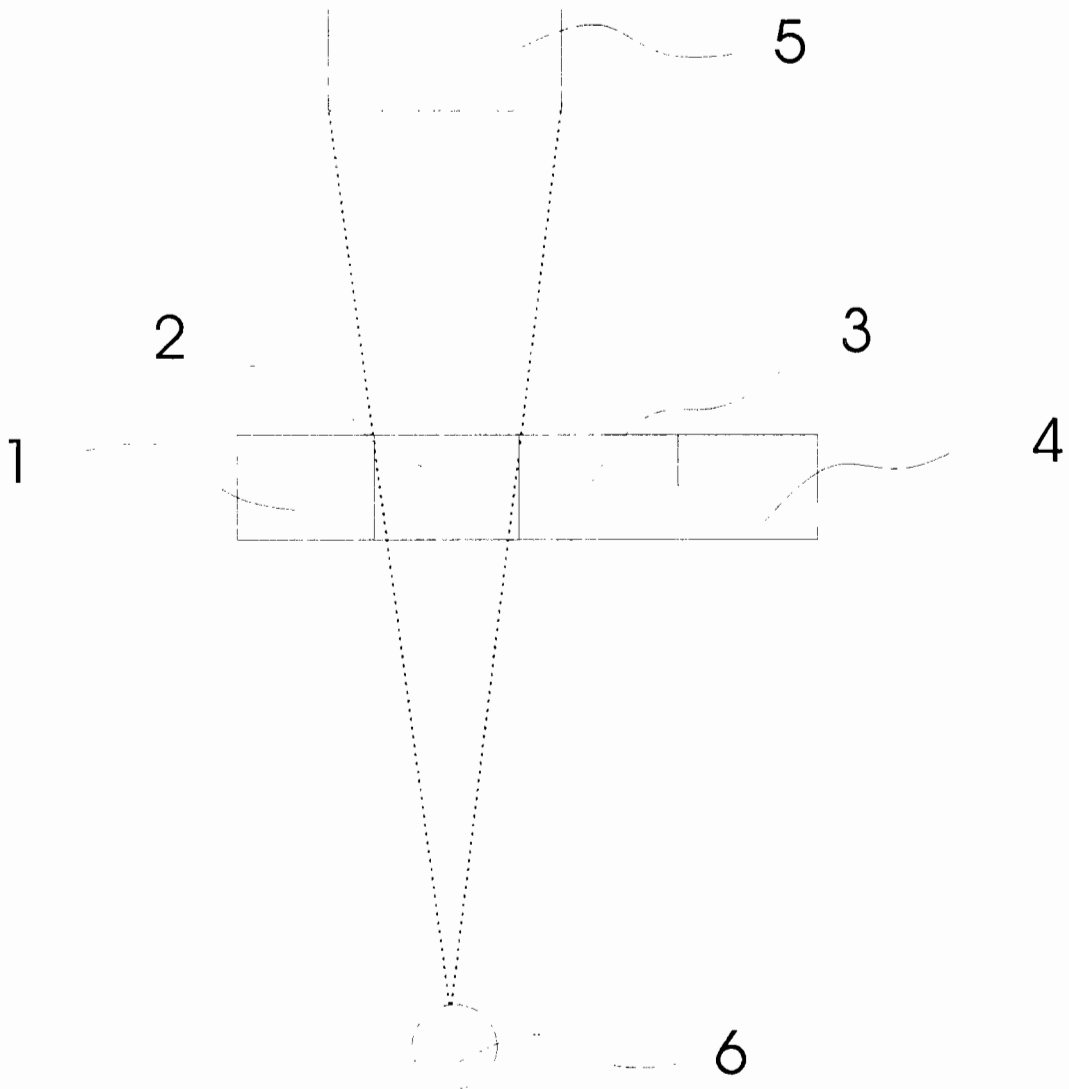


FIG. 3

7





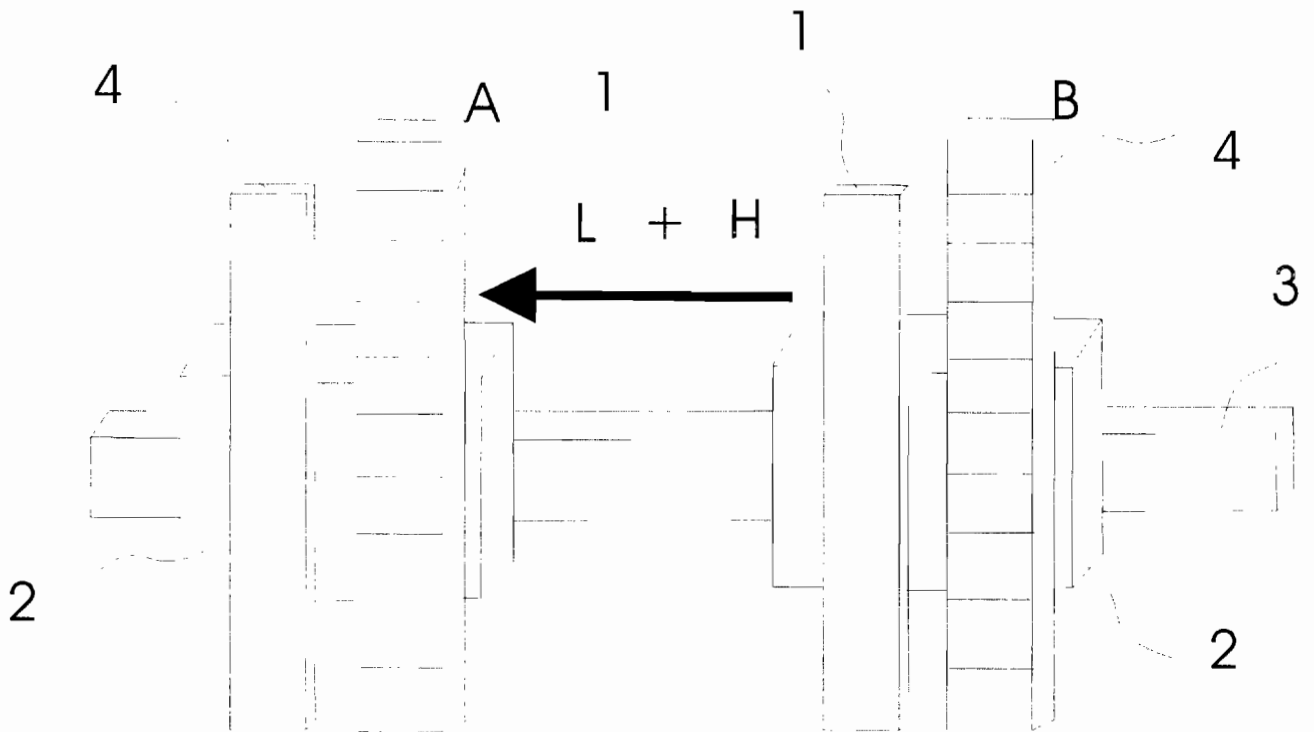


FIG. 4

*[Handwritten signature]*  
ACCENT  
PRO 2009  
S.R.L.  
Società a partecipazione commerciale

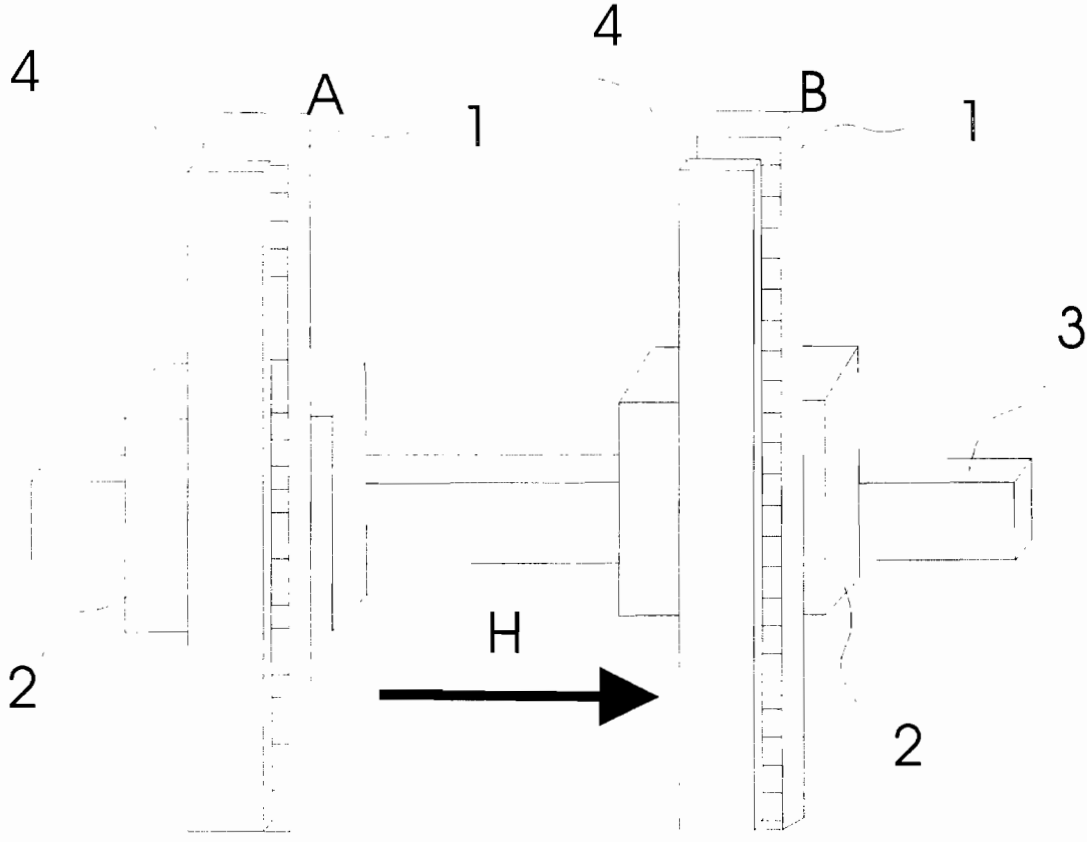


FIG. 5

*[Handwritten signature]*  
ACCENT  
PRO 2003  
S.R.L.  
Cassa Commerciale  
Cassa Commerciale