



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00799

(22) Data de depozit: 07/11/2016

(41) Data publicării cererii:
30/06/2017 BOPI nr. 6/2017

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU TEHNOLOGII
IZOTOPICE ȘI MOLECULARE (INCDTIM),
STR. DONATH NR. 67-103 POB 700,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• MORARI IOAN CRISTIAN,
STR. CONSTANTIN BRÂNCUȘI NR. 31,
AP. 4, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• TUDORAN CRISTIAN,
STR. ARON DENSUȘIANU NR. 16, AP. 1,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• BOT ADRIAN, STR. BUSUIOCULUI
NR. 45, CASA B, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) INCINTĂ CU MEDIU INERT PENTRU DIAGNOZA ȘI
OPTIMIZAREA GRILELOR-ELECTROD DE ACUMULATOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o incintă cu mediu inert, pentru diagnoza și optimizarea grilelor-electrod de acumulator. Incinta conform invenției este alcătuită dintr-un corp inferior și un capac, realizate dintr-un material dielectric și asamblate cu șuruburi (5), în capacul incintei fiind montată o fereastră (4) construită dintr-un material transparent în domeniul IR, care permite capturarea imaginilor cu ajutorul unei camere de termoviziune, pentru obținerea informațiilor necesare la construirea hărții de distribuție a intensității curentului pe suprafața grilei-electrod, admisia gazului inert în interiorul incintei fiind realizată printr-un ștuț montat prin înfiletare într-o gaură (2) executată în corpul inferior al incintei.

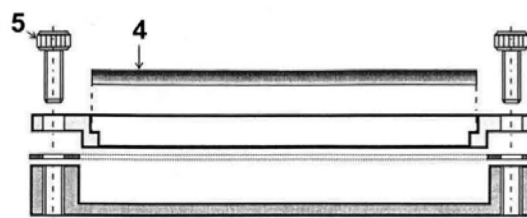


Fig. 3

Revendicări: 3
Figuri: 4

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).



a) Titlu:

**INCINTĂ CU MEDIU INERT PENTRU DIAGNOZA ȘI OPTIMIZAREA GRILELOR-
ELECTROD DE ACUMULATOR**

b) **Precizarea domeniului tehnic în care poate fi folosită invenția.**

Invenția se referă la un dispozitiv utilizat în cadrul procedurii de determinare a distribuției densității de curent în grilele-electrod ale surselor electrochimice de putere (acumulatoare electrice) în vederea optimizării structurii și geometriei fasciculelor conductoare din grila metalică. Rolul incintei descrise de prezenta invenție este generarea unui mediu inert în jurul celulei de acumulator cu scopul evitării contactului acesteia cu oxigenul atmosferic (pentru evitarea declanșării reacției de sulfatare), în același timp facilitând trecerea radiației din spectrul IR în vederea captării imaginilor cu camera de termoviziune (analiza difuzivității termice prin metoda observării disipării călduri). Incinta este utilizată în scop de cercetare împreună cu procedeul și echipamentul descrise în referința [1].

c) **Indicarea stadiului anterior al tehnicii și indicarea documentelor care stau la baza acestuia.**

Optimizarea structurii metalice a grilelor-electrod ale acumuloarelor este primul pas în procesul de obținere a acumuloarelor cu performanțe electrice, rezistență la vibrații mecanice și durată de serviciu îmbunătățite. Producerea fizică a grilelor-electrod în vederea încercării funcționale este destul de complicată și costisitoare, astfel, metodele de evaluare nedistructivă reprezintă cea mai bună soluție pentru obținerea parametrilor și informațiilor care descriu funcționarea unei celule de acumulator. Printre tehnicile nedistructive de evaluare amintim: scanarea cu laser [2], termografia în IR [3] sau metoda bazată pe utilizarea combinată a metodelor numerice și a termografiei sincronizate ("lock-in") [1]. Indiferent de metoda utilizată pentru studiul funcționării unei celule de acumulator, problema sulfatării provocate de contactul cu oxigenul atmosferic în cazul grilelor de acumulator plumb-acid nu este rezolvată în momentul actual. Datorită complexității obținerii unei grile-electrod, este de înțeles faptul că se dorește evitarea distrugerii rapide a acesteia și utilizarea ei de un număr cât mai mare de ori în cadrul studiilor de optimizare. În acest sens, incinta cu mediu inert descrisă de prezenta invenție, a fost proiectată și construită cu scopul de a proteja o celulă de acumulator (formată din electrod negativ – membrană separatoare – electrod pozitiv) de efectul oxigenului atmosferic, pe durata efectuării încercării nedistructive a acesteia utilizând metoda descrisă în referința [1].

d) **Expunerea invenției în termeni care să permită înțelegerea problemei tehnice și a soluției așa cum este revendicată precum și avantajele invenției în raport cu stadiul actual al tehnicii**

În funcționarea normală, grilele-electrod ale unui acumulator sunt imersate în electrolitul din bac, acesta acoperind complet grilele, evitându-se contactul cu oxigenul din aerul atmosferic. În procesul de cercetare în vederea obținerii unor acumulatori cu performanțe îmbunătățite, o informație deosebit de utilă este distribuția de curent pe structura metalică a grilelor-electrod. În cadrul procedurii de determinare a distribuției de curent [1], o celulă elementară de acumulator plumb-acid (grila pozitivă - membrana separatoare - grila negativă) este asamblată și supusă unui curent de descărcare în regim de șoc ($I \cong (0.8...1) \cdot C$, unde C este capacitatea acumulatorului în Ah), cu scopul de a înregistra cu o cameră de termoviziune (IR) modul în care se disipă căldura prin structura metalică a grilelor (fenomen legat direct de distribuția intensității curentului). Aceasta implică expunerea celulei de acumulator în aer pe durata studiului. Grilele metalice ale electrozilor sunt construite din plumb spongios cu granulație fină, acesta oferă o suprafață de contact (raport volum/suprafață activă) foarte mare cu oxigenul atmosferic, ceea ce conduce la declanșarea reacției de oxidare cu formare de cristale de sulfat de plumb (reacție cunoscută sub denumirea de „sulfatare”). Pe lângă faptul că stratul de sulfat de plumb conduce slab curentul electric și reduce mult capacitatea celulei de acumulator, reacția de sulfatare în sine este un proces exoterm, astfel induce erori în procesul de captare a imaginilor cu camera IR.

Incinta cu mediu inert descrisă de prezenta invenție înlătură problema expunerii celulei de acumulator în aer și sulfatarea acesteia pe durata studiilor de optimizare, permițând în același timp înregistrarea optimă a imaginilor cu camera IR în vederea construirii hărții de distribuție a intensității curentului [1].

Noutatea adusă de prezenta invenție constă în:

- posibilitatea efectuării pe durate mari a studiilor de optimizare a grilelor-electrod de acumulator plumb-acid prin metoda nedistructivă bazată pe utilizarea combinată a metodelor numerice și a termografiei sincronizate [1], și evitarea distrugerii grilelor provocată de sulfatarea acestora din cauza expunerii la oxigenul atmosferic.
- Avantajul** principal al invenției este posibilitatea de a reutiliza o celulă de acumulator plumb-acid de multe ori în cadrul studiilor de optimizare, în acest fel nefiind necesară fabricarea unui număr mare de grile, ceea ce implică obținerea unei economii semnificative și în același timp protecția mediului înconjurător.



e) **Prezentarea pe scurt a desenelor explicative**

Figura 1. Această figură prezintă corpul inferior al incintei cu mediu inert descrisă de prezenta invenție.

Figura 2. Această figură prezintă capacul incintei împreună cu fereastra din material transparent în domeniul IR.

Figura 3. Această figură prezintă modul de asamblare al incintei.

Figura 4. Această figură prezintă un exemplu de realizare al incintei cu mediu inert, utilizată în laboratorul de baterii din cadrul INCDTIM Cluj-Napoca.

Notațiile din Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4 se referă la:

1A, 1B: decupaje pentru urechile de contact ale grilelor-electrod de acumulator.

2: gaură filetată pentru montarea ștuțului de admisie a gazului inert (Argon).

3: găuri filetate pentru șuruburile de asamblare a incintei.

4: fereastră din material transparent în domeniul IR.

5: șuruburi pentru asamblarea incintei (construite din material izolator electric și rezistent la acțiunea chimică a electrolitului utilizat, ex: teflon, poliamidă).

f) **Expunerea detaliată a invenției pentru care se solicită protecția**

Incinta cu mediu inert utilizată pentru diagnoza și optimizarea grilelor-electrod de acumulator, descrisă de prezenta invenție, este utilizată împreună cu sistemul experimental descris pe larg în referința [1].

Incinta se compune dintr-un corp inferior (**Figura 1**) și un capac (**Figura 2**), ambele de formă rectangulară, asamblate prin strângere cu șuruburile **5**. Corpul și capacul se execută prin frezare dintr-un material dielectric, ex: plexiglass, rezistent la acțiunea electrolitului (ex: soluție de acid sulfuric, în cazul lucrului cu o celulă de acumulator plumb-acid). În capacul incintei este montată o fereastră **4** construită dintr-un material transparent în domeniul IR. Această fereastră permite captura imaginilor cu ajutorul unei camere de termoviziune pentru obținerea informațiilor necesare la construirea hărții de distribuție a intensității curentului pe suprafața grilei-electrod. Admisia gazului inert (Argon) în incintă se realizează printr-un ștuț montat în gaura filetată **2**.

Exemplu de realizare

Figurile 1,2 și 3 prezintă schițele de execuție și cotele pentru o incintă cu mediu inert utilizată în studiile de optimizare ale unei celule de acumulator plumb-acid. Materialul din care au fost construite piesele componente ale incintei, este plexiglass-ul de 20 mm grosime. Fereastra transparentă **4** în domeniul IR utilizată, este de tip "ACRYLITE GP" tip 1146-0, fabricată de ePlastics [4]. Fereastra **4** a fost presată și lipită pe contur cu rășină epoxidică de capacul incintei. Șuruburile **5** de asamblare a incintei au fost executate din bară de poliamidă $\Phi 8$ mm. Gazul inert utilizat este Argonul cu un debit de 100 ml/minut. **Figura 4** prezintă un exemplu de realizare al incintei cu mediu inert, utilizată în laboratorul de baterii din cadrul INCDTIM Cluj-Napoca.

Bibliografie

[1] “Dispozitiv și procedeu pentru determinarea distribuției de curent în grilele-electrod ale surselor electrochimice de putere”, C. Morari, M. Streza, C. Tudoran, cerere de brevet de invenție nr. A/00745 din 20.10.2015, OSIM București.

[2] D. Mohanty , J. Li , R. Born, L.C.Maxey,R.B.Dinwiddie,C.Daniel, D.L.Wood, Nondestructive evaluation of slot-die-coated lithium secondary battery electrodes by in-line laser caliper and IR thermography methods, Anal. Method 6 (2014) 674-683.

[3] Z.J.Wang, Z.Q. Li, Q. Liu, Infrared Thermography Non-destructive Evaluation of Lithium-ion Battery, INFRARED IMAGING AND APPLICATIONS, Proceedings of SPIE 8193, 2011, 81934I.

[4] Fișă de catalog a ferestrei de polimer transparent în domeniul IR utilizată:
http://www.eplastics.com/Plexiglass_Acrylic_Sheet_Infrared_Transmitting



21

Revendicări

- 1) Incintă cu mediu inert pentru diagnoza și optimizarea grilelor-electrod de acumulator **caracterizată prin aceea că** este alcătuită dintr-un corp inferior și un capac, ambele de formă rectangulară, executate din plexiglass și asamblate prin strângere cu șuruburile **5** din material dielectric.
- 2) Incintă cu mediu inert pentru diagnoza și optimizarea grilelor-electrod de acumulator, conform revendicării **1) caracterizată prin aceea că** o fereastră de formă rectangulară executată din material transparent în domeniul IR este montată centrat în decupajul realizat pe capacul incintei.
- 3) Incintă cu mediu inert pentru diagnoza și optimizarea grilelor-electrod de acumulator, conform revendicărilor **1) și 2) caracterizată prin aceea că** admisia gazului inert (Argon) se realizează printr-un ștuț montat prin înfiletare în gaura **2** executată pe corpul inferior al incintei.



Desene explicative

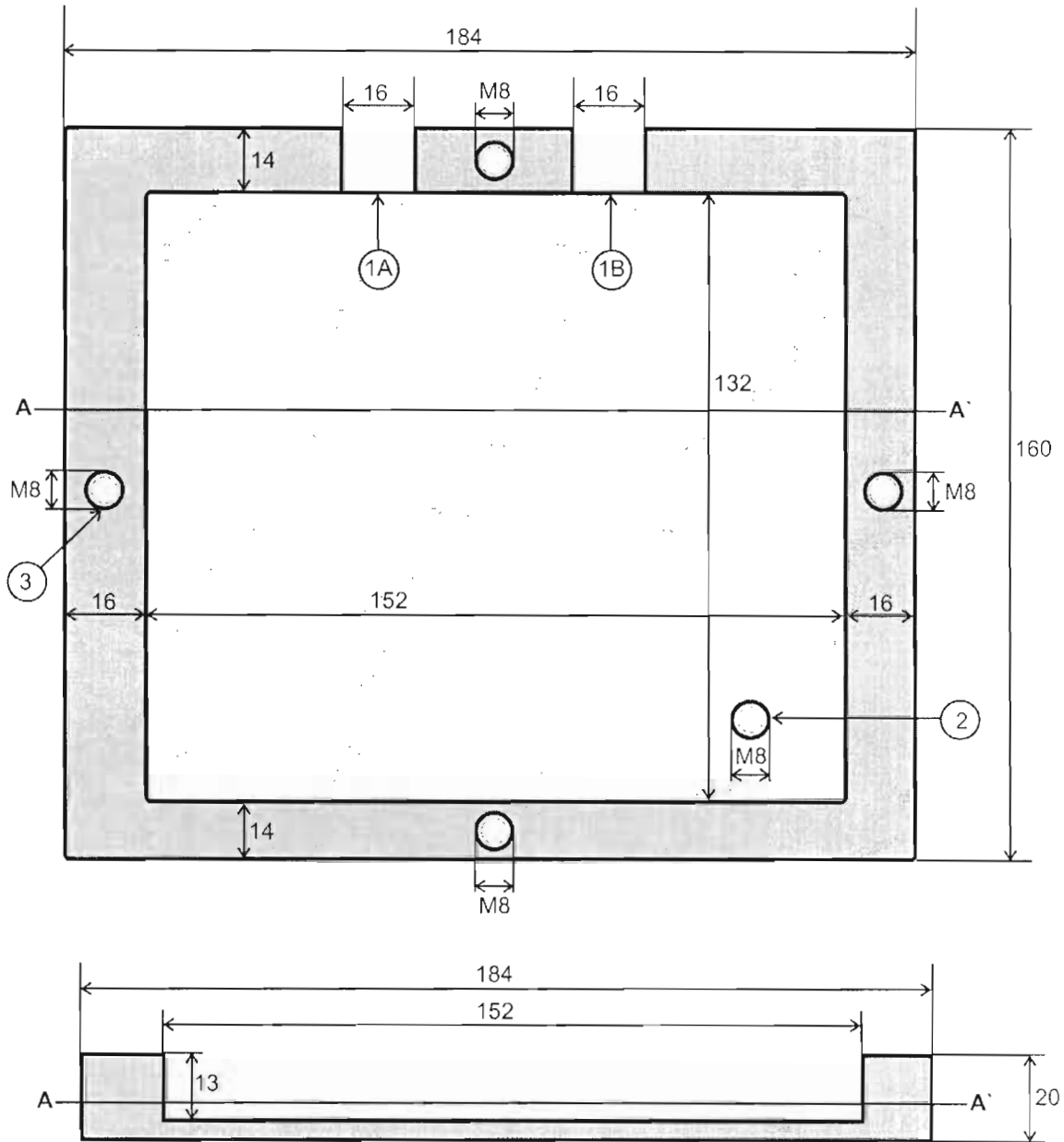


Figura 1



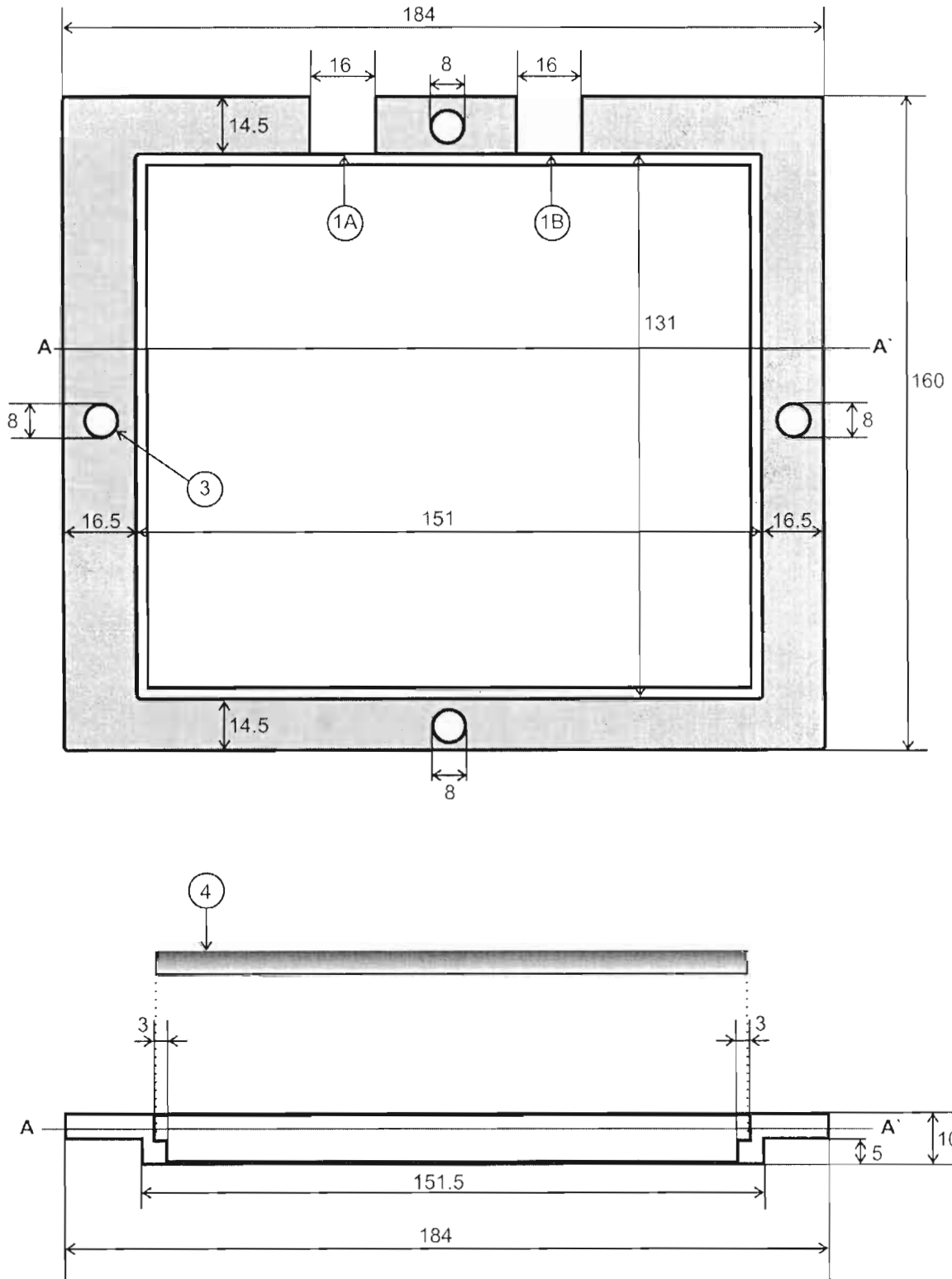


Figura 2



W

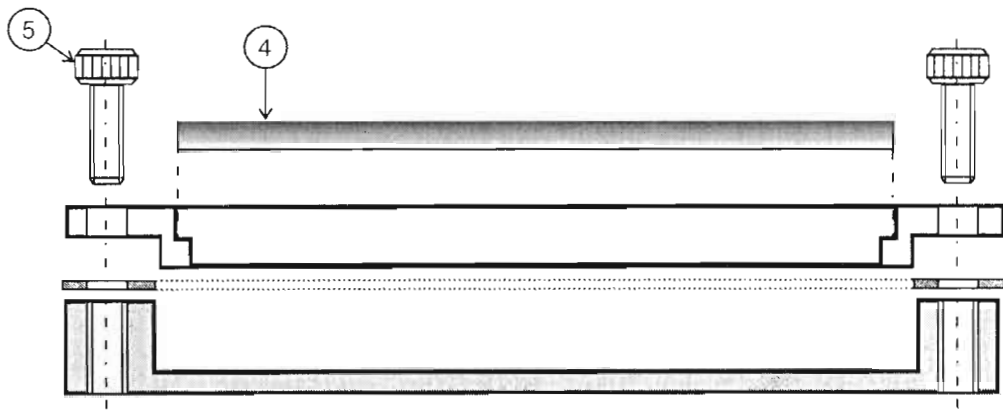


Figura 3

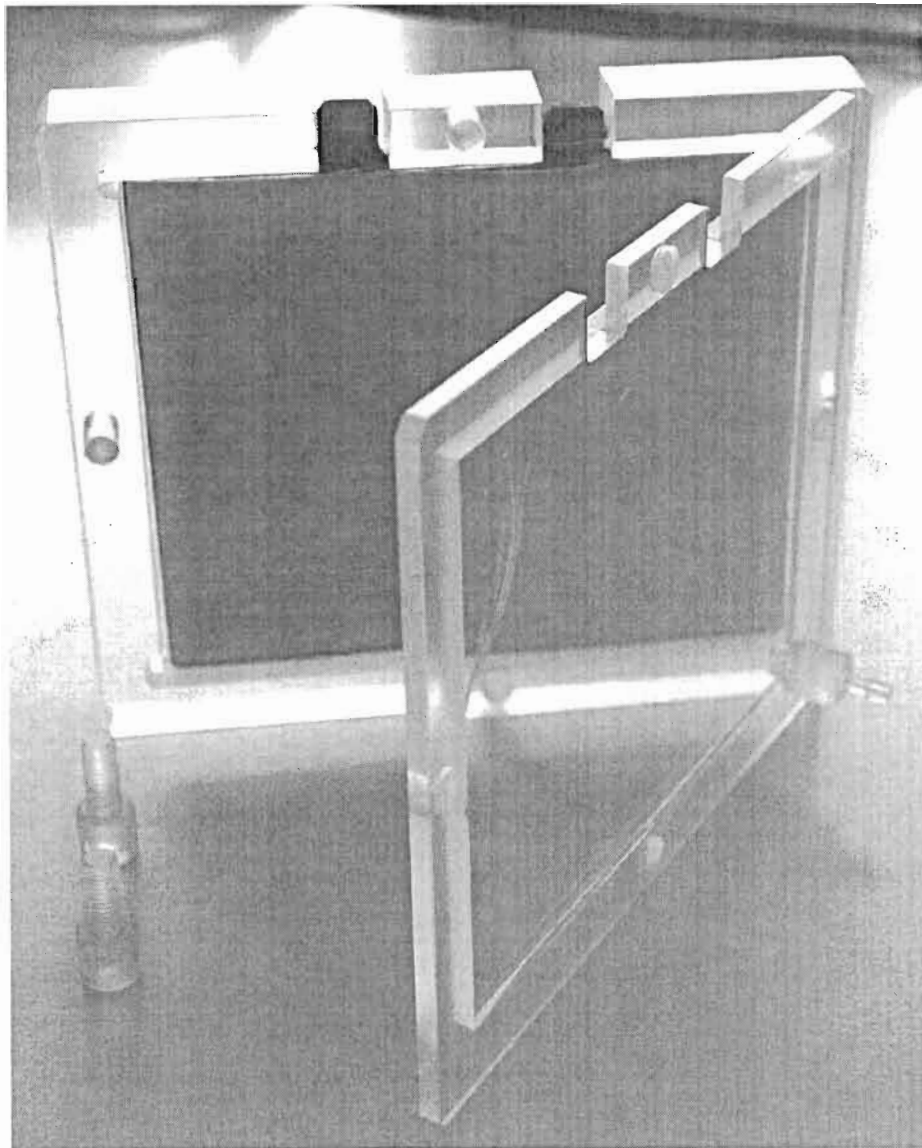


Figura 4

