



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900412269
Data Deposito	30/12/1994
Data Pubblicazione	30/06/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA SIGILLATURA ED IL CONFEZIONAMENTO DEI PACCHI BATTERIA PIOMBO-ACIDO DIPOLARI MEDIANTE MATERIALI A BASE POLIFINICA E PRODOTTO RELATIVO

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per Invenzione Industriale dal titolo: Procedimento per la sigillatura ed il confezionamento dei pacchi batteria piombo-acido dipolari mediante materiali a base polifinica e prodotto relativo.

Titolari:

1) EDISON TERMOELETRICA S.p.A.

di nazionalità italiana

con sede in TROFARELLO (TO);

Inventori designati: 1)RICHIARDONE Valter 2)ROSSETTI Furio 3)TOSCO Paolo 4)ZAMPOLLI Marco

2) CSI Ricerca Applicata Montedison S.r.l.

di nazionalità italiana

con sede in BOLLATE (MI).

Inventori designati: 1)BISCOLLI Aurelio 2)D'ORIA Francesco 3)MOSTARDA Franco 4)VITALI Mario

Depositata il 30 Dicembre 1994.

n. TO 94A004097

Descrizione

SFONDO DELL'INVENZIONE

1) Campo dell'invenzione.

La presente invenzione concerne le modalità di costruzione di un accumulatore piombo-acido ermetico a configurazione degli elettrodi di tipo dipolare e più specificatamente descrive il metodo di formatura ed assemblaggio dei componenti di tenuta del pacco

elettrodi e la loro sigillatura mediante il sovrastampaggio di una cornice finale di confezionamento.

2) Descrizione dello stato della tecnica.

Con riferimento all'esempio tipico di accumulatore piombo-acido descritto nello stato dell'arte della letteratura sui sistemi a configurazione dipolare, la composizione del pacco elettrodi è ottenuta dall'unione di più telai in materiale termoplastico, ognuno dei quali monta al suo interno un setto elettrodico dipolare ed estende, esternamente al profilo di quest'ultima, le opposte superfici che risultano così essere in rilievo e sono pertanto suscettibili di reciproco accoppiamento.

La composizione del pacco elettrodi è ottenuta impilando l'uno sull'altro i singoli telai in una sequenza che prevede l'alternanza degli elettrodi di polarità opposta e l'interposizione tra questi di separatori in microfibra di vetro.

I telai sopra citati svolgono pertanto la funzione di elementi spaziatori intercella giacché dal loro accoppiamento si costituisce l'unità cella comprendente l'elettrodo negativo, il separatore e

l'elettrodo positivo del tipo conosciuto nello stato dell'arte delle batterie dipolari.

In alcuni casi i telai descritti in letteratura sono predisposti con uno o più canali comunicanti con l'interno della cella. Così ad esempio nel brevetto statunitense n. 4,900,643 ogni telaio reca una coppia di scanalature lungo il suo lato maggiore, cosicché dall'accoppiamento di due telai consecutivi si viene ad originare un doppio canale interno per il riempimento della cella e lo sfogo dei gas, rispettivamente.

La condizione chiave per il corretto funzionamento dell'accumulatore dipolare è tuttavia rappresentata dall'efficacia della sigillatura tra i telai di accoppiamento come garanzia dell'ermeticità di ogni cella nei confronti delle celle adiacenti e verso l'esterno.

In passato le modalità di sigillatura descritte in letteratura consistevano nella giunzione dei telai di accoppiamento con tecnica di termosaldatura. Nel brevetto US n. 5,035,045 questa tecnica è realizzata con l'ausilio di un riscaldatore ad infrarosso il quale, interposto tra le facce di due telai contigui, porta ad uno stato di incipiente fusione le rispettive superfici di

accoppiamento. Rimossa la fonte di calore, queste ultime sono portate a contatto e saldate sotto leggera pressione.

In alternativa, un diverso approccio è stato formulato nel brevetto US n. 4,164,064, che prevede l'applicazione della saldatura ad ultrasuoni.

Lo sviluppo storico dell'accumulatore dipolare è risultato ad oggi ostacolato dall'inadeguatezza dalle soluzioni proposte per la realizzazione di una sigillatura pratica ed efficace delle molteplicità delle celle. I problemi che più spesso si incontrano sono quelli relativi alla deformazione delle superfici di contatto, per via delle alte temperature in gioco e degli spessori relativamente sottili delle pareti dei telai, per cui può derivare un'inadeguata saldatura degli elementi in alcuni punti del perimetro e può rimanere compromessa anche la funzionalità dei canali di comunicazione.

Per altri versi le modalità di saldatura risultano esageratamente laboriose dal punto di vista della fattibilità realizzativa, nonché onerose in termini economici e non sembrano pertanto rappresentare soluzioni industrialmente perseguibili.

SINTESI DELL'INVENZIONE

La presente invenzione configura anche la soluzione ai problemi irrisolti di sigillatura/ confezionamento degli accumulatori piombo-acido dipolari attraverso:

- a) una diversa composizione degli elementi di tenuta: l'unità di cella risulta dall'accoppiamento tra un elemento distanziale centrale e le opposte cornici di plastificazione degli elettrodi di diversa polarità;
- b) l'applicazione di una nuova modalità di sigillatura degli elementi di tenuta intercella realizzata mediante il sovrastampaggio di una cornice laterale, la quale funge anche da struttura di contenimento del pacco elettrodi e da materiale di formatura delle sedi delle valvole di sfogo dei gas.

La presente invenzione rappresenta una significativa evoluzione dello stato dell'arte dei sistemi a configurazione dipolare nella descrizione delle modalità di sigillatura e confezionamento del prodotto.

Scopo della presente invenzione è di proporre una composizione originale degli elementi di tenuta ermetica consistente nell'accoppiamento delle

cornici di plastificazione degli elettrodi ad una cornice distanziale centrale all'interno della cella e nella sigillatura degli elementi suddetti, impilati in serie, per sovrastampaggio di una cornice finale di confezionamento.

Un altro scopo della presente invenzione è di realizzare una soluzione originale circa le modalità di sigillatura e confezionamento del pacco elettrodi di un accumulatore piombo-acido a configurazione dipolare e rende possibile l'effettiva funzionalità del sistema nei termini di:

- assoluta ermeticità di ogni cella dalla successiva e dall'esterno;
- uniformità di spaziatura fra gli elettrodi di opposta polarità;
- regolarità dimensionale dell'area superficiale elettrodicamente attiva;
- regolarità di conformazione dei canali di accesso alle singole celle come chiesto per: a) l'immissione dell'elettrolita in modo accessibile e pratico, senza interferenza alcuna tra le diverse celle, e ad una velocità conforme alle esigenze commerciali di produzione; b) lo sfiato, ad un definito livello di sovrappressione interna, dei gas che

si sviluppano in condizioni di formazione e ricarica dell'accumulatore;

- capacità di contenere il precarico richiesto per conseguire un buon contatto fisico tra gli elettrodi ed i separatori in microfibra di vetro.

La presente invenzione prevede l'impiego di una batteria dipolare piombo-acido di componenti di sigillatura di nuova concezione, la cui composizione per semplice accoppiamento rende pratica e relativamente semplice l'operazione di montaggio del pacco elettrodi, nonché affidabile il sistema in termini di funzionalità.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è di proporre un metodo di sigillatura delle celle di un accumulatore piombo-acido dipolare che sia realizzato in modo integrato e complementare al confezionamento dell'accumulatore ed offra l'assoluta garanzia di tenuta ermetica e meccanica in condizioni di esercizio del sistema.

Secondo un aspetto dell'invenzione, si propone di realizzare un procedimento avente le caratteristiche richiamate nella rivendicazione 1.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI.

Verrà ora descritta una forma di attuazione preferita ma non limitativa del procedimento secondo l'invenzione; si fa riferimento ai disegni allegati, in cui:

la FIG. 1 è una vista frontale di una batteria realizzata secondo la presente invenzione;

la FIG. 2 è una vista in sezione, in scala ingrandita, secondo la traccia II-II di FIG. 1;

la FIG. 3 è una vista dall'alto della batteria di FIG. 1;

le FIGG. 4 e 5 sono rispettivamente viste frontali e laterali di un elemento distanziale facente parte della batteria;

la FIG. 6 è una sezione, in scala ingrandita, secondo la traccia VI-VI di FIGG. 4 e 5;

le FIGG. 7 e 8 sono viste in pianta delle piastre di fondo della batteria;

la FIG. 9 è la sezione secondo la traccia IX-IX di FIG. 7;

la FIG. 10 illustra un ulteriore particolare montato, e smontato nelle viste frontale e laterale.

DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCEDIMENTO SECONDO L'INVENZIONE.

- Plastificazione di una cornice sopra l'elettrodo in piombo, o altro materiale elettroconduttivo anche polimerico (quale ad esempio polianilina, poliparafenilene, polipirrolo) oppure ceramico (quale ad esempio carburo di titanio, siliciuro di molibdeno) con funzione di irrigidimento dello stesso, di riferimento per il montaggio, di sigillatura del bordo elettrodo ed eventualmente di riferimento per la spalmatura dello spessore voluto in materia attiva, secondo il procedimento descritto nella domanda di brevetto depositata in pari data a nome degli stessi richiedenti.
- Realizzazione delle cornici distanziali tra elettrodo ed elettrodo con funzione anche di contenimento del materiale di supporto dell'elettrolito, ad esempio feltri in microfibra di vetro.
- Nelle cornici sono inseriti i fori per l'immissione dell'acido e per lo sfogo dei gas.
- Realizzazione delle piastre di fondo.
- Impaccamento tra le piastre di fondo degli elettrodi dipolari preventivamente spalmati dello spessore opportuno di materia attiva, intervallate dalle cornici di contenimento del

materiale di supporto dell'elettrolita, il tutto interposto tra due elettrodi unipolari e sotto l'azione di un pre-carico.

- precompressione in stampo e sovrastampaggio di uno strato di materiale poliolfino eventualmente rinforzato, con funzioni ad un tempo di sigillatura del pacco, di contenitore/struttura della batteria e di formatura delle sedi per le valvole di sigillatura e di sfogo dei gas, in corrispondenza dei fori di immissione dell'acido.

Per ottenere la perfetta sigillatura della batteria i materiali costituenti le cornici degli elettrodi, dei distanziali e delle piastre d'estremità sono chimicamente compatibili tra loro e con il materiale di sovrastampaggio così da termosaldarsi nelle zone di contatto durante la fase di confezionamento.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE.

Facendo riferimento ai disegni allegati, il procedimento per la realizzazione di una batteria 11 secondo l'invenzione prevede, come primo passo, l'ottenimento di una serie di elettrodi 10, di cui quelli intermedi sono dipolari, mentre i due

elettrodi terminali sono monopolari. Ciascun elettrodo 10 è costituito da una lastra, di forma sostanzialmente rettangolare, sul cui bordo esterno è saldamente fissata con continuità una cornice periferica in materiale poliolefinico funzionalizzato avente funzioni di irrigidimento della lastra elettroconduttiva, di sigillatura sul bordo della lastra, e di elemento di riferimento utile nella fase di deposizione di materia attiva sulle facce della lastra. Preferibilmente, tale cornice è realizzata dalla saldatura per stampaggio a compressione di due semicornici complementari in plastica, ottenute singolarmente mediante stampaggio ad iniezione in uno stampo a parte; vantaggiosamente, le semicornici sono prodotte in materiale a base poliolefinica contenente gruppi polari atti a legarsi chimicamente con il substrato conduttivo.

Con riferimento alle FIGG. 4-6, è illustrato un distanziale 13 secondo la presente invenzione; i distanziali sono elementi a forma di cornice, con pianta di forma corrispondente a quella degli elettrodi, che vengono interposti in successione alternata con gli elettrodi. Ciascun distanziale 13, oltre a garantire il mantenimento delle distanze

prestabilite tra gli elettrodi ad esso adiacenti, fa da elemento di trattenimento esterno di un tradizionale corpo o strato poroso 12 con funzione di elemento di supporto dell'elettrolita; solitamente si usano, a questo scopo, strati costituiti da feltro in microfibra di vetro.

Il distanziale è preferibilmente realizzato mediante stampaggio ad iniezione in materiale a base poliolefinica, opportunamente caricato e chimicamente compatibile con il materiale di plastificazione così da termosaldarsi alla cornice di plastificazione durante la fase di stampaggio, come ad esempio polipropilene caricato talco o polipropilene caricato vetro. La scelta dei materiali caricati è dovuta alla necessità di una maggiore rigidità e precisione dimensionale rispetto alle cornici degli elettrodi, per garantire la dimensione voluta del pacco batteria assemblato, ed alla necessità di una maggiore resistenza termica durante l'operazione di sovrastampaggio dell'involucro esterno, come sarà descritto in seguito.

I distanziali 13 hanno sezione (FIG. 6) di forma tale da contenere esternamente gli elettrodi 10; a questo scopo formano sedi trasversali 14 sul

perimetro di ambo le loro facce. Tali sedi impediscono lo scorrimento relativo tra il distanziale e la cornice dell'elettrodo durante la fase di confezionamento, ed inoltre perfezionano la tenuta. In ogni distanziale è previsto un foro verticale 15, preferibilmente conico, per l'immissione dell'acido a batteria già assemblata (FIG. 2). Il foro 15 è vantaggiosamente realizzato mediante due spine (non illustrate) montate su movimenti dello stampo in cui si forma il distanziale.

Con riferimento alle FIGG. 7-9, ogni batteria prevede una coppia di piastre di fondo 16. Si tratta di piastre piane, il cui spessore dipende da valutazioni strutturali basate sulle pressioni interne, dovute al pre-carico iniziale e generate sia nella fase di formazione, sia nelle successive fasi di carica, e sulle richieste di massima deformazione ammissibile al centro della piastra. Le piastre di estremità vengono vantaggiosamente realizzate in materiale polimerico termoplastico chimicamente compatibile con quello costituente i distanziali, così da termosaldarsi con il materiale di sovrastampaggio durante l'operazione di confezionamento.

Sul lato rivolto verso l'interno della batteria, ciascuna piastra 16 presenta una sede 17 per il polo terminale 18 saldato all'elettrodo monopolare di estremità; sul lato rivolto verso l'esterno, invece, oltre ad uno scarico perimetrale 21 che verrà riempito dal materiale di sovrastampaggio nell'operazione di confezionamento finale è previsto, all'interno dello stesso scarico, un canale 19 avente funzione di sede per mollette 20 di contenimento del pacco assemblato (FIG. 10).

Per l'assemblaggio dell'insieme dei componenti della batteria (piastre di fondo, lastre, monopolari e dipolari complete di materia attiva, distanziai, ecc.) si utilizza un'opportuna pressa (non illustrata), che permette l'impilaggio ed il centraggio dei componenti e, successivamente, la precompressione degli stessi fino allo spessore imposto.

Tale pressa è costituita da due piani, uno mobile ed uno fisso, su cui sono presenti dime di riferimento.

L'avvicinamento del piano mobile, così come il sistema di estrazione, sono comandati da opportuni cilindri pneumatici.

I pacchi assemblati e precompressi possono essere mantenuti in posizione mediante le mollette 20 applicate sui bordi del pacco nelle opportune sedi delle piastre di fondo 16.

Con riferimento alla FIG. 2, la sigillatura ed il confezionamento finale del pacco batteria avvengono mediante sovrastampaggio ad iniezione di un opportuno materiale plastico 22, ad esempio polipropilene, opportunamente rinforzato.

Il pacco assemblato viene posizionato all'interno dello stampo ad iniezione mediante opportuni riscontri, quali ad esempio spine aventi anche funzione di otturazione dei fori di immissione dell'acido, sedi all'interno delle piastre di fondo, fori nei poli terminali, dime retrattili dopo la chiusura dello stampo, ecc..

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la sigillatura ed il confezionamento dei pacchi batteria piombo-acido dipolari caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:
 - realizzazione di una cornice plastica lungo i bordi degli elettrodi;
 - realizzazione di cornici distanziali, da interporsi tra gli elettrodi, le quali sono provviste di fori per l'immissione dell'acido e per lo sfogo del gas e racchiudono materiale di supporto dell'elettrolita;
 - realizzazione di rispettive piastre di fondo del pacco;
 - impaccamento tra le piastre di fondo degli elettrodi dipolari preventivamente spalmati di materia attiva, intervallati dalle cornici di contenimento del materiale di supporto dell'elettrolita ed in cui gli elettrodi d'estremità sono unipolari mentre gli altri sono dipolari, il tutto sotto l'azione di un pre-carico;
 - precompressione in stampo e sovrastampaggio di uno strato di materiale poliolefinico con

funzioni di sigillatura del pacco e di contenitore/struttura della batteria, con realizzazione in tale materiale di valvole di sigillatura e di sfogo del gas in corrispondenza di detti fori di immissione dell'elettrolita.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che le cornici degli elettrodi, durante l'impaccamento, vengono alloggiare in sedi corrispondenti delle cornici distanziali.
3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i pacchi assemblati e precompressi sono mantenuti in posizione mediante mollette applicate sui bordi del pacco in sedi delle piastre di fondo.
4. Procedimento secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che le cornici degli elettrodi sono in materiale poliolefinico funzionalizzato.
5. Procedimento secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i materiali costituenti le cornici degli elettrodi, dei distanziali e delle piastre d'estremità sono chimicamente compatibili tra loro e con il

materiale di sovrastampaggio così da termosaldarsi nelle zone di contatto durante la fase di confezionamento.

6. Batteria piombo-acido dipolare caratterizzata dal fatto di comprendere una pluralità di elettrodi dipolari, impaccati tra due elettrodi unipolari d'estremità a loro volta contenuti da rispettive piastre di fondo; gli elettrodi essendo dotati tutti di rispettive cornici plastiche di irrigidimento; tra gli elettrodi essendo interposte rispettivamente cornici distanziali di supporto di quelle degli elettrodi, le quali sono provviste di materiale di supporto dell'elettrolita e di fori per l'immissione dell'acido e per lo sfogo dei gas; il pacco essendo circondato da uno strato di materiale poliolefinico eventualmente rinforzato che ne realizza la sigillatura e nel contempo forma il contenitore e la struttura batteria.
7. Batteria secondo la rivendicazione 6 caratterizzata dal fatto che le cornici distanziali sono dotate di sedi di alloggiamento e supporto delle cornici degli elettrodi.

8. Batteria secondo la rivendicazione 6 caratterizzata dal fatto che sono previste mollette applicate sui bordi del pacco in sedi delle piastre di fondo, atte a mantenere in posizione gli elettrodi e le cornici distanziali.
9. Batteria secondo la rivendicazione 6 caratterizzata dal fatto che il materiale di supporto dell'elettrolita è costituito da feltri in microfibra di vetro portati dalle cornici distanziali.
10. Batteria secondo la rivendicazione 6 caratterizzata dal fatto che le cornici degli elettrodi sono in materiale poliolefinico funzionalizzato.
11. Batteria secondo le precedenti rivendicazioni caratterizzata dal fatto che i materiali costituenti le cornici degli elettrodi, dei distanziali e delle piastre d'estremità sono chimicamente compatibili tra loro e con il materiale di sovrastampaggio così da termosaldarsi nelle zone di contatto durante la fase di confezionamento.

p.i. 1) EDISON TERMOELETRICA S.p.A.

2) CSI Ricerca Applicata Montedison S.r.l.

MANDATARIO NOMINATO:

G. Zappella

(firma)

(per sé e per gli altri)



109 4 A 00 1 097

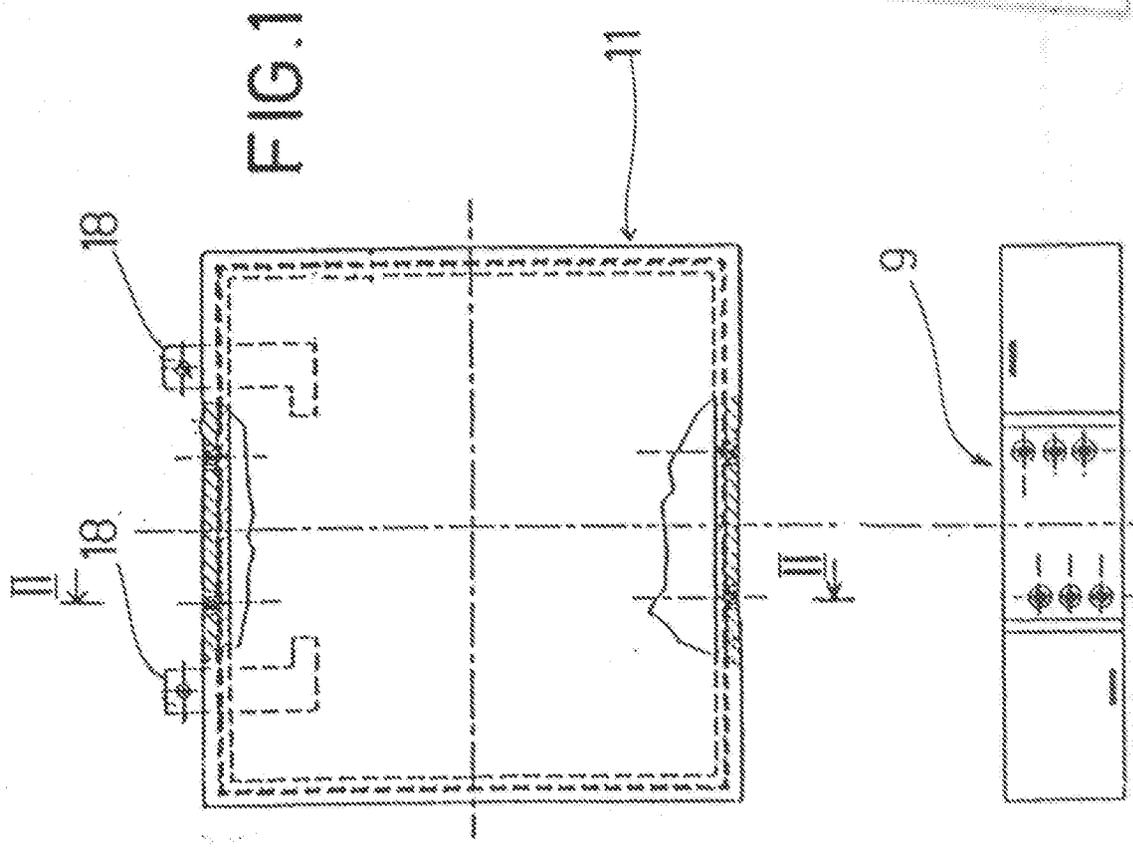


FIG. 1

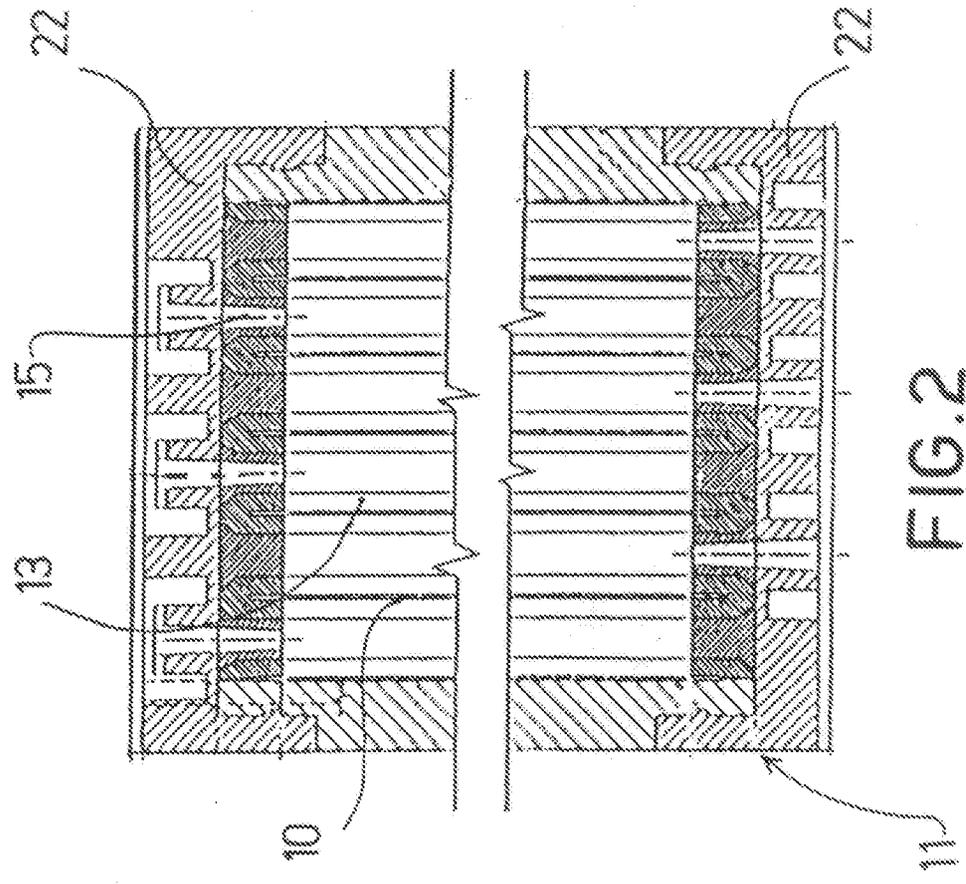


FIG. 2

FIG. 3

p.i. EDISON TERMOELETRICA S.p.A. e

CSI Ricerca Applicata Montedison S.r.l. MANTOVAN (OVING)

G. Zanarone - H. ...
G. Zanarone - H. ...
G. Zanarone - H. ...

(firma)

(vedi anche pag. 91 della)

Edison Termoelettrica
 Montedison (OVING)
 Mantova SpA
 8-2-1995

109 4 A 00 1 097.

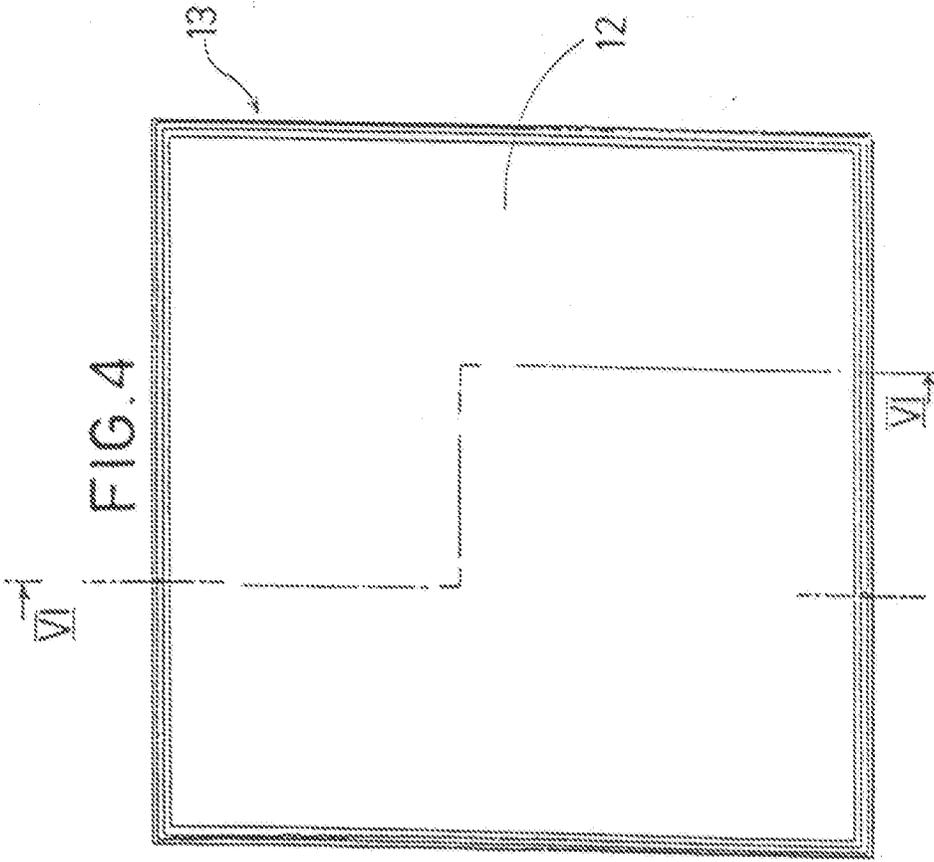


FIG. 4

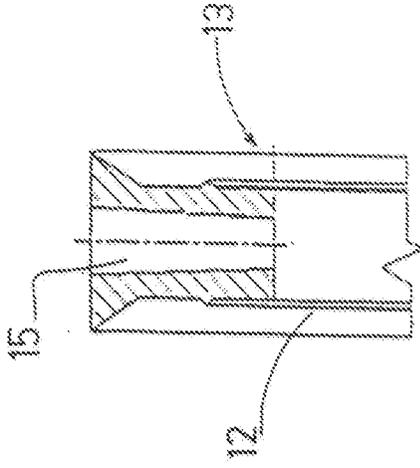


FIG. 6

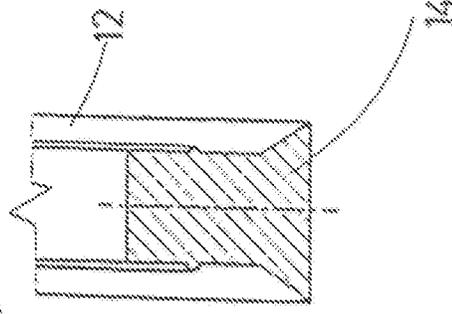
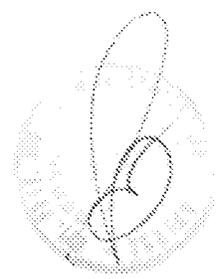


FIG. 5



P.I. EDISON TERMOELETRICA S.p.A. e
 CSI Ricerca Applicata Montedison S.r.l.

MANAGER MONTEDISON
 G. Zanichelli
 (firma)



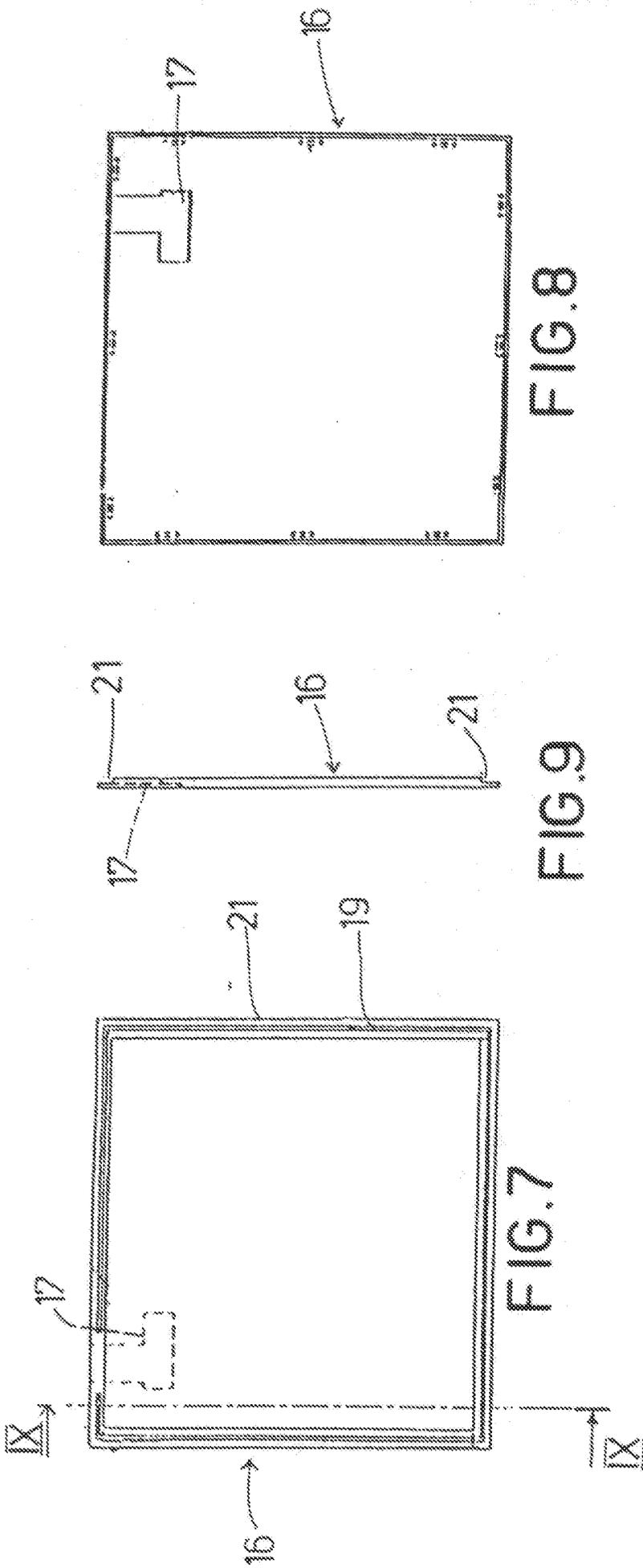


FIG. 7

FIG. 9

FIG. 8

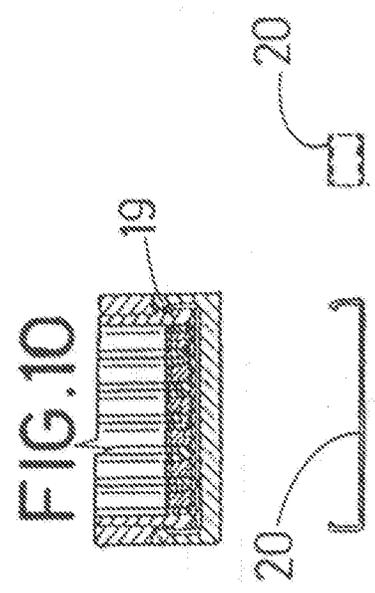
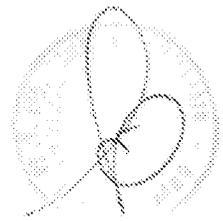


FIG. 10



EDISON TERMOELETRICA S.p.A.
 (firma)
[Signature]
 per la ricerca applicata