



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900412268
Data Deposito	30/12/1994
Data Pubblicazione	30/06/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN ELETTRODO PER BATTERIE AL PIOMBO-ACIDO DIPOLARI CON CORNICE PERIFERICA SIGILLANTE, E PRODOTTO RELATIVO

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per Invenzione Industriale dal titolo: Procedimento per la realizzazione di un elettrodo per batterie al piombo-acido dipolari con cornice periferica sigillante, e prodotto relativo.

Titolari:

1) EDISON TERMOELETTTRICA S.p.A.

di nazionalità italiana

con sede in TROFARELLO (TO);

Inventori designati: 1) Valter Richiardone; 2) Furio Rossetti; 3) Paolo Tosco; 4) Marco Zampolli.

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

di nazionalità italiana

con sede in BOLLATE (MI).

Inventori designati: 1) Aurelio Biscotti; 2) Luigi Borri; 3) Francesco D'Oria; 4) Franco Mostarda; 5) Mario Vitali.

Depositata il 30 Dicembre 1994.

n. TO 94A004096

Descrizione

SFONDO DELL'INVENZIONE

1) Campo dell'invenzione.

La presente invenzione si riferisce a sistemi di accumulo di tipo piombo-acido ermetico a configurazione bipolare. Più specificatamente, la presente invenzione concerne un procedimento per

ottenere l'accoppiamento di una cornice plastica al bordo perimetrale di un setto elettrodico, al fine di costituire per quest'ultimo un elemento periferico modulare che permetta la congiunzione con elementi adiacenti uguali, con sigillatura ermetica delle celle della batteria.

2) Descrizione dello stato della tecnica.

In letteratura si ha esemplificazione, in numerosi brevetti, di una struttura elettrodica tipo, risultante dall'accoppiamento di un telaio in materiale plastico isolante su un setto in matrice polimerica elettroconduttivo, quest'ultimo con funzione di substrato di supporto delle materie attive ed elemento divisorio di cella.

Il telaio è applicato lungo il bordo perimetrale del setto, generalmente di forma rettangolare, e definisce l'area elettrodica utile della cella elettrochimica.

Il telaio ha la funzione di supporto del setto divisorio di cella e soprattutto costituisce la parete delimitante lo spazio tra gli elettrodi che permette l'unione e la sigillatura delle singole celle verso quello contigue, e l'isolamento verso l'ambiente esterno, in una condizione di assoluta ermeticità ai gas ed ai liquidi.

In passato, le tecniche di realizzazione dell'accoppiamento del telaio perimetrale al setto elettrodico hanno riguardato l'applicazione degli approcci qui di seguito citati.

a) Preformatura del telaio mediante stampaggio ad iniezione oppure a compressione.

La figura del telaio prevede la presenza, lungo il perimetro della sua sponda interna, di un incavo atto ad ospitare il bordo periferico del setto elettrodico. Le due parti sono congiunte secondo un incastro a linguetta ('tongue and slot arrangement') come descritto nel brevetto statunitense n. 4,900,463; in alternativa, il bordo perimetrale del setto viene unito alle pareti delle fenditure in corpo unico mediante saldatura termica, ad ultrasuoni oppure con l'ausilio di adesivi, come descritto nel brevetto statunitense n. 4,164,068.

b) Il telaio è fissato alla superficie del setto con una tecnica di stampaggio ad iniezione, la quale permette di realizzare contemporaneamente il posizionamento e la sigillatura della cornice sull'elemento centrale, come risulta descritto in entrambe le anteriorità citate.

La prima delle due tecniche menzionate, che prevede una giunzione di tipo meccanico, presenta un

limite intrinseco per il fatto che non garantisce una tenuta ermetica; inoltre, un secondo limite è quello che deriva dall'applicazione di adesivi o trattamenti termici finali per saldare il bordo del setto alle pareti ad incavo ricavate nel corpo di un telaio esterno di accoppiamento. Il risultato finale presenta scarsa affidabilità e comporta, in aggiunta, operazioni piuttosto complesse.

La seconda tecnica nota citata comporta invece dei problemi di deformazione dei bordi delle lastre di supporto e di mancanza di adesione che si verificano all'atto dell'applicazione della tecniche tradizionali di stampaggio ad iniezione, come conseguenza delle alte pressioni di lavoro e dei tempi insufficienti di contatto "a caldo" tra le parti da saldare.

SINTESI DELL'INVENZIONE

Uno scopo della presente invenzione è di realizzare un procedimento che, diversamente dalle modalità tradizionali di cui si ha indicazione nello stato della tecnica dei sistemi piombo-acido dipolari, preveda l'applicazione del sovrastampaggio a compressione quale tecnica efficace per ottenere l'accoppiamento del telaio perimetrale al setto

elettrodico con adesione sufficiente a garantire la tenuta ermetica delle celle.

Altro scopo dell'invenzione è di realizzare un telaio perimetrale di forma geometrica regolare, e soprattutto senza deformazione dei bordi della lastra.

L'oggetto della presente invenzione si colloca nell'ambito delle tematiche concernenti la costruzione degli accumulatori piombo-acido dipolari ermetici e tratta specificatamente della tecnica per applicare sulla superficie del setto elettrodico un elemento di sigillatura periferico nella forma di un telaio in materiale a base poliolefinica sulla quale sono stati opportunamente introdotti gruppi polari a legarsi chimicamente con il substrato conduttivo.

L'accumulatore suddetto è ottenuto dall'unione in serie di più elettrodi intermedi, i quali sono interposti tra due elettrodi terminali monopolari secondo uno schema di costruzione che prevede l'alternanza delle polarità e la separazione dei singoli elettrodi con feltri in microfibra di vetro in grado di trattenere assorbito l'elettrolita, come risulta descritto nel brevetto statunitense n. 5,288,566, a nome della stessa Richiedente.

Ciascun elettrodo risulta costituito da un setto di superficie piana in materiale elettroconduttivo supportante la materia attiva - su entrambe le facce nel caso del setto dipolare, solo su un lato nel caso degli elettrodi terminali monopolari - e con la funzione addizionale di elemento divisorio di cella.

La materia attiva non copre l'intera superficie dei setti, ma lascia scoperto un bordo periferico da utilizzarsi per la sigillatura delle varie celle previa applicazione, sulla superficie dello stesso perimetro esterno sopra citato, di opportuni elementi di tenuta in forma di cornici plastiche saldabili.

Allo scopo di permettere la sigillatura del bordo rispetto agli altri elettrodi del pacco batteria, la cornice prevista deve soddisfare i requisiti di adesione alla superficie di supporto e mostrare una regolarità di forma geometrica, o modularità, che ne renda possibile la giunzione con l'elemento di tenuta successivo.

Il metodo per l'accoppiamento della cornice plastica al bordo del setto, come proposto secondo la presente invenzione, consente di rispondere ai requisiti sopra segnalati in modo efficace e

pratico, ovviando agli inconvenienti e limiti propri della tecnica nota. Nelle sue linee guida, la nuova tecnica consiste nelle fasi di preformatura di semicornici indipendenti e nel sovrastampaggio per compressione delle stesse sulla superficie del setto elettrodico.

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 schematica di un elettrodo dipolare che reca una cornice periferica applicata mediante il procedimento della presente invenzione;

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

la FIG. 3 è una vista schematica in sezione, in scala ingrandita, secondo la traccia III-III di FIG. 1; e

le FIGG. 4 e 5 sono rispettive viste schematiche in sezione, in scala ingrandita, analoghe a quelle di FIGG. 2 e 3, ma relative ad un elettrodo monopolare anziché dipolare.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE.

Facendo inizialmente riferimento alle FIGG. 1, 2 e 3, un elettrodo dipolare di una batteria è indicato nel suo insieme con il numero di riferimento 10. L'elettrodo 10 è costituito da una lastra 11, di forma sostanzialmente rettangolare, sul cui bordo esterno 16 è saldamente fissata con continuità una cornice periferica 12.

La lastra 11, di tipo tradizionale, potrà essere una lastra di piombo o di altro materiale elettroconduttivo, polimerico (quale ad esempio polianilina, poliparafenilene, polipirrolo, ecc.) o ceramico (quale ad esempio carburo di titanio, siliciuro di molibdeno, ecc.).

La cornice periferica 12 svolge i seguenti compiti:

- di irrigidimento della lastra elettroconduttiva 11;
- di sigillatura del bordo rispetto agli altri elettrodi che compongono il pacco batteria;

- di elemento di riferimento utile nella successiva fase di deposizione della materia attiva.

Con riferimento in particolare alla FIG. 2, secondo la presente invenzione la cornice 12 è realizzata dalla saldatura per stampaggio a compressione di due semicornici complementari 12a, 12b in plastica, ottenute singolarmente mediante stampaggio ad iniezione in uno stampo a parte; preferibilmente le semicornici sono prodotte in materiale a base poliolefinica.

Come illustrato in FIG. 2, due semicornici 12a, 12b, preferibilmente uguali, vengono disposte su ambo le facce di una lastra 11, simmetricamente rispetto al piano centrale della lastra. Le dimensioni in larghezza e lunghezza delle semicornici devono essere tali per cui ciascuna di esse presenti una faccia 13a, 13b, sostanzialmente piana o con un leggero gradino 17 nella parte più esterna, la quale faccia copi la sagoma esterna della lastra elettroconduttiva 11. Ciascuna faccia 13a, 13b è delimitata da una rispettiva linea chiusa esterna 14a, 14b e da una rispettiva linea chiusa interna 15a, 15b; il bordo perimetrale 16 della lastra 11 risulta interamente racchiuso tra le linee esterne 14a, 14b e quelle interne 15a, 15b. In

particolare, le linee esterne 14a, 14b sopravanzano il bordo 16 di una lunghezza "d" prefissata quando le semicornici vengono accostate alla lastra. Il gradino 17, qualora sia previsto, serve a facilitare il posizionamento corretto della lastra 11 rispetto alla semicornice.

Lo spessore $s/2$ di ciascuna semicornice determina il passo o modulo "s" secondo cui risulteranno intervallati gli elettrodi affiancati nella batteria.

Il procedimento di formazione della cornice prevede il sovrastampaggio delle due semicornici in uno stampo (non illustrato) per stampaggio a compressione, preventivamente portato alla temperatura opportuna. Perciò, una volta ottenute le semicornici 12a, 12b, si procede deponendo in successione all'interno dello stampo, una prima semicornice 12a, una lastra 11, e, solo nel caso di un elettrodo dipolare, una seconda semicornice 12b; in tale caso, la lastra 11 viene interposta a sandwich tra le due semicornici, come illustrato in FIG. 2.

Nel caso di un elettrodo terminale monopolare, invece, si depone nello stampo una sola semicornice,

e successivamente una lastra, come illustrato in FIG. 4.

Le fasi successive prevedono le seguenti operazioni:

- chiusura dello stampo alla pressione minima;
- riscaldamento ad una temperatura necessaria alla fusione del materiale plastico delle semicornici, con conseguente adesione continua tra questo materiale e quello costituente la lastra lungo l'intero sviluppo perimetrale dell'elettrodo;
- applicazione della pressione massima;
- raffreddamento dello stampo alla temperatura di estrazione;
- apertura dello stampo ed estrazione del pezzo finito, costituito da un elettrodo 10 con cornice periferica 12.

Per consentire la lavorazione sia degli elettrodi bipolari (a due semicornici), sia di quelli monopolari (ad una semicornice), il semistampo superiore (non illustrato) presenterà vantaggiosamente un tassello intercambiabile.

Come si potrà apprezzare, il procedimento della presente invenzione permette di ovviare agli inconvenienti e limiti citati in relazione alla tecnica nota. Inoltre, grazie alle semicornici

preformate, viene eliminato qualsiasi problema di dosaggio del materiale plastico da stampare sull'elettrodo. In aggiunta, le semicornici consentono facilità e precisione di posizionamento nello stampo.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la formazione di una cornice (12) perimetrale continua solidale ad una lastra (11) in materiale elettricamente conduttivo atta a costituire un elettrodo di una batteria bipolare, in cui la cornice (12) costituisce un elemento periferico modulare che permette la congiunzione con elementi adiacenti uguali, con sigillatura ermetica delle celle della batteria; il procedimento è caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

a) ottenimento di almeno una semicornice (12b), di materiale plastico, che presenta una faccia sostanzialmente piana (13b) delimitata da una linea chiusa esterna (14b) e da una linea chiusa interna (15b) tra le quali risulta compreso il perimetro (16) della lastra (11);

b) deposizione all'interno di uno stampo per stampaggio a compressione, preventivamente portato alla temperatura opportuna, di una lastra (11) affacciata a detta semicornice (12b) in modo che il perimetro (16) della lastra rimanga compreso tra detta linea chiusa esterna (14b) e detta linea chiusa interna (15b);

c) chiusura dello stampo alla pressione minima;

d) riscaldamento ad una temperatura necessaria alla fusione del materiale plastico della semicornice (12b), con conseguente adesione continua tra questo materiale e quello costituente la lastra lungo l'intero sviluppo perimetrale (16) dell'elettrodo;

e) applicazione della pressione massima;

f) raffreddamento dello stampo alla temperatura di estrazione;

g) apertura dello stampo ed estrazione del pezzo finito, con ottenimento di un elettrodo (10) con cornice periferica (12).

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le semicornici sono due, per cui dette fasi a-g prevedono le seguenti operazioni:

a) ottenimento di due semicornici complementari (12a, 12b), di materiale plastico, ciascuna delle quali presenta una faccia sostanzialmente piana (13a, 13b) delimitata da una linea chiusa esterna (14a, 14b) e da una linea chiusa interna (15a, 15b) tra le quali risulta compreso il perimetro (16) della lastra (11);

b) deposizione all'interno di uno stampo per stampaggio a compressione, preventivamente portato

alla temperatura opportuna, di una lastra (11) interposta tra due semicornici (12a, 12b) in modo che il perimetro (16) della lastra rimanga compreso tra dette linee chiuse esterne (14a, 14b) e dette linee chiuse interne (15a, 15b);

c) chiusura dello stampo alla pressione minima;

d) riscaldamento ad una temperatura necessaria alla fusione del materiale plastico delle semicornici (12a, 12b), con conseguente adesione continua tra questo materiale e quello costituente la lastra lungo l'intero sviluppo perimetrale (16) dell'elettrodo;

e) applicazione della pressione massima;

f) raffreddamento dello stampo alla temperatura di estrazione;

g) apertura dello stampo ed estrazione del pezzo finito, con ottenimento di un elettrodo (10) con cornice periferica (12).

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detto materiale plastico è un materiale a base poliolefinica sulla quale sono stati opportunamente introdotti gruppi polari atti a legarsi chimicamente con il substrato conduttivo 4. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che le

2-3-1945

FIG. 1

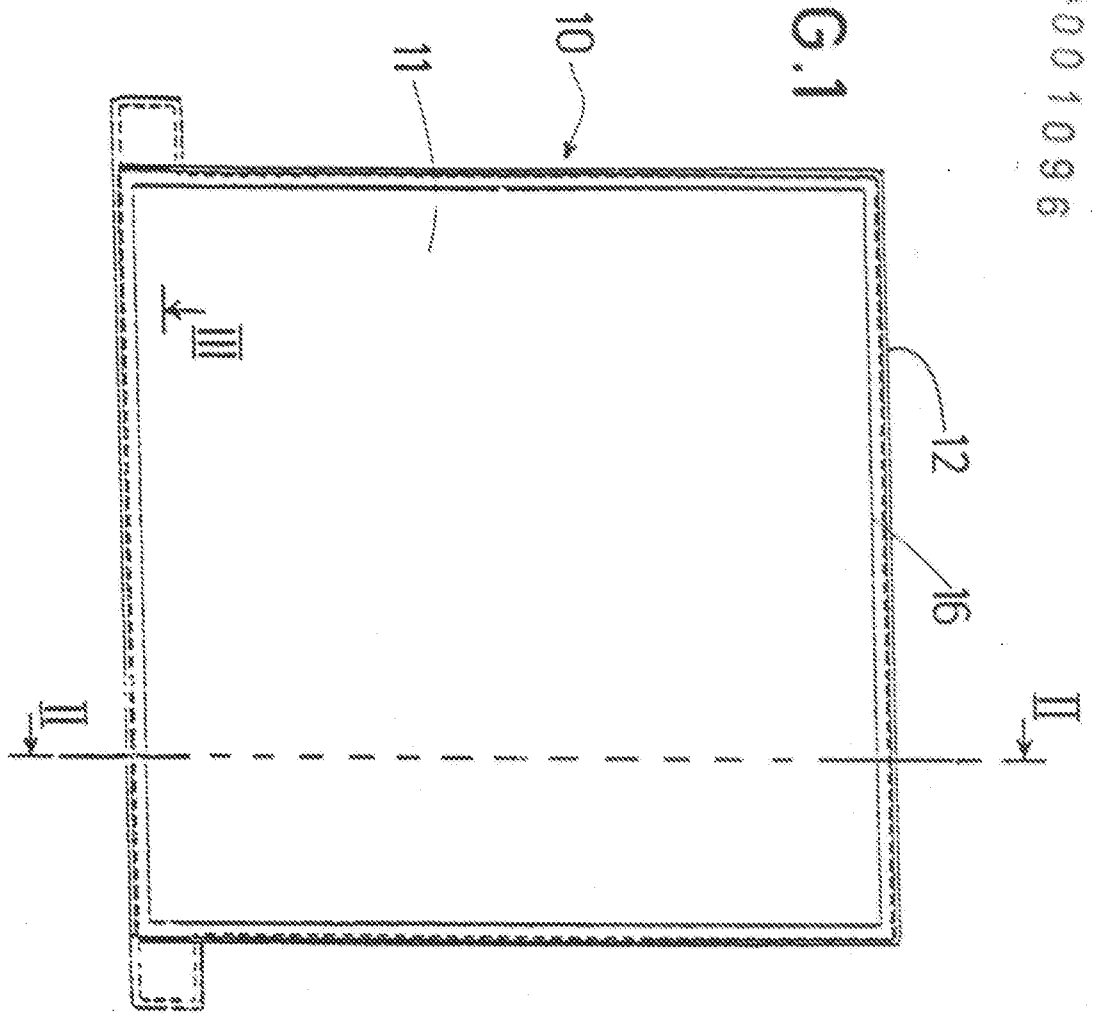


FIG. 3

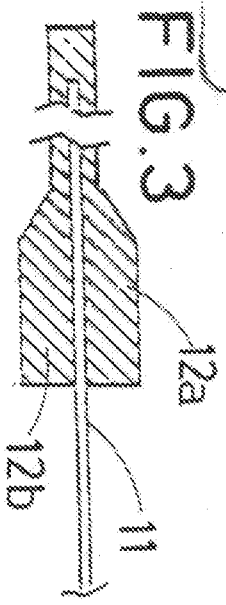


FIG. 5

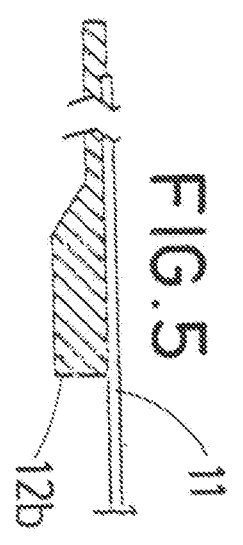


FIG. 2

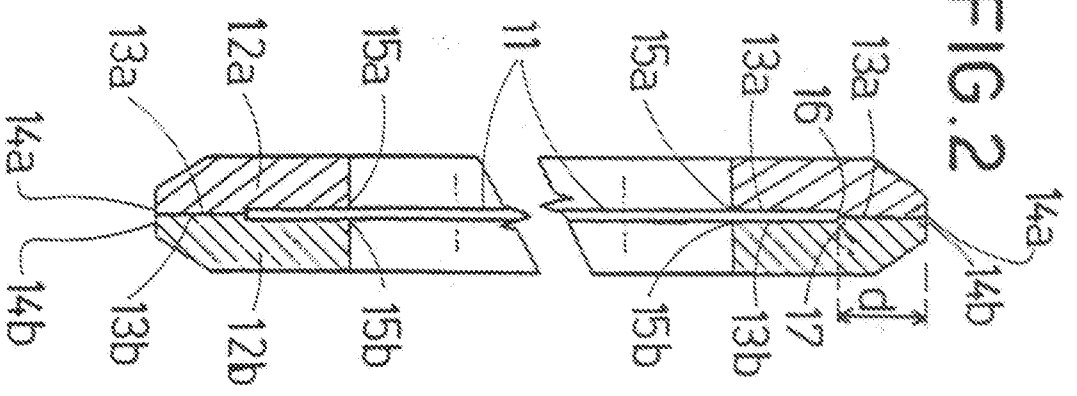
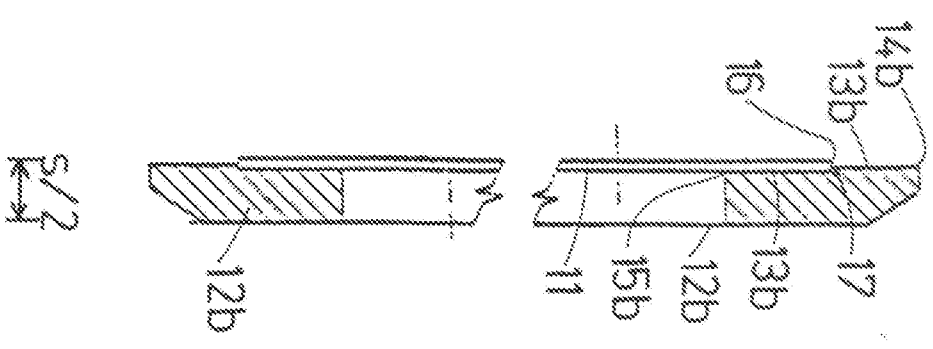
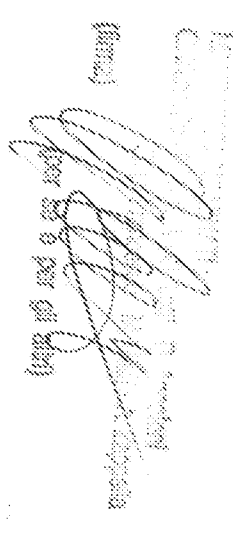


FIG. 4





 (firm)