



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0709400-0 A2**

(22) Data de Depósito: 26/02/2007  
(43) Data da Publicação: 05/07/2011  
(RPI 2113)



(51) *Int.Cl.:*  
H01M 4/14 2006.01  
H01M 4/16 2006.01

(54) Título: **PROCESSO PARA PRODUZIR NO MÍNIMO UM ELETRODO DE CHUMBO PARA BATERIA, ELETRODO DE CHUMBO PARA BATERIA E BATERIA DE CHUMBO**

(30) Prioridade Unionista: 15/03/2006 IT BG2006 A 000015

(73) Titular(es): P.C. Di Pompeo Catelli

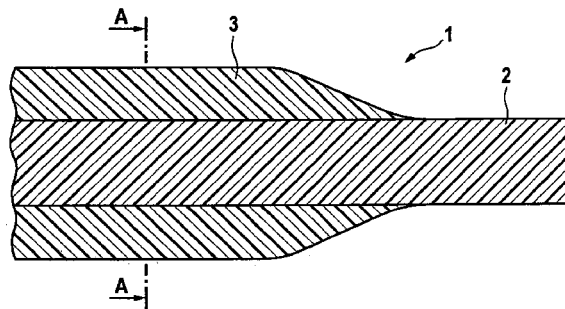
(72) Inventor(es): Cesare Catelli, Manfred Gelbke

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007001623 de 26/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/104416 de 20/09/2007

(57) Resumo: PROCESSO PARA PRODUZIR NO MÍNIMO UM ELETRODO DE CHUMBO PARA BATERIA, ELETRODO DE CHUMBO PARA BATERIA E BATERIA DE CHUMBO. Um processo para produzir, no mínimo, um eletrodo de chumbo para bateria (7) que compreende um suporte (8) sobre o qual uma pasta ativa (9) é colocada, caracterizado pelo fato de a superfície da pasta estar em contato com uma substância em pó para a finalidade de reduzir umidade superficial por meio de uma ação mecânica, química ou física.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PROCESSO PARA PRODUIZIR ELETRODOS DE BATERIA, ELETRODOS PRODUIZIDOS POR ESTE PROCESSO, E BATERIAS QUE CONTÉM TAIS ELETRODOS".

5 Campo Técnico

A presente invenção refere-se a um processo para produzir eletrodos para bateria, eletrodos produzidos por este processo, e baterias que contém tais eletrodos, de acordo com a introdução às reivindicações principais.

10 Técnica Precedente

Baterias utilizadas, por exemplo, para a partida de veículos, são geralmente formadas por uma pluralidade de células que compreendem em seu interior um eletrodo positivo e um eletrodo negativo, os quais são na forma de duas placas que se faceiam. Entre os dois eletrodos um eletrólito (ácido sulfúrico) está presente juntamente com um separador micro-poroso, para possibilitar aos íons e cargas moverem livremente. Estes eletrodos apresentam uma estrutura interna formada de um suporte geralmente uma grade de chumbo, para a condução de corrente. A grade de suporte pode ser formada de diversas maneiras, por exemplo, fundida por gravidade, fundida de maneira contínua sobre um tambor, expandida a partir de uma tira de chumbo, ou perfurada por meio de equipamento adequado. Uma pasta ativa, que consiste em uma mistura de chumbo, óxido de chumbo, ácido sulfúrico, água e certos aditivos, é espalhada sobre esta grade de suporte. A mistura de pasta ativa é preparada por meio de um misturador industrial para obter boas características de densidade, umidade, porosidade e consistência. Esta pasta é espalhada de maneira adequada sobre a grade por meio de uma máquina de espalhamento, as propriedades da pasta ativa possibilitando a ela preencher, de maneira adequada, os furos da grade e aderir à superfície da grade.

30 Depois da operação de espalhamento as placas são prensadas para melhorar contato entre a pasta ativa e a superfície da grade.

As placas são então inseridas em um forno de secagem rápida,

para reduzir o teor de umidade da pasta ativa. Este processo de secagem rápida também dispara uma reação exotérmica com formação de óxido de chumbo e hidróxido de chumbo em adição a outros compostos, o que aquece a placa e induz mudanças na estrutura da massa de pasta ativa.

5                   As placas são então submetidas a uma operação de cura em câmaras adequadas, durante a qual oxidação do chumbo presente na pasta ativa é completada e ao final deste processo esta última se solidifica para se tornar material ativo. As placas são geralmente colocadas lado a lado para a cura, e as superfícies que se faceiam reciprocamente sendo daí capazes de  
10                   aderir uma à outra. Por esta razão, as placas são algumas vezes separadas por folhas, por exemplo, de papel.

                  Uma vez que a reação do chumbo é exotérmica, uma vez disparada durante o processo de secagem rápida, ela prossegue até que a oxidação de chumbo esteja completa ou até que o oxigênio e a água a partir da  
15                   qual o oxigênio é obtido estejam esgotados. Esta reação é disparada em qualquer caso, mesmo na ausência de secagem rápida no forno, contudo, a presença de uma quantidade de água em excesso na mistura poderia resultar em estender muito um tempo de cura.

                  Se a secagem é muito rápida ou muito intensa, a reação química  
20                   cessa devido à falta de hidroxilas e íons de hidrogênio e existe adesão pobre entre a grade e o material ativo, o que determina a vida da placa durante a operação da bateria. A temperatura e o desenho da secagem também determinam que sulfatos de chumbo estarão presentes nas placas curadas, a estrutura e a dureza do material ativo. Quando a reação cessa devido à falta  
25                   de água, a estrutura do material que circunda as partículas de chumbo sofrem mudança irreversível e a reação não pode ser reativada, mesmo molhando novamente a placa.

                  Secagem muito intensa pode ser o resultado de aquecimento excessivo do forno devido, por exemplo, a uma pausa no misturador. Daí,  
30                   diferentes qualidades de eletrodo podem resultar, mesmo se produtos têm a mesma mistura e são submetidos aos mesmos processos de secagem e cura.

### Descrição da Invenção

Um objetivo da presente invenção é, portanto, fornecer um processo por meio do qual as desvantagens descritas são superadas, um objetivo em particular sendo eliminar o risco de perda de água excessiva a partir da pasta ativa.

Um outro objetivo é conseguir uma pasta ativa mais homogênea.

Um outro objetivo é economizar energia.

Um objetivo adicional é conseguir um processo mais simples e alcançável com um grupo de máquinas mais econômico.

Um outro objetivo da invenção é reduzir variações de temperatura e de umidade nas placas frescas para melhorar a qualidade dos eletrodos, os quais apresentam a característica de funcionar melhor do que aqueles atualmente produzidos, os eletrodos produzidos pelo processo da invenção e a bateria formada com ditos eletrodos também sendo aspectos da própria invenção.

Ditos objetivos são alcançados por um processo, por eletrodos, e por meio de uma bateria cujas características estão definidas pelas reivindicações.

### Breve Descrição dos Desenhos

As características e vantagens da presente invenção serão evidentes da descrição detalhada a seguir de uma sua modalidade preferencial e ilustrada por meio de exemplo não-limitativo nos desenhos que acompanham, nos quais:

A figura 1 é uma vista frontal de um suporte do lado direito do qual uma pasta ativa foi espalhada;

A figura 2 é uma vista esquemática de uma máquina que implementa o processo da presente invenção.

### Melhor Modo para Realizar a Invenção

Com referência às figuras que acompanham, estas mostram um eletrodo 7 que compreende um suporte 8 na forma de uma grade coberta com uma pasta ativa 9 somente na porção direita para clareza de representação. A partir da figura pode ser visto que os suportes 8 apresentam um

conector 10. A pasta ativa 9 cobre substancialmente toda a superfície suporte, a com exceção do conector 10. A pasta ativa 9 é composta principalmente de chumbo, óxido de chumbo, ácido sulfúrico, água, e outros aditivos. Ela é preparada por uma máquina de mistura e é espalhada sobre a grade 8 por um espalhador. Um material em pó, preferivelmente um pó higroscópico, é depositado sobre a superfície da pasta ativa e está representado na figura por pontilhado sobre a superfície da pasta ativa. A finalidade do material em pó é reduzir a umidade superficial da pasta ativa por meio de ação mecânica, física ou química do material. A presença de material em pó possibilita que a operação de secagem rápida em forno seja evitada, para passar diretamente à etapa de cura. O processo compreendendo as seguintes etapas:

1. Preparar uma pasta ativa e misturá-la em uma máquina de mistura;
2. Preparar um suporte 8, geralmente uma grade de chumbo;
- 15 3. Colocar a pasta ativa 9 sobre o suporte 8 por meio de um espalhador 20 para formar um suporte com pasta;
4. Colocar o material em pó sobre a superfície de uma correia móvel por meio de um espanador de correia 21;
5. Deslizar o suporte com pasta formado pelo suporte 8 e pasta 20 ativa 9 ao longo da correia móvel com material em pó e espalhado;
6. Permitir que outro material em pó caia sobre o suporte com pasta por meio de um espanador de superfície 22 para cobrir toda a superfície;
7. Exercer ligeira pressão sobre as superfícies do suporte com 25 pasta passando sob um rolete 23 para aumentar a adesão do material em pó à superfície da pasta ativa 9; o material em pó absorvendo a água da superfície da pasta por meio de ação física ou química;
8. Retirar o suporte com pasta e localizá-lo em um ambiente de atmosfera controlada para a etapa de cura;
- 30 9. Ao final da cura, o suporte com pasta se torna o eletrodo pronto para ser colocado em uma célula de bateria.

Em uma aplicação da invenção, diferente material em pó, prefe-

rivelmente higroscópicos, podem ser utilizados de maneira útil, por exemplo, talco, pó de carvalho, pó de papel, cortiça ou sílica.

De maneira vantajosa, o material em pó tem uma dimensão de partícula entre 10 micra e 1000 micra.

5 A quantidade de material a ser aplicada varia de acordo com as dimensões da placa, e daí a área superficial a ser coberta; a faixa está entre 1 e 10 de g/m<sup>2</sup>.

10 O material em pó pode ser utilizado misturado com fibras de vidro ou material plástico moído, para reforçar a superfície do suporte com pasta, e do eletrodo acabado.

15 Para algumas aplicações, o rolete utilizado para prensar ligeiramente o material em pó depois de sua deposição sobre a superfície de pasta adesiva pode ser aquecido de forma útil. O processo que envolve a secagem do suporte com pasta antes da cura é completamente eliminado. Isto representa uma grande economia ao mesmo tempo em energia, na fábrica de eletrodo e em custos de produção. Com relação a isto, um processo de secagem em forno consome cerca de 300.000 kcal/h, este custo sendo completamente eliminado ao utilizar material em pó colocado sobre a superfície da pasta ativa. O pó presente sobre a superfície da pasta ativa também impede que os suportes com pasta adiram um ao outro quando colocados lado a lado durante a etapa de cura.

20 A presente patente também cobre os eletrodos 7 produzidos por meio do processo descrito que utiliza o material em pó. Estes eletrodos quando produzidos em grande quantidade, apresentam estatisticamente menos imperfeições do que aqueles produzidos por meio de processos convencionais que utilizam o processo normal de secagem em forno. Depois do processo de secagem de pó, estes eletrodos apresentam a característica de ter o pó principalmente sobre a superfície.

30 A presente patente também cobre um eletrodo 7 que contém material em pó e uma bateria produzida utilizando no mínimo um de ditos eletrodos.

Este pó melhora a solidez do eletrodo e prolonga sua vida.

Esta solidez é ainda melhorada se fibras de vidro ou material plástico em pó é utilizado juntamente com o pó.

Em uma outra utilização da invenção o material em pó pode ser borrifado sobre a superfície da placa por meio de ar.

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para produzir no mínimo um eletrodo de chumbo para bateria (1) que compreende um suporte (8) sobre o qual uma pasta ativa (9) é colocada, caracterizado pelo fato de que a superfície da pasta estar em contato com uma substância em pó para a finalidade de reduzir umidade superficial por meio de uma ação mecânica, química ou física.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

a) colocar a pasta ativa (9) sobre o suporte (8) para formar um suporte com pasta;

b) colocar a substância em pó em contato com a pasta ativa (9);

c) submeter um suporte com pasta a um processo de cura.

3. Processo como de acordo com as reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que dita substância em pó pode ser um pó higroscópico.

4. Processo de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de que fibras estar presentes em dita substância em pó para absorver água.

5. Processo como reivindicado nas de acordo com as reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a dita substância em pó é colocada sobre a superfície da pasta ativa (9).

6. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita substância em pó pode ser borrifada contra a superfície da pasta ativa (9) por meio de uma corrente de ar.

7. Processo de acordo com as reivindicações 1 até 5, caracterizado pelo fato de que a dita substância em pó é comprimida contra a superfície da pasta ativa (9).

8. Processo de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que a pasta ativa é aquecida durante a etapa de prensagem.

9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dimensão das partículas em pó constituintes de dita substância

em pó estar entre 10 micra e 1000 micra.

10. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o vidro, em forma de fibra ou de pó, é adicionado à dita substância em pó.

5                    11. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o material plástico em pó é adicionado à dita substância em pó.

10                    12. Eletrodo de chumbo para a bateria (7) que compreende um suporte (8) e um material ativo (9) colocado sobre o suporte (8) caracterizado pelo fato de que compreende material em pó sobre sua superfície.

13.                  Bateria de chumbo que compreende uma pluralidade de eletrodos, caracterizada por compreender no mínimo um eletrodo (7) de acordo com a reivindicação (12).

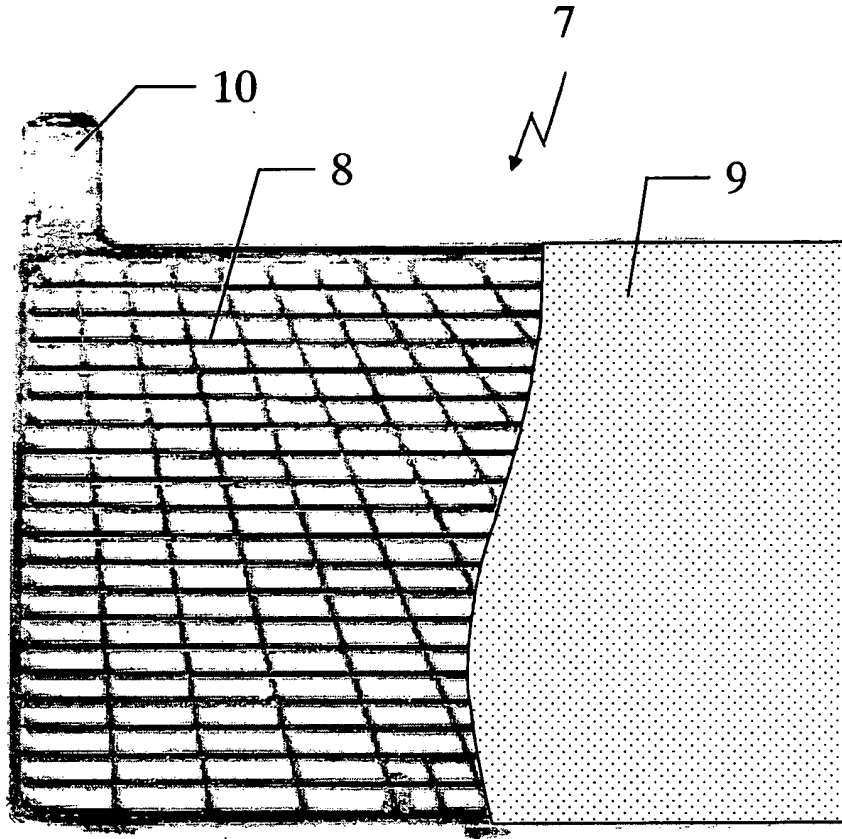


Fig. 1

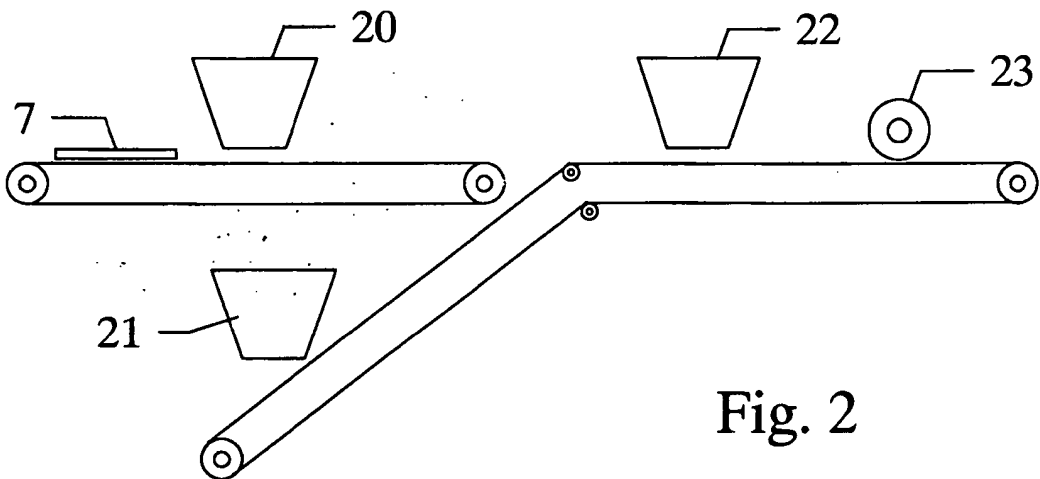


Fig. 2

PI 0709400-0

## RESUMO

Patente de Invenção: "PROCESSO PARA PRODUZIR NO MÍNIMO UM ELETRODO DE CHUMBO PARA BATERIA, ELETRODO DE CHUMBO PARA BATERIA E BATERIA DE CHUMBO".

- 5 Um processo para produzir, no mínimo, um eletrodo de chumbo para bateria (7) que compreende um suporte (8) sobre o qual uma pasta ativa (9) é colocada, caracterizado pelo fato de a superfície da pasta estar em contato com uma substância em pó para a finalidade de reduzir umidade superficial por meio de uma ação mecânica, química ou física.