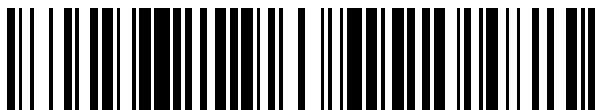




OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 371 780**

⑯ Int. Cl.:(2006.01)
H01M 2/16
H01M 2/18
H01M 10/12
B32B 15/08
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Número de solicitud europea: **07018273 .8**
⑯ Fecha de presentación: **18.09.2007**
⑯ Número de publicación de la solicitud: **1906471**
⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **02.04.2008**

⑭ Título: **SEPARADOR DE BATERÍAS PARA ALARGAR EL CICLO DE VIDA DE UNA BATERÍA.**

⑯ Prioridad:
27.09.2006 US 535701

⑯ Titular/es:
DARAMIC, LLC
13800 SOUTH LAKES DRIVE
CHARLOTTE, NC 28273, US

⑯ Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.01.2012

⑯ Inventor/es:
Miller, Eric Henri;
Timmons, John Randolph y
Whear, John Kevin

⑯ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.01.2012

⑯ Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 371 780 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Separador de baterías para alargar el ciclo de vida de una batería

La presente solicitud se refiere a separadores de baterías usados en baterías auxiliares.

5 Un separador de baterías es un componente que divide o "separa" el electrodo positivo con respecto al electrodo negativo en una celda de batería. Un separador de baterías tiene dos funciones principales. En primer lugar, un separador de baterías debe mantener el electrodo positivo separado físicamente del electrodo negativo para evitar el paso de cualquier corriente electrónica entre los dos electrodos. En segundo lugar, un separador de baterías debe permitir el paso de una corriente iónica entre los electrodos positivo y negativo con la menor resistencia posible. Un separador de baterías puede estar hecho de muchos materiales diferentes, aunque un separador de baterías hecho de un material no conductor poroso es el que mejor cumple estas dos funciones opuestas.

10 Un parámetro importante que describe una batería consiste en el número de ciclos que es posible alcanzar, o el ciclo de vida de la batería. El ciclo de vida indica la frecuencia con la que la batería puede cargarse y descargarse repetidamente antes de alcanzar el límite inferior de su capacidad o de que la misma falle. Todas las baterías con un ciclo de vida incluyen baterías auxiliares o baterías que pueden ser recargadas varias veces. Existen numerosas baterías auxiliares, incluyendo, aunque no de forma limitativa, baterías de plomo-ácido. Por razones económicas y 15 ecológicas, son preferibles las baterías con un ciclo de vida largo.

15 Muchas baterías tienen un ciclo de vida corto, debido al deterioro del conductor de electrodo positivo. El conductor de electrodo positivo, normalmente en forma de malla en una batería de plomo-ácido, se deteriora debido a la corrosión durante el proceso electroquímico. El conductor de electrodo positivo se corroerá más rápido que el conductor de electrodo negativo debido al mayor efecto del proceso electroquímico sobre el electrodo positivo. Cuanta más corriente circula a través del conductor de electrodo positivo, más rápidamente se deteriora el conductor de electrodo positivo. El conductor de electrodo positivo es un elemento esencial de una batería, ya que el mismo constituye los medios para que la corriente eléctrica circule hacia y desde el electrodo positivo. Por lo tanto, cuando el conductor de electrodo positivo se deteriora, la corriente eléctrica hacia y desde la batería se deteriora. Este deterioro provoca que la potencia de la batería se deteriore, lo que conduce a su vez a un fallo de la batería.

20 Por lo tanto, existe la necesidad de alargar el ciclo de vida de una batería. De forma más específica, existe la necesidad de alargar la vida del conductor de electrodo positivo para conseguir alargar el ciclo de vida de la batería.

25 GB-A-2 070 847 se refiere a una membrana microporosa recubierta con un material de sobretensión de bajo hidrógeno, tal como Ni, Fe, Co, Pt, Pd, In, Cr, Mn, Ti. La membrana puede ser usada como separador de baterías, preferiblemente en baterías de cinc recargables. El separador puede tener unas aristas grabadas.

30 WO2004/112166 describe un separador para baterías de plomo-ácido que comprende salientes en forma de nervadura.

35 La presente invención consiste en un separador de baterías para alargar el ciclo de vida de una batería. El separador de baterías, definido en la reivindicación 1, tiene un separador que tiene nervaduras con puntas y una capa conductora. La capa conductora está dispuesta solamente en dichas puntas de dichas nervaduras. La capa conductora está adaptada para contactar con el electrodo positivo de la batería, formando una nueva ruta para la corriente hacia y desde el electrodo positivo.

40 La presente invención también se refiere al uso de un separador de baterías según la reivindicación 13.

45 A efectos de ilustrar la invención, en los dibujos se muestra una realización preferida actualmente, entendiéndose, no obstante, que esta invención no se limita a las disposiciones y medios específicos mostrados.

La Figura 1 es un corte transversal parcial de una batería con una realización del separador de baterías de la presente invención.

La Figura 2 es una vista isométrica de una realización del separador de baterías de la presente invención.

La Figura 3 es un gráfico de líneas de los resultados del ensayo 1.

45 La Figura 4 es un gráfico de líneas de los resultados del ensayo 2.

Haciendo referencia a los dibujos, en los que los números de referencia análogos indican elementos análogos, en la Figura 1 se muestra una realización de un separador 10 de baterías para alargar el ciclo de vida de una batería 12. La batería 12 puede ser una batería de plomo-ácido (tal como se muestra en la Figura 1).

50 Al menos un separador 10 de baterías puede estar incluido en la batería 12 (ver Figura 1). Preferiblemente, es posible incluir un separador 10 de baterías en cada celda 24 de la batería 12. El separador 10 de baterías puede servir para evitar el paso de cualquier corriente electrónica entre un electrodo positivo 16 y un electrodo negativo 17,

5 permitiendo al mismo tiempo la circulación de una corriente iónica entre el electrodo positivo 16 y el electrodo negativo 17. Además, el separador 10 de baterías puede servir para alargar el ciclo de vida de la batería 12, formando una nueva ruta para la corriente hacia y desde el electrodo positivo 16. El separador 10 de baterías también puede alargar el ciclo de vida de la batería 12 al funcionar como un conductor de electrodo positivo cuando la capacidad conductora de un conductor 18 de electrodo positivo se deteriora. El separador 10 de baterías puede estar hecho de cualquier material de separador de baterías, incluyendo, aunque no de forma limitativa, cualquier material no conductor poroso. El separador 10 de baterías puede tener cualquier tamaño o forma, incluyendo, aunque no de forma limitativa, una forma plana. El separador 10 de baterías tiene unas nervaduras 22 (ver Figura 2). El separador 10 de baterías incluye una capa conductora 14.

10 La capa conductora 14 está dispuesta solamente en las puntas 26 de las nervaduras 22 del separador 12 de baterías (ver Figura 2). La capa conductora 14 está adaptada para contactar con el electrodo positivo 16 de la batería 12 (ver Figura 1). La capa conductora 14 forma una nueva ruta para la corriente hacia y desde el electrodo positivo 16. La capa conductora 14 está hecha de un material conductor seleccionado de la lista que consiste en plomo, oro, antimonio, arsénico, plata, estaño y aleaciones de combinación de los mismos, o fibras de carbono, 15 grafito, nanotubos de carbono o fulerenos. Los nanotubos de carbono o los fulerenos pueden estar dispersados en un medio con un aglutinante y ser pintados en el separador 10 de baterías. La capa conductora 14 puede estar hecha de un material conductor que sea más resistente a la corrosión que el conductor 18 de electrodo positivo, permitiendo por lo tanto que la capa conductora 14 funcione como conductor 18 de electrodo positivo cuando la capacidad conductora del conductor 18 de electrodo positivo se deteriora. La capa conductora 14 puede ser una 20 aleación basada en plomo, con una cantidad de estaño del 0,8% al 1,17% y con una cantidad de plata de más del cero (0) al 0,015%. La capa conductora 14 puede ser una aleación basada en plomo con una cantidad de calcio del 0,02% al 0,06%, con una cantidad de estaño del 0,3% al 3% y con una cantidad de plata del 0,01% al 0,05%. La capa conductora 14 puede estar realizada en cualquier forma, incluyendo, aunque no de forma limitativa, una tira, un tamiz, una lámina, un hilo, un cable, un recubrimiento, etc. La capa conductora 14 puede tener cualquier espesor, 25 incluyendo, aunque no de forma limitativa, un espesor de tres (3) micrómetros. La capa conductora 14 puede ser dispuesta en el separador 10 de baterías mediante cualquier medio, incluyendo, aunque no de forma limitativa, adhesivos, fusión en caliente, pintado, etc.

30 Las nervaduras 22 están incluidas en el separador 10 de baterías. Las nervaduras 22 pueden servir para mantener una distancia máxima entre el electrodo positivo 16 y el separador 10 de baterías. Las nervaduras 22 también pueden servir para conseguir la distribución de electrolito deseada en la batería 12. Las nervaduras 22 pueden tener cualquier estructura (recta, en ángulo, ondulada, etc.) o forma (triangular, circular, cuadrada, etc.). Las nervaduras 22 pueden incluir puntas 26.

35 Las puntas 26 conforman una parte de las nervaduras 22. Las puntas 26 pueden ser los extremos distales de cada nervadura 22. Las puntas 22 forman una zona para disponer la capa conductora 14 en el separador 10 de baterías, que permite que la capa conductora 14 esté en contacto con el conductor 16 de electrodo positivo. Las puntas 22 forman una zona específica para que la capa conductora 14 contacte con el conductor 16 de electrodo positivo, lo que permite producir la capa conductora 14 con la menor cantidad de material a efectos económicos.

40 Por ejemplo, tal como se muestra en las Figuras 1-2, el separador 10 de baterías puede estar hecho de un material no conductor poroso y tener nervaduras 22 con puntas 26. La capa conductora 14 puede estar hecha de polvo de plata fino dispersado en un disolvente y pintado en las puntas 26 de las nervaduras 22. El separador 10 de baterías puede ser usado como el separador de cada celda 24 de la batería 12.

45 En funcionamiento, el separador 10 de baterías puede llevar a cabo las funciones de un separador de baterías. Es decir, el separador 10 de baterías permite mantener el electrodo positivo 16 separado físicamente con respecto al electrodo negativo 17 para evitar el paso de cualquier corriente electrónica entre los dos electrodos, y el separador 10 de baterías permite la circulación de corriente iónica entre el electrodo positivo 16 y el electrodo negativo 17. Estas funciones permiten que se produzca el proceso electroquímico y forzar la circulación de corriente eléctrica del conductor 18 de electrodo positivo al conductor 19 de electrodo negativo, permitiendo por lo tanto que la batería 12 proporcione energía.

50 El separador 10 de baterías también permite alargar el ciclo de vida de la batería 12. Es posible alargar el ciclo de vida mediante la capa conductora 14. La capa conductora 14 permite conseguir dos maneras de alargar el ciclo de vida de la batería 12.

55 En primer lugar, debido a que la capa conductora 14 puede estar adaptada para contactar con el electrodo positivo 16 de la batería 12 y a que la capa conductora 14 puede estar hecha de un material conductor, la capa conductora 14 puede actuar como un segundo conductor de electrodo positivo. Esto significa que la capa 14 conductora puede formar una nueva ruta para la corriente hacia y desde el electrodo positivo 16. Esta nueva ruta para la corriente a través de la capa conductora 14 permite reducir la cantidad de corriente que pasa a través del conductor 18 de electrodo positivo. En consecuencia, es posible reducir la tasa de deterioro del conductor 18 de electrodo positivo. Por lo tanto, la capa conductora 14 permite alargar el ciclo de vida de la batería 12.

En segundo lugar, la capa conductora 14 puede estar adaptada para contactar con el electrodo positivo 16,

5 formando una nueva ruta para la corriente hacia y desde el electrodo positivo 16 y, gracias a que la capa conductora 14 puede ser más resistente a la corrosión que el conductor 18 de electrodo positivo, la capa conductora 14 puede funcionar como conductor 18 de electrodo positivo cuando la capacidad conductora del conductor 18 de electrodo positivo se deteriora. Esto significa que, cuando una batería de control falla debido a que el conductor de electrodo positivo se deteriora, una batería 12 con el separador 10 de baterías no fallará, ya que la capa conductora 14 puede funcionar como conductor 18 de electrodo positivo.

Por lo tanto, el separador 10 de baterías y, de forma más específica, la capa conductora 14 situada en las puntas 26 de las nervaduras 22 del separador 10 de baterías, permiten conseguir dos maneras de alargar el ciclo de vida de la batería 12.

10 **Ensayo 1**

Se realizó una celda de tres placas usando varias alternativas para hacer que los extremos de las nervaduras fuesen conductores. Las siguientes son descripciones de las distintas ideas usadas:

En la celda A se usaron tiras de plomo puro delgado unidas con adhesivo a las puntas de varias nervaduras exteriores.

15 En la celda B se usó lámina de aluminio unida a las puntas de varias nervaduras exteriores usando fusión en caliente.

En las celdas C1 y C2 se usó lámina de aluminio unida a las puntas de las nervaduras por fusión en caliente, disponiendo una capa sólida perforada de lámina en el centro del separador. Se usaron dos ideas diferentes para evaluar el rendimiento de la lámina, una de ellas usando grandes "ventanas" y la otra usando pequeñas rendijas en la capa de lámina, permitiendo por lo tanto la libre circulación de electrolito.

20 La celda D consistía en el material de control del ensayo.

En la celda E se usó pintura de plata (polvo de plata fino dispersado en un disolvente, usado para recubrir muestras SEM) que se aplicó en las puntas de las nervaduras del separador. Se aplicó aproximadamente 1 g de polvo de plata en el separador, en una capa de aproximadamente veinte (20) micrómetros.

25 Estas celdas fueron realizadas y fueron sometidas al siguiente régimen cíclico:

Descargadas a 10 A, a 1,65 V; Cargadas a 2,50 V (límite 10 A), a 120% Ah, retiradas;

Descargadas a 5 A, a 1,65 V; Cargadas a 2,50 V (límite 10 A), a 120% Ah, retiradas;

Descargadas a 1 A, a 1,65 V; Cargadas a 2,50 V (límite 10 A), a 120% Ah, retiradas; y

Cargadas a 1 A durante 100 horas.

30 Este ciclo se repitió hasta que la capacidad cayó por debajo del 50% de la capacidad inicial.

En la Figura 3 se muestra un gráfico que muestra los resultados del primer ensayo. En la Figura 3, el eje y representa el porcentaje de la capacidad del ciclo 1 y el eje x representa el número de ciclo.

35 Tal como puede observarse a partir del resultado del ensayo 1, un separador de baterías con una capa conductora añadida al mismo permite alargar el ciclo de vida de una batería. La celda con la pintura de plata añadida al separador duró el doble que las otras alternativas, incluyendo el control.

Ensayo 2

40 Como resultado del trabajo llevado a cabo y de los resultados obtenidos en el ensayo 1, se realizó un segundo ensayo para verificar los resultados del primer ensayo (ver Figura 4). En este ensayo, se realizó un total de seis baterías completas; tres como controles y tres con separadores de baterías con plata en las puntas de las nervaduras. A continuación se llevó a cabo el ensayo en estas baterías, mediante el ensayo de duración SAE J-240 a alta temperatura (75°C), realizándose la siguiente modificación: debido a que las baterías fueron realizadas internamente y no presentaban tasas estándar o conectores entre celdas, se midió la capacidad de reserva en vez de medir la descarga a la tasa CCA.

45 En la Figura 4 se muestra un gráfico que detalla los resultados del segundo ensayo. En la Figura 4, el eje y representa la capacidad en minutos y el eje x representa el número de semana. Las baterías de control están representadas mediante la letra de referencia A y las baterías de ensayo están representadas mediante la letra de referencia B.

El resultado del ensayo 2 confirmó que las baterías cuyas nervaduras estaban pintadas con plata duran más que las baterías de control.

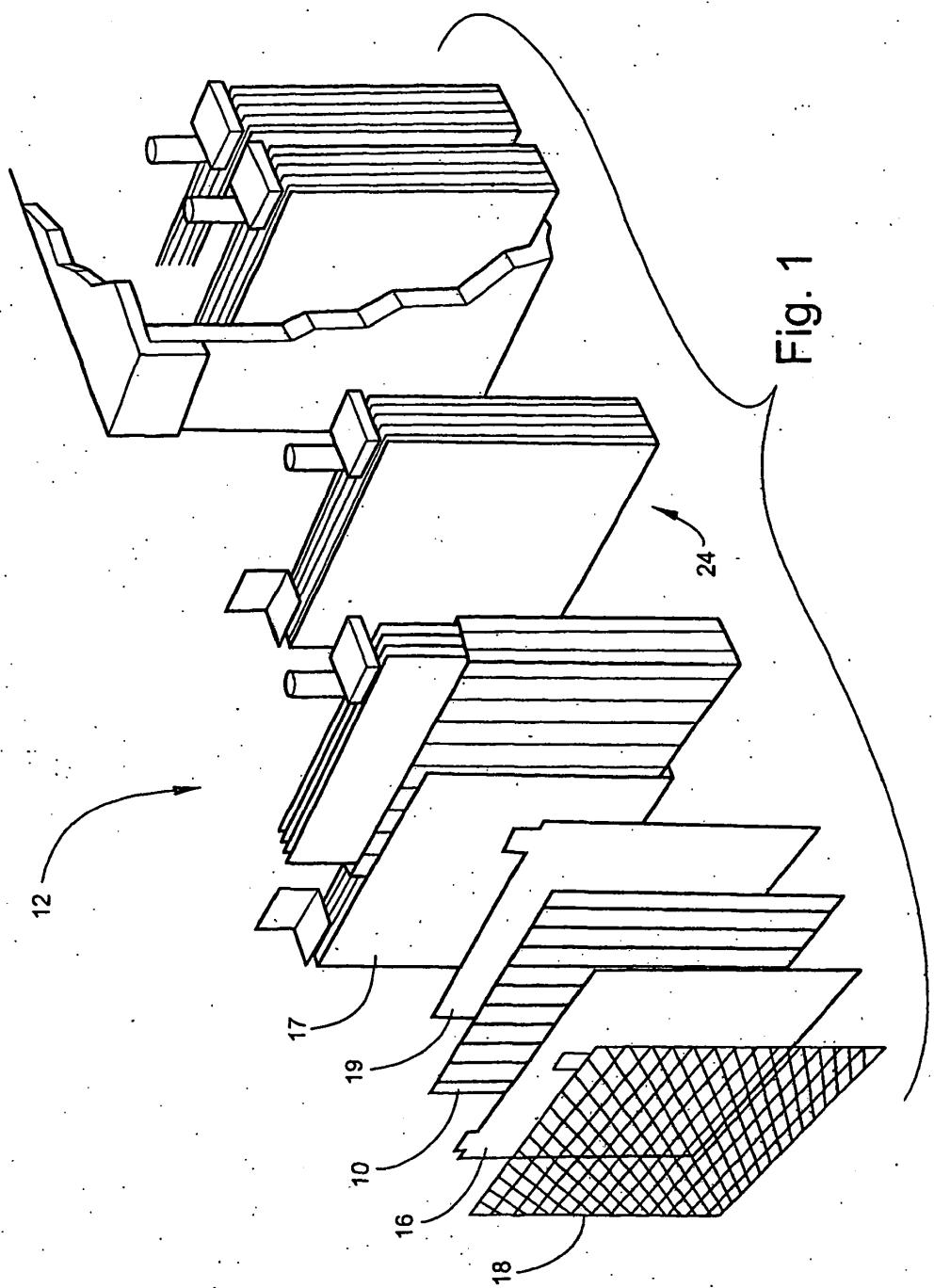
La revisión de los resultados de los dos ensayos de batería llevados a cabo muestra que el separador 10 de baterías alarga el ciclo de vida de una batería. De forma adicional, la capacidad de una batería con un separador de baterías según la presente invención puede ser más alta que la de las baterías de control.

5 La presente invención puede comprender otras realizaciones y, en consecuencia, se hace referencia a las reivindicaciones adjuntas, en vez de hacerlo a la anterior memoria descriptiva, tal como se indica en el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Separador de baterías para alargar el ciclo de vida de una batería de plomo-ácido, que comprende:
 - un separador que tiene nervaduras con puntas; y
 - una capa conductora dispuesta solamente en dichas puntas, estando hecha dicha capa conductora de un material conductor seleccionado del grupo que consiste en plomo, oro, antimonio, arsénico, plata, estaño y aleaciones de combinación de los mismos, o fibras de carbono, grafito, nanotubos de carbono y fulerenos;
 - en el que dicha capa conductora está adaptada para contactar con un electrodo positivo de la batería, formando una nueva ruta para la corriente hacia y desde dicho electrodo cuando la capacidad conductora de un conductor de electrodo positivo se deteriora.
- 10 2. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora consiste en tiras.
3. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora consiste en un tamiz.
4. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora consiste en una lámina.
5. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora consiste en un hilo.
6. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora consiste en un cable.
- 15 7. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora consiste en un recubrimiento.
8. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora está dispuesta en dichas puntas por unión adhesiva de dicha capa conductora a dichas puntas.
9. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora está dispuesta en dichas puntas por fusión en caliente de dicha capa conductora en dichas puntas.
- 20 10 Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que dicha capa conductora está dispuesta en dichas puntas por pintado de dicha capa conductora en dichas puntas.
11. Separador de baterías según la reivindicación 1 para alargar el ciclo de vida de una batería de plomo-ácido, en el que dicha capa conductora consiste en partículas de plata dispuestas en un disolvente pintadas en dichas puntas.
- 25 12. Separador de baterías según la reivindicación 1, en el que la forma de dichas nervaduras es recta, en ángulo u ondulada.
13. Uso de un separador de baterías, que comprende:
 - un separador que tiene nervaduras con puntas; y
 - una capa conductora dispuesta solamente en dichas puntas, en una batería de plomo-ácido,
 - en el que dicha capa conductora está hecha de un material conductor seleccionado del grupo que consiste en plomo, oro, antimonio, arsénico, plata, estaño y aleaciones de combinación de los mismos, o fibras de carbono, grafito, nanotubos de carbono y fulerenos; y
 - en el que dicha capa conductora está en contacto con un electrodo positivo de la batería, formando una nueva ruta para la corriente hacia y desde dicho electrodo cuando la capacidad conductora de un conductor de electrodo positivo se deteriora.

35



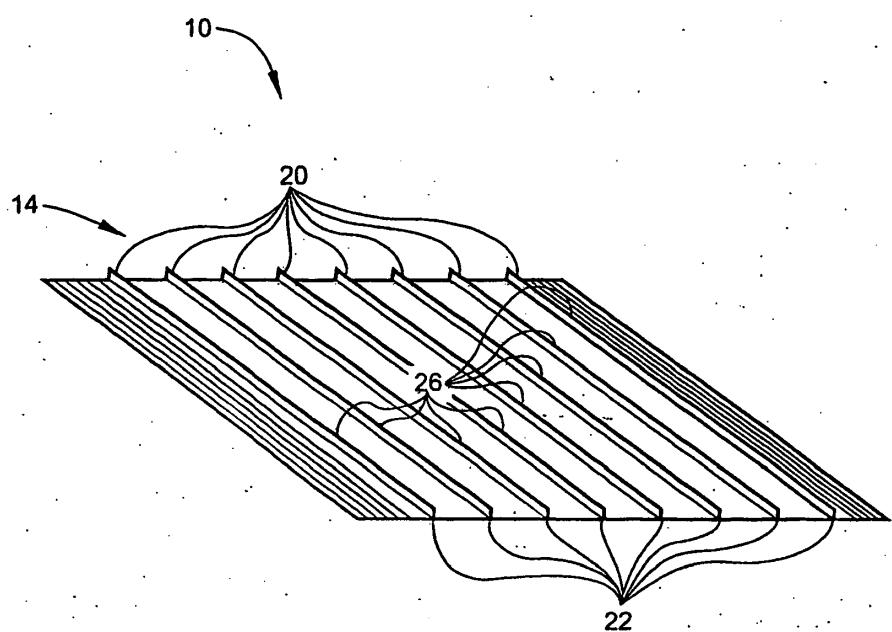


Fig. 2

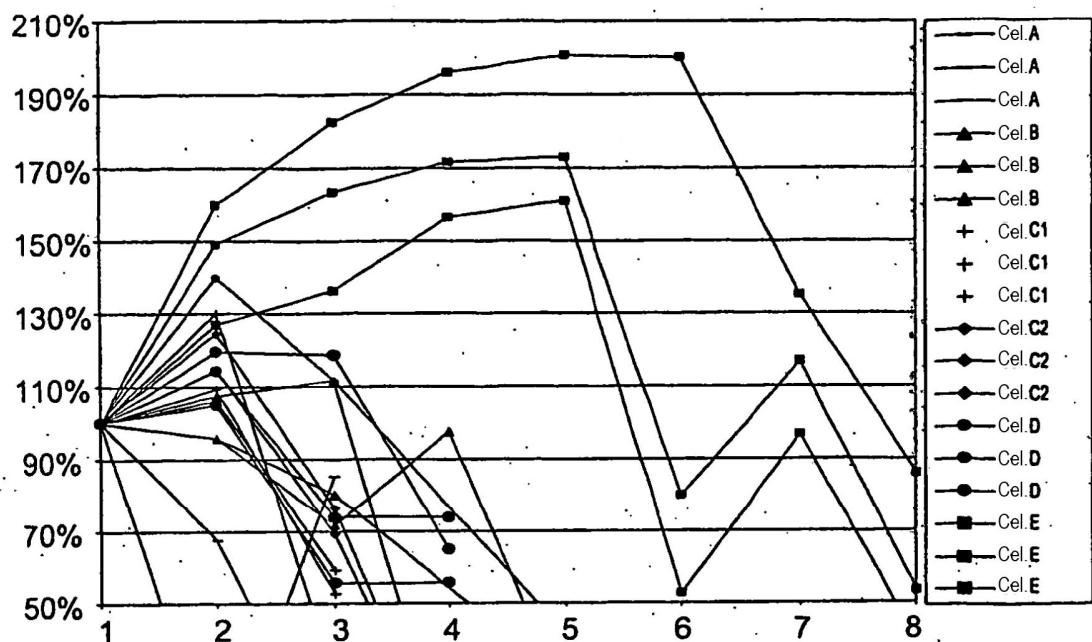


Fig. 3

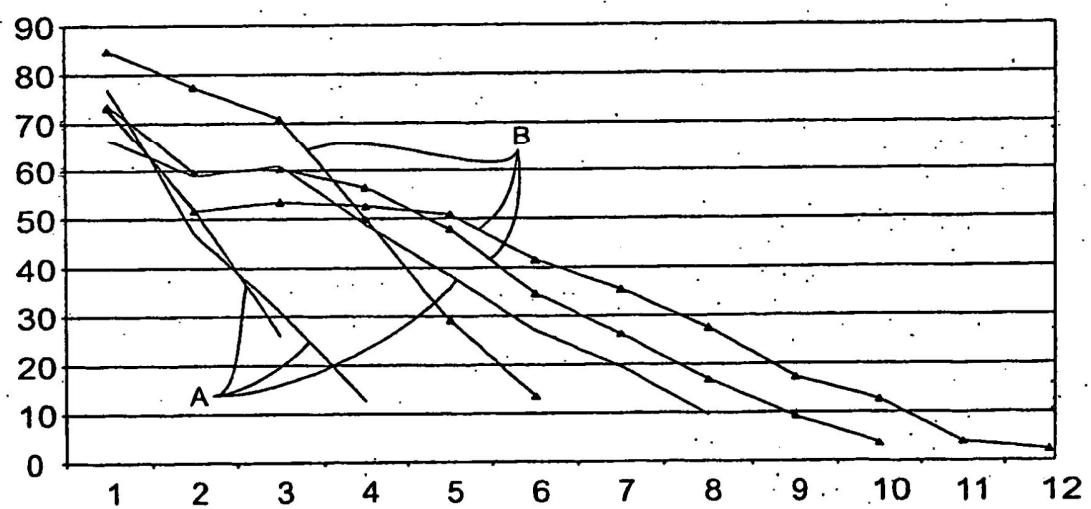


Fig. 4