

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 575**

51 Int. Cl.:
H01M 2/02 (2006.01)
H01M 2/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06806753 .7**
96 Fecha de presentación: **06.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1922776**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.05.2008**

54 Título: **Baterías especiales de polímero y litio, disposiciones especiales de las mismas y procedimientos de fabricación**

30 Prioridad:
06.09.2005 DE 102005042169

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.05.2012

73 Titular/es:
**DILO TRADING AG
GUBELSTRASSE 19
6300 ZUG, CH**

72 Inventor/es:
NAARMANN, Herbert

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 381 575 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

Baterías especiales de polímero y litio, disposiciones especiales de las mismas y procedimientos de fabricación

5 Esta solicitud se refiere a baterías de polímero y litio, a disposiciones (agrupaciones, configuraciones) especiales de las mismas y al procedimiento de fabricación.

10 Las baterías que actualmente se encuentran en el mercado están estandarizadas en forma, longitud, anchura, diámetro, potencia, etc., y en función de la forma y tipo de utilización ocupan cavidades definidas, además en el momento de conectarlas en serie o en paralelo surgen problemas considerables, sobre todo por el desarrollo de calor y la pérdida de potencia que conlleva y por la evacuación continua y segura del calor. En especial en el caso de las baterías llamadas "high power cells" que tienen potencias o densidades de energía p.ej. de 42 V/28 Ah ó 3,6 V/27 Ah o incluso mayores se entra en una zona peligrosa en cuanto a la seguridad, porque estos paquetes de potencia solamente pueden integrarse en las máquinas correspondientes con un coste relativamente alto.

15 En el estado de la técnica se conocen baterías cilíndricas, que contienen un gran número de elementos (células) de electrolito polímero. Por ejemplo en la patente US 6,187,469 se describe una unidad de batería, en la que los elementos están dispuestos en serie y se hallan dentro de un receptáculo cilíndrico. Cada uno de estos elementos (células) está formado por un cilindro hueco o por un cuerpo tubular. Los elementos disponen de polos, que están configurados en forma de rebordes, para que los polos opuestos puedan encajar entre sí de modo complementario.

20 Con los nuevos tipos de baterías especiales de la invención, que se representan en las figuras, se dispone de acumuladores de energía, que pueden utilizarse como parte de una máquina y además pueden conectarse (enchufarse) en serie (conexión en serie S), o bien pueden conectarse en paralelo (P) si se enchufan por el mismo polo a una regleta de conexión.

Breve descripción de las figuras

30 En la figura 1 se representa una primera forma de ejecución de un elemento (una célula) de batería de sección cuadrada utilizado según la invención.

En la figura 2 se representa una segunda forma de ejecución de un elemento de batería utilizado según la invención en forma de bobina.

35 En la figura 3 se representa una disposición preferida de varios elementos de batería.

En la figura 4 se representa otra variante de los elementos planos de la invención según la primera forma de ejecución.

40 En la figura 5 se representa una tercera forma de ejecución del elemento de batería empleado según la invención con solapamiento de polos.

45 En la figura 6 se representa una vista esquemática desde arriba de una disposición especial de los componentes de los elementos de batería (no se representan los solapamientos ni los enchufes).

50 En la figura 7a se representa una vista esquemática lateral las barras o regletas c de sección en U y de las barras d que tienen una sección en doble U. En la figura 7b se representa una vista lateral esquemática de los componentes de batería de células solares encajados dentro de las barras c de sección en U y de las barras d de sección en doble U.

55 En la figura 8a se representa una vista lateral esquemática de la disposición especial según la invención de los elementos (células) planos con solapamiento de polos en caso de conexión en serie (S). En la figura 8b se representa una vista esquemática desde arriba de la disposición especial según la invención de los elementos planos conectados en paralelo (P) con regletas de polos PL(+) y PL(-).

Según la invención se proporcionan disposiciones especiales de baterías de polímero y litio según las reivindicaciones 1, 2 ó 3.

60 Las baterías de polímero y litio de una primera y tercera formas de ejecución son elementos planos (con arreglo a las figuras 1, 4 y 5) y no presentan problemas de evacuación del calor. Lo mismo se aplica a los elementos de tipo bobina de la segunda forma de ejecución de la invención, que están configuradas en forma tubular (figura 2). En caso necesario, todos los tipos de elementos o células pueden enfriarse con una corriente de aire.

65 Tal como se desprende de las figuras 2 y 3, las baterías de polímero y litio de una primera forma de ejecución de la invención están diseñadas de manera que en la ranura (escotadura) en V de una materia, en la que está integrado el

polo más, puede alojarse exactamente el ensanchamiento (convexidad) A de otra batería, de modo que las baterías pueden conectarse entre sí en una disposición especial. En el ensanchamiento A está integrado el polo menos de la batería.

5 Las baterías de la figura 1 son elementos planos que se conectan mediante una sección cuadrada, que tiene una longitud a de 3-20 cm, con preferencia de 5-10 cm, un grosor b de 0,6-5 cm, con preferencia de 1-3 cm y una anchura c de 0,5-20 cm, con preferencia de 1 a 10 cm. La escotadura V y el ensanchamiento A están dispuestos en posición central dentro de la cara frontal según la figura 1. Las dimensiones de d, e, f correspondiente al ensanchamiento A están armonizados con las dimensiones de la escotadura V y tienen los valores siguientes: d se sitúa con preferencia en 0,5-2 cm, e se sitúa con preferencia en 0,2-1,5 cm y f se sitúa con preferencia en 0,3-2,5 cm.

15 Las baterías adaptadas p.ej. a los módulos de elementos solares según la alternativa representada en la figura 4 son elementos planos rectangulares con escotaduras (ranuras) V y ensanchamientos A en caras frontales opuestas. Las medidas (dimensiones) están adaptadas en especial a los elementos de células solares comerciales. Los elementos tienen con preferencia una longitud a de 15-60 cm, con preferencia especial de 15-50 cm, un grosor b de 0,5-5 cm, con preferencia especial de 1-3 cm, y una anchura c de 10-35 cm, con preferencia especial de 14,4 a 33 cm. La ranura V y el ensanchamiento A tienen según la figura 4 una posición central en la cara frontal y tienen las dimensiones d, e, f que se han indicado para la variante recién descrita de la primera forma de ejecución.

20 El polo más está integrado en la escotadura V y con preferencia en los lados planos de la escotadura. De modo similar, el polo menos está integrado en la escotadura a, con preferencia en sus lados planos. La fabricación de elementos planos cuadrados o rectangulares se realiza por combinación de trilaminados de capas – polos de las secciones sobresalientes de polos menos o de polos más, encajado y puesta en contacto de las correspondientes secciones de polo con el menos y con el plus separado y alojamiento con preferencia en materiales de embalaje de plástico, que además están recubiertos con polipirrol, polianilina o compuestos similares o contienen este material en una cantidad de hasta el 15 % en peso, porcentaje referido a la cantidad total de los materiales de embalaje de plástico.

30 Las baterías de polímero y litio de la segunda forma de ejecución están configuradas en forma de tubos de elementos de tipo bobina (ver la figura 2). Están diseñados de manera que pueden enchufarse, es decir, la parte enchufable estrechada de los tubos encaja exactamente dentro de los tubos que tienen el diámetro b. La longitud a de los tubos es de 3-40 cm, con preferencia de 5-20 cm, la longitud de la parte enchufable estrechada c es de 0,5-5 cm, con preferencia de 0,5-2 cm.

35 El diámetro b de los tubos es de 2,5-15 cm, el diámetro de la parte enchufable es de 1,5-10 cm. El diámetro interior d de los tubos corresponden al diámetro exterior d de la parte enchufable (estrechada) y es de 1,5-10 cm y el diámetro interior e de la parte enchufable (estrechada) es de 1-7,5 cm. El grosor de pared de los tubos de batería de polímero y litio es igual a b menos d: es decir, de 1,0 a 5 cm y en el caso de parte enchufable estrechada es igual a d menos e: es decir, de 0,5 a 2,5 cm. El polo menos está integrado en la cara exterior de la parte enchufable estrechada, el polo más está integrado en la cara interior del otro extremo de los tubos de batería de polímero y litio.

45 La fabricación de los tubos de baterías de polímero y litio de la invención según la figura 2 se realiza por bobinado de los trilaminados alrededor de un mandril (pivote), que por ello determina el diámetro interior de los tubos. El mandril configurado p.ej. como tubo puede estar integrado en los tubos de baterías de la invención en forma de “encofrado perdido” o bien, una vez realizado el bobinado, puede quitarse y puede recurrirse a otro material de montaje para configurar la cara interior de los tubos de baterías. Después del bobinado se realiza la adjudicación del polo menos y también del polo más por unión y puesta en contacto de las correspondientes secciones de los polos.

50 En una tercera forma de ejecución, los polos de un elemento plano según la figura 5 pueden solaparse por los escalones (retrocesos) formados en las caras frontales de las baterías con los polos de los elementos contiguos. Los polos están dispuestos en las caras inferiores de los escalones, de modo que, cuando se solapan dos elementos de batería, el polo más y el polo menos se cubren recíprocamente, tal como se indica en la figura 8a. En el caso de la conexión en paralelo, los polos situados en las caras inferiores de los escalones correspondientes se ponen en contacto con las regletas de polos.

55 En esta forma de ejecución, los elementos de batería no se fabrican en forma de sistemas enchufables, sino que se diseñan para el solapamiento de los polos, dichos solapamientos de polos deberán ser de 1-5 cm.

60 En una forma especial de ejecución, las células solares pueden estar integradas. En el caso de los componentes de la invención según la figura 4, la célula solar cubre p.ej. la superficie del elemento de batería con preferencia por una cara. Los elementos de la invención según la figura 5, la célula solar cubre también la superficie del elemento de batería, con preferencia también por una cara, pero en el caso de la forma de ejecución según la figura 5 la célula solar es mayor en la parte de solapamiento que en el sistema enchufable de la figura 4. Para esta utilización especial de los componentes de batería según la invención y en estas disposiciones especiales de estos componentes, los elementos de la batería pueden adaptarse de tal manera que la longitud a y la anchura c se adapten a las células

solares comerciales (véase p.ej. el catálogo principal de la empresa Conrad 2005/2006, pp. 639-644, p.ej. módulo solar 434 x 234 x 20 mm, 293 x 144 x 21 mm, 293 x 330 x 21 mm).

Las células solares empleadas tienen un grosor de 5 a 50 mm, con preferencia de 10 a 30 mm. Mediante las barras en forma de U se sujetan las células solares en sentido longitudinal por ambos lados con la batería de polímero y Li. En cada caso, el regulador de carga está integrado en el conjunto. Para fabricar unidades bidimensionales de gran superficie se acoplan los elementos de la invención conectados de modo consecutivo en paralelo mediante las barras en doble U con otros elementos conectados de modo consecutivo (vista desde arriba en la figura 6 y vista frontal en la figura 7b). En la figura 7b, "a" significa célula solar, b significa batería de polímero y Li, c la barra en U simple y d la barra en doble U.

En la disposición de baterías de la invención conectadas en paralelo o en serie, p.ej. las empleadas en un módulo de células solares, está integrado con preferencia un convertidor (ondulador) sinusoidal, con el fin de convertir la tensión conseguida por la batería en tensión alterna.

Para ilustrar las disposiciones especiales de los elementos de batería según la presente invención en la figura 8 se representa una conexión en serie (S) y una conexión en paralelo (P) con la regleta del polo PL (+) y la regleta del polo PL (-) de los componentes de la batería según la tercera forma de ejecución, sin células solares ni otros componentes integrados.

Los trilaminados empleados para construir los elementos planos y los elementos de tipo bobina con capas de las láminas de ánodo y cátodo y una capa intercalada de separación.

Los electrodos, el ánodo y el cátodo, están formados por el descargador (derivador) de electrodo, p.ej. una lámina de Cu para el ánodo y p.ej. una lámina de Al con imprimación para el cátodo. Además, por razones de procesabilidad, pueden utilizarse de modo ventajoso láminas, redes, napas no tejidas o tejidos para la fabricación del descargador de electrodo.

El componente principal de las masas activas del ánodo (AAM) es con preferencia el carbono intercalable con Li. Para ello es idóneo sobre todo el grafito natural o sintético, también el negro de humo y el carbón activo, los tamices moleculares de carbón CMS, el gel de carbón, los nanotubos de carbón, las fibras de carbón activo ACF, entre otros. La enumeración de los diversos sólidos porosos que pueden utilizarse según la invención se encontrará en el manual "Handbook of porous Solids", vol. 3, pp. 1766-1963, editorial Wiley-VCH, Weinheim, 2002 (cita bibliográfica 1). Se están utilizando p.ej. el MCMB[®] 6-28, 10-28, 25-28; el grafito Kropfmühl p.ej. SGB[®] 15, 20, 25; el grafito Timcal, p.ej. LVH, KS6, SLP 30, entre otros; también el MSC-7A[®] (Takeda Comp., Japón) y los carbonos intercalables con Li de dimensiones nanométricas. En combinación con lo anterior, estos materiales conducen a una mejor eficacia de la batería, en especial cuando estos carbonos se emplean con preferencia en una cantidad comprendida entre el 40 y el 80 % en peso, con mayor preferencia entre el 50 y el 70 % en peso, porcentajes referidos a la cantidad total de las AAM.

Otros componentes de las AAM pueden ser disolventes de alto punto de ebullición. Son idóneos por ejemplo los carbonatos de etileno, de propileno, de alquilo y similares, también los éteres perfluorados o similares, que se emplean a título individual o en forma de mezclas, con preferencia en cantidades del 1 al 50 % en peso, con mayor preferencia del 5 al 25 % en peso.

Otros aditivos, por ejemplo MgO, Al₂O₃, zeolitas, mica, cemento u otros silicatos, en especial los silicatos de Li y los boratos, en especial los boratos de Li, pueden ser de las AAM y, si están presentes en la estructura total de la batería descrita previamente, aumentar eventualmente la estabilidad de los ciclos. Están presentes con preferencia en cantidades del 5 al 35 % en peso, con mayor preferencia del 7,5 al 20 % en peso.

Una de las posibles variantes es la utilización adicional de sales conductoras. Las sales conductoras se emplean por ejemplo microencapsuladas en cantidades, que con vistas a obtener la eficacia mencionada, se sitúan con preferencia entre el 5 y el 25 % en peso, con mayor preferencia entre el 7,5 y el 15 % en peso. Los organoboratos de Li, p.ej. el oxalatoborato de Li, pueden utilizarse incluso sin microencapsular. Los carbonos empleados se desgasifican con vacío, con preferencia a 267-1130 Pa y 100-150°C, al igual que los aditivos. Los electrolitos se añaden microencapsulados o bien se dosifican inmediatamente antes del alojamiento. Después de la desgasificación se empasta el carbono intercalable en un molino junto con la polidispersión de la invención y se agita hasta que se obtiene una masa monofásica homogénea. Se agregan seguidamente a esta masa las sustancias soporte de la invención, p.ej. el MgO, los boratos, el cemento y similares, en las cantidades adecuadas según la invención y se aplican (se depositan) sobre el descargador de electrodo, p.ej. una lámina de Cu. Las AKM (p.ej. óxidos metálicos de Li) se empastan de modo similar y se depositan sobre el descargador de electrodo.

Como componentes de las masas activas de cátodo (AKM) pueden utilizarse con preferencia los óxidos metálicos intercalables de Li, p.ej. los basados en Co, Ni, Fe, Cr, Mo, W, Mn, fosfato de Fe o borato de Fe, ya sea a título

individual, ya sea en forma de mezcla. Son preferidos los óxidos de Co, Ni y Mn y sus mezclas. La cantidad de los óxidos metálicos intercalables se sitúa con preferencia entre el 40 y el 90 % en peso, con mayor preferencia entre el 40 y el 80 % en peso, con preferencia especial entre el 50 y el 70 % en peso, porcentajes referidos al peso total de las masas activas de cátodo. Pueden desgasificarse con arreglo al procedimiento recién descrito. Se emplean con preferencia p.ej. los óxidos que tienen un diámetro de 1-30 μm , con mayor preferencia los que tienen un diámetro de 5-15 μm , pero también son idóneos los materiales nanométricos. En función del tipo, la cantidad y el diámetro de estos óxidos puede seguir aumentándose la estabilidad de ciclo de la batería en combinación con los demás componentes.

Como aglutinante (ligante) polímero de la masa del ánodo y también para la masa del cátodo se emplean los polímeros fluorados descritos en el párrafo siguiente, en cantidades del 3 al 15 % en peso, con preferencia del 3 al 10 % en peso y con mayor preferencia del 5 al 8 % en peso, porcentajes referidos al correspondiente peso de la masa AAM o de la AKM de los electrodos.

Los aditivos de la AKM pueden ser sustancias soporte inorgánicas, por ejemplo boratos, MgO, SiO₂, zeolitas o similares, que ya se han mencionado previamente para las AAM.

El separador se fabrica por extrusión según la invención, los grosores preferidos son de 10 a 50 μm . Se toman en consideración las láminas porosas de electrolito-gel-polímero.

El separador fabricado según la invención contiene sustancias soporte inorgánicas, por ejemplo MgO, Al₂O₃, SiO₂, silicatos, mica, boratos, cemento, zeolitas u otros polisilicatos, así como polímeros orgánicos, por ejemplo los poli(met)acrilato que tengan un resto alquilo con C > 3, los elastómeros fluorados, con preferencia terpolímeros, p.ej. el Dyneon[®] THV 220 o similares, también los copolímeros de bloques (p.ej. el Styroflex[®]), el caucho y similares; la cantidad de las sustancias soportes inorgánicas (en % en peso) se sitúa entre el 10 y el 30 % del peso del separador (véanse los ejemplos preferidos que se describen a continuación).

Fabricación de la lámina del separador de la invención

Otros componentes que pueden estar presentes son por ejemplo los disolventes apróticos, como los carbonatos de alquilo o similares, solos o en forma de mezcla. La cantidad preferida de disolventes apróticos se sitúa entre el 20 y el 60 % en peso, con mayor preferencia entre el 35 y el 50 % en peso. Además, los disolventes apróticos pueden contener opcionalmente sales conductoras disueltas, por ejemplo el oxalato de Li, organoboratos de Li o similares, solos o en forma de mezclas. Las sales conductoras pueden utilizarse por ejemplo microencapsuladas con preferencia en cantidades comprendidas entre el 5 y el 25 % en peso, con mayor preferencia entre el 7,5 y el 15 % en peso. De este modo se pueden descartar en gran manera las reacciones secundarias provocadas por la humedad durante el proceso de transformación.

Para la fabricación del separador de electrolito-gel-polímero se emplean con preferencia polímeros fluorados.

Son polímeros fluorados apropiados, según la bibliografía técnica Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, vol. A 11, pp. 394-429, 1997, editorial VCH, Weinheim, los que se presentan en forma de dispersión acuosa. Los monómeros empleados para los polímeros fluorados pueden ser el tetrafluoretileno (TFE), hexafluorpropileno (HFP), fluoruro de vinilideno (VDF) y/o éter vinílico perfluorado. Se emplearán con preferencia los terpolímeros de uno o varios de estos o de otros polímeros fluorados. Pueden ser también entre otros elastómeros fluorados, y en especial elastómeros basados en los polímeros ya mencionados.

En las formas preferidas de ejecución, los polímeros fluorados utilizables para el separador son por ejemplo los terpolímeros de TFE/HFP/VDF (THV), los copolímeros de TFE/HFP (NHP) o los copolímeros perfluorados, por ejemplo el TFE y los éteres vinílicos perfluorados (PFA). Como productos comerciales pueden utilizarse por ejemplo los polímeros fluorados mencionados en la tabla 1 (folleto de la empresa Dyneon (EE.UU.) 98-0504-1025 (CPI)). En la tabla 1 se recoge también la caracterización de sus propiedades.

Las masas de ánodo, de cátodo y de separador descritas en el presente párrafo se fabrican por extrusión en una extrusora (Collin) a 80-120°C, con preferencia a 80-100°C, se depositan en forma de láminas en el caso de la masa de ánodo y de la masa de cátodo sobre el correspondiente cargador específico y se procesan seguidamente con la lámina del separador en calidad de capa intercalada para obtener los elementos planos cuadrados o rectangulares o los elementos tubulares de la invención.

Otra forma de ejecución de esta invención consiste en diseñar también los componentes de la batería correspondiente a las figuras 1 ó 2 en forma arqueada, de modo que cuando se enchufen se formen cuadrantes, semicírculos o círculos enteros (figura 3). El diámetro exterior de estos tipos se sitúa entre 50 cm y 500 cm. La fabricación se realiza por alojamiento dentro de la carcasa prefabricada de la batería, que por enchufado se forman los tipos representados en la figura 3. El número de baterías individuales que pueden enchufarse puede llegar a 2000, pudiendo

realizarse también, en función de las exigencias, baterías de diámetros mayores o bien baterías individuales enchufables.

Las láminas fabricadas por extrusión pueden tener grosores de capa p.ej. de 10-50 μm , y con preferencia de 15-40 μm . El grosor de capa del descargador de Cu es de 12 μm y el grosor de capa del descargador de Al provisto de imprimación es de 15 μm . Como imprimación se emplea una mezcla de negro de humo (30 % en peso) y elastómero fluorado Dyneon THV 220 D. El % en peso del negro de humo se refiere al peso total de la mezcla de sólido-imprimación. Para la fabricación de las baterías de la invención según las figuras 1, 2, 4 y 5, los electrodos se entallan, se dotan de contactos, se alojan y eventualmente se someten a vacío y se llenan con electrolito; después se forman.

A continuación se describe la invención mediante ejemplos, pero estos tienen como única finalidad ilustrar la invención.

Ejemplos

Ejemplo comparativo 1

Elemento plano (el tipo de la figura 1)

longitud: 15 cm

anchura: 5 cm

grosor: 3 cm

volumen: 225 cc

ensanchamiento: 4 x 1 x 1 cm

escotadura: similar

Propiedades eléctricas*: potencia específica Wh/kg 2300

densidad de potencia: Wh/kg 7000

} 10 s de descarga de impulso

capacidad: 6 Ah

voltaje superior de desconexión: 4,2 V

voltaje inferior de desconexión: 3,0 V

intensidad máxima: 6 A (correspondiente a calidad 1 C)

ensayo de ciclos:

se realiza la carga y descarga con una batería de calidad 1 C hasta que la capacidad final se sitúa en el 80 %. El número de ciclos hasta llegar al 80 % se denomina "ciclos conseguidos".

Ensayo de pulsos: ciclo de 30 segundos con carga de 20 C

* El análisis y la evaluación de las propiedades de las baterías se realiza con un "tester" (aparato de pruebas) de baterías de la empresa Digatron (Aquisgrán, Alemania).

La formación de las baterías se realiza con una intensidad constante de 0,60 A hasta un potencial de 4,2 V y después con un potencial constante de 4,2 V hasta que la intensidad disminuye hasta $< 0,12$ A (CCCV - constant current constant voltage). La descarga se realiza con 0,60 A hasta el límite inferior del voltaje de 3,0 V. A continuación se realizan otros dos ciclos para el aseguramiento de la calidad y la determinación de la capacidad. La carga se efectúa con 1,8 A hasta 4,2 V y con un potencial constante hasta que la intensidad disminuye hasta un valor por debajo de 0,18 A. La descarga se realiza con 1,8 A hasta el voltaje final de 3,0 V.

Datos de ciclo

Para medir la estabilidad de ciclo de la batería formada mencionada previamente se carga esta con 3 A hasta 4,2 V, después se sigue cargando en una fase de potencial constante de 4,2 V, hasta que la intensidad desciende a un valor inferior a 0,3 A. La descarga se realiza con 4,8 A. La tensión inferior de desconexión es de 3,0 V. En la figura 1 se representa un gráfico de la capacidad específica frente al número de ciclos. La batería se caracteriza por una gran estabilidad de ciclo, es decir, la capacidad específica no disminuye sobremedida incluso cuando el número de ciclos es grande.

Ensayo de esfuerzo a temperatura ambiente

La carga de la batería formada mencionada antes se realiza con 6 A hasta 4,2 V, se sigue cargando en una fase de potencial constante de 4,2 V hasta que la intensidad disminuye por debajo de 0,6 A. La descarga se realiza con diferentes intensidades, situadas entre 6 (1 C) y 126 A (21 C). El voltaje inferior de desconexión es de 2,7 V.

Con diferentes calidades C de 2 a 10 y un amplio espectro de capacidad de descarga (Ah) de 1 a 6 se observa solamente una pequeña reducción del valor del voltaje: de 4,2 a 3 voltios.

5 Enchufando 10 baterías una detrás de otra por el principio del pulsador, ensanchamiento medido dentro de la escotadura, etc., se consigue un sistema que tiene un voltaje total de 42 V. La disposición del conjunto tiene una longitud de 150 cm y actúa como travesaño central de una parte de aparato. Lo importante es que en este caso con un ondulador sinusoidal se convierte la corriente continua en tensión alterna. Conectando 100 baterías en serie se consiguen capacidades de 600 Ah, también en este caso se utiliza un ondulador sinusoidal para sacar corriente alterna. En estos sistemas planos de la invención no se observa ningún sobrecalentamiento durante las operaciones de carga y descarga.

Ejemplo 2

15 Elemento tubular (el tipo de la figura 2)

longitud: 15 cm (a)
diámetro exterior: 6 cm (b)
diámetro interior: 1,2 cm (e)
20 diámetro exterior del ensanchamiento: 2,8 cm (d)
longitud del ensanchamiento: 3,0 cm (c)

Bobinando los trilaminados alrededor de un mandril (tubo) se obtiene una bobina tubular, en la que el polo más está integrado en el ensanchamiento y el polo menos está alojado en la cara interior la escotadura, en la que se enchufa el ensanchamiento con precisión de ajuste. Por el principio de enchufe ya mencionado pueden conectarse los tubos uno detrás de otro. En caso de conexión en paralelo, los tubos individuales pueden unirse para formar haces (grupos, paquetes).

Ejemplo 3

30 Elemento solapado con célula solar integrada (el tipo de la figura 5)

longitud: 15 cm (a)
anchura: 9 cm (c)
grosor: 3 cm (b) (sin célula solar integrada)
35 solapamiento: 2 cm de longitud, 1,5 cm de grosor, 9 cm de anchura

La célula solar integrada tiene una longitud de 17 cm (a + parte de solapamiento), una anchura de 9 cm y un grosor de 2,5 cm.

40 La sujeción de la célula solar sobre la cara superior del elemento plano se realiza con barras en U, que discurren en cada caso en sentido longitudinal.

Fabricación: se recubren los trilaminados teniendo en cuenta el tamaño del elemento. Al electrodo de cobre se le asigna el polo del ánodo y se genera una superficie de solapamiento con el polo más en forma de superficie de contacto P+; de modo similar se asigna al electrodo de aluminio el polo del cátodo, también con una superficie de solapamiento con el polo menos en forma de superficie de contacto P- (véase la figura 5). Después del alojamiento y la acción del vacío se forma el elemento (célula) y se pone en contacto con una célula solar y una regleta de carga.

Ejemplo 4

50 Conexión en serie S (figura 8a)

Se conectan en serie tres elementos solapados I, II, III y se fijan con 2 barras en forma de U. El voltaje total es de 12,5 V. Si se conectan en serie 10 elementos, entonces se alcanza un voltaje total de 41 voltios. Conectando diodos electrónicos se transforma la corriente continua de los elementos de las baterías en voltaje alterno, p.ej. con un ondulador sinusoidal 150 W-12 (suministrado por la empresa Conrad).

Ejemplo 5

60 Conexión en paralelo P (figura 8b)

Se ponen en contacto los elementos contiguos Ia, IIa, IIIa, IVa, mediante las regletas de polos PL (+) y PL (-) y se fijan. Con la conexión en paralelo se consigue una potencia de aprox. 23 Ah, de modo similar, con la conexión en paralelo de 10 elementos se logra una potencia aprox. de 60 Ah.

65

5 Esta solicitud describe y reivindica baterías especiales de polímero y litio y procedimientos de fabricación de las mismas. La característica de estas nuevas baterías de la invención es la posibilidad de conectar las baterías entre sí enchufándolas en serie o bien, mediante una regleta de enchufes, en paralelo. Las baterías se caracterizan por tener ensanchamientos y escotaduras (ranuras) geoméricamente equivalente, que permiten la construcción de unidades de gran superficie. Las baterías son elementos planos o tubos bobinados.

10 Pueden tener una configuración rígida (lineal), o bien arqueada con gran variación del radio de curvatura, de modo que estos sistemas de baterías especiales pueden formar semicírculos, círculos completos y similares. La descarga de la corriente con el polo menos y polo más se realiza, tal como se ha mencionado antes, mediante regletas de enchufe con arreglo a la técnica del pulsador.

15 El ánodo, el cátodo y el separador se fabrican por extrusión separada de las masa correspondientes; la masa del ánodo está formada con preferencia por un 85-93 % de carbono sintético o natural, un 5-7 % de un terpolímero de un elastómero fluorado y un 2-8 % de una sal conductora de Li y se deposita directamente sobre una lámina de Cu sin imprimación; la masa del cátodo está formada con preferencia por óxidos de LiCoNi (84-92 %), un 5-7 % de un terpolímero de un elastómero fluorado, un 1-5 % de una sal conductora de Li y un 2-4 % de pirrol y/o negro de humo conductor y se deposita sobre una lámina de Al provista de imprimación. La masa del separador está formada con preferencia por un 30 % de MgO, un 30 % de sal conductora de Li, un 20 % de elastómero fluorado y 30 % de disolvente aprótico. La masa del separador se extruye también y actúa como capa intercalada entre el ánodo y el
20 cátodo. Las baterías de la invención, en su condición de baterías de alta energía, cumplen las normas de seguridad, por ejemplo el ensayo de penetración de la uña, entre otros y permiten además la incorporación de las mismas como partes estabilizadoras de aparatos.

REIVINDICACIONES

1. Disposición especial de baterías de polímero y litio, en la que varias baterías de polímero y litio están dispuestas enchufadas una detrás de otra mediante la escotadura V y el ensanchamiento A, que conectan el polo menos de la primera con el polo más de la segunda, en las que los polos opuestos situados en las caras opuestas de la batería están integrados en cada caso en el ensanchamiento A o en la escotadura V, caracterizada porque la batería de polímero y litio está configurada como tubo de elemento (célula) de tipo bobina, que está estrechado por un extremo (c, d, e) y está enchufada por lo menos a otra batería de polímero y litio tubular similar; la longitud a del tubo es de 5-20 cm y la longitud de la parte estrecha enchufable c es de 0,5-2 cm; opcionalmente el diámetro b del tubo es de 2,5-15 cm y el diámetro de la parte enchufable d es de 1,5-10 cm, opcionalmente el diámetro interior del tubo se ajusta el diámetro exterior de la parte enchufable, es decir, $d = 1,5-10$ cm, y opcionalmente el diámetro e de la parte enchufable es de 1-7,5 cm de modo que el grosor de pared de los tubos de las baterías de polímero y litio b menos d es igual a un valor entre 1,0 y 5 cm y para la parte enchufable se cumple que d menos e es igual a un valor entre 0,5 y 2,5 cm.
2. Disposición especial de las baterías de polímero y litio, en la que varias baterías de polímero y litio están dispuestas de modo consecutivo con solapamiento de polos de las dos caras frontales de las baterías, en la que los polos menos integrados en las zonas de solapamiento y los polos más integrados en las zonas de solapamiento están unidos entre sí mediante una conexión en serie, caracterizada porque la batería de polímero y litio está configurada como tubo de elemento de tipo bobina, que está estrechado por un extremo (c, d, e) y está enchufada por lo menos a otra batería de polímero y litio tubular similar; la longitud a del tubo es de 5-20 cm y la longitud de la parte estrecha enchufable c es de 0,5-2 cm; opcionalmente el diámetro b del tubo es de 2,5-15 cm y el diámetro de la parte enchufable d es de 1,5-10 cm, opcionalmente el diámetro interior del tubo se ajusta el diámetro exterior de la parte enchufable, es decir, $d = 1,5-10$ cm, y opcionalmente el diámetro e de la parte enchufable es de 1-7,5 cm de modo que el grosor de pared de los tubos de las baterías de polímero y litio b menos d es igual a un valor entre 1,0 y 5 cm y para la parte enchufable se cumple que d menos e es igual a un valor entre 0,5 y 2,5 cm.
3. Disposición especial de baterías de polímero y litio, en la que varias baterías de polímero y litio están dispuestas una al lado de la otra y están unidas entre sí por conexión en paralelo mediante regletas de enchufe a las que se enchufan por separado los polos menos integrados en las zonas de solapamiento y por separado los polos más integrados en las zonas de solapamiento, caracterizada porque la batería de polímero y litio está configurada como tubo de elemento de tipo bobina, que está estrechado por un extremo (c, d, e) y está enchufada por lo menos a otra batería de polímero y litio tubular similar; la longitud a del tubo es de 5-20 cm y la longitud de la parte estrecha enchufable c es de 0,5-2 cm; opcionalmente el diámetro b del tubo es de 2,5-15 cm y el diámetro de la parte enchufable d es de 1,5-10 cm, opcionalmente el diámetro interior del tubo se ajusta el diámetro exterior de la parte enchufable, es decir, $d = 1,5-10$ cm, y opcionalmente el diámetro e de la parte enchufable es de 1-7,5 cm de modo que el grosor de pared de los tubos de las baterías de polímero y litio b menos d es igual a un valor entre 1,0 y 5 cm y para la parte enchufable se cumple que d menos e es igual a un valor entre 0,5 y 2,5 cm.
4. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 1, caracterizada porque la batería de polímero y litio está diseñada con una escotadura V, en la que se integra el polo más, y con un ensanchamiento A, en el que se integra el polo menos.
5. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones 1, 3 y 4, caracterizada porque la batería de polímero y litio como elemento plano tiene una forma rectangular o cuadrada y sus dimensiones son: longitud a de 3 a 20 cm, con preferencia de 5 a 10 cm, y una anchura de 0,5 a 20 cm, con preferencia de 1 a 10 cm, opcionalmente la escotadura V y el ensanchamiento A ocupan una posición central dentro de caras frontales opuestas y opcionalmente las dimensiones d, e, f del ensanchamiento A se ajustan a las de la escotadura V y adoptan los valores siguientes: d: 0,5-2 cm, e: 0,2-15 cm y f: 0,3-2,5 cm.
6. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones 1, 3 y 4, caracterizada porque la batería como elemento plano tiene forma rectangular o cuadrada, y tiene una longitud a de 10-54 cm, con preferencia de 10-30 cm, y una anchura c de 5-30 cm, opcionalmente la escotadura V y el ensanchamiento A ocupan una posición central dentro de caras frontales opuestas y las dimensiones d, e, f del ensanchamiento A se ajustan a las de la escotadura V.
7. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones de 1 a 3, caracterizada porque la batería está configurada con solapamientos de polos, los solapamientos de polos son de 1 a 5 cm.
8. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 5, caracterizada porque las baterías de polímero y litio enchufables están curvadas y opcionalmente cuando se enchufan forman un círculo, cuyo diámetro se sitúa entre 50 cm y 5 m y opcionalmente el número de baterías individuales se sitúa entre 10 y 2000.
9. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones de 1 a 8, caracterizada

porque las baterías de polímero y litio están formadas por la masa del cátodo, el separador de polímero-gel y la masa del ánodo y se fabrican por recubrimiento de extrusión de la masa del cátodo sobre el descargador de Al provisto de imprimación y por recubrimiento de extrusión de la masa del ánodo sobre el descargador de Cu, sobre la que se coloca el separador y se laminan.

- 5
10. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 9, caracterizada porque como masa del cátodo se emplean mezclas del 87-91 % de óxidos y fosfatos de Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni con un 1-3 % de sales conductoras de litio, con preferencia organoboratos de Li, un 3-5 % de MgO, un 3-5 % de ligantes (aglutinantes) polímeros, por ejemplo polímeros de bloques de estireno modificados o elastómeros fluorados, con preferencia terpolímeros, y un 1-2 % de disolvente aprótico, los datos de los % en peso se refiere al peso total correspondiente.
- 10
11. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 9, caracterizada porque como masa del ánodo se emplean mezclas del 90-94 % carbonos naturales o sintéticos o de TiO_2 con un 1-3 % de sales conductoras de litio, un 3-5 % de ligante polímero y un 1-2 % de disolventes apróticos.
- 15
12. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 9, caracterizada porque como masa de separador se emplean mezclas del 20-40 % de MgO con un 10-15 % de sales conductoras de litio, un 15-25% de ligantes polímeros y un 10-30 % de disolvente apróticos.
- 20
13. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones de 9 a 12, caracterizada porque las masas del cátodo, del ánodo y del separador se mezclan por separado en atmósfera de N_2 purísimo seco en una mezcladora a 20-60°C durante un tiempo de 30 a 300 minutos y después se extruyen por separado en una extrusora a una temperatura de 80-120°C, con lo cual presentan opcionalmente un grosor de 10-50 μm , con preferencia de 15-40 μm .
- 25
14. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones de 9 a 13, caracterizada porque las masas de electrodo depositadas sobre distintos descargadores se combinan con la lámina del separador como capa intermedia y se laminan y después se forman en elementos planos según una de las reivindicaciones de 5 a 7 o en elementos tubulares de tipo bobina según una de las reivindicaciones 1, 2 ó 3.
- 30
15. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 14, caracterizada porque en los elementos planos según la reivindicación 5, el polo menos está integrado en el ensanchamiento A y el polo más está integrado en la escotadura V.
- 35
16. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 14, caracterizada porque en el tipo bobina según una de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, el polo menos está integrado en la cara exterior de la prolongación que tiene el diámetro d y el polo más está integrado en la cara interior de la parte contraria del tubo de tipo bobina.
- 40
17. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 16, caracterizada porque el tipo bobina se fabrica por enrollado del laminado, formado por el cátodo, que consta con preferencia de una masa de cátodo sobre una lámina de Al dotada de imprimación, y por el ánodo, que consta con preferencia de una masa de ánodo sobre una lámina de Cu, y, como capa intermedia, un separador, alrededor de un mandril que tiene el diámetro e, dicho mandril es un tubo que tiene un diámetro exterior e y opcionalmente se queda dentro de la bobina de la batería.
- 45
18. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 17, en la que el mandril es metálico o con preferencia de un plástico basado en elastómeros fluorados.
- 50
19. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones de 1 a 18, caracterizada porque las baterías resultantes de enchufar los elementos uno detrás de otro o bien en paralelo pueden utilizarse como acumuladores de energía, con preferencia como acumuladores de alta energía.
- 55
20. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 19, caracterizada porque la conexión de las baterías se realiza por enchufado o mediante regletas de enchufe.
21. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones de 1 a 20, caracterizada porque las disposiciones de batería pueden presentarse integradas en forma de componente de un aparato.
- 60
22. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones 1, 2, de 4 a 7, caracterizada porque las baterías de polímero y litio con células solares integradas y reguladores de carga están dispuestas por conexión enchufada del polo menos con el polo más, uno detrás de otro.
- 65
23. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones 3, 6 y 7, caracterizada porque las baterías de polímero y litio con células solares integradas y reguladores de carga están dispuestas una

junto a la otra y los polos menos se conectan por separado a regletas de enchufe y los polos más se conectan por separado a regletas de enchufe, resultando de ello una conexión en paralelo.

5 24. Disposición especial de baterías de polímero y litio según la reivindicación 22 ó 23, caracterizada porque las disposiciones de polímero y litio de la invención llevan integradas células solares y reguladores de carga.

10 25. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones de 22 a 24, caracterizada porque las baterías con células solares y reguladores de carga integrados se sujetan con barras en U simples o en el caso de unidades de varias filas se sujetan en sentido longitudinal con barras en doble U.

26. Disposición especial de baterías de polímero y litio según una de las reivindicaciones de 22 a 25, caracterizada porque la disposición de baterías de la invención, en la que las baterías están conectadas en paralelo o en serie, abarca un ondulator sinusoidal, que permite convertir el voltaje conseguido en voltaje alterno.

FIG. 1

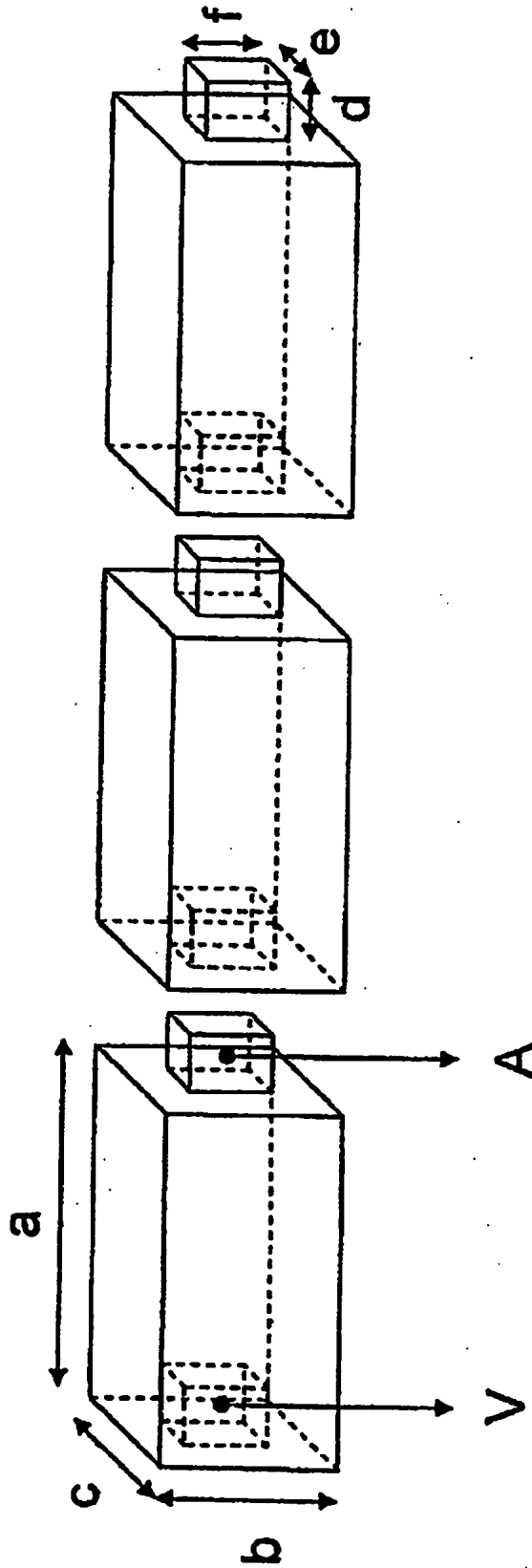
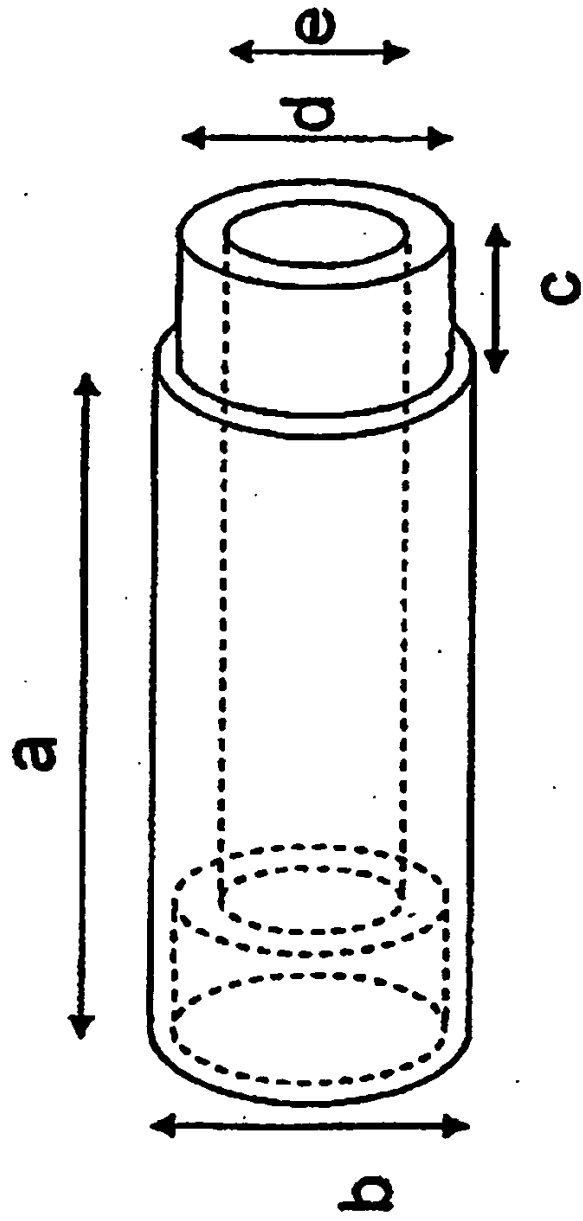


FIG. 2



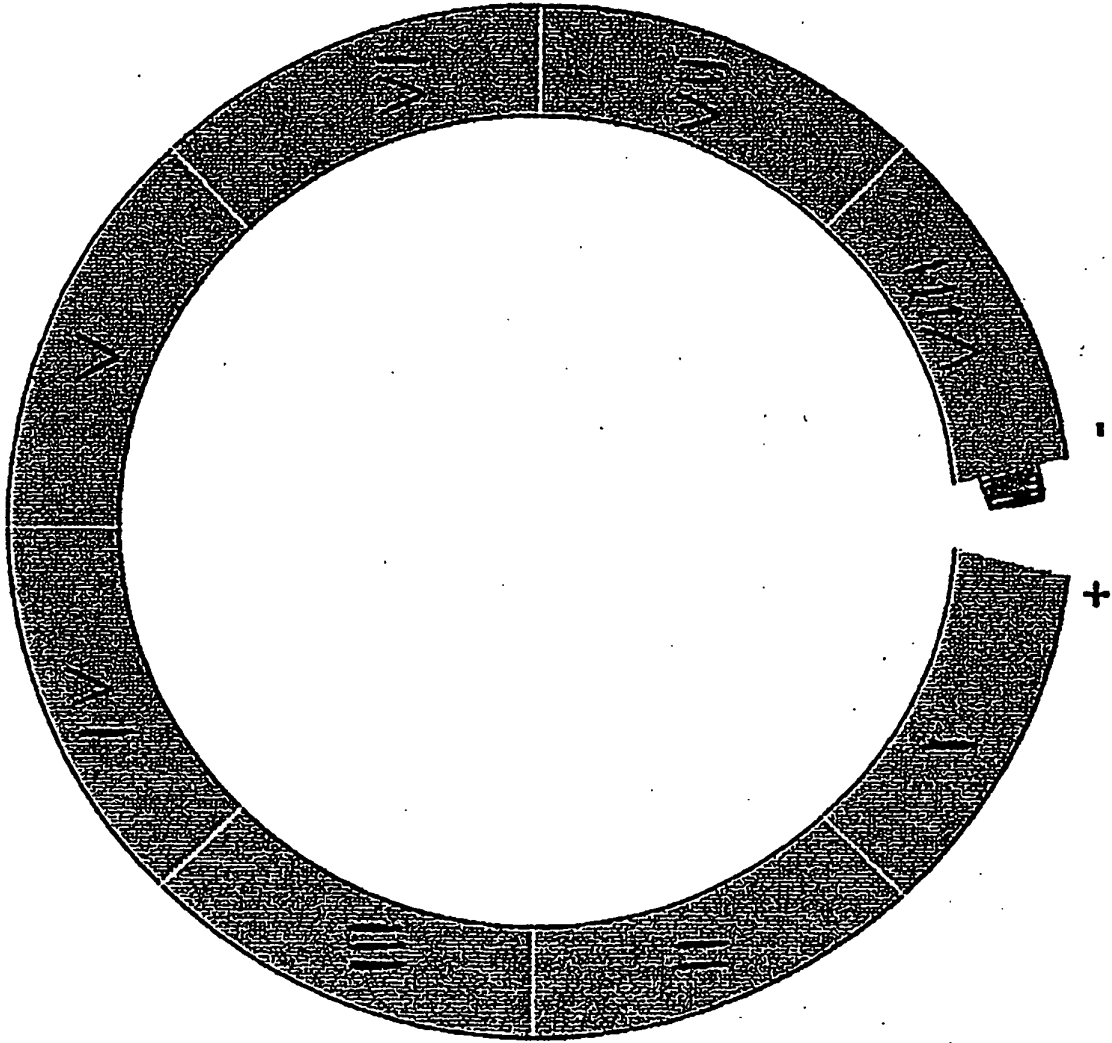


FIG. 3

FIG. 4

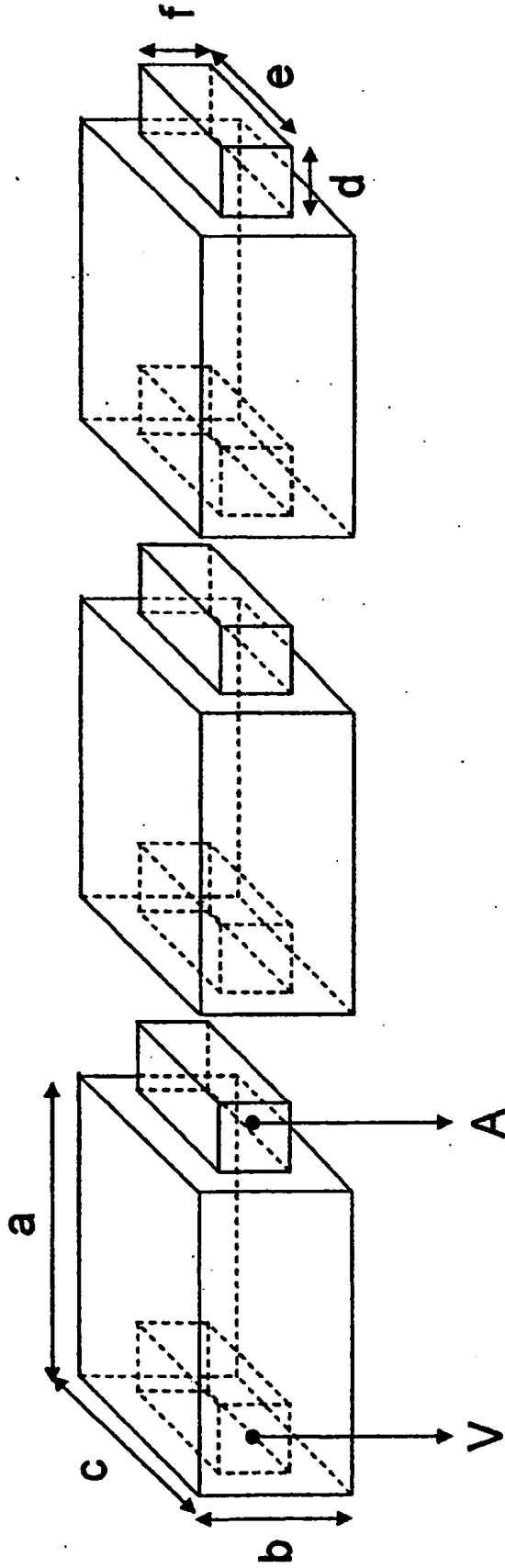


FIG. 5

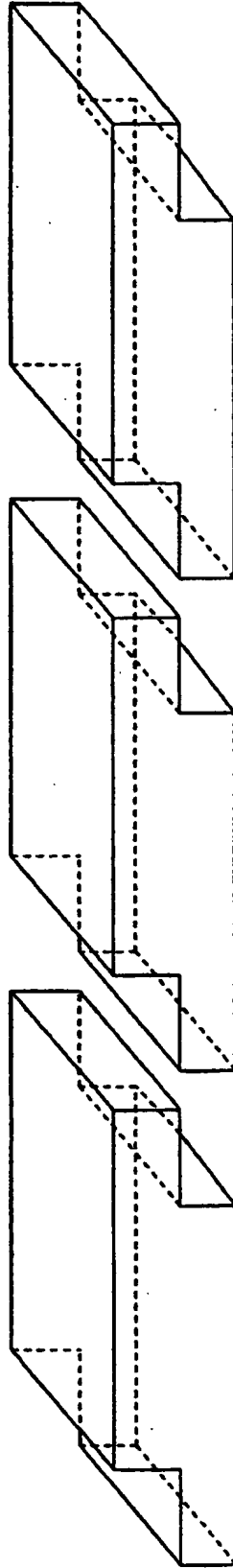


FIG. 6

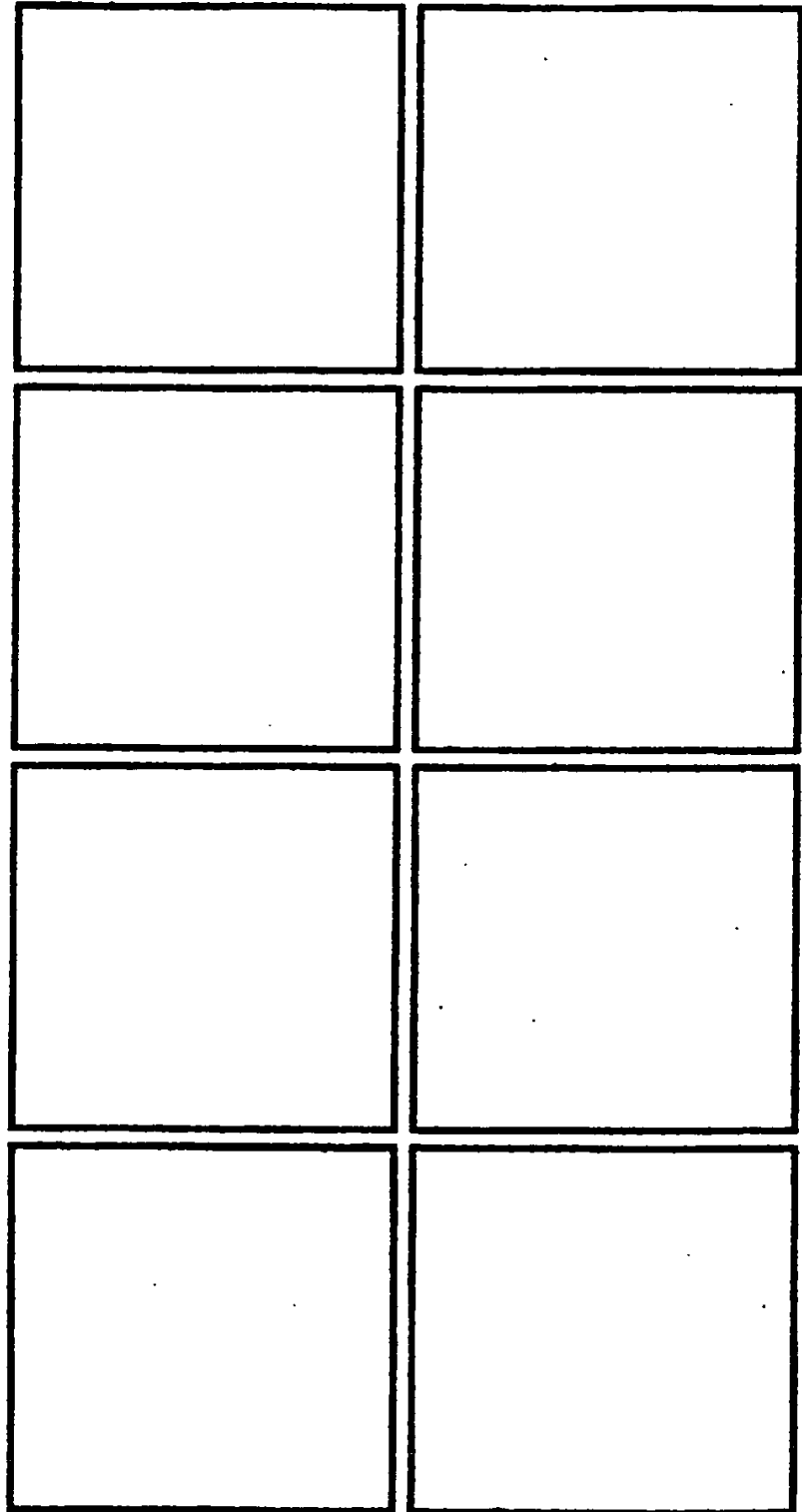


FIG. 7b

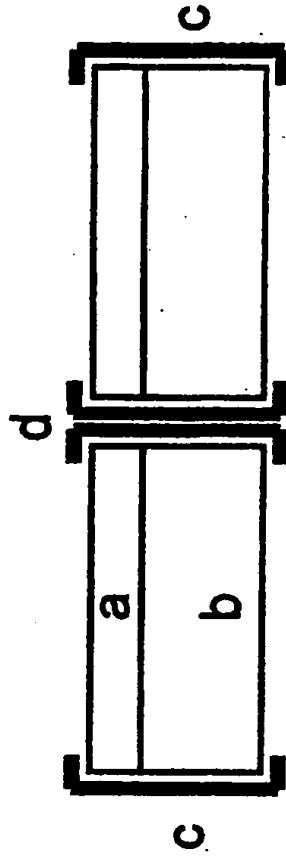


FIG. 7a

