

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 286**

51 Int. Cl.:

H01M 2/10 (2006.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/6569 (2014.01)

H01M 10/6567 (2014.01)

H01M 10/643 (2014.01)

H01M 10/623 (2014.01)

H01M 10/655 (2014.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2012 PCT/US2012/045768**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2013 WO13006796**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2012 E 12735181 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2729977**

54 Título: **Método y sistema de enfriamiento de batería**

30 Prioridad:

07.07.2011 US 201161505401 P
05.07.2012 US 201213542527

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
29.03.2017

73 Titular/es:

FEDERAL EXPRESS CORPORATION (100.0%)
3620 Hacks Cross Road, Building A
Memphis, TN 38125, US

72 Inventor/es:

PETZINGER, MARK, RICHARD

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 607 286 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

Método y sistema de enfriamiento de batería

Prioridad

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional Estadounidense No. 61/505,401, presentada el 7 de julio de 2011.

Campo

La presente divulgación se relaciona en general con un método y sistema de enfriamiento, y más particularmente con un método y sistema de enfriamiento de batería.

Antecedentes

10 Las baterías, tales como baterías de litio o de iones de litio, pueden experimentar inestabilidad térmica bajo ciertas condiciones, por ejemplo, cuando están defectuosas, dañadas, sobrecargadas, sobrecalentadas, etc. Cuando una batería experimenta inestabilidad térmica, la batería puede aumentar en temperatura hasta que la batería expulsa gases calientes, presurizados (por ejemplo, a aproximadamente 230 a 260 grados Celsius (aproximadamente 450 a 500 grados de Fahrenheit)). Mientras que se expulsa el gas, la batería puede continuar aumentando en temperatura (por
15 ejemplo, hasta aproximadamente 530 a 570 grados Celsius (aproximadamente 1.000 a 1.050 grados Fahrenheit)). También se pueden producir y expulsar chorros de materiales en llamas (por ejemplo, electrolito líquido llameante) y/o humo de la batería. Se pueden producir calor, gases y/o llamas suficientes para llevar a combustión y destrucción de materiales estrecha proximidad a la batería, tales como el empaque que rodea la batería.

20 A menudo se almacenan y empacan baterías múltiples juntas en un solo empaque para el transporte y/u otras aplicaciones. Sin embargo, cuando una batería en el paquete experimenta inestabilidad térmica, el alto calor, gases y/o llamas producidos por la batería pueden entrar en contacto y/o calentar las baterías adyacentes en el mismo paquete, provocando el sobrecalentamiento de las baterías adyacentes y así como también experimentan inestabilidad térmica. Puede ocurrir una reacción en cadena ya que cada batería que experimenta inestabilidad térmica puede hacer que las
25 baterías adyacentes también experimenten inestabilidad térmica. Por lo tanto, si una batería que está sufriendo inestabilidad térmica está rodeada por una o más baterías adicionales en un paquete, entonces un único evento de inestabilidad térmica puede conducir a la inestabilidad térmica de múltiples baterías, lo que a su vez puede conducir a daños colaterales más extensos. Por ejemplo, se puede destruir el paquete que contiene las baterías, y cuando las varias baterías están experimentando inestabilidad térmica, se puede alcanzar temperaturas de hasta aproximadamente
30 1.400 grados Celsius (aproximadamente 2.500 grados Fahrenheit). Por lo tanto, la inestabilidad térmica es una preocupación ya que un solo incidente en una batería puede dar lugar a daños materiales significativos y, en algunas circunstancias, daños corporales o la pérdida de la vida.

El método y sistema divulgados están dirigidos a superar uno o más de los problemas establecidos anteriormente.

35 El documento EP 2 159 894 se relaciona con un aparato de energía en el que se proporciona una pluralidad de elementos de suministro de energía dentro de una caja de cuerpo principal y un tanque de extinción de incendios frente a cada una de la pluralidad de elementos de suministro de energía. Se proporciona una parte de apertura para detectar calor de los elementos de suministro de energía y abrir el tanque de extinción de incendios entre los elementos de suministro de energía y el tanque.

40 El documento US 2007/037050 se relaciona con un dispositivo de control térmico que comprende una bolsa flexible. La bolsa tiene por lo menos una partición para permitir mayor rigidez y control de temperatura mejorado de las celdas de la batería.

Resumen

De acuerdo con la invención, se proporciona un aparato como se indica por la reivindicación 1, y un método como se indica por la reivindicación 17.

45 De acuerdo con un ejemplo, un aparato para almacenar por lo menos un objeto que incluye por lo menos un extremo superior y por lo menos un extremo inferior incluye un recipiente configurado para almacenar por lo menos un objeto. El aparato también incluye una bolsa que contiene un líquido y configurada para cubrir sustancialmente por lo menos un extremo superior de por lo menos un objeto cuando se almacena dentro del recipiente. La bolsa se configura para poner en contacto por lo menos un extremo superior de por lo menos un objeto y para abrirse cuando hace contacto con los contenidos expulsados desde por lo menos un objeto debido a inestabilidad térmica.

De acuerdo con otro ejemplo, un método para almacenar por lo menos un objeto que tiene por lo menos un extremo superior y por lo menos un extremo inferior incluye colocar por lo menos un objeto en un recipiente. El método también incluye colocar una bolsa que contiene un líquido sobre por lo menos un extremo superior de por lo menos un objeto de tal manera que la bolsa sustancialmente cubre por lo menos un extremo superior de por lo menos un objeto. La bolsa incluye una capa configurada para poner en contacto por lo menos un extremo superior de por lo menos un objeto y formado de un material que tiene un punto de fusión de menos de aproximadamente 200 grados Celsius (aproximadamente 400 grados Fahrenheit).

De acuerdo con un ejemplo adicional, un método para almacenar una pluralidad de objetos que tiene extremos superiores y extremos inferiores incluye colocar la pluralidad de objetos en un recipiente. La pluralidad de objetos es paralela de tal manera que los extremos superiores de la pluralidad de objetos se alinean y los extremos inferiores de la pluralidad de objetos se ponen en contacto con una superficie del recipiente. El método también incluye colocar una bolsa que contiene un líquido sobre los extremos superiores de la pluralidad de objetos de tal manera que la bolsa sustancialmente cubre la pluralidad de objetos. La bolsa se configura para poner en contacto los extremos superiores de la pluralidad de objetos y para abrirse cuando hace contacto con los contenidos expulsados desde por lo menos una de la pluralidad de objetos debido a inestabilidad térmica.

De acuerdo con todavía otro ejemplo, un recipiente que define una cavidad y configurado para transportar objetos incluye un fluido y por lo menos una caja sellada. La caja sellada se configura para (i) contener el fluido, (ii) sustancialmente cubrir un extremo superior de por lo menos un objeto en el recipiente, (iii) hacer contacto con el extremo superior de por lo menos un objeto, y (iv) liberar el fluido cuando se expulsa un contenido desde por lo menos un objeto.

Se entiende que la descripción general anterior y la descripción detallada contienen solo ejemplos y no es restrictiva de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva del montaje de un recipiente que incluye una bolsa y múltiples baterías, de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 2 es una vista en sección transversal del recipiente de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección transversal del recipiente de la figura 1 con una batería de ventilación;

La figura 4 es una vista en sección transversal del recipiente de la figura 1 en el que se abre la bolsa;

La figura 5 es una vista en sección transversal de una bolsa formada con bolsillos de aire que encapsulan material de lámina, de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 6 es una vista en sección transversal de un recipiente que incluye una capa impermeable, de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 7 es una vista en perspectiva de un recipiente, de acuerdo con otra realización de ejemplo, con una tapa cerrada;

La figura 8 es una vista en perspectiva del recipiente de la figura 7 con una tapa abierta, y que incluye una bolsa y múltiples baterías; y

La figura 9 es una vista en perspectiva del recipiente de la figura 7 con una tapa abierta y la bolsa retirada.

Descripción detallada

Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones de ejemplo que se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia a lo largo de los dibujos para referirse a las mismas o partes similares.

Las figuras 1 a 4 ilustran un recipiente 10 de ejemplo para almacenar una o más baterías 20, por ejemplo, durante transporte o para otras aplicaciones. El recipiente 10 puede incluir por lo menos una pared 12 lateral y una superficie 14 inferior que define un espacio en el que se almacenan las baterías 20. En la realización de ejemplo mostrada en la figura 1, el recipiente 10 es un prisma rectangular que incluye cuatro paredes 12 laterales, pero el número de paredes 12 laterales puede variar dependiendo de la forma del recipiente 10. Adicionalmente, el recipiente 10 puede tener por lo menos una parte superior parcialmente abierta (por ejemplo, sin tapa) o puede incluir una tapa que se puede cerrar.

El recipiente 10 se puede formar de diversos tipos de materiales. En la realización de ejemplo mostrada en las figuras 1 a 4, el recipiente 10 se forma de cartón corrugado. Alternativamente, el recipiente 10 se puede formar de otros materiales utilizados normalmente como materiales de empaque, tales como otros tipos de cartón, papel, plástico y/u otros materiales generalmente rígidos y/o plegables. Los materiales se pueden tratar con cera, polímeros, sustancias impermeables, sustancias a prueba de aceite, etc., como se conoce en la técnica.

Las baterías 20 pueden incluir cualquier tipo de batería. Por ejemplo, las baterías 20 pueden incluir cualquiera de una variedad de productos químicos diferentes y configuraciones que incluyen, pero no se limitan a, litio, ión de litio (por ejemplo, fosfato de hierro de litio, óxido de cobalto de litio, otros óxidos metálicos de litio, etc.), polímero de iones de litio, hidruro metálico de níquel, cadmio níquel, hidrógeno níquel, zinc de níquel, zinc de plata, alcalinas u otro tipo/configuración de batería. Adicionalmente, las baterías 20 pueden incluir cualquier combinación de baterías de la variedad de diferentes productos químicos.

Se puede almacenar cualquier cantidad de baterías 20 en el recipiente 10, por ejemplo, dependiendo del tamaño del recipiente 10. En la realización de ejemplo mostrada en las figuras 1 a 4, se almacenan múltiples baterías 20 en el recipiente 10. Alternativamente, se puede almacenar cualquier cantidad de baterías 20 que varía de 1 a más de 1,000 en el recipiente 10. También, cuando el recipiente 10 almacena múltiples baterías 20, las baterías 20 se pueden almacenar adyacentes entre sí y en contacto una con la otra, como se muestra en las figuras 1 a 4. Alternativamente, se puede proporcionar uno más separadores 13 (figuras 8 y 9) para separar las baterías 20 una de la otra y/o las paredes 12 laterales. Se pueden colocar las baterías 20 en diversas configuraciones conocidas para almacenar baterías las 20.

Cada batería 20 puede incluir un extremo 22 superior y un extremo 24 inferior. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 1 a 4, el extremo 22 superior puede incluir un terminal positivo, por ejemplo, formado como una protrusión 26 cilíndrica (inferior) que se extiende desde una carcasa de la batería 20, y un puerto de ventilación o alivio (no mostrado) como se conoce en la técnica. Las baterías 20 se pueden colocar dentro del recipiente 10 de tal manera que los extremos 24 inferiores de las baterías 20 hacen contacto y descansan sobre la superficie 14 inferior del recipiente 10, como se muestra en las figuras 2 a 4. Los extremos 22 superiores de las baterías 20 también se pueden alinear entre sí.

Se puede colocar una bolsa 40 sobre la parte superior de las baterías 20 en el recipiente 10, y puede hacer contacto y descansar sobre las baterías 20. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 1 a 4, la bolsa 40 se puede colocar sobre la parte superior de y descansar sobre los extremos 22 superiores de las baterías 20. La bolsa 40 puede tener un tamaño (por ejemplo, longitud y ancho) para cubrir sustancialmente las baterías 20, o para cubrir sustancialmente por lo menos una mayoría de los extremos 22 superiores de las baterías 20. En una realización, la bolsa 40 puede tener sustancialmente la misma longitud y anchura (o ligeramente más pequeña) que el espacio formado por el recipiente 10, y se puede disponer dentro del recipiente 10 con las baterías 20. Aunque el tamaño de la bolsa 40 depende del tamaño de las baterías 20, el tamaño de la bolsa 40 puede variar, por ejemplo, desde aproximadamente ocho centímetros por aproximadamente ocho centímetros (aproximadamente tres pulgadas por aproximadamente tres pulgadas) a aproximadamente sesenta centímetros por aproximadamente sesenta centímetros (aproximadamente dos pies por aproximadamente dos pies). Alternativamente, la longitud y/o el ancho de la bolsa 40 pueden ser más pequeños o más grandes.

La altura de la bolsa 40 puede depender de los contenidos de la bolsa 40 como se describirá adelante. Por ejemplo, la altura puede tener aproximadamente 2.5 a cinco centímetros (aproximadamente una a dos pulgadas). Alternativamente, la altura de la bolsa 40 puede ser más pequeña o más grande.

La bolsa 40 puede incluir una cavidad sellada definida dentro de una película o capa 42 de material. La cavidad sellada formada en la bolsa 40 puede contener un fluido 44. Por ejemplo, la bolsa 40 puede ser un recipiente flexible que se puede cerrar o sellar (por ejemplo, utilizando un sellador de impulsos) para contener, almacenar o transportar el fluido 44. La capa 42 puede estar formada de cualquier material utilizado para formar bolsas de plástico u otros tipos de bolsas flexibles conocidas en la técnica, tales como bolsas de polietileno, poliestireno, polipropileno, poliuretano, polilinas, de acetato de polivinilo (PVA), cloruro de polivinilideno (por ejemplo adherencia o envoltura de plástico), nylon, etc.

Se puede formar capa 42 de un material que tiene un punto de fusión relativamente bajo. Por ejemplo, la capa 42 puede ser capaz de fusionarse a temperaturas dentro del rango de, por ejemplo, menos de aproximadamente 200 grados Celsius (aproximadamente 400 grados Fahrenheit), menos de aproximadamente 150 grados Celsius (aproximadamente 300 grados Fahrenheit), menos de aproximadamente 90 grados Celsius (aproximadamente 200 grados Fahrenheit), menos de aproximadamente 80 grados Celsius (aproximadamente 180 grados Fahrenheit), cualquier rango entre estas temperaturas, etc. También, la capa 42 puede tener un grosor similar al grosor de una capa utilizada para formar bolsas de plástico u otros tipos de bolsas flexibles conocidas en la técnica, tales como un grosor en el rango de aproximadamente 0.01 milímetros a aproximadamente 0.1 milímetros (aproximadamente 0.0005 pulgadas a aproximadamente 0.005 pulgadas).

- El fluido 44 comprende agua y un gel y adicionalmente puede incluir un gas (por ejemplo, aire, etc.). En un ejemplo, la bolsa 40 puede contener aproximadamente 100% de agua. En otra realización de ejemplo, la bolsa 40 puede contener aproximadamente 95% a aproximadamente 98% de agua u otro líquido, y el resto aproximadamente 2% a aproximadamente 5% puede incluir otra sustancia. Se pueden utilizar otras sustancias para aumentar la viscosidad, tiempo de evaporación, enfriamiento, y/o extinción de incendios y/o características retardantes de fuego del fluido 44. Las otras sustancias pueden incluir un polímero, etc. Por ejemplo, el poliacrilato de sodio es un polvo que puede absorber agua para formar un gel que actúa como un agente espesante.
- La capa 42 de la bolsa 40 sirve como una barrera entre el fluido 44 en la bolsa 40 y los extremos 22 superiores de las baterías 20, y se puede abrir cuando hace contacto con los contenidos expulsados desde cualquiera de las baterías 20. Por ejemplo, La figura 2 muestra tres de las baterías 20 almacenadas en el recipiente 10 de la realización de ejemplo con la bolsa 40 ubicadas por encima de las baterías 20. Las tres baterías 20 incluyen una primera batería 30 y dos baterías 32 adyacentes a la primera batería 30.
- La primera batería 30 puede experimentar inestabilidad térmica, provocando de esta manera, entre otras cosas, que la primera batería 30 aumente en temperatura y/o expulse o emita los contenidos 50 desde dentro de la primera batería 30, tal como llamas y/o chorros de fluidos (por ejemplo, gases o líquidos, tales como electrolito líquido). La figura 3 muestra la primera batería 30 que expulsa los contenidos 50 desde dentro de la primera batería 30.
- Debido a la inestabilidad térmica, la primera batería 30 y/o los contenidos 50 expulsados pueden alcanzar una temperatura que es aproximadamente igual a o mayor del punto de fusión del material que forma la capa 42 de la bolsa 40, la temperatura del fluido 44 en la bolsa 40 puede aumentar lo suficiente para provocar que la presión dentro la bolsa 40 rompa la capa 42, y/o los contenidos expulsados 50 se puedan expulsar con suficiente fuerza para romper la capa 42. Debido a la fusión y/o ruptura descrita anteriormente, se pueden formar una o más aberturas 46 en la capa 42 de la bolsa 40, provocando de esta manera que el fluido 44 se escape de la bolsa 40.
- La figura 4 muestra el fluido 44 liberado de la bolsa 40 a través de las aberturas 46 formadas en la capa 42. Las aberturas 46 se pueden ubicar generalmente por encima de la primera batería 30. Como se muestra en la figura 4, las aberturas 46 también se pueden ubicar en general por encima de otras baterías 32 adyacentes a la primera batería 30 y/o dentro del recipiente 10. De esta manera, el fluido 44 sustancialmente cubrir y enfriar la primera batería 30 y/o las otras baterías, por ejemplo, a través de evaporación. El fluido 44 puede fluir en la primera batería 30, alrededor de las baterías 30, 32, y luego evaporarse. Como resultado, el fluido 44 puede enfriar la primera batería 30 que experimenta inestabilidad térmica y/o las otras baterías 32 con el fin de reducir el calor y/o combustión que ocurre debido a la inestabilidad térmica de la primera batería 30, y/o para ayudar a prevenir que las otras baterías 32 experimenten inestabilidad térmica, lo que puede llevar a una reacción en cadena.
- Como se señaló anteriormente, en un ejemplo, la cantidad de fluido 44 contenido en la bolsa 40 depende del tamaño y cantidad de baterías 20 que se van a colocar por debajo de la bolsa 40, y/o la cantidad de fluido predicho para enfriar de forma suficiente la primera batería 30 y/o las otras baterías 32 y/o ayudar a prevenir una reacción en cadena. De forma similar, la altura de la bolsa 40 puede depender de la cantidad de fluido 44 contenido en la bolsa 40.
- También, como se señaló anteriormente, en un ejemplo, la composición del fluido 44 incluye sustancias para aumentar la resistencia al flujo del fluido 44 (por ejemplo, un gel, una sustancia que forma un gel, otros agentes espesantes, etc.). Como resultado, el fluido 44 puede fluir sobre las baterías 20 más lentamente, lo que puede enfriar las baterías 20 más efectivamente, en lugar de lavar las baterías 20 relativamente rápido. El fluido 44 también puede tener una suficientemente baja resistencia al flujo para permitir que el fluido 44 fluya de forma suficiente alrededor de las baterías 20.
- La figura 5 muestra una bolsa 40a que incluye la capa 42 y el fluido 44 descrito anteriormente. La bolsa 40a también se puede formar con material de lámina que incluye bolsillos 60 de aire, de acuerdo con otra realización de ejemplo. Por ejemplo, la bolsa 40a se puede formar utilizando material de lámina comúnmente conocido como "envoltura de burbujas" ya que las burbujas de la envoltura de burbujas se forman por capas 62 que encapsulan los bolsillos 48 de aire. Las capas 62 pueden ser similares (por ejemplo, en grosor y materiales) a la capa 42 descrita anteriormente. La envoltura de burbujas se puede sellar en los bordes de la capa 42 para formar la bolsa 40a y puede contener el fluido 44. De esta manera, los bolsillos 48 de aire se pueden formar entre las capas 42, 62. La bolsa 40a se puede ubicar sobre las baterías 20 de tal manera que se separa el fluido 44 de las baterías 20 por una barrera formada por las capas 42, 62 y los bolsillos 48 de aire. Alternativamente, en lugar de múltiples bolsillos 60 de aire, se puede formar la bolsa 40a con un único bolsillo 60 de aire que separa el fluido 44 de las baterías 20.
- Con esta configuración, cuando se calienta la batería que experimenta inestabilidad térmica (por ejemplo, la primera batería 30), el calor de la batería primero se transfiere a los bolsillos 60 de aire en lugar de directamente al fluido 44. Luego, la batería que experimenta inestabilidad térmica puede alcanzar una temperatura que provoca que la batería expulse los contenidos 50 y/o funda las capas 42, 62 lo suficiente para formar la abertura 46 que libera el fluido 44 para cubrir las baterías 20.

La figura 6 muestra el recipiente 10 que incluye una capa 16 impermeable, de acuerdo con otra realización de ejemplo. Por ejemplo, la capa 16 impermeable puede ser un recubrimiento, tal como un recubrimiento plastificado, aplicado a las superficies internas de las paredes 12 laterales y/o la superficie 14 inferior del recipiente 10. Alternativamente, la capa 16 impermeable se puede formar como una bandeja, tal como una bandeja de plástico que tiene una forma que sustancialmente corresponde a la forma de las superficies internas de las paredes 12 laterales y/o la superficie 14 inferior del recipiente 10. Se puede insertar la bandeja de plástico en el recipiente 10 antes de colocar las baterías 20 y la bolsa 40 en el recipiente 10.

La capa 16 impermeable puede evitar que el fluido 44 liberado de la bolsa 40 se absorba en el recipiente 10. Cuando el fluido 44 se absorbe en el recipiente 10, el fluido 44 no puede cubrir las baterías 20 el tiempo suficiente para enfriar las baterías 20 de forma suficiente. También, la capa 16 impermeable puede evitar que el recipiente 10 sea dañado y/o debilitado, a partir del escape el fluido 44 en el entorno circundante, etc.

Adicionalmente, en otra realización de ejemplo, el recipiente 10 puede incluir uno o más componentes 70 y uno o más sensores 72 conectados a la bolsa 40, tal como la capa 42 de la bolsa 40 u otra porción de la bolsa 40 que contiene las baterías 20. En la realización de ejemplo mostrada en la figura 6, múltiples componentes 70 y sensores 72 forman una capa continua fija a una superficie inferior de la capa 42 de la bolsa 40. Alternativamente, uno o más componentes 70 y uno o más sensores 72 se pueden separar uno del otro sobre una superficie inferior la capa 42 de la bolsa 40. Por ejemplo, la separación y cantidad de los componentes 70 y/o sensores 72 puede depender del tamaño y/o cantidad de baterías 20 a que se van a almacenar por debajo de la bolsa 40 de tal manera que por lo menos un componente 70 y por lo menos un sensor 72 se puede ubicar en general cerca de cada batería 20. Como otra alternativa, el componente(s) 70 y/o el sensor(s) 72 se puede formar dentro de la bolsa 40, tal como una superficie superior de la capa 42 de tal manera que la capa 42 forma una barrera entre las baterías 20 y el componente(s) 70 y/o el sensor(s) 72.

Los sensores 72 pueden detectar inestabilidad térmica. Por ejemplo, los sensores 72 pueden detectar un cambio de temperatura que está por encima de un umbral predeterminado, tal como aproximadamente 80 grados Celsius (180 grados Fahrenheit), aproximadamente 90 grados Celsius (200 grados Fahrenheit), aproximadamente 150 grados Celsius (300 grados Fahrenheit), aproximadamente 200 grados Celsius (400 grados Fahrenheit), u otro umbral de temperatura. Alternativamente, los sensores 72 pueden detectar una cantidad predeterminada de una sustancia expulsada por una batería que experimenta inestabilidad térmica, tal como un gas o líquido expulsado por la batería (por ejemplo, electrolito, dióxido de carbono, gas hidrógeno, dióxido de carbono, metano, etano, etileno, etc.). Como otra alternativa, los sensores 72 pueden detectar una cantidad predeterminada de fuerza transmitida desde los contenidos 50 que se emiten desde una batería que experimenta inestabilidad térmica.

Luego de detección de inestabilidad térmica por los sensores 72, los componentes 70 pueden provocar que sea liberado el fluido 44 en la bolsa 40. Por ejemplo, los componentes 70 pueden estallar u hacer un hueco u otra abertura en la capa 42 u otra porción de la bolsa 40. Por ejemplo, los componentes 70 pueden incluir una válvula u otro dispositivo configurado para abrirse y/o cerrarse cuando se acciona.

Las figuras 7 a 9 muestran un recipiente 10a que incluye una tapa 11 de acuerdo con otra realización de ejemplo. La figura 7 muestra el recipiente 10a con la tapa 11 cerrada. La figura 8 muestra el recipiente 10a con la tapa 11 abierta, y la bolsa 40 y las baterías 20 se almacenan dentro del recipiente 10a. La figura 9 muestra el recipiente 10a con la tapa 11 abierta, y la bolsa 40 retirada del recipiente 10a. Opcionalmente, las baterías 20 se pueden colocar en un recipiente 10b separado, más ajustado herméticamente dentro del recipiente 10a. También, se puede proporcionar el separador 13 para crear un ajuste más hermético dentro del recipiente 10a, que puede mantener las baterías 20 paralelas, lado a lado, y/o verticales, como se muestra en la figura 9.

Los recipientes 10, 10a descritos anteriormente permiten que una o más baterías 20 sean transportadas y/o almacenadas con menos riesgo de daño a la propiedad y/o daño corporal. Si una de las baterías 20 experimenta inestabilidad térmica, la batería así como las baterías adyacentes se pueden enfriar para reducir el calor y minimizar el daño del contenido expulsado de la batería que está experimentando inestabilidad térmica, reduciendo la probabilidad de crear una reacción en cadena en las otras baterías, etc.

Será evidente para aquellos expertos en la técnica que se pueden hacer diversas modificaciones y variaciones a los métodos y sistemas descritos anteriormente. Otras realizaciones serán evidentes para aquellos expertos en la técnica a partir de la consideración de la especificación y la práctica de los métodos y sistemas descritos. Se pretende que la especificación y ejemplos se consideren solo como ejemplos.

Reivindicaciones

1. Un aparato para almacenar por lo menos un objeto (20) que incluye por lo menos un extremo (22) superior y por lo menos un extremo (24) inferior, el aparato comprende:

un recipiente (10) configurado para almacenar por lo menos un objeto (20); y

5 una bolsa (40) que contiene un líquido (44) y

configurada para cubrir sustancialmente por lo menos un extremo (22) superior de por lo menos un objeto (20) cuando se almacena dentro del recipiente (10), la bolsa se configura para poner en contacto por lo menos un extremo (22) superior de por lo menos un objeto (20) y para abrirse cuando hace contacto con los contenidos expulsados desde por lo menos un objeto (20) debido a inestabilidad térmica,

10 caracterizada porque el líquido (44) comprende agua y un gel.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que:

por lo menos un objeto es por lo menos una batería (20); y

el recipiente incluye por lo menos una pared (12) lateral y una superficie (14) inferior que define un espacio configurado para almacenar por lo menos una batería de tal manera que la superficie inferior del recipiente se configura para poner
15 en contacto por lo menos un extremo (24) inferior de por lo menos una batería, y por lo menos un extremo (22) superior de por lo menos una batería incluye un terminal positivo.

3. El aparato de la reivindicación 2, en el que una superficie interna de la pared (12) lateral y la superficie (14) inferior incluye una capa (16) impermeable.

4. El aparato de la reivindicación 3, en el que la capa impermeable se forma por:

20 un recubrimiento plastificado sobre la superficie (14) inferior del recipiente (10); o

una bandeja ubicada sobre la superficie (14) inferior del recipiente (10).

5. El aparato de la reivindicación 1, en el que el gel se forma a partir de poliacrilato de sodio.

6. El aparato de la reivindicación 1, en el que el líquido (44) tiene una mayor viscosidad que el agua.

7. El aparato de la reivindicación 1, en el que la bolsa (40) se forma de:

25 plástico; o

un material que tiene un punto de fusión de 80 grados Celsius a 200 grados Celsius (180 a 400 grados Fahrenheit); o

un material que tiene un punto de fusión de menos de 90 grados Celsius (200 grados Fahrenheit); o

un material que tiene un punto de fusión de menos de 150 grados Celsius (300 grados Fahrenheit); o

un material que tiene un punto de fusión de menos de 200 grados Celsius (400 grados Fahrenheit).

30 8. El aparato de la reivindicación 1, en el que la bolsa (40) incluye una capa (42) para separar el líquido (44) de por lo menos un extremo (22) superior de por lo menos un objeto (20), y la capa (42) tiene un grosor de 0.01 milímetros a 0.1 milímetros (0.0005 pulgadas a 0.005 pulgadas).

9. El aparato de la reivindicación 1, en el que la bolsa (40) se forma con material de lámina de plástico que incluye por lo menos un bolsillo (60) de aire, en el que por lo menos un bolsillo (60) de aire se configura preferiblemente para separar
35 el líquido (44) de por lo menos un objeto (20).

10. El aparato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

un sensor (72) configurado para detectar una temperatura;

y un componente (70) configurado para abrir la bolsa (40) cuando el sensor (72) detecta una temperatura por encima de una temperatura predeterminada.

11. El aparato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

un sensor (72) configurado para detectar una cantidad de una sustancia; y

5 un componente (70) configurado para abrir la bolsa (40) cuando el sensor (72) detecta una cantidad de la sustancia por encima de una cantidad predeterminada.

12. El aparato de la reivindicación 10, en el que la sustancia incluye por lo menos una de electrolito, dióxido de carbono, gas hidrógeno, dióxido de carbono, metano, etano, y etileno.

13. El aparato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

10 un sensor (72) configurado para detectar una fuerza dirigida al sensor;

y un componente (70) configurado para abrir la bolsa (40) cuando el sensor (72) detecta una fuerza por encima de una fuerza predeterminada.

14. El aparato de la reivindicación 2, en el que:

15 la bolsa (40) incluye una cantidad (44) de líquido suficiente para cubrir sustancialmente una superficie externa de por lo menos una batería (20) cuando se abre la bolsa (40).

15. El aparato de la reivindicación 1, en el que la bolsa adicionalmente contiene una sustancia para aumentar la viscosidad, tiempo de evaporación, enfriamiento, y/o extinción de incendios y/o características retardantes de fuego del líquido.

20 16. El aparato de la reivindicación 1, en el que la bolsa se configura para liberar el líquido cuando se abre, permitiendo de esta manera que el líquido fluya sobre por lo menos un objeto.

17. Un método para almacenar por lo menos un objeto en un aparato como se indica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, por lo menos un objeto (20) que incluye por lo menos un extremo (22) superior y por lo menos un extremo (24) inferior, el método comprende:

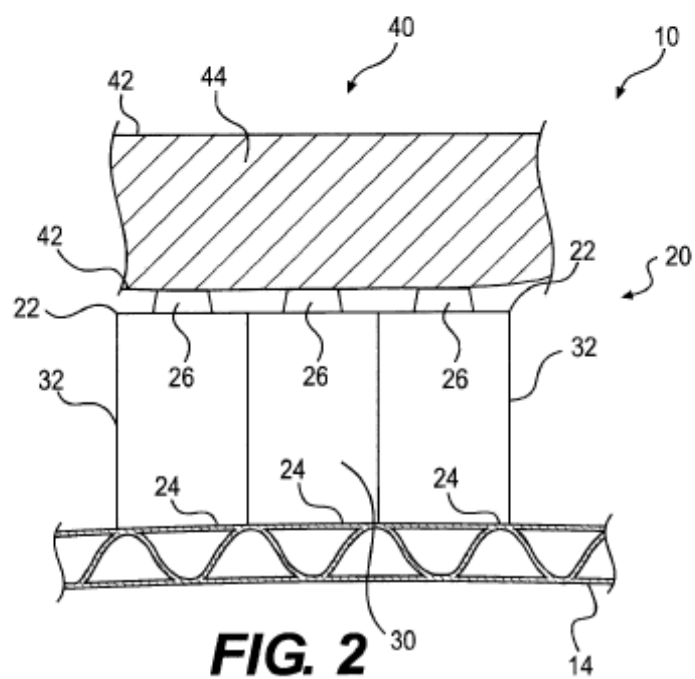
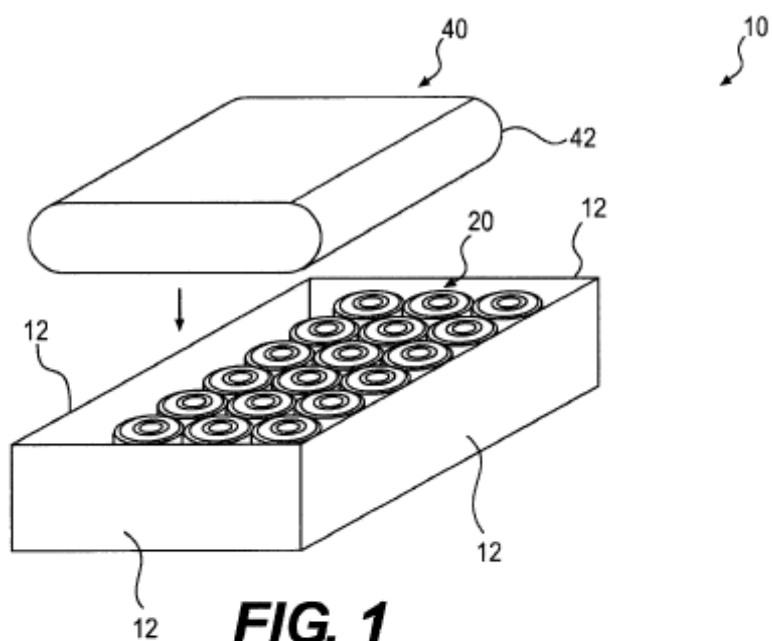
colocar por lo menos un objeto (20) en el recipiente (10); y

25 colocar la bolsa (40) que contiene el líquido (44) sobre por lo menos un extremo (22) superior de por lo menos un objeto (20) de tal manera que la bolsa sustancialmente cubre el extremo superior de por lo menos un objeto.

18. El método de la reivindicación 17, el método comprende almacenar una pluralidad de objetos (20) que comprende por lo menos un objeto, el método comprende:

30 colocar la pluralidad de objetos (20) en el recipiente (10), la pluralidad de objetos es paralela de tal manera que los extremos (22) superiores de la pluralidad de objetos se alinean y los extremos inferiores (24) de la pluralidad de objetos hacen contacto con una superficie del recipiente; y

35 colocar la bolsa (40) que contiene el líquido (44) sobre los extremos (22) superiores de la pluralidad de objetos (20) de tal manera que la bolsa sustancialmente cubre la pluralidad de objetos, la bolsa se configura para poner en contacto los extremos superiores de la pluralidad de objetos y para abrirse cuando hace contacto con los contenidos expulsados desde por lo menos una de la pluralidad de objetos debido a inestabilidad térmica.



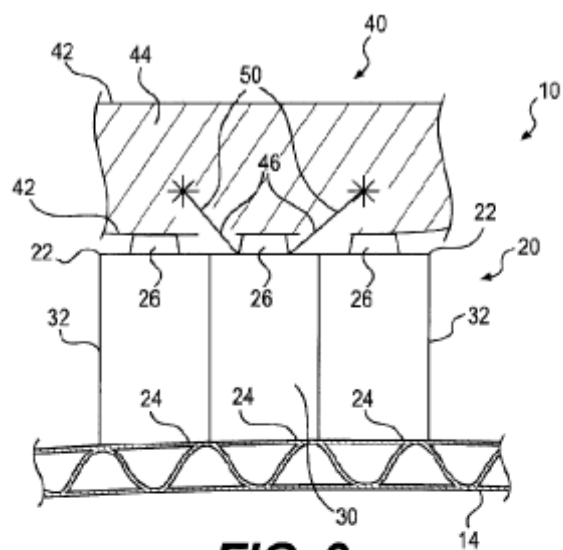


FIG. 3

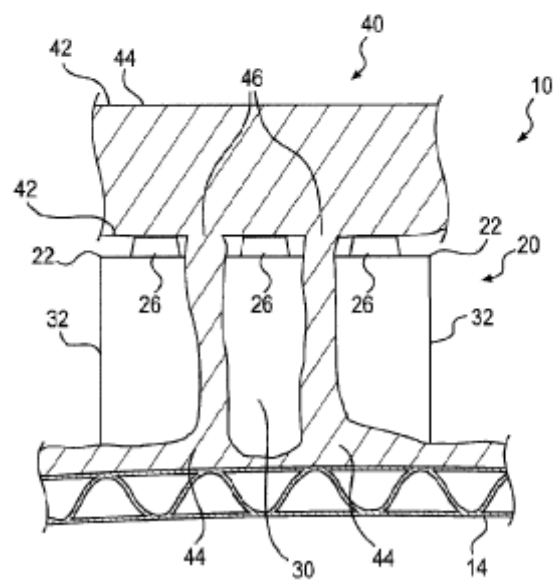


FIG. 4

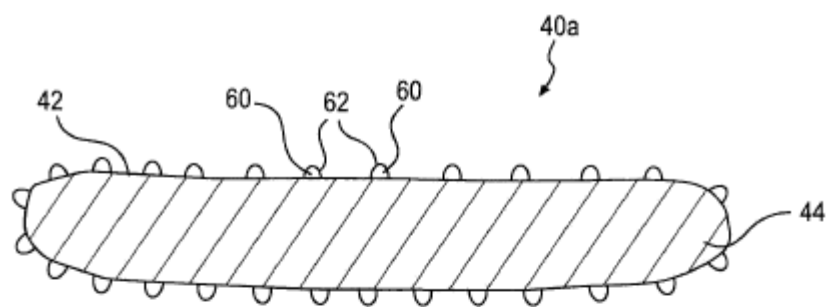


FIG. 5

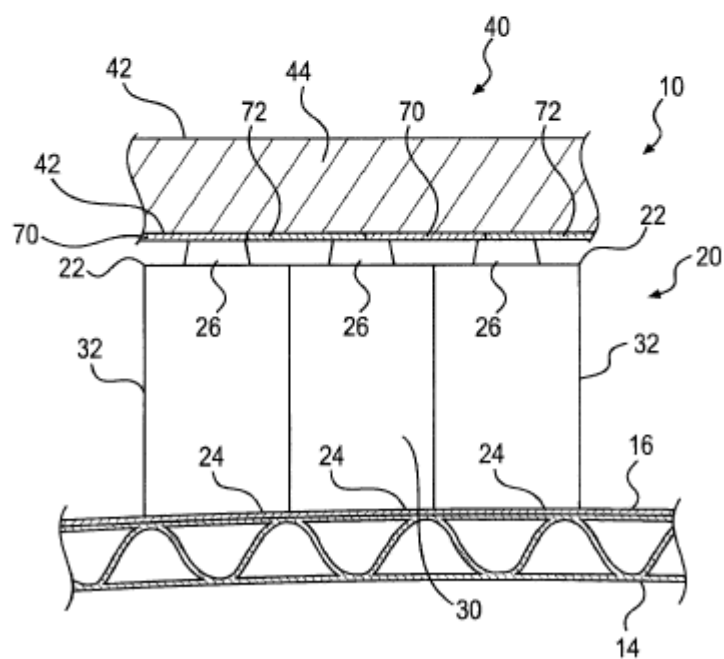


FIG. 6

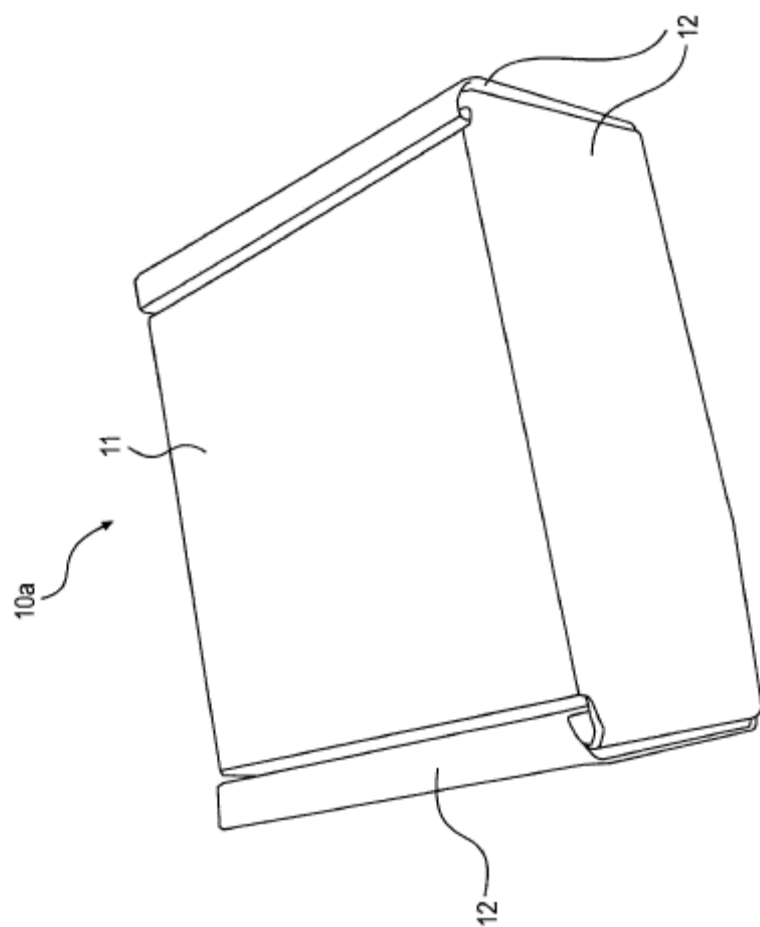


FIG. 7

