

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 021 207**

51 Int. Cl.:

H01M 50/209 (2011.01)

H01M 10/6556 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2019 PCT/EP2019/064197**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2019 WO19233894**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2019 E 19730703 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025 EP 3804004**

54 Título: **Sistema de montaje para un módulo de almacenamiento de energía**

30 Prioridad:
08.06.2018 GB 201809457

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.05.2025

73 Titular/es:
**SIEMENS ENERGY AS (100.00%)
Oestre Aker Vei 88
0596 Oslo, NO**

72 Inventor/es:
**SKJETNE, ARVE y
BØRSHEIM, EIRIK**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 021 207 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

Sistema de montaje para un módulo de almacenamiento de energía

5 La presente invención se refiere a un sistema de montaje para módulos de almacenamiento de energía, en particular para módulos que comprenden celdas electroquímicas, o baterías, que proporcionan energía eléctrica a un usuario final.

10 Los módulos de energía eléctrica almacenada, o unidades de potencia de diversos tipos, son cada vez más comunes en muchas aplicaciones, en particular para su uso cuando existen preocupaciones medioambientales relacionadas con las emisiones en entornos sensibles, o problemas de salud pública. Las unidades de potencia de energía eléctrica almacenada se utilizan normalmente para proporcionar energía eléctrica para el funcionamiento de equipos, con el fin de evitar emisiones en el punto de uso, aunque esa energía almacenada puede haberse generado de muchas formas diferentes. La energía eléctrica almacenada también puede utilizarse para proporcionar un ahorro de picos en sistemas que, de otro modo, se abastecerían de la red, o de varios tipos de sistemas de generación de energía, incluyendo los generadores diésel, las turbinas de gas o las fuentes de energía renovables. Los aviones, vehículos, barcos, plataformas marinas o plataformas y otros equipos motorizados en lugares remotos son ejemplos de usuarios de energía eléctrica almacenada a gran escala. Los conductores de vehículos pueden utilizar la unidad de alimentación de energía almacenada en los centros de las ciudades y cargar desde un motor de combustión interna en las carreteras principales, para reducir las emisiones nocivas en las ciudades, o pueden cargar desde un suministro eléctrico. Los transbordadores que realizan la mayor parte de su travesía relativamente cerca de zonas habitadas o en entornos sensibles se diseñan con sistemas de propulsión híbridos o totalmente eléctricos. Los transbordadores pueden funcionar con energía almacenada para propulsar el barco cuando está cerca de la costa, utilizando generadores diésel en alta mar para recargar las baterías. En algunos países, la disponibilidad de electricidad procedente de fuentes de energía renovables para utilizarla en la carga de la unidad de energía almacenada permite utilizar un barco totalmente eléctrico, siempre que las unidades de energía almacenada sean lo suficientemente fiables para las distancias que se cubren, sin utilizar en absoluto diésel ni ninguna otra fuente de energía no renovable. Ya sean híbridas o totalmente eléctricas, las unidades de energía almacenada pueden cargarse desde un suministro en puerto cuando están atracadas. El desarrollo de la tecnología para conseguir unidades de energía almacenada que sean lo suficientemente fiables para un uso prolongado como la fuente de energía primaria debe abordar ciertas cuestiones técnicas. EP2782161 y US2012/156537 divulgan alojamientos para baterías que se conectan entre sí.

35 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de montaje para un módulo de almacenamiento de energía, en donde el módulo que comprende una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía conectados eléctricamente en serie; cada módulo de almacenamiento de energía comprende además una pluralidad de refrigeradores en cada uno de los cuales se monta uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía; en donde el sistema de montaje comprende dos o más conectores en cada refrigerador, en donde cada conector comprende una primera parte y una segunda parte, en donde el conector es conectable con una segunda parte y una primera parte correspondientes en otro refrigerador; en donde cada primera parte comprende un miembro elástico que soporta una lengüeta saliente; en donde cada segunda parte comprende una ranura correspondiente para recibir la lengüeta saliente; y, en donde el sistema de montaje comprende además un montaje de placa electrónica, en donde el montaje comprende uno o más pares de miembros de localización elásticos espaciados entre sí por una distancia sustancialmente igual a una anchura de la placa electrónica, en donde cada miembro de localización elástico comprende además una superficie orientada hacia abajo.

La primera parte puede comprender una parte macho y la segunda una parte hembra correspondiente.

50 La primera parte puede comprender una parte cilíndrica que tiene un primer diámetro; y la segunda parte comprende una parte cilíndrica que tiene un segundo diámetro, mayor que el primer diámetro.

Cada conector comprende un cuerpo cilíndrico formado integralmente en una pared del refrigerador que incorpora la segunda parte y la primera parte, en donde el miembro elástico de la primera parte comprende un pasador extraíble independientemente del cuerpo cilíndrico.

55 El cuerpo cilíndrico y el miembro elástico del conector de cada refrigerador definen un agujero pasante hueco; y el sistema de montaje comprende además una varilla insertada en el agujero pasante y que se extiende a través de la pluralidad de refrigeradores.

60 El miembro elástico puede comprender un cuerpo cónico y la segunda parte comprende un receptáculo correspondientemente cónico.

65 Una placa electrónica puede incluir uno o más sensores, conectables a las lengüetas de cada celda de cada refrigerador que forma el módulo de almacenamiento de energía cuando la placa electrónica se incorpora en el montaje.

Los componentes del sistema de montaje pueden comprender uno de polietileno, poliamida o termoplásticos.

Los refrigeradores pueden comprender uno de polietileno, poliamida o termoplásticos.

A continuación se describirá un ejemplo de sistema de montaje para módulos de almacenamiento de energía, de acuerdo con la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de almacenamiento de energía en el que se puede utilizar el sistema de montaje de la presente invención;

La Figura 2 ilustra una placa electrónica montada utilizando un ejemplo de sistema de montaje;

La Figura 3 ilustra con más detalle una realización de una parte de un sistema de montaje para montar una placa electrónica como la de la Figura 2;

La Figura 4 ilustra una realización alternativa de una parte del sistema de montaje;

Las Figuras 5a y 5b muestran otras vistas de parte del sistema de montaje para cualquiera de las realizaciones de las Figuras 2, 3, 4 o 6;

La Figura 6 ilustra otra realización de una parte del sistema de montaje;

La Figura 7 ilustra una parte de un sistema de montaje de acuerdo con la presente invención, en su estado no acoplado;

La Figura 8 es una vista en despiece de un módulo de almacenamiento de energía que utiliza el sistema de montaje de cualquiera de las realizaciones de la presente invención; y,

Las Figuras 9a y 9b ilustran una realización alternativa de un sistema de montaje.

Las realizaciones de acuerdo con las Figuras 3 - 6 y 9a, 9 no forman parte de la presente invención.

Las primeras baterías a gran escala eran de plomo-ácido, pero más recientemente se han desarrollado baterías de iones de litio para el almacenamiento de energía eléctrica para aplicaciones a gran escala. Las baterías de iones de litio suelen estar presurizadas y el electrolito es inflamable, por lo que requieren cuidado en su uso y almacenamiento. Un problema que puede ocurrir con las baterías de iones de litio es el desbordamiento térmico, que puede estar causado por un cortocircuito interno en una celda de la batería, que se crea durante la fabricación. Otras causas, tales como los daños mecánicos, la sobrecarga o la corriente incontrolada también pueden provocar un desbordamiento térmico, pero el diseño del sistema de baterías suele adaptarse para evitarlos. Los problemas de fabricación de las celdas no pueden descartarse por completo, por lo que es necesario tomar precauciones para minimizar el efecto en caso de que se produzca un desbordamiento térmico. En un sistema de baterías de iones de litio a gran escala, la cantidad de energía que se libera durante un desbordamiento térmico es un reto a contener. Un evento térmico puede aumentar las temperaturas en una sola celda desde una temperatura de funcionamiento estándar en el rango de 20°C a 60°C, en un ejemplo la temperatura de funcionamiento de la celda puede ser de 20°C a 26°C, hasta tanto como 700°C a 1000°C. Dado que las temperaturas de funcionamiento seguras están por debajo de los 60°C, se trata de un problema importante.

Existen normas estrictas en las industrias marítima y de alta mar en relación con el riesgo para el barco o la plataforma, siendo uno de los requisitos que no haya transferencia de exceso de temperatura de una celda a otra. Si se produce un sobrecalentamiento, debe contenerse en una sola celda y no permitir que se propague. Además, en las aplicaciones marinas y en alta mar, el peso y el volumen de cualquier equipo están muy limitados, por lo que es preferible utilizar sistemas compactos y ligeros. Es un reto producir un sistema compacto y ligero que consiga el aislamiento térmico necesario y enfríe la célula en la que se produce el exceso de calentamiento, de forma rápida y eficaz.

En un sistema de baterías de iones de litio, es muy importante que la temperatura de las celdas de la batería no supere la temperatura de funcionamiento prescrita y que la temperatura de las celdas en todo el sistema sea uniforme. El funcionamiento sostenido fuera de la ventana de temperatura de funcionamiento prescrita puede afectar gravemente a la vida útil de las celdas de la batería y aumenta el riesgo de que se produzca un desbordamiento térmico.

En el caso de las aplicaciones marinas, se hace especial hincapié en utilizar los módulos de almacenamiento de energía, tales como baterías, a su velocidad máxima de carga o descarga debido al coste de instalación y al peso y espacio que ocupan los módulos cuando se encuentran en un barco o en una plataforma en alta mar. Además, el mantenimiento y la reparación, o la sustitución, son complicados y caros en comparación con los usos en tierra

de los sistemas de energía almacenada, por lo que prolongar la vida útil de los módulos de energía almacenada es especialmente importante. En el caso de las baterías de iones de litio, por ejemplo, éstas son sensibles a las altas temperaturas, por lo que es importante garantizar el control de la temperatura de funcionamiento y ambiente de todas las celdas de un sistema de baterías de iones de litio para asegurar el cumplimiento de la vida útil del diseño. Las variaciones locales o los puntos calientes en una sola celda también pueden comprometer la vida útil total alcanzable.

Los módulos de almacenamiento de energía que comprenden una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía, es decir, celdas, pueden combinarse en una unidad de almacenamiento de energía. Es deseable mejorar la facilidad y la eficacia de fabricación de cada uno de los módulos de almacenamiento de energía de la unidad de almacenamiento de energía. En la Figura 1 se ilustra un ejemplo de sistema de almacenamiento de energía en el que puede aplicarse la presente invención. El sistema comprende un armario, cubículo o unidad 1, en el que una pluralidad de módulos de almacenamiento de energía 10 están conectados eléctricamente entre sí mediante buses 2a a un controlador de cubículo 28 y mediante bus 2b a un controlador central 3. Los módulos de almacenamiento de energía dentro de una celda pueden estar conectados eléctricamente en serie, como se muestra, o en paralelo, o una combinación, tal como que algunos módulos se conecten en paralelo y luego esa agrupación en paralelo se conecte en serie con otros módulos de la unidad. Cada uno de los módulos de almacenamiento de energía se enfría mediante líquido refrigerante, que circula desde el sistema de enfriamiento 5 a través de tuberías de entrada 6 y tuberías de salida 7. El líquido refrigerante suele ser agua, que es barata y más fácil de obtener y eliminar que los refrigerantes sintéticos. Pueden proporcionarse aditivos, por ejemplo, para inhibir la congelación, el biocrecimiento o la corrosión. Normalmente, la proporción de aditivo viene determinada por el aditivo elegido, por ejemplo, 20% de inhibidor de escarcha. El líquido refrigerante suele suministrarse a cada módulo en paralelo, aunque es posible, aunque menos eficaz para los módulos posteriores, suministrar el líquido refrigerante en serie. Cada módulo de almacenamiento de energía 10 comprende una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía, por ejemplo, celdas de batería 50, como se ilustra en la Figura 8, conectadas eléctricamente en serie. Un sistema modular de este tipo, que incorpora el enfriamiento, es especialmente aplicable a las celdas de iones de litio.

Dentro de un módulo 10, en al menos un lado de cada celda 50, hay un enfriador de celda de batería 54 que recibe líquido refrigerante del sistema de enfriamiento 5 a través de las tuberías de entrada 6 y de salida 7 para enfriar la celda de batería. El enfriador de celdas comprende tubos por los que circula el líquido refrigerante, que pueden ser tubos metálicos, pero más típicamente son de un material sintético, tales como plásticos poliméricos, por ejemplo, polietileno, poliamida, tales como los plásticos PA66, o termoplásticos, tales como TCE2, TCE5, u otros materiales adecuados, que pueden moldearse o extruirse con la forma requerida y son capaces de soportar las temperaturas normales de funcionamiento de los módulos de almacenamiento de energía 10. Los refrigeradores individuales 54 pueden apilarse unos sobre otros, con o sin capas adicionales 51, 52 entre el lado de la celda alejado de su refrigerador y la superficie del siguiente refrigerador de la pila. El ensamblaje y la instalación de estos sistemas modulares de almacenamiento de energía pueden mejorarse.

El módulo de batería comprende una o más placas electrónicas 30, por ejemplo, como se muestra en la Figura 2. La placa electrónica 30 comprende típicamente varios componentes electrónicos montados en una placa de circuito impreso (PCB) 31. Puede haber una placa base electrónica montada en un extremo, y varias placas electrónicas para mediciones, que se montan en el lateral del módulo de almacenamiento de energía 10, en contacto eléctrico con las lengüetas de cada celda. El módulo 10 puede comprender una pila de refrigeradores 54 (como se muestra en la Figura 8) que tienen una pared que se extiende desde la superficie que funciona como alojamiento de la celda 32, cada refrigerador aloja un dispositivo de almacenamiento de energía 50, tal como una celda electroquímica, o una batería dentro del alojamiento 32 y en contacto con una superficie del refrigerador 54. El refrigerador integral por el que circula el líquido refrigerante enfría la superficie de la celda que está en contacto con el refrigerador 54. Además, se puede proporcionar una lámina flexible 52 en la otra superficie de la celda, para permitir que la celda se hinche con el tiempo, pero manteniendo la compresión. En un ejemplo, puede proporcionarse una capa aislante térmica 51, así como la lámina flexible 52, para reducir la transferencia de calor entre celdas adyacentes. Otra posibilidad es que no haya capa aislante térmica y que el siguiente refrigerador de la pila proporcione algo de enfriamiento a la superficie de la celda sobre la que está montada la lámina flexible.

La placa electrónica 30 puede estar conectada eléctricamente a las celdas y a sensores (no mostrados) a lo largo de los alojamientos de las celdas apiladas 32 con el fin de medir diversos parámetros, incluyendo el voltaje y la temperatura de las celdas. Por ejemplo, la temperatura puede medirse en la lengüeta de la celda para proporcionar una representación de la temperatura de la celda. Como alternativa, puede medirse la temperatura ambiente o la temperatura de la superficie de la celda. Los conductores o sensores de la parte posterior de la placa electrónica de medición 30 pueden mantenerse en contacto con las lengüetas de las celdas en virtud de una fuerza de resorte aplicada mediante pinzas, como se describe a continuación. El número de placas electrónicas 30 necesarias depende del número de celdas de un único módulo 10 y de la forma física de las celdas. Algunas celdas tienen todas las lengüetas en el mismo lado, otras tienen lengüetas en ambos lados. En este último caso, se necesitan más placas electrónicas para tomar medidas de todas las lengüetas y estarán situadas a ambos lados de la pila, en lugar de a un solo lado como se ilustra en la Figura 5. Aunque cada una de las diferentes mediciones a realizar puede tener su propia placa de circuito impreso, tal como una para la tensión de la celda, otra para la detección de

la temperatura, etc., es preferible poder combinar las funciones en la misma placa de circuito impreso.

Para aplicaciones marinas y en alta mar, puede ser necesario proporcionar varios puntos de conexión en cada placa, con el fin de garantizar que la placa electrónica es lo suficientemente robusta como para soportar vibraciones, golpes y otros riesgos mecánicos de ese entorno. Por lo tanto, una sola placa puede tener entre diez y veinte conexiones mecánicas atornilladas. Las conexiones mecánicas atornilladas ayudan a mantener las placas electrónicas en su sitio durante la producción. Estas uniones atornilladas pueden mejorarse, reducirse en número, o finalmente eliminarse, integrando orificios roscados en el material del refrigerador, para recibir los tornillos, pero ésta no es una solución suficientemente fiable, ya que los tornillos dependen de los bordes finos de las roscas para mantenerse en su lugar. Estas opciones son costosas en términos de tiempo de fabricación y número de componentes necesarios.

La presente invención aborda estos problemas mediante la incorporación de un montaje en el alojamiento para sujetar la placa electrónica en su lugar, que no depende totalmente de tornillos para mantener las placas en su lugar. Se proporciona un alojamiento para la placa electrónica, o montaje, 33 que puede ser integral con un alojamiento para la celda, o refrigerador, o separado, pero adaptado para conectarse a los refrigeradores. El alojamiento de la placa puede comprender una pluralidad de retenedores de placa que comprenden miembros elásticos que tienen una superficie orientada hacia abajo para interactuar con una superficie superior de una placa electrónica cuando la placa se empuja en su lugar. Los miembros elásticos pueden comprender partes de una pared perimetral 35 provista de al menos dos fisuras en la pared, en las que se insertan los miembros elásticos 34 adaptados para interactuar con una superficie de la placa electrónica para mantener la placa en su lugar.

En las Figuras 3 y 4 se ilustra con más detalle este tipo de alojamiento de tablero con pared perimetral y miembro elástico. La pared perimetral 35 puede ser de metal o de un material sintético, tales como los mismos plásticos poliméricos de los que está fabricado el alojamiento de la celda 32, tales como polietileno, poliamida, tales como los plásticos PA66, o termoplásticos, tales como TCE2, TCE5, u otros materiales adecuados. La pared perimetral se fabrica mediante cualquier técnica adecuada, que puede incluir el moldeado o la extrusión hasta conseguir la forma requerida, o mediante fabricación aditiva. El material se elige para que pueda soportar las temperaturas normales de funcionamiento de los módulos de almacenamiento de energía 10.

El alojamiento de la placa 33 puede comprender únicamente una pared de alojamiento 35 o también de una base de alojamiento 38. Como puede observarse en las figuras, la pared 35 puede adoptar una forma que tenga caras rectangulares y una sección transversal, a lo largo de la mayor parte de su longitud, que sea sustancialmente cuboide, o un prisma rectangular. Se pueden prever una o más fisuras, o huecos, 36 en la pared, en los que se monta un miembro de retención elástico 34, tal como un clip, entre las secciones de pared 35a, 35b a cada lado de la fisura 36. El miembro elástico 34 puede no llenar completamente la fisura, para permitir tolerancias de fabricación y movimientos relativos a las secciones de pared 35a, 35b.

Alternativamente, por ejemplo, si los miembros elásticos forman parte integral del alojamiento del enfriador, la pared del alojamiento puede simplemente estar provista de los miembros elásticos como extensiones de la pared del refrigerador 32.

El miembro elástico puede estar montado en un accesorio giratorio 37, insertado en las aberturas correspondientes de las secciones de pared adyacentes 35a, 35b, o el accesorio 37 puede estar montado en las aberturas correspondientes de la base 38. Alternativamente, el material y la forma del clip pueden ser tales que permitan doblarlo y retornarlo repetidamente sin reducir la resistencia del clip y no sean necesarios los accesorios giratorios.

En el ejemplo de la Figura 3, el poste de montaje 39 está previsto en la base 38, cerca del clip 34. Se forma una abertura correspondiente en la placa electrónica, de modo que la abertura se incorpore alrededor de una sección superior 40 del poste de montaje 39 y descansa en contacto con una superficie superior en forma de disco 41 de una sección inferior 42 del poste de montaje. La sección inferior puede tener un diámetro mayor que la superior, de modo que soporte la placa electrónica en su superficie superior. No es necesario que el poste de montaje sea circular. Puede utilizarse una sección cuadrada, rectangular, ovalada u otra adecuada, pero es conveniente fabricar una abertura de sección circular mediante perforación.

La Figura 3 ilustra sólo una parte del alojamiento de la placa, pero en un alojamiento típico puede haber más de una combinación de clip y poste de montaje a lo largo de la pared. Una o más placas electrónicas 30 pueden incorporarse, en el módulo, en función del tamaño de la placa. Como puede observarse en la Figura 5a, los extremos 32 del refrigerador forman una superficie en la que puede montarse la placa electrónica 30 (no mostrada) mediante clips 34. En la Figura 5b se ilustra esquemáticamente una placa 30, que se mantiene en contacto con las lengüetas de las celdas de cada refrigerador mediante los miembros elásticos 34 formados como una prolongación de cada refrigerador 54. Una alternativa, no mostrada, es proporcionar un alojamiento y puntos de montaje para la placa electrónica y ajustar el alojamiento y la placa al refrigerador. Como se muestra en el ejemplo de la Figura 3, se puede proporcionar un poste de montaje 39 para proporcionar soporte a la placa 30, cuando esté incorporada. En este ejemplo, el poste de montaje tiene secciones superior e inferior 40, 42 como en la Figura 3. Los postes de montaje pueden ser desmontables, de modo que sólo se proporcione un número suficiente, por

ejemplo, dos para una sola placa de circuito, o cuatro para dos placas de circuito separadas, para reducir los problemas con la perforación precisa de la abertura en la placa de circuito que más postes podrían causar.

La superficie interior de las secciones de pared 35a, 35b adyacentes a la fisura 36 puede estar provista de lengüetas salientes 43, por ejemplo, como se ilustra en la Figura 4, cuyas superficies superiores 47, soportan la placa 30 en ese lugar. Estas lengüetas 43 tienen el mismo efecto que la superficie de apoyo 41 del poste de montaje 39 de la Figura 3, situando la placa en conjunción con la superficie inferior del clip 34. Una sección de altura reducida 44 de la pared perimetral permite que el clip 34 se ajuste en el entrehierro 36 a las secciones adyacentes 35a, 35b sobre montajes giratorios 37, como antes, o bien el clip puede estar formado como una parte integrante de la sección de altura reducida 44 de la pared a partir de un material elástico que permite que se empuje para incorporarse a la placa electrónica y luego vuelva a su posición inicial para mantenerla en su lugar.

El clip 34 puede estar formado como una parte integrante del refrigerador, por ejemplo, como parte del proceso de moldeo por inyección para formar el refrigerador, o puede incorporarse en los refrigeradores 54, por ejemplo, atornillando el alojamiento de la placa a las roscas de tornillo moldeadas en el refrigerador. El clip 34 puede adoptar diversas formas, pero requiere al menos una superficie orientada hacia abajo 45, 70 que se extienda hacia la región donde se encuentra la placa electrónica. La superficie orientada hacia abajo puede ser generalmente perpendicular a la pared 35, o puede estar en ángulo, como se ilustra en la Figura 6, de tal forma que cuando la placa electrónica la empuja, la placa se desliza hasta su lugar y cuando el miembro elástico vuelve a su posición después de que la placa electrónica se haya situado, la superficie en ángulo hacia abajo 70 mantiene la placa en su lugar. La superficie orientada hacia abajo 45, 70 entra en contacto con una superficie superior de la placa electrónica y actúa contra la fuerza ascendente ejercida por la superficie superior 41 de la sección inferior del poste de soporte 39. La placa se inserta entre pares de miembros de localización elásticos, espaciados entre sí por una distancia adecuada, sustancialmente igual a la anchura de la placa electrónica que se inserta. Si está presente, se coloca una abertura en la placa de circuitos sobre el poste de soporte 39. En una realización, el borde de la placa electrónica encaja entre la superficie orientada hacia abajo 45, 70 del clip y el elemento vertical 46 del clip para permitir que la placa sea empujada a su posición y mantenida en su sitio. De este modo, la placa se coloca en el alojamiento del sistema electrónico o en la extensión del refrigerador y, siempre que se aplique una fuerza suficiente a la placa, la placa 30 encaja en su posición y permanece fija. Si se aplica presión a los miembros elásticos para alejarlos de la placa electrónica, ésta puede extraerse del alojamiento, por ejemplo, para su mantenimiento o sustitución.

Los clips sujetan la placa de forma que fijan la separación entre las lengüetas de las celdas y la placa de circuito impreso. Para mayor seguridad, la placa de circuito impreso puede mantenerse en su posición, insertando tornillos en el poste de soporte 39, en caso de que los clips se abran inadvertidamente. Incluso con los tornillos adicionales de seguridad, el sistema de montaje mediante clips elásticos descrito reduce significativamente el número de tornillos necesarios y el tiempo empleado para el ensamblaje de la placa electrónica 30 a la pila de dispositivos de almacenamiento de energía al formar el módulo de almacenamiento de energía. Por comodidad, puede utilizarse el mismo material del que está fabricado el refrigerador para formar los clips, aunque también pueden emplearse otros materiales para los clips, tal como el metal, siempre que no haya partes conductoras en los bordes de la placa electrónica que puedan entrar en contacto con los clips metálicos.

Los postes de soporte proporcionan un volumen en el que atornillar los tornillos, ya que las tuercas y los pernos no resultan prácticos, dado el acceso restringido una vez colocada la placa electrónica. Aunque se pueden utilizar placas de montaje separadas, o formar conexiones roscadas dentro del cuerpo del refrigerador, el detalle y el volumen adicionales necesarios introducen tolerancias muy estrechas para el posicionamiento durante la producción, por lo que no son deseables.

El diseño de montaje de la presente invención reduce el coste de producción al disminuir el número de partes necesarias, en particular el número de tornillos que deben insertarse y, por lo tanto, reduciendo el tiempo de ensamblaje y la complejidad del proceso de producción. Esta disposición presenta una mayor estabilidad mecánica que los ensamblajes convencionales. En particular, los refrigeradores moldeados por inyección, o formados por fabricación aditiva, permiten adaptar fácilmente el alojamiento para incluir el diseño de clip integrado del montaje, ya sea como parte del diseño del refrigerador, o como un alojamiento independiente que puede incorporarse a los refrigeradores, de modo que se pueda instalar la placa electrónica.

Además de, o independientemente de, la disposición del clip de montaje de la placa electrónica descrita anteriormente, el sistema de montaje puede comprender un mecanismo de montaje a presión integrado en el refrigerador, para unir cada uno de los refrigeradores de la pila a su vecino.

Un módulo de almacenamiento de energía del tipo ilustrado en la Figura 8 suele comprender un gran número de componentes que se montan juntos para formar una pila. Para mayor claridad, la Figura 8 ilustra una pila que se está construyendo, de lado. Sin embargo, en la práctica, la pila se forma de abajo hacia arriba y las partes de la celda y los refrigeradores que están en despiece se colocan una encima de otra en la parte superior de la pila. Cuantos más dispositivos de almacenamiento de energía por pila haya en un módulo, menor será el coste por kWh tanto en términos de componentes como de costes de ensamblaje, pero en términos de construcción se hace más difícil montar los refrigeradores y las celdas en la pila a medida que ésta crece, debido a que la dirección de montaje

preferida para las celdas típicas de polímero de iones de litio da como resultado una pila alta sobre una base de superficie relativamente pequeña. La estabilidad mecánica es importante tanto durante el montaje de las celdas para formar el módulo como para el producto acabado, que en el entorno marino puede estar sometido a golpes y vibraciones y debe cumplir unas normas mínimas para poder soportarlos. En la práctica, incluso cuando se construye apilando cada refrigerador, celda y lámina flexible juntos y añadiendo después el siguiente refrigerador, celda y lámina flexible encima, una vez completado, el módulo de almacenamiento de energía bien puede instalarse en un armario con una orientación diferente.

El sistema de montaje de la presente invención puede utilizarse para mejorar el proceso de construcción mediante la integración de un mecanismo de conexión a presión o de sujeción con clip en los refrigeradores moldeados por inyección en el momento de su fabricación. Por lo tanto, los refrigeradores pueden colocarse unos encima de otros y encajarse en la pila asegurando que el refrigerador se coloca con las tolerancias correctas y proporciona a la pila de celdas una resistencia mecánica adicional durante la fabricación, además de reforzar la estructura del módulo para el producto fabricado. El conector integrado puede incorporarse fácilmente fabricando los refrigeradores a partir de materiales sintéticos, tales como plásticos poliméricos, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la Figura 1, que tengan propiedades mecánicas adecuadas. La naturaleza elástica del polietileno, la poliamida o los termoplásticos descritos es menos propensa a sufrir daños por la deformación repetida que requiere este tipo de conector, tal como el movimiento de flexión y elasticidad de las partes. La disposición de los conectores tiene la ventaja de que no se produce un aumento significativo del coste al formar los clips durante la fabricación del refrigerador, más allá de cualquier cambio puntual en el diseño, y sin embargo se reducen la complejidad de la producción y las partes adicionales necesarias y se mejora la resistencia mecánica general de los módulos.

Puede haber dos o más puntos de conexión entre refrigeradores adyacentes. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 8, puede haber al menos cuatro puntos de conexión 53, uno cerca de cada esquina del refrigerador, para aumentar la rigidez de la construcción o incluso seis puntos de conexión, repartidos uniformemente a lo largo de la pared del refrigerador. Preferiblemente, todos los refrigeradores 54 son idénticos, ya que así se reducen los costes de fabricación. Cuando todos los refrigeradores son idénticos, el diseño puede incorporar los retenedores de la placa electrónica descritos con respecto a las Figuras 2 a 6 anteriores. En cualquier caso, los clips pueden estar diseñados para poder conectarse al refrigerador de arriba o al refrigerador de abajo cuando estén apilados. Alternativamente, los clips pueden disponerse de forma que, en cada ubicación de los clips, sea posible conectarse tanto al refrigerador de arriba como al refrigerador de abajo en la pila. Los puntos de conexión 53 están formados por un agujero pasante que permite insertar una varilla (no mostrada) a lo largo de toda la longitud de la pila de refrigeradores 54 para conectar los refrigeradores entre sí, y un pasador (no mostrado) que se inserta entre dos refrigeradores 54 adyacentes para alinear y conectar los refrigeradores.

La Figura 7 ilustra parte del refrigerador con el conector 53 en la pared del refrigerador 32. En este ejemplo, una parte de la pared 32a del refrigerador se ha modificado para proporcionar una abertura sustancialmente cilíndrica 61, que tiene una ranura 59 para recibir un pasador de conexión 60 que puede estar provisto de un elemento de bloqueo 58 en la parte del pasador que sobresale por encima de la pared almenada 32a, 32b del refrigerador. Cuando se añade el siguiente refrigerador en la pila, entonces la sección del pasador 60 con el elemento de fijación encaja en la abertura 61 del siguiente refrigerador y el elemento de fijación 58 encaja en la ranura 59 para bloquear los dos refrigeradores entre sí. Puede utilizarse el mismo tipo de mecanismo en cada uno de la pluralidad de puntos de conexión. En el ejemplo de la Figura 7, un pasador de conexión se incorpora en un punto de conexión moldeado y engrana con la pared del alojamiento del refrigerador donde se ha modificado. El pasador se extiende por encima de la parte superior del alojamiento del refrigerador, de modo que cuando se coloque el siguiente refrigerador encima, quede correctamente situado. El clip puede tener un lado superior y otro inferior para permitir que el mismo componente conector se conecte al refrigerador que está colocado por encima del refrigerador en la pila y también se conecte al refrigerador que está por debajo en la pila, efectivamente añadiendo el componente 60 al cuerpo sustancialmente cilíndrico 56, 57 formado en la pared del refrigerador como parte del proceso de producción, o la pared del refrigerador puede crearse con la parte 60 ya colocada en su lugar. Aunque es posible formar pilas con un miembro elástico sin el elemento de bloqueo, esto es menos seguro y simplemente proporciona un mecanismo de localización a medida que se forma la pila. El uso de un mecanismo de bloqueo 58 garantiza que la pila no se separe accidentalmente y puede ser necesaria una herramienta especial para abrir el clip y liberar entre sí los alojamientos adyacentes del refrigerador.

El mecanismo preciso por el que se unen los refrigeradores adyacentes puede variar. Por ejemplo, la Figura 9 ilustra una disposición alternativa de ajuste a presión con una lengüeta elástica dependiente, en este ejemplo, un cuerpo cónico 62, formado en la sección inferior 32a de la pared del enfriador 32 y un receptáculo 64 formado en la sección superior 32b de la pared del refrigerador para recibir una lengüeta elástica dependiente 62 del refrigerador superior. El cuerpo cónico 62 también puede estar provisto de un gancho de bloqueo 63, como se muestra, para su inserción en una ranura 65 del receptáculo 64. El refrigerador se alinea alineando cada lengüeta 62 en su correspondiente receptáculo 64 en cada punto de conexión, aplicando a continuación una presión suficiente sobre el cuerpo del refrigerador 54 para empujar cada lengüeta 62 y su gancho hacia abajo en el receptáculo 64 hasta que encajen en las ranuras 65 de la sección inferior. Empujar hacia atrás el gancho y la lengüeta a través de la ranura mientras se separan los refrigeradores permitiría separarlos de nuevo.

La presente invención tiene la ventaja de que reduce el coste de producción al disminuir el número de partes , lo que es beneficioso tanto para ahorrar tiempo de producción como para reducir el coste de material, además de permitir utilizar una línea de producción automatizada para el ensamblaje. Los conectores tienen el efecto de aumentar la rigidez y la resistencia mecánica de la pila de celdas, lo que simplifica la manipulación del módulo durante la producción. Como los conectores tienen una ubicación fija entre sí y con respecto a los refrigeradores, garantizan que la distancia entre refrigeradores no varíe indebidamente debido a las tolerancias de otras partes fabricadas o a deformaciones mecánicas, causadas, por ejemplo, por el hinchamiento de las celdas de la batería dentro del alojamiento del refrigerador. Todos estos aspectos contribuyen a aumentar la fiabilidad de los componentes electrónicos y el sistema de refrigeración. El uso de plásticos poliméricos para formar el refrigerador permite que el sistema de montaje forme parte integral del refrigerador.

Aunque los ejemplos detallados se han dado con respecto a celdas electroquímicas, tales como baterías, por ejemplo, de iones de litio, alcalinas o de NiMh, u otras, la invención se aplica a otros tipos de unidades de energía almacenada, en particular condensadores no cilíndricos, ultracondensadores o supercondensadores, pilas de combustible u otros tipos de almacenamiento de energía que tengan una superficie que pueda enfriarse mediante un refrigerador y que también puedan sufrir si la temperatura de los módulos de las unidades de energía almacenada sale regularmente de un rango de funcionamiento preferido, reduciendo la vida útil general y aumentando los costes de mantenimiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de montaje para un módulo de almacenamiento de energía, en donde el módulo que comprende una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía conectados eléctricamente en serie; cada módulo de almacenamiento de energía comprende además una pluralidad de refrigeradores en cada uno de los cuales se monta uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía; en donde el sistema de montaje comprende dos o más conectores en cada refrigerador, en donde cada conector comprende una primera parte y una segunda parte, en donde el conector es conectable con una segunda parte y una primera parte correspondientes en otro refrigerador; en donde cada primera parte comprende un miembro elástico que soporta una lengüeta saliente; en donde cada segunda parte comprende una ranura correspondiente para recibir la lengüeta saliente; y, en donde el sistema de montaje comprende además un montaje de placa electrónica, en donde el montaje comprende uno o más pares de miembros de localización elásticos espaciados entre sí por una distancia sustancialmente igual a una anchura de la placa electrónica, en donde cada miembro de localización elástico comprende además una superficie orientada hacia abajo,
- 10
- 15 en donde cada conector comprende un cuerpo cilíndrico formado integralmente en una pared del refrigerador que incorpora la segunda parte y la primera parte, en donde el miembro elástico de la primera parte comprende un pasador extraíble independientemente del cuerpo cilíndrico,
- 20 en donde el cuerpo cilíndrico y el miembro elástico del conector de cada refrigerador definen un agujero pasante hueco; y en donde el sistema de montaje comprende además una varilla insertada en el agujero pasante y que se extiende a través de la pluralidad de refrigeradores.
- 25 2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera parte comprende una parte cilíndrica que tiene un primer diámetro; y la segunda parte comprende una parte cilíndrica que tiene un segundo diámetro, mayor que el primer diámetro.
- 30 3. Un sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el miembro elástico comprende un cuerpo cónico y la segunda parte comprende un receptáculo correspondientemente cónico.
- 35 4. Un sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde una placa electrónica comprende uno o más sensores, conectables a las lengüetas de cada celda de cada refrigerador que forma el módulo de almacenamiento de energía cuando la placa electrónica se incorpora en el montaje.
5. Un sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde los componentes del sistema de montaje comprenden uno de polietileno, poliamida o termoplásticos.
6. Un sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde los refrigeradores comprenden uno de polietileno, poliamida o termoplásticos.

DIBUJOS

FIG 1

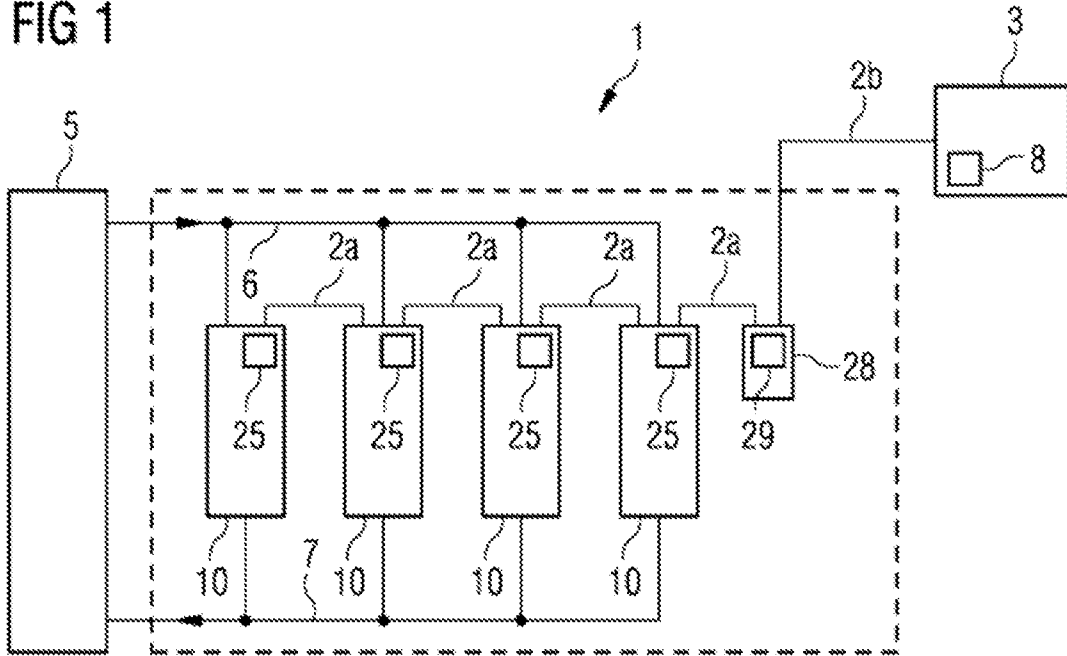


FIG 2

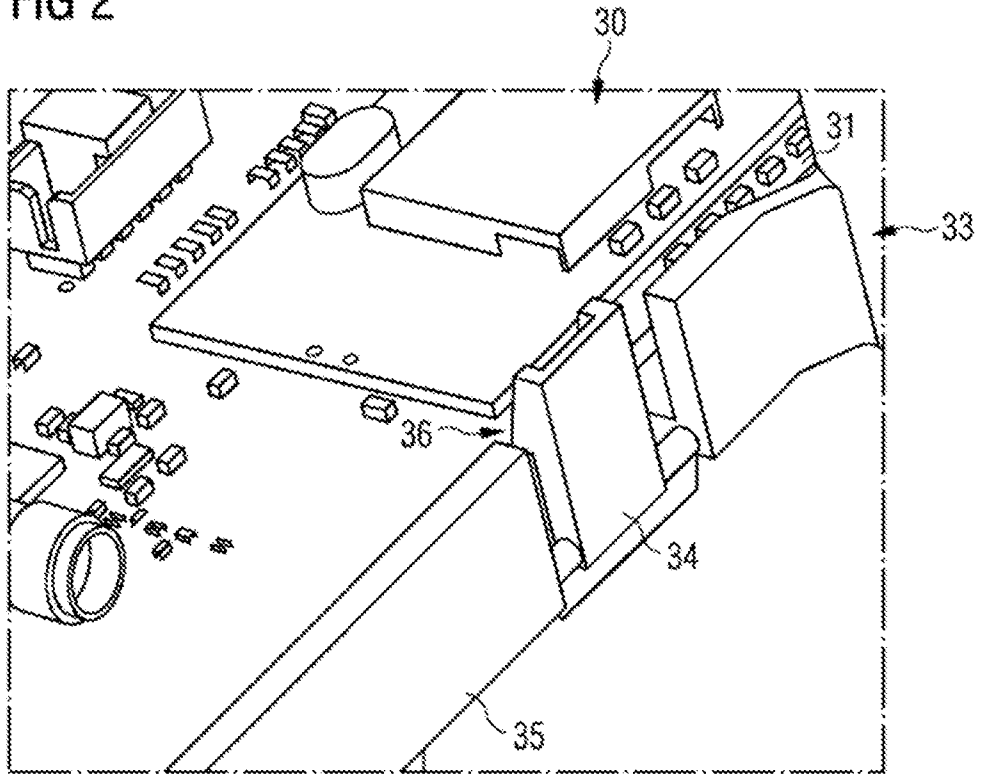


FIG 3

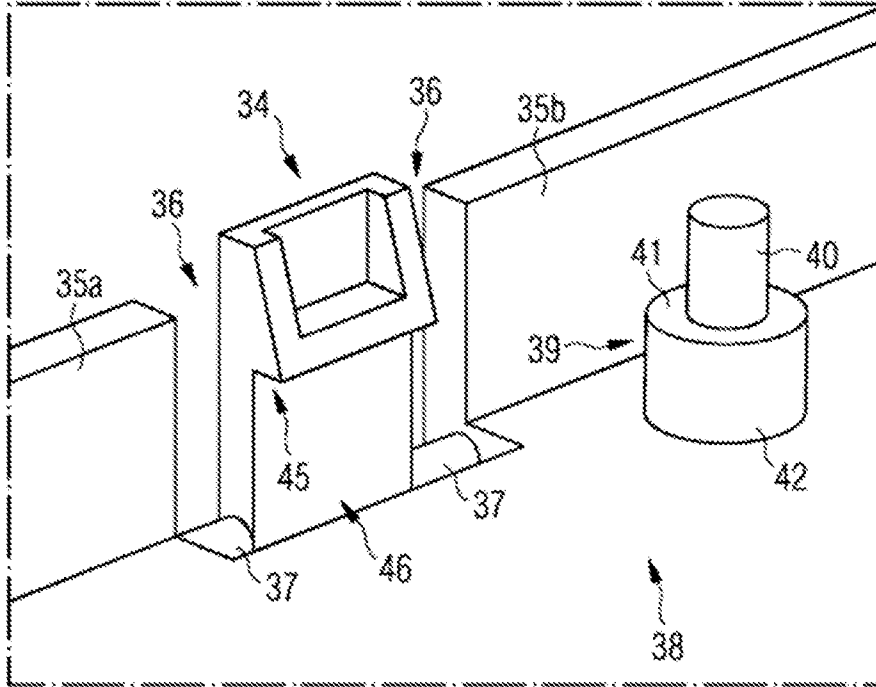


FIG 4

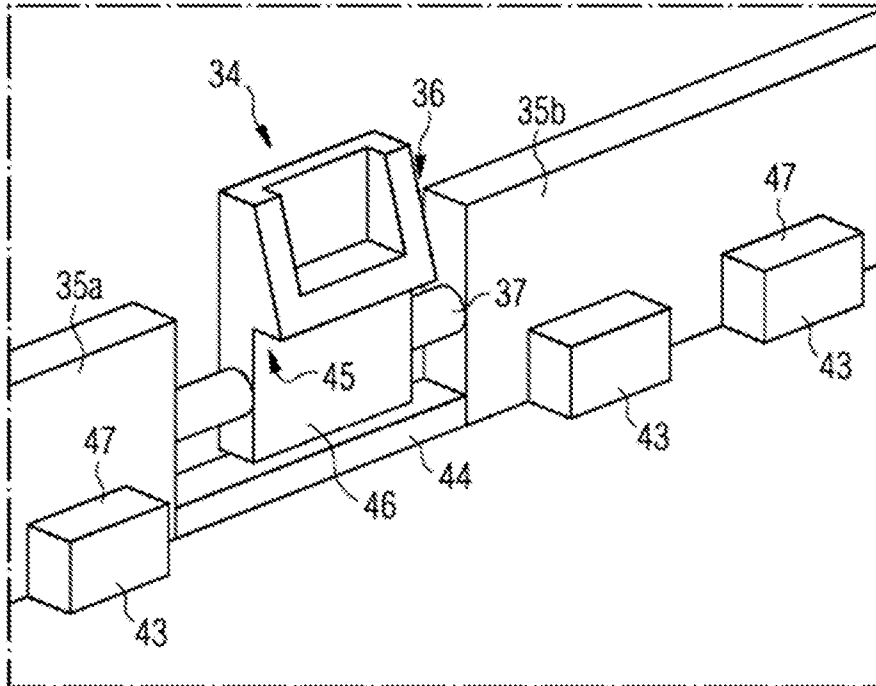


FIG 5a

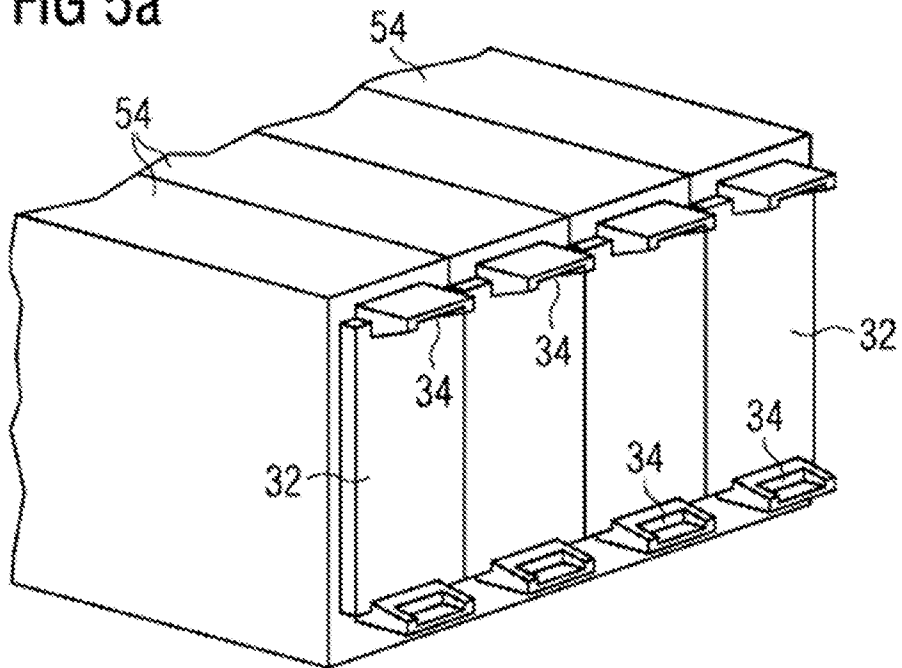


FIG 5b

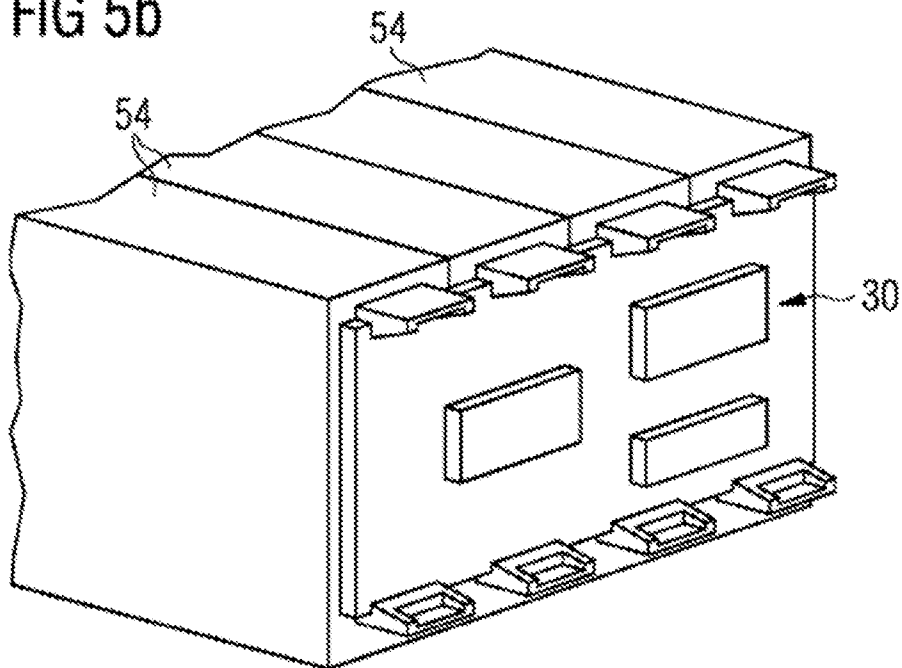


FIG 6

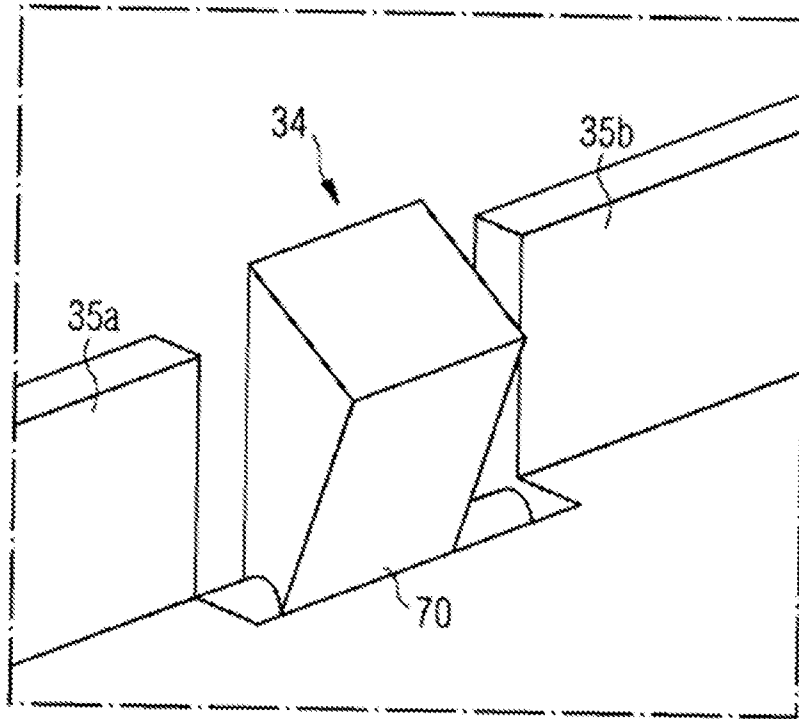


FIG 7

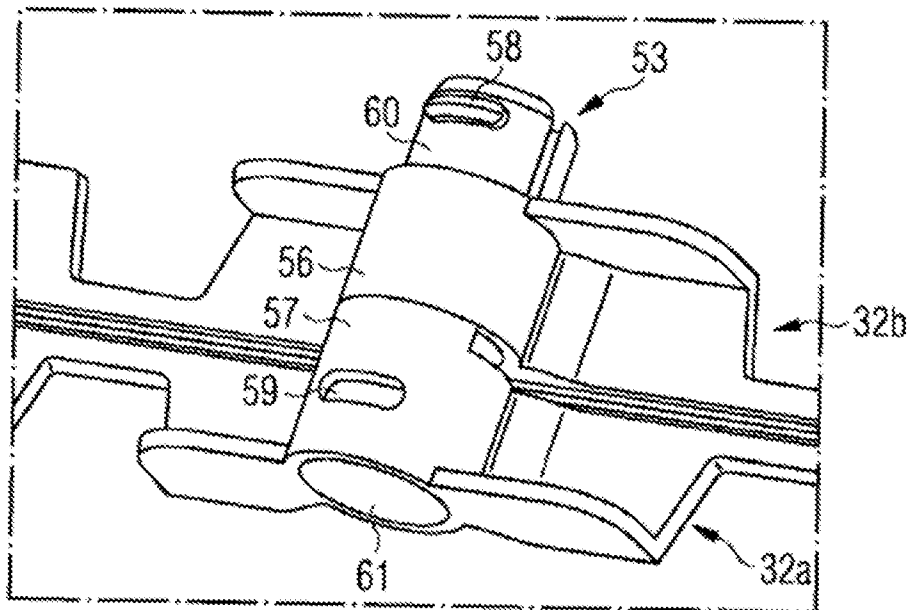


FIG 8

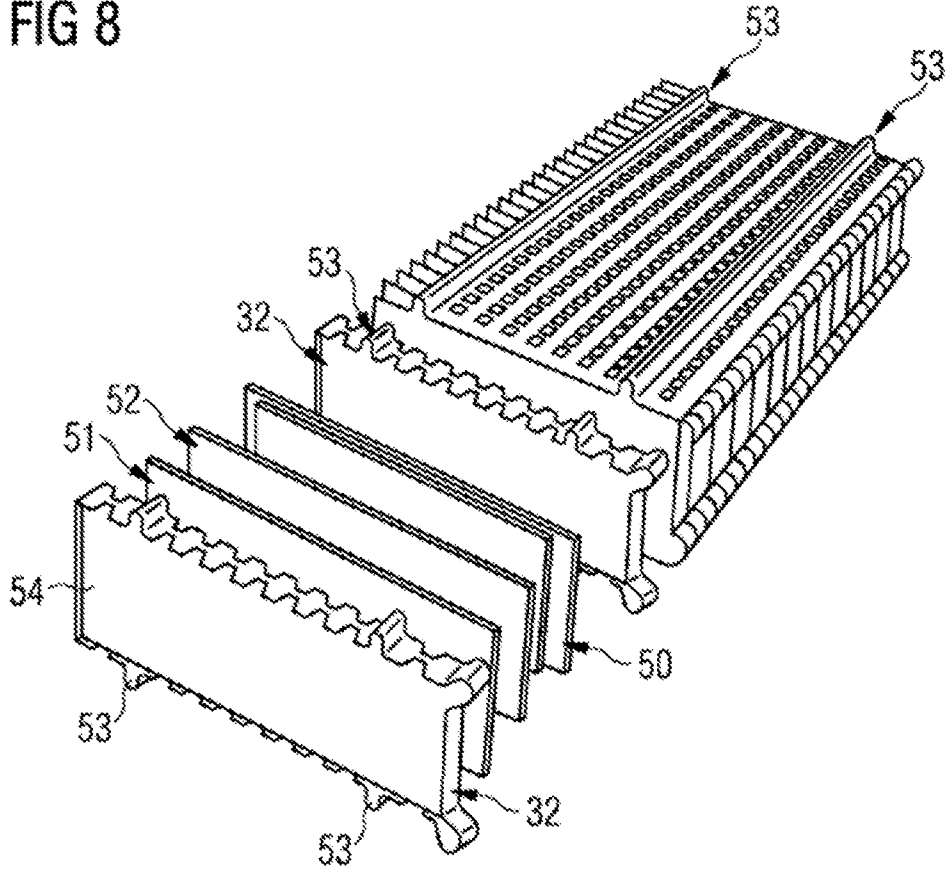


FIG 9a

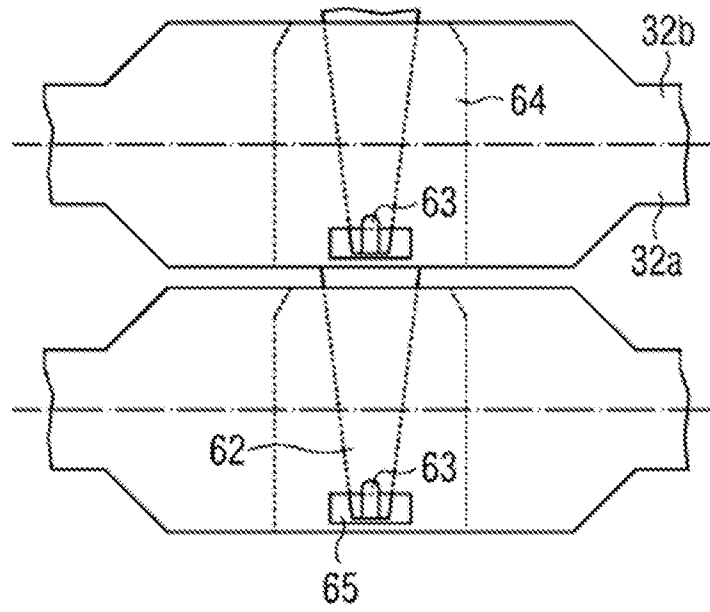


FIG 9b

