

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 014 385**

⑮ Int. Cl.:

B60L 50/64 (2009.01)
B60K 6/28 (2007.01)
H01M 10/04 (2006.01)
H01M 50/211 (2011.01)
H01M 50/238 (2011.01)
H01M 50/242 (2011.01)
H01M 50/249 (2011.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑧6 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2019 PCT/KR2019/011825**
⑧7 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2020 WO20060108**
⑨6 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2019 E 19863210 (1)**
⑨7 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025 EP 3836244**

⑮ Título: **MÓDULO DE BATERÍA Y PAQUETE DE BATERÍAS QUE COMPRENDE EL MÓDULO DE BATERÍA**

⑩ Prioridad:

20.09.2018 KR 20180113243

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2025

⑯ Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.00%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

⑰ Inventor/es:

YOU, JUNG-BEEN;
KANG, DAL-MO;
KWON, MIN-HO;
MUN, JEONG-O;
RYU, JAE-UK y
LEE, JUNG-HOON

⑰ Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 3 014 385 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

Módulo de batería y paquete de baterías que comprende el módulo de batería

5 **Sector de la técnica**

La presente descripción se refiere a un módulo de batería, a un paquete de baterías que incluye el módulo de batería, y a un vehículo que incluye el paquete de baterías.

10 La presente solicitud reivindica prioridad con respecto a la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2018-0113243 presentada el 20 de septiembre de 2018 en la República de Corea.

Estado de la técnica

15 Las baterías secundarias que son altamente aplicables a varios productos y que exhiben propiedades eléctricas superiores como, por ejemplo, alta densidad energética, etc., se usan comúnmente no solo en dispositivos portátiles sino también en vehículos eléctricos (VE) o vehículos eléctricos híbridos (VEH) accionados por fuentes de energía eléctrica. La batería secundaria está llamando la atención como una nueva fuente de energía para mejorar la eficiencia energética y la compatibilidad con el medio ambiente ya que el uso de combustibles fósiles puede 20 reducirse ampliamente y no se generan productos derivados durante el consumo de energía.

25 Las baterías secundarias usadas ampliamente en la actualidad incluyen baterías de iones de litio, baterías de polímeros de litio, baterías de níquel-cadmio, baterías de níquel-hidrógeno, baterías de níquel-zinc y similares. Una tensión operativa de la celda de batería secundaria unitaria, a saber, una celda de batería unitaria, es de alrededor de 2,5 V a 4,5 V. Por lo tanto, si se requiere una tensión de salida más alta, múltiples celdas de batería pueden estar conectadas en serie para configurar un paquete de baterías. Además, dependiendo de la capacidad de carga/descarga requerida para el paquete de baterías, múltiples celdas de batería pueden estar conectadas en paralelo para configurar un paquete de baterías. Por consiguiente, el número de celdas de batería incluidas en el paquete de baterías puede establecerse de manera variada según la tensión de salida requerida o la capacidad de 30 carga/descarga demandada.

35 Mientras tanto, cuando múltiples celdas de batería están conectadas en serie o en paralelo para configurar un paquete de baterías, es común configurar un módulo de batería que tenga al menos una celda de batería primero, y luego configurar un paquete de baterías usando al menos un módulo de batería y añadiendo otros componentes.

40 Si el módulo de batería o el paquete de baterías convencional se usa durante un largo tiempo, las celdas de batería se hinchan para aumentar gradualmente la fuerza de prensado interna. Por consiguiente, las celdas de batería o la estructura de cubierta para alojar las celdas de batería se dañan.

45 El documento KR 2018 0068379 describe una caja de batería, los documentos EP 3 352 244 y KR 2017 0050443 describen un módulo de batería, el documento JP 5 625834 B2 describe un paquete de baterías.

Objeto de la invención

Problema técnico

50 La presente descripción está dirigida a proveer un módulo de batería que pueda evitar que una estructura de cubierta se dañe cuando las celdas de batería se hinchan, un paquete de baterías que incluye el módulo de batería, y un vehículo que incluya el paquete de baterías.

55 Además, la presente descripción también está dirigida a proveer un módulo de batería que pueda evitar que las celdas de batería se dañen cuando las celdas de batería se hinchan, un paquete de baterías que incluya el módulo de batería, y un vehículo que incluya el paquete de baterías.

Solución técnica

60 En un aspecto de la presente descripción, se provee un módulo de batería como se define en el conjunto de reivindicaciones anexas, que comprende: un conjunto de celdas de batería que tiene múltiples celdas de batería apiladas unas sobre otras; un par de placas de extremo provistas a ambos lados del conjunto de celdas de batería; y una estructura de cubierta acoplada al par de placas de extremo para cubrir el conjunto de celdas de batería, la estructura de cubierta deformándose a lo largo de una dirección de hinchamiento de las múltiples celdas de batería 65 cuando las múltiples celdas de batería se hinchan.

La dirección de hinchamiento de las múltiples celdas de batería es una dirección hacia ambos lados del conjunto de celdas de batería, y la estructura de cubierta tiene una porción de deformación elástica que se deforma elásticamente en la dirección hacia ambos lados del conjunto de celdas de batería cuando las múltiples celdas de batería se hinchan.

- 5 La porción de deformación elástica puede formarse con una longitud predeterminada a lo largo de una dirección longitudinal del conjunto de celdas de batería y puede proveerse en plural de modo tal que las múltiples porciones de deformación elástica están espaciadas entre sí por una distancia predeterminada a lo largo de la dirección hacia ambos lados del conjunto de celdas de batería.
- 10 En un módulo de batería según una realización de la presente descripción, las múltiples porciones de deformación elástica pueden formarse para sobresalir de manera convexa fuera de la estructura de cubierta y formarse de manera cóncava en un lado interior de la estructura de cubierta.
- 15 En dicha realización, cuando las múltiples celdas de batería se hinchan, las múltiples porciones de deformación elástica pueden deformarse elásticamente para convertirse en planas a lo largo de la dirección hacia ambos lados de la estructura de cubierta.
- 20 En el módulo de batería como se define en el conjunto de reivindicaciones anexas, la porción de deformación elástica tiene una forma de ranura con un tamaño predeterminado y se provee en plural de modo tal que las múltiples porciones de deformación elástica están espaciadas entre sí por una distancia predeterminada a lo largo de una dirección longitudinal del conjunto de celdas de batería.
- 25 Las múltiples porciones de deformación elástica incluyen una ranura central formada en un centro de la estructura de cubierta para formarse de manera convexa a lo largo de una dirección frontal y posterior de la estructura de cubierta; una ranura de borde frontal espaciada de la ranura central y provista en un borde frontal de la estructura de cubierta; múltiples ranuras frontales dispuestas entre la ranura de borde frontal y la ranura central, espaciadas entre sí por una distancia predeterminada a lo largo de la dirección frontal y posterior de la estructura de cubierta, y formadas de manera convexa hacia un lado frontal de la estructura de cubierta; múltiples ranuras posteriores dispuestas para mirar a las múltiples ranuras frontales con la ranura central interpuesta entre las mismas, las múltiples ranuras posteriores formándose de manera convexa hacia un lado posterior de la estructura de cubierta; y una ranura de borde posterior espaciada de las múltiples ranuras posteriores y provista en un borde posterior de la estructura de cubierta.
- 30
- 35 Cuando las múltiples celdas de batería se hinchan, la ranura central, la ranura de borde frontal, las múltiples ranuras frontales, las múltiples ranuras posteriores y la ranura de borde posterior pueden deformarse elásticamente para convertirse en planas a lo largo de la dirección hacia ambos lados de la estructura de cubierta, en donde la ranura central puede formarse de manera convexa a lo largo de las direcciones frontal y posterior de la estructura de cubierta.
- 40 Además, la presente descripción provee un paquete de baterías, que comprende: al menos un módulo de batería según las realizaciones anteriores; y una caja de paquete configurada para empaquetar el al menos un módulo de batería.

45 Efectos ventajosos

Según varias realizaciones como se describe más arriba, es posible proveer un módulo de batería que pueda evitar que una estructura de cubierta se dañe cuando las celdas de batería se hinchan, un paquete de baterías que incluya el módulo de batería, y un vehículo que incluya el paquete de baterías.

50 Además, según varias realizaciones como se describe más arriba, es posible proveer un módulo de batería que pueda evitar que la estructura de las celdas de batería se dañe cuando las celdas de batería se hinchan, un paquete de baterías que incluya el módulo de batería, y un vehículo que incluya el paquete de baterías.

55 **Descripción de las figuras**

Los dibujos anexos ilustran una realización preferida de la presente descripción y, junto con la descripción anterior, sirven para proveer una mayor comprensión de las características técnicas de la presente descripción y, por consiguiente, la presente descripción no se interpreta como limitada a los dibujos.

60 La FIG. 1 es un diagrama para ilustrar un módulo de batería según una realización de la presente descripción que no cae dentro del objeto del conjunto de reivindicaciones anexas.

La FIG. 2 es una vista en sección transversal que muestra el módulo de batería de la FIG. 1.

La FIG. 3 es un diagrama para ilustrar la deformación de una estructura de cubierta cuando las celdas de batería del módulo de batería de la FIG. 1 se hinchan.

5 La FIG. 4 es un diagrama para ilustrar un módulo de batería según otra realización de la presente descripción que cae dentro del objeto del conjunto de reivindicaciones anexas.

La FIG. 5 es un diagrama para ilustrar una estructura de cubierta del módulo de batería de la FIG. 4.

10 La FIG. 6 es un diagrama para ilustrar la deformación de la estructura de cubierta cuando las celdas de batería del módulo de batería de la FIG. 4 se hinchan.

La FIG. 7 es un diagrama para ilustrar un paquete de baterías según una realización de la presente descripción.

15 La FIG. 8 es un diagrama para ilustrar un vehículo según una realización de la presente descripción.

Descripción detallada de la invención

La presente descripción será más aparente al describir en detalle las realizaciones de la presente descripción con referencia a los dibujos anexos. Se comprenderá que las realizaciones descritas en la presente memoria son solo 20 ilustrativas para una mejor comprensión de la presente descripción, y que la presente descripción puede modificarse de varias maneras. Además, para una fácil comprensión de la presente descripción, los dibujos anexos no se dibujan a escala real, sino que las dimensiones de algunos componentes pueden exagerarse.

25 La FIG. 1 es un diagrama para ilustrar un módulo de batería según una realización de la presente descripción que no cae dentro del objeto del conjunto de reivindicaciones anexas, la FIG. 2 es una vista en sección transversal que muestra el módulo de batería de la FIG. 1, y la FIG. 3 es un diagrama para ilustrar la deformación de una estructura de cubierta cuando las celdas de batería del módulo de batería de la FIG. 1 se hinchan.

30 Con referencia a las FIGS. 1 a 3, el módulo 10 de batería puede incluir un conjunto 100 de celdas de batería, una placa 200 de extremo, y una estructura 300 de cubierta.

El conjunto 100 de celdas de batería puede tener múltiples celdas 110 de batería. Las múltiples celdas 110 de batería pueden ser baterías secundarias, en particular, baterías secundarias tipo bolsa. Las múltiples celdas 110 de batería pueden apilarse unas sobre otras y conectarse eléctricamente entre sí.

35 La placa 200 de extremo puede proveerse en un par y puede proveerse a ambos lados del conjunto 100 de celdas de batería. El par de placas 200 de extremo puede soportar ambos lados del conjunto 100 de celdas de batería.

40 La estructura 300 de cubierta puede acoplarse al par de placas 200 de extremo para cubrir el conjunto 100 de celdas de batería. La estructura 300 de cubierta puede cubrir al menos un lado superior y un lado inferior del par de placas 200 de extremo.

45 Cuando las múltiples celdas 110 de batería se hinchan, la estructura 300 de cubierta puede deformarse a lo largo de la dirección de hinchamiento de las múltiples celdas 110 de batería. Aquí, la dirección de hinchamiento de las múltiples celdas 110 de batería puede ser una dirección hacia ambos lados del conjunto 100 de celdas de batería, a saber, hacia el par de placas 200 de extremo.

La estructura 300 de cubierta puede tener una porción 350 de deformación elástica para la deformación elástica.

50 Cuando las múltiples celdas 110 de batería se hinchan, la porción 350 de deformación elástica puede deformarse elásticamente en la dirección hacia ambos lados del conjunto 100 de celdas de batería para extender la estructura 300 de cubierta en la dirección hacia ambos lados del conjunto 100 de celdas de batería.

55 La porción 350 de deformación elástica puede formarse con una longitud predeterminada a lo largo de la dirección longitudinal del conjunto 100 de celdas de batería, a saber, en las direcciones frontal y posterior del módulo 10 de batería, y puede proveerse en plural de modo tal que las múltiples porciones 350 de deformación elástica están espaciadas entre sí por una distancia predeterminada a lo largo de la dirección hacia ambos lados del conjunto 100 de celdas de batería.

60 Las múltiples porciones 350 de deformación elástica pueden formarse para sobresalir de manera convexa fuera de la estructura 300 de cubierta y pueden formarse de manera cóncava en un lado interior de la estructura 300 de cubierta, respectivamente.

65 Cuando las múltiples celdas 110 de batería se hinchan, las múltiples porciones 350 de deformación elástica pueden deformarse elásticamente para convertirse en planas a lo largo de la dirección hacia ambos lados de la estructura 300 de cubierta. Cuando las múltiples celdas 110 de batería se hinchan, las múltiples porciones 350 de deformación

elástica pueden deformarse elásticamente para extender la estructura 300 de cubierta hasta una longitud predeterminada en la dirección de hinchamiento, guiando de esta manera la deformación de la estructura 300 de cubierta.

- 5 Por consiguiente, en esta realización, es posible evitar, de manera efectiva, que la fuerza de prensado interior del módulo 10 de batería aumente más allá de una magnitud predeterminada por medio de la porción 350 de deformación elástica cuando las múltiples celdas 110 de batería se hinchan.
- 10 Por consiguiente, en esta realización, cuando las múltiples celdas 110 de batería se hinchan, la porción 350 de deformación elástica puede evitar que la fuerza de prensado del módulo 10 de batería aumente más allá de una magnitud predeterminada, reduciendo de este modo, de manera significativa, el riesgo de daño de las celdas 110 de batería o de la estructura 300 de cubierta.
- 15 La FIG. 4 es un diagrama para ilustrar un módulo de batería según otra realización de la presente descripción que cae dentro del objeto del conjunto de reivindicaciones anexas, la FIG. 5 es un diagrama para ilustrar una estructura de cubierta del módulo de batería de la FIG. 4, y la FIG. 6 es un diagrama para ilustrar la deformación de la estructura de cubierta cuando las celdas de batería del módulo de batería de la FIG. 4 se hinchan.
- 20 Dado que el módulo 20 de batería según esta realización es similar al módulo 10 de batería de la realización anterior, las características idénticas o similares a las de la realización anterior no se describirán en detalle, y las características diferentes de la realización anterior se describirán en detalle.
- 25 Con referencia a las FIGS. 4 a 6, el módulo 20 de batería puede incluir un conjunto 100 de celdas de batería, una placa 200 de extremo, y una estructura 400 de cubierta.
- 30 La estructura 400 de cubierta tiene una porción 450 de deformación elástica.
- 35 La porción 450 de deformación elástica tiene una forma de ranura con un tamaño predeterminado y se provee en plural de modo tal que las múltiples porciones 450 de deformación están espaciadas entre sí por una distancia predeterminada lo largo de la dirección longitudinal del conjunto 110 de celdas de batería.
- 40 Las ranuras 451, 453, 455, 455 y 459 están representadas como orificios pasantes en las FIGS. 4 a 6 con el único fin de visualizar mejor la disposición de las ranuras de la estructura 400 de cubierta en relación con los otros elementos del módulo de batería, en particular el conjunto 100 de celdas de batería.
- 45 La ranura 451 central se forma en el centro de la estructura 400 de cubierta. La ranura 451 central se forma de manera convexa a lo largo de las direcciones frontal y posterior de la estructura 400 de cubierta.
- 50 La ranura 453 de borde frontal está espaciada de la ranura 451 central en el lado frontal de la estructura 400 de cubierta. La ranura 453 de borde frontal se provee en el borde frontal de la estructura 400 de cubierta.
- 55 La ranura 455 frontal se provee en plural y se dispone entre la ranura 453 de borde frontal y la ranura 451 central. Las ranuras 455 frontales están espaciadas entre sí por una distancia predeterminada a lo largo de la dirección frontal y posterior de la estructura 400 de cubierta y se forman de manera convexa hacia un lado frontal de la estructura 400 de cubierta.
- 60 La ranura 457 posterior se provee en plural, y las múltiples ranuras 457 posteriores se disponen para mirar a las múltiples ranuras 455 frontales con la ranura 451 central interpuesta entre las mismas. La ranura 457 posterior se forma de manera convexa hacia un lado posterior de la estructura 400 de cubierta.
- 65 La ranura 459 de borde posterior está espaciada de las múltiples ranuras 457 posteriores. La ranura 459 de borde posterior se provee en un borde posterior de la estructura 400 de cubierta.
- 70 Cuando las múltiples celdas 110 de batería se hinchan, la ranura 451 central, la ranura 453 de borde frontal, las múltiples ranuras 455 frontales, las múltiples ranuras 457 posteriores, y la ranura 459 de borde posterior pueden deformarse elásticamente para convertirse en planas a lo largo de la dirección hacia ambos lados de la estructura 400 de cubierta.

Por consiguiente, cuando las múltiples celdas 110 de batería se hinchan, la porción 450 de deformación elástica puede extender la estructura 400 de cubierta en una longitud predeterminada en la dirección de hinchamiento para guiar la deformación de la estructura 400 de cubierta.

5 Como se describe más arriba, la porción 450 de deformación elástica puede formarse con múltiples tiras con una forma de ranura doblada capaz de extender elásticamente la estructura 400 de cubierta, en lugar de la forma de la realización anterior.

10 La FIG. 7 es un diagrama para ilustrar un paquete de baterías según una realización de la presente descripción, y la FIG. 8 es un diagrama para ilustrar un vehículo según una realización de la presente descripción.

Con referencia a las FIGS. 7 y 8, un paquete 1 de baterías puede incluir al menos un módulo 10 de batería según la realización anterior y una caja 50 de paquete para empaquetar el al menos un módulo 10 de batería.

15 El paquete 1 de baterías puede incluir al menos un módulo 20 de batería de las realizaciones anteriores, o puede incluir ambos módulos 10, 20 de batería de las realizaciones anteriores.

20 El paquete 1 de baterías puede proveerse a un vehículo V como una fuente de combustible del vehículo V. Como ejemplo, el paquete 1 de baterías puede proveerse a un vehículo V como, por ejemplo, un vehículo eléctrico, un vehículo híbrido, y varios vehículos de otro tipo capaces de usar el paquete 1 de baterías como una fuente de combustible.

25 Además, el paquete 1 de baterías puede proveerse en otros dispositivos, instrumentos o equipos como, por ejemplo, un sistema de almacenamiento de energía que usa una batería secundaria, además del vehículo V.

30 Como se describe más arriba, el paquete 1 de baterías de esta realización y dispositivos, instrumentos o equipos como, por ejemplo, un vehículo V, que tienen el paquete 1 de baterías, incluyen el módulo 10, 20 de batería como se describe más arriba y, por consiguiente, es posible implementar un paquete 1 de baterías que tenga todas las ventajas del módulo 10, 20 de batería descrito más arriba, o dispositivos, instrumentos, equipos o similares como, por ejemplo, un vehículo V, que tenga el paquete 1 de baterías.

35 Según varias realizaciones como se describe más arriba, es posible proveer el módulo 10, 20 de batería, que puede evitar que la estructura 300, 400 de cubierta se dañe cuando las celdas 110 de batería se hinchan, el paquete 1 de baterías que incluye el módulo 10, 20 de batería, y el vehículo V que incluye el paquete 1 de baterías.

40 Además, según varias realizaciones como se describe más arriba, es posible proveer el módulo 10, 20 de batería, que puede evitar que la estructura de las celdas 110 de batería se dañe cuando las celdas 110 de batería se hinchan, el paquete 1 de baterías que incluye el módulo 10, 20 de batería, y el vehículo V que incluye el paquete 1 de baterías.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (10) de batería, que comprende:

- 5 un conjunto (100) de celdas de batería que tiene múltiples celdas (110) de batería apiladas unas sobre otras; un par de placas (200) de extremo provistas a ambos lados del conjunto (100) de celdas de batería; y
- 10 una estructura (400) de cubierta acoplada al par de placas (200) de extremo para cubrir el conjunto (100) de celdas de batería, la estructura (400) de cubierta deformándose a lo largo de una dirección de hinchamiento de las múltiples celdas (110) de batería cuando las múltiples celdas (110) de batería se hinchan, en donde la dirección de hinchamiento de las múltiples celdas (110) de batería es una dirección hacia ambos lados del conjunto (100) de celdas de batería,
- 15 15 en donde la estructura (400) de cubierta tiene una porción (450) de deformación elástica que se deforma elásticamente en la dirección hacia ambos lados del conjunto (100) de celdas de batería cuando las múltiples celdas (110) de batería se hinchan,
- 20 20 en donde la porción (450) de deformación elástica tiene una forma de ranura con un tamaño predeterminado y se provee en plural de modo tal que las múltiples porciones (450) de deformación elástica están espaciadas entre sí por una distancia predeterminada lo largo de una dirección longitudinal del conjunto (100) de celdas de batería, y en donde las múltiples porciones (450) de deformación elástica incluyen:
- 25 25 una ranura (451) central formada en un centro de la estructura (400) de cubierta para formarse convexa a lo largo de una dirección frontal y posterior de la estructura (400) de cubierta;
- 30 30 una ranura (453) de borde frontal espaciada de la ranura (451) central y provista en un borde frontal de la estructura (400) de cubierta; múltiples ranuras (455) frontales dispuestas entre la ranura (453) de borde frontal y la ranura (451) central, espaciadas entre sí por una distancia predeterminada a lo largo de la dirección frontal y posterior de la estructura (400) de cubierta, y formadas de manera convexa hacia un lado frontal de la estructura (400) de cubierta;
- 35 35 múltiples ranuras (457) posteriores dispuestas para mirar a las múltiples ranuras (455) frontales con la ranura (451) central interpuesta entre las mismas, las múltiples ranuras (457) posteriores formándose de manera convexa hacia un lado posterior de la estructura (400) de cubierta; y
- 40 40 una ranura (459) de borde posterior espaciada de las múltiples ranuras (457) posteriores y provista en un borde posterior de la estructura (400) de cubierta.
2. El módulo (10) de batería según la reivindicación 1,
- 45 45 en donde cuando las múltiples celdas (110) de batería se hinchan, la ranura (451) central, la ranura (453) de borde frontal, las múltiples ranuras (455) frontales, las múltiples ranuras (457) posteriores y la ranura (459) de borde posterior se deforman elásticamente para convertirse en planas a lo largo de la dirección hacia ambos lados de la estructura (400) de cubierta.
- 50 50 3. El módulo (10) de batería según la reivindicación 1,
- en donde la ranura (451) central está formada, de manera convexa, a lo largo de las direcciones frontal y posterior de la estructura (400) de cubierta.
- 55 55 4. Un paquete de baterías, que comprende:
- al menos un módulo (10) de batería según la reivindicación 1; y
- una caja (50) de paquete configurada para empaquetar el al menos un módulo (10) de batería.

FIG. 1

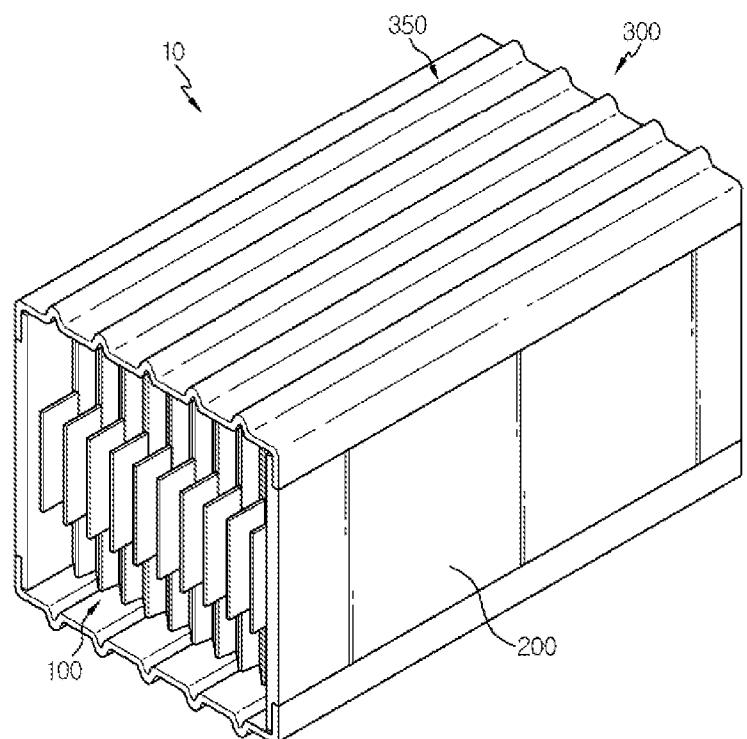


FIG. 2

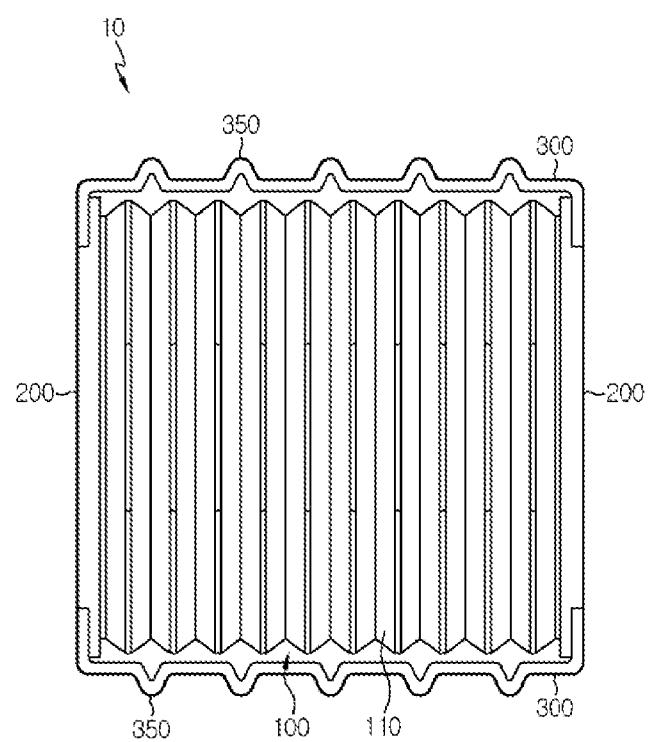


FIG. 3

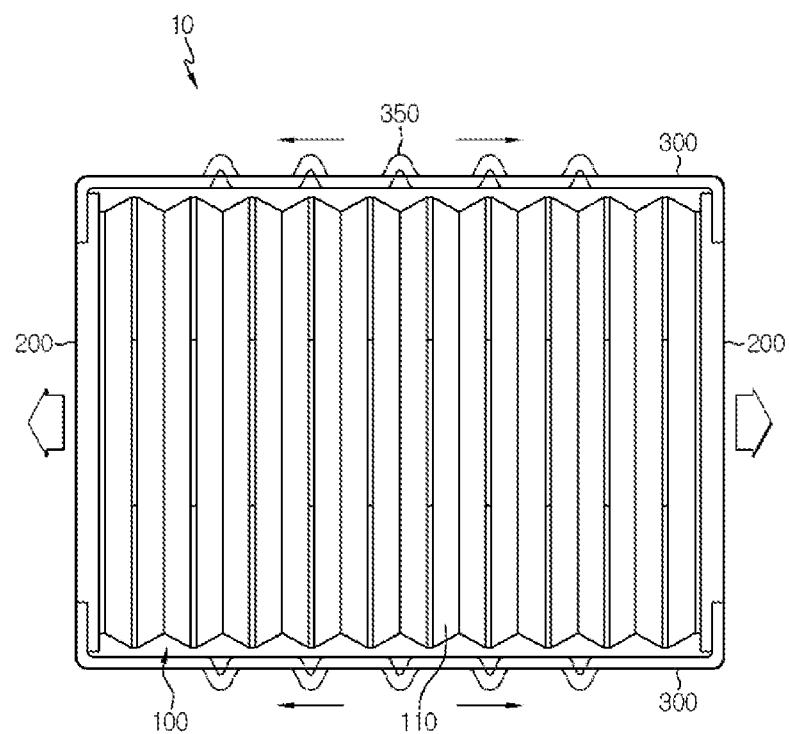


FIG. 4

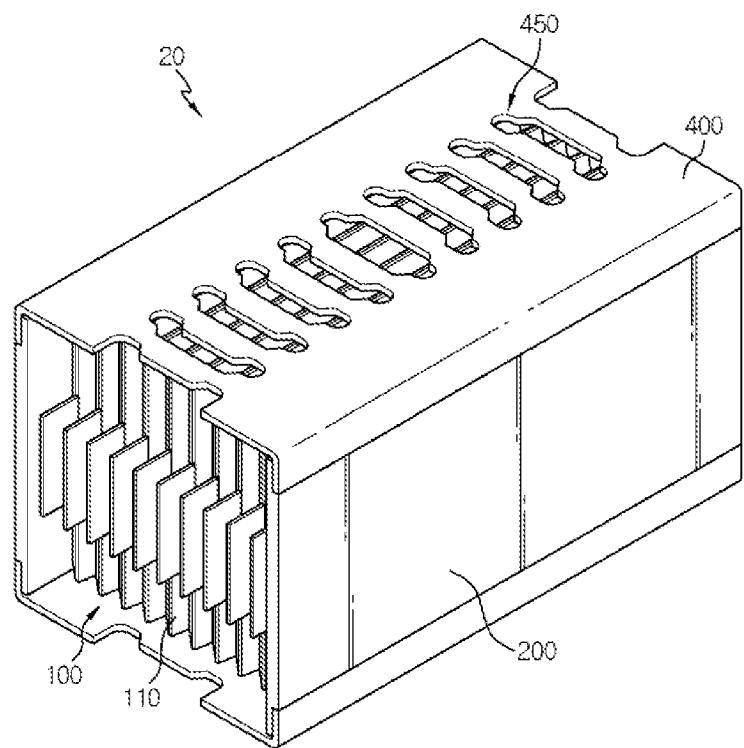


FIG. 5

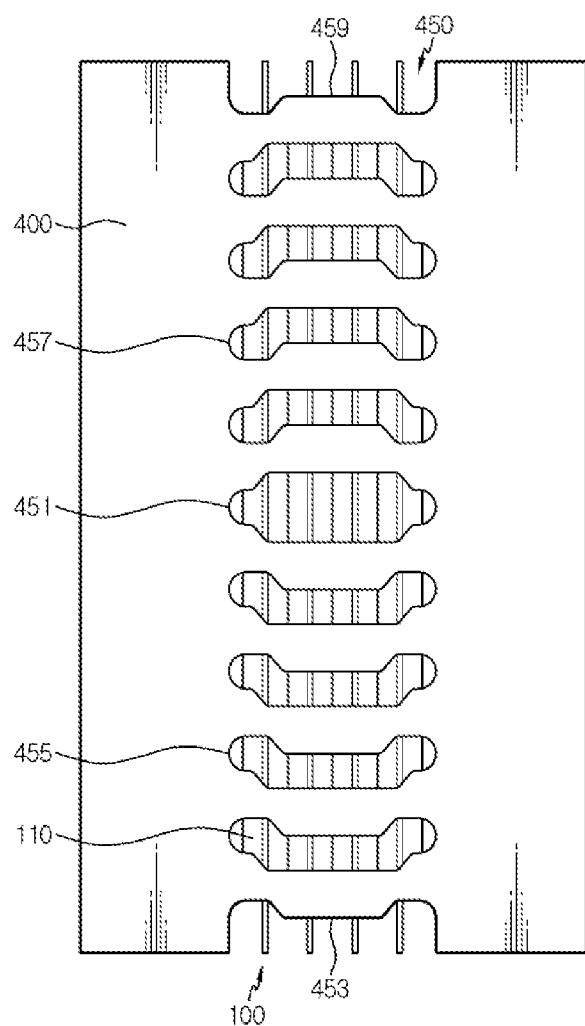


FIG. 6

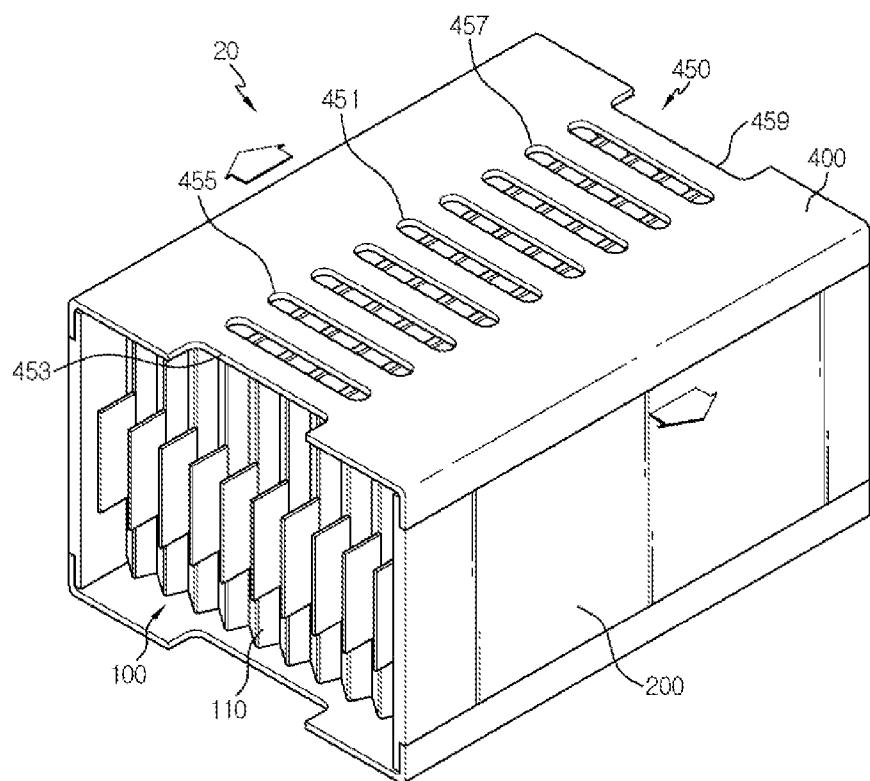


FIG. 7

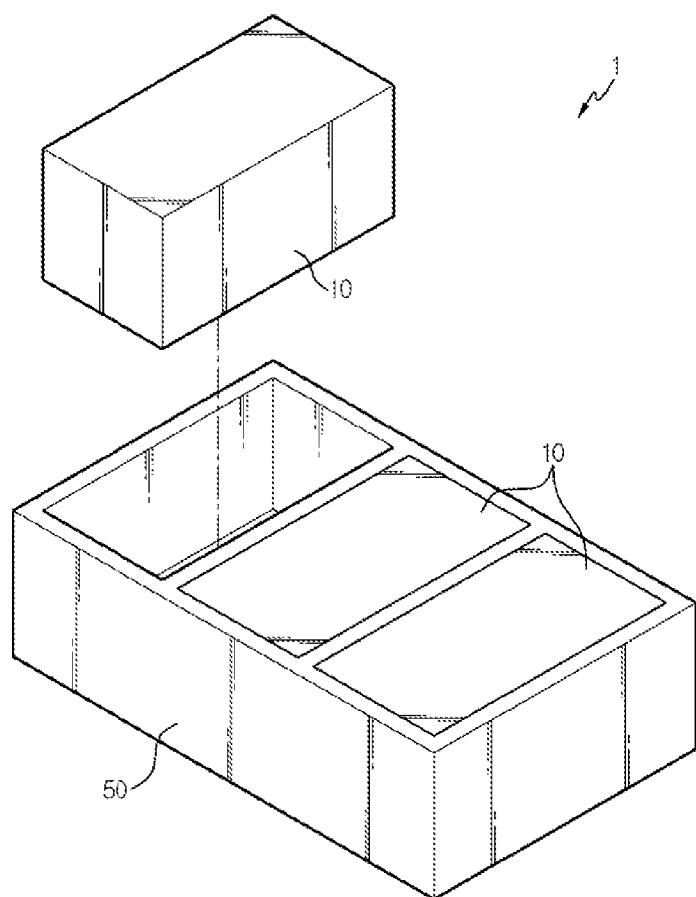


FIG. 8

