

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 841**

51 Int. Cl.:

**H05B 3/26** (2006.01)

**F24H 7/00** (2006.01)

**F24H 9/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2016 PCT/IB2016/057160**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17093878**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2016 E 16806290 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3384727**

54 Título: **Aparato de calentamiento que incluye unas baterías de almacenamiento de la energía eléctrica**

30 Prioridad:

**30.11.2015 FR 1561615**

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

**23.04.2020**

73 Titular/es:

**LANCEY ENERGY STORAGE S.A.S. (100.0%)  
3 Parvis Louis Néel  
38000 Grenoble, FR**

72 Inventor/es:

**MEYER, RAPHAËL**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 755 841 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

Aparato de calentamiento que incluye unas baterías de almacenamiento de la energía eléctrica.

5 La presente invención se refiere a un aparato de calentamiento que incluye unas baterías de almacenamiento de la energía eléctrica.

Es conocido asociar un parque de baterías a un aparato de calentamiento, permitiendo este parque almacenar energía eléctrica utilizada por el aparato, con vistas a espaciar el consumo de electricidad en el tiempo. Este parque de baterías permite por lo tanto jugar sobre los periodos de tarificación preferenciales de la electricidad: las baterías están en carga durante los periodos de tiempo durante los cuales la electricidad es menos cara, típicamente de noche, y la electricidad que contienen estas baterías se utiliza para el funcionamiento del aparato durante periodos de tiempo durante los cuales la electricidad es más cara, típicamente de día. Este tipo de aparato de calentamiento comprende en particular un cuerpo de calentamiento, destinado a producir calor, y dicho parque de baterías. Este último está situado a distancia del cuerpo de calentamiento, estando situado lo más cerca posible de un contador eléctrico, incluso en el exterior del local que debe ser calentado.

Un aparato de este tipo adolece no obstante del inconveniente de presentar un rendimiento energético bajo, que resulta de un desperdicio importante de energía cuando tiene lugar el almacenamiento y el desalmacenamiento de esta energía, que puede ser evaluado en 30% del contenido de las baterías.

Además, el aparato existente es en general voluminoso y relativamente complejo de instalar, lo cual restringe las posibilidades de uso.

25 La presente invención tiene como objetivo remediar estos inconvenientes, proponiendo un aparato de almacenamiento cuya estructura permite beneficiarse de una rentabilidad energética máxima.

Los documentos FR 2 882 132 A1, WO 2011/089182 A1, CN 203771693 U, WO 2012/018318 A1 y DE 19547520 A1 describen diversos aparatos según la técnica anterior, que no permiten alcanzar este objetivo.

30 El aparato en cuestión comprende, de manera conocida, un cuerpo de calentamiento y unas baterías de almacenamiento de la energía eléctrica.

Según la invención,

- 35 - las baterías son agrupadas de manera que formen un parque de baterías que presenta una forma paralelepípedica que define unas caras anterior y posterior de este parque;
- 40 - el cuerpo de calentamiento forma por lo menos una cara situada a lo largo de una de dichas caras anterior o posterior del parque de baterías, o por encima de este parque de baterías, en la proximidad de este parque de baterías, de tal manera que el calor producido por el parque de baterías se añade al producido por el cuerpo de calentamiento para crear una circulación de aire alrededor del aparato, por convección; y
- 45 - el aparato comprende: una primera placa de aislamiento térmico colocada entre el parque de baterías y el cuerpo de calentamiento; por lo menos una placa de convección, de la cual un primer lado está en contacto íntimo con la cara anterior o posterior que forma el parque de baterías, de tal manera que sea posible un intercambio térmico entre este parque de baterías y la placa de convección; y por lo menos un medio de fijación a una pared, situado sobre un segundo lado de la placa de convección, opuesto a dicho primer lado de esta placa de convección, permitiendo este medio de fijación montar el aparato sobre esta pared de tal manera que la placa de convección esté situada a distancia del suelo y a distancia de dicha pared, con el fin de que sea posible un flujo de aire, por convección, a través del espacio dispuesto por debajo del aparato y del espacio dispuesto entre dicha placa de convección y dicha pared.

55 Así, según la invención, el parque de baterías no está separado del aparato de calentamiento sino que, por el contrario, está íntimamente integrado en la estructura del aparato de calentamiento, de tal manera que está situado en la proximidad del cuerpo de calentamiento. Por esta expresión "en la proximidad de", se debe entender una distancia que puede ser como mínimo la del grosor de dicha primera placa de aislamiento térmico (estando el cuerpo de calentamiento y el parque de baterías por lo tanto respectivamente en contacto con dos caras opuestas de esta primera placa de aislamiento térmico), hasta una distancia del orden de una quincena de centímetros como máximo.

65 Cuando el aparato está en funcionamiento y las baterías están en estado de recarga sobre la corriente, es decir típicamente de día, el calentamiento de estas baterías debido a la descarga y la recarga se añade al calor producido por el cuerpo de calentamiento, aumentando por lo tanto el calor emitido globalmente por el aparato. Además, la circulación del aire por convección alrededor del parque de baterías permite disipar activamente el calentamiento que sufre este parque de baterías, y mejora por lo tanto el rendimiento energético del aparato.

5 Cuando las baterías están en estado de recarga, es decir típicamente de noche, el calentamiento de estas baterías debido a la recarga se añade de la misma manera al calor producido por el cuerpo de calentamiento, de manera que el aparato permite un calentamiento en una cierta medida y que se produce también una disipación activa del calentamiento sufrido por el parque de baterías.

Para el caso en el que el aparato funcionara únicamente sobre las baterías, el calentamiento de estas baterías debido a la descarga se añade al calor producido por el cuerpo de calentamiento, de la misma manera.

10 El calentamiento de las baterías debido a la descarga y a la recarga de estas baterías se comunica a la placa de convección, y aumenta por lo tanto el efecto de convección producido por ésta.

15 Preferentemente, la cara del parque de batería y la cara del cuerpo de calentamiento, situadas en la proximidad una de la otra, son planas, de manera que maximicen los intercambios térmicos de este parque de baterías y de este cuerpo de calentamiento uno con el otro.

20 Según una posibilidad, el parque de batería presenta una forma tal que su altura sea parecida a su grosor, teniendo así este parque la forma de un bloque alargado; en este caso, el cuerpo de calentamiento está situado por encima de este parque; cuando la placa de convección (5) está presente, se encuentra en la proximidad de esta placa de convección.

25 Se entenderá que los términos "altura" y "grosor" se deben considerar con referencia al suelo sobre el cual está colocado el aparato o a una pared sobre la cual el aparato está destinado a ser montado: "altura" designa la dimensión del aparato según una dirección vertical y "grosor" designa la dimensión del aparato según una dirección que va de dicha cara anterior hasta dicha cara posterior. La expresión "en la proximidad de" se debe considerar de la misma manera que la indicada anteriormente.

30 Según otra posibilidad, el parque de baterías presenta una forma tal que sus caras anterior y posterior sean unas caras principales y que sus caras de canto tengan individualmente una superficie reducida con respecto a la superficie de cada cara principal; en este caso, el cuerpo de calentamiento está situado a lo largo de una de las caras anterior o posterior del parque de baterías mientras que la placa de convección está situada a lo largo de la otra de estas caras posterior o anterior de este parque.

35 La altura del parque de baterías puede ser en particular por lo menos cinco veces superior al grosor de este parque de baterías, teniendo así el parque la forma de una placa gruesa.

40 En el caso de esta posibilidad en la que las caras anterior y posterior son unas caras principales, la placa de convección se extiende preferentemente a lo largo de la cara posterior del parque de baterías, y dicha primera placa de aislamiento térmico se extiende a lo largo de la cara anterior de este parque de baterías; el cuerpo de calentamiento se extiende a lo largo de dicha primera placa de aislamiento térmico, por el lado de esta placa opuesta al parque de baterías.

45 Dicha primera placa de aislamiento térmico puede extenderse contra la cara anterior del parque de baterías y el cuerpo de calentamiento puede extenderse contra esta primera placa de aislamiento térmico. Alternativamente, un espacio de aire está dispuesto entre el parque de baterías y el cuerpo de calentamiento, extendiéndose dicha primera placa de aislamiento térmico o bien contra el parque de baterías, o bien contra el cuerpo de calentamiento, o el aparato comprende también una segunda placa de aislamiento térmico, extendiéndose una de las dos placas de aislamiento térmico contra el parque de baterías y extendiéndose la otra de estas dos placas de aislamiento térmico contra el cuerpo de calentamiento.

50 Preferentemente, el aparato comprende un elemento de aislamiento térmico colocado entre la placa de convección y cada medio de fijación citado anteriormente, con el fin de eliminar cualquier puente térmico entre esta placa de convección y este medio de fijación. Cuando los medios de fijación son unos tornillos, estos elementos de aislamiento térmico pueden ser, en particular, unas arandelas de material aislante interpuestas entre la placa de convección y estos tornillos.

55 Preferentemente, se coloca una pasta de unión entre la placa de convección y el parque de baterías, con el fin de realizar una unión maciza, es decir desprovista de espacios de aire, entre las superficies de esta placa de convección y de este parque de baterías que están mutuamente en contacto.

60 Dicha pasta de unión permite favorecer el intercambio térmico entre este parque y esta placa. Puede tratarse de una pasta denominada "térmica", constituida en particular por un polímero (por ejemplo, silicona) y cargado con partículas metálicas (por ejemplo plata), en particular utilizada en el campo de la electrónica de potencia o de la microelectrónica.

65 Cuando está previsto un espacio de aire entre el parque de baterías y el cuerpo de calentamiento, y una placa de

aislamiento térmico se extiende contra dicha cara anterior que forma el parque de baterías, una pasta de unión idéntica puede ser colocada de la misma manera entre esta cara anterior y la placa de aislamiento térmico.

5 Preferentemente, la placa de convección está perforada y/o provista de aletas de manera que esté estructurada para facilitar su intercambio térmico con el aire, y por lo tanto para favorecer la creación de la circulación de aire por convección.

10 La invención se entenderá bien, y otras características y ventajas de esta aparecerán, en referencia al dibujo esquemático adjunto, que representa, a título de ejemplos no limitativos, varias formas de realización posibles del aparato de calentamiento en cuestión.

La figura 1 es una vista lateral de este aparato según una primera forma de realización, mientras está montado en una pared;

15 la figura 2 es una vista del aparato similar a la figura 1, según una segunda forma de realización;

la figura 3 muestra unas curvas que comparan las prestaciones de los aparatos según las figuras 1 y 2 con las de un aparato de acuerdo con la técnica anterior;

20 la figura 4 es una vista en perspectiva del aparato según una tercera forma de realización; y

la figura 5 es una vista lateral del aparato según una cuarta forma de realización, montado sobre unas ruedecillas.

25 La figura 1 representa un aparato de calentamiento 1 montado sobre una pared 100 tal como una muro, por encima de un suelo 101.

30 El aparato 1 comprende, desde su lado anterior (es decir más alejado de la pared 100) a su lado posterior (es decir más próximo de esta pared 100), un cuerpo de calentamiento 2, una placa 3 de aislamiento térmico, un parque de baterías 4, una placa de convección 5 y unos tornillos 6 de anclaje a la pared 100.

35 El cuerpo de calentamiento 2 presenta la forma de una placa; está constituido por una caja que tiene unas paredes planas de un material térmicamente conductor, en particular metálico, y por una resistencia alojada en el interior de esta caja, alimentada por las baterías 7 del parque 4.

Por supuesto, delante de este cuerpo de calentamiento 2, el aparato 1 presenta una rejilla o una barandilla adaptada, no representada, que evita cualquier riesgo de contacto directo de un usuario con este cuerpo de calentamiento.

40 La placa 3 es de un material térmicamente aislante, por ejemplo, un material expandido corriente (orgánico o inorgánico) o aerogel térmico. Está en contacto, por el conjunto de la superficie de sus caras principales, con una cara principal posterior plana 2p que forma la caja del cuerpo de calentamiento 2 y con una cara principal anterior plana 4a que forma el parque de baterías 4.

45 Este último presenta la forma de una placa gruesa, es decir a una altura por lo menos cinco veces superior a su grosor. Está constituido por una caja que tiene una paredes planas de un material térmicamente conductor, en particular metálico, que aloja una pluralidad de baterías 7 de acumulación de energía eléctrica, tales como unas baterías de litio. Esta caja forma una cara principal posterior plana 4p, por la cual el parque de baterías 4 está en contacto íntimo con la cara anterior 5a de la placa de convección 5, por el conjunto de la superficie de esta cara posterior.

50 La placa de convección 5 está constituida por una placa, por ejemplo, de aluminio. Comprende una pluralidad de perforaciones que reciben unos anillos 8 de un material térmicamente aislante, recibiendo estos anillos a su vez los tornillos 6.

55 Una pasta de unión denominada "pasta térmica" se aplica antes del ensamblaje del aparato 1 sobre una y/o la otra de las caras de la placa de convección 5 y del parque de baterías 4 destinadas a estar en contacto una con la otra, con el fin de realizar una unión maciza, es decir desprovista de espacios de aire, entre estas caras, que permite un buen intercambio térmico entre el parque 4 y la placa 5.

60 Los tornillos 6 son insertados en la pared 100 y permiten un montaje del aparato 1 sobre esta pared 100 de tal manera que exista un espacio de aire 10 entre el aparato 1 y el suelo 101 y un espacio de aire 11 entre la pared 100 y la placa de convección 5.

65 A título de ejemplo, la altura del aparato 1 puede ir de 10 a 100 cm; el grosor del parque de baterías 4 puede ir de 1 a 20 cm y los espacios 10, 11 pueden ir cada uno de 3 a 10 cm.

Así, el parque de baterías 4 está íntimamente integrado en la estructura del aparato 1, estando en contacto con la placa de convección 5 y estando situado en la proximidad del cuerpo de calentamiento 2.

5 Cuando el aparato 1 está en funcionamiento y las baterías 7 están en estado de carga sobre la corriente, es decir típicamente de día, el calentamiento de estas baterías 7 debido a la descarga y a la recarga se comunica a la placa de convección 5, y aumenta por lo tanto el efecto de convección producido por ésta. Debido a la proximidad entre el parque de baterías 4 y el cuerpo de calentamiento 2, este mismo calentamiento se añade al calor producido por el cuerpo de calentamiento 2, aumentando por lo tanto el calor emitido globalmente por el aparato 1. La circulación del aire por convección alrededor del parque de baterías 4 permite además disipar activamente el calentamiento que sufre este parque de baterías, y mejora por lo tanto el rendimiento energético del aparato 1.

10 Cuando las baterías 7 están en estado de recarga, es decir típicamente de noche, el calentamiento de estas baterías debido a la recarga se transmite de la misma manera a la placa de convección 5 y se añade de la misma manera al calor producido por el cuerpo de calentamiento 2, de manera que el aparato 1 permite un calentamiento en cierta medida y que se produce también una disipación activa del calentamiento sufrido por el parque de baterías 4.

15 Para el caso en el que el aparato 1 funcionara únicamente sobre las baterías 7, el calentamiento de estas baterías debido a la descarga se comunicaría a la placa de convección 5 y se añadiría al calor producido por el cuerpo de calentamiento 2, de la misma manera.

20 En la segunda forma de realización del aparato 1 representado en la figura 2, el cuerpo de calentamiento 2, la placa 3 de aislamiento térmico, el parque de baterías 4, la placa de convección 5 y los tornillos 6 se encuentran de manera idéntica o muy similar a lo que se acaba de describir. Por simplificación, los elementos ya descritos que se encuentran en esta segunda forma de realización, y en las otras formas de realización descritas más adelante, serán designados con las mismas referencias numéricas.

25 En el caso de esta segunda forma de realización, un espacio de aire 15 está dispuesto entre el parque de baterías 4 y el cuerpo de calentamiento 2, y el aparato 1 comprende una segunda placa de aislamiento térmico 16, que se extiende contra la cara anterior 4a del parque de baterías 4, extendiéndose la placa 3 contra el cuerpo de calentamiento 2 de la misma manera que anteriormente.

30 El montaje del cuerpo de calentamiento 2 y de la placa 3 sobre la caja del parque de batería 4 se realiza mediante tornillos 17, de manera idéntica o similar al montaje realizado por los tornillos 6.

35 El espacio de aire 15 puede tener un grosor que va de 3 a 10 cm entre las caras de las placas 3 y 16 que están una frente a la otra.

40 En el aparato 1 según esta segunda forma de realización, se realiza una doble circulación de aire por convección a través de los espacios 10, 11 y 10, 15, a uno y otro lado de la batería 4, maximizando así el efecto de aumento de la convección y del calentamiento del aire producido por el aparato, y disipando aún más el calentamiento del parque de baterías 4, por lo tanto mejorando más el rendimiento energético del aparato 1.

45 La figura 3 es una referencia que comprende en abscisas las potencias liberadas por el parque de baterías 4 y en ordenadas el rendimiento energético del aparato de calentamiento 1. En esta referencia están puestas una curva 20 relativa a un aparato según la técnica anterior, en el que el parque de baterías está separado del cuerpo de calentamiento y en el que no existe ninguna placa de convección, y una curva 30 relativa al aparato 1 según una u otra de las dos formas de realización descritas anteriormente.

50 Aparece que el rendimiento energético del aparato conocido se estabiliza a aproximadamente 75% mientras que el del aparato 1 según la presente solicitud de patente supera el 95%.

55 En el caso del aparato 1 según la tercera forma de realización, visible en la figura 4, el parque de baterías 4 tiene una altura parecida a su grosor, de manera que presenta una forma en bloque alargado. En este caso, el cuerpo de calentamiento 2 está situado por encima de este parque 4 y en la proximidad de la placa de convección 5, y la placa de aislamiento térmico 3 está colocada sobre la cara superior del cuerpo de calentamiento 2.

60 En esta figura 4, se representan además unas flechas gruesas que representan la circulación del aire alrededor del aparato 1.

El aparato según la cuarta forma de realización representada en la figura 5 es similar al representado en la figura 1, salvo que está montado sobre unas ruedecillas 20.

65 Tal como se desprende de lo expuesto anteriormente, el aparato de calentamiento 1 según la presente invención remedia los inconvenientes de los aparatos homólogos existentes, proporcionando un aparato cuya estructura

permite beneficiarse de una rentabilidad energética máxima.

La invención ha sido descrita anteriormente en referencia a unas formas de realización proporcionadas a título de ejemplo; resulta evidente que no está limitada a estas formas de realización.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato de calentamiento (1) que comprende un cuerpo de calentamiento (2) y unas baterías (7) de almacenamiento de la energía eléctrica, en el que el cuerpo de calentamiento (2) forma por lo menos una cara situada a lo largo de una de dichas caras anterior (4a) o posterior (4p) del parque de baterías (4), o por encima de este parque de baterías, en la proximidad de este parque de baterías, de tal manera que el calor producido por el parque de baterías (4) se añade al producido por el cuerpo de calentamiento (2) para crear una circulación de aire alrededor del aparato, por convección;
- 10 caracterizado por que las baterías (7) están agrupadas de manera que formen un parque (4) de baterías que presenta una forma paralelepípedica que define unas caras anterior (4a) y posterior (4p) de este parque; y por que el aparato (1) comprende:
- 15 - una primera placa de aislamiento térmico (3) colocada entre el parque de baterías (4) y el cuerpo de calentamiento (2);
- por lo menos una placa de convección (5), de la cual un primer lado (5a) está en contacto íntimo con la cara anterior o posterior (4p) que forma el parque de baterías (4), de tal manera que sea posible un intercambio térmico entre este parque de baterías (4) y la placa de convección (5); y
- 20 - por lo menos un medio (6) de fijación a una pared (100), situado sobre un segundo lado de la placa de convección (5), opuesto a dicho primer lado (5a) de esta placa de convección, permitiendo este medio de fijación (6) montar el aparato (1) sobre esta pared (100) de tal manera que la placa de convección (5) esté situada a distancia del suelo (101) y a distancia de dicha pared (100), con el fin de que sea posible un flujo de aire, por convección, a través del espacio (10) dispuesto por debajo del aparato (1) y del espacio (11) dispuesto entre dicha placa de convección (5) y dicha pared (100).
- 25
- 30 2. Aparato (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que la cara (4a) del parque de baterías (4) y la cara (2p) del cuerpo de calentamiento (2) situadas en la proximidad una de la otra son planas.
3. Aparato (1) según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que:
- 35 - el parque de baterías (4) presenta una forma tal que la altura de este parque es parecida al grosor de este parque, teniendo así el parque (4) la forma de un bloque alargado; y por que
- el cuerpo de calentamiento (2) está situado por encima de este parque y, cuando la placa de convección (5) está presente, en la proximidad de esta placa de convección.
- 40 4. Aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que:
- el parque de baterías (4) presenta una forma tal que sus caras anterior (4a) y posterior (4p) sean unas caras principales y que sus caras de canto tengan individualmente una superficie reducida con respecto a la superficie de cada cara principal; y por que
- 45 - el cuerpo de calentamiento (2) está situado a lo largo de una de las caras anterior (4a) o posterior (4p) del parque de baterías (4) mientras que la placa de convección (5) está situada a lo largo de la otra de estas caras posterior (4p) o anterior (4a) de este parque.
- 50 5. Aparato (1) según la reivindicación 4, caracterizado por que:
- la placa de convección (5) se extiende a lo largo de la cara posterior (4p) del parque de baterías, y dicha primera placa de aislamiento térmico (3) se extiende a lo largo de la cara anterior (4a) de este parque de baterías (4);
- 55 - el cuerpo de calentamiento (2) se extiende a lo largo de dicha primera placa de aislamiento térmico (3), por el lado de esta placa opuesto al parque de baterías (4).
- 60 6. Aparato (1) según la reivindicación 5, caracterizado por que dicha primera placa de aislamiento térmico (3) se extiende contra dicha cara anterior (4a) del parque de baterías (4), y por que el cuerpo de calentamiento (2) se extiende contra esta primera placa de aislamiento térmico (3).
- 65 7. Aparato (1) según la reivindicación 5, caracterizado por que un espacio de aire (15) está dispuesto entre el parque de baterías (4) y el cuerpo de calentamiento (2), y por que dicha primera placa de aislamiento térmico (3) se extiende o bien contra el parque de baterías (4), o bien contra el cuerpo de calentamiento (2).
8. Aparato (1) según la reivindicación 5, caracterizado por que un espacio de aire (15) está dispuesto entre el

parque de baterías (4) y el cuerpo de calentamiento (2), y por que el aparato (1) comprende una segunda placa de aislamiento térmico (16), extendiéndose una de las dos placas de aislamiento térmico (16) contra el parque de baterías (4), y extendiéndose la otra de estas dos placas de aislamiento térmico (3) contra el cuerpo de calentamiento (2).

5

9. Aparato (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que comprende un elemento (8) de aislamiento térmico colocado entre la placa de convección (5) y cada medio de fijación (6).

10

10. Aparato (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que una pasta de unión está colocada entre la placa de convección (5) y el parque de baterías (4), con el fin de realizar una unión maciza, es decir desprovista de espacios de aire, entre las superficies de esta placa de convección (5) y de este parque de baterías (4) que están en contacto mutuo.

15

11. Aparato (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la placa de convección (5) está perforada y/o provista de aletas.



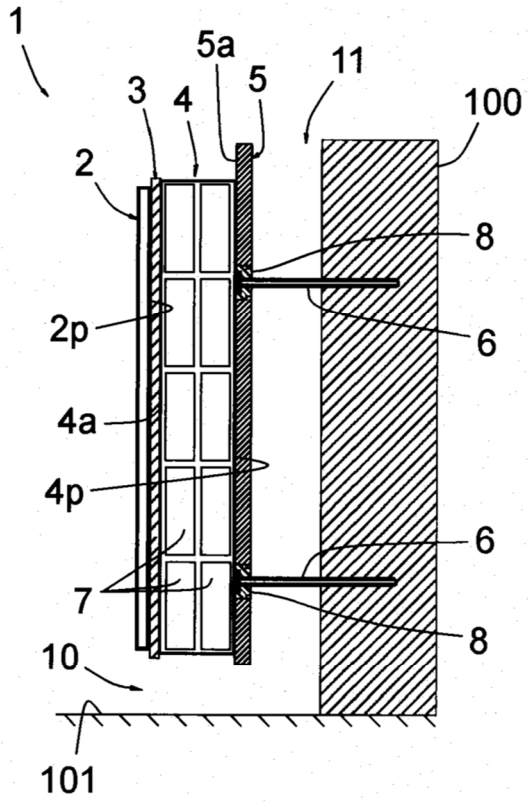


FIG. 1

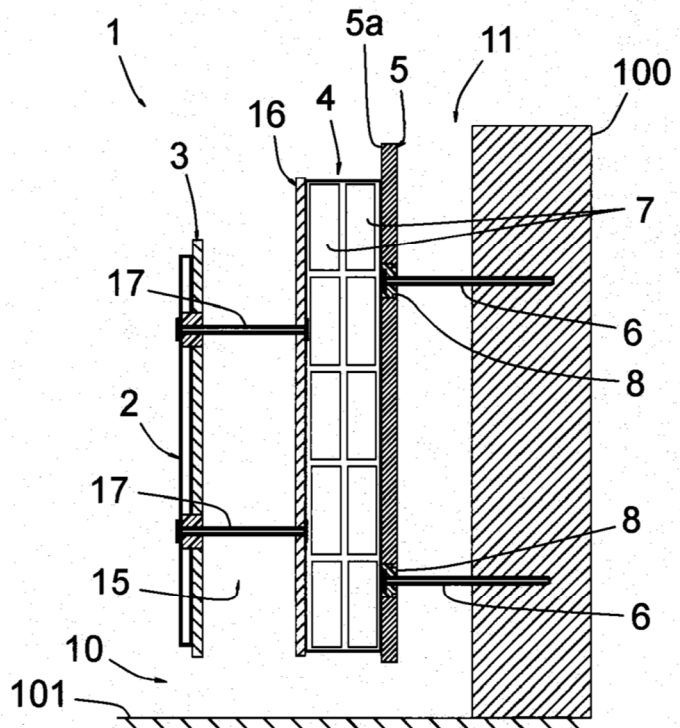


FIG. 2

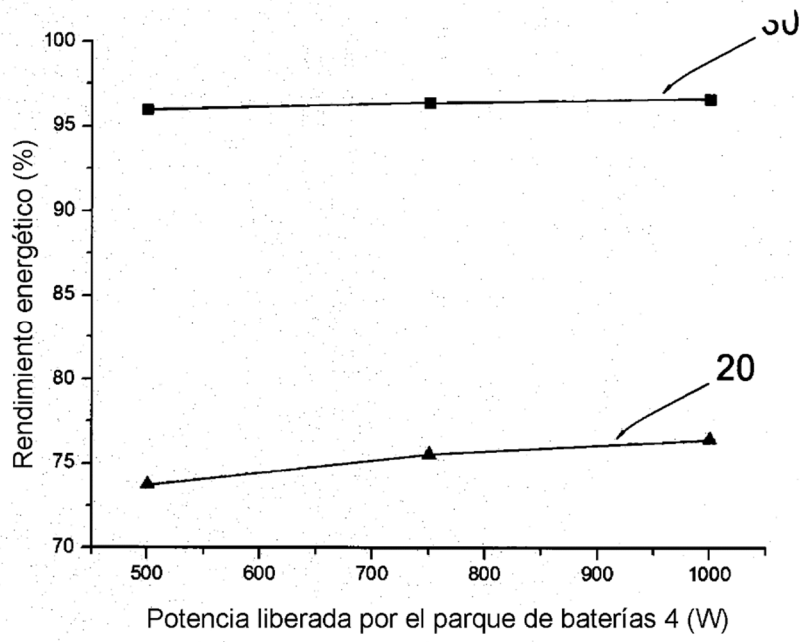


FIG. 3

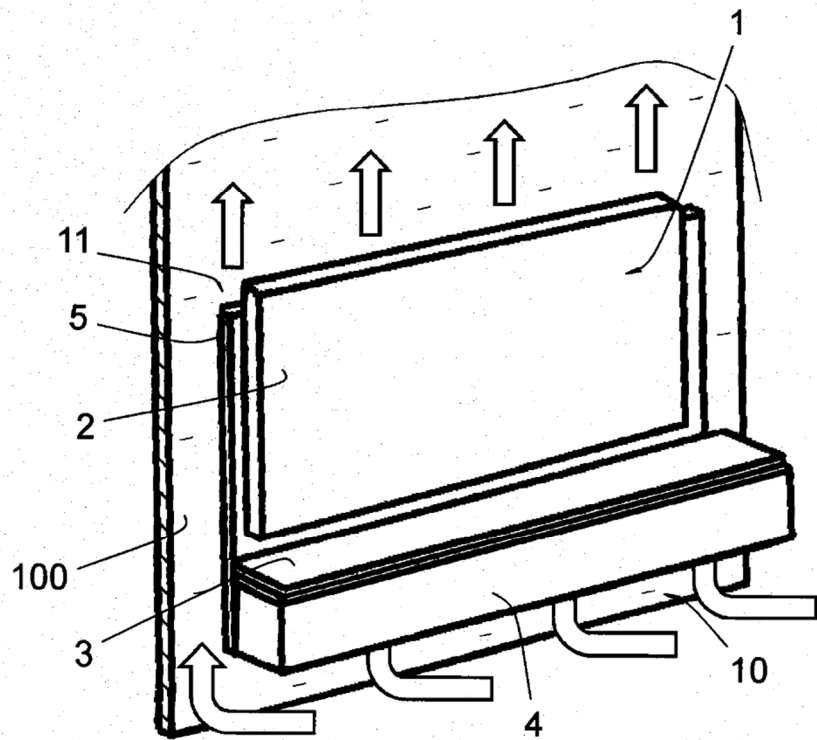


FIG. 4

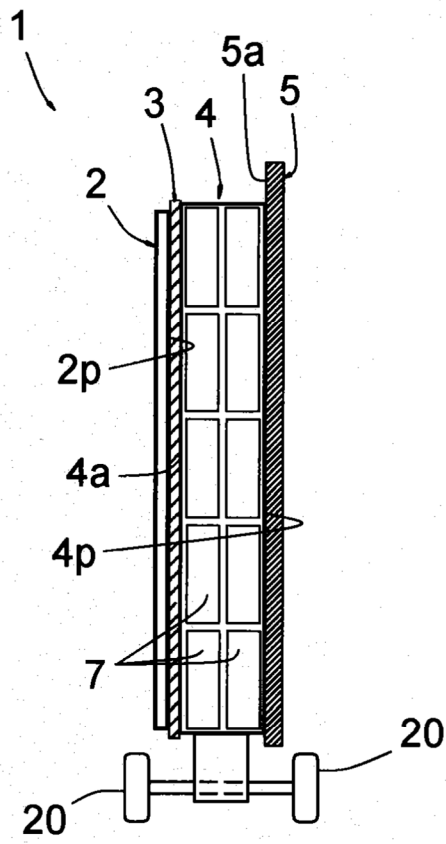


FIG. 5