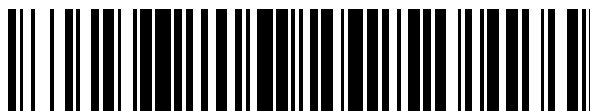


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 877 134**

51 Int. Cl.:

F25C 1/22 (2008.01)

C23C 18/36 (2006.01)

F25C 1/045 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2016 PCT/JP2016/058191**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16181702**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2016 E 16792427 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.06.2021 EP 3242097**

54 Título: **Máquina de fabricación de hielo automática**

30 Prioridad:

14.05.2015 JP 2015099249

14.05.2015 JP 2015099250

14.05.2015 JP 2015099251

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2021

73 Titular/es:

HOSHIZAKI CORPORATION (100.0%)
3-16 Minamiyakata Sakae-cho
Toyoake-shi Aichi 470-1194, JP

72 Inventor/es:

KOBAYASHI, SEIJI;
HARA, TERUMICHI;
NOTSU, MASUMI;
KADOWAKI, SHIZUMA y
NAKAO, MINORU

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 877 134 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

Máquina de fabricación de hielo automática

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a una máquina de fabricación de hielo automática que produce continuamente bloques de hielo mediante el suministro de agua para fabricar hielo a una unidad de fabricación de hielo que es enfriada por un evaporador, y, más específicamente, a un revestimiento capaz de mejorar la resistencia a la corrosión de la unidad de fabricación de hielo.

Técnica anterior

- 10 Las máquinas de fabricación de hielo automáticas que producen continuamente grandes cantidades de bloques de hielo se utilizan adecuadamente en las cocinas de instalaciones, como cafeterías y restaurantes, y otras cocinas. Estas máquinas de fabricación de hielo automáticas incluyen una máquina de fabricación de hielo automática de tipo inyección que produce continuamente bloques de hielo de una forma requerida mediante el suministro de agua de fabricación de hielo, desde abajo, a múltiples compartimentos de hielo pequeños que están abiertos hacia abajo, y una máquina de fabricación de hielo automática de tipo flujo descendente que hace que el agua de fabricación de hielo fluya hacia abajo en la superficie superior de una placa de fabricación de hielo inclinada para producir una placa de hielo en la placa de fabricación de hielo.

- 20 Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 11, existe una máquina de fabricación de hielo automática de tipo inyección que está provista de lo que se denomina un mecanismo de fabricación de hielo de tipo célula cerrada 13. El mecanismo de fabricación de hielo del tipo de célula cerrada 13 está equipado con un compartimento de hielo 10, como unidad de fabricación de hielo, en el que se define un gran número de pequeños compartimentos de hielo 12 abiertos hacia abajo, y una bandeja de agua inclinable 40 que se encuentra debajo del compartimento de hielo 10 y se apoya pivotantemente en un eje de soporte 42. En la parte inferior de la bandeja de agua 40 hay un depósito de agua para producir hielo 44 para almacenar el agua para producir hielo suministrada desde una sección de suministro de agua 43. Un evaporador 48 que sale de un sistema de refrigeración 46 está dispuesto de forma serpenteante en la superficie superior del compartimento de hielo 10, de modo que un refrigerante del sistema de refrigeración 46 se suministra en circulación al evaporador 48 para enfriar el compartimento de hielo 10 por debajo del punto de congelación. El sistema de refrigeración 46 incluye un compresor CM, un condensador CD y una válvula de expansión EV. El lado de descarga del compresor CM y el lado de succión del evaporador 48 están conectados por un tubo de derivación 50 en la que se encuentra una válvula de gas caliente HV.
- 30 En el momento de la operación de fabricación de hielo de la máquina de fabricación de hielo automática, el agua de fabricación de hielo se inyecta en los pequeños compartimentos individuales de hielo 12 desde la bandeja de agua 40 que tiene los pequeños compartimentos de hielo 12 cerrados desde abajo para formar bloques de hielo en los pequeños compartimentos de hielo 12 que se enfrían a la fuerza. En el momento de la operación de deshielo, la bandeja de agua 40 se inclina oblicuamente hacia abajo para abrir los pequeños compartimentos de hielo 12, y la válvula de gas caliente HV se abre para suministrar gas caliente desde el compresor CM al evaporador 48 para derretir la conexión congelada entre los bloques de hielo y los pequeños compartimentos de hielo 12 y dejar caer los bloques de hielo en un almacén de hielo subyacente por su propio peso.

- 40 La FIG. 12 es una vista en perspectiva en despiece del compartimento de hielo 10 dispuesto en una máquina de fabricación de hielo automática de tipo inyección. El compartimento de hielo 10 incluye fundamentalmente un marco exterior en forma de caja 14 que está abierto hacia abajo, y un miembro de partición en forma de celosía 30 que está dispuesto en el marco exterior 14 y define la pluralidad de pequeños compartimentos de hielo 12. Además, un tubo de refrigeración 48 como el evaporador está dispuesto en estrecho contacto en la superficie superior del marco exterior 14 de forma serpenteante. El compartimento de hielo 10 se construye ensamblando los componentes, como el marco exterior 14 con la forma deseada, el miembro de partición 30 y el tubo de refrigeración 48. Es decir, el
- 45 compartimento de hielo 10 se monta colocando el miembro de partición 30, ensamblado con una pluralidad de placas metálicas en forma de celosía, dentro del marco exterior 14 formado en forma de caja doblando una placa metálica, y disponiendo el tubo de refrigeración 48 que es un tubo hueco alargado doblado en forma de meandro en la superficie superior del marco exterior 14. A continuación, el marco exterior 14 y el miembro de partición 30 se unen mediante calafateo, bronzesoldadura o similar, y el marco exterior 14 y el tubo de refrigeración 48 se unen mediante bronzesoldadura. En el caso del calafateo, se proporcionan proyecciones 31 en una porción superior del
- 50 miembro de partición 30, se forman agujeros de calafateo 16a en la superficie superior del marco exterior, y las proyecciones 31, que se insertan en los agujeros de calafateo 16a para sobresalir de la superficie superior del marco exterior 14, se aplastan con un martillo o similar. Cada una de las placas de partición 30a, 30b, que constituyen el miembro de partición 30, puede estar provista de una pieza de enganche, y las ranuras de enganche que encajan con las respectivas piezas de enganche pueden estar provistas en aquellas posiciones del marco exterior 14 que corresponden a las piezas de enganche para posicionar ambos miembros 14, 30.

Un material metálico como el cobre, que tiene una buena conductividad térmica, se utiliza como material base 17 (véase la FIG. 2) de los componentes del compartimento de hielo 10, como el marco exterior 14, el miembro de

partición 30 y el tubo de refrigeración 48, para garantizar un buen intercambio de calor con el refrigerante que circula por el interior del tubo de refrigeración 48. Dado que el material base 17 realizado de cobre o similar, que es excelente en cuanto a la conductividad del calor, se oxida fácilmente, se forma generalmente un revestimiento chapado de estaño fundido 11 en la superficie del compartimento de hielo 10 como tratamiento antioxidante, como se muestra en la ampliación de la FIG. 2. El revestimiento chapado de estaño fundido 11 se forma en la superficie del compartimento de hielo 10 sumergiendo por completo todo el compartimento de hielo 10, ensamblado con los componentes individuales 14, 30, 48, en un baño de estaño que contiene principalmente estaño fundido. Este tratamiento de revestimiento electrolítico puede realizarse por separado para los componentes individuales 14, 30, 48, en cuyo caso el compartimento de hielo 10 se ensambla con los componentes individuales 14, 30, 48 que han sido revestidos con estaño fundido. Un máquina de fabricación de hielo automática que incluye un compartimento de hielo sometido al mencionado revestimiento chapado de estaño fundido en la superficie se divulga, por ejemplo, en el Documento de Patente JP 2005-030702 A.

El Documento JP 2005 037060 A divulga una máquina de fabricación de hielo automática.

El Documento JP 2005 300023 A divulga un compartimento de fabricación de hielo en el que una película de resina sintética se forma sobre toda la superficie de un sustrato de fabricación de hielo y cada una de las placas horizontales y verticales de un tablero de partición.

Sumario de la invención

Problemas a resolver por la invención

El revestimiento chapado de estaño fundido no se oxida fácilmente en comparación con el material base realizado de cobre o similar; sin embargo, cuando la atmósfera de uso contiene una sustancia oxidante o similar, puede producirse con el tiempo un producto de corrosión, como el óxido. Se señala que, dado que este producto de corrosión se desprende fácilmente del revestimiento chapado de estaño fundido, puede surgir un problema como la mezcla del producto de corrosión en bloques de hielo. Además, el revestimiento chapado de estaño fundido tiene una baja resistencia a los desinfectantes, como el hipoclorito de sodio y el agua ácida electrolítica, de modo que el compartimento de hielo que tiene el revestimiento formado en el mismo no es adecuado para su uso en la desinfección con estos productos químicos.

La presente invención se ha propuesto para resolver adecuadamente el problema inherente antes mencionado de una máquina de fabricación de hielo automática según la técnica relacionada, y un objeto de la invención es proporcionar una máquina de fabricación de hielo automática que tenga una unidad de fabricación de hielo con resistencia a la corrosión mejorada.

El compartimento de hielo 10, como se ilustra en la FIG. 12, incluye un marco exterior 14 que tiene una placa superior rectangular 16 y unas placas laterales 18 que rodean los cuatro lados de la placa superior 16, y un miembro de partición 30 que se encuentra dentro del marco exterior 14 para definir los múltiples compartimentos de hielo pequeños 12 en forma de celosía. En este caso, el marco exterior 14 y el miembro de partición 30 se ensamblan por medio de calafateo, insertando los salientes 31 que sobresalen de las ubicaciones requeridas del miembro de partición 30 en los respectivos agujeros de calafateo 16a perforados respectivamente en la placa superior 16, y luego chocando las cabezas de los salientes 31. Sin embargo, el calafateo se realiza simplemente mediante la pluralidad de salientes 31 insertados en los orificios de calafateo 16a. En consecuencia, dado que la gran presión de expansión causada cuando los bloques de hielo crecen en cada pequeño compartimento de hielo 12 se aplica a éste cada vez que se realiza la operación de fabricación de hielo, existe el inconveniente de que el acoplamiento entre el marco exterior 14 y el miembro de partición 30 puede aflojarse con el tiempo. En este caso, los diversos tratamientos superficiales aplicados al compartimento de hielo 10 se degradan o desprenden de forma indeseable, lo que disminuye su durabilidad.

Para mejorar esto, la porción de ajuste entre los agujeros de calafateo 16a perforados en la placa superior 16 y las proyecciones 31 del miembro de partición 30 se unen mediante soldadura o bronzesoldadura. Sin embargo, el marco exterior 14 y el miembro de partición 30 están generalmente realizados de cobre, que es un buen conductor de calor, por lo que cuando se exponen a una alta temperatura durante la soldadura, el cobre se ablanda y se deforma indeseablemente. Para evitar una reducción de la resistencia debida a dicho reblandecimiento, es concebible utilizar un material de soldadura con un punto de fusión bajo, este material de soldadura es más caro que los materiales de soldadura utilizados habitualmente, lo que aumenta el coste.

Además, dado que el agua para producir hielo se inyecta cíclicamente en el compartimento de hielo 10 para formar bloques de hielo dentro de cada pequeño compartimento de hielo 12, generalmente se emplea un tratamiento de superficie con revestimiento chapado con estaño fundido desde el punto de vista de la sanidad de los alimentos. Aunque el revestimiento 11 según este revestimiento chapado de estaño fundido es relativamente difícil de oxidar, si la atmósfera de uso de la máquina de fabricación de hielo contiene una sustancia como una sustancia oxidante que promueve la corrosión, puede producirse un producto de corrosión como el óxido en el marco exterior 14 y el miembro de partición 30 con el tiempo. Dicho producto de corrosión se desprende fácilmente del revestimiento

chapado de estaño fundido 11, por lo que este producto de corrosión, si se mezcla con el agua de fabricación de hielo o con los bloques de hielo producidos, puede convertirse en un problema de sanidad alimentaria.

En consecuencia, un objeto de otro aspecto de la presente invención en la presente solicitud es mejorar la resistencia a la corrosión en comparación con el tratamiento convencional de la superficie con revestimiento chapado de estaño fundido aplicando un revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico al marco exterior y al miembro de partición que constituyen el compartimento de hielo en una máquina de fabricación de hielo de tipo inyección de lo que se denomina tipo de célula cerrada que inyecta agua para producir hielo en los pequeños compartimentos individuales de hielo del compartimento de hielo con el compartimento de hielo cerrado con una bandeja de agua desde abajo.

Medios para resolver los problemas

Los problemas anteriores se solucionan y los objetos previstos se consiguen con un máquina de fabricación de hielo automática según la reivindicación 1.

Según la invención definida en la reivindicación 1, el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico formado en la capa más externa del compartimento de hielo puede mejorar la resistencia a la corrosión del compartimento de hielo. Por lo tanto, incluso en una atmósfera de uso en la que la corrosión progresa en el compartimento de hielo convencional, se evita la aparición de la corrosión, asegurando así la producción de hielo. Además, como la resistencia a la corrosión de los desinfectantes también es alta, es posible mantener la salubridad del compartimento de hielo mediante el mantenimiento con un desinfectante.

La invención definida en la reivindicación 2 es tal que el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico se forma directamente en una superficie exterior de un material base del compartimento de hielo.

Según la invención definida en la reivindicación 2, el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico formado en la capa más externa del compartimento de hielo mejora la resistencia a la corrosión del compartimento de hielo, de modo que no es necesario aplicar un revestimiento de varias capas al material de base para evitar la corrosión del material de base, mejorando así la eficiencia de fabricación.

De acuerdo con la invención, incluso cuando una sustancia oxidante que promueve la corrosión está presente en la atmósfera de uso de un sitio en el que funciona una máquina de fabricación de hielo de tipo de inyección de célula cerrada, se reduce la posible producción de un producto de corrosión debido a la oxidación en el compartimento de hielo.

De acuerdo con la invención, dado que no es necesario realizar el procesamiento para calafatear al miembro de partición y la placa superior del marco exterior, el número de pasos de fabricación puede ser reducido.

De acuerdo con la invención, el calentamiento general del miembro de la partición y de la placa superior del marco exterior puede lograrse mediante el calentamiento en horno, de modo que no se produzca una distorsión térmica debida al calentamiento local. Esto elimina la necesidad de una operación de corrección de la distorsión como post-procesado.

Efectos de la invención

De acuerdo con la máquina de fabricación de hielo automática según la presente invención, se mejora la resistencia a la corrosión del compartimento de hielo, de modo que un producto de corrosión, como el óxido, no se mezcla con el agua de fabricación de hielo y el hielo, garantizando así una mayor fiabilidad de la sanidad de los alimentos.

De acuerdo con el tipo de máquina de fabricación de hielo de inyección de célula cerrada según otro aspecto de la presente invención, la resistencia a la corrosión del compartimento de hielo al que se aplica un tratamiento de superficie puede mejorarse significativamente, de modo que se evita la posible mezcla de un producto de corrosión como el óxido en el agua de fabricación de hielo y en los bloques de hielo incluso durante un largo período de uso.

Breve descripción de los dibujos

[FIGs. 1A a 1C] Las FIGs. 1A a 1C son vistas transversales ampliadas de una porción de capa superficial de un compartimento de hielo según una realización; La FIG.1A muestra un revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico formado en la superficie exterior de un material base, la FIG.1B muestra una capa base proporcionada bajo el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico de la FIG. 1A, y FIG. 1C muestra una capa de ajuste situada entre el material de base y la capa base de la FIG. 1B.

[FIG. 2] La FIG. 2 es una vista transversal ampliada de la parte de la capa superficial del compartimento de hielo.

[FIGs. 3A a 3C] La FIG. 3A es una vista en perspectiva general del compartimento de hielo. La FIG. 3B es una vista ampliada de una porción de una esquina de un marco exterior en la FIG. 3A que se rodea con A,

con una porción de una primera placa lateral que se corta para exponer una porción de la muesca. La FIG. 3C es también una vista ampliada de la porción de esquina marcada con un círculo A, con una porción de una segunda placa lateral cortada para exponer una porción de extensión.

5 [FIGs. 4A y 4B] Las FIGs. 4A y 4B son vistas explicativas de una etapa de formación del marco exterior mostrado en las FIGs. 3A a 3C; La FIG. 4A muestra un estado antes de que las placas laterales se doblen con respecto a la placa superior, y la FIG. 4B muestra un estado en el que las placas laterales están dobladas con respecto a la placa superior.

[FIG. 5] La FIG. 5 es una vista en perspectiva ampliada de una porción de esquina de un marco exterior según otra realización.

10 [FIGs. 6A y 6B] Las FIGs. 6A y 6B son vistas explicativas de una etapa de formación del marco exterior mostrado en la FIG. 5; La FIG. 6A muestra un estado antes de que las placas laterales se doblen con respecto a la placa superior, y la FIG. 6B muestra un estado en el que las placas laterales están dobladas con respecto a la placa superior y representa, en una línea de cadena de dos puntos, la porción de extensión doblada a lo largo de las segundas placas laterales.

15 [FIGs. 7A y 7B] La FIG. 7A es una vista en perspectiva ampliada de una porción de esquina de un marco exterior según otra realización, y la FIG. 7B muestra un estado antes de que se presione la porción de extensión.

20 [FIGs. 8A a 8C] Las FIGs. 8A a 8C son vistas explicativas de un paso de formación de un marco exterior mostrado en las FIGs. 7A y 7B; La FIG. 8A muestra un estado antes de que las placas laterales se doblen con respecto a la placa superior, la FIG. 8B es una vista lateral de la FIG. 7B que muestra un estado en el que las placas laterales están dobladas con respecto a la placa superior, y la FIG. 8C es una vista lateral de la FIG. 7A muestra un estado en el que la porción de extensión está presionada.

25 [FIGs. 9A y 9B] La FIG. 9A es una vista en perspectiva explosionada de un compartimento de hielo según la técnica relacionada, y la FIG. 9B es una vista ampliada de una parte del marco exterior de la FIG. 9A que está marcado con una X.

[FIGs. 10A y 10B] Las FIGs. 10A y 10B son vistas en perspectiva explicativas de una etapa de formación del marco exterior del compartimento de hielo mostrado en las FIGs. 9A y 9B; la FIG. 10A muestra un estado antes de que las placas laterales se doblen con respecto a la placa superior, y la FIG. 10B muestra un estado en el que la flexión de las placas laterales con respecto a la placa superior está en curso.

30 [FIG. 11] La FIG. 11 es un diagrama de configuración esquemática de una máquina de fabricación de hielo automática de tipo inyección.

[FIG. 12] La FIG. 12 es una vista en perspectiva explosionada de un compartimento de hielo según la técnica relacionada.

35 [FIG. 13] La FIG. 13 es una vista en perspectiva de otra realización del compartimento de hielo mostrado en la FIG. 12, en el que el compartimento de hielo se desmonta en un marco exterior en el que se dispone un evaporador, y un miembro de partición en forma de celosía.

[FIG. 14] La FIG. 14 es una vista en perspectiva del miembro de partición mostrado en la FIG. 13 desmontado en elementos de partición verticales y elementos de partición horizontales.

Modo de realización de la invención

40 A continuación, se describe una realización preferente de una máquina de fabricación de hielo automática según la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En la realización, un compartimento de hielo que se utiliza en lo que se llama el tipo de célula cerrada de la máquina de fabricación de hielo automática de tipo inyección se describe como una unidad de fabricación de hielo. La unidad de fabricación de hielo puede ser el compartimento de
45 hielo de lo que se llama el tipo de célula abierta de la máquina de fabricación de hielo automática de tipo inyección que inyecta el agua de fabricación de hielo sin la intervención de una bandeja de agua, o la placa de fabricación de hielo de la máquina de fabricación de hielo automática de tipo flujo descendente que hace que el agua de fabricación de hielo fluya hacia abajo en la superficie de fabricación de hielo. Dado que la estructura fundamental del compartimento de hielo que se describirá en relación con la realización es común a la estructura del compartimento de hielo convencional descrito con referencia a la FIG. 12, se utilizan los mismos números de referencia para los
50 componentes ya descritos.

Realizaciones(Máquina de fabricación de hielo automática)

Un máquina de fabricación de hielo automática según la realización, como el compartimento de hielo convencional 10 descrito con referencia a la FIG. 12, suministra agua helada en circulación a un compartimento de hielo 10 que se enfría mediante un tubo de refrigeración 48 que sirve de evaporador para generar el hielo de la forma requerida. El compartimento de hielo 10 incluye fundamentalmente un marco exterior en forma de caja 14 que está abierto hacia abajo, y un miembro de partición en forma de celosía 30 que está dispuesto dentro del marco exterior 14 para definir una pluralidad de pequeños compartimentos de hielo 12, con un tubo de refrigeración 48 que está dispuesto en la superficie superior del marco exterior 14 en estrecho contacto con el mismo de forma serpenteante.

(Compartimento de hielo 10)

Los materiales del marco exterior en forma de caja 14, el miembro de partición en forma de celosía 30 y el tubo de refrigeración 48, que constituyen el compartimento de hielo 10, son metales, aleaciones o similares que tienen una excelente conductividad térmica, como el cobre, y se forma un revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 en la capa más externa de un material base 17 de cada uno de los componentes, como se muestra en las FIGs. 1A a 1C. La capa más externa del compartimento de hielo 10 es una capa formada en aquella superficie del compartimento de hielo 10 que está expuesta al exterior. Obsérvese que una parte de la superficie expuesta del compartimento de hielo 10 puede tener una región en la que no se forme el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23. El revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 puede estar en contacto con la superficie exterior del material base 17, como se muestra en la FIG. 1A, o una capa base 25 que incluya un revestimiento de níquel, paladio o similar puede ser proporcionada bajo el revestimiento 23 como base del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23, como se muestra en la FIG. 1B. Además, como se muestra en la FIG. 1C, una capa de ajuste 33 que incluye un revestimiento de cobre o similar puede ser proporcionada en la superficie del material base 17 con el fin de suavizar la superficie del material base 17. Si el material base 17 contiene un elemento como el estaño o el plomo que inhibe la deposición de níquel en el tratamiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico que se describirá más adelante, es preferible formar la capa base 25 en la superficie del material base 17. En otras palabras, la capa base 25 y la capa de ajuste 33 se forman según sea necesario de acuerdo con el estado de la superficie del material base 17, el estado de la superficie de la capa base aplicada por el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 o similares. El grosor de la capa base 25 y de la capa de ajuste 33 que no están expuestas a la superficie exterior del compartimento de hielo 10 puede ser de aproximadamente 1 μm .

(Revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23)

El revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico o 23 que se forma en la capa más externa del compartimento de hielo 10 es de lo que se denomina un tipo de alto fósforo que contiene un componente de fósforo del 10% al 15% (porcentaje de concentración en masa, lo que significa lo mismo en lo sucesivo). Además, como se muestra en las FIGs. 1A a 1C, el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se forma de manera que tenga un espesor t de 15 μm o más. Además, se ha confirmado mediante una ensayo de confirmación de la resistencia a la corrosión que se describirá más adelante, que el ajuste del grosor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 a 15 μm o más impide la aparición de picaduras que alcancen el material base 17 o la capa base 25 y la capa de ajuste 33.

(Tratamiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico)

A continuación, se describe el tratamiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico para formar el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23. El tratamiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico se lleva a cabo mediante lo que se denomina inmersión, por la que el compartimento de hielo 10 se sumerge por completo en el depósito de una solución de revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico que contiene, como componentes principales, una sal metálica que contiene níquel, como el sulfato de níquel, y un agente reductor, como el hipofosfito de sodio. La solución de revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico se ajusta de manera que la concentración del componente de fósforo en el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 que se va a formar sea del 10% al 15%. Además, puede añadirse un catalizador necesario a la solución de revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico. Obsérvese que cuando la capa de ajuste 33 o la capa de base 25 se encuentran entre el material base 17 y el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23, el tratamiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico se realiza después de tratar la capa de ajuste 33 y la capa de base 25. A medida que los cationes de níquel derivados de la sal metálica se reducen y se depositan en la capa más externa del compartimento de hielo 10 sumergido en el depósito, se forma sobre ella el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 realizado de una aleación de níquel. Como se ha mencionado anteriormente, el tratamiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico se lleva a cabo hasta que el grosor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se convierte en 15 μm o más. Además, el tratamiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico puede realizarse individualmente para los miembros constitutivos como el marco exterior 14, el miembro de partición 30 y el tubo de refrigeración 48, tras lo cual los miembros constitutivos individuales 14, 30 y 48 pueden ensamblarse.

[Funcionamiento de la realización]

A continuación, se describirá el funcionamiento de la máquina de fabricación de hielo automática según la realización de las FIGs. 1A a 1C. Dado que el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 formado en la capa más externa del compartimento de hielo 10 es una aleación, el revestimiento 23 tiene la ventaja de que no se corroe en absoluto por la mayoría de los disolventes orgánicos, y tiene una excelente resistencia a la corrosión de los ácidos orgánicos, sales y álcalis, y apenas se oxida. Además, al fijar el espesor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 en 15 μm o más, se evita la aparición de picaduras que lleguen al material base 17 o a la capa de base 25 y a la capa de ajuste 33, de modo que se pueda proporcionar de forma suficiente la excelente resistencia a la corrosión antes mencionada. Además, el ajuste de la concentración del componente de fósforo contenido en el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 al 10% o al 15% proporciona una excelente resistencia a la corrosión en comparación con el caso en el que la concentración del componente de fósforo se ajusta al 10% o menor. Se deberá tener en cuenta que la resistencia a la corrosión ha sido confirmada mediante el ensayo de confirmación de la resistencia a la corrosión que se describirá más adelante. El revestimiento que se aplica a la capa más externa del compartimento de hielo 10 suele tener un grosor de 10 μm o menor. Este espesor general se deriva de razones tales como la razón productiva de que la formación del revestimiento lleva tiempo, y una reducción de la conductividad térmica o un fácil desprendimiento del revestimiento electrolítico debido a la fijación de un espesor mayor.

Dado que el compartimento de hielo 10 según la realización tiene una excelente resistencia a la corrosión, como se ha descrito anteriormente, una máquina de fabricación de hielo automática puede instalarse para fabricar hielo incluso en el entorno en el que se produce la corrosión en el compartimento de hielo 10 convencional descrito con referencia a la FIG. 12. Además, el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 proporciona una excelente resistencia a la corrosión, como se ha descrito anteriormente, y por lo tanto es menos probable que sea corroído por desinfectantes como el hipoclorito de sodio y el agua ácida electrolítica. Por lo tanto, es posible realizar el mantenimiento, como la desinfección, utilizando los desinfectantes, y el compartimento de hielo 10 puede mantenerse más higiénico. Además, la resistencia a la corrosión del compartimento de hielo 10 se ve reforzada por el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23, pudiendo omitirse un revestimiento que, de otro modo, se aplica a la capa inferior del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 con el fin de evitar la corrosión del material base 17. En consecuencia, incluso cuando el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se forma directamente en la superficie exterior del material base 17 como se muestra en la FIG. 1A, se puede prevenir eficazmente la aparición de la corrosión. Es decir, cuando el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se forma en la superficie exterior del material base 17 para entrar en contacto, es posible reducir la mano de obra necesaria para el tratamiento de la superficie del compartimento de hielo 10, lo que conduce a un efecto esperado de mejora de la eficiencia de la producción. Cuando se aplica un revestimiento multicapa, como se muestra en las FIGs. 1B y 1C, la fiabilidad de la prevención de la corrosión es mayor.

[Ejemplos experimentales]

La ensayo de confirmación de la resistencia a la corrosión se llevó a cabo en el compartimento de hielo 10 de la realización para confirmar la resistencia a la corrosión. Además, como se muestra en la Tabla 1, el ensayo de confirmación de la resistencia a la corrosión también se realizó en el Ejemplo comparativo 1, en el que la concentración del componente de fósforo contenido era del 8%, en los Ejemplos comparativos 2 y 3, en los que el grosor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se fijó en un grosor inferior a 15 μm , y en los Ejemplos comparativos 4 y 5, en los que se aplicó el revestimiento chapado de estaño fundido 11 en lugar del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23. En los Ejemplos Experimentales 1 a 6 y en los Ejemplos Comparativos 1 a 3, el ensayo se realizó sobre probetas a las que se aplicó el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23. En la ensayo, sin embargo, la concentración del componente de fósforo contenido en el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 del ejemplo comparativo 1, y el grosor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 de los ejemplos comparativos 2 y 3 se modificaron respecto a los de la realización. En los Ejemplos Comparativos 4 y 5, el ensayo se realizó sobre probetas a las que se aplicó el revestimiento chapado de estaño fundido 11 como en el compartimento de hielo convencional 10 descrito con referencia a la FIG. 12. Las diversas condiciones para cada uno de los Ejemplos Experimentales y Ejemplos Comparativos son las descritas en la Tabla 1. Un ensayo A que se describirá más adelante se realizó con respecto al Ejemplo Experimental 1, el Ejemplo Experimental 2, el Ejemplo Comparativo 1, el Ejemplo Comparativo 2 y el Ejemplo Comparativo 3, un ensayo B que se describirá más adelante se realizó con respecto al Ejemplo Experimental 3, el Ejemplo Experimental 4 y el Ejemplo Comparativo 4, y un ensayo C que se describirá más adelante se realizó con respecto al Ejemplo Experimental 5, el Ejemplo Experimental 6 y el Ejemplo Comparativo 5.

En el ensayo A, se mezcló una solución acuosa de cloruro de sodio (NaCl) al 5% y una solución acuosa de cloruro de hidrógeno (HCl) al 0,5% para preparar un líquido de ensayo, que se roció en una cámara de ensayo a 35°C, y las muestras se expusieron al líquido de ensayo durante 168 horas. En el ensayo B, las muestras se sumergieron en una solución acuosa de hipoclorito de sodio (NaClO) de 10 ppm durante 1500 horas. En el ensayo C, las muestras se expusieron a una atmósfera de sulfuro de hidrógeno gas a 5 ppm durante 1500 horas. En el ensayo de confirmación de la resistencia a la corrosión, la comprobación de si se había producido o no corrosión en las probetas se realizó principalmente por observación visual. La Tabla 1 muestra los resultados. En los resultados de los ensayos de la Tabla 1, la observación de la aparición de corrosión se marcó con "x", y la observación de la no aparición de corrosión se marcó con "O".

[Tabla 1]

	Tipo de revestimiento	Espesor revestimiento (µm)	Concentración P (%)	Ensayo	Resul-tado
Ejemplo experimental 1	electrolítico Ni-P autocatalítico	27,0	10-15	A	○
Ejemplo experimental 2	electrolítico Ni-P autocatalítico	27,1	10-15	A	○
Ejemplo comparativo 1	electrolítico Ni-P autocatalítico	20,3	8	A	×
Ejemplo comparativo 2	electrolítico Ni-P autocatalítico	10,4	10-15	A	×
Ejemplo comparativo 3	electrolítico Ni-P autocatalítico	10,8	10-15	A	×
Ejemplo experimental 3	electrolítico Ni-P autocatalítico	15,2	10-15	B	○
Ejemplo experimental 4	electrolítico Ni-P autocatalítico	21,0	10-15	B	○
Ejemplo comparativo 4	chapado en Sn fundido	21,8	-	B	×
Ejemplo experimental 5	electrolítico Ni-P autocatalítico	15,1	10-15	C	○
Ejemplo experimental 6	electrolítico Ni-P autocatalítico	21,5	10-15	C	○
Ejemplo comparativo 5	electrolítico Sn fundido	21,3	-	C	×

En el ensayo A, se observó corrosión en los Ejemplos comparativos 2 y 3, en los que el espesor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se fijó respectivamente en 10,4 µm y 10,8 µm. Sin embargo, no se observó corrosión en los Ejemplos Experimentales 1 y 2, en los que el espesor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se fijó en 27,0 µm y 27,1 µm, respectivamente. Los resultados parecen haberse derivado de la oxidación del material base 17 expuesto a través de las picaduras en el revestimiento 23 en los Ejemplos comparativos 1 y 2, en los que el grosor t del revestimiento 23 era más fino que los de los Ejemplos experimentales 1 y 2, mientras que las picaduras que llegan al material base 17 no existían en los Ejemplos experimentales 1 y 2, en los que el revestimiento 23 era más grueso. En la ensayo B y en la ensayo C, no se observó corrosión en los Ejemplos Experimentales 3, 4, 5 y 6 en los que el espesor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se fijó respectivamente en 15,2 µm, 21,0 µm, 15,1 µm y 21,5 µm. Se confirmó mediante la observación que el ajuste del espesor t del revestimiento 23 a 15 µm o más podía proporcionar una resistencia a la corrosión suficiente.

En el ejemplo comparativo 1, en el que el contenido del componente de fósforo en el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 era del 8% (lo que se denomina un tipo de fósforo intermedio), con un espesor t de 15 µm o más, se observó corrosión en el revestimiento 23. En los Ejemplos Experimentales 1 a 6, en los que el contenido del componente de fósforo en el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 era del 10% al 15% (lo que se denomina un tipo de alto fósforo), a modo de contraste, no se observó corrosión en el revestimiento 23. Por lo tanto, puede confirmarse que si se fija el contenido del componente de fósforo en el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 entre el 10% y el 15% se puede obtener una resistencia a la corrosión suficiente.

En ambos ejemplos comparativos 4 y 5, en los que el espesor del revestimiento chapado de estaño fundido 11 se fijó respectivamente en 21,8 μm y 21,3 μm , se observó corrosión en el revestimiento 11. En los ejemplos experimentales 3 y 5, en los que el grosor t del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se fijó, respectivamente, en 15,2 μm y 15,1 μm , a modo de contraste, no se observó corrosión en el revestimiento 23. Se puede confirmar mediante la observación que el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 proporciona una alta resistencia a la corrosión en comparación con el revestimiento chapado de estaño fundido 11.

[Modificaciones]

La presente invención no se limita a la realización descrita con referencia a las FIGs. 1A a 1C, y puede modificarse, por ejemplo, como sigue.

(1) La estructura de capas entre el material base y el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico no se limita a la de la realización. Es decir, se puede proporcionar una capa base y una capa de ajuste que son diferentes de las de la realización, o se puede proporcionar otra capa.

(2) La unidad de fabricación de hielo no se limita al compartimento de hielo que se utiliza en la máquina de fabricación de hielo automática de inyección o a la placa de fabricación de hielo que se utiliza en la máquina de fabricación de hielo automática de flujo descendente, y puede ser una carcasa de congelación o similar, por ejemplo, que se utiliza en una máquina de fabricación de hielo automática de flujo descendente, tiene un tubo de refrigeración enrollado alrededor de la superficie periférica exterior de la carcasa, y produce hielo en la superficie periférica interior de la misma. Además, la estructura del compartimento de hielo como la unidad de fabricación de hielo no se limita a la de la realización. Por ejemplo, el compartimento de hielo puede ser del tipo en el que un marco con pequeños compartimentos de hielo formados en el mismo se proporciona en la parte inferior de una tabla de fabricación de hielo en la que se dispone un tubo de refrigeración de forma serpenteante. Además, la máquina de fabricación de hielo automática no se limita al tipo independiente como en la realización, y puede ser incorporado en un refrigerador o un congelador. Es decir, la máquina de fabricación de hielo automática según la presente invención puede ser el que se proporciona en el espacio de fabricación de hielo definido en el compartimento de congelación de un frigorífico doméstico, en cuyo caso la unidad de fabricación de hielo puede ser una bandeja de fabricación de hielo o similar que se dispone en el espacio de fabricación de hielo y se enfría mediante un evaporador conectado al sistema de refrigeración.

(3) El revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico debe formarse al menos en la región de la capa más externa de la unidad de fabricación de hielo en la que se produce el hielo.

A continuación, se describe una máquina de fabricación de hielo de tipo inyección según otro aspecto de la presente invención. La máquina de fabricación de hielo de tipo inyección según otro aspecto es la máquina de fabricación de hielo de tipo de célula cerrada que se ha descrito con referencia a la FIG. 11. La estructura del compartimento de hielo 10 al que se aplica este otro aspecto es la descrita con referencia a la FIG. 12. El miembro de partición 30 tiene la pluralidad de pequeños compartimentos de hielo 12 definidos por la combinación de una pluralidad de placas de partición horizontales 30a y una pluralidad de placas de partición verticales 30b para dividir el interior en una forma de celosía, como se muestra en, por ejemplo, las FIGs. 13 y 14. Es decir, las hendiduras 60 se forman a intervalos predeterminados en las porciones del extremo inferior de las placas divisorias horizontales 30a, las hendiduras 62 se forman a intervalos predeterminados en las porciones del extremo superior de las placas divisorias verticales 30b, y el miembro divisorio en forma de celosía 30 mostrado en la FIG. 13 se obtiene encajando las hendiduras 60 de las placas divisorias horizontales 30a en las respectivas hendiduras 62 de las correspondientes placas divisorias verticales 30b. Aquellas porciones de la placa divisoria horizontal 30a y de la placa divisoria vertical 30b que se apoyan en la superficie posterior de la placa superior 16 del marco exterior 14 que se describirá más adelante, están formadas en forma recta, y a diferencia de la estructura de la FIG. 12, ni la placa de partición horizontal 30a ni la placa de partición vertical 30b tienen salientes 31 para calafatear. Es preferible que se utilice cobre que tenga una excelente conductividad térmica tanto para el marco exterior 14 como para el miembro de partición en forma de celosía 30. Sin embargo, siempre que la conductividad térmica sea buena, se puede utilizar otro metal o material de aleación. Además, las partes como el marco exterior 14, el miembro de partición 30 incluyendo las placas de partición horizontales y verticales 30a, 30b, y el evaporador 48, y otras partes como los soportes para montar un sensor de temperatura (no mostrado) deben ser sometidos a una limpieza desengrasante para eliminar completamente los componentes de grasa antes de ensamblar dichas partes.

El compartimento de hielo 10 se obtiene disponiendo el miembro divisor en forma de celosía 30 dentro del marco exterior en forma de caja 14 y uniendo ambos componentes. El marco exterior 14 y el miembro de partición 30 se unen mediante lo que se denomina bronzesoldadura. Algunos ejemplos de medios para unir dos metales son la "estañosoldadura", en la que se utiliza como agente de unión una "suelda" de una aleación compuesta esencialmente por estaño y plomo, y la "bronzesoldadura", en la que se utilizan como agente de unión "materiales de bronzesoldadura" de diversas aleaciones que tienen un punto de fusión inferior al del material base. Existe una interpretación según la cual la "estañosoldadura" y la "bronzesoldadura" son tipos de soldadura desde el punto de vista académico, y el uso de un agente de unión (suelda blanda) con un punto de fusión de 450°C o inferior se denomina "estañosoldadura", mientras que el uso de un agente de unión (suelda dura) con un punto de fusión de

450°C o superior se denomina "broncesoldadura". En este otro aspecto, el uso de una suelda blanda, así como el uso de una suelda dura, se denominará "broncesoldadura".

Dado que hay un tipo de chapa, un tipo de lámina, un tipo lineal y un tipo de pasta, además de un tipo de varilla para el "material de suelda" y el "material de broncesoldadura", se debe seleccionar un tipo apropiado en uso según sea necesario. En el proceso de unión, por ejemplo, después de colocar un material de broncesoldadura de tipo varilla (no mostrado) en las superficies superiores de las placas divisorias verticales 30b, el marco exterior en forma de caja 14 se coloca sobre el mismo desde arriba para interponer el material de broncesoldadura de tipo varilla en estrecho contacto entre la superficie posterior de la placa superior 16 del marco exterior 14 y las placas divisorias verticales 30b. A continuación, el compartimento de hielo 10, incluyendo el marco exterior 14 y el miembro de partición 30, se coloca en un horno de calentamiento calentado a un rango de temperatura predeterminado, y se realiza la broncesoldadura en horno durante un tiempo predeterminado. El calentamiento realizado en el horno de calentamiento calienta de este modo la totalidad de los miembros, de modo que no se produce una distorsión térmica. En consecuencia, ya no es necesario un trabajo de corrección para eliminar la distorsión térmica.

Puede utilizarse un material de broncesoldadura de tipo pasta en lugar del material de broncesoldadura de tipo pasta descrito anteriormente, y puede aplicarse a la superficie posterior de la placa superior 16 antes de disponer el miembro de partición 30. En este caso, el material de broncesoldadura de tipo pasta puede aplicarse a toda la superficie posterior de la placa superior 16 o sólo a aquellas porciones del miembro de partición 30 en las que las placas de partición horizontales y verticales 30a, 30b se apoyan, ahorrando así la cantidad de material de broncesoldadura utilizado. Además, en el momento de la broncesoldadura en horno descrita anteriormente, el evaporador 48 puede estar montado en la placa superior 16, o se pueden complementar partes como los soportes para el montaje de un sensor de temperatura, que necesita broncesoldadura, y dicha broncesoldadura en horno de calentamiento puede llevarse a cabo simultáneamente. Debe tenerse en cuenta que si se selecciona el cobre como material para el marco exterior 14 y el miembro de partición 30, el interior del horno se expone a una alta temperatura en la broncesoldadura donde se utiliza una suelda dura, de modo que el cobre se recuece indeseablemente para reducir la dureza. Por lo tanto, cuando se suelda el cobre, es preferible realizar la broncesoldadura a una temperatura de soldadura lo más baja posible. Por ejemplo, se utiliza un material de broncesoldadura cuyo punto de fusión se reduce con un cristal eutéctico ternario de cobre, fósforo y plata (mezcla eutéctica), o un cristal eutéctico cuaternario de cobre, níquel, fósforo y estaño. Esto reduce la temperatura más alta de la broncesoldadura, y acorta el tiempo de exposición a la alta temperatura en el horno, minimizando así el ablandamiento del cobre que es el material para el marco exterior 14 y el miembro de partición 30.

Además, puede utilizarse una aleación de cobre que tenga resistencia al calor y no perjudique la propiedad de buen conductor de calor como material para el marco exterior 14 y el miembro de partición 30 para soldar toda la circunferencia de las porciones de contacto entre ambos miembros 14, 30. En este caso, la aleación de cobre que tiene resistencia al calor se refiere a una aleación en la que se ha añadido un determinado elemento a los componentes para que en el momento de calentar el horno a una temperatura elevada, el elemento se deposite para proporcionar la propiedad de evitar el ablandamiento de la aleación de cobre.

Un flujo residual generado durante la broncesoldadura se adhiere a la superficie del compartimento de hielo 10 obtenido al unir el marco exterior 14 y el miembro de partición 30. En el caso de la estañosoldadura con la suelda blanda, en particular, es común utilizar una gran cantidad de un fundente para mejorar la propiedad de unión. En consecuencia, la superficie del compartimento de hielo 10 se limpia lavando los residuos del fundente con un agente limpiador, agua o similar, o raspando físicamente los residuos mediante un chorro de arena o similar. Sin embargo, en el caso de la broncesoldadura, el uso de un horno reductor que mantiene el interior del horno en una atmósfera reductora como horno de calentamiento puede eliminar el proceso de lavado. En este caso, el horno reductor es el que contiene un gas de hidrógeno o gas convertido en la atmósfera del horno, de modo que la broncesoldadura se puede realizar sin utilizar un fundente, y por lo tanto no se produce el residuo de fundente.

A continuación, el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se aplica a la superficie del compartimento de hielo 10 (toda la superficie interior y exterior del marco exterior 14 y el miembro de partición 30) que ha sido sometido al tratamiento de limpieza de la superficie, como se muestra en las FIGs. 1A a 1C. Es decir, el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se aplica a la capa más externa del compartimento de hielo 10, en cuyo caso es preferible fijar la concentración de fósforo al 10% o más (tipo de alto fósforo), y fijar el espesor t a 15 μm o más. En otras palabras, el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 sirve para mejorar la resistencia a la corrosión del compartimento de hielo 10, y se encuentra que es deseable que tenga un grosor de 15 μm o más según los resultados de la ensayo de confirmación de la resistencia a la corrosión. Cuando el revestimiento 23 tiene un grosor inferior a 15 μm , pueden producirse picaduras que alcancen el material base 17, de modo que incluso la aplicación del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 no proporciona una alta resistencia a la corrosión. Hay que tener en cuenta que el ensayo de resistencia a la corrosión se realizó sobre la base de un ensayo de aceleración de la corrosión en el que se utilizó una solución acuosa de NaCl al 5% + HCl al 0,5% como líquido de ensayo que se roció sobre las probetas a la temperatura de la cámara de ensayo de 35°C, y el líquido de ensayo se expuso a una temperatura elevada necesaria para la broncesoldadura.

El tratamiento del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 se lleva a cabo mediante lo que se denomina inmersión, por la que el compartimento de hielo 10 se sumerge completamente en el depósito de una

solución de níquel-fósforo. En este momento, como tratamiento de base del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 que sirve como capa más externa, se puede realizar un tratamiento de dos capas para el revestimiento de níquel, paladio o similar en la superficie del compartimento de hielo 10 que sirve como material de base 17, y luego aplicar el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 a la misma. Además, se puede llevar a cabo un tratamiento de tres capas para el revestimiento electrolítico de cobre en la superficie del compartimento de hielo 10, luego el revestimiento electrolítico de níquel sobre el mismo, y luego la aplicación del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico 23 sobre el revestimiento electrolítico de níquel. En particular, la estañosoldadura con la suelda blanda, como el estaño o el plomo, inhibe la deposición del revestimiento electrolítico autocatalítico en un tratamiento posterior (lo que se denomina "veneno del catalizador"), por lo que hay una gran necesidad de aplicar el revestimiento electrolítico de níquel o de cobre al material base 17 del compartimento de hielo 10 como se hace en el tratamiento de dos o tres capas.

Mientras tanto, el compartimento de hielo 10 mostrado en la FIG. 13 está configurado de tal manera que el miembro de partición 30 que tiene las placas de partición horizontales y verticales 30a, 30b combinadas en forma de celosía se acomoda dentro del marco exterior 14 que incluye la placa superior rectangular 16 y cuatro placas laterales 18. Sin embargo, como se muestra en las FIGs. 2 y 8A a 8C de la Publicación de Patente Japonesa No Hei 7-260301. En este caso, se trata de un compartimento de hielo en el que las placas divisorias verticales y horizontales más externas de un miembro divisorio en forma de celosía sirven como placas laterales del compartimento de hielo. En este caso, se configura un compartimento de hielo en forma de caja rectangular simplemente colocando una placa superior sobre el miembro de partición en forma de celosía.

Así, el miembro de partición en forma de celosía 30 y las placas laterales 18 del marco exterior 14 en el compartimento de hielo 10 pueden ser cuerpos separados, o las placas de partición horizontales y verticales más externas 30a, 30b del miembro de partición en forma de celosía 30 pueden tratarse como las placas laterales 18 del marco exterior 14. Además, el marco exterior 14 del compartimento de hielo 10 puede tener la placa superior 16 y las placas laterales 18 formadas integralmente, o puede tener la placa superior 16 y las placas laterales 18 configuradas como cuerpos separados.

El otro aspecto descrito anteriormente proporciona los siguientes efectos ventajosos.

- Como el tratamiento de la superficie se realiza en el compartimento de hielo de tal manera que permite que la cantidad real del revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico demuestre un efecto suficiente, la máquina de fabricación de hielo automática puede funcionar sin causar corrosión incluso en el entorno en el que el revestimiento electrolítico de estaño convencional causa corrosión.
- Es posible realizar un mantenimiento con productos químicos como los desinfectantes (hipoclorito de sodio, agua ácida electrolítica, etc.) que provocan corrosión o deterioro en el estañado convencional y que, por tanto, es difícil de utilizar, de modo que la máquina puede mantenerse más higiénica.
- Incluso un trabajador no cualificado puede producir en masa compartimentos de hielo de calidad estable cumpliendo con los ajustes de un dispositivo de suministro de agente aglutinante, el horno de calentamiento y similares.
- Como todas las piezas pueden unirse a la vez, se eliminan las piezas en curso, lo que garantiza una producción eficaz para reducir el número de procesos de trabajo.
- En el caso de la bronzesoldadura en un punto, el calentamiento local provoca una distorsión térmica en el cuerpo del compartimento de hielo. Sin embargo, el calentamiento global con el horno de calentamiento elimina la distorsión térmica. Por lo tanto, la corrección de la distorsión ya no es necesaria.
- Al estar unidas todas las superficies de contacto entre la superficie interior del marco exterior y el miembro de partición en el compartimento de hielo, se mejora la resistencia de la unión, lo que contribuye a mejorar la durabilidad del tratamiento de la superficie.
- Los salientes para el calafateo del tabique se hacen innecesarios, mejorando así el rendimiento de los materiales.
- Los procesos relacionados con el calafateo (salientes, agujeros de calafateo) no son necesarios, lo que conlleva un menor tiempo de procesamiento.
- En el caso de estañosoldadura, la temperatura de fusión de la suelda es extremadamente inferior a la del material de bronzesoldadura (por ejemplo, la temperatura de bronzesoldadura de una suelda de fósforo-cobre es de 650 a 900°C, mientras que la temperatura de estañosoldadura es de 200 a 300°C), por lo que la estañosoldadura es ventajosa con respecto a un cambio como la ampliación de la organización del engrosamiento del cobre.

- En el caso de la bronzesoldadura, la resistencia del material es mayor que la de la estañosoldadura, por lo que se mejora la resistencia de la unión. En particular, los pequeños compartimentos de hielo pueden tener una anisotropía en la resistencia debido a la combinación de las placas de partición, pero dicha anisotropía se evita uniéndolas todas con un material de bronzesoldadura.

- En el caso de la bronzesoldadura, una condición sin flujo lograda mediante el uso del horno reductor elimina la necesidad de la limpieza posterior, por lo que el agua de lavado, los productos químicos y la mano de obra pueden reducirse en gran medida, lo que conduce a la reducción de costes.

- En el caso de la bronzesoldadura, la unión sin fundente elimina el riesgo de un tratamiento inadecuado de la superficie (repelente de la chapa, fallo de adhesión) causado por el residuo de fundente que queda después del lavado, lo que estabiliza la calidad.

- En el caso de utilizar cobre con resistencia al calor, la resistencia del material no se reduce incluso cuando la bronzesoldadura se realiza a una temperatura elevada, de modo que la resistencia del compartimento de hielo puede mantenerse incluso cuando se utiliza un material de bronzesoldadura barato con una temperatura de bronzesoldadura elevada. El uso del material de bronzesoldadura de bajo costo puede garantizar un bajo costo.

Dado que la estructura del compartimento de hielo que se utiliza en la máquina de fabricación de hielo automática según la presente invención tiene la desventaja de que la porción de esquina del marco exterior puede estar desunida, a continuación se describen algunos medios para resolver esta desventaja. Después de discutir los inconvenientes de la técnica relacionada, se describe la estructura del compartimento de hielo que resuelve los inconvenientes.

LA FIG. 9A es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente del compartimento de hielo 10 descrito básicamente con referencia a las FIGs. 12 y 13. El marco exterior 14 incluye la placa superior rectangular 16 donde se dispone el tubo de refrigeración 48 y las placas laterales rectangulares 18 que se extienden hacia abajo desde los lados 16b de la placa superior 16, y está formado por el doblado de una placa metálica de cobre que tiene una excelente conductividad térmica. Es decir, el marco exterior 14, como se muestra en la FIG. 10A, se forma como una caja rectangular abierta hacia abajo doblando las placas laterales 18 que se extienden integralmente desde los cuatro lados 16b de la placa superior 16 a lo largo de cada lado 16b de la placa superior 16, en la misma dirección indicada por una flecha f en la FIG. 10B. Por lo tanto, como se muestra en la ampliación de la FIG. 9B, las porciones extremas laterales de las dos placas laterales 18, 18 que se hacen adyacentes entre sí por el doblado forman una porción de esquina 20 del marco exterior 14. El miembro de partición en forma de celosía 30 mostrado en la FIG. 9A se aloja en el interior del marco exterior 14 doblado de esta manera a través de una abertura 14a del marco exterior 14, y ambos miembros 14, 30 se unen por medio de calafateo, soldadura o similar. En caso de realizar el calafateo, como se ilustra en la FIG. 12, los salientes 31 se proporcionan en la parte superior del miembro de partición 30, y los agujeros de calafateo 16a se perforan en la placa superior 16, y los salientes 31, que se insertan en los agujeros de calafateo 16a para sobresalir de la superficie superior de la placa 16, se aplastan con un martillo o similar.

Sin embargo, como se muestra en la FIG. 9B, las porciones extremas laterales de las dos placas laterales 18, 18 se hacen adyacentes entre sí mediante el doblado en la porción de esquina 20 del marco exterior 14 descrito en relación con la FIG. 12. A continuación, la porción de esquina 20 se suelda por puntos utilizando un material de bronzesoldadura, como una soldadura de fósforo-cobre, para unir ambas porciones laterales de los extremos. Mientras que esta soldadura se realiza manualmente, la soldadura por puntos para soldar las caras extremas de ambas placas laterales 18, 18 requiere una técnica especializada, por lo que generalmente es difícil mantener una calidad constante. Además, si la bronzesoldadura de la porción de esquina 20 es insuficiente, la fuerza de expansión causada cuando el hielo crece en los pequeños compartimentos de hielo 12 ejerce una fuerte tensión en las placas laterales 18, de modo que la unión entre las placas laterales 18 en la porción de esquina 20 puede desunirse para expandir la abertura 14a del marco exterior 14. Además, en el momento de soldar la porción de esquina 20, se utiliza un fundente para mejorar la humectación y la propagación del material de soldadura; sin embargo, es necesario limpiar o raspar físicamente el residuo de fundente que queda en la porción de esquina 20 después del proceso de unión, aumentando así el número de pasos de procesamiento. En consecuencia, para resolver este problema, se propone un compartimento de hielo 10 que impide estructuralmente que la porción de esquina 20 del marco exterior 14 se desunen y que tiene una calidad estable como se indica a continuación.

(Compartimento de fabricación de hielo 10)

Como se muestra en las FIGs. 3A a 4B, el compartimento de hielo 10, como el compartimento de hielo 10 descrito con referencia a las FIGs. 9A a 10B, incluye el marco exterior 14 en forma de caja que tiene las placas laterales rectangulares 18 que se extienden integralmente desde los respectivos cuatro lados 16b de la placa superior rectangular 16 y se doblan hacia abajo (en la misma dirección) a lo largo de los respectivos lados 16b de la placa superior 16, de modo que el marco exterior 14 está abierto hacia abajo (hacia un lado), y el miembro de partición 30 dispuesto dentro del marco exterior 14 para definir una pluralidad de pequeños compartimentos de hielo 12, y el tubo de refrigeración 48 que constituye el sistema de refrigeración 46 está dispuesto en la superficie superior del marco

exterior 14 en estrecho contacto de forma serpenteante. Es decir, el marco exterior 14, al igual que el marco exterior convencional 14, como se muestra en la FIG. 4A, se forma a partir de una placa metálica que tiene una forma obtenida cortando el marco exterior 14 en las porciones de esquina 20 donde las placas laterales 18 se unen para desarrollarse en un plano, y se forma doblando las placas laterales 18 hacia abajo como se indica con una flecha a a lo largo de los respectivos lados 16b de la placa superior 16 mostrada por una línea de cadena de dos puntos en la FIG. 4A. A continuación, al igual que el marco exterior convencional 14, el miembro de partición en forma de celosía 30 se dispone dentro del marco exterior curvado 14.

(Marco exterior 14)

Como se muestra en la FIG. 3A, las placas laterales 18 incluyen dos placas laterales largas 18, 18 (en lo sucesivo denominadas a veces primeras placas laterales 18A) que se enfrentan y se extienden paralelamente entre sí y dos placas laterales cortas 18, 18 (en lo sucesivo denominadas a veces segundas placas laterales 18B) que se enfrentan y se extienden paralelamente entre sí, y la porción de esquina 20 del marco exterior 14 está formada por las porciones extremas laterales de la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B perpendiculares entre sí. Los tamaños de la primera placa lateral 18A y de la segunda placa lateral 18B se establecen de acuerdo con los tamaños y la cantidad de bloques de hielo que se van a producir en el compartimento de hielo 10, y ambas placas laterales 18A, 18B pueden tener el mismo tamaño. Además, los tamaños y espesores verticales D1, D2 de la primera placa lateral 18A y de la segunda placa lateral 18B se establecen idénticos. Cada una de las placas divisorias 30a, 30b que constituyen el miembro divisorio 30 mostrado en la FIG. 9A pueden estar provistos de piezas de enganche en las porciones de los extremos laterales, y las ranuras de enganche que se acoplarán con las respectivas piezas de enganche pueden estar formadas en las porciones de los extremos inferiores de las placas laterales 18 en las porciones en las que las ranuras de enganche corresponden a las piezas de enganche.

(Porción de ajuste 22)

Como se muestra en la FIG. 3A, las porciones de ajuste 22 que se ajustan entre sí mediante la flexión de las placas laterales 18 con respecto a la placa superior 16 se proporcionan en las porciones extremas laterales de las dos placas laterales 18, 18 del marco exterior 14 que son adyacentes entre sí para formar la porción de esquina 20. Es decir, la porción de ajuste 22 se proporciona en cada una de las cuatro porciones de esquina 20 del marco exterior 14 formado por las porciones de extremo lateral de las primeras placas laterales 18 y las porciones de extremo lateral de las segundas placas laterales 18B. La porción de ajuste 22 incluye una porción de extensión 24 formada en la porción de extremo lateral (porción de extremo) de la primera placa lateral 18A (una placa lateral) orientada hacia la porción de esquina 20, y una porción de muesca 26 formada en la porción de extremo lateral (porción de extremo) de la segunda placa lateral 18B (la otra placa lateral) orientada hacia la porción de esquina 20 para recibir la porción de extensión 24 en un estado de contacto.

(Porción de extensión 24)

Como se muestra en la FIG. 3C, la porción de extensión 24 que se extiende desde una primera cara extrema lateral 19a de la primera placa lateral 18A, que se extiende en el mismo plano que una superficie interior 18Bb de la segunda placa lateral 18B, en la dirección del grosor de la segunda placa lateral 18B está formada en la porción extrema lateral de la primera placa lateral 18A. Esta porción de extensión 24 está provista en ambas porciones de las esquinas inferiores de la primera placa lateral 18A, de tal manera que tiene el mismo grosor que la primera placa lateral 18A y se extiende en el mismo plano que la superficie de la primera placa lateral 18A. Además, una longitud de extensión L1 de la porción de extensión 24 desde la primera cara lateral extrema 19a se establece idéntica a por lo menos el espesor D2 de la segunda placa lateral 18B. La longitud de extensión L1 de la porción de extensión 24 mostrada en las FIGs. 3A a 4B se establece idéntico al espesor D2 de la segunda placa lateral 18B, y como se muestra en la FIG. 4B, una cara extrema de extensión 24b de la porción de extensión 24 y una superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B están alineadas entre sí. Además, la porción de extensión 24 está formada de manera que la resistencia de la misma se incrementa aumentando su altura H1 (FIG. 4A).

(Porción de muesca 26)

Como se muestra en la FIG. 3B un saliente 21 que se proyecta desde una segunda cara lateral extrema 19b de la segunda placa lateral 18B, que se extiende en el mismo plano que una superficie interior 18Ab de la primera placa lateral 18A, en la dirección del grosor de la primera placa lateral 18A se forma en la porción lateral extrema de la segunda placa lateral 18B. Este saliente 21 se proporciona en una posición desplazada hacia arriba desde el extremo inferior de la segunda placa lateral 18B en correspondencia con la porción de extensión 24 de la primera placa lateral 18A, y la porción de muesca 26 está formada de manera que está definida por una superficie inferior 21a del saliente 21 y la segunda cara lateral del extremo 19b para abrirse hacia abajo y lateralmente y recibir la porción de extensión 24 en un estado de contacto. Esta porción de muesca 26 se proporciona en ambas porciones de esquina inferiores de la segunda placa lateral 18B en asociación con la porción de extensión 24. Además, una longitud de extensión L2 del saliente 21 desde la segunda cara lateral del extremo 19b se establece idéntica al espesor D1 de la primera placa lateral 18A, y como se muestra en la FIG. 4B, una cara del extremo del saliente 21b del saliente 21 y la superficie exterior de la porción de extensión 24 (superficie exterior 18Aa de la primera placa lateral 18A) que está encajada en la porción de muesca 26 están ajustadas para estar alineadas entre sí. Además,

una dimensión de altura vertical (longitud) H2 de la porción de muesca 26 de la segunda placa lateral 18B se establece ligeramente mayor que la dimensión de altura vertical (longitud) H1 de la porción de extensión 24 de la primera placa lateral 18A, y como se describirá más adelante, la porción de extensión 24 se recibe en la porción de muesca 26 en un estado de contacto.

5 (Estado de ajuste)

Como se muestra en las FIGs. 4A y 4B, la porción de ajuste 22 se forma en el proceso de formación del marco exterior 14 de tal manera que cuando las placas laterales 18 se doblan a lo largo de los lados individuales 16b de la placa superior 16, la porción de extensión 24 se recibe en la porción de muesca 26 en un estado de contacto. En el estado de ajuste en el que la porción de extensión 24 se recibe en la porción de muesca 26, como se muestra en la FIG. 4B, la superficie superior 24a de la porción de extensión 24 y la superficie inferior 21a del saliente 21 que forma la porción de muesca 26 se apoyan en estrecho contacto entre sí, y la superficie interior de la porción de extensión 24 y la segunda cara lateral del extremo 19b que forma la porción de muesca 26 se apoyan en estrecho contacto entre sí, de modo que la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B están estructuralmente fijadas entre sí. La fuerza de ajuste de la porción de ajuste 22 está ajustada de tal manera que incluso cuando la fuerza de expansión, o similar, de los bloques de hielo que crecen en el pequeño compartimento de hielo 12 actúa hacia el exterior de las placas laterales 18, la fuerza de fricción de la superficie de apoyo entre la porción de extensión 24 y la porción de muesca 26 impide que la unión entre la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B se desunen. Obsérvese que el aumento de la altura H1 de la porción de extensión 24 y de la altura H2 de la porción de muesca 26 aumenta el área de adhesión (el grado de adhesión) entre la porción de extensión 24 y la porción de muesca 26, mejorando así la resistencia de la unión entre ambas placas laterales 18A, 18B.

En el estado de ajuste de la porción de ajuste 22, la superficie interior del saliente 21 de la segunda placa lateral 18B hace tope con la primera cara lateral extrema 19a de la primera placa lateral 18A. Además, en el estado de ajuste, la superficie interior de la porción de extensión 24 de la primera placa lateral 18A hace tope con la segunda cara lateral del extremo 19b de la segunda placa lateral 18B como se ha descrito anteriormente. Es decir, la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B se apoyan en las caras extremas laterales 19a, 19b de la otra placa lateral 18 para restringir tal deformación como para inclinarse hacia adentro en relación con la placa superior 16. Así, la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B tienen una relación tal que se reciben mutuamente. Como se muestra en la FIG. 4A, las placas laterales 18 cuando se doblan con respecto a la placa superior 16 se doblan a lo largo de cada lado 16b de la placa superior 16 mostrada por la línea de cadena de dos puntos en la dirección de la flecha a. La primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B, cuando se doblan a posiciones predeterminadas sustancialmente perpendiculares a la placa superior 16 mostrada en la FIG. 4B, se apoyan en las otras placas laterales 18 en la dirección opuesta a la del movimiento de flexión. Es decir, la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B están formadas para recibir mutuamente las fuerzas de las direcciones de movimiento de flexión.

A continuación, el funcionamiento del compartimento de hielo 10 mostrado en las FIGs. 3A a 4B. El compartimento de hielo 10 está configurado de tal manera que al doblar las placas laterales 18 con respecto a la placa superior 16, la porción de muesca 26 de la segunda placa lateral 18B orientada hacia la porción de esquina 20 recibe la porción de extensión 24 de la primera placa lateral 18A orientada hacia la misma porción de esquina 20, de manera que la porción de muesca 26 y la porción de extensión 24 se ajustan entre sí, fijando estructuralmente juntas la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B. A continuación, la porción de esquina 20 de la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B se unen mediante bronzesoldadura en el horno. Es decir, el trabajador no necesita realizar la soldadura por puntos manualmente, lo que permite reducir el número de procesos de trabajo. Además, a diferencia de la soldadura por puntos con material de bronzesoldadura, que requiere una técnica especializada, o similares, no es probable que se produzcan variaciones en la calidad del producto originadas por la destreza de los trabajadores en el doblado de la placa metálica, de modo que la calidad del compartimento de hielo 10 puede estabilizarse. Además, es posible mantener un espacio libre adecuado entre ambas placas laterales 18A, 18B en el momento de bronzesoldar en el horno la porción de esquina 20 de ambas placas laterales 18A, 18B. Además, la fijación estructural de la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B aumenta la resistencia de la unión entre la porción de esquina 20 del marco exterior 14, lo que permite evitar eficazmente que las porciones de esquina 20 se desunen por la fuerza de expansión del hielo que crece en el compartimento de hielo 10.

La porción de extensión 24 de la primera placa lateral 18A del compartimento de hielo 10 se apoya en la segunda cara lateral 19b de la segunda placa lateral 18B, y el saliente 21 de la segunda placa lateral 18B se apoya en la primera cara lateral 19a de la primera placa lateral 18A. Como la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B se apoyan en las otras placas laterales 18 para recibirse mutuamente, se puede restringir estructuralmente una deformación tal que haga que las placas laterales 18 se inclinen hacia adentro con respecto a la placa superior 16. Cuando las placas laterales 18 se inclinan hacia dentro en el proceso de fabricación del compartimento de hielo 10, el espacio interior del marco exterior 14 en el que se dispone el miembro de partición 30 se hace más pequeño, lo que imposibilita indeseablemente la disposición del miembro de partición 30 o deforma el miembro de partición 30 dispuesto dentro del marco exterior 14. Hay que tener en cuenta que cuando el miembro de partición 30 se deforma, las formas de los cubitos de hielo que se producen pueden distorsionarse o se aplica constantemente una carga

adicional al marco exterior 14. Dado que el marco exterior 14 puede mantener una distancia constante entre las placas laterales opuestas 18, 18, el miembro de partición 30 puede disponerse con una holgura adecuada.

El marco exterior 14 que tiene las placas laterales individuales 18 cuyas porciones de extremo superior son integrales con la placa superior 16 está configurado de manera que los lados inferiores (lados de extremo abierto) de las porciones de esquina 20 son fácilmente disociables. Dado que la porción de extensión 24 y la porción de muesca 26 del marco exterior 14 mostrado en las FIGs. 4A y 4B se proporcionan en las porciones de esquina inferiores de las placas laterales 18, la porción de ajuste 22 puede prevenir efectivamente que los lados inferiores de las porciones de esquina 20 se desunen. Obsérvese que el aumento de la altura H1 de la porción de extensión 24 y de la altura H2 de la porción de muesca 26 aumenta la resistencia de la propia porción de extensión 24 a la que se aplica fácilmente la fuerza y el área de adhesión entre la porción de extensión 24 y la porción de muesca 26, de modo que se mejora la resistencia de la unión entre la porción del extremo lateral de la primera placa lateral 18A y la porción del extremo lateral de la segunda placa lateral 18B. Es decir, el aumento de la relación entre la altura de la porción de ajuste 22 y la altura del marco exterior 14 puede mejorar la resistencia estructural de la unión de las porciones de esquina 20 del marco exterior 14, impidiendo así eficazmente que se expanda la abertura 14a del marco exterior.

A continuación, el compartimento de hielo 10 mostrado en las FIGs. 4A y 4B está configurado de tal manera que las caras extremas extensibles 24b de las porciones de extensión 24 previstas en las porciones extremas laterales de las primeras placas laterales 18A están alineadas con las superficies exteriores 18Ba de las segundas placas laterales 18B. En la configuración mostrada en las FIGs. 5 a 6B, a modo de contraste, la porción de extensión 24 está formada de manera que se extiende más que el grosor D2 de la segunda placa lateral 18B (la otra placa lateral), y después de que las placas laterales 18 se doblen con respecto a la placa superior 16, la porción de extensión 24 se dobla para abocarse en la segunda placa lateral 18B. Obsérvese que los mismos miembros del compartimento de hielo 10 mostrado en las FIGs. 5 a 6B como los de la configuración mostrada en las FIGs. 3A a 4B se indican con los mismos números de referencia.

Como se muestra en la FIG. 5, la porción de extensión 24 se extiende a lo largo de la superficie de la primera placa lateral 18A para encajar en la porción de muesca 26, y una porción de extremo extendida 27 de la porción de extensión 24 se dobla para extenderse a lo largo de la superficie de la segunda placa lateral 18B. Es decir, la porción de extremo extendida 27 de la porción de extensión 24 mostrada en la FIG. 5 es una porción doblada 27 que se dobla perpendicularmente hacia la segunda placa lateral 18B con respecto a la superficie de la primera placa lateral 18A, de modo que la superficie interior de la porción de extremo extensible 27 hace tope con la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B.

A continuación, se describe la formación del marco exterior 14 con referencia a las FIGs. 6A y 6B. Como se muestra en la FIG. 6A, en el estado anterior a la flexión de la placa lateral 18 con respecto a la placa superior 16, la porción de extremo de extensión 27 de la porción de extensión 24 se extiende en el mismo plano que la superficie de la primera placa lateral 18A de tal manera que la longitud de extensión L1 de la porción de extensión 24 desde la primera cara de extremo lateral 19a es mayor que el espesor D2 de la segunda placa lateral 18B. Como se muestra en la FIG. 6B, el marco exterior 14, como el marco exterior 14 mostrado en las FIGs. 3A a 4B, está configurado de manera que cuando las placas laterales 18 se doblan a lo largo de los respectivos lados 16b de la placa superior 16, la porción de extensión 24 formada en la porción del extremo lateral de la primera placa lateral 18A se recibe en un estado de contacto en la porción de muesca 26 formada en la porción del extremo lateral de la segunda placa lateral 18B. Al recibir y encajar las porciones de extensión 24 en la porción de muesca 26, la porción de extensión 24 se extiende hacia afuera más allá de la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B. Entonces, como la porción de extremo extensible 27 de la porción de extensión 24 se dobla en un ángulo de 90° hacia la segunda placa lateral 18B como se indica por una flecha c en la FIG. 6B mediante una máquina formadora de esquinas o similar, de modo que la superficie interior de la porción de extremo extensible 27 se aproxima a la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B, la porción doblada 27 que se extiende a lo largo de la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B se forma como se representa mediante una línea de cadena de dos puntos en la FIG. 6B.

En la configuración mostrada en las FIGs. 5 a 6B, ya que la porción de extensión 24 se dobla a lo largo de la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B en forma de gancho, el ajuste de la porción de extensión 24 en la porción de muesca 26 se hace más fuerte. Es decir, dado que se aumenta la resistencia estructural de la porción de esquina 20 del marco exterior 14, es posible evitar eficazmente que la porción de esquina 20 del marco exterior 14 se desunen. Además, dado que la resistencia de la unión de la porción de esquina 20 del marco exterior 14 se mejora mediante el trabajo de extender la porción de extensión 24 y doblar la porción de extremo extensible 27 por medio de la máquina de formación de esquinas o similar, que no requiere una habilidad, se pueden esperar los efectos de estabilizar la calidad y reducir el coste de fabricación.

Además, el compartimento de hielo 10 descrito con referencia a las FIGs. 5 a 6B está configurado de manera que la porción de extensión 24 provista en la primera placa lateral 18A se dobla a lo largo de la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B. En la configuración mostrada en las FIGs. 7A a 8C, a modo de contraste, la porción de extensión 24 se extiende más que el grosor D2 de la segunda placa lateral 18B (la otra placa lateral), y la porción de extensión 24 se presiona para que se apoye en la segunda placa lateral 18B después de que las placas laterales 18 se doblen con respecto a la placa superior 16. Nótese que los mismos números de referencia se dan a los mismos

miembros en el compartimiento de hielo 10 mostrado en las FIGs. 7A a 8C como los de la configuración mostrada en las FIGs. 3A a 4B y los de la configuración mostrada en las FIGs. 5 a 6B.

La porción de extensión 24 provista en la porción del extremo lateral de la primera placa lateral 18A en el marco exterior 14 mostrado en la FIG. 7A se extiende hacia fuera más allá de la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B, y se proyecta hacia arriba por encima de la porción de muesca 26 de la segunda placa lateral 18B. Un saliente 29 que se proyecta hacia arriba por encima de la porción de muesca 26 de la segunda placa lateral 18B (aquella porción de la porción de extensión 24 que se encaja en la porción de muesca 26) se proporciona en la porción de extremo extensible 28 de la porción de extensión 24 de esta manera, y el saliente 29 se presiona de manera que se apoya en la porción superior de la porción de muesca 26 (principalmente la superficie exterior del saliente 21) de la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B.

En el estado anterior a la flexión de la placa lateral 18 con respecto a la placa superior 16, la porción extrema de extensión 28 de la porción de extensión 24 mostrada en la FIG. 8A se extiende en el mismo plano que la superficie de la primera placa lateral 18A, de tal manera que la longitud de extensión L1 de la porción de extensión 24 desde la primera cara lateral extrema 19a es mayor que el grosor D2 de la segunda placa lateral 18B, y la porción de extensión 24 está provista de una superficie inclinada 29a cuyo ángulo de inclinación aumenta en la dirección de extensión. Es decir, un saliente triangular 29 que se proyecta hacia arriba por encima de la porción de extensión 24 que se recibe en la porción de muesca 26 y que tiene la superficie inclinada 29a se proporciona en la porción de extremo extendida 28 de la porción de extensión 24. Cuando las placas laterales 18 se doblan a lo largo de los respectivos lados 16b de la placa superior 16, la porción de extensión 24 del marco exterior 14 mostrado en la FIG. 8B, que se forma en la porción de extremo lateral de la primera placa lateral 18A, se recibe en un estado de contacto en la porción de muesca 26 formada en la porción de extremo lateral de la segunda placa lateral 18B. Con la porción de extensión 24 encajada en la porción de muesca 26, la porción de extremo extensible 28 de la porción de extensión 24 se extiende hacia fuera más allá de la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B, y el saliente 29 se extiende hacia arriba por encima de la porción de muesca 26. En este momento, la superficie inclinada 29a del saliente 29 se enfrenta a la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B (la superficie exterior del saliente 21), de modo que la distancia entre la superficie inclinada 29a y la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B aumenta gradualmente hacia arriba. A continuación, la porción de extremo extensible 28 de la porción de extensión 24 se presiona contra la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B mediante la máquina formadora de esquinas o similar, como se indica con una flecha e en la FIG. 8B, de modo que la superficie inclinada 29a se aplasta para hacer tope con la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B, como se muestra en la FIG. 8C. De este modo, el área de adhesión entre la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B del marco exterior 14 se amplía en la dirección de la altura por el saliente 29 que se presiona.

En el compartimiento de hielo 10 mostrado en las FIGs. 7A a 8C, la porción de extremo extensible 28 de la porción de extensión 24 tiene el saliente 29 presionado de manera que se proyecta hacia arriba y hace tope con la superficie exterior 18Ba de la segunda placa lateral 18B, de manera que el ajuste de la porción de extensión 24 en la porción de muesca 26 se hace más fuerte. Es decir, como el área de adhesión entre la primera placa lateral 18A y la segunda placa lateral 18B se extiende en la dirección de la altura por el saliente 29 que se presiona, la resistencia estructural de la junta de la porción de esquina 20 del marco exterior 14 se mejora, lo que hace posible evitar eficazmente que la porción de esquina 20 del marco exterior 14 se desunen. Además, el ángulo de inclinación de la superficie inclinada 29a del saliente 29 se incrementa en la dirección de extensión de la porción de extensión 24, de modo que cuando las primeras placas laterales 18A se doblan con respecto a la placa superior 16, los salientes 29 no interfieren con las segundas placas laterales 18B. Dado que la fuerza de unión de la porción de esquina 20 del marco exterior 14 se mejora mediante el trabajo de extender la porción de extensión 24 y presionar la porción de extremo extendida 28 por medio de la máquina de formación de esquinas o similar, que no requiere una habilidad, se puede estabilizar la calidad y se puede esperar el efecto de reducir el coste de fabricación.

[Modificaciones]

El compartimiento de hielo descrito en relación con las FIGs. 3A a 8C no se limita a la configuración descrita anteriormente, y puede modificarse como sigue.

(1) Aunque la porción de extensión está formada en la parte final de una placa lateral, la longitud de extensión de la porción de extensión puede ser menor o mayor que el grosor de la otra placa lateral. Es decir, al menos una parte de la porción de extensión puede ser recibida en al menos una parte de la porción de la muesca. Para aumentar la resistencia del ajuste de la porción de extensión en la porción de muesca desde el punto de vista de la resistencia de la unión, es preferible hacer que la longitud de extensión de la porción de extensión sea mayor que el grosor de la otra placa lateral.

(2) La forma de la porción de muesca y la forma de la porción de extensión que se recibe en la porción de muesca pueden ser triangulares o similares, por ejemplo.

(3) En la porción de extensión formada en una placa lateral, la forma de la porción de extremo extensible doblada de manera que se apoye en la otra placa lateral no se limita a una forma rectangular, y puede ser una forma triangular o similar, por ejemplo.

Descripción de los números de referencia

	10	Compartimento de hielo
	12	Pequeños compartimentos de hielo
	14	Marco exterior
5	16	Placa superior
	17	Material de base
	18	Placas laterales
	18A	Primera placa lateral (una placa lateral)
	18B	Segunda placa lateral (la otra placa lateral)
10	20	Porción de esquina
	23	Revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico
	24	Porción de extensión
	26	Porción de muesca
	29a	Superficie inclinada
15	30	Miembro de partición
	30a	Placa divisoria horizontal
	30b	Placa divisoria vertical
	40	Bandeja de agua
	46	Sistema de refrigeración
20	48	Evaporador (tubo de refrigeración)

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de fabricación de hielo automática para producir hielo con la forma deseada mediante el suministro de agua helada en circulación a un compartimento de hielo (10) que es enfriado por un evaporador (48), en la que

5 se forma un revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico (23) que contiene un componente de fósforo del 10% al 15% con un espesor de 15 μm o más en una capa más externa del compartimento de hielo (10),
 el compartimento de hielo (10) incluye un marco exterior en forma de caja (14) que tiene placas laterales (18) que se extienden integralmente desde los cuatro lados respectivos (16b) de una placa superior (16) y están dobladas en la misma dirección a lo largo de los lados respectivos (16b) de la placa superior (16) y un
 10 miembro de partición (30) dispuesto dentro del marco exterior en forma de caja (14) en forma de celosía para definir una pluralidad de pequeños compartimentos de hielo (12), en la que las placas laterales (18) incluyen dos primeras placas laterales (18A) que se enfrentan y se extienden en paralelo entre sí y dos segundas placas laterales (18B) que se enfrentan y se extienden en paralelo entre sí, y cada porción de esquina (20) del marco exterior (14) está formada por las porciones de extremo lateral de la primera placa lateral (18A) y la segunda placa lateral (18B) perpendiculares entre sí, en la que se proporciona una porción de ajuste (22) en cada una de las cuatro porciones de esquina (20) del marco exterior en forma de caja (14) en la que cada porción de ajuste (22) incluye una porción de extensión (24) formada en la porción del extremo lateral de una placa lateral orientada hacia la porción de esquina (20), y una porción de muesca (26) formada en la porción del extremo lateral de la otra placa lateral orientada hacia la porción de esquina (20) para recibir la porción de extensión (24) en un estado de contacto, en la que las porciones de esquina (20) de la primera placa lateral (18A) y la segunda placa lateral (18B) están unidas por bronzesoldadura en
 20 horno.

25 2. La máquina de fabricación de hielo automática según la reivindicación 1, en la que el revestimiento electrolítico de níquel-fósforo autocatalítico (23) se forma directamente en una superficie exterior de un material base (17) del compartimento de hielo (10).

3. La máquina de fabricación de hielo automática según la reivindicación 1 o 2, en la que la porción de extensión (24) en la placa lateral (18A) se extiende más que un grosor (D2) de la otra placa lateral (18B), y después de doblar las placas laterales (18) con respecto a la placa superior (16), la porción de extensión (24) en la placa lateral (18A) se dobla para hacer tope con en la otra placa lateral (18B).

30 4. La máquina de fabricación de hielo automática según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la porción de extensión (24) en la placa lateral (18A) se extiende más que el grosor (D2) de la otra placa lateral (18B), y tiene una superficie inclinada (29a) con un ángulo de inclinación que se incrementa en una dirección de extensión, y después de doblar las placas laterales (18) con respecto a la placa superior (16), la porción de extensión (24) en la placa lateral (18A) se presiona de manera que la superficie inclinada (29a) haga tope con la otra placa lateral (18B).

FIG. 1 A

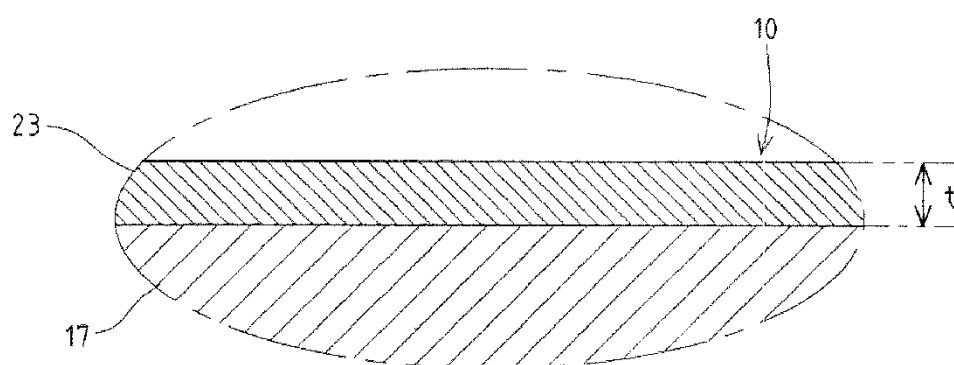


FIG. 1 B

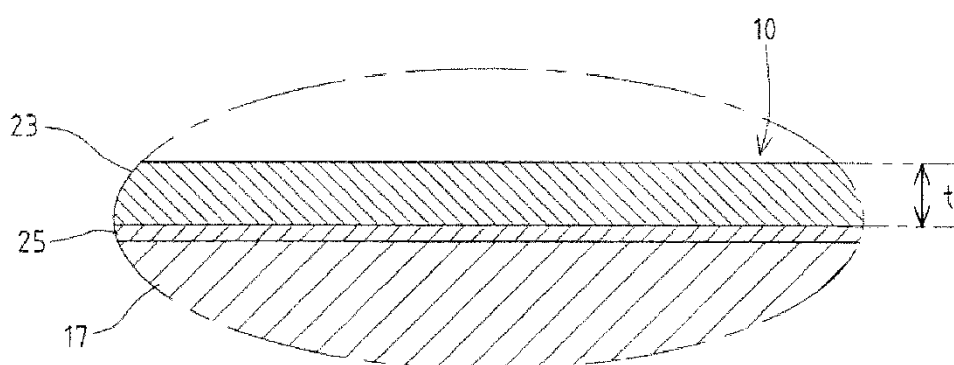
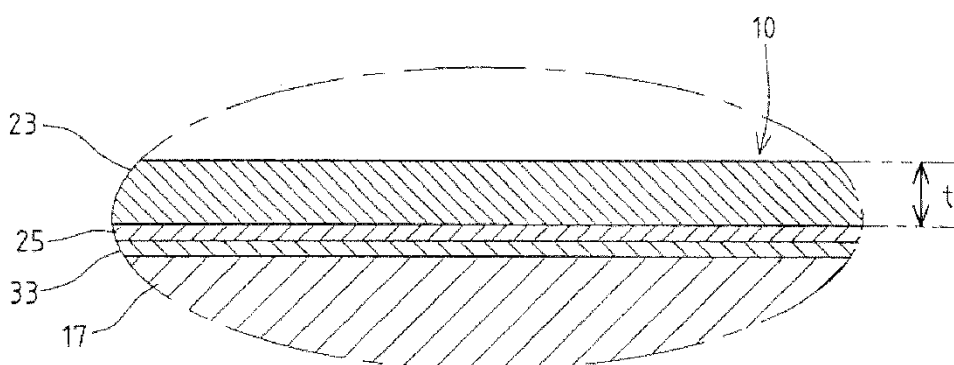


FIG. 1 C



F I G . 2

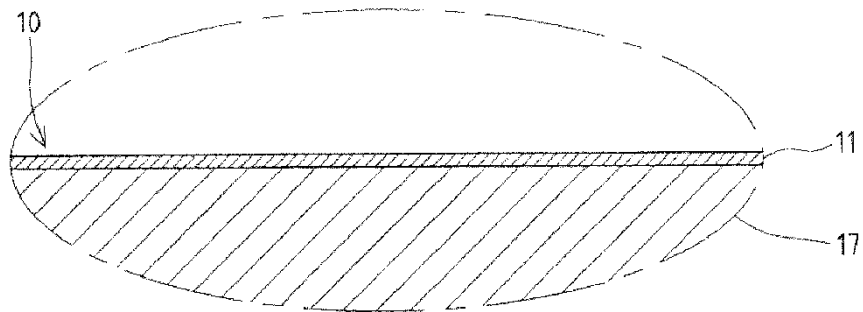


FIG. 3A

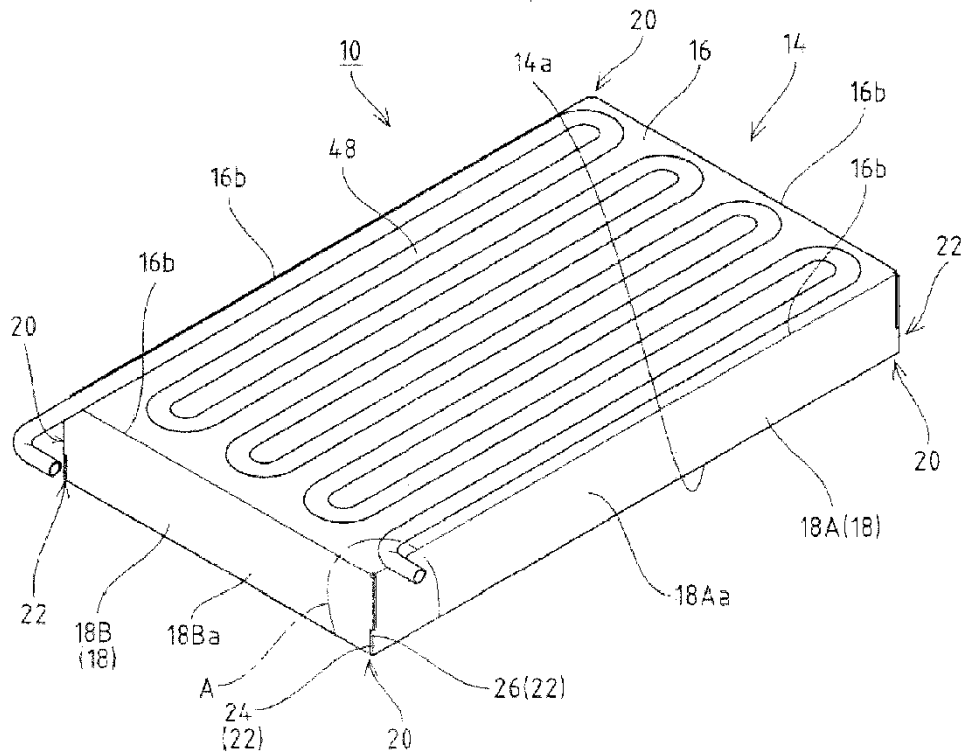


FIG. 3B

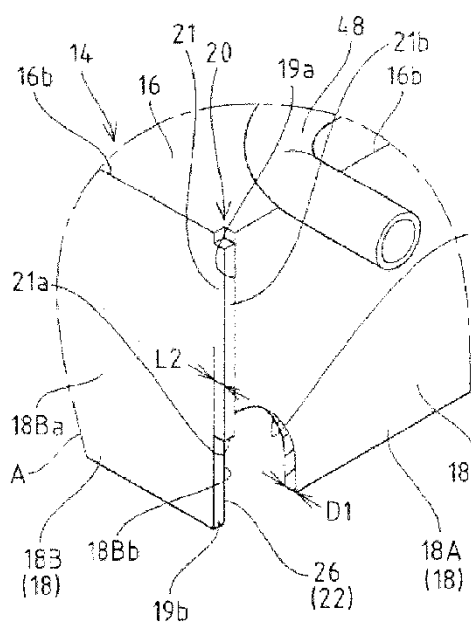


FIG. 3C

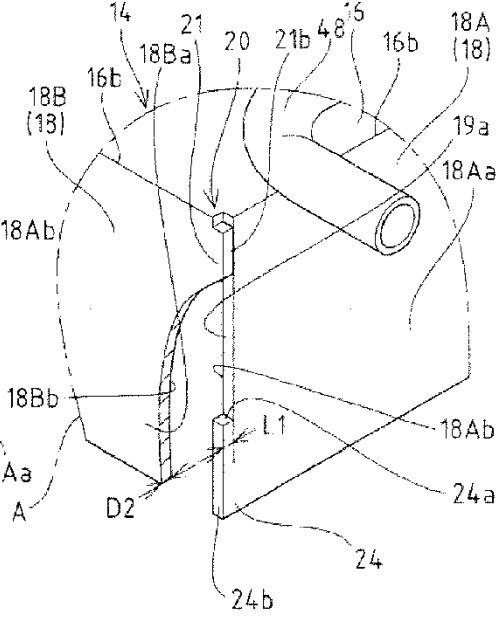


FIG. 4A

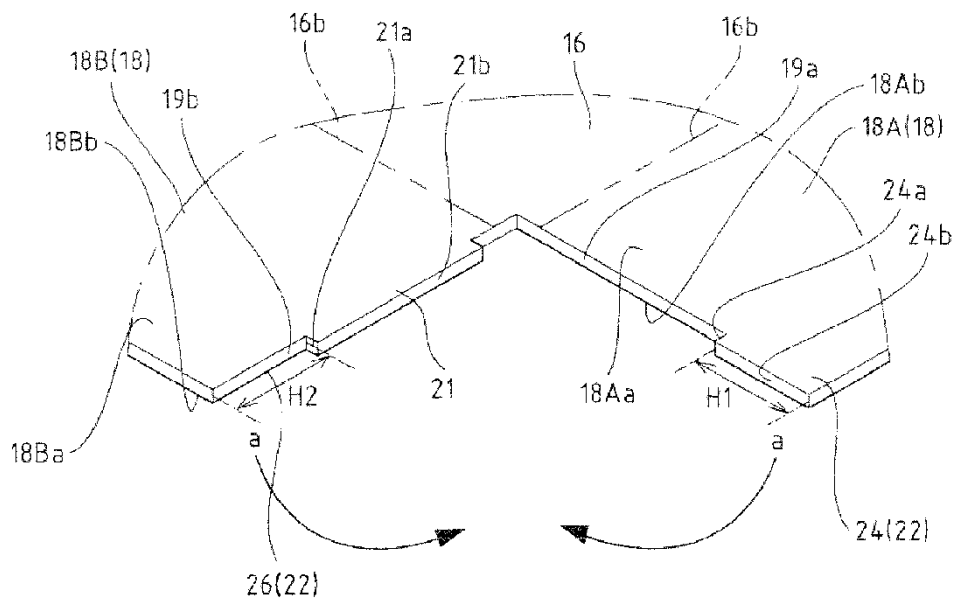


FIG. 4B

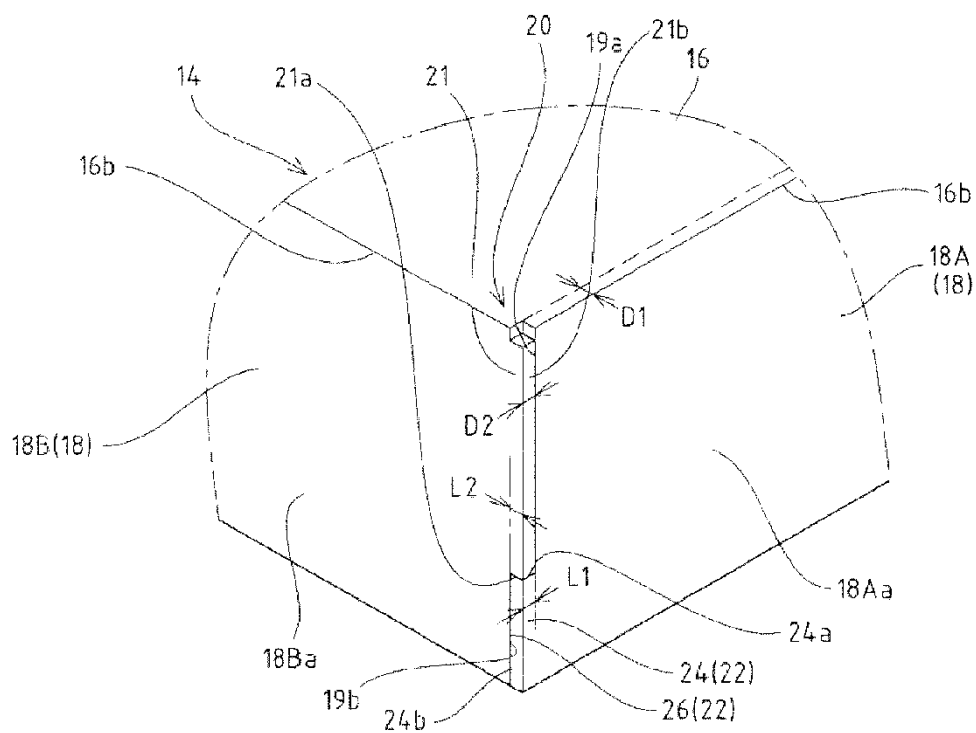


FIG. 5

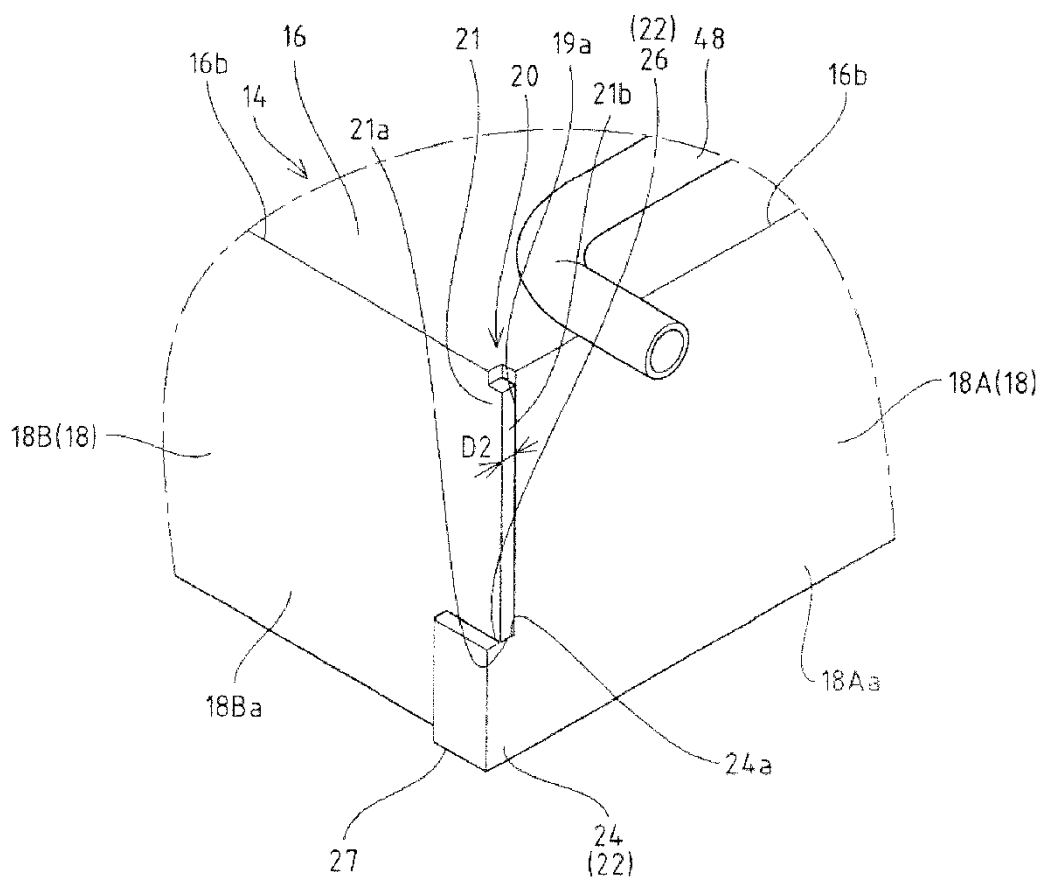


FIG. 6A

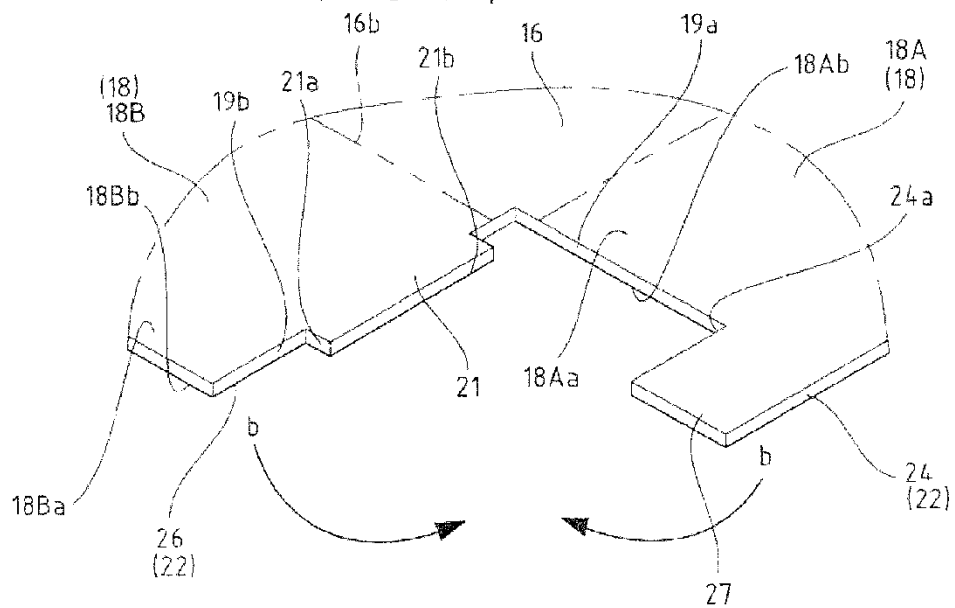


FIG. 6B

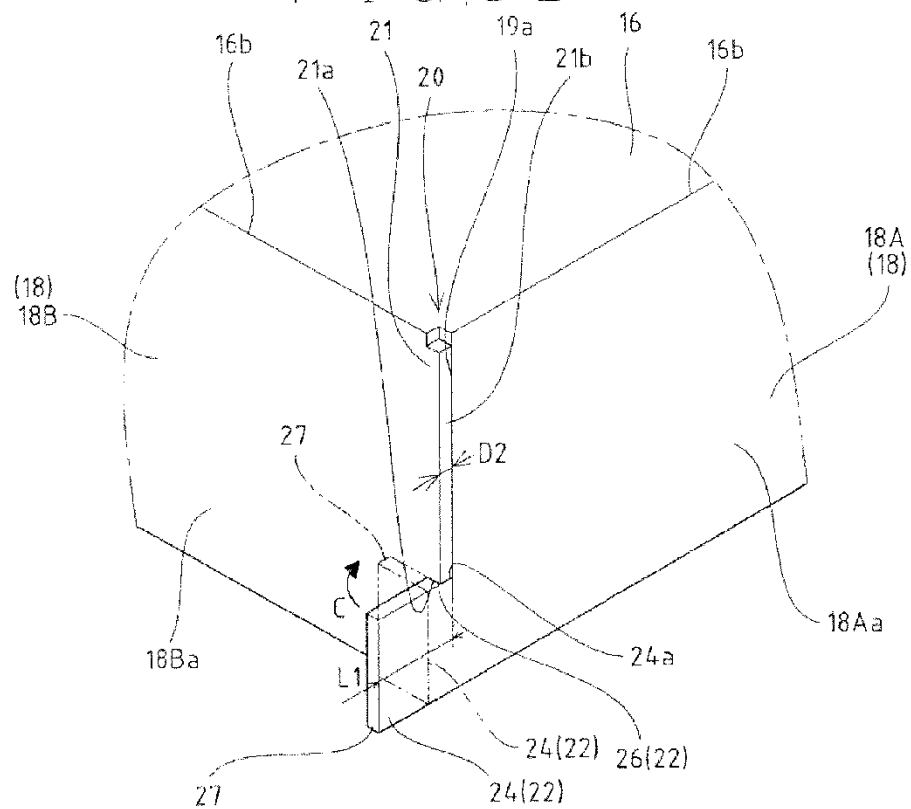


FIG. 7A

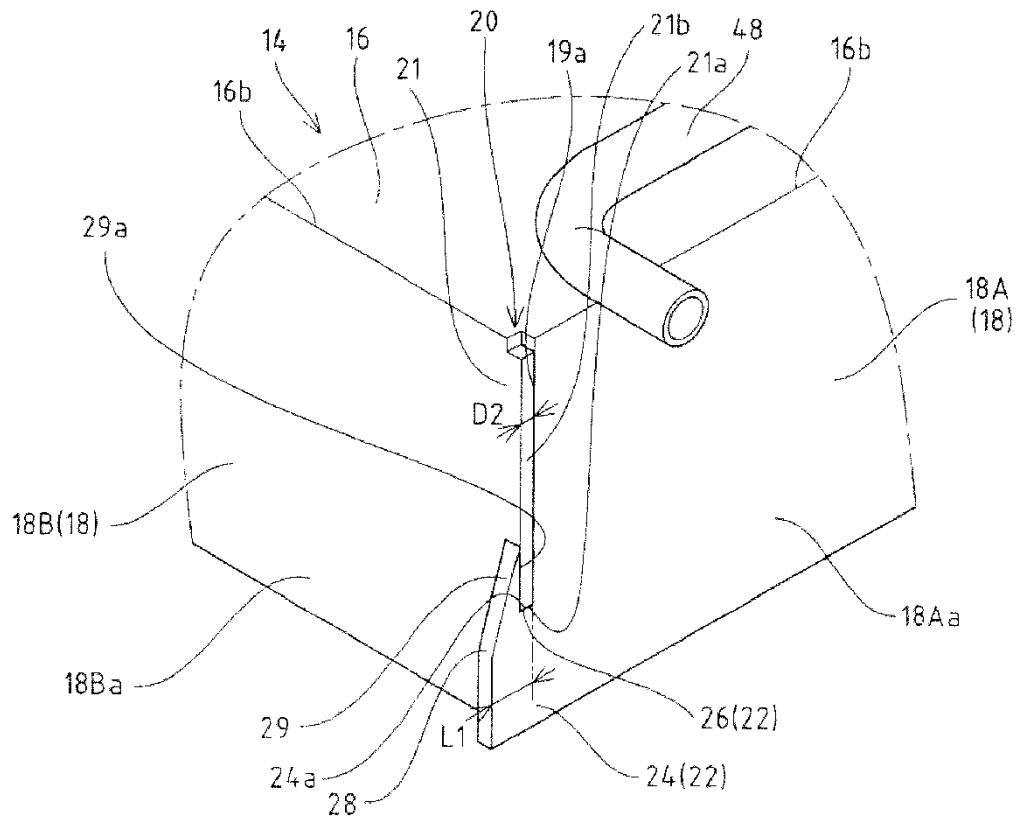


FIG. 7B

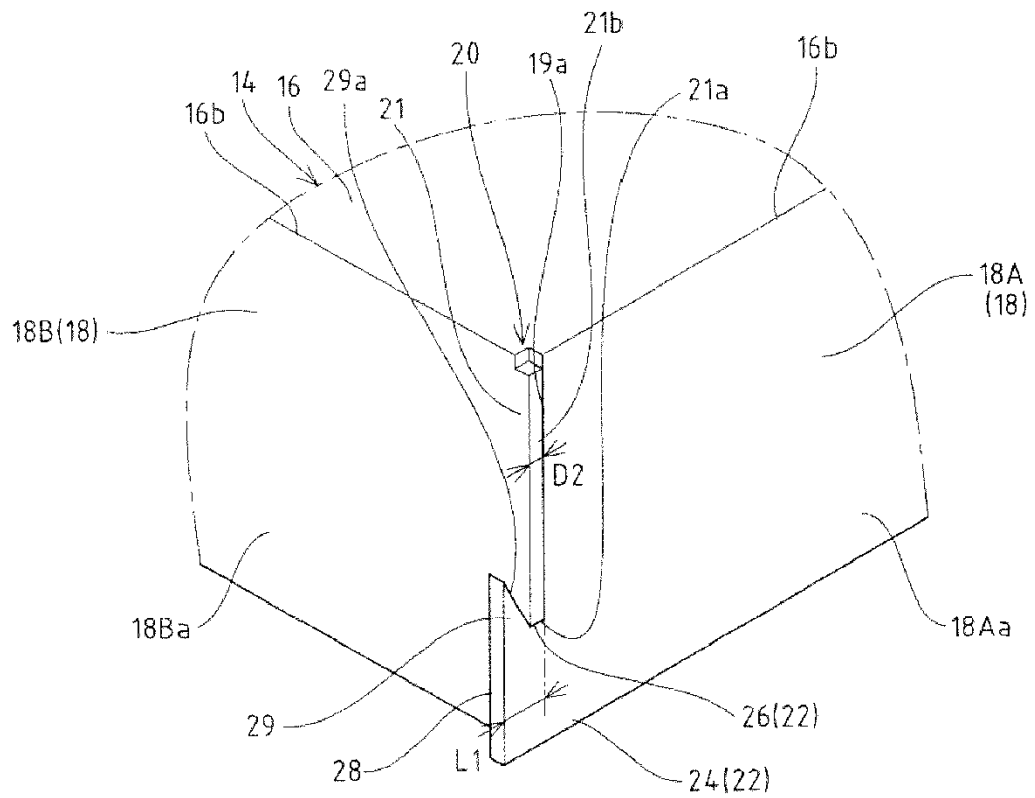


FIG. 8 A

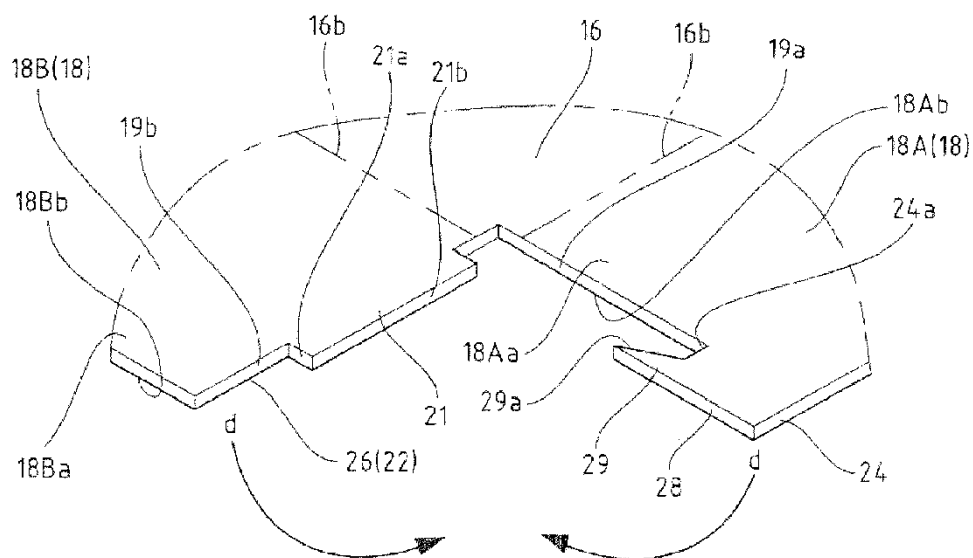


FIG. 8 B

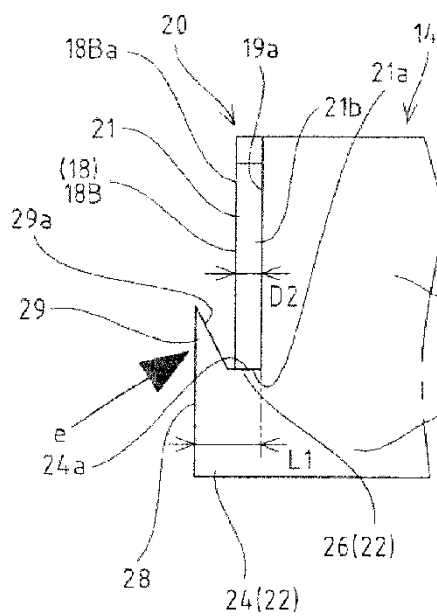


FIG. 8 C

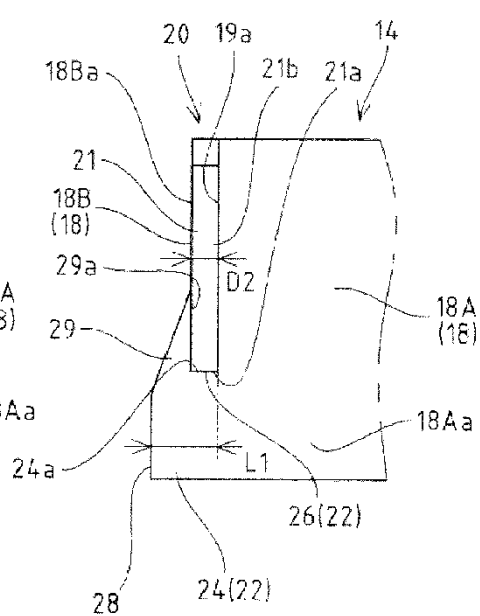


FIG. 9A

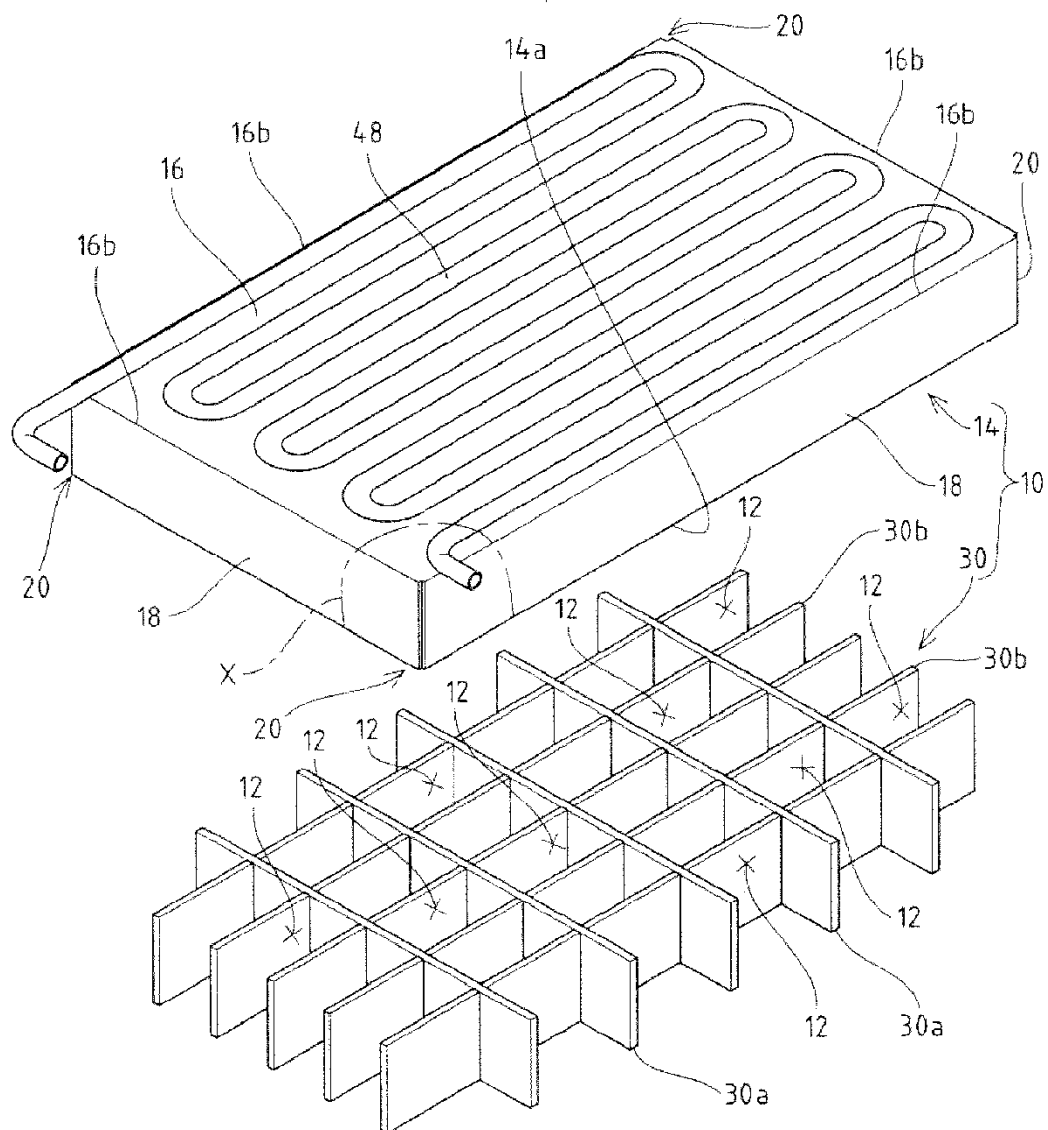


FIG. 9B

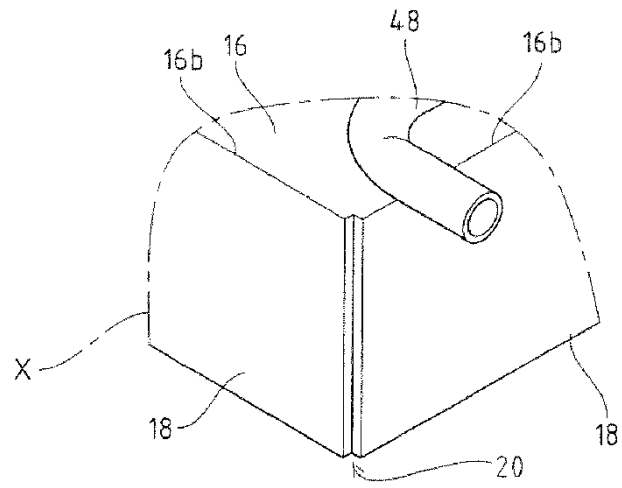


FIG. 10A

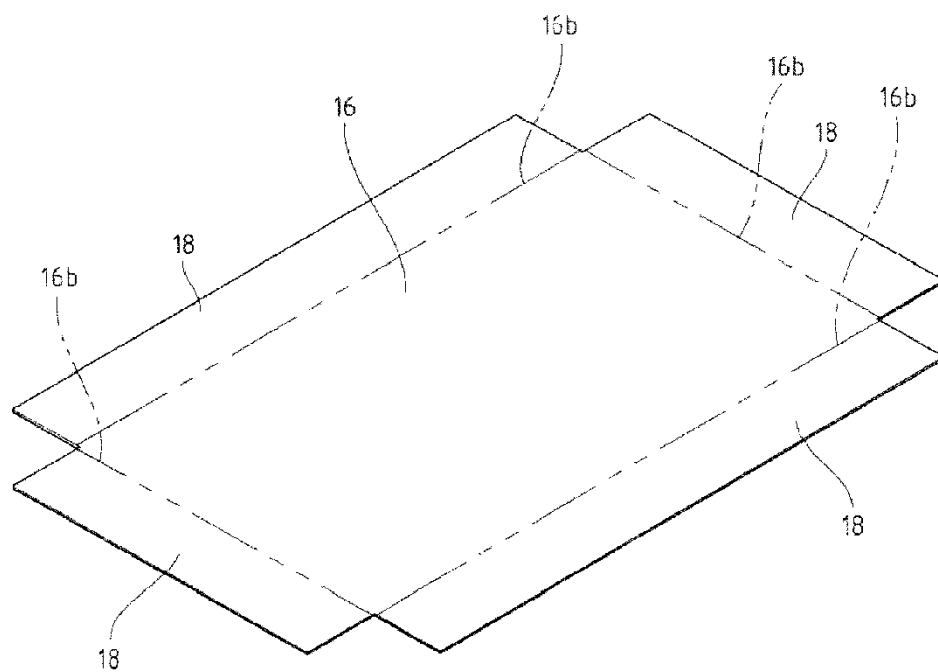


FIG. 10B

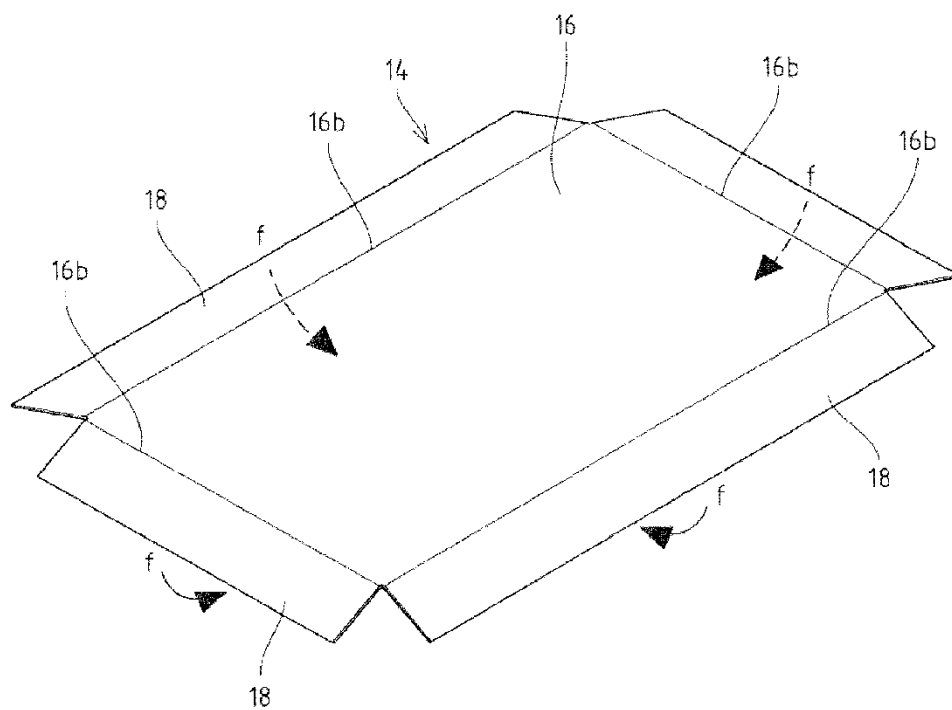


FIG. 11

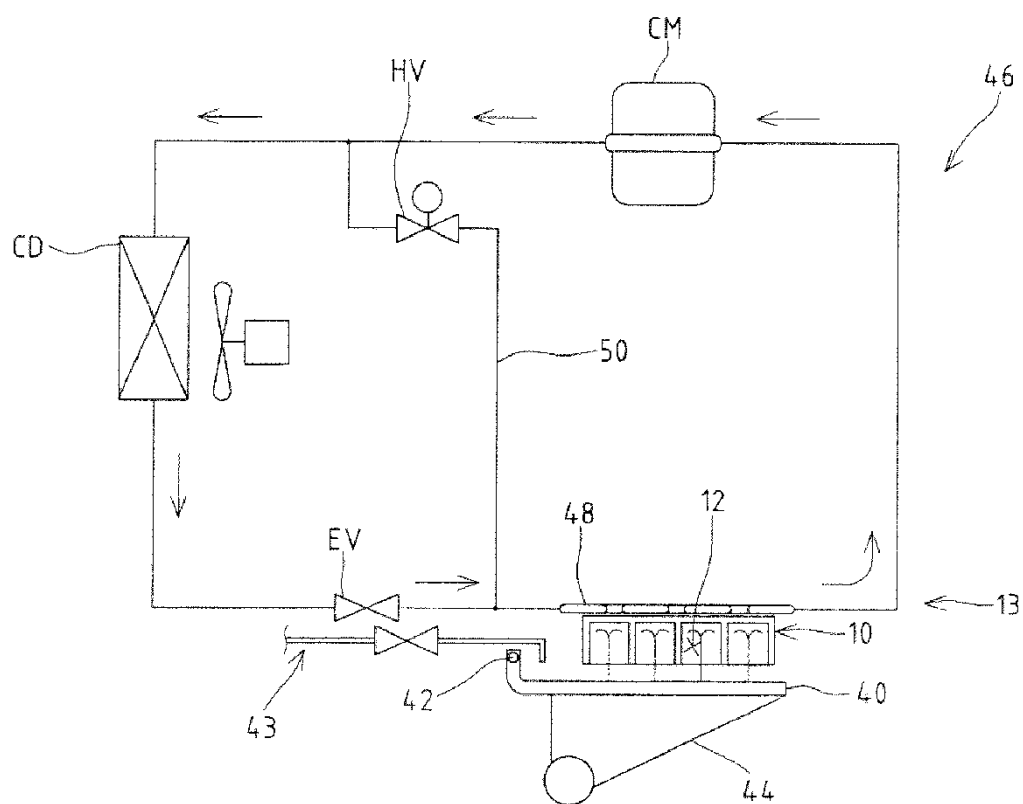


FIG. 12

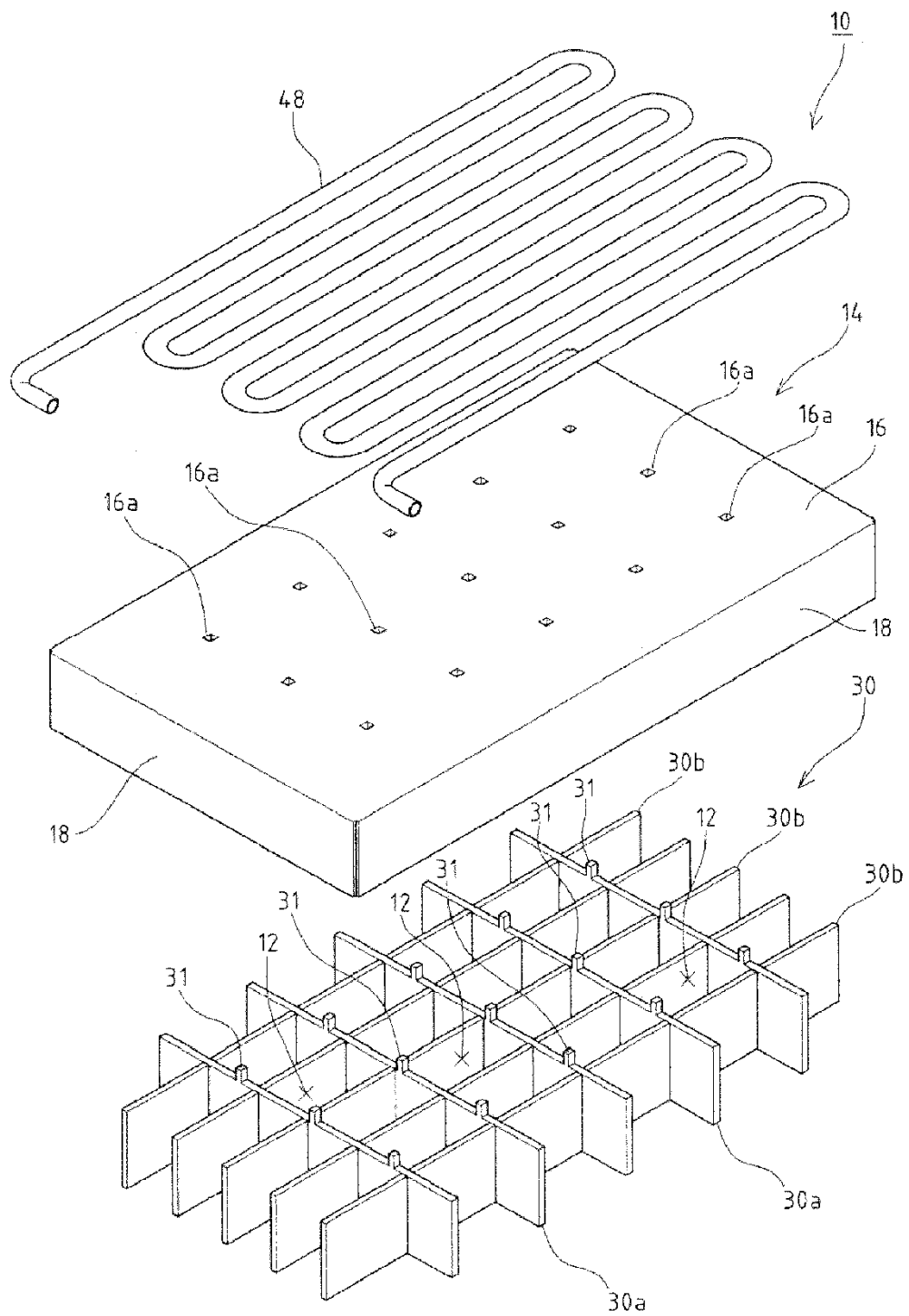


FIG. 13

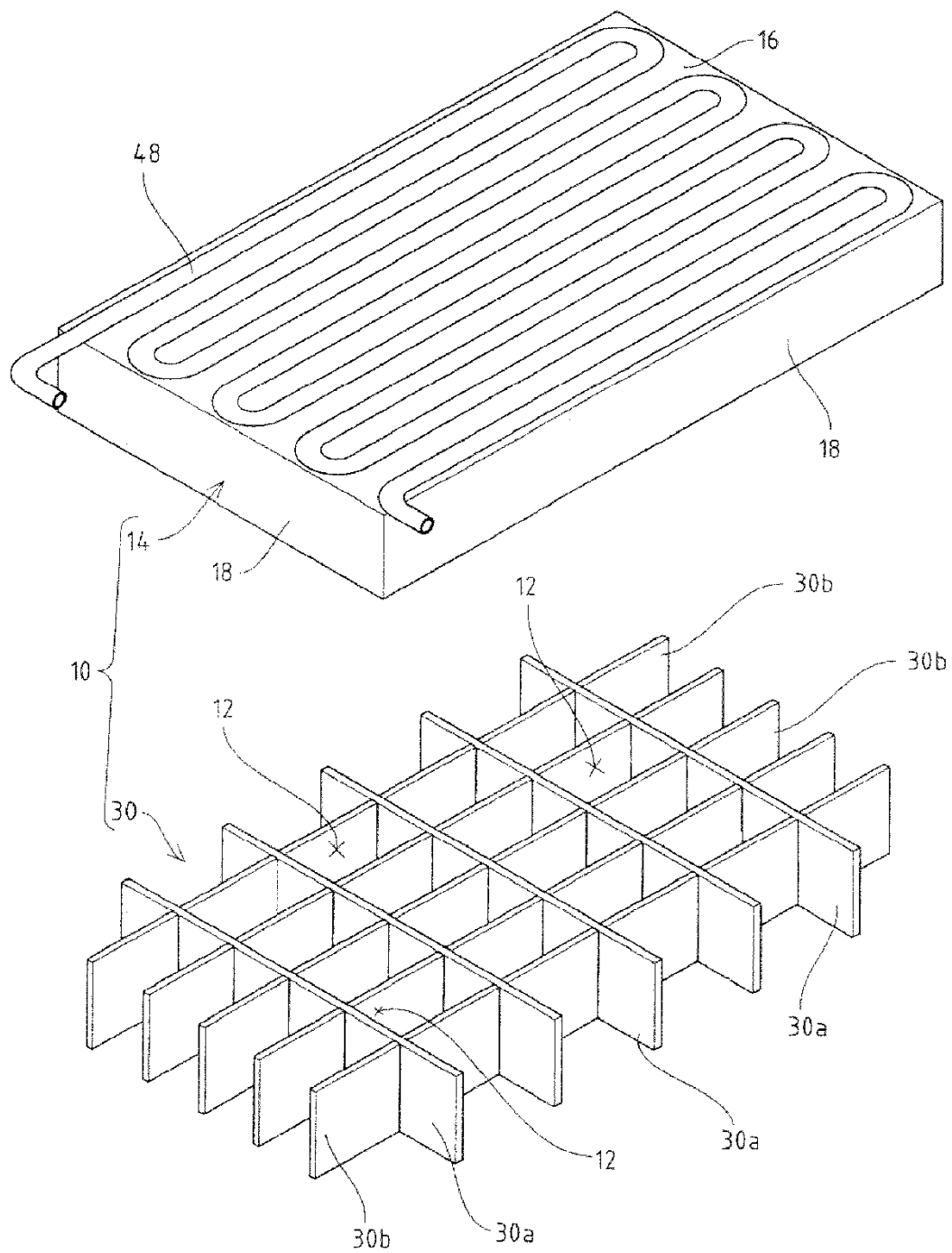


FIG. 14

