

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 033**

51 Int. Cl.:

<b>A23L 3/32</b>	(2006.01)
<b>A47J 37/12</b>	(2006.01)
<b>F25D 11/00</b>	(2006.01)
<b>F25D 13/00</b>	(2006.01)
<b>H01F 38/12</b>	(2006.01)
<b>H01T 19/00</b>	(2006.01)
<b>H01T 23/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2014 PCT/JP2014/080512**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2015 WO15122070**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2014 E 14882328 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3108752**

54 Título: **Dispositivo de generación de potencial espacial, dispositivo para mantener la frescura que utiliza dicho dispositivo de generación de potencial espacial y freidora provista con dicho dispositivo de generación de potencial espacial**

30 Prioridad:

**17.02.2014 JP 2014027804**

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

**27.11.2019**

73 Titular/es:

**GOTO, KANETAKA (100.0%)  
1-76-9 Takinogawa, Kita-ku  
Tokyo 114-0023, JP**

72 Inventor/es:

**KATO, TAKAYUKI y  
KONDO, KANAKO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 733 033 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

Dispositivo de generación de potencial espacial, dispositivo para mantener la frescura que utiliza dicho dispositivo de generación de potencial espacial y freidora provista con dicho dispositivo de generación de potencial espacial

### CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de generación de potencial espacial que descarga una electricidad estática a un espacio para formar un campo eléctrico y un dispositivo de almacenamiento para mantener la frescura de un objeto tal como alimentos almacenados en el mismo usando el dispositivo de generación de potencial espacial.

### ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Convencionalmente, se propone preservar los alimentos en un campo eléctrico para suprimir el crecimiento de bacterias y prevenir el deterioro de los alimentos (documentos de patente 1 a 3).

La invención descrita en el documento de patente 1 tiene como objetivo realizar un procesamiento de campo eléctrico de manera uniforme a objetos. Se proporcionan un electrodo interno y un electrodo externo, que está dispuesto alrededor del electrodo interno. Se forma un área de procesamiento de campo eléctrico entre el electrodo interno y el electrodo externo. Al aplicar una tensión de CA que tiene la misma polaridad a cada uno de los electrodos, se generan alternativamente un campo eléctrico positivo y un campo eléctrico negativo en el área de procesamiento del campo eléctrico.

En la invención descrita en el documento de patente 2, se proporciona un electrodo conductor en un refrigerador como una placa de estante, y el electrodo conductor está conectado a un generador de alto voltaje provisto fuera del refrigerador. Por lo tanto, se genera un campo electrostático alrededor del electrodo conductor, que se proporciona como la placa de estante.

En la invención descrita en el documento de patente 3, se proporciona un par de electrodos en un compartimiento de almacenamiento, y se forma un campo eléctrico en el compartimiento de almacenamiento aplicando un voltaje al par de electrodos.

[Documento de Patente 1] Publicación Internacional No. WO2006/054348

[Documento de patente 2] Patente japonesa No. 4445594

[Documento de patente 3] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada No. 2012-207900.

Una descripción adicional de dicho dispositivo se puede encontrar en el documento JP 10 276744.

### RESUMEN DE LA INVENCION

#### PROBLEMA A RESOLVER POR LA INVENCION

En las invenciones descritas en los documentos de patente 1 a 3, se forma el campo eléctrico y los alimentos se conservan en el campo eléctrico. De este modo, se suprime el crecimiento de bacterias y se evita el deterioro de los alimentos.

Sin embargo, en las invenciones descritas en los documentos de patente 1 a 3, el campo eléctrico se forma entre los electrodos y la comida se conserva en el campo eléctrico formado entre los electrodos. De esta manera, se requieren dos o más salidas, por lo que se complica una estructura. Además, el tamaño del espacio para almacenar los alimentos es limitado porque la distancia entre los electrodos es limitada.

En la invención descrita en el documento de patente 2, a juzgar por su configuración de circuito, el campo eléctrico puede formarse solo inmediatamente cerca del electrodo conductor, que se proporciona como la placa de estante. Por lo tanto, a menos que el alimento esté en contacto con la placa de estante, no se puede obtener un efecto del campo eléctrico.

En particular, en las invenciones descritas en los documentos de patente 2 y 3, a juzgar por sus configuraciones, el efecto se puede obtener solo cuando se proporciona una placa de estante de electrodos completamente en el refrigerador. Por lo tanto, la placa de estante que tiene una dimensión correspondiente al tamaño del refrigerador debe producirse preliminarmente y la placa de estante que se produce debe instalarse en el refrigerador mediante un trabajo de soldadura o similar. Cuando se instala posteriormente el dispositivo de generación de potencial espacial en un compartimiento de refrigeración o similar, se requieren costos y tiempo y se requiere una gran cantidad de inversión en la instalación. Además, dado que la placa de estante del electrodo debe instalarse en el

refrigerador, la placa de estante del electrodo reduce su capacidad.

5 También en la invención descrita en el documento de patente 1, el campo eléctrico se forma solo en un espacio entre dos o más electrodos. Por lo tanto, se debe producir preliminarmente una pluralidad de electrodos que tengan una dimensión correspondiente al tamaño del refrigerador y los electrodos producidos deben instalarse para cubrir todo el refrigerador. Por lo tanto, una ubicación para instalar los electrodos es limitada. Es difícil instalar los electrodos con posterioridad en un refrigerador existente o similar.

10 En la invención descrita en los documentos de patente 1 a 3, la intensidad de corriente es alta. Por lo tanto, se debe instalar una protección electromagnética en todo el refrigerador.

15 Además, en el caso de un refrigerador prefabricado de gran tamaño o un almacén a gran escala, se requiere un voltaje de 5000 a 10000 V para suministrar electricidad a una placa de estante de electrodo o electrodos de gran tamaño. Por lo tanto, la factura por consumo eléctrico es costosa. Además, los alimentos que se conservarán se colocan directamente en la placa de estante de electrodo al que se aplica el voltaje de 5000 a 10000 V. Por lo tanto, la electricidad puede transmitirse a un cuerpo humano cuando un trabajador toca la comida.

20 Además, en la invención descrita en los documentos de patente 1 a 3, la placa de estante de electrodos debería instalarse o una pluralidad de electrodos debería instalarse a un intervalo predeterminado. Por lo tanto, al instalarlos, los alimentos en el refrigerador deben moverse temporalmente a otro lugar.

25 Además, en la invención descrita en los documentos de patente 1 a 3, se requiere un transformador extremadamente grande que tenga un gran número de vueltas para obtener el voltaje de salida necesario. Por lo tanto, el dispositivo en su conjunto se vuelve grande.

30 La presente invención puede resolver los problemas convencionales descritos anteriormente. La presente invención proporciona un dispositivo de generación de potencial espacial y un dispositivo de almacenamiento para mantener la frescura de un objeto almacenado en él utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial que permite reducir el tamaño del dispositivo en su totalidad, mantener la capacidad del refrigerador igual que antes de que se instale el dispositivo de generación de potencial espacial y generar un campo eléctrico en una amplia gama.

### **MEDIOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA**

35 Un dispositivo de generación de potencial espacial según la presente invención se describe en la reivindicación 1 adjunta, y comprende: un transformador que se forma mediante la conexión magnética de una bobina primaria y una bobina secundaria; un circuito de control de retroalimentación que retroalimenta un terminal de la bobina secundaria a un terminal de la bobina primaria para ajustar el voltaje de la bobina secundaria; una parte de control de salida que se proporciona en el otro terminal de la bobina secundaria para impartir una vibración de baja frecuencia a una salida de la bobina secundaria; y un descargador de electricidad estática formado por un material conductor y provisto en el otro terminal de la bobina secundaria a través de la parte de control de salida, en el que el dispositivo de generación de potencial espacial no tiene un electrodo de conexión a tierra, una corriente que fluye a través de la bobina secundaria es una corriente débil que tiene un rango de 0.002 a 0.2 A, el descargador de electricidad estática está cubierto con un elemento aislante que tiene una propiedad de aislamiento predeterminada adecuada para permitir que el descargador de electricidad estática descargue una electricidad estática de un voltaje predeterminado a un espacio circundante, y un campo eléctrico de un voltaje objetivo se forma en el espacio circundante por la electricidad estática descargada desde el descargador de electricidad estática.

50 Una frecuencia de la vibración de baja frecuencia impartida al descargador de electricidad estática está dentro de un rango de 40 a 60 Hz.

55 Se puede especificar un valor de voltaje de la electricidad estática descargada desde el descargador de electricidad estática a través del miembro aislante de acuerdo con el tamaño del espacio en el que se forma el campo eléctrico para formar el campo eléctrico capaz de aplicar un voltaje de al menos 5 V al objeto existente en el espacio circundante del descargador de electricidad estática. Por lo tanto, además del valor de voltaje ingresado, los valores del transformador, el circuito de control de retroalimentación y la parte de control de salida, y un material y un tamaño del material aislante pueden determinarse de manera que el valor de voltaje de la electricidad estática descargada desde el descargador de electricidad estática a través del elemento aislante llega a tener el valor especificado.

60 El material utilizado como elemento aislante no está limitado. Por ejemplo, se puede utilizar un caucho, un polietileno (PE), un acrílico, un policarbonato, un cartón, un polietileno tereftalato (PET) y una madera.

65 Aunque el descargador de electricidad estática puede cubrirse completamente con el miembro aislante, el miembro aislante puede estar formado por un material de placa que tiene agujeros pequeños, por ejemplo. En este caso, la forma de los orificios no está particularmente limitada.

El descargador de electricidad estática puede estar formado preferentemente por una placa conductora, y la electricidad estática puede descargarse desde una superficie de placa de la placa conductora al espacio. En este caso, una pluralidad de aberturas puede formarse preferentemente en la placa conductora.

5 En el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención, dado que el descargador de electricidad estática está cubierto con el material aislante, la descarga de corona no se genera a partir del descargador de electricidad estática. Por lo tanto, el descargador de electricidad estática no tiene necesariamente una forma de placa siempre que sea conductivo. Por ejemplo, el descargador de electricidad estática puede tener forma de barra o de revestimiento.

10 Si el descargador de electricidad estática tiene forma de placa, el miembro aislante puede formarse para cubrir el descargador de electricidad estática de forma de placa por arriba y abajo, por ejemplo. Si el descargador de electricidad estática tiene forma de barra con forma de revestimiento, el miembro aislante puede formarse como un cuerpo cilíndrico, por ejemplo.

15 Un dispositivo de almacenamiento para mantener la frescura de un objeto almacenado en él con respecto a la presente invención comprende: un dispositivo de generación de potencial espacial; y un compartimento para determinar un espacio que mantiene la frescura formado alrededor del descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial, en el que el dispositivo de generación de potencial espacial comprende: un transformador que se forma mediante la conexión magnética de una bobina primaria y una bobina secundaria; un circuito de control de retroalimentación que retroalimenta un terminal de la bobina secundaria a un terminal de la bobina primaria para ajustar el voltaje de la bobina secundaria; una parte de control de salida que se proporciona en el otro terminal de la bobina secundaria para impartir una vibración de baja frecuencia a una salida de la bobina secundaria; y un descargador de electricidad estática que está formado por un material conductor y se proporciona en el otro terminal de la bobina secundaria a través de la parte de control de salida, en el que el dispositivo de generación de potencial espacial no tiene un electrodo de conexión a tierra, una corriente que fluye a través de la bobina secundaria es una corriente débil que tiene un rango de 0.002 a 0.2 A, el descargador de electricidad estática está cubierto con un miembro aislante que tiene una propiedad de aislamiento predeterminada adecuada para permitir que el descargador de electricidad estática descargue una electricidad estática de un voltaje predeterminado a un espacio circundante, y un campo eléctrico de un voltaje predeterminado se forma en un espacio circundante por la electricidad estática descargada desde el descargador de electricidad estática, y el campo eléctrico se forma en el espacio que mantiene la frescura al descargar la electricidad estática del descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial para mantener la frescura del objeto, como alimentos o similares, en el espacio que mantiene la frescura.

35 Se puede especificar un valor de voltaje de la electricidad estática descargada del descargador de electricidad estática a través del miembro aislante según el tamaño del espacio que mantiene la frescura para formar el campo eléctrico capaz de aplicar una tensión de al menos 5 V al objeto, como los alimentos que se encuentran en el espacio que mantiene la frescura. Por lo tanto, además del valor de voltaje ingresado, los valores del transformador, el circuito de control de retroalimentación y la parte de control de salida, y un material y un tamaño del material aislante pueden determinarse de manera que el valor de voltaje de la electricidad estática descargada desde el descargador de electricidad estática a través del elemento aislante llega a tener el valor especificado.

45 El descargador de electricidad estática puede estar formado preferentemente por una placa conductora, y la electricidad estática puede descargarse desde una superficie de placa de la placa conductora al espacio. En este caso, una pluralidad de aberturas puede formarse preferentemente en la placa conductora.

50 En el dispositivo de generación de potencial espacial del dispositivo de almacenamiento de la presente invención, dado que el descargador de electricidad estática está cubierto con el material aislante, la descarga de corona no se genera a partir del descargador de electricidad estática. Por lo tanto, el descargador de electricidad estática no tiene necesariamente una forma de placa siempre que sea conductivo. Por ejemplo, el descargador de electricidad estática puede tener forma de barra o de revestimiento.

55 Si el descargador de electricidad estática tiene forma de placa, el miembro aislante puede formarse para cubrir el descargador de electricidad estática de forma de placa por arriba y abajo, por ejemplo. Si el descargador de electricidad estática tiene forma de barra con forma de revestimiento, el miembro aislante puede formarse como un cuerpo cilíndrico, por ejemplo.

60 El compartimento para determinar el espacio que mantiene la frescura puede ser cualquiera, siempre que tenga un espacio interior capaz de almacenar los alimentos o similares. Por ejemplo, el compartimento para determinar el espacio que mantiene la frescura puede ser un refrigerador/congelador de uso doméstico, un refrigerador/congelador prefabricado de gran tamaño para uso comercial, un almacén de alimentos y una tienda. El objeto almacenado en el espacio que mantiene la frescura para mantener la frescura no se limita a la comida. El objeto puede ser cualquier cosa, por ejemplo, aceite. En este caso, el compartimento para determinar el espacio que mantiene la frescura está formado por una freidora.

65

El miembro aislante que cubre el descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial puede ser un miembro aislante de uso exclusivo. De otra manera, un alojamiento o una superficie de la pared del refrigerador y el congelador que forman el compartimiento para determinar el espacio que mantiene la frescura se pueden usar como material aislante, por ejemplo. Específicamente, en un caso del refrigerador, por ejemplo, el descargador de electricidad estática está incrustado en una pared periférica o en una pared interior del refrigerador.

### EFFECTOS DE LA INVENCION

El dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención incluye: un transformador que se forma mediante la conexión magnética de una bobina primaria y una bobina secundaria; un circuito de control de retroalimentación que retroalimenta un terminal de la bobina secundaria a un terminal de la bobina primaria para ajustar el voltaje de la bobina secundaria; una parte de control de salida que se proporciona en el otro terminal de la bobina secundaria para impartir una vibración de baja frecuencia a una salida de la bobina secundaria; y un descargador de electricidad estática formado por un material conductor y provisto en el otro terminal de la bobina secundaria a través de la parte de control de salida, en el que el dispositivo de generación de potencial espacial no tiene un electrodo de conexión a tierra, una corriente que fluye a través de la bobina secundaria es una corriente débil que tiene un rango de 0.002 a 0.2 A, el descargador de electricidad estática está cubierto con un elemento aislante que tiene una propiedad de aislamiento predeterminada adecuada para permitir que el descargador de electricidad estática descargue una electricidad estática de un voltaje predeterminado a un espacio circundante, y el campo eléctrico del voltaje objetivo se forma en el espacio circundante por la electricidad estática descargada desde el descargador de electricidad estática. Por lo tanto, se puede generar alto voltaje en el lado de la bobina secundaria por la acción del circuito de control de retroalimentación y la parte de control de salida. Además, dado que se produce un retraso en la salida de la bobina secundaria, la vibración de baja frecuencia se imparte a la salida de la bobina secundaria. De lo anterior, el descargador de electricidad estática provisto en el otro terminal de la bobina secundaria vibra físicamente a baja frecuencia. Dado que el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención no tiene un electrodo de conexión a tierra y el descargador de electricidad estática está cubierto con el material aislante, no se genera una descarga de corona. Por lo tanto, la electricidad estática generada alrededor del descargador de electricidad estática no se descarga por la ruptura del aislamiento, y la electricidad estática se propaga en el espacio por una fluctuación de la vibración de baja frecuencia. Como resultado, el campo eléctrico se puede formar en una amplia gama.

De lo anterior, el voltaje del valor predeterminado se aplica directamente al objeto ubicado en el campo eléctrico formado alrededor del descargador de electricidad estática. Por lo tanto, se puede obtener un efecto de mantener la frescura del objeto.

Como la periferia del descargador de electricidad estática está cubierta con el miembro aislante, el descargador de electricidad estática no genera una descarga de corona, independientemente de la forma del descargador de electricidad estática. Por lo tanto, la forma del descargador de electricidad estática se puede determinar sin limitación.

Aunque no existe riesgo de descarga eléctrica, incluso si una persona toca el descargador de electricidad estática porque la corriente que fluye en la bobina secundaria es la corriente débil que tiene un rango de 0.002 a 0.2 A en el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención, la sensación de seguridad aumenta notablemente al cubrir una periferia del descargador de electricidad estática con el elemento aislante en comparación con el estado en el que el descargador de electricidad estática está apenas expuesto. Además, incluso si una corriente de alto valor fluye en la bobina secundaria por algún error, no hay riesgo de una descarga eléctrica causada por el contacto directo. De lo anterior, la seguridad se mejora porque el riesgo de descarga eléctrica en un cuerpo humano puede eliminarse por completo no solo al usar el dispositivo, sino también al instalarlo y trasladarlo.

Al menos 5 V de voltaje debe aplicarse directamente al objeto para obtener un efecto de mantener la frescura. Por lo tanto, se puede especificar un valor de voltaje de la electricidad estática descargada desde el descargador de electricidad estática a través del miembro aislante según el tamaño del espacio en el que se forma el campo eléctrico para formar el campo eléctrico capaz de aplicar un voltaje de al menos 5 V al objeto existente en el espacio circundante del descargador de electricidad estática.

En el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención, el voltaje de la bobina secundaria se ajusta alimentando un terminal de la bobina secundaria a un terminal de la bobina primaria utilizando el circuito de control de retroalimentación. Como resultado, el propio dispositivo puede reducirse de tamaño.

El descargador de electricidad estática está formado por la placa conductora, y la electricidad estática se descarga desde la superficie de placa de la placa conductora. Por lo tanto, se puede aumentar el área de descarga de electricidad estática en el descargador de electricidad estática. Como resultado, el campo eléctrico se puede formar en una gama más amplia.

El dispositivo de almacenamiento para mantener la frescura de un objeto almacenado en él de la presente invención

incluye: un dispositivo de generación de potencial espacial; y un compartimento para determinar un espacio que mantiene la frescura formado alrededor del descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial, en el que el dispositivo de generación de potencial espacial incluye: un transformador que se forma mediante la conexión magnética de una bobina primaria y una bobina secundaria; un circuito de control de retroalimentación que retroalimenta un terminal de la bobina secundaria a un terminal de la bobina primaria para ajustar el voltaje de la bobina secundaria; una parte de control de salida que se proporciona en el otro terminal de la bobina secundaria para impartir una vibración de baja frecuencia a una salida de la bobina secundaria; y un descargador de electricidad estática formado por un material conductor y provisto en el otro terminal de la bobina secundaria a través de la parte de control de salida, en el que el dispositivo de generación de potencial espacial no tiene un electrodo de conexión a tierra, una corriente que fluye a través de la bobina secundaria es una corriente débil que tiene un rango de 0.002 a 0.2 A, el descargador de electricidad estática está cubierto con un miembro aislante que tiene una propiedad de aislamiento predeterminada adecuada para permitir que el descargador de electricidad estática descargue una electricidad estática de un voltaje predeterminado a un espacio circundante, y un campo eléctrico de un voltaje objetivo se forma en un espacio circundante por la electricidad estática descargada del descargador de electricidad estática, y el campo eléctrico se forma en el espacio que mantiene la frescura descargando la electricidad estática del descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial para mantener la frescura del objeto en el espacio que mantiene la frescura. Por lo tanto, se puede aplicar el voltaje directamente al objeto, como la comida, en el espacio que mantiene la frescura, incluso si el objeto no está directamente en contacto con el descargador de electricidad estática. Como resultado, se puede extender el período en el que se mantiene la frescura de la comida y se puede suprimir el crecimiento de las bacterias.

Dado que la vibración de baja frecuencia se transmite a la salida de la bobina secundaria en el dispositivo de generación de potencial espacial, el descargador de electricidad estática provisto en el otro terminal del lado de la bobina secundaria se somete a vibración físicamente a una baja frecuencia. Además, no se proporciona un electrodo de conexión a tierra y el descargador de electricidad estática está cubierto con el miembro aislante. De lo anterior, la electricidad estática generada alrededor del descargador de electricidad estática no se descarga por la ruptura del aislamiento, y la electricidad estática se propaga en el espacio por una fluctuación de la vibración de baja frecuencia para formar el campo eléctrico en una amplia gama. De este modo, el campo eléctrico se puede formar de manera eficiente en todo el espacio que mantiene la frescura.

Específicamente, si el dispositivo de almacenamiento de la presente invención es un refrigerador que tiene un compartimento de refrigeración, un compartimento de congelación y un compartimento de enfriamiento, por ejemplo, instalando el descargador de electricidad estática en el compartimento de refrigeración, el campo eléctrico también puede formarse en el otro compartimento (el compartimento de congelación y el compartimento de enfriamiento) que utilizan la circulación de aire frío.

El dispositivo de almacenamiento de la presente invención puede formarse instalando el dispositivo de generación de potencial espacial en un refrigerador existente. De lo contrario, el dispositivo de generación de potencial espacial se puede instalar en un refrigerador en un proceso de fabricación del refrigerador, por ejemplo. En este caso, el descargador de electricidad estática está incrustado en una pared o una partición del refrigerador, y la pared o la partición del refrigerador funciona como el miembro aislante. Por lo tanto, no se requiere el miembro aislante para uso exclusivo y, por lo tanto, se pueden reducir los costos de fabricación. Además, se mejora la apariencia externa porque el descargador de electricidad estática está incrustado en la pared o la partición y no se generan irregularidades dentro del descargador de electricidad estática, siendo diferente del caso en el que el descargador de electricidad estática se instala posteriormente.

El compartimento para determinar el espacio que mantiene la frescura puede ser cualquiera, siempre que tenga un espacio interior capaz de almacenar los alimentos o similares. Por ejemplo, el compartimento para determinar el espacio que mantiene la frescura puede ser un refrigerador/congelador de uso doméstico, un refrigerador/congelador prefabricado de gran tamaño para uso comercial, un almacén de alimentos y una tienda. En cualquier caso, dado que el voltaje del valor predeterminado se aplica directamente al objeto colocado en el espacio que mantiene la frescura, se puede mantener la frescura del objeto y se puede suprimir el crecimiento de bacterias.

El objeto almacenado en el espacio que mantiene la frescura para mantener la frescura no se limita a la comida. El objeto puede ser cualquier cosa como aceite. En este caso, el compartimento para determinar el espacio que mantiene la frescura está formado por una freidora, y se puede conservar la frescura del aceite almacenado en la freidora.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama de circuito que muestra una configuración de un dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

La figura 2 es una tabla que muestra el resultado de una prueba de descongelación de alimentos utilizando un dispositivo de generación de potencial espacial 1 en el que un descargador de electricidad estática no está cubierto con un material aislante.

La figura 3 es una tabla que muestra el resultado de una prueba ordinaria de conservación de la temperatura de los alimentos utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 en el que el descargador de electricidad estática no está cubierto con el material aislante.

La figura 4 es una tabla que muestra el resultado de una prueba ordinaria de conservación de la temperatura de los alimentos utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 en el que el descargador de electricidad estática no está cubierto con el material aislante.

La figura 5 es una tabla que muestra el resultado de una prueba ordinaria de conservación de la temperatura de los alimentos utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 en el que el descargador de electricidad estática no está cubierto con el material aislante.

La figura 6 es una tabla que muestra el resultado de una prueba ordinaria de conservación de la temperatura de los alimentos utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 en el que el descargador de electricidad estática no está cubierto con el material aislante.

La figura 7 es una tabla que muestra el resultado de una prueba comparativa para conseguir un efecto de prevención del crecimiento de bacterias utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

La figura 8 es una gráfica que muestra el resultado de una prueba para conseguir un efecto en un estado de alimento congelado o similar debajo del punto de congelación utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención. Un eje vertical muestra una fuerza aplicada al alimento, y un eje horizontal muestra un tiempo.

La figura 9 muestra el resultado de una prueba comparativa de una cantidad de goteo de los alimentos descongelados congelados en el campo eléctrico utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

La figura 10 muestra un estado descongelado de un pez de agua dulce congelado en el campo eléctrico utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

La figura 11A es una vista esquemática en sección transversal longitudinal de un refrigerador provisto de un dispositivo 1 de generación de potencial espacial. La figura 11B es una vista en sección esquemática a lo largo de la línea A-A de la figura 11A.

La figura 12 es una vista frontal esquemática de un refrigerador prefabricado provisto del dispositivo de generación de potencial espacial 1.

La figura 13 es una vista lateral esquemática de un carro frigorífico provisto del dispositivo de generación de potencial espacial 1.

La figura 14 es una vista superior esquemática de una tienda provista con el dispositivo de generación de potencial espacial 1.

La figura 15A y la figura 15B muestran un ejemplo de un miembro de soporte para instalar un descargador de electricidad estática 8 del dispositivo de generación de potencial especial 1.

La figura 16 es una tabla que muestra un resultado que compara un estado congelado en el dispositivo de generación de potencial espacial 1.

La figura 17 muestra un ejemplo de que el descargador de electricidad estática 8 está instalado en una tina de aceite 80.

La figura 18 es una tabla que muestra una diferencia de color en una prueba comparativa de deterioro del aceite utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

La figura 19 muestra un estado de aceite después de que se fríen 200 g de papas comparando una freidora equipada con el dispositivo de generación de potencial espacial con una freidora no equipada con el dispositivo de generación de potencial espacial.

La figura 20 es una gráfica que muestra un valor de peróxido de aceite después de una prueba de tres días.

La figura 21 es un gráfico que muestra un resultado que mide una cantidad de acrilamida contenida en las papas fritas cuando, además, se frien 100 g de papas después de la prueba de tres días.

La figura 22 es un gráfico que muestra un resultado comparativo del tiempo de fritura.

## **MODO DE EJECUCIÓN DE LA INVENCION**

A continuación, con referencia a los dibujos, se explicará una realización de un dispositivo de generación de potencial espacial y un dispositivo para mantener la frescura provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención. Tenga en cuenta que el potencial espacial significa, por ejemplo, una diferencia de potencial y un valor de voltaje medido en el aire.

La figura 1 es un diagrama de circuito que muestra una configuración de un dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

Como se muestra en la figura, un dispositivo de generación de potencial espacial 1 incluye un transformador 4, que se forma mediante la conexión magnética de una bobina primaria 2 y una bobina secundaria 3.

Un terminal 3a, que es un terminal de la bobina secundaria 3, está conectado a un terminal 2a, que es un terminal de la bobina primaria 2, a través de un circuito de control de retroalimentación 5 para ajustar el voltaje de la bobina secundaria 3. El otro terminal (es decir, el terminal de salida) 3b de la bobina secundaria 3 está conectado a un descargador de electricidad estática 8 a través de una parte de control de salida 6 para aplicar una vibración de baja

frecuencia a la salida.

En la figura 1, un número de referencia 7 indica un enchufe de entrada de CA.

5 El descargador de electricidad estática 8 está formado por un material conductor. Una forma del descargador de electricidad estática 8 puede ser una forma de barra, una forma de placa y una forma de placa curvada.

Si el descargador de electricidad estática 8 tiene forma de placa, se puede formar una pluralidad de aberturas, ranuras o similares para no obstruir el flujo de aire en el espacio instalado.

10 Además, una periferia del descargador de electricidad estática 8 está cubierta con un miembro aislante 9. Si el descargador de electricidad estática tiene forma de placa, el miembro aislante 9 puede formarse para cubrir el descargador de electricidad estática de forma de placa por arriba y abajo, por ejemplo. Si el descargador de electricidad estática tiene forma de revestimiento o de barra, el miembro aislante 9 puede formarse como un cuerpo  
15 cilíndrico para insertar el descargador de electricidad estática en él, por ejemplo. Un rendimiento de aislamiento del miembro aislante se determina basándose en el valor de voltaje del descargador de electricidad estática 8, el tamaño del espacio del campo eléctrico formado al conectar a tierra el descargador de electricidad estática 8 y el valor objetivo del voltaje aplicado directamente al objeto colocado en el espacio. Específicamente, el valor objetivo del voltaje es preferiblemente de 5 V o más. En otras palabras, el miembro aislante no aísla completamente el  
20 descargador de electricidad estática. Se puede determinar un material y un espesor del miembro aislante para formar una electricidad estática de un voltaje predeterminado requerido para formar un campo eléctrico para aplicar directamente un voltaje del valor objetivo al objeto.

25 Al utilizar el dispositivo de generación de potencial espacial 1 configurado como se explicó anteriormente, una corriente generada en el lado de la bobina secundaria 3 se retroalimenta a la bobina primaria 2 mediante el circuito de control de retroalimentación 5. Por lo tanto, se puede obtener un alto voltaje en el lado de la bobina secundaria 3 incluso si el número de vueltas de la bobina es pequeño.

30 Además, el circuito de control de retroalimentación 5 y la parte de control de salida 6 están formados para causar un retraso en el circuito. Como resultado, se aplica vibración de baja frecuencia a la salida de la bobina secundaria 3. Una frecuencia de vibración de la vibración de baja frecuencia aplicada al descargador de electricidad estática, que es la salida de la bobina secundaria 3, es de 40 a 60 Hz.

35 De lo anterior, el descargador de electricidad estática vibra a baja frecuencia y la vibración se transfiere al espacio alrededor del descargador de electricidad estática como una fluctuación. Además, no se proporciona un electrodo de conexión a tierra y el descargador de electricidad estática está cubierto con el material aislante. Por lo tanto, la electricidad estática descargada del descargador de electricidad estática se distribuye ampliamente en el espacio alrededor del descargador de electricidad estática por la fluctuación, y el campo eléctrico de un voltaje predeterminado se forma en el espacio alrededor del descargador de electricidad estática.

40 En el dispositivo de generación de potencial espacial 1 de la presente invención, se genera un alto voltaje en la salida de la bobina secundaria 3 mediante el circuito de control de retroalimentación 5 y la parte de control de salida 6, y la vibración de baja frecuencia se agrega a la salida de la bobina secundaria 3. Además, la salida es solo una línea de un terminal 3b, y no se proporciona un electrodo de conexión a tierra. Por lo tanto, la electricidad estática generada alrededor del descargador de electricidad estática 8 no se descarga por la ruptura del aislamiento, y la carga eléctrica se propaga y se distribuye en el espacio por la fluctuación de la vibración de baja frecuencia. Por lo tanto, el campo eléctrico puede ser ampliamente formado. Dado que la electricidad estática se descarga ampliamente desde el descargador de electricidad estática 8, el campo eléctrico de alto voltaje se forma alrededor del descargador de electricidad estática 8. Específicamente, el campo eléctrico se forma en un rango de un radio de  
45 aproximadamente 1.5 m alrededor del descargador de electricidad estática 8. Si se proporciona aire frío o viento, la carga eléctrica se distribuye ampliamente y, por lo tanto, el área de la carga eléctrica se puede extender.

50 Dado que el descargador de electricidad estática está cubierto con el miembro aislante, la sensación de seguridad aumenta notablemente en comparación con el estado en el que el descargador de electricidad estática está apenas expuesto. Además, incluso si una corriente de alto valor fluye en la bobina secundaria por algún error, no hay riesgo de una descarga eléctrica causada por el contacto directo y no hay posibilidad de descarga de corona.

55 En el dispositivo de generación de potencial espacial 1 descrito anteriormente, solo se instala una línea de salida y un descargador de electricidad estática 8 en un lugar arbitrario, como un congelador, un refrigerador, una cámara de descongelación, una vitrina, una cámara de conservación de alimentos, un contenedor ISO, un camión de transporte, un almacén de temperatura ordinaria y un refrigerador o congelador en un barco de pesca, se puede formar un campo eléctrico de alto voltaje en todo el espacio (caja, habitación o vehículo) en el que está instalado el descargador de electricidad estática 8. Por lo tanto, la función de mantenimiento de la frescura que utiliza el campo eléctrico se puede agregar de manera económica y fácil al lugar deseado.

60 Si el descargador de electricidad estática está incrustado en una pared, un techo y/o una placa de partición al

producir el congelador, el refrigerador, la cámara de descongelación, la vitrina, la cámara de conservación de alimentos, el contenedor ISO y el almacén de temperatura ordinaria, la función de mantenimiento de la frescura se puede agregar preliminarmente al congelador, el refrigerador, la cámara de descongelación, la vitrina, la cámara de conservación de alimentos, el contenedor ISO y el almacén de temperatura normal. En este caso, dado que el descargador de electricidad estática está incrustado en la pared, el techo y/o la placa de partición, se mejora el aspecto exterior y se aumenta la sensación de seguridad en comparación con el estado en el que el descargador de electricidad estática está apenas expuesto. Además, dado que la pared, el techo y/o la placa de partición funcionan como material aislante, no se requiere el material aislante para uso exclusivo. Más aún, incluso si una corriente de alto valor fluye por error, no existe riesgo de descarga eléctrica.

En el caso de un almacén grande, se instala una pluralidad de estantes que tienen una longitud de 8m o más, y los estantes se pueden mover hacia la derecha y hacia la izquierda para que las paletas colocadas en los estantes se puedan sacar fácilmente de los estantes por una carretilla elevadora al momento del envío. En el dispositivo de generación de potencial espacial 1 descrito anteriormente, dado que el descargador de electricidad estática 8 está separado de una placa de estante, incluso si los estantes para uso móviles como se describió anteriormente, el descargador de electricidad estática 8 se puede instalar fácilmente.

Además, se pueden usar baterías como fuente de energía eléctrica. En este caso, el descargador de electricidad estática 8 es portátil durante tres días utilizando dieciséis baterías de tamaño D conectadas en paralelo. Además, las baterías pueden usarse en combinación con una fuente de alimentación de CA.

En el campo eléctrico descrito anteriormente, el descargador de electricidad estática 8 vibra a baja frecuencia y la fluctuación se transfiere en el espacio. Por lo tanto, la electricidad estática se propaga por la fluctuación, y se aplica el voltaje de un valor predeterminado o más a todo el espacio. Incluso si el alimento a preservar no está en contacto con el descargador de electricidad estática 8, el voltaje de 5 V o más se aplica directamente al objeto, como el alimento a preservar. Por lo tanto, se puede obtener un efecto de inhibición de la oxidación cargando un electrón negativo y un electrón positivo, y se puede obtener un efecto supresor del crecimiento de bacterias mediante alto voltaje.

Además, la comida no está congelada incluso por debajo del punto de congelación en el campo eléctrico. Por ejemplo, el pollo no se congela hasta una temperatura de -3 °C, y la carne de res y de cerdo no se congelan hasta una temperatura de -4 °C. De este modo, los alimentos pueden conservarse a baja temperatura sin congelarse. De lo anterior, se puede evitar la destrucción de tejidos, que se produce al descongelar el objeto congelado. Por lo tanto, el objeto puede conservarse durante un largo período sin congelarse manteniendo la frescura.

El voltaje del campo eléctrico es alto en un lugar cerca del descargador de electricidad estática 8, y se vuelve más bajo al estar alejado del descargador de electricidad estática 8. Un campo eléctrico débil es suficiente para preservar algunos objetos, mientras que se requiere un campo eléctrico alto para los otros objetos. Por lo tanto, el mejor efecto se puede obtener al colocar el descargador de electricidad estática 8 en un lugar adecuado según un lugar de preservación y una configuración del caso.

En el dispositivo de formación de campo eléctrico convencional, cuando se forma el campo eléctrico en un refrigerador de uso doméstico o en un refrigerador de uso comercial dividido en una pluralidad de compartimentos, como un compartimento de refrigeración, un compartimento para verduras y un compartimento de congelación, la placa de estante para electrodos debe instalarse en cada uno de los compartimentos o debe instalarse un par de electrodos en cada uno de los compartimentos. Sin embargo, en el dispositivo de generación de potencial espacial 1 de la presente invención, el descargador de electricidad estática 8 se convierte en una antena y se puede aplicar un alto voltaje a todo el espacio. Por lo tanto, incluso si el alimento a preservar no entra en contacto con el descargador de electricidad estática 8, se puede obtener un efecto de inhibición de la oxidación para que los alimentos se conserven cargando un electrón negativo y un electrón positivo, y se puede obtener un efecto de supresión del crecimiento de bacterias para que los alimentos se conserven or alto voltaje. Incluso si el descargador de electricidad estática 8 no está provisto en cada uno de los compartimentos, solo al instalar un descargador de electricidad estática 8 en el centro, se puede obtener un efecto de inhibición de la oxidación en todo el refrigerador al cargar un electrón negativo y un electrón positivo junto con el aire frío, y se puede obtener un efecto supresor de crecimiento de bacterias en todo el refrigerador por el alto voltaje.

Si la temperatura se ajusta para aumentar el aminoácido, se puede acelerar el envejecimiento de los alimentos, como la carne. La carne normalmente se madura durante más de 15 días. Por lo tanto, se requiere un equipo especial para eliminar las bacterias y controlar la humedad durante dicho período. Además, se requiere una gestión estricta por parte de un especialista. Si se instala el dispositivo de generación de potencial espacial1, se eliminan las bacterias y se puede obtener el mejor efecto de envejecimiento en poco tiempo. Si el dispositivo de generación de potencial espacial 1 está instalado en el refrigerador convencional, toneladas de carne de res, cerdo y pollo pueden envejecerse y conservarse en poco tiempo y a bajo costo.

La figura 2 es una tabla que muestra el resultado de una prueba de descongelación de alimentos utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 descrito anteriormente. Tenga en cuenta que el descargador de

electricidad estática no se cubrió con el material aislante en la prueba porque la prueba fue para confirmar el efecto de mantener la frescura en el campo eléctrico, no el efecto de seguridad y apariencia externa.

5 En la prueba, se instalaron tres descargadores de electricidad estática 8 en cada una de las paredes laterales longitudinales de una cámara de descongelación que tiene una dimensión interior de 6m x 6m x 3m en un intervalo de 2m a una altura de 1.5m, el campo eléctrico que tenía un voltaje espacial de 1 V se formó en la cámara de descongelación por la electricidad estática descargada del descargador de electricidad estática 8, y el dispositivo de generación de potencial espacial 1 se ajustó de manera que se aplicó un voltaje de 10 V al alimento colocado dentro. Una dimensión del descargador de electricidad estática 8 tenía 30cm de ancho x 15cm de alto.

10 Una temperatura en la cámara de descongelación fue de 5 °C y una humedad en la cámara de descongelación fue del 65 %.

15 En las condiciones descritas anteriormente, se descongelaron 2 toneladas de carne de res, 1 tonelada de cerdo y 1 tonelada de pollo durante 12 a 15 horas. Cuando no se instaló el dispositivo de generación de potencial especial 1 de la presente invención, se observó goteo por todo el suelo. Por otro lado, cuando se instala el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el goteo se redujo en un 95 %. Al instalar el dispositivo de generación de potencial espacial 1, se puede evitar que fluyan proteínas, péptidos, aminoácidos, ácido láctico, complejo de vitamina B y varias sales, que se incluyen en el goteo, aunque a menudo se desprenden cuando se descongela la comida. Además, se podría aumentar la rentabilidad al evitar la reducción de peso, se podría reducir el trabajo de limpieza y se podría mejorar el proceso de trabajo de la gestión de la higiene.

20 Las Figs. 3 a 6 son tablas que muestran el resultado de una prueba de conservación de la temperatura ordinaria de los alimentos utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 descrito anteriormente. Tenga en cuenta que el descargador de electricidad estática no se cubrió con el material aislante en la prueba porque la prueba fue para confirmar el efecto de mantener la frescura en el campo eléctrico, no el efecto de seguridad y apariencia externa.

25 En todas las pruebas, se instalaron dos descargadores de electricidad estática 8 lado a lado en cada una de las paredes laterales longitudinales de una cámara de descongelación que tiene una dimensión interna de 5m de profundidad x 6m de ancho x 2.5m de alto a una altura de 1.5m, el campo eléctrico que tenía un voltaje espacial de 20 V se formó en la cámara de descongelación por la electricidad estática descargada del descargador de electricidad estática 8, y el dispositivo de generación de potencial espacial 1 se ajustó de manera que se aplicó un voltaje de 30 V al alimento colocado dentro. Una dimensión del descargador de electricidad estática 8 tenía 30cm de ancho x 15cm de alto.

30 Una temperatura en la cámara de descongelación fue de 15 °C, una humedad en la cámara de descongelación fue del 35 % y un período de preservación fue de 10 días.

40 En la condición descrita anteriormente, se realiza una comparación entre los casos con y sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1.

La figura 3 es una tabla que muestra un resultado de plátano, pepino y berenjena.

45 En el caso del dispositivo de generación de potencial especial 1, el plátano se podía comer incluso después de 10 días porque el color se cambió poco y el plátano fresco no se oxidó. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el plátano no se pudo comer después de 5 días porque el color se volvió completamente marrón y el plátano fresco se oxidó.

50 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, el pepino se podía comer incluso después de 10 días porque se mantenía la humedad y la frescura. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el pepino no se pudo comer después de 4 días porque el pepino se oxidó, se decoloró y se perdió humedad en el interior.

55 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, se podía comer la berenjena después de 10 días porque la berenjena no se oxidó, aunque estaba un poco seca. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, la berenjena no se pudo comer después de 5 días porque la berenjena se secó y se oxidó.

60 La figura 4 es una tabla que muestra un resultado de pimiento verde, zanahoria, brócoli y repollo chino.

65 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, se podía comer el pimiento verde después de 10 días porque la humedad se mantuvo en el interior, aunque un poco marchita. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el pimiento verde no se pudo comer después de 5 días porque el pimiento verde se marchitó mucho y se secó completamente.

En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, la zanahoria se podía comer después de 10 días porque la humedad en el interior se mantuvo y el color en el interior no se modificó, aunque sí se cambió el color de la piel. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, la zanahoria no se pudo comer después de 5 días porque también se cambió el color en el interior.

5 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, el brócoli se podía consumir después de 8 días, aunque el color se cambió a amarillo. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el brócoli no se pudo comer después de 4 días porque el color de los grupos se cambió a negro.

10 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, el repollo chino se podía comer después de 10 días porque la humedad se mantuvo y las hojas se mantuvieron crujientes. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el repollo chino no se pudo comer después de 5 días porque el repollo chino se secó y las hojas estaban completamente abiertas.

15 La figura 5 es una tabla que muestra un resultado de repollo, komatsuna (*Brassica campestris*), espinaca y cebolleta.

En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, el repollo se pudo comer después de 8 días debido a que el núcleo se mantuvo blanco. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el repollo no se pudo comer después de 4 días porque el núcleo se volvió negro.

20 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, la komatsuna se pudo comer después de 8 días porque muchas partes se mantuvieron verdes y se mantuvo la humedad. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, la komatsuna no se pudo comer después de 4 días porque las hojas se secaron completamente y los tallos se secaron.

25 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, la espinaca se pudo comer después de 10 días porque muchas partes se mantuvieron verdes y se mantuvo la humedad. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, la espinaca no se pudo comer después de 3 días porque las hojas se secaron completamente y los tallos se secaron.

30 En el caso provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial 1, la cebolleta se pudo comer después de 10 días porque muchas partes se mantuvieron verdes y las hojas se mantuvieron frescas. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, la cebolleta no se pudo comer después de 3 días porque la cebolleta se marchitó en su totalidad.

35 La figura 6 es una tabla que muestra un resultado de apio, cebolla verde, lechuga y tomate.

40 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, el apio se pudo comer después de 6 días porque se mantuvo la frescura. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el apio no se pudo comer después de 3 días porque el apio estaba completamente seco.

45 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, la cebolla verde se pudo comer después de 10 días porque muchas partes se mantuvieron verdes y se mantuvo la humedad. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, la cebolla verde no se pudo comer después de 4 días porque la cebolla verde se secó completamente y los tallos también se secaron.

50 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, la lechuga se pudo comer después de 10 días porque se mantuvo la humedad. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, la lechuga no se pudo comer después de 4 días porque la lechuga estaba completamente seca y comenzó a echarse a perder.

55 En el caso del dispositivo de generación de potencial espacial 1, el tomate se pudo comer después de 12 días porque la humedad se mantuvo y el interior se mantuvo fresco. Por otro lado, en el caso sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el tomate no se pudo comer después de 6 días porque la humedad se perdió, aunque la apariencia externa era la misma.

60 De los resultados de las pruebas anteriores, si se utiliza el dispositivo de generación de potencial espacial 1, solo al instalar el descargador de electricidad estática 8 en la habitación o en el compartimento, se forma un buen campo eléctrico en la habitación o en el compartimento. Por lo tanto, se confirma que un período de conservación del alimento a una temperatura ordinaria puede extenderse en la habitación o en el compartimento en el que se forma el campo eléctrico.

65 A continuación, en base a la figura 7, se explicará una prueba para obtener un efecto de prevención del crecimiento de bacterias usando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención. En la prueba, se usó el descargador de electricidad estática cubierto con el miembro aislante.

## ES 2 733 033 T3

En la prueba, se introdujo carne de res en refrigeradores y se midió el número de bacterias por 1 g de carne de res en el 3er día, el 5to día y el 7mo día. Se compararon los siguientes cuatro refrigeradores:

- 5 - un refrigerador (temperatura interior de 5 °C), sin el dispositivo de generación de potencial espacial;
  - un refrigerador (temperatura interior de 5 °C), con el dispositivo de generación de potencial espacial;
  - un refrigerador (temperatura interior de 2 °C), con el dispositivo de generación de potencial espacial; y
  - un refrigerador (temperatura interior de -2 °C), con el dispositivo de generación de potencial espacial.
- 10 Una humedad de todos los refrigeradores fue de 65 a 75 %. Un área interior de todos los refrigeradores era de 80 cm de ancho x 150 cm de alto x 50 cm de profundidad.

El descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial instalado en el compartimiento estaba formado por un electrodo que tenía una dimensión de 5 cm de alto x 10 cm de ancho y 1 mm de espesor. Además, ambos lados del descargador de electricidad estática estaban cubiertos (por arriba y por abajo) con miembros aislantes hechos de un plástico aislante (placa de polietileno). Una dimensión de un miembro aislante superior era de 12 cm de alto x 17 cm de ancho y 5 mm de espesor, mientras que la dimensión de un miembro aislante inferior era de 12 cm de alto x 17 cm de ancho y 4 mm de espesor.

- 20 Una entrada de voltaje en el dispositivo de generación de potencial espacial se ajustó a 800 V, de modo que el voltaje aplicado directamente a la carne de res colocada en el refrigerador llegó a 30 V.

La figura 7 es una tabla que muestra el resultado de una prueba comparativa.

- 25 De la figura 7, se confirmó que el número de bacterias era extremadamente diferente entre el refrigerador provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial y el refrigerador no provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial. Por lo tanto, al instalar el dispositivo de generación de potencial espacial, el crecimiento de bacterias podría evitarse considerablemente, independientemente de la temperatura.

- 30 Convencionalmente, la comida se congelaba para mantener la frescura de la comida. En caso de que la comida no estuviera congelada, la temperatura debe controlarse cuidadosamente. Al utilizar el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención, la frescura del alimento se puede controlar muy fácilmente debido a que se puede obtener un efecto suficiente para prevenir el crecimiento de bacterias como se describe anteriormente.

- 35 A continuación, se explicará una prueba para obtener un efecto en un estado congelado por debajo del punto de congelación utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

En la prueba, el pollo se introdujo en un refrigerador de uso doméstico provisto del dispositivo de generación de potencial espacial y no se le proporcionó el dispositivo de generación de potencial espacial, se ajustó la temperatura interior a -3 °C y se observó un estado congelado del pollo transcurridas 48 horas.

- 40 El área interior del refrigerador utilizado en la prueba fue de 50 cm de ancho x 30 cm de alto x 45 cm de profundidad. El descargador de electricidad estática instalado en el refrigerador estaba formado por un electrodo que tenía una dimensión de 5 cm x 10 cm. Ambos lados del descargador de electricidad estática se cubrieron con un plástico aislante (placa de polietileno).

Una dimensión de la cara frontal del miembro aislante era de 12 cm de altura x 17 cm de anchura x 7 mm de espesor, mientras que la cara posterior era de 12 cm de altura x 17 cm de anchura y 6 mm de espesor.

- 50 Se ajustó un voltaje de entrada a 1000 V, de modo que el voltaje aplicado directamente al pollo se convirtió en 20 V.

La figura 8 es gráfico que muestra el resultado de la prueba explicada anteriormente. Un eje vertical muestra una fuerza (N) aplicada al alimento, y un eje horizontal muestra un tiempo.

- 55 Como se muestra en la figura 8, la prueba se realizó presionando una sonda de prueba dos veces cada una contra el pollo que fue congelado en el refrigerador de uso doméstico que no se proporcionó con el dispositivo de generación de potencial espacial y el pollo que fue congelado en el refrigerador de uso doméstico provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial.

- 60 A partir de la figura 8, se confirmó que el pollo en el refrigerador que no se proporcionó con el dispositivo de generación de potencial espacial estuvo más duro tres veces o más que el pollo en el refrigerador provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial. Además, la elasticidad se perdió completamente en el pollo en el refrigerador que no se proporcionó con el dispositivo de generación de potencial espacial. Por otro lado, la elasticidad se mantuvo en el pollo en el refrigerador provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial.

- 65 Esto significa que el pollo se congeló en el refrigerador sin el dispositivo de generación de potencial espacial,

mientras que el pollo no se congeló en el refrigerador con el dispositivo de generación de potencial espacial.

A partir de lo anterior, se confirmó que el alimento se puede conservar en el refrigerador a -3 °C sin congelar el alimento utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención. Por lo tanto, no es necesario descongelar y, por ejemplo, se evita el problema de la pérdida del sabor causado por la destrucción del tejido.

A continuación, se explicará una prueba para obtener un efecto en un estado congelado a -7 °C utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

En la prueba, la carne de cerdo, carne de res y pescado se introdujeron en un refrigerador de uso doméstico que no se proporcionó con el dispositivo de generación de potencial espacial, se ajustó la temperatura interior a -4 °C y se retiraron la carne de cerdo, la carne de res y el pescado pasadas las 48 horas. La carne de cerdo, la carne de res y el pescado estaban completamente congelados y no se podían cortar con un cuchillo de cocina.

Un área interior del refrigerador de uso doméstico descrito anteriormente era de 50 cm de ancho x 30 cm de alto x 45 cm de profundidad.

El dispositivo de generación de potencial espacial se instaló en el mismo refrigerador de uso doméstico, la carne de cerdo, la carne de res y el pescado se introdujeron en el refrigerador de uso doméstico, se fijó una temperatura interior a -7 °C, y la carne de cerdo, la carne de res y el pescado se retiraron después de transcurridas 48 horas.

El descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial utilizado en el ensayo estaba formado por un electrodo de una dimensión de 5 cm de profundidad x 10 cm de anchura y ambos lados del descargador de electricidad estática estaban recubiertos de placas de acrílico (altura 10 cm x anchura 15 cm x espesor 5 mm) como miembro aislante. Una entrada de voltaje en el dispositivo de generación de potencial espacial se ajustó a 900 V, de modo que el voltaje aplicado directamente a la carne de cerdo, la carne de res y el pescado colocados en el refrigerador llegó a 10 V.

La carne de cerdo, la carne de res y el pescado que se sacan del refrigerador pueden cortarse con un cuchillo de cocina.

Además, se explicará una prueba para obtener un efecto en un estado congelado a -11,7 °C utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

El dispositivo de generación de potencial de espacio de la presente invención se instaló en un refrigerador prefabricado de uso comercial que tenía un área interior de 3 m de ancho x 2.5 m de alto x 2 m de profundidad, la carne de cerdo, la carne de res y el pescado se introdujeron en el refrigerador, se fijó una temperatura interior de -11.7 °C, y la carne de cerdo, la carne de res y el pescado se retiraron después de transcurridas 72 horas.

El descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial utilizado en el ensayo estaba formado por un electrodo de una dimensión de 36 cm de ancho x 16 cm de alto x 1 mm de grosor. Ambos lados del descargador de electricidad estática estaban recubiertos de placas de policarbonato (altura 43 cm x 23 cm de ancho x 5 mm de grosor) como miembro aislante. Una entrada de voltaje en el dispositivo de generación de potencial espacial se ajustó a 2500 V, de modo que el voltaje aplicado directamente a la carne de cerdo, la carne de res y el pescado colocados en el refrigerador llegó a 30 V.

La carne de cerdo, la carne de res y el pescado que se sacan del refrigerador pueden cortarse con un cuchillo de cocina.

A continuación, se explicará el resultado de una prueba comparativa para un estado descongelado de los alimentos congelados en el campo eléctrico utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

En la prueba, el pollo se introdujo en un refrigerador de uso doméstico con y sin el dispositivo de generación de potencial espacial, la temperatura interna se mantuvo a -18 °C, el pollo se conservó durante 72 horas para congelar el pollo y el pollo se retiró del refrigerador, se dejó que el pollo se descongele espontáneamente durante 10 horas y se comparó el estado del pollo.

Un área interior del refrigerador de uso doméstico utilizado en la prueba era de 50 cm de ancho x 30 cm de alto x 45 cm de profundidad. El descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial estaba formado por un electrodo de una dimensión de 5 cm de alto x 10 cm de ancho x 1 mm de espesor. Ambos lados del descargador de electricidad estática estaban recubiertos de placas de plástico (10 cm de alto x 15 cm de ancho x 3 mm de espesor). Una entrada de voltaje en el dispositivo de generación de potencial espacial se ajustó a 800 V, de modo que el voltaje aplicado directamente al pollo colocado en el refrigerador llegó a 20 V.

El peso del pollo ingresado en el refrigerador de uso doméstico que no se proporcionó con el dispositivo de generación de potencial espacial fue de 343.8 g, y 8.9 g de goteo salieron del pollo después de descongelarlo.

5 El peso del pollo ingresado en el refrigerador de uso doméstico que se proporcionó con el dispositivo de generación de potencial espacial fue de 468.5 g, y 1.8 g de goteo salieron del pollo después de descongelarlo.

La figura 9 es una figura que muestra una cantidad de goteo del pollo después de descongelar.

10 A partir del resultado de la prueba descrito anteriormente, se confirmó que los alimentos congelados en el campo eléctrico generado por el dispositivo de generación de potencial espacial podrían descongelarse sin destruir las células, y las moléculas de agua podrían congelarse sin destruir las células por un efecto de grupo en el dispositivo de generación de potencial espacial.

15 A continuación, se explicará el resultado de la prueba de congelación/descongelación descrita anteriormente con peces de agua dulce.

20 En la prueba, un pez de agua dulce almacenado en una bolsa se introdujo en un refrigerador prefabricado de uso comercial con y sin el dispositivo de generación de potencial espacial, se mantuvo una temperatura interior a -18 °C, el pescado de agua dulce se conservó 72 horas para congelar el pescado de agua dulce, se sacó el pescado de agua dulce del refrigerador, se dejó que el pescado de agua dulce se descongele espontáneamente durante 10 horas y se comparó el estado del pescado de agua dulce.

25 Un área interior del refrigerador prefabricado de uso comercial utilizado en la prueba era de 3 m de ancho x 2.5 m de altura x 2 m de profundidad. El descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial estaba formado por un electrodo que tenía una dimensión de 36 cm de ancho x 16 cm de alto x 1 mm de espesor. Ambos lados del descargador de electricidad estática se cubrieron con placas de policarbonato (43 cm de altura x 23 cm de ancho x 5 mm de espesor). Una entrada de voltaje en el dispositivo de generación de potencial espacial se ajustó a 2500 V, de modo que el voltaje aplicado directamente al pescado de agua dulce colocado en el refrigerador llegó a 80 V.

30 Se comparó el estado de descongelamiento. El pescado de agua dulce descongelado que fue congelado por el refrigerador no provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial no se pudo comer porque la carne de pescado se echó a perder, emitiendo mal olor y una gran cantidad de goteo.

35 Por otro lado, el pescado de agua dulce descongelado que fue congelado por el refrigerador provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial se podía comer porque el pescado estaba fresco sin emitir mal olor y el goteo era poco.

40 La figura 10 es una figura que muestra el estado descongelado de los peces de agua dulce.

También a partir del resultado de la prueba descrita anteriormente, se confirmó que la comida congelada en el campo eléctrico generado por el dispositivo de generación de potencial espacial pudo descongelarse sin destruir las células.

45 Ahora, con referencia a las figuras 11 a 16, una realización de un dispositivo de almacenamiento para mantener la frescura de un objeto almacenado en él utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial se explicará como un ejemplo de aplicación del dispositivo de generación de potencial espacial 1 de la presente invención.

50 La figura 11A es una vista esquemática en sección transversal longitudinal del refrigerador provisto del dispositivo 1 de generación de potencial espacial. La figura 11B es una vista en sección esquemática a lo largo de la línea A-A de la figura 11A.

55 En la figura, el número de referencia 10 indica el refrigerador. Dentro del refrigerador 10 está dividido en tres espacios por placas de partición 11 y 12. Se forma un compartimiento de enfriamiento 13 en la parte superior, un compartimiento de refrigeración 14 se forma en el centro y un compartimiento de vegetales 15 se forma en la parte inferior.

60 El descargador de electricidad estática 8 del dispositivo de generación de potencial espacial 1 está provisto dentro de la placa de partición 11 que se encuentra entre el compartimiento de enfriamiento 13 y el compartimiento de refrigeración 14. En este caso, la placa de partición 11 funciona como el miembro aislante de la presente invención. Dado que el descargador de electricidad estática 8 está instalado dentro de la placa de partición 11, el electrodo es invisible desde el exterior y aumenta la sensación de seguridad. Además, incluso si la corriente de alto valor fluye en el lado de entrada por error, no hay riesgo de contacto directo con el electrodo y se puede evitar una descarga eléctrica causada por el contacto directo.

65 Al instalar el descargador de electricidad estática 8 de esta manera, se forma un campo eléctrico fuerte en el

compartimento de enfriamiento 13 y el compartimiento de refrigeración 14 porque el descargador de electricidad estática 8 está ubicado cerca, y se forma un campo eléctrico débil en el compartimiento de vegetales 15 porque el descargador de electricidad estática 8 está distante. Por lo tanto, se puede obtener un entorno de campo eléctrico adecuado para el alimento a conservar.

5 Además, si el descargador de electricidad estática 8 tiene forma de placa y se dispone de una pluralidad de aberturas o ranuras, el descargador de electricidad estática 8 no impide la circulación de aire cuando un ventilador suministrado en el refrigerador hace circular el aire en el refrigerador. De esta forma, se puede unificar el entorno del campo eléctrico en cada compartimento.

10 Aunque el descargador de electricidad estática 8 está instalado dentro de la placa de partición 11 en la realización que se muestra en la figura 11, un lugar para instalar el descargador de electricidad estática 8 no está limitado a esta realización. El descargador de electricidad estática 8 se puede instalar en cualquier lugar, por ejemplo, en una placa posterior, una tabla superior u otras tablas de partición del refrigerador 10.

15 La figura 12 es una vista frontal esquemática de un refrigerador de tipo prefabricado provisto del dispositivo de generación de potencial espacial 1.

20 En esta realización, el descargador de electricidad estática 8 del dispositivo de generación de potencial espacial 1 se instala de manera que quede suspendido de la pared del techo de un refrigerador prefabricado 20. Aunque no se muestra en la figura, el descargador de electricidad estática 8 está cubierto con el miembro aislante.

25 De esta manera, al instalar el descargador de electricidad estática 8 aproximadamente en el centro del refrigerador prefabricado 20, el campo eléctrico puede formarse uniformemente en el espacio del refrigerador.

La figura 13 es una vista lateral esquemática de un carro frigorífico provisto del dispositivo de generación de potencial espacial 1.

30 El número de referencia 30 significa el carro frigorífico. El carro frigorífico 30 se enfría dentro de un refrigerador 33 por un enfriador 31 a través de un puerto de aire fresco 32.

35 El descargador de electricidad estática 8 del dispositivo de generación de espacio potencial 1 está instalado en una pared del techo del refrigerador 33. Aunque no se muestra en la figura, el descargador de electricidad estática 8 está cubierto con el miembro aislante. En este caso, el dispositivo de generación de potencial espacial 1 está conectado a una batería del carro frigorífico 30.

La figura 14 es una vista superior esquemática de una tienda provista con el dispositivo de generación de potencial espacial 1.

40 En una tienda 40, se proporcionan estantes de exhibición de alimentos 41, 42, 43, 44 de un tipo abierto. El descargador de electricidad estática 8 del dispositivo de generación de potencial espacial 1 está instalado en una pared lateral cerca de los estantes de exhibición de alimentos 41, 42, 43, 44. Aunque no se muestra en la figura, el descargador de electricidad estática 8 está cubierto con el miembro aislante.

45 El dispositivo de generación de espacio potencial 1 se opera, por ejemplo, por la noche cuando el almacén 40 está cerrado para formar el campo eléctrico alrededor de los estantes de exhibición de alimentos 41, 42, 43, 44 y extender un período de conservación del alimento en exhibición.

50 La figura 15A y la figura 15B muestran un ejemplo de un miembro de soporte para instalar el descargador de electricidad estática 8 del dispositivo de generación de potencial especial 1. Aunque no se muestra en la figura, el descargador de electricidad estática 8 está cubierto con el miembro aislante.

55 La figura 15A muestra un miembro de soporte 51 utilizado para instalar el descargador de electricidad estática 8 del dispositivo de generación de potencial espacial 1 para estar verticalmente apoyado en un piso 50.

Al utilizar el miembro de soporte 51 para soportar el descargador de electricidad estática 8 verticalmente en el piso, se puede seleccionar de manera más flexible una ubicación de instalación del descargador de electricidad estática 8. Por lo tanto, el descargador de electricidad estática 8 se puede instalar en una posición más óptima.

60 La figura 15B muestra un miembro de soporte 61 utilizado para instalar el descargador de electricidad estática 8 del dispositivo de generación de potencial espacial 1 de manera que pueda ser suspendido de un techo 60. Una parte de pata del miembro de soporte 61 está fijada al techo 60 mediante unos medios de fijación adecuados 62.

65 Al utilizar el miembro de soporte 61 para sostener el descargador de electricidad estática 8 que se suspende del techo, se puede seleccionar de manera más flexible una ubicación de instalación del descargador de electricidad estática 8. Por lo tanto, el descargador de electricidad estática 8 se puede instalar en una posición más óptima.

La figura 16 es una tabla que muestra un resultado que compara un estado congelado en el dispositivo de generación de potencial espacial 1.

5 Convencionalmente, se usó un congelador rápido de  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  para prevenir el deterioro de los alimentos y no destruir las células de los alimentos al congelarlos.

10 Por otro lado, en un congelador prefabricado o en un almacén frigorífico, la congelación se puede realizar en las mejores condiciones al instalar el dispositivo de generación de potencial espacial 1, configurando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 para que el potencial espacial se convierta en 1 V y un voltaje aplicado se convierte en 10 V, y se ajusta la temperatura a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

15 Al instalar el dispositivo de generación de potencial espacial 1, las moléculas de agua se pueden congelar sin destruir las células por un efecto de agrupación. Además, no es necesario transferir los alimentos del congelador rápido al congelador, ya que el mantenimiento de la frescura también puede realizarse después de la congelación. Por lo tanto, no se requiere un costo de inversión en las instalaciones para comprar el congelador rápido. Además, al instalar el dispositivo de generación de potencial espacial 1 en el equipo de congelación convencional, se puede reducir el costo de la electricidad y se pueden reducir las emisiones de dióxido de carbono.

20 La figura 16 es una tabla que muestra un resultado que compara un caso en el que un mango que tiene un tamaño de 15 cm de altura y 10 cm de ancho se congela a  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  utilizando un congelador rápido con otro caso en el que el mismo mango se congela a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial 1.

25 En este caso el mango se congeló a  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ya que se aplicó aire frío de congelación rápida al mango, se perdió la humedad contenida en el mango y se secó un poco la superficie cuando se cortó por la mitad y se comparó. Por otro lado, la humedad se mantuvo en el mango congelado por el dispositivo de generación de potencial espacial 1.

30 Después de eso, el mango se dejó a una temperatura normal durante tres horas y luego se comparó la textura. El mango congelado a  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  se volvió seco y duro. Por otro lado, el mango congelado por el dispositivo de generación de potencial espacial 1 se puede comer deliciosamente porque se mantiene la humedad.

35 Al congelar sushi-roll (arroz con vinagre envuelto en algas marinas), la congelación se realiza en unidades de cuarenta mil. En los dispositivos convencionales, la placa de estante del electrodo debe estar preparada y los alimentos deben estar en contacto con la placa de estante del electrodo. Por lo tanto, una cantidad capaz de ser congelada está limitada en el dispositivo convencional.

Además, se requiere una gran inversión en instalaciones para la congelación rápida, ya que se requiere un congelador rápido para uso especial.

40 Al utilizar el dispositivo de generación de potencial espacial 1 de la presente invención, ya que la congelación se puede realizar en las mejores condiciones a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , no se requiere el congelador rápido para uso especial. Además, dado que el campo eléctrico se forma en todo el espacio, la cantidad que se puede congelar no está limitada.

45 Además, los alimentos se congelaron a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el congelador con y sin el dispositivo de generación de potencial espacial 1 para comparar el resultado. Se confirmó que el tamaño de los cristales de hielo adheridos al alimento después de ser congelado era mayor en el congelador que no estaba provisto del dispositivo de generación de potencial espacial 1. Los cristales de hielo son muy pequeños en el refrigerador provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial 1 porque el grupo de moléculas de agua se hace más pequeño cuando se congela. De lo anterior, la congelación se puede hacer en las mejores condiciones sin destruir las fibras de los alimentos sólo proporcionando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 en el congelador existente.

50 En cuanto al contenedor ISO y el camión de transporte, el contenedor ISO se transportó convencionalmente a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  desde el extranjero durante dos semanas. Sin embargo, si se instala el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el transporte es posible en un ambiente frío configurado a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  mientras se mantiene la frescura. De lo anterior, el costo de la electricidad puede reducirse y las emisiones de dióxido de carbono pueden reducirse.

A continuación, se explicará la función de prevención de deterioro del aceite de una freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

60 Cuando el dispositivo de generación de potencial espacial 1 se instala en una freidora a gas o en una freidora eléctrica y se aplica un campo eléctrico de 400 V o más, se puede formar un entorno de campo eléctrico en una tina de aceite de 100 litros con una línea de salida y un descargador de electricidad estática 8.

65 Cuando el descargador de electricidad estática 8 se instala en una superficie inferior o en una superficie lateral de una tina de aceite de 20 litros de una sola capa, se puede obtener un cierto efecto.

En el caso de un volante de gas de tipo de doble capa o una freidora eléctrica, cuando se instala un descargador de electricidad estática 8 en una de las tinas de aceite, se puede obtener el efecto de un campo eléctrico débil incluso en la tina de aceite vecina, aunque la electricidad estática el descargador 8 no está instalado en la tina de aceite contigua. Por lo tanto, en el caso de la freidora de gas de doble capa o freidora eléctrica, el mejor efecto se puede obtener al disponer el descargador de electricidad estática 8 en el centro de dos tinas de aceite.

Dado que la oxidación del aceite se suprime al instalar el dispositivo de generación de potencial espacial 1, el aceite se puede usar más de cuatro veces más que el aceite usado en la freidora que no viene con el descargador de electricidad estática 8. Dado que la emulsión del aceite y el agua contenida en el alimento se suprime, la viscosidad del aceite puede disminuirse fácilmente. Por lo tanto, el aceite se puede utilizar continuamente al rellenar aceite nuevo sin desechar el aceite.

Además, el tiempo requerido para freír se puede reducir en un 15 %.

Además, dado que la emulsión del aceite y el agua contenida en el alimento se suprime y el grupo de moléculas de agua se reduce por el efecto del dispositivo de generación de potencial espacial 1, la conductividad térmica del alimento aumenta. Por lo tanto, en la freidora provista con el dispositivo de generación de espacio potencial 1, se puede ver una gran cantidad de vapor en la tina de aceite justo después de que se introdujo la comida. Esto conduce a la reducción de la neblina de aceite y el humo de aceite. Por lo tanto, se evita que el humo del aceite sea absorbido por un trabajador en la cocina y se evita que el aceite entre en los ojos del trabajador. Además, se puede reducir la pegajosidad del aceite en la cocina. Por lo tanto, se pueden mejorar la salud y el saneamiento del trabajador.

Dado que la conductividad térmica aumenta, la comida se puede freír en poco tiempo y se puede reducir el aceite absorbido en la comida. Convencionalmente, los perritos de maíz y las salchichas se endurecen y deben desecharse cuando hayan pasado 3 horas desde que se frien. Sin embargo, al utilizar la freidora de la presente invención, se pueden comer deliciosamente después de que hayan transcurrido 12 horas. Por lo tanto, se puede reducir la eliminación de los alimentos.

La figura 17 muestra un ejemplo de que el descargador de electricidad estática 8 está instalado en una tina de aceite 80.

En lo sucesivo, un resultado de una prueba comparativa sobre el deterioro del aceite utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial de la presente invención.

En esta prueba, se prepararon dos freidoras, se introdujeron 6 litros de aceite en cada una de las freidoras y se proporcionó el dispositivo de generación de potencial espacial en una de las freidoras. La misma cantidad de alimento de la muestra se fríe continuamente en cada una de las freidoras y luego se comparó el aceite. Dos freidoras se separaron 4 metros entre sí para evitar la influencia de la otra freidora.

El descargador de electricidad estática era un electrodo de 5 cm de alto × 10 cm de ancho × 1 mm de espesor. Ambos lados del electrodo se cubrieron con el miembro aislante (7 cm de alto × 12 cm de ancho × 2 mm de espesor) formado por un material de teflón (marca registrada) (PTFE). Además, se formaron 60 agujeros de 4 mm en el miembro aislante. Los cables conectados al descargador de electricidad estática estaban formados por un material de teflón (marca registrada) (PTFE) y tenían una resistencia térmica resistente a una temperatura de 260 °C. El voltaje de entrada del dispositivo de generación de potencial espacial se ajustó a 800 V, de modo que el voltaje aplicado directamente al aceite se convirtió en 800 V.

Por las freidoras descritas anteriormente, se frieron continuamente 300 g de pollo (con polvo de almidón) hasta que 28 kg de pollo se frieron totalmente, y luego se comparó la condición del aceite en puntos de vista de un color, un olor, un índice de acidez, un valor de peróxido, y una cantidad de generación de acrilamida.

Se juzgó el color por observación visual. El olor se juzgó en base a una evaluación sensorial realizada por un técnico en evaluación de olores, que es una calificación nacional autorizada por el Ministerio de Medio Ambiente.

El valor ácido es un valor de referencia generalmente utilizado para medir el deterioro en Japón. Aunque el valor de peróxido no es un valor de referencia generalmente utilizado para medir el deterioro, el valor de peróxido se midió para confirmar el efecto desde varios aspectos.

En cuanto a la acrilamida, la Comisión de Seguridad Alimentaria de la Comisión de Seguridad Alimentaria de la Oficina del Gabinete en Japón ahora examina el riesgo de la acrilamida como sustancia química contenida en los alimentos, y consideró que la acrilamida es un "carcinógeno genotóxico" en un borrador de evaluación.

Además, la FDA (Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos) informó en el "Proyecto de Plan de Acción de la FDA para la acrilamida en los alimentos" que la acrilamida que tiene un riesgo de carcinogénesis y daño genético podría generarse en los alimentos procesados. Además, el 24 de abril de 2002, un grupo de

investigación conjunto formado por la Administración Nacional de Alimentos de Suecia y la Universidad de Estocolmo publicó que el alimento contenía acrilamida cuando el alimento se cocinaba frito o asado una materia prima que contenía una gran cantidad de carbohidratos a alta temperatura de 120 °C o más.

5 Como se explicó anteriormente, dado que la acrilamida puede ser un carcinógeno, también se confirmó la cantidad de generación de acrilamida.

En la condición descrita anteriormente, la misma cantidad de comida se frió continuamente en dos freidoras durante tres días para mantener el estado frito sustancialmente igual. La temperatura del núcleo después de la fritura se midió con un termómetro, de modo que la temperatura del núcleo llegó a 75 ° C.

Después de la prueba, se recogió el aceite usado de dos freidoras y se compararon los elementos de prueba enumerados anteriormente. Como resultado, se eliminó el deterioro en la freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial en todos los elementos de prueba del color, el olor, el índice de acidez y el valor de peróxido. Además, se confirmó que la cantidad de generación de acrilamida se redujo a un cuarto.

La figura 18 es una tabla que compara el color del aceite en el segundo día.

Se confirmó que la ligereza era significativamente diferente entre el aceite de la freidora provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial y el aceite de la freidora no provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial. Una diferencia de color entre el primero y el segundo fue de 6.43.

En la figura 18, la diferencia de color es un valor que compara totalmente la diferencia entre el aceite antes de cocinar y el aceite después de cocinar utilizando un sistema de color  $L^*a^*b^*$ . Aquí, L indica la luminosidad, +a indica rojo, -a indica verde, +b indica amarillo y -b indica azul. De acuerdo con una unidad NBS (Oficina Nacional de Estándares de EE.UU.), un valor de diferencia de color ( $\Delta E$ ) se considera grande cuando el valor de diferencia de color es de 6.0 o más. El color del aceite en la freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial es más brillante que el color del aceite en la freidora que no se proporciona con el dispositivo de generación de potencial espacial. Como se explicó anteriormente, la diferencia de color fue de 6.43 en el segundo día. Por lo tanto, se confirmó que el aceite se deterioró de manera más significativa en la freidora que no se proporcionó con el dispositivo de generación de potencial espacial.

Una pluralidad de inspectores, incluido el técnico de evaluación de olores, que es una calificación nacional autorizada por el Ministerio de Medio Ambiente, evaluó el aceite en la freidora provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial y el aceite en la freidora no provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial. Como resultado, el olor que sugiere el pollo frito y el olor que se considera asado eran débiles en el primer aceite que en el segundo. Así, se confirmó que el olor era menos transferido al aceite.

Además, al comparar el aceite en la freidora provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial con el aceite en la freidora no provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial mediante observación visual, se observaron manchas negras y burbujas de cangrejo en este último aceite. Además, cuando se frieron adicionalmente 200 g de papas en el último aceite después de la prueba anterior, el humo del aceite al freír los últimos 100 g de papas era como el vapor de un baño. Así, el ambiente de trabajo se deterioró y se confirmaron manchas pegajosas y mal olor.

En el aceite de la freidora provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial, no se vieron las burbujas de cangrejo y la superficie del aceite era suave.

La figura 19 muestra un estado del aceite después de que se frieron 200 g de papas comparando la freidora equipada con el dispositivo de generación de potencial espacial con la freidora no equipada con el dispositivo de generación de potencial espacial.

La figura 20 es una gráfica que muestra el valor de peróxido del aceite después de una prueba de tres días.

Mientras que el valor de peróxido del aceite en la freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial fue de 1.89, el valor de peróxido del aceite en la freidora no provisto con el dispositivo de generación de potencial espacial fue de 2.77. A partir del resultado anterior, se confirmó que la freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial eliminó el deterioro en un 32 % en comparación con la freidora que no recibió el dispositivo de generación de potencial espacial.

La figura 21 es un gráfico que muestra un resultado que mide una cantidad de la acrilamida contenida en las papas fritas cuando se frieron adicionalmente 100 g de papas después de la prueba de tres días.

La acrilamida contenida en las papas fritas en la freidora no provista con el dispositivo de generación de potencial espacial fue de 425 mg/kg. Por otro lado, la acrilamida contenida en las papas fritas en la freidora provista del dispositivo de generación de potencial espacial fue de 113 mg/kg. Se confirmó que la cantidad de generación de

acrilamida se redujo a un cuarto utilizando el dispositivo de generación de potencial espacial. Dado que la acrilamida puede ser un carcinógeno, la acrilamida generada por el aceite deteriorado es reconocida internacionalmente como un problema. Por lo tanto, un efecto de supresión de la generación de acrilamida es importante.

5 A continuación, un resultado de una prueba que compara la freidora con y sin el dispositivo de generación de potencial espacial introduciendo 60 g de patatas en las tinas de aceite de ambas freidoras, ajustando la temperatura a 170 °C para freír las patatas, y comparando un cambio en el estado del aceite. En la freidora que no cuenta con el dispositivo de generación de potencial espacial, el agua del alimento se introduce en el aceite al ser combinada y emulsionada con el aceite. Por otro lado, en la freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial, dado que el aceite se combina con electrones y no se combina con el agua, el agua de los alimentos se evapora inmediatamente y no se introduce en el aceite. Por lo tanto, la temperatura del aceite siempre se mantiene constante, y el tiempo requerido para freír se puede acortar. Además, dado que solo el agua se evapora como vapor de agua en la freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial, se puede reducir la neblina de aceite alrededor de la freidora. Por lo tanto, el aceite no se adhiere a la cocina y la tienda, y la cocina y la tienda se pueden mantener sanitarias. Además, dado que se puede suprimir la evaporación del aceite, se puede eliminar el olor del aceite generado al freír el alimento. Por ejemplo, se evita que el aceite se adhiera a la ropa de los clientes en la tienda.

20 Finalmente, se explicará el resultado de una prueba comparativa del tiempo requerido para freír pollo congelado.

El tiempo requerido para freír el pollo congelado se comparó entre las freidoras con y sin el dispositivo de generación de potencial espacial.

25 La capacidad de la tina de aceite de ambas freidoras era de 6 litros. Se fijó una temperatura a 165 °C. Se midió la temperatura central del pollo frito cuando pasaron 2 minutos y 30 segundos y cuando pasaron 3 minutos para la comparación.

30 En la freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial, la temperatura central del pollo frito era de 83.6 °C cuando habían transcurrido 2 minutos y 30 segundos, y de 95 °C cuando habían transcurrido 3 minutos. Por otro lado, en la freidora no provista con el dispositivo de generación de potencial espacial, la temperatura central del pollo frito era de 34.6 °C cuando habían transcurrido 2 minutos y 30 segundos, y de 80 °C cuando habían transcurrido 3 minutos. De lo anterior, se confirmó que la conductividad térmica era mayor y que el tiempo requerido para freír era más corto en la freidora provista con el dispositivo de generación de potencial espacial.

35 La figura 22 es un gráfico que muestra un resultado comparativo del tiempo de fritura.

#### Evaluación en tienda real

40 En una tienda que usa convencionalmente 405 litros (22.5 latas) de aceite por mes, el dispositivo de generación de potencial espacial se instaló en la freidora y la temperatura de fritura se redujo de 180 °C a 170 °C después de instalar el dispositivo de generación de potencial espacial. Como resultado, el aceite usado en la tienda se reduce a 108 litros (6 latas) por mes. El aceite utilizado se redujo en un 73 %. Además, el tiempo requerido para freír se redujo en un 10 % o más. Así, se mejoró la eficiencia del trabajo.

45 Si el campo eléctrico se forma en el aceite de la freidora utilizando el dispositivo de generación de potencial especial, se podría obtener el mejor efecto porque la conductividad térmica de los alimentos aumentó y los alimentos fritos se volvieron crujientes. Además, se evitó el humo del aceite porque el agua se evapora. Así, el trabajador de la cocina no sintió dolor en los ojos.

#### 50 DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA

- 1 Un dispositivo de generación de potencial espacial
- 2 Una bobina primaria
- 2a Un terminal
- 55 3 Una bobina secundaria
- 3a Un terminal
- 3b Un terminal
- 4 Un transformador
- 5 Un circuito de control de retroalimentación
- 60 6 Una parte de control de salida
- 7 Enchufe de entrada de CA
- 8 Un descargador de electricidad estática
- 9 Un miembro aislante
- 10 Un refrigerador
- 65 11 Una placa de partición
- 12 Una placa de partición

	13	Un compartimiento de enfriamiento
	14	Un compartimiento de refrigeración
	15	Un compartimiento de vegetales
	20	Un refrigerador prefabricado
5	30	Un carro frigorífico
	31	Un enfriador
	32	Un puerto de aire fresco
	33	Un refrigerador
	40	Una tienda
10	41	Un estante de exhibición de alimentos
	42	Un estante de exhibición de alimentos
	43	Un estante de exhibición de alimentos
	44	Un estante de exhibición de alimentos
	50	Un piso
15	51	Un miembro de soporte
	60	Un techo
	61	Un miembro de soporte
	62	Un medio de fijación
	80	Una tina de aceite
20		

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de generación de potencial espacial que comprende:

5 un transformador que tiene una bobina primaria y una bobina secundaria que están conectadas magnéticamente entre sí;  
un circuito de control de retroalimentación que retroalimenta un terminal de la bobina secundaria a un terminal de la bobina primaria para ajustar el voltaje de la bobina secundaria;  
10 una parte de control de salida que se proporciona en el otro terminal de la bobina secundaria para aplicar un voltaje con una vibración de baja frecuencia que tiene un rango de 40 a 60 Hz a una salida de la bobina secundaria; y  
un descargador de electricidad estática formado por un material conductor y provisto en el otro terminal de la bobina secundaria a través de la parte de control de salida,  
en el que  
15 el dispositivo de generación de potencial espacial no tiene un electrodo de conexión a tierra, una corriente que fluye a través de la bobina secundaria es una corriente débil que tiene un rango de 0.002 a 0.2 A, el descargador de electricidad estática está cubierto con un miembro aislante que tiene una propiedad de aislamiento predeterminada adecuada para permitir que el descargador de electricidad estática descargue una electricidad estática de un voltaje predeterminado a un espacio circundante, y  
20 un campo eléctrico de un voltaje objetivo se forma en el espacio circundante por la electricidad estática descargada del descargador de electricidad estática,

2. Un dispositivo de generación de potencial espacial según la reivindicación 1, en el que

25 se puede especificar un valor de voltaje de la electricidad estática descargada desde el descargador de electricidad estática a través del miembro aislante según el tamaño del espacio en el que se forma el campo eléctrico para formar el campo eléctrico capaz de aplicar un voltaje de al menos 5 V al objeto existente en el espacio circundante del descargador de electricidad estática.

3. Un dispositivo de generación de potencial espacial según las reivindicaciones 1 o 2, en el que

30 el descargador de electricidad estática puede estar formado por una placa conductora, y la electricidad estática puede descargarse desde una superficie de placa de la placa conductora al espacio.

4. Un dispositivo de almacenamiento para mantener la frescura de un objeto almacenado en él que comprende:

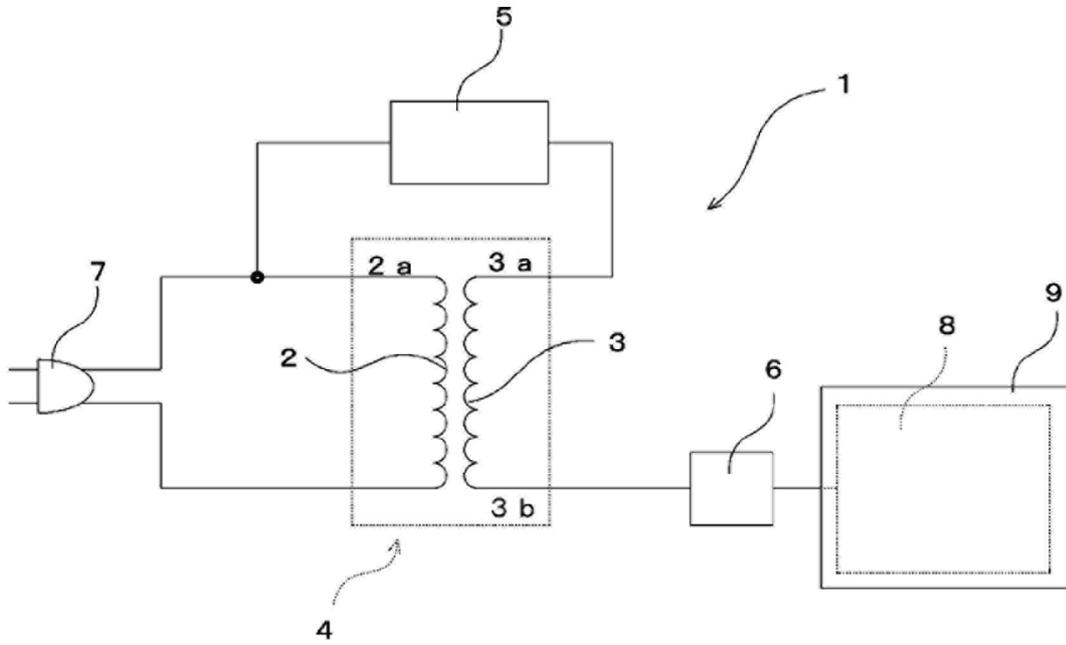
40 un dispositivo de generación de potencial espacial; y un compartimento para determinar un espacio que mantiene la frescura formado alrededor del descargador de la electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial,  
en el que  
el dispositivo de generación de potencial espacial comprende un transformador que se forma mediante la conexión magnética de una bobina primaria y una bobina secundaria, un circuito de control de retroalimentación que retroalimenta un terminal de la bobina secundaria a un terminal de la bobina primaria para ajustar el voltaje de la bobina secundaria, una parte de control de salida que se proporciona en el otro terminal de la bobina secundaria para aplicar un voltaje con una vibración de baja frecuencia que tiene un rango de 40 a 60 Hz a una salida de la bobina secundaria y un descargador de electricidad estática formado por un material conductor y provisto en el otro terminal de la bobina secundaria a través de la parte de control de salida, en el que  
45 el dispositivo de generación de potencial espacial no tiene un electrodo de puesta a tierra,  
una corriente que fluye a través de la bobina secundaria es una corriente débil que tiene un rango de 0.002 a 0.2 A, el descargador de electricidad estática está cubierto con un miembro aislante que tiene una propiedad de aislamiento predeterminada adecuada para permitir que el descargador de electricidad estática descargue una electricidad estática de un voltaje predeterminado a un espacio circundante, y un campo eléctrico de un voltaje predeterminado se forma en un espacio circundante por la electricidad estática descargada del descargador de electricidad estática, y  
50 el campo eléctrico se forma en el espacio que mantiene la frescura descargando la electricidad estática del descargador de electricidad estática del dispositivo de generación de potencial espacial para mantener la frescura del objeto en el espacio que mantiene la frescura.

5. Un dispositivo de almacenamiento según la reivindicación 4, en el que

60 se puede especificar un valor de voltaje de la electricidad estática descargada del descargador de electricidad estática a través del miembro aislante según el tamaño del espacio que mantiene la frescura para formar el campo eléctrico capaz de aplicar una tensión de al menos 5 V al objeto que se encuentran en el espacio que mantiene la frescura.  
65

6. Un dispositivo de almacenamiento según las reivindicaciones 4 o 5, en el que el descargador de electricidad estática puede estar formado preferentemente por una placa conductora, y la electricidad estática puede descargarse desde una superficie de placa de la placa conductora al espacio.
- 5 7. Un dispositivo de almacenamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el compartimento para determinar el espacio de mantenimiento de la frescura puede ser un refrigerador/congelador de uso doméstico.
- 10 8. Un dispositivo de almacenamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el compartimento para determinar el espacio de mantenimiento de la frescura puede ser un refrigerador/congelador prefabricado de gran tamaño para uso comercial.

**Fig.1**



**Fig.2**

temperatura en la cámara: 5°C  
 humedad en la cámara: 65%  
 dimensión interior de la cámara: 6m\*6m\*3m

espacial voltaje	aplicado voltaje	tipo de comida	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial
1V	10V	2 toneladas de carne de res 1 tonelada de carne de cerdo 1 tonelada de pollo	el goteo se redujo en un 95%	se observó goteo por todo el piso

**Fig.3**

Prueba ordinaria de conservación de la temperatura:  
comparada después de 10 días

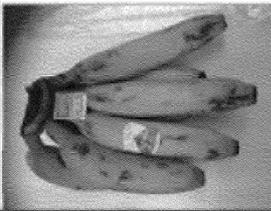
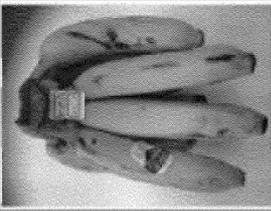
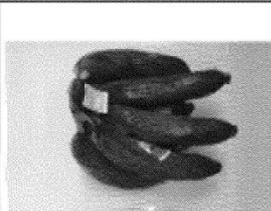
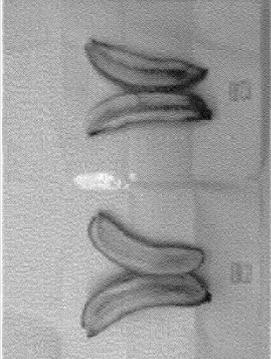
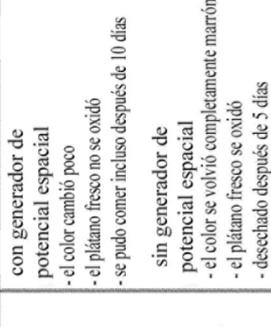
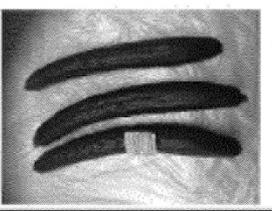
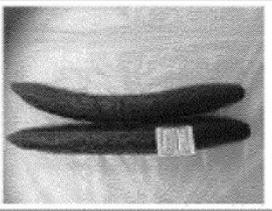
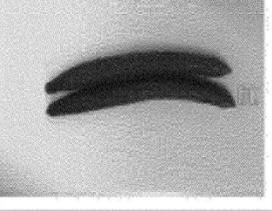
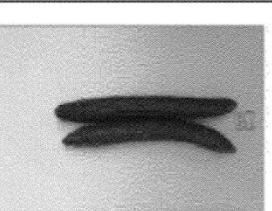
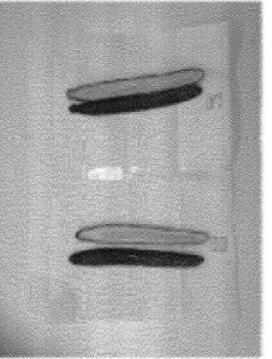
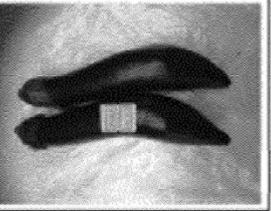
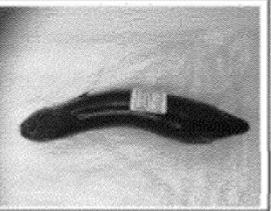
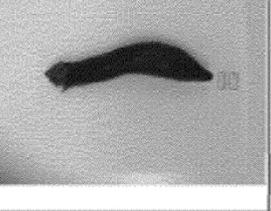
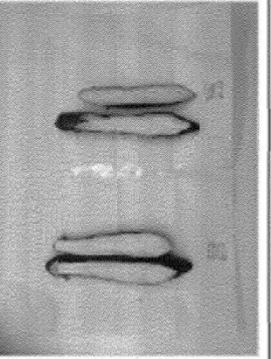
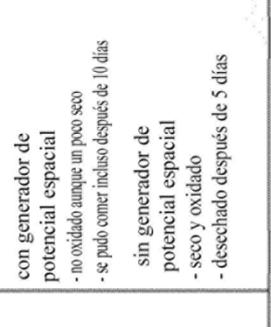
	condición		5m(d)×6m(w)× 2.5m(b)		voltaje espacial: 20V voltaje aplicado a los alimentos : 30V		
	temperatura: 15°C	humedad: 35%					
	estado inicial		después de 10 días		sección longitudinal		resultado comparativo
	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	
① banana							con generador de potencial espacial - el color cambió poco - el plátano fresco no se oxidó - se pudo comer incluso después de 10 días sin generador de potencial espacial - el color se volvió completamente marrón, - el plátano fresco se oxidó - desechado después de 5 días
② pepino							con generador de potencial espacial - la humedad y la frescura se mantuvieron - se pudo comer incluso después de 10 días sin generador de potencial espacial - oxidado y descolorido - se perdió la humedad en el interior - desechado después de 4 días
③ berenjena							con generador de potencial espacial - no oxidado aunque un poco seco - se pudo comer incluso después de 10 días sin generador de potencial espacial - seco y oxidado - desechado después de 5 días

Fig.4

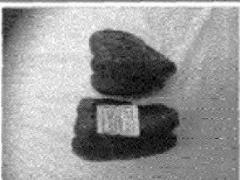
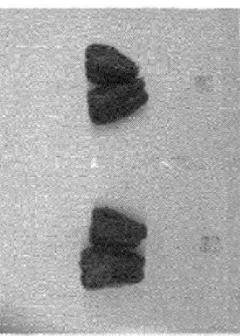
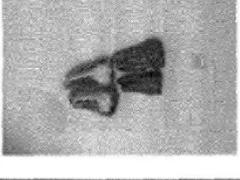
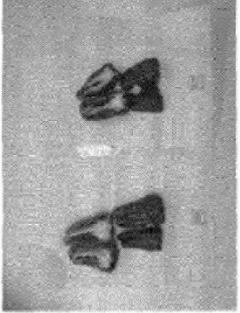
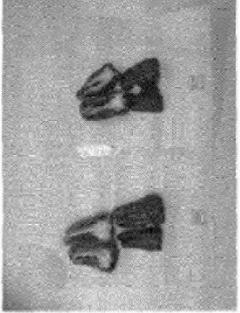
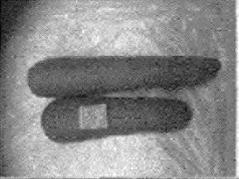
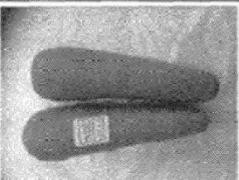
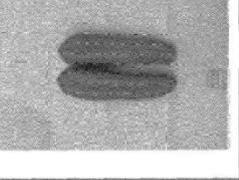
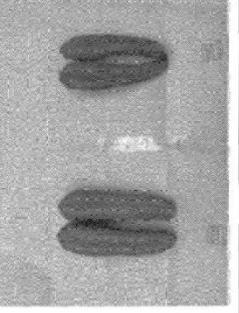
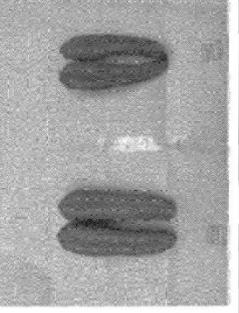
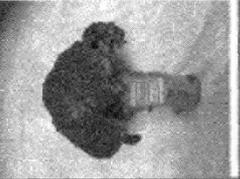
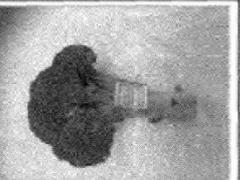
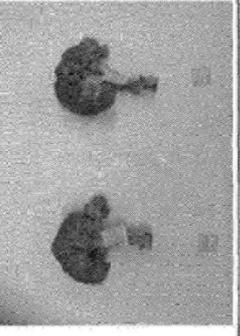
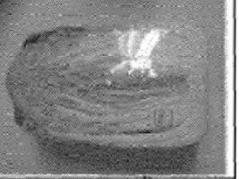
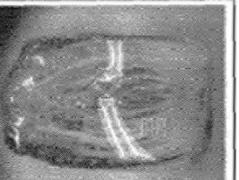
	estado inicial		después de 10 días		sección longitudinal		resultado comparativo
	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	
④ pimiento verde							con generador de potencial espacial - la humedad se mantuvo en el interior aunque un poco marchito - se pudo comer incluso después de 10 días  sin generador de potencial espacial - bastante marchito - completamente seco - desechado después de 5 días
⑤ zanahoria							con generador de potencial espacial - se mantuvo la humedad en el interior y no se cambió el color de la cáscara. - se pudo comer incluso después de 10 días  sin generador de potencial espacial - el color del interior fue cambiado - desechado después de 5 días
⑥ brócoli							con generador de potencial espacial - el color se cambió a amarillo - se pudo comer incluso después de 8 días  sin generador de potencial espacial - el color de la pella se cambió a negro - desechado después de 4 días
⑦ Repollo chino							con generador de potencial espacial - se mantuvo la humedad y las hojas crujientes - se pudo comer incluso después de 10 días  sin generador de potencial espacial - secas y las hojas estaban completamente abiertas - desechado después de 5 días

Fig.5

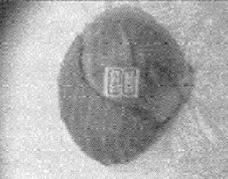
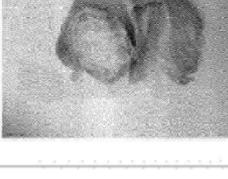
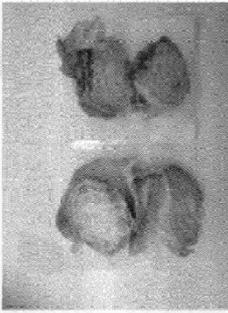
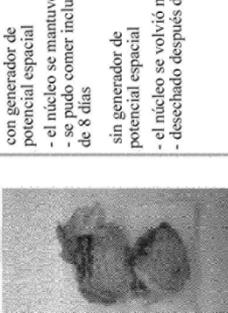
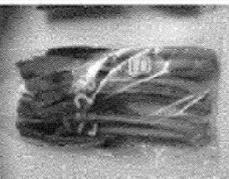
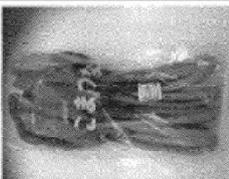
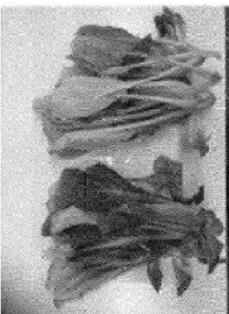
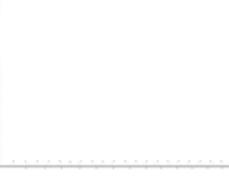
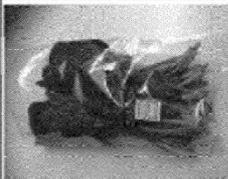
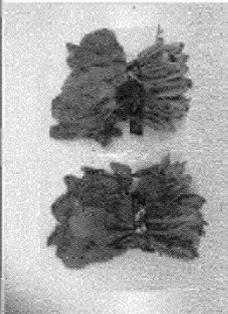
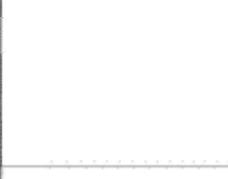
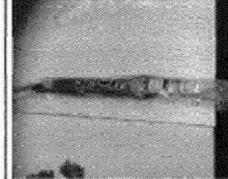
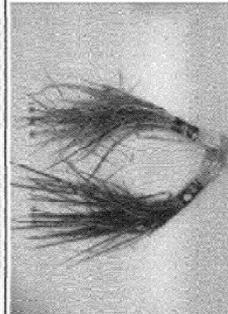
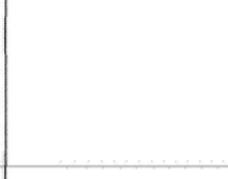
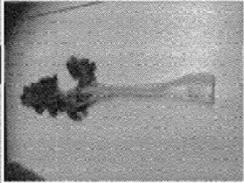
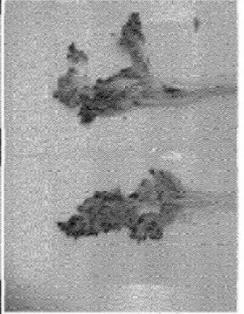
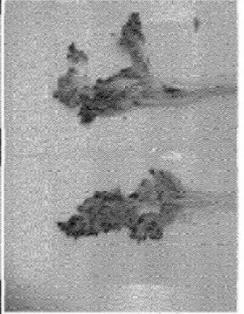
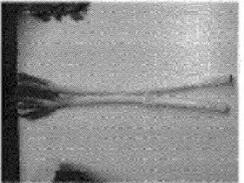
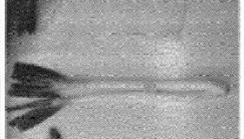
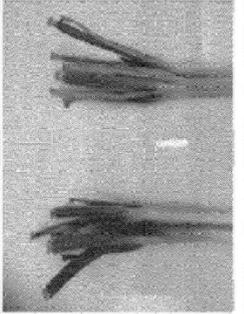
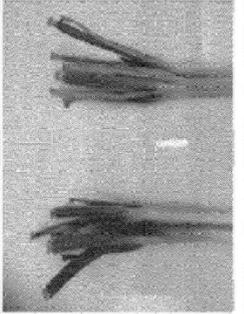
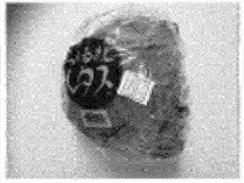
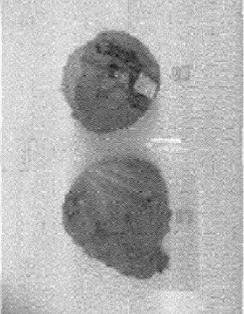
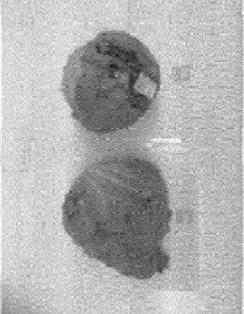
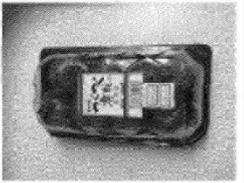
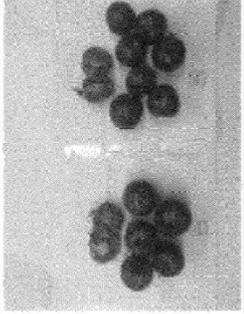
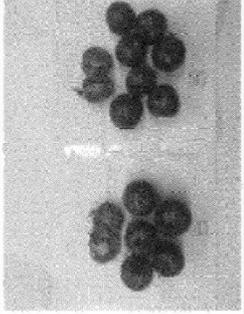
	estado inicial		después de 10 días		sección longitudinal		resultado comparativo
	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	
 repollo							con generador de potencial espacial - el núcleo se mantuvo blanco - se pudo comer incluso después de 8 días  sin generador de potencial espacial - el núcleo se volvió negro. - desechado después de 4 días
 mostaza espinaca							con generador de potencial espacial - muchas partes se mantuvieron verdes y la humedad se mantuvo de 8 días  sin generador de potencial espacial - las hojas se secaron completamente y los tallos se secaron - desechado después de 4 días
 espinaca							con generador de potencial espacial - muchas partes se mantuvieron verdes y la humedad se mantuvo de 10 días  sin generador de potencial espacial - las hojas se secaron completamente y los tallos se secaron - desechado después de 3 días
 cebollino							con generador de potencial espacial - muchas partes se mantuvieron verdes y las hojas frescas - se pudo comer incluso después de 10 días  sin generador de potencial espacial - se marchitó en su conjunto. - desechado después de 3 días

Fig.6

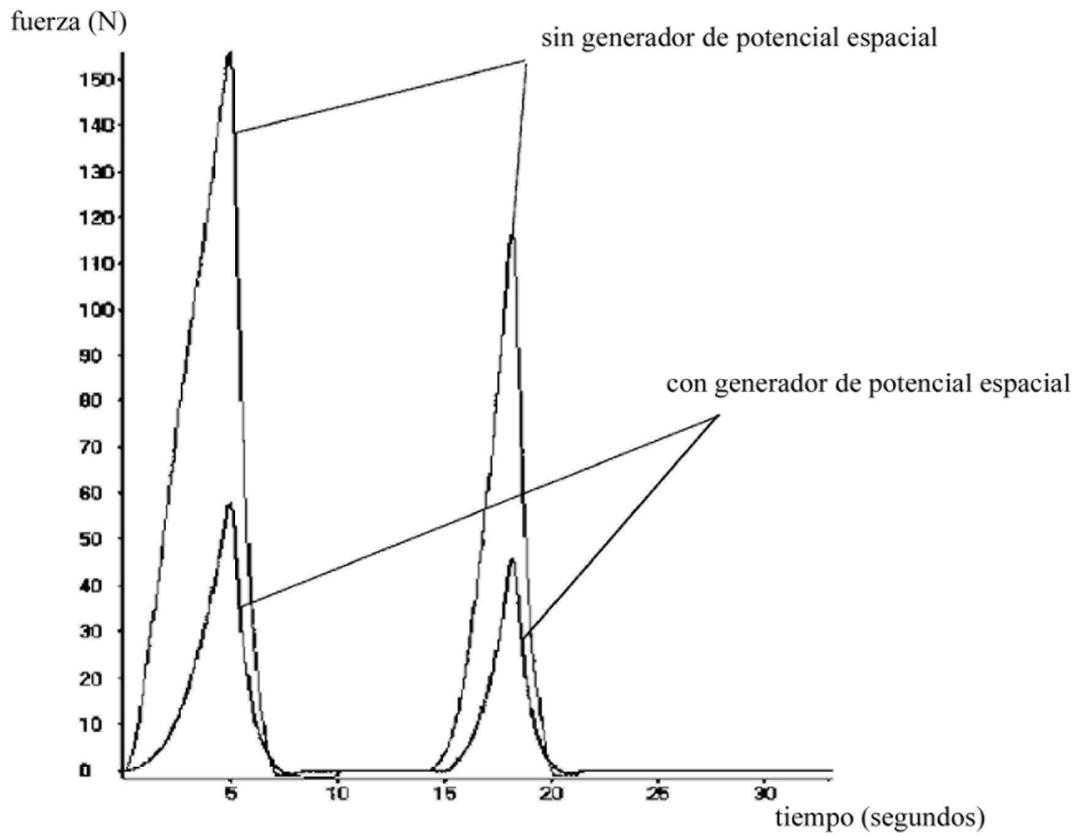
	estado inicial		después de 10 días		sección longitudinal		resultado comparativo
	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	con generador de potencial espacial	sin generador de potencial espacial	
apio							con gerador de potencial espacial - se mantuvo la frescura de 6 días sin gerador de potencial espacial - completamente seco - desechado después de 3 días
verde cebolla							con gerador de potencial espacial - muchas partes se mantuvieron verdes y la humedad se mantuvo de 10 días sin gerador de potencial espacial - las hojas se secaron completamente y los tallos también se secaron - desechado después de 4 días
lechuga							con gerador de potencial espacial - se mantuvo la humedad de 10 días sin gerador de potencial espacial - las hojas estaban completamente secas y comenzó el deterioro - desechado después de 4 días
tomate							con gerador de potencial espacial - la humedad se mantuvo y el interior se mantuvo fresco de 12 días sin gerador de potencial espacial - la humedad se perdió aunque no se cambió una apariencia externa - desechado después de 6 días

**Fig.7**

el número de bacterias por 1 gr

frigorífico	estado inicial	3 <sup>er</sup> día	5 <sup>o</sup> día	7 <sup>o</sup> día
sin generador de potencial espacial (5°C)	24,000	590,000	420,000,000	3,100,000,000
con generador de potencial espacial (5°C)	24,000	9,800	22,000	74,000
con generador de potencial espacial (2°C)	24,000	13,000	18,000	35,000
con generador de potencial espacial (-2°C)	24,000	9,300	16,000	32,000

**Fig.8**



**Fig.9**



sin generador de potencial espacial  
•pollo: 343,8g  
•goteo: 8,9g

con generador de potencial espacial  
•pollo: 468,5g  
•goteo: 1,8g

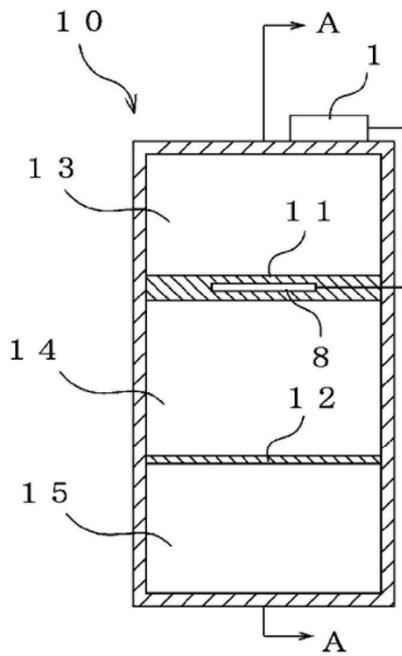
**Fig.10**



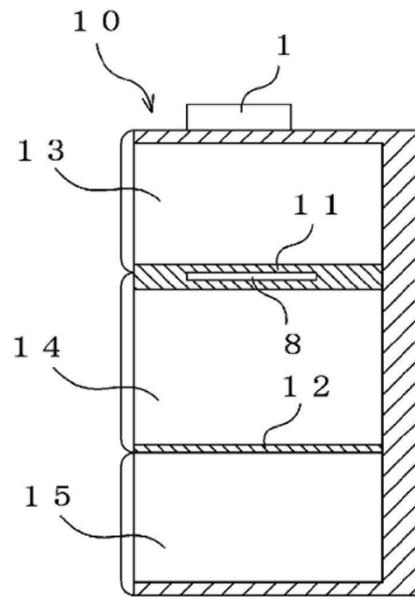
sin generador de potencial espacial  
- carne de pescado: en mal estado  
- olor: mal olor  
- goteo: una gran cantidad, no puede ser consumida

con generador de potencial espacial  
- carne de pescado: en buen estado  
- olor: ninguno  
- goteo: poco, se puede comer

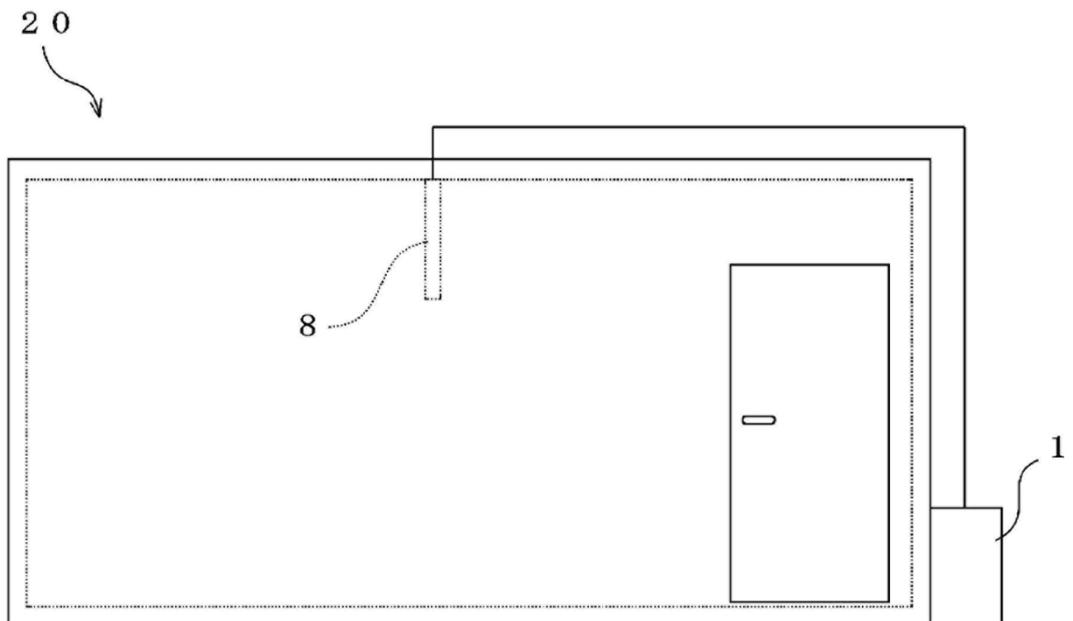
**Fig.11A**



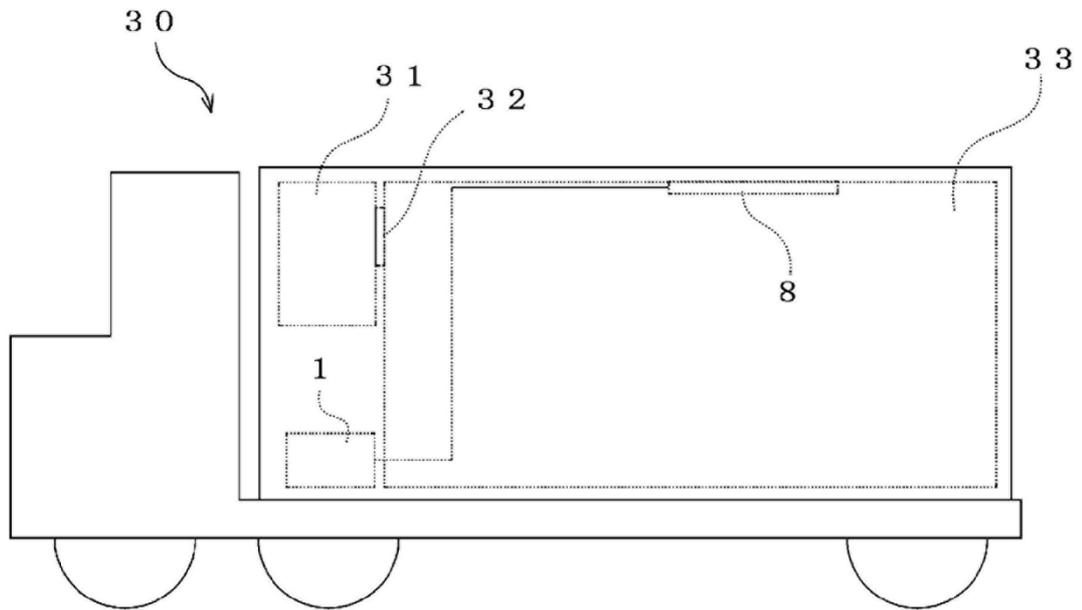
**Fig.11B**



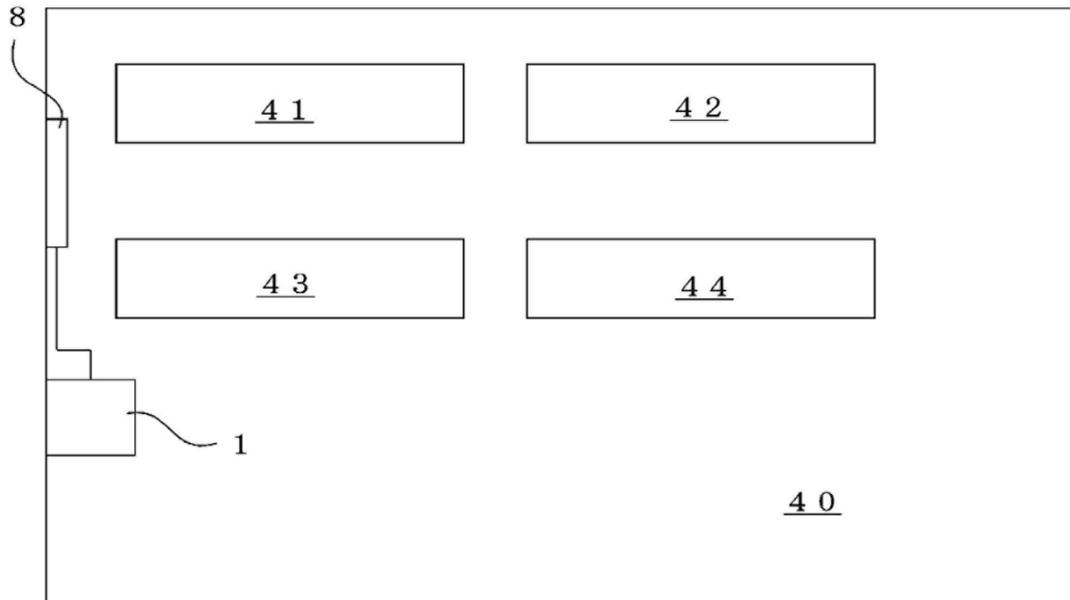
**Fig.12**



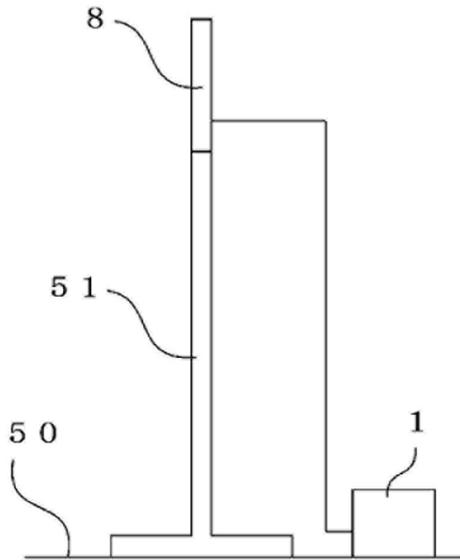
**Fig.13**



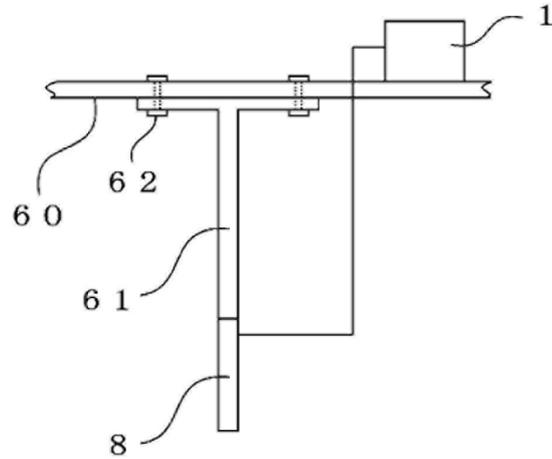
**Fig.14**



**Fig.15A**



**Fig.15B**

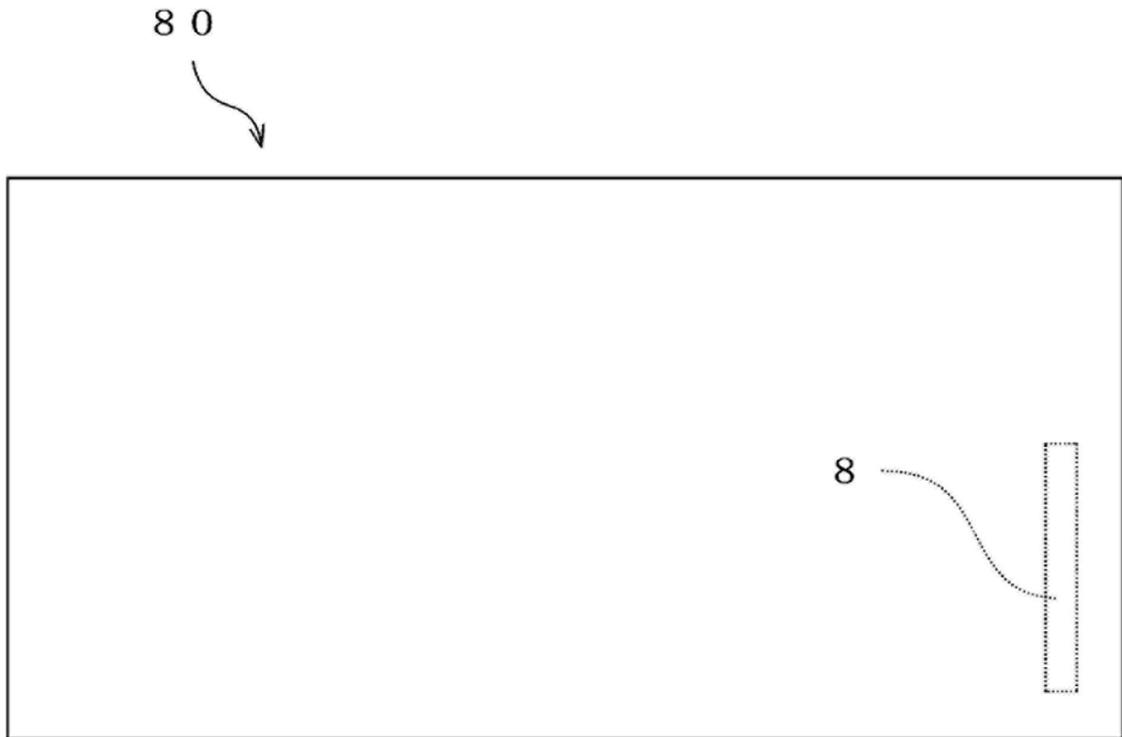


**Fig.16**

alimento: mango

	temperatura de congelación	textura después de descongelado	estado interior después de descongelado
congelador rápido	<b>-60 °C</b>	normal	se perdió la humedad
frigorífico normal + generador de potencial espacial	<b>-18 °C</b>	bueno	se mantuvo la humedad

**Fig.17**



**Fig.18**

artículos de prueba	color diferencia	valor L	valor aL	valor bL
aceite antes de cocinar	—	<b>99,44</b>	<b>-5,33</b>	<b>13,62</b>
freidora provista de generador de potencial espacial	<b>6,43</b>	<b>54,75</b>	<b>6,85</b>	<b>33,62</b>
freidora no provista de generador de potencial espacial		<b>53,44</b>	<b>13,07</b>	<b>34,57</b>

La diferencia de color se comparó totalmente entre el aceite antes de cocinar y el aceite después de cocinar usando un sistema de color L\*a\*b\*.

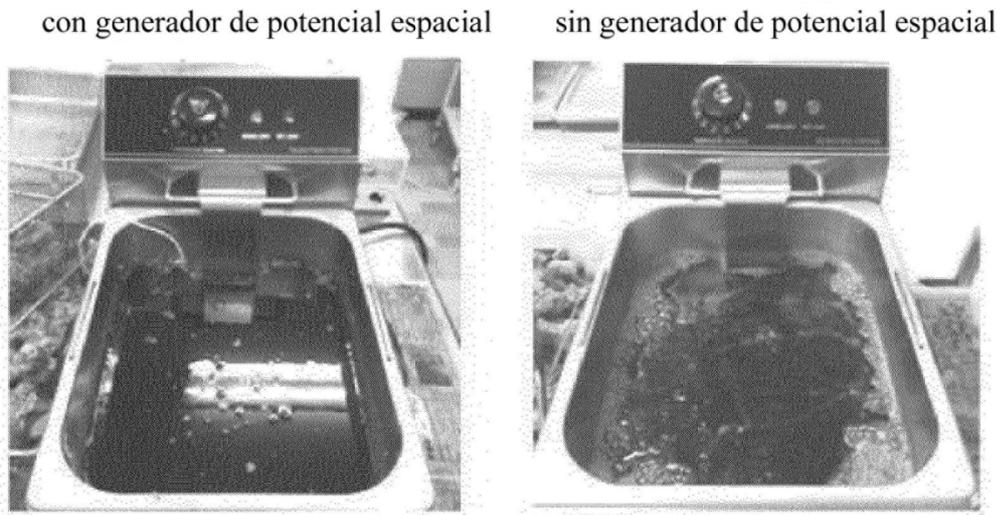
L indica luminosidad

+a indica rojo, -a indica verde

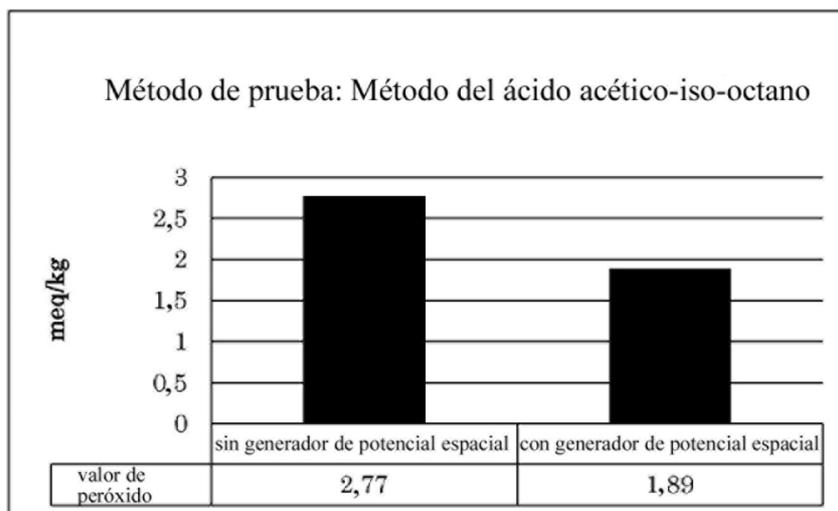
+b indica amarillo, -b indica azul

Cuando el valor de la diferencia de color es 6.0 o más, el valor de la diferencia de color se considera grande.

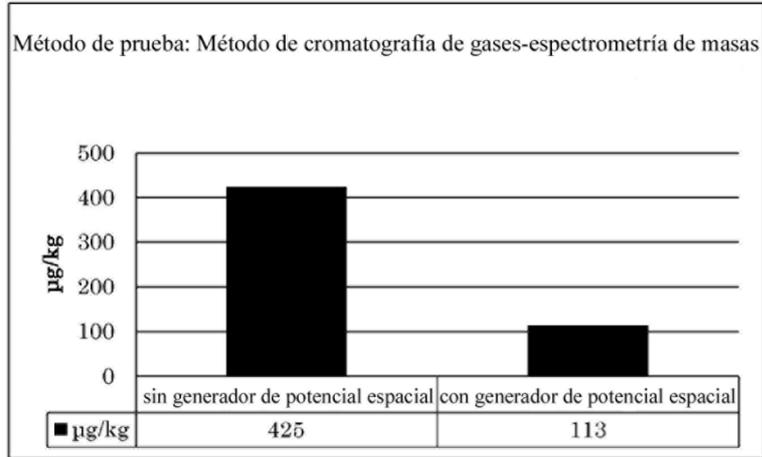
**Fig.19**



**Fig.20**



**Fig.21**



**Fig.22**

