

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 065**

51 Int. Cl.:  
**B29C 51/08** (2006.01)  
**B65D 39/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03772751 .8**  
96 Fecha de presentación: **13.11.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1685944**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

54 Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO PARA CONFORMAR UNA TAPA DE RESINA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.12.2011**

73 Titular/es:  
**Shikoku Kakoki Co., Ltd.**  
**10-1, Aza-Nishinokawa, Tarohachisu, Kitajima-**  
**cho Itano-gun**  
**Tokushima-ken 771-0202, JP y**  
**Kabushiki Kaisha Yakult Honsha**

72 Inventor/es:  
**UEDA, Kazuo;**  
**SHINOHARA, Mitsuhiko;**  
**MIKI, Yoshifumi y**  
**KONDO, Hiroshi**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 371 065 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 y procedimiento para conformar una tapa de resina.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo para conformar tapas para recipientes sellados, más particularmente a un dispositivo para conformar tapas fabricadas con una lámina de resina para conformado en frío que presentan la propiedad de conservación de la forma, un dispositivo de conformado de tapas y de encapsulado equipado con el dispositivo de conformado, y un procedimiento para conformar tapas de resina.

**Antecedentes de la técnica**

Convencionalmente, las resinas a base de poliestireno de uso general (GPPS) tales como los homopolímeros de estireno que presentan niveles excelentes de resistencia a la tracción, resistencia al calor, resistencia a la luz moldeabilidad y brillo superficial, y el poliestireno de alto impacto (HIPS), en el que se mezcla caucho, por ejemplo SBR y BR, con GPPS para reducir la fragilidad, se han utilizado con frecuencia para recipientes de alimentos tales como recipientes para bebidas, recipientes para yogures, recipientes para raciones de comida, recipientes para sopa y recipientes de resina sintética que deben llenarse con suministros médicos desechables, etc. Como material de tapa que debe colocarse conjuntamente y cerrar la abertura de estos recipientes basados en resina de poliestireno, se utiliza un cuerpo laminado con aluminio en cuya superficie se han dispuesto una lámina de aluminio como base, una capa sellante, etc. para adherirlo al contenedor. Una pequeña pieza del material de tapa de aluminio, que se ha cortado en la forma extensa de la tapa del cuerpo laminado con aluminio descrito, se moldea dándole una forma con falda, doblando hacia atrás su borde periférico, y se cierra en la abertura del recipiente. Este tipo de tapa de aluminio se utiliza habitualmente por las razones siguientes: presenta unas excelentes propiedades de sellado y de resistencia al despegado y una excelente estabilidad durante el despegado; cuando se alimenta en la abertura del recipiente, muestra un bajo nivel de adhesión causado por la electricidad estática, y la alimentabilidad de la lámina es correcta. Además, la tapa de aluminio es excelente en la propiedad denominada de conservación de la forma, que es la propiedad de mantener una forma doblada y deformada cuando se le dota de una falda formada doblando hacia atrás la parte periférica. Por lo tanto, al consumir una bebida directamente del recipiente, la parte contigua a la abertura del recipiente que entra en contacto con la boca y que está cubierto por el extremo de la tapa está bien conservada, y puede preservarse de la suciedad una zona cercana a la abertura del recipiente. Así pues, es excelente higiénicamente y también es excelente en cuanto al aspecto. Por lo tanto, convencionalmente, se ha preferido su utilización.

No obstante, recientemente se han producido con frecuencia problemas porque se han mezclado sustancias extrañas en los recipientes de alimentos procesados y las medidas de seguridad se han convertido en materia de preocupación. Al ser imposible utilizar un detector de metales para los recipientes que utilizan las tapas de aluminio anteriormente mencionadas, resulta un problema que no puedan detectarse metales posiblemente mezclados en el recipiente, tales como clavos, grapas, piezas rotas de la cuchilla de corte para productos conformados, tornillos y tuercas, alambres y resortes. Por otra parte, en relación con los recipientes que presentan estas tapas de aluminio, ya que las tapas de aluminio y los cuerpos de recipiente fabricados con resinas sintéticas tales como poliestireno deben ser recogidos separadamente para su eliminación, se ha detectado una eficacia de reciclaje baja.

Como alternativa a la tapa de aluminio convencional descrita, se ha propuesto una tapa realizada totalmente de plástico. Por ejemplo, se ha dado a conocer un material de tapa fabricado cortando de una forma determinada un material laminado en el que se dispone una capa selladora sobre la cara inferior del material base laminado, configurado laminando una película resistente al calor sobre ambas caras de un material base de una película coextruida la cual comprende una capa central compuesta por polietileno de alta densidad y un polímero basado en polipropileno, y una capa de recubrimiento compuesta por polietileno de alta densidad dispuesta en las dos caras de la capa central, en una forma determinada (ver solicitud de patente japonesa abierta al público nº 1999-10810). No obstante, estas tapas de plástico se adhieren a las partes de los extremos de los recipientes y la circunferencia exterior de la superficie adhesiva no se dobla hacia atrás sino que permanece en forma plana extendiéndose directamente desde la superficie adhesiva, y por lo tanto, cuando el consumidor ingiere la bebida directamente del recipiente aparece un problema de higiene. Por otra parte, en el caso de que los recipientes hayan sido fabricados con resinas a base de poliestireno tales como materiales GPPS y HIPS, los materiales utilizados para el recipiente y la tapa son diferentes. En consecuencia, es necesario separar la tapa del recipiente en el momento de su eliminación.

Las tapas de aluminio anteriormente mencionadas se conforman mediante el procedimiento denominado conformación por compresión, en el que una lámina de material de acondicionamiento de aluminio se deforma plásticamente y se conforma interponiendo un material de lámina de aluminio entre un par formado por la contramatriz conformadora (molde macho) y una matriz conformadora (molde hembra), y a continuación empujando la lámina al interior de la matriz conformadora utilizando la contramatriz conformadora, y presionando a alta velocidad, es decir, por el procedimiento denominado de conformado en frío. La tapa de aluminio formada presenta la propiedad de conservación de la forma, una propiedad que consiste en mantener la forma deformada. No

obstante, en el caso de una tapa de plástico, cuando se añade la tensión, el cambio de conformación molecular es fuertemente controlado por el comportamiento termodinámico, por lo tanto, existe una fuerte tendencia a que la forma se restablezca en la conformación de compresión a una temperatura inferior al punto de transición a cristal. Así pues, en el momento de desmolde inmediatamente después del proceso de conformación, se restablece la elasticidad y no puede obtenerse una exactitud de conformado, y también se produce un cambio con el tiempo después del proceso. En consecuencia, en el conformado en frío a una temperatura inferior a la del punto de transición a cristal, ha sido imposible obtener una tapa de plástico que presente una propiedad de conservación de la forma suficiente para mantener el estado en el que la parte del extremo se dobla hacia atrás con fidelidad a la forma del molde. Además, para obtener la propiedad de conservación de la forma de la tapa fabricada por conformación en frío, se han realizado algunos intentos tales como utilizar una lámina gruesa o un material duro como material de tapa. No obstante, no se han obtenido tapas con una propiedad satisfactoria de conservación de la forma y, además, han surgido inconvenientes, como el deterioro de las propiedades de despegado.

A la vista de lo expuesto anteriormente, se ha propuesto el procedimiento siguiente: con la utilización de una película laminada que comprende una resina termoplástica orientada biaxialmente y una película de resina adhesiva de baja temperatura no orientada, se realiza un calentamiento a baja temperatura para preconformar la película laminada en forma de tapa para que la resina adhesiva de baja temperatura constituya el lado interior de la tapa, y colocando el producto preconformado sobre el borde de un recipiente y contrayéndolo térmicamente se sella adhesivamente la boca del recipiente con el producto que se utiliza como tapa (publicación de patente japonesa nº 1981-57603). No obstante, en este procedimiento se deforma plásticamente una resina calentándola y es indispensable un mecanismo de calentamiento y enfriamiento para resinas. En consecuencia, surgen inconvenientes tales como un incremento de tamaño, mayor complejidad y menor rapidez de los dispositivos de conformado de tapas y los dispositivos de encapsulación. Además, el dispositivo de conformación así descrito se utiliza generalmente en un proceso continuo, junto con un dispositivo de llenado para introducir una bebida, etc., en un recipiente. En el procedimiento anteriormente mencionado en el que se calienta una resina para conformar una tapa de un recipiente, resulta un inconveniente que cuando se produce un problema en la línea de los procesos de conformado y llenado/sellado todas las películas de resina que deben conformarse reunidas en una zona de calentamiento deben estar dispuestas. Para evitar esta condición de calentamiento han sido necesarios medios separados para soslayar un dispositivo de calentamiento. Por otra parte también existe el problema de que cuando se maneja un dispositivo se requiere algún tiempo para elevar la temperatura hasta un cierto grado, y por lo tanto resulta inevitable la pérdida de tiempo y de láminas de material.

Además se han dado a conocer los procedimientos siguientes: un procedimiento para deformar plásticamente una película de resina, que se lleva a cabo calentando la punta de un útil similar a un portabrocas a una temperatura igual o superior al punto de transición del cristal e igual o inferior al punto de reblandecimiento de la película de resina, y palmeando o presionando con este útil similar a un portabrocas calentado (solicitud de patente japonesa abierta al público nº 2001-76581); y un producto deformado plásticamente aplicando tensión a la vez que se calienta un material de caucho o resínico que ha sido preconformado de forma continua en forma de lámina mediante conformación por extrusión (solicitud de patente japonesa abierta al público nº 2000-135744). No obstante, ambos procedimientos requieren un proceso de calentamiento y no resuelven los problemas anteriormente mencionados. Además, se ha dado a conocer un procedimiento de fabricación de una cinta espuma que comprende: el proceso de formación de una inserción formada a partir de una lámina metálica en forma de cinta, el proceso de conformación por extrusión para formar un cuerpo en forma de cinta recubierto mediante la coextrusión y el recubrimiento de un caucho o una resina con la utilización de una inserción como material de núcleo, y el proceso de deformación plástica para formar una cinta espuma deformando plásticamente el cuerpo en forma de cinta revestido hasta una forma determinada (solicitud de patente japonesa abierta al público nº 1993-237904). Esta invención, no obstante, se dirige a la deformación plástica de la resina en la que el cuerpo metálico se utiliza como materia del núcleo, y no se refiere a un producto obtenido mediante el denominado conformado en frío de una lámina resínica solamente, exenta de metal, o al procedimiento de fabricación de este producto.

El documento GB 21.821 da a conocer un equipo de conformado o estampación de metal en el cual se utilizan una contramatriz conformadora o matriz macho cilíndrico liso y un seguidor independiente junto con un molde hembra con muescas u ondulaciones. El seguidor se hace descender y actúa como un punzón con un anillo cortante o troquel, corta un disco de una lámina de metal, lo deja plano sobre la superficie superior del molde hembra o matriz. A continuación, se hace descender más el seguidor hasta que sostiene el disco por sus bordes exteriores contra la superficie superior del molde hembra o matriz pero no con la presión suficiente para evitar que el borde del disco (que formará un reborde ondulado) se deslice al interior del molde hembra o matriz cuando le fuerza a ello el descenso de la contramatriz conformadora, lo cual provoca inmediatamente a continuación la llegada del seguidor a su posición más inferior.

El documento JP 55-6023 da a conocer un dispositivo de conformado de una lámina metálica cuadrada y de encapsulado, que comprende: un mecanismo de desenrollado y alimentación con un rodillo de arrastre de desenrollado para desenrollar un material de acondicionamiento de tipo lámina metálica en una bobina y un rodillo de arrastre para alimentación intermitente para suministrar intermitentemente el material de acondicionamiento de tipo lámina metálica que ha sido desenrollado; un mecanismo de corte y de conformado de unos medios para cortar material de tapa para cortar uno o más materiales para tapa a partir del material de acondicionamiento de tipo

lámina metálica, y medios para conformado de tapas que presentan una matriz conformadora y una contramatriz conformadora para conformar el material de tapa cuadrado cortado por los medios para cortar material de tapa; y un mecanismo de encapsulado con medios de alimentación de tapas para suministrar las tapas conformadas y medios de ajuste para ajustar las tapas al cuerpo de los recipientes.

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de conformado de tapas capaz de fabricar una tapa que presente la propiedad de conservación de la forma procesando una lámina de material resínico, en particular, un dispositivo para conformar tapas sin mecanismo de calentamiento, un procedimiento para conformar tapas de resina que presenten la propiedad de conservación de la forma, etc.

Con el concepto básico de utilizar un dispositivo conformador de tapas convencional sin mecanismo de calentamiento para fabricar tapas de aluminio, en otras palabras, un dispositivo para conformar tapas capaz de conformar en frío, la presente invención ha asumido el desarrollo de un dispositivo para conformar una tapa de resina de poliestireno que presenta las características siguientes: posee la propiedad de conservación de la forma; es excelente en cuanto a higiene y aspecto; evita fugas del contenido del recipiente; permite la utilización de un detector de metales para detectar las materias metálicas extrañas, y además, con una eficacia de reciclaje mejorada porque está constituida del mismo material que el recipiente y no es necesario separarla del recipiente de poliestireno en el momento de la eliminación; presenta unas excelentes propiedades de despegado al ser abierta; y es capaz de evitar la degeneración y el deterioro de los productos contenidos en el recipiente. Como resultado, los presentes inventores han encontrado que es posible fabricar tapas con una propiedad de conservación de la forma excelente y adecuada para una utilización práctica, disponiendo una pluralidad de ranuras en la superficie circunferencial interior de una matriz conformadora, que es el molde hembra. Los presentes inventores también han encontrado que, cuando las ranuras de la superficie circunferencial interior de la matriz anteriormente mencionada se disponen paralelamente a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora, que es el molde macho, o cuando se realiza un tratamiento superficial, por ejemplo con níquel-boro en la superficie circunferencial interior de la matriz, mejora la deslizabilidad de la contramatriz conformadora, y por lo tanto se evita la rotura de tapas, etc., durante el conformado. Además, los presentes inventores han encontrado que también puede mejorar la propiedad de conservación de la forma ajustando el espacio entre la matriz y la contramatriz conformadora de modo que no supere en más de 4,0 veces el espesor de la lámina de material de acondicionamiento. La presente invención se ha completado basándose en estos hallazgos anteriormente mencionados.

### Exposición de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para conformar tapas que comprende unos medios para conformar tapas que constan de una matriz conformadora, una contramatriz conformadora, una varilla accionadora para una matriz conformadora de vaivén y un pistón para empujar hacia atrás la tapa para conformar un material de tapa de resina, en el que se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en una superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, o se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en una superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, paralelas a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora para el conformado en forma de tapa, mientras se guía un pliegue en la parte de falda de la tapa, y en el que las ranuras o salientes presentan una forma de sección transversal de arco circular ("1"); al dispositivo para conformar tapas de resina según "1", que además comprende unos medios de corte del material de tapa para cortar uno o más materiales de tapa de un material de acondicionamiento de tipo lámina de resina ("2"); el dispositivo para conformar tapas de resina según "1" ó "2", en el que se disponen una pluralidad de ranuras sobre la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora ("3"); el dispositivo para conformar tapas de resina según uno cualquiera de "1" a "3", en el que la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora se trata superficialmente ("4"); el dispositivo para conformar tapas de resina según uno cualquiera de "1" a "3", en el que la superficie circunferencial interior y la boca de la matriz conformadora se tratan superficialmente ("5"); el dispositivo para conformar tapas de resina según "4" ó "5", en el que el tratamiento de superficie es un tratamiento con níquel-boro ("6"); el dispositivo para conformar tapas de resina según uno de "1" a "6", en el que el espacio entre la matriz conformadora y la contramatriz conformadora se ajusta para que no exceda 4,0 veces el espesor del material de acondicionamiento de tipo lámina de resina ("7"); el dispositivo para conformar tapas de resina según cualquiera de entre "1" y "7", en el que las tapas de resina se conforman en frío a partir de una lámina de resina para conformado en frío ("8").

La presente invención también se refiere a: un procedimiento para conformar tapas de resina, que es un procedimiento para conformar un material de tapa cortado en una forma similar a la de una tapa que comprende las etapas siguientes: cortar uno o más materiales de tapa de una lámina de resina para conformado en frío; hacer avanzar y aplicar la contramatriz conformadora en la matriz conformadora inmediatamente después de cortar el material, mientras se coloca el material en láminas a tope contra una boca de la matriz conformadora; y conformar la parte de falda de la tapa en un espacio entre la contramatriz conformadora y la matriz conformadora; en el que se realiza un conformado en forma de tapa mientras se guía un pliegue en la parte de falda de la tapa mediante una pluralidad de ranuras o salientes dispuestos sobre una superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, o una pluralidad de ranuras o proyecciones dispuestas en una superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, que están dispuestos paralelamente a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora y presentan una sección transversal en forma de arco circular ("9"); el procedimiento para conformar tapas de resina según "9", en el que el conformado en forma de tapa se realiza mientras se guía un plegado en la parte de falda de

la tapa mediante una pluralidad de ranuras dispuestas en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora ("10").

5 La presente invención además se refiere a: una tapa de resina obtenida por el procedimiento de conformado según "9" ó "10" en el que la tapa está formada por una parte plana, una parte plegada y una parte de falda, y los pliegues se realizan a la parte de falda ("11").

10 La presente invención además se refiere a: un dispositivo de conformado de tapas y de encapsulación que comprende: un mecanismo de desenrollado y alimentación con un rodillo de arrastre de desenrollado para desenrollar un material de acondicionamiento de tipo lámina enrollado en una bobina y un rodillo de arrastre de desenrollado intermitente para suministrar intermitentemente el material de acondicionamiento de tipo lámina que ha sido desenrollado; un mecanismo de corte y conformado con unos medios de corte del material de tapa para cortar uno o más materiales para tapa del material de acondicionamiento de tipo lámina suministrado, y unos medios para conformar tapas que comprenden una matriz conformadora y una contramatriz conformadora para conformar el material de tapa cortado por los medios de corte de material de tapa, y un mecanismo de encapsulación con medios de alimentación de tapas para suministrar las tapas conformadas y unos medios de ajuste para ajustar las tapas al cuerpo del recipiente,

15 en el que el material de acondicionamiento de tipo lámina es un material de acondicionamiento de tipo lámina de resina; y

20 en el que se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, o se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, en los medios de conformado ("12").

25

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal del dispositivo para conformar tapas de la presente invención.

30 La figura 2 es una vista en perspectiva y una vista en sección transversal de la tapa obtenida mediante el dispositivo para conformar tapas de la presente invención.

35 La figura 3 es una vista en perspectiva de la matriz conformadora del dispositivo para conformar tapas de la presente invención.

La figura 4 es una vista esquemática del dispositivo para conformar tapas y del dispositivo de encapsulado de la presente invención.

40 La figura 5 es una vista en sección transversal de la matriz conformadora utilizada en el ejemplo 2.

### Mejor modo de poner en práctica la invención

45 El dispositivo para conformar tapas comprende medios para conformar tapas que comprenden una matriz conformadora y una contramatriz conformadora para conformar un material de tapa, en el que se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en una superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, y/o se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora. Desde el punto de vista de la rapidez del dispositivo, la simplificación de la estructura, etc., es preferible un dispositivo para conformar tapas que comprende unos medios para cortar material de tapa para cortar uno o más materiales de tapa a partir de un material de acondicionamiento de tipo lámina y medios para conformar tapas que presentan una matriz conformadora y una contramatriz conformadora para conformar un material de tapa cortado por los medios para cortar materiales de tapa, en el que se disponen una pluralidad de ranuras o saliente en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, y/o se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora. Es más preferible un dispositivo para conformar tapas en el que se han dispuesto diversas ranuras en una superficie circunferencial interior de una matriz conformadora porque puede fabricarse fácilmente y con un coste de procesamiento bajo a partir de medios para conformar tapas convencionales que presentan una matriz conformadora y una contramatriz conformadora. En lo sucesivo, el dispositivo para conformar tapas de la presente invención, que es un tipo de dispositivo en el que se han dispuesto una pluralidad de ranuras en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, se describe principalmente con referencia a los dibujos correspondientes. En las figuras, cada número o letra representa lo siguiente: 1, dispositivo para conformar tapas de la presente invención; 2, cuchilla móvil; 3, cuchilla fija; 4, elemento de sujeción del material de acondicionamiento de tipo lámina; 41, un resorte; 42, una parte de brida; 5, contramatriz conformadora; 6, varilla accionadora para una contramatriz conformadora de vaivén; 7, matriz conformadora; 71, superficie circunferencial interior de la matriz conformadora; 72 boca de la matriz conformadora; 73, ranura dispuesta en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora; 8, pistón para empujar hacia atrás la tapa; 81, resorte; 82, varilla; 9, bobina; 10, rodillo de arrastre de desenrollado; 11, rodillo de arrastre de alimentación intermitente; 12, mecanismo de corte y conformado; 13, medios de alimentación de tapas; 14, mecanismo de

65

encapsulación; M, material de acondicionamiento de tipo lámina; B, cuerpo del recipiente; C, tapa conformada; C1, parte plana de la tapa; C2, parte de falda; C3, parte de la tapa con pliegues.

5 La figura 1 representa una vista en sección transversal del dispositivo para conformar tapas de la presente invención que comprende: unos medios de corte de material de tapa para cortar uno o más materiales de tapa a partir de un material de acondicionamiento de tipo lámina M, en el que se han dispuesto una cuchilla móvil 2, una cuchilla fija 3 y un elemento de sujeción para materiales de acondicionamiento de tipo lámina 4; una matriz conformadora 7 en la que se han dispuesto diversas ranuras 73 en su superficie circunferencial interior 71; un pistón para empujar hacia atrás la tapa 8 dispuesto en la matriz conformadora 7; y unos medios de conformado de tapas que presentan una  
10 contramatriz conformadora 5 dispuesta en la parte final de una varilla accionadora para una contramatriz conformadora de vaivén 6. Cuando el material de acondicionamiento de tipo lámina M se alimenta intermitentemente en dirección descendente desde la parte superior y la parte que debe cortarse alcanza el punto correspondiente a la matriz conformadora 7, la cuchilla móvil 2 avanza y corta uno o más materiales de tapa del material de acondicionamiento de tipo lámina M, en cooperación con la cuchilla fija 3. En este punto, la superficie apical de la  
15 contramatriz conformadora 5 ha avanzado para entrar en contacto con el material de acondicionamiento de tipo lámina M, y después del corte sigue avanzando hasta una posición prescrita para empujar el pistón para empujar hacia atrás la tapa 8. Cuando la contramatriz conformadora 5 avanza, el pistón de retroceso de la tapa 8 retrocede contra la fuerza de un resorte 81. En consecuencia, una parte del material de tapa ubicada fuera del diámetro interior de la matriz conformadora 7 (una parte que forma la parte de falda C2 de la tapa C) se dobla formando una parte  
20 doblada C3 y se desliza a la vez que se mantiene sujeta por la compresión entre la superficie circunferencial interior 71 de la matriz conformadora 7, donde se han dispuesto ranuras 73 y la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora 5, y una pluralidad de ranuras 73 dispuestas en la superficie circunferencial interior 71 de la matriz conformadora 7 guían pliegues que se generan en la parte de falda C2 de la tapa, conformando la tapa C de modo que comprende una parte plana C1 y una parte de falda C2 (ver figura 2). Una vez conformada la tapa,  
25 cuando la contramatriz conformadora 5 vuelve a su posición inicial, el pistón 8 avanza al ser repelido por el resorte 81 empujando hacia atrás la tapa C conformada. La tapa C impulsada hacia atrás cae al interior de los medios de alimentación de tapas (rampa) situada debajo, y es suministrada a los medios de encapsulación. Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo para conformar tapas de la presente invención no está equipado con un mecanismo de calentamiento, y puede conformar tapas generando la deformación plástica de un material de  
30 acondicionamiento de tipo lámina mediante conformado en frío.

Una característica del dispositivo para conformar tapas de la presente invención de es que se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, que constituyen medios de conformado, y/o se disponen una pluralidad de ranuras o salientes en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora; preferiblemente se disponen una pluralidad de ranuras o proyecciones en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora (figura 3). Una pluralidad de ranuras y salientes dispuestos en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora significa que las ranuras y los salientes son relativos desde el punto de vista de dónde debería definirse que debe estar la superficie estándar. Similarmente,  
35 una pluralidad de ranuras y salientes dispuestos en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora significa que las ranuras y los salientes son relativos. Además, desde el punto de vista de que se dispone una pluralidad de piezas de guiado de pliegues con diferentes separaciones en un espacio entre la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora 7 y la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora 5, una pluralidad de ranuras y salientes dispuestos entre la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora y la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora también las  
40 ranuras y los salientes son relativos. En el caso de que se dispongan salientes en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora o en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, es preferible conformar la punta del saliente de modo que su sección transversal presente la forma de un arco circular.

Un material de tapa cortado se dobla entre la parte circunferencial exterior de la contramatriz conformadora 5 y la parte circunferencial interior de la matriz conformadora 7 y se moldea en forma de tapa C que comprende una parte plana C1 y una parte de falda C2. Disponiendo un guiado de pliegues tal como la ranuras 73, se concentra tensión en la parte doblada C3 para generar una deformación plástica y mejora la denominada propiedad de conservación de la forma, que es la propiedad de mantener una forma doblada y deformada. Además, las ranuras y los salientes dispuestos en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora y en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora se disponen paralelamente a la dirección de aplicación (dirección de avance y retirada) de la contramatriz conformadora desde el punto de vista de la deslizabilidad de la contramatriz conformadora 5. La forma de las ranuras y los salientes no presenta ninguna limitación particular, no obstante, es preferible que la sección transversal de las ranuras y los salientes tenga forma de arco circular para guiar suavemente la formación de los pliegues en la parte del falda C2 de la tapa C, y para mejorar la propiedad de conservación de la forma de la tapa C. Cuando la boca del recipiente presenta forma circular, en particular cuando se han dispuesto ranuras y salientes con una sección transversal en forma de arco circular a espacios iguales en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora o en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, no solo se guía suavemente la formación de pliegues en la parte de falda C2 de la tapa C para mejorar la propiedad de conservación de la forma de la tapa C, también mejoran la deslizabilidad de la contramatriz conformadora 5 y la apariencia de la tapa C, y por lo tanto es particularmente preferible. Además, la anchura (tamaño) y la longitud de las ranuras y los salientes no están particularmente limitadas y pueden fijarse  
50  
55  
60  
65

adecuadamente según el tamaño de la tapa C, el espesor del material de acondicionamiento de tipo lámina M, la materia prima del material de acondicionamiento de tipo lámina, etc.

5 Por otra parte, realizando un tratamiento de superficie de la superficie circunferencial interior 71 de la matriz conformadora 7, mejora la deslizabilidad de la parte de falda C2 del material de tapa y la tensión se concentra fácilmente en la parte doblada C3 para generar la deformación plástica, mejora la propiedad de conservación de la forma y, además, se hace posible reducir la rotura de tapas durante el proceso de cortado y conformado. Los ejemplos de tales tratamientos de superficie comprenden el cromado duro, el recubrimiento de níquel-boro y el baño Kaningen. El recubrimiento con níquel-boro es preferible desde el punto de vista de un tratamiento de superficie que  
10 reduzca el coeficiente de fricción dinámico, además de que mejora la deslizabilidad de la parte de falda C2 del material de tapa. La aplicación de este tratamiento de superficie no sólo mejora la deslizabilidad de la parte de falda C2, también facilita el desmolde (propiedad de liberación del molde) de la tapa C conformada de la matriz conformadora 7. Por otra parte, si se realiza un tratamiento superficial, además de en la superficie circunferencial interior 71 de la matriz conformadora 7 en la boca 72 de la matriz conformadora, es posible evitar que se adhiera a la matriz conformadora 7 el polvo de resina fino que se produce al cortar el material de acondicionamiento de tipo lámina M. En consecuencia, puede evitarse el incremento del coeficiente de fricción dinámico causado por el polvo fino adherido, y evitar que dicho polvo se mezcle con las bebidas, etc., en los recipientes sellados y, por lo tanto, también es preferible desde el punto de vista de la higiene.

20 Los medios de conformado anteriormente mencionados están equipados con la matriz conformadora (molde hembra) y la contramatriz conformadora (molde macho). Como muestra la figura 1, es conveniente que estén equipados con el pistón para empujar hacia atrás la tapa que presenta un resorte 81 como medios de conformado porque las tapas conformadas se desmoldan de la matriz conformadora automáticamente y caen al interior de la rampa descendente situada debajo. Para ser exhaustivos, la necesidad del pistón para empujar hacia atrás la tapa 8  
25 puede eliminarse disponiendo un dispositivo de succión para tapas conformadas en la parte final de la matriz conformadora, en el lado opuesto a la contramatriz conformadora, o transportando el material de acondicionamiento de tipo lámina horizontalmente e insertando la contramatriz conformadora desde arriba hasta que sobrepase la parte final de la matriz conformadora. Además, con respecto al espacio entre la matriz conformadora 7 y la contramatriz conformadora 5 en los medios de conformado con la matriz conformadora y la contramatriz conformadora descritas, el espacio mínimo debe ajustarse para que no supere 4,0 veces, de forma particularmente preferible de 1,3 a 3,5 veces, el espesor del material de acondicionamiento de tipo lámina M. Cuando el espacio entre la matriz conformadora 7 y la contramatriz conformadora 5 se ajusta para que no supere 4,0 veces el espesor de la lámina, el material de acondicionamiento de tipo lámina M se deforma plásticamente y las tapas de resina que presentan la propiedad de conservación de la forma pueden producirse más fácilmente, y cuando el espacio entre la matriz conformadora 7 y la contramatriz conformadora 5 se ajusta a 1,3 veces o más, particularmente 1,5 veces o más, el espesor del material de acondicionamiento M, existirán menos posibilidades de que se produzca la rotura de la lámina de material M durante el proceso de corte y conformado.

40 Los medios de corte del material de tapa de la presente invención anteriormente mencionados no presentan ninguna limitación especial siempre que sean capaces de cortar uno o más materiales de tapa de un material de acondicionamiento de tipo lámina, y unos medios de corte preferidos como ejemplo comprenden una cuchilla móvil 2 en la posición opuesta la matriz conformadora 7 y una cuchilla fija 3 dispuesta en posición adyacente a la parte circunferencial externa de la matriz conformadora 7, de modo que su superficie se eleva. Además, como muestra la figura 1, cuando un elemento de sujeción para materiales de acondicionamiento de tipo lámina 4 se junta con la parte de brida 42 mediante un resorte 41 de modo que rodea la parte circunferencial exterior de la cuchilla móvil 2, es posible evitar que el material de acondicionamiento de tipo lámina se desplace durante el corte, y el proceso de cortado puede efectuarse de forma más estable.

50 Por otra parte, el dispositivo de conformado de tapas 1 de la presente invención puede utilizarse convenientemente como parte de un dispositivo de conformado y encapsulación. El dispositivo de conformado y encapsulación de la presente invención no presenta ninguna limitación particular siempre que sea un dispositivo como el que muestra la figura 4, que comprende: un mecanismo de desenrollado y alimentación con un rodillo de arrastre de desenrollado 10 para desenrollar un material de acondicionamiento de tipo lámina M de una bobina 9 y un rodillo de arrastre de alimentación intermitente 11 para alimentar de forma intermitente el material de acondicionamiento de tipo lámina que ha sido desenrollado; un mecanismo de corte y conformado 12 con medios para cortar material de tapa para cortar uno o más materiales del material de acondicionamiento de tipo lámina suministrado, y unos medios de conformado de tapas que comprenden una matriz conformadora y una contramatriz conformadora para conformar un material de tapa cortado por los medios para cortar material de tapa, en el que se han dispuesto una pluralidad de ranuras o salientes en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, y/o una pluralidad de ranuras o salientes en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora; y un mecanismo de encapsulación 14 con unos medios de alimentación 13 para suministrar tapas C conformadas y medios de ajuste para ajustar las tapas C a un cuerpo de recipiente B, en el que el material de acondicionamiento de tipo lámina es un material de acondicionamiento de tipo lámina resínico. Como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de conformado y encapsulación puede estar constituido de forma compacta porque el mecanismo de corte y conformado 12 no comprende ningún dispositivo de calentamiento.

Así pues, el procedimiento para conformar una tapa de resina de la presente invención no presenta ninguna limitación particular siempre que se trate de un procedimiento para conformar un material cortado en forma de tapa, mientras se guía un pliegue en la parte de falda de la tapa, comprendiendo las etapas siguientes: cortar uno o más materiales de tapa de una lámina de resina para conformado en frío; hacer avanzar y aplicar con la contramatriz conformadora en la matriz conformadora inmediatamente después del cortado del material, mientras se coloca el material de acondicionamiento a tope contra una boca de la matriz conformadora; y conformado de la parte de falda de la tapa en un espacio entre la contramatriz conformadora y la matriz conformadora; en el que se realiza un conformado en forma de tapa mientras se guía un pliegue en la parte de falda de la tapa mediante una pluralidad de ranuras o salientes dispuestos sobre una superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, o una pluralidad de ranuras o proyecciones dispuestas en una superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, que están dispuestos paralelamente a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora y presentan una sección transversal en forma de arco circular. En general, el dispositivo para conformar tapas de la presente invención se utiliza en el procedimiento para conformar una tapa de resina de la presente invención porque el dispositivo para conformar tapas de la presente invención anteriormente mencionado puede utilizarse convenientemente, particularmente cuando las tapas de resina se conforman en frío a partir de lámina de resina para conformado en frío. Con la utilización de una pluralidad de ranuras o salientes dispuestos en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, y/o una pluralidad de ranuras o salientes dispuestos en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, preferiblemente con la utilización de una pluralidad de ranuras dispuestas en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora, puede realizarse el conformado en forma de tapa mientras se guía un pliegue en la parte de falda de la tapa. Por lo tanto, cualquier tapa de resina obtenida mediante la utilización del procedimiento para conformar de la presente invención y el dispositivo para conformar tapas de la presente invención anteriormente mencionados puede considerarse una tapa de resina de la presente invención. A continuación, se describe de forma detallada la lámina de resina para conformado en frío (véase la solicitud de patente japonesa nº 2002-222268), que se utiliza en el procedimiento para conformar una tapa de resina de la presente invención y puede ejemplificarse como ejemplo preferible de un material de acondicionamiento de tipo lámina en el dispositivo para conformar tapas de la presente invención.

La lámina de resina para conformado en frío no presenta ninguna limitación particular siempre que se trate de una lámina de resina utilizada para fabricar la tapa de resina de la presente invención fijada en un producto de resina conformado (cuerpo de recipiente, etc.), y se realiza con una capa de material base (cuerpo de capa única) o una capa de material base en la cual se lamina una capa funcional (cuerpo laminado), y siempre que se trate de una lámina de resina para conformado en frío capaz de conferir la propiedad de conservación de la forma a la tapa de resina. Puede tratarse de una estructura de capa única realizada sólo con una capa de material base, o de una estructura laminada en la que se lamina una capa funcional sobre las dos o sobre una de las superficies de la capa de material base. Los ejemplos de la capa funcional anteriormente mencionada comprenden: una capa selladora que realiza una función adhesiva, una capa antiestática que realiza una función antiestática, una capa de barrera que realiza una función de bloqueo de la penetración de gas, una capa de imprimación que realiza una función de presentación, y una capa de protección que realiza una función protectora de la capa de imprimación.

La capa de material base de la lámina de resina para conformado en frío es una capa moldeable en frío, lo cual permite conformar un producto conformado secundario que presenta la propiedad de conservación de la forma en la deformación plástica causada por el conformado en frío de la lámina. En lo que se refiere al material de la capa base, no existen limitaciones específicas y el material base comprende, por ejemplo, resina a base de PS (poliestireno) tal como resina PS, resina AS (copolímero de estireno-acrilonitrilo), resina a base de ABS (copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno) y AXS (terpolímero que contiene componentes acrilonitrilo y estireno); resinas a base de PET tales como resina de poliéster insaturado y resina de poliéster saturado; resinas a base de polietileno, por ejemplo polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad, resina EVA (copolímero de etilen-vinil acetato), resina EVOH (copolímero de etilen-vinil alcohol); resina a base de polipropileno; resina a base de otras poliolefinas; resina a base de poliacetil y resina de policarbonato, o puede ser una capa de material base que contiene una o más clases de estas resinas. Entre ellas, se prefieren las que contienen resina a base de PS, resina a base de ABS o resina a base de PET. Son especialmente preferibles las que contienen la misma clase de resina que la resina que el producto de resina conformado como componente principal porque permite mejorar la eficacia de reciclado. Cuando este producto de resina conformado contiene una resina a base de poliestireno, en particular una resina a base de poliestireno de alto impacto como componente principal, es más preferible que contenga la misma clase de resina a base de poliestireno o resina a base de poliestireno de alto impacto como componente principal. Además, pueden añadirse adecuadamente a estas resinas aditivos tales como agentes plastificantes, estabilizadores, retardadores de llama, antioxidantes, absorbentes de ultravioleta, colorantes y antiestáticos y aditivos del material subsidiario como agentes reforzantes y agentes de relleno.

En lo que se refiere a la resina a base de poliestireno anteriormente mencionada contenida en la capa de material base de la lámina de resina para conformado en frío, pueden citarse como ejemplos la resina a base de poliestireno denominada de uso general, la resina a base de poliestireno caucho modificado y las mezclas de las mismas. De entre ellas es preferible la resina a base de poliestireno caucho modificado, y entre las resinas a base de poliestireno caucho modificado se prefiere la resina a base de poliestireno de alto impacto, y es especialmente preferible aquella en la cual se mezcla y amasa un copolímero de estireno-butadieno con la resina a base de poliestireno de alto impacto en una proporción prescrita.



La resina a base de poliestireno de uso general anteriormente mencionada también se designa como "GPPS", y generalmente es un homopolímero de estireno, no obstante, la resina utilizada para una capa de material base no está limitada a un homopolímero de estireno. Como monómero basado en estireno de la resina a base de poliestireno de uso general, pueden citarse como ejemplo junto al estireno, estireno con uno o más sustituyentes tales como grupos alquilo y grupos fenilo. Los ejemplos específicos del monómero estireno comprenden estirenos alquil sustituidos, por ejemplo  $\alpha$ -metilstireno,  $\alpha$ -etilestireno,  $\alpha$ -n-propilestireno,  $\alpha$ -isopropilestireno,  $\alpha$ -n-butilestireno,  $\alpha$ -t-butilestireno, o-metilestireno, m-metilestireno, p-metilestireno, o-etilestireno, m-etilestireno, p-etilestireno, o-isopropilestireno, m-isopropilestireno, p-isopropilestireno, o-t-butilestireno, m-t-butilestireno y p-t-butilestireno. Por lo que respecta a la resina a base de poliestireno, puede ser un homopolímero de estos monómeros o un copolímero de dos o más clases de ellos. En lo que se refiere al copolímero, puede ser cualquier copolímero tal como un copolímero aleatorio, un copolímero alternante, un copolímero de bloque, un copolímero de injerto, etc.

Además, como resina a base de poliestireno caucho modificado anteriormente mencionada, puede utilizarse cualquiera siempre que sea un denominado poliestireno de alto impacto (HIPS) en el que se mezcla caucho sintético con poliestireno. Con respecto al procedimiento de mezcla, puede utilizarse cualquier procedimiento, por ejemplo un procedimiento en el que se mezclan conjuntamente de forma mecánica caucho y poliestireno, siendo ambos polímeros o se mezclan en estado de látex, o un procedimiento en el que el caucho se disuelve en un monómero de estireno para polimerización, y es preferible un procedimiento en el que un monómero a base de estireno se polimeriza en presencia de un polímero del tipo del caucho. El poliestireno de alto impacto así obtenido a partir del procedimiento en el que se polimeriza un monómero a base de estireno en presencia de un polímero de tipo caucho es un copolímero de injerto en el que cadenas laterales de poliestireno se fijan en el caucho. El poliestireno de alto impacto presenta una estructura en la que están presentes partículas de componente blandas dispersadas en poliestireno formando una matriz. Como partícula de componente blanda es preferible, aunque no limitado a ella, una partícula que presente una estructura generalmente designada como "estructura de salami" o "estructura de oclusión única", que es una estructura en la que el poliestireno está ocluido en el polímero de tipo caucho. Además, como monómero basado en estireno puede servir de ejemplo el mismo monómero basado en estireno similar al GPPS anteriormente mencionado. Los ejemplos de polímero del tipo caucho comprenden polibutadieno, un copolímero de estireno-butadieno y poliisopreno, y entre ellos se prefiere especialmente un copolímero de estireno-butadieno. Como copolímero de estireno-butadieno puede citarse como ejemplo caucho termoplástico basado en SBR y también puede utilizarse el copolímero de bloque con una estructura SB o SBS, o SEBS, todos ellos total o parcialmente hidrogenados, etc.

Con respecto a la resina a base de poliestireno caucho modificado contenida en la capa de material base, son preferibles las que contienen una composición consistente en sólo poliestireno de alto impacto, o consistente en poliestireno de alto impacto y un copolímero de estireno-butadieno. Entre ellas, son preferibles las que contienen una composición consistente en un 100 a un 70% en peso de poliestireno de alto impacto y un 0 a un 30% en peso de un copolímero de estireno-butadieno, y en particular son preferibles las que contienen una composición consistente en de un 100 a un 70% en peso de poliestireno de alto impacto (en lo sucesivo designado "poliestireno de alto impacto (A)") que se obtiene por polimerización de un monómero basado en estireno en presencia de un polímero de tipo caucho y presenta una matriz cuyo peso medio molecular es de 150.000 a 300.000, un contenido de estireno del 82 al 94% en peso, un contenido de caucho del 6 al 15% en peso, y un contenido de parafina líquida del 0 al 3,0% en peso; y de un 0 a un 30% en peso de un copolímero de estireno-butadieno (en lo sucesivo designado como "copolímero de estireno-butadieno (B)") que presenta un contenido de estireno del 30 al 90% en peso, y un contenido de butadieno del 70 al 10% en peso, porque hacen posible deformar plásticamente la lámina mediante conformado en frío, y el producto secundario conformado (tapa de resina) obtenido por conformado en frío de la lámina tendrá una excelente resistencia al impacto, así como una excelente propiedad de conservación de la forma.

Cuando el contenido en caucho del poliestireno del alto impacto (A) anteriormente mencionado es del 6% en peso o más, preferiblemente del 9% en peso o más, la lámina no se rompe durante el conformado en frío. Si el contenido de caucho es del 15% en peso o menos resulta más fácil deformar plásticamente la lámina mediante conformado en frío, con el resultado de que el producto conformado secundario obtenido presenta una propiedad de conservación de la forma suficiente. Por lo tanto, es preferible este contenido de caucho. Además, el contenido de caucho en el poliestireno de alto impacto puede calcularse mediante el procedimiento de cálculo basado en la cantidad de caucho utilizado en el momento de la fabricación, o mediante un procedimiento de evaluación de una curva analítica preparada mediante un procedimiento de espectrometría de absorción infrarroja (IR) con la utilización de un poliestireno de alto impacto que contiene un contenido de caucho conocido como muestra estándar.

Además, si el contenido de parafina líquida del poliestireno del alto impacto (A) anteriormente mencionado es del 3,0% en peso o menos, preferiblemente del 2,0 en peso o menos, resulta más fácil deformar plásticamente la lámina mediante conformado en frío, con el resultado de que el producto conformado secundario obtenido presenta una propiedad de conservación de la forma suficiente. Por lo tanto, es preferible dicho contenido de parafina líquida. Como ejemplo de parafina líquida pueden citarse específicamente cicloparafinas tales como ciclopentano, ciclohexano, cicloheptano, etc. y como ejemplo preferible el aceite mineral blanco que puede utilizarse para materiales de envase de alimentos (aceite mineral constituido por una mezcla de hidrocarburo alquil nafteno con un

peso medio molecular de aproximadamente 300 a 600).

Entre los poliestirenos del alto impacto (A) anteriormente mencionados, son preferibles los que presentan una matriz con un peso molecular medio en un intervalo entre 150.000 y 300.000, especialmente entre 200.000 y 250.000. Si el peso molecular medio de la matriz es de 150.000 o más, el producto conformado secundario obtenido por conformado en frío será una tapa de resina con una resistencia más adecuada. Cuando el peso molecular medio de la matriz es de 300.000 o menos, es más fácil deformar plásticamente la lámina por conformado en frío, con el resultado de que el producto conformado secundario obtenido presenta una propiedad de conservación de la forma suficiente. Por lo tanto es preferible dicho peso molecular medio. El peso molecular de la matriz de poliestireno del alto impacto (A) anteriormente mencionado puede medirse por el procedimiento siguiente. Brevemente explicado, es un procedimiento que comprende las etapas siguientes: se disuelve 1 g de poliestireno de alto impacto en 30 ml del disolvente mezcla de metil etil cetona/metanol (relación de volumen: 20/3); a continuación se separan por centrifugación una parte de la matriz y partículas de componentes blandos que son componentes insolubles; se recoge por decantación el líquido sobrenadante aparte de los componentes insolubles; se vierte gradualmente el líquido sobrenadante recogido en aproximadamente 500 ml de metanol con agitación simultánea para precipitar la parte polimérica; se separa la parte polimérica por filtración, a continuación se elimina el metanol por secado; la muestra seca obtenida se disuelve en tetrahidrofurano ajustando la concentración a 2 mg/ml, y se mide el peso molecular de la matriz en la disolución con cromatografía de permeación de gel (GPC). El GPC utilizado está equipado con un refractómetro diferencial como detector (detector de RI), y el peso molecular puede calcularse basándose en la curva analítica obtenida utilizando poliestireno monodisperso comercialmente disponible.

Además, entre los poliestirenos de alto impacto (A) anteriormente mencionados, son preferibles aquellos en los cuales el grado de hinchazón de las partículas de componente blandas que contienen es 30 o menos. Cuando el grado de hinchazón de las partículas de componente blandas es 30 o menos, es más fácil deformar plásticamente la lámina mediante conformado en frío, con el resultado de que el producto secundario conformado obtenido presenta una propiedad de conservación de la forma suficiente. El grado de hinchazón anteriormente mencionado puede medirse por el procedimiento siguiente. Brevemente descrito, el procedimiento comprende las etapas siguientes: se disuelven 0,4 g de poliestireno de alto impacto en 18 ml de tolueno y se dejan durante 2 horas o más. La solución de tolueno obtenida se centrifuga (4.500 rpm x 2 horas) para separar la materia insoluble. Se descarta el líquido sobrenadante, se pesa la materia insoluble, y el peso se representa como "a". A continuación, la materia insoluble se seca en un secador de vacío y el peso posterior al secado se representa como "b". El grado de hinchazón puede calcularse a partir de "a/b".

Además, entre los poliestirenos de alto impacto (A) anteriormente mencionados, se prefieren aquellos en los que el diámetro medio de partícula de las partículas de componente blandas que contienen es de 0,5 a 10  $\mu\text{m}$ , especialmente de 1 a 5  $\mu\text{m}$ . Cuando el diámetro medio de partícula de las partículas de componente blandas contenidas es de 0,5  $\mu\text{m}$  o más, preferiblemente de 1  $\mu\text{m}$  o más, la lámina no se rompe en el momento de conformado en frío. Cuando es de 10  $\mu\text{m}$  o menos, preferiblemente de 5  $\mu\text{m}$  o menos, es más fácil deformar plásticamente la lámina mediante conformado en frío, con el resultado de que el producto secundario conformado obtenido presenta una propiedad de conservación de la forma suficiente. El diámetro medio de partícula de las partículas de componente blandas anteriormente mencionadas puede medirse por el procedimiento siguiente. Brevemente descrito, se trata de un procedimiento que comprende las etapas siguientes: se disuelve poliestireno de alto impacto en metil etil cetona ajustando la concentración a alrededor del 1%; con un analizador del tamaño de partículas por difracción láser (SALD 1100; Shimadzu Corporation), se expone esta solución de muestra al rayo láser para detectar una imagen del rayo de difracción generado y el rayo disperso; a continuación se calcula el tamaño de las partículas y la cantidad de las mismas basándose en el patrón y la intensidad de la imagen. Para el diámetro medio de partícula puede utilizarse un 50% del diámetro de partícula en distribución acumulativa de volumen.

Por otra parte, entre los copolímeros de estireno-butadieno (B) anteriormente mencionados, desde el punto de vista de que es posible añadir más excelentes propiedades de conservación de la forma y resistencia al impacto, se prefieren aquellos cuyo contenido de estireno es del 30 al 90% en peso, y cuyo contenido de butadieno es del 10 al 70% en peso.

En caso necesario, pueden mezclarse diversos aditivos, por ejemplo aditivos tales como antioxidantes, plastificantes, estabilizadores térmicos, absorbentes ultravioleta, fotoestabilizadores, lubricantes, agentes de liberación del molde, retardadores de llama, auxiliares retardadores de llama, pigmentos, tintes, negro de humo y agentes antiestáticos, con la capa de material base en la lámina de resina utilizada en la presente invención, o pueden añadirse partículas finas orgánicas o inorgánicas en un grado que no perjudique el rendimiento de la capa de material base. Además, el espesor de la capa de material base de la lámina de resina no está particularmente limitado y, por ejemplo, en el caso de la lámina de resina a base de poliestireno utilizada para la fabricación de la tapa de resina de la presente invención, que requiere ser despegada del producto de resina conformado tal como un recipiente con una abertura, es preferible que el espesor se sitúe en un intervalo de 50  $\mu\text{m}$  a 1 mm.

La capa funcional laminada en una de las superficies o en ambas superficies de la capa de material base de la lámina de resina utilizada en la presente invención se ha provisto de diversas funciones que mejoran la adhesividad, las propiedades antiestáticas, la resistencia al desgaste, las propiedades estéticas, la resistencia a la intemperie, las

propiedades de barrera de gas, etc. Los ejemplos de esta capa funcional comprenden una capa sellante, una capa antiestática, una capa de imprimación y una capa de barrera. La capa funcional puede estar constituida por múltiples capas que presentan funciones respectivas, o por una capa que presenta diversas funciones. Como lámina de resina que comprende estas capas funcionales pueden citarse los ejemplos siguientes: la lámina en la que la capa sellante está laminada en ambas superficies o en una de las superficies de la capa de material base; la lámina en la que la capa sellante y la capa antiestática están laminadas en las dos superficies de la capa de material base, respectivamente; la lámina en la que la capa sellante está laminada en una superficie de la capa de material base y la capa de imprimación y la capa antiestática están laminadas secuencialmente en la otra superficie e esta capa de material base; y además la lámina en la que la capa de barrera está laminada entre la capa sellante y la capa de material base. Además, en caso necesario, pueden mezclarse adecuadamente con estas capas funcionales aditivos tales como antioxidantes, estabilizadores térmicos, absorbentes ultravioleta, fotoestabilizadores, retardadores de llama, aceites minerales, lubricantes externos, o pueden añadirse partículas finas orgánicas o inorgánicas en una cantidad que no perjudique el rendimiento.

Los ejemplos de procedimientos para fabricar las capas funcionales tales como la capa sellante y la capa antiestática anteriormente mencionadas comprenden: un procedimiento en el que se aplica una solución de recubrimiento que contiene componentes adecuados para las funciones respectivas, por ejemplo componentes adhesivos, agentes antiestáticos, etc. sobre una de las superficies o ambas superficies de la capa de material base, y a continuación se secan; y un procedimiento en el que se fabrica una película amasando estos componentes en una materia prima resínica y a continuación se lamina. Como procedimiento de recubrimiento pueden adoptarse procedimientos tales como recubrimiento con rodillo, recubrimiento con cuchilla, grabado y recubrimiento con cuchilla y rociado. La superficie de la capa de material base puede reformarse por anticipado mediante procedimientos tales como un tratamiento de descarga de, un tratamiento de ozono, y un tratamiento de plasma. Además, como película funcional para laminación, son preferibles las que contienen la misma clase de resina que la capa de material base. Por ejemplo, cuando la capa de material base contiene la resina a base de poliestireno anteriormente mencionada, es preferible la que contiene GPPS y/o copolímero de estireno-butadieno.

La capa sellante como capa funcional anteriormente mencionada se lamina en ambas superficies o en una superficie de la capa de material base, directamente o indirectamente para ajustar la fuerza adhesiva entre la tapa de resina de la presente invención, formada a partir de una lámina de resina, y el producto de resina conformado (cuerpo de recipiente, etc.). Cuando es necesario ajustar la fuerza adhesiva, por ejemplo cuando es necesario despegar la tapa de resina de la presente invención del producto de resina conformado con los dedos, es preferible disponer una capa sellante. No obstante, cuando no es necesario ajustar la fuerza adhesiva, por ejemplo cuando es preferible una fuerza adhesiva elevada porque el producto de resina conformado y la tapa de resina de la presente invención están fabricados de la misma clase de resina, no existe una necesidad especial de disponer la capa sellante. Los componentes y el espesor de la capa sellante pueden seleccionarse adecuadamente según los componentes de la tapa de resina de la presente invención y el producto de resina conformado que se fijan mediante una capa sellante y un procedimiento sellante de los mismos (por ejemplo sellado térmico físico y adhesión química). Los ejemplos de componentes adhesivos para la adhesión química comprenden: almidón; pegamento; dextrina; polímeros basados en vinilo tales como resinas de acetato de vinilo, resinas de cloruro de vinilo y resinas acrílicas; caucho tal como caucho natural, caucho cloropreno y caucho butilo, resinas amino; resinas epoxi; resinas fenólicas; poliéster insaturado; poliuretano; y poliimida. No obstante, es más preferible el sellado térmico físico con la película sellante para laminación, que no requiere el ajuste de la parte de fijación, que la adhesión química con la capa sellante formada por recubrimiento del componente adhesivo. Además, es preferible que el espesor de la capa sellante se sitúe generalmente en un intervalo comprendido entre 10 y 50  $\mu\text{m}$ .

Como capa sellante utilizada en el caso en que la película sellante para laminación se utiliza para adhesión, por ejemplo en el caso en que el producto de resina conformado y la tapa de resina de la presente invención que contienen una resina a base de poliestireno como componente principal se sueldan ultrasónicamente, puede citarse como ejemplo, preferiblemente, una película sellante que contenga la misma clase de resina en la capa de material base como componente principal. Mezclando otras resinas termoplásticas con una resina a base de poliestireno de la misma clase que el producto de resina conformado o la capa de material base, puede controlarse la fuerza de despegado según la cantidad mezclada. Además, puede citarse como ejemplo preferible una película sellante constituida por un material que presenta una adhesividad excelente, por ejemplo un elastómero termoplástico y un copolímero basado en etileno. Los ejemplos del copolímero basado en etileno anteriormente mencionado comprenden copolímero de vinil acetato y copolímeros de etileno-éster de ácido carboxílico insaturado. En caso necesario, pueden mezclarse con la capa sellante diversos componentes aditivos, por ejemplo aditivos tales como antioxidantes, estabilizadores térmicos, absorbentes de ultravioleta, fotoestabilizadores, lubricantes, retardadores de llama, auxiliares retardadores de llama, agentes antiestáticos, pigmentos, negro de humo, aceites minerales u lubricantes externos. Además pueden añadirse finas partículas orgánicas o inorgánicas, siempre que sea en una cantidad que no perjudique la función sellante.

La fuerza adhesiva entre la capa sellante y el material base es preferiblemente de 3 N/15 mm de anchura o más, de forma particularmente preferida de 5 a 8 N/15 mm de anchura. En el caso en que la fuerza adhesiva entre la capa sellante y la capa de material base es de 3 N/15 mm de anchura o más, cuando la tapa de resina de la presente invención fijada al producto de resina conformado se despegar con los dedos, puede reducirse la aparición de

deslaminación entre la capa sellante y la capa de material base, y es posible evitar que una astilla de la capa sellante, que se ha despegado del producto de resina conformado y la tapa y es causada por la deslaminación entre la capa de material base y la capa sellante, se adhiera al producto de resina conformado y permanezca allí. Cuando la fuerza de adhesión es de 5 a 8 N/15 mm de anchura o más, puede conseguirse un efecto más remarkable. La fuerza adhesiva puede medirse por el procedimiento siguiente, que se ajusta a la norma JIS-K6854. Brevemente descrito, se trata de un procedimiento que comprende las etapas siguientes: pinzar partes no adheridas de la capa de material base y la capa sellante con mandriles respectivamente utilizando un medidor de la fuerza de tracción; fijar la abertura de ambas capas a 180°; tirar de las partes no adheridas a una velocidad de 300 mm/min; medir la carga en este momento; y la fuerza adhesiva puede calcularse convirtiendo la carga medida en la carga por 15 mm de anchura de adhesión. Además, cuando se requiere una mejor propiedad de despegado entre el producto de resina conformado y la tapa de resina, es preferible que la flexibilidad de la capa funcional sea mayor que la de la capa de material base y que la dureza de la capa funcional sea menor que la de la capa de material base, para alcanzar una propiedad de despegado cómoda.

La capa antiestática como capa funcional anteriormente mencionada se dispone para hacer posible el conformado continuo de la tapa de resina de la presente invención a partir de la lámina de resina, reduciendo la electrificación por fricción. Normalmente la capa antiestática se lamina sobre la superficie opuesta a la superficie laminada de la capa sellante, directamente o indirectamente sobre la capa de material base. Las láminas que contienen la capa funcional pueden evitar situaciones en las que la tapa de resina de la presente invención no puede transportarse por las dificultades surgidas para extraer/introducir la tapa de resina de la presente invención provocadas de la forma siguiente: cuando se realiza un conformado en frío continuo, se produce una fricción entre la lámina y la matriz en la parte de la matriz y la tapa de resina de la presente invención se carga electrostáticamente de forma significativa; como resultado, la tapa de resina obtenida se adhiere a la matriz y no se desmolda ni permite la alimentación siguiente, etc., y las tapas de resina se superponen o la tapa de resina se adhiere cargando electrostáticamente una parte periférica de la matriz, o una parte de la rampa, o inmediatamente después la tapa se desplaza por el aire sin rumbo, etc. Esta carga electrostática de las tapas de resina puede evitarse mejorando la electroconductividad de la superficie de la lámina y/o mejorando las propiedades de deslizamiento de la superficie de la lámina. Para mejorar la electroconductividad, es preferible ajustar el valor de resistividad superficial de la superficie de la lámina medida conforme a la norma JIS-K6911, para que se sitúe en un intervalo de  $10^6$  a  $10^{14}$   $\Omega$ . Además, para mejorar la propiedad de deslizabilidad, es preferible ajustar el coeficiente de fricción estática de la superficie de la lámina medida conforme a la norma JIS-K7125 para que se sitúe en un intervalo comprendido entre 0,1 y 0,4.

Puede fabricarse una lámina de resina en la que el valor de resistividad superficial de la superficie de la hoja se sitúe en un intervalo de  $10^6$  a  $10^{14}$   $\Omega$ , por ejemplo, recubriendo la superficie de la lámina con surfactantes tales como agentes antiestáticos y agentes antiniebla, o con sustancias electroconductoras tales como macromoléculas hidrofílicas, como capa antiestática, o puede fabricarse la lámina amasando agentes antiestáticos o antiniebla en la resina antes de conformar la resina en forma de lámina. Por ejemplo, en el caso de una lámina de resina a base de poliestireno, cuando se forma la capa antiestática recubriendo la superficie del material base de resina a base de poliestireno con la sustancia electroconductora, etc., es preferible una cantidad de recubrimiento del intervalo de 20 a 500 mg/m<sup>2</sup>. Cuando el valor de resistividad superficial de una lámina de resina a base de poliestireno es superior a  $10^{14}$   $\Omega$ , se produce una significativa electrificación por fricción durante el conformado continuo, como se ha mencionado anteriormente, y pueden resultar difícil retirar/alimentar la tapa de resina porque se adhiere a la parte de la matriz. Además, puede fabricarse una lámina de resina en la que el coeficiente de fricción estática de la superficie de la lámina se sitúe en un intervalo de 0,1 a 0,4, por ejemplo recubriendo la superficie de la lámina con lubricantes superficiales tales como resina de polisiloxano, como capa funcional, o puede fabricarse la lámina amasando lubricantes de superficie, etc. en el interior de la resina antes de conformarla para formar la lámina. Al fabricar la capa funcional puede utilizarse la resina de polisiloxano en forma de emulsión basada en aceite o agua. Al efectuar el recubrimiento, la cantidad de recubrimiento es, preferiblemente, de 0,1 a 50 mg/m<sup>2</sup>. Como se ha mencionado anteriormente, amasando los agentes antiestáticos o lubricantes de superficie, etc. directamente en el interior de la resina de la capa de material base es posible sustituir con la capa de material base la capa antiestática, con un efecto antiestático que proporciona el valor de resistividad superficial y el coeficiente de fricción estática prescritos.

La capa de imprimación como capa funcional anteriormente mencionada se dispone con fines de descripción del producto y decoración de la superficie de la tapa de resina de la presente invención. Puede disponerse sobre la superficie de la capa de material base, o entre la capa de material base y otra capa funcional laminada sobre la capa de material base. No obstante, cuando hay otra capa funcional sobre ambas o sobre una de las superficies de la capa de material base, es preferible que la capa de imprimación se disponga entre la capa de material base y la otra capa funcional para evitar la omisión y el daño de la superficie de imprimación causado por la fricción entre la lámina y la matriz, etc., durante el conformado en frío. Los ejemplos de procedimientos para formar una capa de imprimación comprenden: un procedimiento para formar una capa de imprimación aplicando la imprimación sobre la superficie de la capa de material base; un procedimiento para formar una capa de imprimación laminando otra capa funcional sobre la superficie imprimada preparada sobre la superficie de la capa de material base; un procedimiento para formar una capa de imprimación aplicando la capa de imprimación en la cara posterior de la otra capa funcional fabricada como película para que también pueda utilizarse como capa de imprimación, y laminando esta película, que actúa también como capa de imprimación, de modo que la superficie imprimada entre en contacto con la capa de material base; un procedimiento para formar una capa de imprimación utilizando la película sobre la cual se ha

aplicado la imprimación separadamente como capa de imprimación, y laminando esta película entre la capa de material base y la otra capa funcional. Además, la capa de imprimación puede decorarse con brillo metálico.

5 La capa de barrera como capa funcional anteriormente mencionada se dispone para añadir a la lámina resistencia a la intemperie, propiedades de barrera de gas, etc., contra luz, gas, etc. En el caso de que los productos conformados a partir de la lámina sean recipientes, tapas de recipientes, materiales de acondicionamiento, etc., la capa de barrera se dispone para añadir una función de conservación del aroma y una función para impedir la permeación de vapor de agua y gas tóxico, para poder evitar la deterioración del contenido. La capa de barrera se fabrica generalmente en forma de una película impermeable al gas, y cuando se disponen otras capas funcionales sobre la superficie de la  
10 capa de material base, o sobre ambas o una de las dos superficies de la capa de material base, se dispone entre la otra capa funcional y la capa de material base, por ejemplo, entre la capa sellante y la capa de material base. Como película impermeable al gas anteriormente mencionada, es preferible utilizar una película de resina fabricada de una resina que contiene el componente resínico que constituye la capa de material base. En caso necesario, la película puede comprender un componente absorbente ultravioleta, etc. El espesor de la película impermeable al gas que  
15 forma la capa de barrera se sitúa generalmente en el intervalo comprendido entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ .

Como se ha mencionado anteriormente, se realiza un proceso de conformado en frío acompañado de deformación plástica tal como conformado, doblado, cortado y prensado del material en forma de lámina en el interior de la matriz conformadora utilizando la contramatriz conformadora sin calentamiento, generalmente a temperatura ambiente, y  
20 prensando el material en lámina a alta velocidad. Como técnica para evaluar la deformación plástica de la lámina en este momento como modelo, se considera efectivo el ensayo de impacto a alta velocidad a temperatura ambiente. Desde este punto de vista, es preferible que la energía de propagación y la energía de desplazamiento a carga máxima de la lámina de resina para conformado en frío, que se miden mediante el procedimiento del ensayo de impacto por caída de dardo instrumentado conforme a la norma ASTM-D3763, presenten valores específicos.

25 Por ejemplo, en el caso en que la lámina de resina para conformado en frío contiene una resina a base de poliestireno, es preferible que la energía de propagación de la lámina de 150  $\mu\text{m}$  de espesor, medida por el procedimiento del ensayo de impacto por caída de dardo instrumentado según ASTM-D3763 sea de 0,015 J o más, particularmente de 0,02 J o más. Cuando la energía de propagación es de 0,015 J o más, el material en lámina se deforma plásticamente de forma suficiente sin rotura, y las tapas de resina de la presente invención obtenidas presentan una forma uniforme con la propiedad de conservación de la forma. Cuando la energía es de 0,02 J o más, puede obtenerse un efecto más remarcable. La energía de propagación del ensayo de impacto por caída de dardo instrumentado citada aquí se refiere a la energía absorbida entre el desplazamiento a carga máxima y el desplazamiento a la rotura en la energía absorbida total necesitada para la rotura obtenida en el ensayo de impacto  
30 por caída de peso. Además, el valor obtenido mediante el ensayo de impacto por caída de dardo instrumentado se refiere a un valor medido utilizando un peso con un soporte de 45 mm de diámetro y un dardo de impacto de 13 mm de diámetro, a una velocidad de caída del dardo de impacto de 5,0 M/s.

35 Similarmente, cuando la lámina de resina contiene una resina a base de poliestireno, es preferible que el desplazamiento a carga máxima de la lámina de 150  $\mu\text{m}$  de espesor, medido mediante el ensayo de impacto por caída de dardo instrumentado según la norma ASTM-D3763, sea de 10,0 mm o menos, particularmente de 9,5 mm o menos. Cuando el desplazamiento en la carga máxima es de 10,0 mm o menos, el material laminar se deforma plásticamente de manera suficiente sin ruptura, y las tapas de resina obtenidas de la presente invención están formadas de manera uniforme con una propiedad de retención de forma. Cuando el desplazamiento a carga máxima es de 9,5 mm o menos puede obtenerse un efecto más remarcable. El desplazamiento a carga máxima en el ensayo de impacto por caída de dardo instrumentado aquí descrito se refiere a la cantidad de desplazamiento (la cantidad de desplazamiento entre la punta del dardo que cae y la superficie de la probeta de ensayo de la lámina) en el momento de carga máxima. Además, el valor obtenido por el impacto del dardo caído se refiere a un valor medido con la utilización de un peso de un diámetro de soporte de 45 mm y un diámetro de dardo de 13 mm, a una  
40 velocidad de caída del dardo de impacto de 5,0 M/s.

45 La lámina de resina para conformado en frío utilizada en la presente invención puede colorearse, por ejemplo colorearse de blanco. En particular, cuando la lámina contiene una resina a base de poliestireno, es preferible colorear de blanco o bien la capa de material base, o bien la capa funcional, o ambas. Cuando se moldea y procesa la lámina que contiene resina a base de poliestireno, la parte doblada en la que se produce la deformación plástica se blanquea. Por lo tanto, cuando las propias capas han sido coloreadas de blanco anticipadamente, el blanqueado de la parte doblada causado por la deformación plástica no llama la atención. Para obtener la coloración blanca de estas capas, puede fabricarse la lámina añadiendo pigmentos y tintes blancos, por ejemplo óxido de titanio y óxido de cinc, a la resina cruda, en una concentración del 0,5 al 8% en peso.  
50

55 La lámina de resina para conformado en frío utilizada en la presente invención puede fabricarse por procedimientos conocidos utilizando un dispositivo de extrusión de láminas, un dispositivo de prensado, etc. La lámina puede fabricarse con una sola capa de material base o con un cuerpo laminado formado por la capa de material base y una o más capas funcionales, por ejemplo por un procedimiento en el cual la capa de material base y la capa funcional se coextruyen simultáneamente utilizando el dispositivo de extrusión de láminas; un procedimiento en el que la capa de material base y la capa funcional se laminan en seco utilizando un adhesivo reactivo de dos componentes; un  
60

procedimiento en el cual la capa de material base y la capa funcional se laminan mediante laminación térmica; un procedimiento en el que la capa funcional es recubierta mediante extrusión sobre la capa de material base; un procedimiento en el cual se realiza la imprimación sobre la capa de material base o sobre la capa funcional; o mediante una combinación adecuada de estos procedimientos.

5 La lámina de resina para conformado en frío ha sido descrita detalladamente. El espesor de la lámina de resina para conformado en frío difiere dependiendo de las clases y formas de la tapa de resina de la presente invención, y no presenta ninguna limitación particular. Normalmente, también se incluyen entre las láminas de resina para conformado en frío las láminas de 0,2 mm o menos de espesor, que se consideran película, y las de 1 mm o las de  
10 espesor, que se consideran chapas delgadas. Cuando la lámina de resina para conformado en frío es una lámina que contiene una resina a base de poliestireno, es preferible que el espesor de la lámina sea de 50  $\mu\text{m}$  a 1 mm., en particular de 80  $\mu\text{m}$  a 300  $\mu\text{m}$ . Cuando el espesor de la lámina es de 50  $\mu\text{m}$  o más, la tapa de resina de la presente invención, la que es resistente, puede fabricarse de resina a base de poliestireno. Cuando el espesor es de 80  $\mu\text{m}$  o más, puede obtenerse un efecto más remarcable. Cuando el espesor de la lámina es de 1 mm o menos, el material  
15 de la lámina se deforma plásticamente durante el conformado en frío y puede obtenerse una tapa de resina con la propiedad de conservación de la forma. Cuando el espesor es de 300  $\mu\text{m}$  o menos, puede obtenerse un efecto menos marcado.

20 La lámina de resina para conformado en frío se utiliza en el procedimiento denominado conformado en prensa en el que la lámina de material de acondicionamiento de resina se deforma plásticamente y se le da forma interponiendo la lámina de material de envase entre una contramatriz conformadora (molde macho) y una matriz conformadora (molde hembra), impulsando la lámina al interior de la matriz mediante la contramatriz conformadora y comprimiendo la lámina a alta velocidad. La deformación plástica es una deformación que tiene lugar cuando la tensión de carga supera el límite elástico de un material. La deformación se convierte en significativa al cargar una tensión igual o  
25 superior al límite de elasticidad del material y entonces puede obtenerse una tapa de resina con propiedades de conservación de la forma. La presión de conformado no presenta ninguna limitación particular, y puede seleccionarse adecuadamente según la clase de lámina de resina, la forma de la tapa de resina, etc. Como se ha descrito anteriormente, el prensado a alta velocidad se realiza generalmente a temperatura ambiente o a temperatura corriente, sin calentamiento, pero en algunos casos puede realizarse en condiciones de calentamiento a  
30 baja temperatura, a una temperatura inferior a la del punto de transición del cristal ( $T_g$ ) que constituye sustancialmente la lámina de resina. Por ejemplo, cuando la lámina de resina es una lámina de resina a base de poliestireno, puede realizarse un prensado de alta velocidad a una temperatura inferior a 80°C, preferiblemente a un intervalo de temperaturas comprendido entre 10 y 60°C, y también a temperatura corriente o temperatura ambiente.

35 Además, con respecto al cuerpo del recipiente (producto de resina conformado) al cual se fija la tapa de resina de la presente invención, no presenta limitaciones relativas al material, la forma, etc. Aunque puede utilizarse cualquier material como material del producto de resina conformado, es preferible utilizar la misma clase de resina de la tapa de resina de la presente invención, y la que contiene, por ejemplo, resina a base de PS (poliestireno) tal como resina PS, resina AS (copolímero de estireno-acrilonitrilo), resina a base de ABS (copolímero de acrilonitrilo-butadieno-  
40 estireno) y resina AXS (terpolímero que contiene componentes acrilonitrilo y estireno); resinas a base de PET tales como resina de poliéster insaturado y resina de poliéster saturado; resinas a base de polietileno, por ejemplo polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad, resina EVA (copolímero de etilen-vinil acetato), resina EVOH (copolímero de etilen-vinil alcohol); resina a base de polipropileno; resina a base de otras poliolefinas; resina a base de poliacetato y resina de policarbonato, o puede ser una capa de material que contiene una o más clases de  
45 estas resinas. Entre ellas se prefieren las que contienen resina a base de PS, resina a base de ABS o resina a base de PET. Además, pueden añadirse adecuadamente a estas resinas aditivos tales como agentes plastificantes, estabilizadores, retardadores de llama, antioxidantes, colorantes y antiestáticos y aditivos del material subsidiario como agentes reforzantes y agentes de relleno. En lo que respecta a la forma/configuración del producto que contiene dicha resina, puede utilizarse cualquier forma/configuración incluyendo película, lámina, chapa, barra, tubo,  
50 cuerpo laminado, tejido, red, no tejido, diversos recipientes, material de envase, piezas de diversos equipos. Como procedimiento para conformar el producto, puede utilizarse cualquier procedimiento incluyendo conformación por compresión, conformación por transferencia, conformación por laminación, conformación por inyección, conformación por extrusión, conformación por soplado, calandrado y conformación por vaciado.

55 Como procedimiento para fijar la tapa de resina de la presente invención al producto de resina conformado anteriormente mencionado, puede utilizarse cualquier procedimiento, incluyendo adhesión y soldadura (soldadura por fusión). Los ejemplos de procedimientos de soldadura comprenden soldadura de chapa en caliente, soldadura por aire caliente, soldadura por impulso y soldadura ultrasónica. Entre ellos, es preferible la soldadura ultrasónica desde el punto de vista de que esta soldadura puede realizarse con un elevado grado de uniformidad e higiene y a  
60 alta velocidad. Por ejemplo, puede realizarse la soldadura ultrasónica del recipiente de resina abierto y de la tapa fabricada de lámina de resina equipada con la capa sellante mediante un aparato de soldadura ultrasónica de especificación particular utilizada para este fin específico, además de un aparato de soldadura ultrasónica corriente, emitiendo ondas ultrasónicas de 15 a 50 kHz de frecuencia, preferiblemente de 20 a 40 kHz, y de 16 a 126  $\mu\text{m}$  de amplitud, preferiblemente de 40 a 80  $\mu\text{m}$  hacia la cara de adhesión. Como condición para la soldadura ultrasónica,  
65 por ejemplo, en el caso de sellado de una tapa conformada en frío en la abertura de un recipiente de resina a base de poliestireno, y por lo tanto de realización de un recipiente sellado, es preferible que la frecuencia sea de 20 a 40

kHz, la salida de 15 a 100 w/pieza, el tiempo de irradiación de 0,2 a 1 segundo, etc. La tapa del recipiente de resina, por ejemplo un recipiente para una bebida soldado en las condiciones descritas, puede despegarse con los dedos y, simultáneamente, puede obtenerse una resistencia al despegado que evita que la tapa se despegue aunque el recipiente sellado caiga inadvertidamente. Además, un ejemplo de un procedimiento de adhesión incluye un procedimiento que comprende las etapas siguientes: aplicando diversos adhesivos a la superficie predeterminada de la tapa de resina de la presente invención o al producto de resina conformado, o disponiendo la capa sellante que contiene constituyentes de los adhesivos sobre la lámina de resina para conformado en frío, se prepara la capa sellante capaz de alcanzar fuerza de fijación, por ejemplo hasta el punto de que la tapa de resina puede despegarse con los dedos del producto de resina conformado; y a continuación se efectúan adecuadamente la aplicación de presión y la deposición mientras se ajusta la fuerza de fijación.

Respecto a la fuerza de fijación entre el producto de resina conformado y la tapa de la presente invención, la fuerza de despegado se sitúa preferiblemente en un intervalo de 6 a 20 N/15 mm de anchura en un ensayo de despegado a 180° conforme a la norma JIS-K6854, y más preferiblemente en el intervalo de 8 a 15 N/15 mm de anchura. La fuerza de despegado es un valor que se mide de la forma siguiente: una lámina fabricada de un material resínico que presenta la misma composición que el producto de resina conformado y la lámina de resina para conformado en frío se sueldan, por ejemplo mediante un procedimiento de soldadura ultrasónica, y se mide la fuerza de despegado (despegado a 180°) disponiendo la abertura de ambas láminas a 180°. Cuando la fuerza de despegado es de 6 N/15 mm de anchura o más, en el caso de que el producto de resina conformado es un recipiente para bebida, aunque el recipiente caiga cuando está lleno la capa no se despega, evitando que se derrame el contenido. Cuando la fuerza de despegado es de 20 N/15 mm de anchura o menos, no resulta difícil despegar la tapa manualmente. Es más preferible una fuerza de despegado es de 8 a 15 N/15 mm de anchura porque permite obtener el efecto anterior con mayor seguridad.

La tapa de resina de la presente invención presenta básicamente la forma y las propiedades físicas de la lámina de resina para conformado en frío. En otras palabras, puede estar constituida solamente por la capa de material base como una estructura de capa única, o puede presentar la capa funcional laminada en una o en ambas superficies de la capa de material base. Los ejemplos de capa funcional comprenden una capa sellante que tiene una función adhesiva, una capa antiestática que tiene una función antiestática, y otras capas, incluyendo una capa de imprimación y una capa de barrera. Con respecto a la capa de material base anteriormente mencionada, es preferible la que contiene una composición de un 100 a un 70% en peso de poliestireno de alto impacto (A) y de un 0 a un 30% en peso de copolímero de estieno-butadieno (B), y además es preferible que el poliestireno de alto impacto (A) contenga partículas de componente blandas que presente un grado de hinchazón de 30 o menos y un diámetro medio de partícula del intervalo de 0,5 a 10 µm para poder obtener una tapa con unas excelente propiedad de conservación de la forma. Además, la capa sellante, la capa antiestática, la capa de imprimación, la capa de barrera, etc. laminadas como capas funcionales anteriormente mencionadas presentan las mismas funciones y constituciones que estas capas funcionales en la lámina de resina para conformado en frío.

Como ejemplo específico que comprende la tapa de resina de la presente invención puede mencionarse un recipiente sellado, y respecto al componente sellado, desde el punto de vista de la mejora de la eficacia de reciclaje es preferible que la tapa y el recipiente de resina contengan el mismo tipo de resina como componente principal. En particular, es preferible que la resina contenida tanto en la tapa como en el recipiente como componente principal sea una resina a base de poliestireno, ya que presenta excelentes propiedades de fuerza de tracción, resistencia al calor, resistencia a la luz, moldeabilidad y brillo superficial. Además, es preferible que la tapa y el recipiente se fabriquen con la lámina de resina que contiene el poliestireno de alto impacto como componente principal, para que el recipiente no sufra ningún daño si cae inadvertidamente y presente una excelente resistencia al impacto. Por otra parte, si la fuerza de despegado entre la tapa y la abertura del recipiente de resina se ha ajustado mediante el procedimiento de soldadura ultrasónica, etc. para que esté comprendida en el intervalo de 6 a 20 N/15 mm de anchura del ensayo de despegado a 180°, es posible beber el contenido del recipiente de resina sin necesidad de despegar la tapa del recipiente de resina, mediante una paja introducida en la tapa.

Con respecto al recipiente sellado, es preferible un recipiente llenado con líquido, un recipiente llenado con una bebida o un recipiente llenado con alimentos. El recipiente llenado con una bebida tal como un recipiente para bebidas que contienen bacterias de ácido láctico y un recipiente llenado con alimentos tal como un recipiente con productos lácteos son particularmente preferibles por las razones siguientes: no es necesario efectuar ningún proceso de calentamiento en el dispositivo para contener líquido; puede reducirse el tamaño del dispositivo; y aunque surjan problemas, no es necesario desechar las láminas de resina del material de la tapa.

A continuación, la presente invención se describirá más específicamente con referencia a ejemplos, sin que dichas ejemplificaciones limiten el ámbito técnico de la presente invención.

#### **Ejemplo 1 (Fabricación de material de acondicionamiento de tipo lámina)**

Mediante la extrusión por fusión de poliestireno de alto impacto de un peso molecular medio de 230.000, n contenido de caucho del 12% en peso, un contenido de parafina líquida del 1,0% en peso, un grado de hinchazón de las partículas constituyentes blandas de 12, un diámetro medio de partícula de las partículas constituyentes blandas de

3,4  $\mu\text{m}$ , se obtuvo la capa de material base (lámina). Como máquina de extrusión se utilizó la máquina extrusora T-Die de 65 mm de diámetro. A continuación se laminó una película sellante (ZH-41; J-Film Corporation) de 30  $\mu\text{m}$  sobre una superficie por un procedimiento de laminación en seco, para preparar la capa sellante. La fuerza de despegado entre la lámina de resina a base de poliestireno y la película sellante fue de 4 N/15 mm de anchura. Una solución acuosa de un surfactante (Electrostripper AC; Kao Corporation) diluida a una concentración del 30% se aplicó utilizando un rodillo de recubrimiento sobre la superficie de la capa de material base por la cara opuesta a la superficie sobre la cual se había laminado la capa sellante 2, y la capa antiestática 3 quedó preparada. De este modo se fabricó el material de acondicionamiento de tipo lámina con un espesor de 200  $\mu\text{m}$ , que presenta una estructura de tres capas.

### Ejemplo 2 (Fabricación de la tapa de resina)

Con el material de acondicionamiento de tipo lámina fabricado en el ejemplo 1, y mediante la utilización del dispositivo de conformado en frío representado en la figura 1 como dispositivo de conformado de tapas, se realizó un conformado continuo (13.000 disparos por hora) a una temperatura ambiente de 23°C para fabricar la tapa C en las condiciones descritas más adelante en (1) a (4). Con respecto a la forma de la tapa C, el diámetro de la parte plana C1 se realizó de 24,5 mm y la longitud de la parte de falda C2 se realizó de 5 mm.

(1) Forma de las ranuras de la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora.

Los tamaños de las ranuras de la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora se determinó que fueran 1/16, 1/24, 1/32 y 1/40 de la circunferencia, y cada matriz conformadora se fijó en el dispositivo de conformado de tapas anteriormente mencionado para fabricar las tapas. Las formas de las secciones transversales de las matrices conformadoras utilizadas en esta prueba se muestran en la figura 5. A los tamaños de ranuras de 1/16, 1/24, 1/32 y 1/40 de la circunferencia correspondieron profundidades de ranura D de 1,0 mm, 0,5 mm, 0,5 mm y 0,5 mm respectivamente y radios de ranura R de 1,5 mm, 1,5 mm, 1,2 mm y 0,8 mm respectivamente.

(2) Ángulo de las ranuras en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora

Los ángulos de las ranuras de la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora se determinó que fueran de 0° (paralelas a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora), 15° (inclinadas 15° respecto a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora) y cada una de las matrices conformadoras se fijó en el dispositivo de conformado de tapas anteriormente mencionado para fabricar las tapas.

(3) Tratamiento de superficie de la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora

Las matrices conformadoras cuya superficie circunferencial interior se trató con cromo duro o níquel-boro se fijaron en el dispositivo de conformado de tapas anteriormente mencionado para fabricar las tapas.

(4) Espacio entre la matriz conformadora y la contramatriz conformadora

La matriz conformadora de 26 mm de diámetro y la contramatriz conformadora de 24,5 mm de diámetro, o la matriz conformadora de 25 mm de diámetro y la contramatriz conformadora de 24,5 mm de diámetro se fijaron en el dispositivo de conformado de tapas anteriormente mencionado para fabricar las tapas.

### Ejemplo 3 (Ensayo de las características)

(1) Propiedad de conservación de la forma

Con respecto a la tapa fabricada en el ejemplo 2, el ángulo  $\alpha$  formado entre la parte plana C1 y la parte de falda C2 (ver figura 2-b) se midió 2 horas después de la formación de la tapa. Se evaluó que la tapa presentaba la propiedad de conservación de la forma cuando la parte de falda C2, doblada verticalmente ( $\alpha = 90^\circ$ ) respecto a la parte C1 mostró un ángulo  $\alpha \leq 130^\circ$  respecto a la parte plana C1. Los resultados se indican en la tabla 1. En la tabla, cada símbolo representa lo siguiente: O:  $\alpha \leq 130^\circ$ ,  $\Delta$ :  $130^\circ < \alpha \leq 150^\circ$ , X:  $150^\circ \leq \alpha$ .

(2) Resistencia de la tapa durante el conformado

Con respecto a la tapa fabricada en el ejemplo 2, se comprobó visualmente la presencia o ausencia de roturas. Los resultados se indican en la tabla 1. En la tabla, cada símbolo representa lo siguiente: O: no rotura,  $\Delta$ : el número de tapas rotas es el 15% del total o inferior, x: el número de tapas rotas supera el 15% del total.

(3) Moldeabilidad continua

Se comprobó si las tapas conformadas se adherían a la matriz conformadora cuando el proceso se realizaba a 13.000 disparos por hora. Los resultados se indican en la tabla 1. En la tabla cada símbolo representa lo siguiente: O: no se adhieren, X: se adhieren



(Tabla 1)

	Condiciones de conformado					Resultados		
	Forma de las ranuras	Ángulo de las ranuras (°)	Longitud de las ranuras (mm)	Tratamiento de superficie	Diámetro de la matriz conformadora (mm) Diámetro de la contramatriz conformadora (mm)	Propiedad de conservación de la forma	Resistencia de la tapa	Maleabilidad continua
1	Sin ranuras	-	-	Ninguno	25,0 24,5	x	x	Δ
2	1/16 de circunferencia	0	6	Ninguno	25,0 24,5	Δ	x	o
3	1/24 de circunferencia	0	6	Ninguno	25,0 24,5	Δ	Δ	o
4	1/32 de circunferencia	0	10	Ninguno	25,0 24,5	o	Δ	o
5	1/40 de circunferencia	0	10	Ninguno	25,0 24,5	Δ	Δ	o
6	1/32 de circunferencia	15	10	Cromo duro	25,0 24,5	o	x	o
7	1/32 de circunferencia	0	4	Cromo duro	25,0 24,5	o	Δ	o
8	1/32 de circunferencia	0	4	Cromo duro	26,0 24,5	Δ	Δ	o
9	1/32 de circunferencia	0	4	Níquel-boro	25,0 24,5	o	o	o
10	1/32 de circunferencia	0	4	Níquel-boro	26,0 24,5	Δ	o	o

5 (Resultados del ensayo de características)

(1) Propiedad de conservación de la forma

10 La forma de las ranuras de la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora pone de manifiesto la relevancia de la propiedad de conservación de la forma. En las condiciones del ejemplo 2 (espesor del material de acondicionamiento de tipo lámina: 200 μm; diámetro de la matriz: 24,5 mm; longitud de la parte de falda: 5 mm), se obtuvo la mejor propiedad de conservación de la forma cuando se dispusieron ranuras del tamaño 1/32 de la circunferencia interior (25,0 mm de diámetro) de la matriz conformadora.

15 (2) Ángulo de las ranuras en la superficie circunferencial interior de la matriz conformadora

20 Cuando el ángulo de las ranuras fue de 0° (paralelas a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora), se produjeron menos roturas de tapas durante el proceso de conformado que cuando el ángulo de las ranuras fue de 15°.

(3) Tratamiento de superficie de la superficie circunferencial interior 7 de la matriz conformadora

25 Con la realización de un tratamiento de superficie con níquel-boro se redujo la rotura de tapas durante el proceso de conformado y también mejoró la propiedad de conservación de la forma en comparación con el caso de no realización de tratamiento de superficie o realización de un tratamiento de superficie con cromo duro.

(4) Espacio entre la matriz conformadora y la contramatriz conformadora

30 Cuando se redujo el espacio entre la matriz conformadora y la contramatriz conformadora mejoró la propiedad de conservación de la forma.

**Aplicabilidad industrial**

35 El dispositivo para conformar tapas de la presente invención posibilita la obtención de tapas de recipientes sellados, etc., que presentan una propiedad de conservación de la forma mediante conformado en frío. Puesto que el dispositivo para conformar tapas de la presente invención puede aplicarse a materiales de acondicionamiento de

5 resina, las tapas obtenidas y los recipientes sellados a los cuales se aplican las tapas pueden examinarse con detectores de metales para detectar materias extrañas mezcladas en ellos antes de que surja cualquier problema. Además, es posible recoger y eliminar las tapas y los recipientes de resina sin separarlos. Puesto que el dispositivo para conformar tapas de la presente invención no requiere un mecanismo de calentamiento, puede reducirse su tamaño y, además, puede evitarse el desechado de láminas de resina porque no se produce reblandecimiento de la lámina de resina que se alimenta en el área de procesamiento ni aunque surja un problema en el dispositivo de llenado para suministrar el contenido que debe llenar los recipientes.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para conformar tapas de resina (1) que comprende unos medios para conformar tapas con una matriz conformadora (7), una contramatriz conformadora (5), una varilla accionadora para una contramatriz conformadora de vaivén (6), y un pistón para empujar hacia atrás la tapa (8) destinado a conformar un material de tapa de resina, en el que está prevista una pluralidad de ranuras (73) o salientes en una superficie circunferencial interior (71) de la matriz conformadora (7), o está prevista una pluralidad de ranuras o salientes en una superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, en paralelo a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora para la conformación en forma de tapa, mientras que un pliegue es guiado hacia la parte de falda (C2) de la tapa, y en el que las ranuras o salientes comprenden una forma de sección transversal de arco circular.
2. Dispositivo para conformar tapas de resina según la reivindicación 1, que comprende asimismo unos medios de corte (12) del material de tapa destinados a cortar uno o más materiales de tapas a partir de un material de acondicionamiento de tipo lámina de resina (M).
3. Dispositivo para conformar tapas de resina según la reivindicación 1 ó 2, en el que una pluralidad de ranuras (73) está prevista sobre la superficie circunferencial interior (71) de la matriz conformadora.
4. Dispositivo para conformar tapas de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la superficie circunferencial interior (71) de la matriz conformadora se trata superficialmente.
5. Dispositivo para conformar tapas de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la superficie circunferencial interior (71) y una boca (72) de la matriz conformadora son tratadas superficialmente.
6. Dispositivo para conformar tapas de resina según la reivindicación 4 ó 5, en el que el tratamiento de superficie es un tratamiento con níquel-boro.
7. Dispositivo para conformar tapas de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el espacio entre la matriz conformadora (7) y la contramatriz conformadora (5) se ajusta para que no exceda 4,0 veces el espesor del material de acondicionamiento de tipo lámina de resina (M).
8. Dispositivo para conformar tapas de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que se utiliza cuando una tapa de resina es conformada en frío a partir de una lámina de resina para conformado en frío.
9. Procedimiento para conformar tapas de resina, que es un procedimiento para conformar un material de tapa cortado en una forma de tipo tapa que comprende las etapas siguientes: cortar uno o más materiales de tapa a partir de una lámina de resina para conformado en frío; hacer avanzar y aplicar la contramatriz conformadora (5) en la matriz conformadora (7) inmediatamente después del corte del material para tapa, mientras se coloca el material de acondicionamiento a tope contra una boca (72) de la matriz conformadora; y conformar una parte de falda (C2) de una tapa en un espacio entre la contramatriz conformadora y la matriz conformadora; en el que se lleva a cabo una conformación en forma de tapa, mientras un pliegue es guiado hacia la parte de falda de la tapa mediante una pluralidad de ranuras (73) o salientes previstos sobre una superficie circunferencial interior (71) de la matriz conformadora, o una pluralidad de ranuras o salientes previstos en una superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, que están previstos paralelamente a la dirección de aplicación de la contramatriz conformadora y comprenden una forma de sección transversal de arco circular.
10. Procedimiento para conformar tapas de resina según la reivindicación 9, en el que el conformado en forma de tapa se lleva a cabo mientras un pliegue es guiado hacia la parte de falda (C2) de la tapa mediante una pluralidad de ranuras (73) previstas en la superficie circunferencial interior (71) de la matriz conformadora.
11. Tapa de resina obtenida mediante el procedimiento según la reivindicación 9 ó 10, en el que la tapa está formada por una parte plana (C1), una parte plegada (C3) y una parte de falda (C2), y unos pliegues son guiados a la parte de falda.
12. Dispositivo de conformado de tapas de resina y de encapsulación que comprende: un mecanismo de desenrollado y alimentación con un rodillo de arrastre de desenrollado (10) para desenrollar un material de acondicionamiento de tipo lámina (M) enrollado en una bobina (9) y un rodillo de arrastre de alimentación intermitente (11) para alimentar intermitentemente el material de acondicionamiento de tipo lámina que ha sido desenrollado; un mecanismo de corte y conformado (12) con unos medios de corte del material de tapa destinados a cortar uno o más materiales para tapa a partir del material de acondicionamiento de tipo lámina alimentado, y unos medios para conformar tapas que presentan unas matrices conformadoras (7) y una contramatriz conformadora (5) para conformar el material de tapa cortado por los medios de corte de material de tapa, y un mecanismo de encapsulación (14) con unos medios de alimentación de tapas (13) para alimentar las tapas conformadas y unos medios de ajuste para ajustar las tapas a un cuerpo del recipiente (B),
- en el que el material de acondicionamiento de tipo lámina es un material de acondicionamiento de tipo lámina de

resina; y

5 en el que una pluralidad de ranuras (73) o salientes está prevista en la superficie circunferencial interior (74) de la matriz conformadora, o una pluralidad de ranuras o salientes está prevista en la superficie circunferencial exterior de la contramatriz conformadora, en los medios de conformado.

Fig. 1

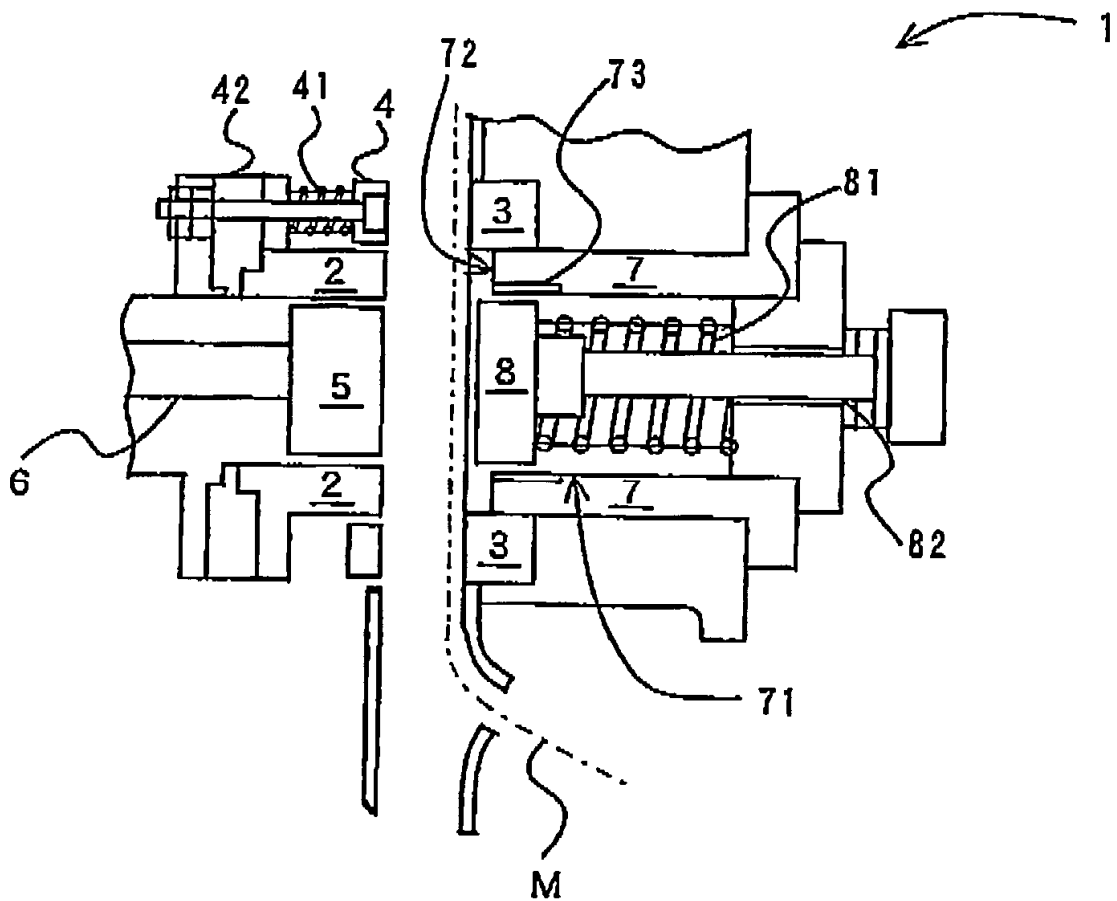
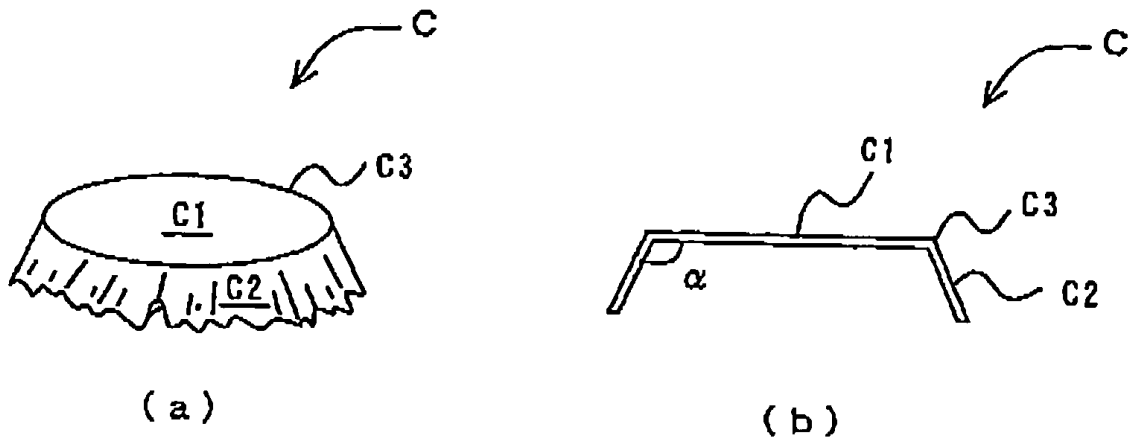


Fig. 2



**Fig. 3**

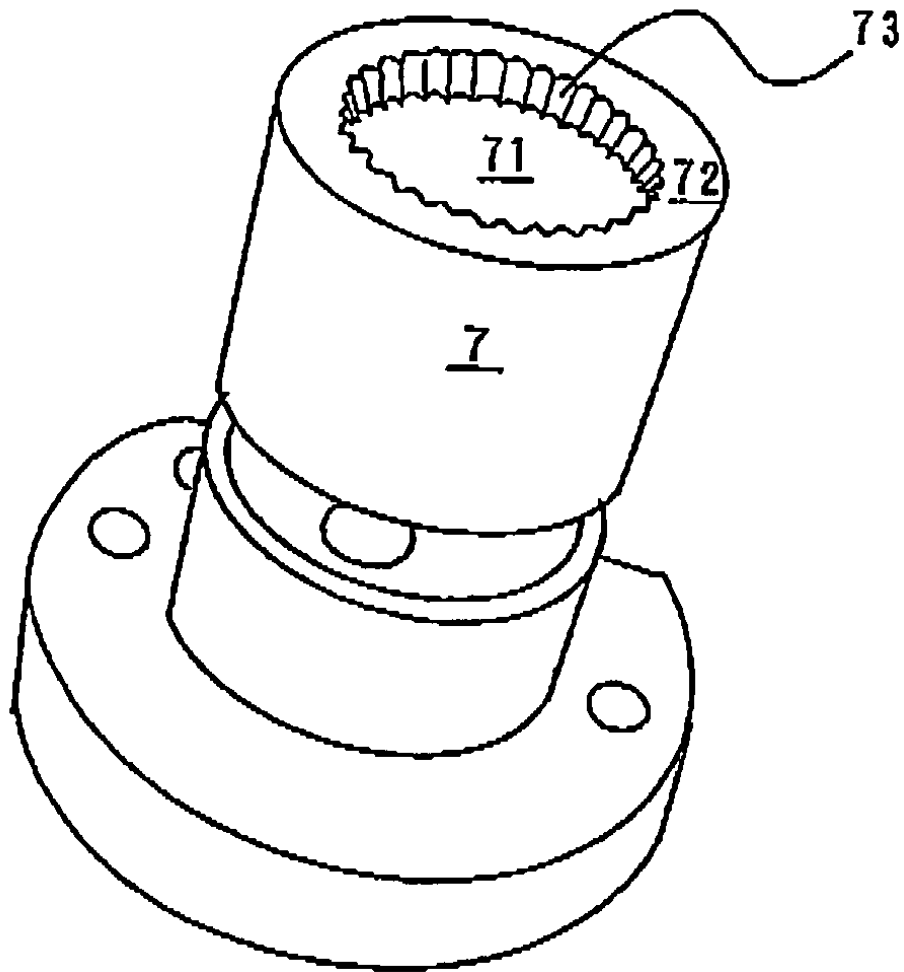


Fig. 4

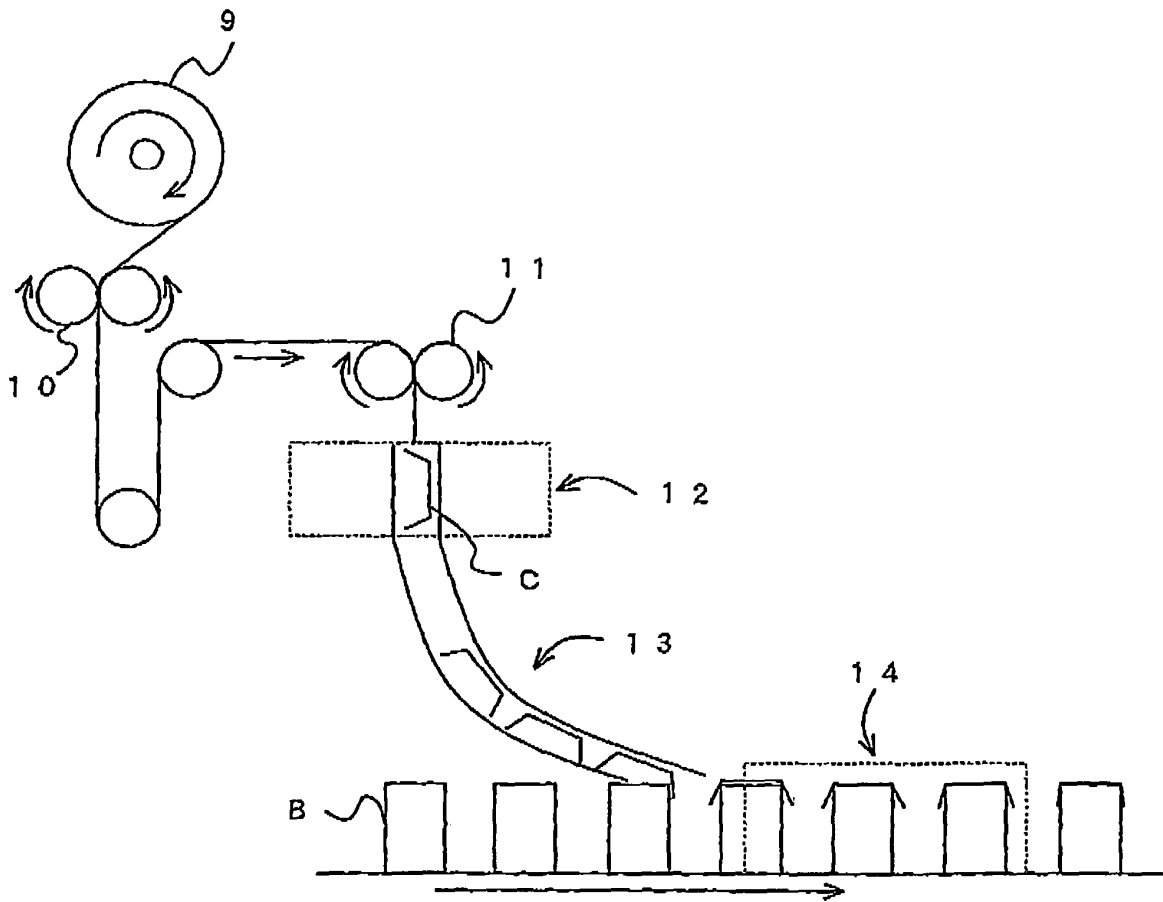




Fig. 5

