



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 326 260**

51 Int. Cl.:
B41N 10/02 (2006.01)
B41N 10/04 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01972543 .1**
96 Fecha de presentación : **27.09.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1431061**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2004**

54 Título: **Mantilla de impresión compresible y procedimiento para su fabricación.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.10.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.10.2009

73 Titular/es: **KINYOSHA Co. Ltd.**
3-24, Osaki 1-chome
Shinagawa-ku, Tokyo 141-8619, JP

72 Inventor/es: **Ogawa, Yoshiharu;**
Furuta, Hisashi y
Inoue, Akiyoshi

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 326 260 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

Mantilla de impresión compresible y procedimiento para su fabricación.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una mantilla de impresión compresible y a un método de fabricación de una mantilla de impresión compresible.

10 **Técnica anterior**

Se da a conocer un método de fabricación de una mantilla de impresión laminada, por ejemplo, en la patente U.S. No. 4.770.928. En esta técnica anterior se da a conocer que se prepara una capa compresible intermedia dispersando microcápsulas que consisten en un copolímero entre, por ejemplo, acrilonitrilo y cloruro de vinilideno en un material elastomérico, y que la capa compresible intermedia así preparada se vulcaniza durante de 1 a 12 horas a una temperatura inferior al punto de fusión de la microcápsula, por ejemplo, a aproximadamente de 110°F (43°C) a 170°F (77°C), de manera que se fijan las microcápsulas en su sitio dentro de la estructura del material elastomérico. En esta técnica anterior, se realiza la vulcanización a una temperatura baja y, por tanto, se usa un acelerador tal como ditiocarbamato. También se enseña que tras montar adicionalmente una tela y una capa de caucho de superficie a la capa intermedia compresible vulcanizada, vuelve a aplicarse la vulcanización a de 132°C a 160°C de manera que se obtiene un producto final. Debe observarse que en esta técnica anterior la vulcanización se lleva a cabo dos veces.

Además, la patente U.S. No. 4.770.928 mencionada anteriormente enseña en la columna 3, líneas 60 a 66, “Tal como se ilustra en el dibujo, los huecos 28 en la capa compresible 24 tienen un tamaño sustancialmente uniforme y una distribución sustancialmente uniforme y no están interconectados. Se ha encontrado que las dimensiones de los huecos 28 producidos en la capa compresible 24 están generalmente en el mismo intervalo que las dimensiones de las microcápsulas usadas para crear los huecos”. Esta técnica anterior también enseña en la columna 5, líneas 4 a 5, “Las microcápsulas usadas en el método reivindicado son de forma aproximadamente esférica”. Debe observarse que los huecos presentes en la capa compresible en esta técnica anterior son de tamaño sustancialmente uniforme y son de forma sustancialmente esférica.

La patente japonesa No. 2670188 se refiere a una capa compresible para una mantilla de impresión. Esta patente japonesa enseña en la columna 8, líneas 20 a 23, que la capa intermedia tiene una estructura celular que consiste en huecos cerrados, tiene un espesor uniforme, tiene huecos de tamaño uniforme distribuidos uniformemente y tiene los huecos no conectados entre sí. Esta técnica anterior también enseña en la columna 8, líneas 41 a 45, “Tal como se muestra en la figura 1, estos huecos 30 son de tamaño y distribución uniformes y no están conectados entre sí. Se ha encontrado que el tamaño del hueco 30 formado dentro de la capa compresible 10 está sustancialmente dentro del mismo intervalo que la microesfera usada para formar el hueco”. En conclusión, los huecos formados en la capa compresible en esta técnica anterior tienen forma de microesfera que tiene un tamaño uniforme.

Por otra parte, la figura 2 de la publicación denominada “kokai” de patente japonesa No. 6-1091 muestra que microbalones esféricos que tienen un tamaño sustancialmente uniforme están presentes en la capa compresible de una mantilla de caucho compresible para el ejemplo 1.

Sin embargo, la mantilla de impresión equipada con una capa compresible, que se da a conocer en las tres técnicas anteriores indicadas anteriormente, da lugar al problema de que una región plana A, en la que el esfuerzo de compresión (MPa) no está en proporción con el espesor comprimido (mm), está presente a lo largo de un amplio intervalo en la curva de esfuerzo de compresión, tal como resulta evidente a partir de la gráfica que muestra el cambio del esfuerzo de compresión con respecto al espesor comprimido (cantidad de empuje) mostrada en la figura 7 incluida en los dibujos adjuntos. Como resultado, tiende a aparecer una dificultad de que el esfuerzo de compresión no aumenta a pesar del aumento del espesor comprimido, de manera que se hace que la superficie impresa se vuelva borrosa. Además, si se potencia la compresibilidad de la capa compresible, la región plana A en la curva de esfuerzo de compresión se expande adicionalmente de manera que se favorece adicionalmente el defecto indicado anteriormente.

Por otro lado, la figura 2 de la patente U.S. No. 5.364.683 enseña que la densidad aumenta de manera sustancialmente lineal al aumentar el espesor comprimido en la mantilla de impresión de tipo 5056 equipada con una capa compresible fabricada por un método de lixiviación de sales.

En el método de lixiviación de sales, en primer lugar se vulcaniza una mezcla de un compuesto de caucho y una sal soluble, seguido por la extracción de la sal con agua caliente de manera que se forma una capa compresible. En este método, es necesario eliminar las aguas residuales tras la extracción de la sal de manera que el método se vuelve problemático. Además, el método particular no es deseable a la vista del daño medioambiental. Además, se forma una estructura de huecos abiertos en la capa compresible formada por el método de lixiviación de sales, dando lugar al problema de que la disolución de lavado tiende a permanecer en la capa compresible cuando se lava la mantilla. La disolución de lavado que permanece dentro de la capa compresible hincha o endurece la capa compresible de manera que se reduce la compresibilidad de la capa compresible.

El documento JP 10 175381 A da a conocer una mantilla de impresión compresible que tiene una capa de compresión dotada de células cerradas y células abiertas, mediante lo cual la proporción de las células abiertas en la totalidad de las células es del 10-70% en volumen. Las células abiertas se forman mediante un método de lixiviación.

- 5 El documento US-A-5 934 192 da a conocer una mantilla de impresión en la que se proporcionan una capa compresible de células abiertas y una capa compresible de células cerradas dentro de una capa de impresión de superficie. Las células abiertas se preparan mediante un método de lixiviación.

Descripción de la invención

10

Un objeto de la presente invención es proporcionar una mantilla de impresión compresible en la que se forman huecos en una capa compresible usando microbalones, estando la mantilla de impresión compresible sustancialmente libre de la región plana en la curva de esfuerzo de compresión en la que el esfuerzo de compresión se mantiene sustancialmente constante independientemente del aumento del espesor comprimido, y un método de fabricación de la mantilla de impresión compresible particular.

15

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 1.

20

Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de una mantilla de impresión compresible, que comprende la etapa de:

25

vulcanizar un precursor de mantilla a temperaturas no inferiores a 120°C, incluyendo el precursor de mantilla al menos dos capas de tejido, una capa adhesiva no vulcanizada interpuesta entre capas de tejido adyacentes, una capa de caucho de superficie no vulcanizada y una capa compresible no vulcanizada interpuesta entre las al menos dos capas de tejido y la capa de caucho de superficie no vulcanizada, y conteniendo la capa compresible no vulcanizada microbalones y un agente de fusión de los microbalones.

30

Además, según un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de una mantilla de impresión compresible, que comprende las etapas de:

35

aplicar un tratamiento de vulcanización a temperaturas no inferiores a 120°C a una estructura laminada que incluye una capa de tejido, una capa de refuerzo y una capa compresible no vulcanizada interpuesta entre la capa de tejido y la capa de refuerzo y que contiene microbalones y un agente de fusión de los microbalones;

40

laminar al menos una nueva capa de tejido sobre la capa de tejido de la estructura laminada con una capa adhesiva no vulcanizada interpuesta entre estas capas de tejido y laminar una capa de caucho de superficie no vulcanizada sobre la capa de refuerzo de la estructura laminada con una capa de caucho adhesiva no vulcanizada interpuesta entre las mismas, de manera que se obtiene un precursor de mantilla de caucho; y

vulcanizar el precursor de mantilla de caucho a temperaturas no inferiores a 120°C.

La mantilla de impresión compresible según la presente invención se describirá ahora en detalle.

45

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 1.

50

La sección transversal de la capa compresible significa una sección transversal opcional de las secciones transversales obtenidas cuando se corta la capa compresible en una dirección de espesor.

En la mantilla de impresión compresible de la presente invención, puede disponerse una capa de refuerzo entre la capa de caucho de superficie y la capa compresible.

55

Ahora se describirán la capa de tejido, la capa adhesiva, la capa de caucho de superficie, la capa compresible y la capa de refuerzo incluidas en la mantilla de impresión compresible de la presente invención.

1) Capa compresible

60

La expresión “hueco que tiene una forma extraña” usada en el presente documento significa un hueco distinto de un hueco esférico. El hueco con forma extraña incluye, por ejemplo, un hueco que tiene una sección transversal elíptica, un hueco que tiene una sección transversal verticalmente oblonga, un hueco que tiene una sección transversal aplanada y un hueco amorfo.

65

En la mantilla de impresión compresible de la presente invención, la capa compresible contiene huecos esféricos y huecos con forma extraña que cumplen la proporción definida en la fórmula (1) dada anteriormente. Si la proporción S_2 de los huecos con forma extraña es inferior a 5, la proporción de la pared de hueco relativamente espesa con respecto a la pared de matriz de caucho que divide los huecos adyacentes se vuelve deficiente, con el resultado de que

ES 2 326 260 T3

es difícil superar el fenómeno de que el esfuerzo de compresión no aumenta linealmente cuando aumenta el espesor comprimido. Por otra parte, si la proporción S_2 de los huecos con forma extraña supera 80, la capa compresible no logra desempeñar su papel inherente, dando como resultado una mala capacidad de recuperación frente a la compresión. Es más deseable que la proporción de S_1 con respecto a S_2 se encuentre dentro de un intervalo de entre 20:80 y 80:20.

Es deseable que la capa compresible se forme principalmente de una matriz de caucho resistente al aceite. La matriz de caucho resistente al aceite puede obtenerse mediante vulcanización. Cuando se realiza la impresión usando una tinta que usa un disolvente no polar, pueden usarse polímeros polares tales como caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR), caucho de cloropreno (CR), caucho que contiene flúor (FKM) y caucho de poliuretano como material de caucho. Por otra parte, la impresión se realiza usando una tinta que usa un disolvente polar, pueden usarse polímeros no polares tales como caucho de etileno-propileno (EPDM) y caucho de butilo (IIR) como material de caucho. La mezcla de caucho puede contener un aditivo, según se requiera, además del material de caucho. Los aditivos usados en la presente invención incluyen, por ejemplo, un agente de vulcanización, un acelerador de vulcanización tal como D.M (disulfuro de dibenzotiazol) y M (2-mercaptopbenzotiazol), un agente de prevención del envejecimiento, un agente de refuerzo, una carga y un plastificante.

La capa compresible puede contener glicoles. Los glicoles usados en la presente invención incluyen, por ejemplo, tales como etilenglicol, dietilenglicol y trietilenglicol. La capa compresible puede contener una única clase o una pluralidad de clases diferentes de glicoles.

Es deseable que el contenido en glicol de la capa compresible se encuentre dentro de un intervalo de entre 0,1 y 15 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del caucho de material de partida. Es más deseable que el contenido en glicol indicado anteriormente se encuentre dentro de un intervalo de entre 1 y 15 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del caucho de material de partida.

Es deseable que el espesor de la capa compresible se encuentre dentro de un intervalo de entre 0,2 y 0,6 mm. Si el espesor de la capa compresible es inferior a 0,2 mm, es difícil conferir una compresibilidad suficiente a la mantilla. Por otra parte, si el espesor de la capa compresible supera 0,6 mm, la proporción de la capa compresible en la mantilla se vuelve grande, con el resultado de que el equilibrio de los elementos que forman la mantilla tiende a alterarse. Si el equilibrio de los elementos constituyentes se colapsa, se fomenta el problema de que el esfuerzo de compresión no aumenta linealmente cuando aumenta el espesor comprimido (cantidad de empuje). Es más deseable que el espesor de la capa compresible se encuentre dentro de un intervalo de entre 0,2 y 0,4 mm.

2) Capa adhesiva

La capa adhesiva contiene una matriz de caucho resistente al aceite como componente principal. Puede usarse el material de caucho y los aditivos similares a los descritos anteriormente en relación con la capa compresible.

Es deseable que se formen huecos en la capa adhesiva y que la forma del hueco sea esférica. Puede potenciarse la compresibilidad de la mantilla al tiempo que se suprime el fenómeno de que el esfuerzo de compresión no está en proporción con el espesor comprimido formando huecos esféricos en la capa adhesiva.

Es deseable que los huecos esféricos se proporcionen por microbalones.

Los microbalones deben formarse de manera deseable de una resina termoplástica. Las resinas termoplásticas usadas para formar los microbalones incluyen, por ejemplo, un copolímero entre metacrilonitrilo y acrilonitrilo, homopolímeros y copolímeros de haluro de vinilideno, materiales plásticos que contienen flúor, poliariletercetonas, resinas de nitrilo, poliamidaimidas, poliarilatos, polibenzimidazoles, policarbonatos, poliésteres termoplásticos, polieterimididas, poliamidas, polimetilpenteno, poli(óxido de fenileno) modificado, poli(sulfuro de fenileno), polipropileno y poli(cloruro de vinilo) clorado. Los microbalones pueden formarse usando una única o una pluralidad de las resinas termoplásticas indicadas anteriormente. Particularmente, es deseable que los microbalones contengan un copolímero entre metacrilonitrilo y acrilonitrilo.

Es deseable que los microbalones contengan un copolímero entre metacrilonitrilo y acrilonitrilo.

El copolímero tiene una temperatura de deformación térmica no inferior a 120°C y tiene una resistencia a la presión de 40 kg/cm².

Es deseable que los microbalones tengan un diámetro de partícula promedio que se encuentre dentro de un intervalo de entre 1 y 200 μm . Si el diámetro de partícula promedio es inferior a 1 μm , el espesor de la pared que define la célula (hueco) aumenta, dando como resultado que no se logra obtener una alta compresibilidad. Por otra parte, si el diámetro de partícula promedio de los microbalones supera 200 μm , el espesor de la pared que define el hueco se vuelve excesivamente pequeño, con el resultado de que la compresibilidad se vuelve excesivamente grande. En otras palabras, la mantilla tiende a volverse excesivamente blanda. Es más deseable que el diámetro de partícula promedio de los microbalones se encuentre dentro de un intervalo de entre 30 μm y 100 μm . Pueden usarse microbalones a los que se ha aplicado un tratamiento de expansión y que tienen un diámetro de partícula promedio que se encuentra dentro de un intervalo de entre 1 μm y 200 μm como microbalones contenidos en la capa compresible no vulcanizada.

Además, pueden usarse microbalones a los que no se ha aplicado un tratamiento de expansión y que tienen un diámetro de partícula promedio que se encuentra dentro de un intervalo de entre $1\ \mu\text{m}$ y $200\ \mu\text{m}$ como microbalones contenidos en la capa compresible no vulcanizada. Por otro lado, el diámetro de partícula promedio de los microbalones se mide mediante el método descrito a continuación.

Específicamente, se recoge una pequeña cantidad de los microbalones, se disponen sobre un portaobjetos de un microscopio y se extienden sobre el portaobjetos de tal manera que las partículas de microbalones se colocan separadas entre sí. El reflejo del microscopio se transfiere a un ordenador a través de una cámara de vídeo de manera que se procesa y se analiza el reflejo y, por tanto, se mide el radio de las partículas. Se analizan al menos 1.000 microbalones de manera que se obtiene un diámetro de partícula promedio.

Es deseable que el contenido en microbalones de la capa adhesiva se encuentre dentro de un intervalo de entre 1 y 4 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del caucho de material de partida. Si el contenido de los microbalones es inferior a 1 parte en peso, es difícil obtener un efecto suficiente de mejora de la compresibilidad de la mantilla. Por tanto, la compresibilidad de la mantilla puede ser sustancialmente igual a la del sólido (contenido en microbalones de 0 partes en peso). Por otra parte, si el contenido en microbalones de la capa adhesiva supera 4 partes en peso, la capa adhesiva puede desempeñar el papel de una capa compresible en vez del papel de la capa adhesiva para unir la capa de tejido. Puesto que la capa adhesiva no logra desempeñar su papel original, tiende a producirse una desviación entre las capas de tejido de manera que se provoca el problema tal como la desviación de la impresión.

Pueden formarse huecos esféricos solos en la capa adhesiva. También pueden formarse en la capa adhesiva tanto los huecos esféricos como huecos que tienen una forma extraña. Tal como se indicó anteriormente, huecos con forma extraña significan los huecos distintos de los huecos esféricos. Los huecos con forma extraña tienen forma tal como se describió anteriormente en relación con la capa compresible. Es deseable que la proporción entre los huecos esféricos y los huecos que tienen una forma extraña cumpla la fórmula (3) dada a continuación:

$$P_1:P_2 = \text{de } 20:80 \text{ a } 95:5 \quad (3)$$

en la que P_1 significa el número de huecos esféricos por área unitaria en una sección transversal de la capa adhesiva, y P_2 significa el número de huecos con forma extraña por área unitaria en una sección transversal de la capa adhesiva. La sección transversal de la capa adhesiva significa una sección transversal opcional entre las secciones transversales obtenidas cuando se corta la capa adhesiva en una dirección de espesor.

Cuando la proporción entre los huecos esféricos y los huecos con forma extraña satisface la fórmula (3) dada anteriormente, puede suprimirse más eficazmente el fenómeno de que el esfuerzo de compresión se vuelve sustancialmente constante independientemente del aumento del espesor comprimido. También puede mejorarse la compresibilidad de la mantilla. Es más deseable que la proporción de P_1 con respecto a P_2 se encuentre dentro de un intervalo de entre 20:80 y 80:20.

Es deseable que el espesor de la capa adhesiva se encuentre dentro de un intervalo de entre 0,03 mm y 0,1 mm. Si el espesor de la capa adhesiva es inferior a 0,03 mm, el espesor de la capa adhesiva tiende a hacerse no uniforme, dando como resultado que no se logra obtener una fuerza adhesiva uniforme. Por otra parte, si el espesor de la capa adhesiva supera 0,1 mm, puede que la capa adhesiva no logre desempeñar su papel original. Como resultado, tiene lugar una desviación entre las capas de tejido de manera que se provoca el problema tal como la desviación de la impresión.

3) Capa de caucho de superficie

Puede formarse la capa de caucho de superficie de una lámina vulcanizada de una combinación de caucho. Puede usarse, por ejemplo, un caucho de acrilonitrilo-butadieno como material de caucho contenido en la combinación de caucho.

4) Capa de tejido

La mantilla de impresión compresible de la presente invención incluye al menos dos capas de tejido. Es deseable integrar estas capas de tejido mediante la capa adhesiva interpuesta entre las capas de tejido adyacentes.

Puede usarse, por ejemplo, una tela de algodón como capa de tejido.

5) Capa de refuerzo

La capa de refuerzo puede formarse, por ejemplo, de una tela de algodón.

La mantilla de impresión compresible de la presente invención puede formarse mediante el método de fabricación (A) o el método de fabricación (B) dados a continuación.

ES 2 326 260 T3

Método de fabricación (A)

Preparación de la capa compresible no vulcanizada

5 En primer lugar se prepara una combinación de caucho que contiene un material de caucho, microbalones, un agente de fusión de los microbalones y un disolvente. Después, se forma una capa compresible no vulcanizada recubriendo una capa de tejido con la combinación de caucho.

10 Es deseable usar un agente de fusión de microbalones cuya compatibilidad con los microbalones no sea excesivamente alta a temperatura ambiente y aumente en la fase de aumento de la temperatura tal como la etapa de vulcanización de caucho. Un agente de fusión de este tipo incluye, por ejemplo, glicoles. Los glicoles son particularmente eficaces para microbalones que contienen un copolímero entre metacrilonitrilo y acrilonitrilo. Entre los glicoles, es deseable usar etilenglicol, dietilenglicol y trietilenglicol. Puede usarse un único o una pluralidad de glicoles como agente de fusión.

15 Es deseable que el contenido del agente de fusión de los microbalones en la capa compresible no vulcanizada se encuentre dentro de un intervalo de entre 0,1 y 15 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del material de caucho. Si el agente de fusión de los microbalones se añade a la capa compresible no vulcanizada, la compatibilidad entre los microbalones y el agente de fusión aumenta en la etapa de vulcanización de caucho. Como resultado, las células de los microbalones se colapsan mediante la fusión de manera que se provoca el acoplamiento de las células y, por tanto, se obtienen huecos que tienen una forma extraña. Puede controlarse la proporción de mezclado de los huecos con forma extraña, por ejemplo, controlando la cantidad de adición del agente de fusión. Para ser más específicos, si el contenido del agente de fusión es inferior a 0,1 partes en peso, la proporción de mezclado S_2 de los huecos con forma extraña se vuelve inferior a 5. Por otra parte, si el contenido del agente de fusión es superior a 15 partes en peso, se hace que la proporción de mezclado S_2 de los huecos con forma extraña supere 80. Es más deseable que la cantidad de adición del agente de fusión de los microbalones se encuentre dentro de un intervalo de entre 1 y 15 partes en peso. Por otro lado, si la cantidad de adición del agente de fusión es excesivamente grande, la compresibilidad de la capa compresible tiende a aumentar. Es deseable que la cantidad de adición del agente de fusión se encuentre dentro de un intervalo de entre 1 y 3 partes en peso con el fin de controlar suavemente la superficie de impresión con respecto al espesor comprimido sin aumentar la compresibilidad.

20 Es deseable que el contenido en microbalones de la capa compresible no vulcanizada se encuentre dentro de un intervalo de entre 5 y 15 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del material de caucho. Si el contenido en microbalones es inferior a 5 partes en peso, la cantidad de huecos dentro de la capa compresible tiende a volverse insuficiente de manera que da como resultado que no se logra obtener una capa compresible suficiente. Por otra parte, si el contenido en microbalones es superior a 15 partes en peso, el espesor de la pared de matriz de caucho que divide los huecos adyacentes se vuelve fino, dando como resultado el combado de la pared del hueco por la fuerza de compresión durante el uso. Se deduce que puede fomentarse el problema de que el esfuerzo de compresión no aumenta linealmente según el aumento del espesor comprimido (cantidad de empuje).

25 Es deseable que el diámetro de partícula promedio de los microbalones contenidos en la capa compresible no vulcanizada se encuentre dentro de un intervalo de entre 1 y 200 μm . Si el diámetro de partícula promedio es inferior a 1 μm , el espesor de la pared que define la célula (hueco) aumenta, dando como resultado que no se logra obtener una compresibilidad suficiente. Por otra parte, si el diámetro de partícula promedio supera 200 μm , el espesor de pared se reduce de manera que la compresibilidad se vuelve excesivamente grande. En otras palabras, la mantilla puede volverse excesivamente blanda. Pueden usarse microbalones a los que se ha aplicado un tratamiento de expansión y que tienen un diámetro de partícula promedio que se encuentra dentro de un intervalo de entre 1 μm y 200 μm como microbalones añadidos a la capa compresible no vulcanizada. Además, pueden usarse microbalones a los que no se ha aplicado un tratamiento de expansión y que tienen un diámetro de partícula promedio que se encuentra dentro de un intervalo de entre 1 μm y 200 μm como microbalones añadidos a la capa compresible no vulcanizada. Es más deseable que el diámetro de partícula promedio de los microbalones se encuentre dentro de un intervalo de entre 30 μm y 100 μm . Por otro lado, el diámetro de partícula promedio de los microbalones se mide mediante el método descrito anteriormente.

Preparación de la capa adhesiva no vulcanizada

30 En la primera etapa, se prepara una combinación de caucho que contiene un material de caucho y un disolvente como capa adhesiva no vulcanizada. Pueden añadirse microbalones a la capa adhesiva no vulcanizada. Por otro lado, con el fin de obtener la capa adhesiva que tiene la proporción entre los huecos esféricos y los huecos con forma extraña que satisface la fórmula (3) dada anteriormente, se añaden microbalones y un agente de fusión de los microbalones.

Preparación del precursor de mantilla

35 Se prepara un precursor de mantilla que incluye al menos dos capas de tejido, una capa adhesiva no vulcanizada dispuesta entre capas de tejido adyacentes, una capa de caucho de superficie no vulcanizada y una capa compresible no vulcanizada dispuesta entre al menos dos capas de tejido y la capa de caucho de superficie no vulcanizada.

Etapas de vulcanización

Se vulcaniza el precursor de mantilla así preparado a temperaturas no inferiores a 120°C, preferiblemente a temperaturas que se encuentran dentro de un intervalo de entre 120°C y 160°C, seguido por enfriamiento del precursor de mantilla vulcanizado y posteriormente pulido de la capa de caucho de superficie de manera que se obtiene una mantilla de impresión compresible de la presente invención.

En el método de fabricación (A), la vulcanización se realiza en una única etapa de manera que se hace posible simplificar el procedimiento de fabricación. Además, puede suprimirse el deterioro de las capas de tejido y la capa de refuerzo provocado por el calentamiento.

*Método de fabricación (B)**Primera etapa de vulcanización*

En la primera etapa, se prepara una combinación de caucho que contiene un material de caucho, microbalones, un agente de fusión de los microbalones y un disolvente, seguido por recubrimiento de la capa de tejido con la combinación de caucho resultante de manera que se forma una capa compresible no vulcanizada. Después, se lamina una capa de refuerzo sobre la capa compresible no vulcanizada de manera que se obtiene una estructura laminada. Pueden usarse los microbalones y el agente de fusión de los microbalones similares a los descritos anteriormente en relación con el método de fabricación (A).

En la siguiente etapa, se somete la estructura laminada a un tratamiento térmico a temperaturas no inferiores a 120°C, preferiblemente a temperaturas que se encuentran dentro de un intervalo de entre 120°C y 160°C, de manera que se vulcaniza la capa compresible no vulcanizada. Es deseable que el tratamiento de vulcanización se realice durante de 1 a 6 horas.

Segunda etapa de vulcanización

Tras la formación de una capa adhesiva no vulcanizada sobre la capa de tejido incluida en la estructura laminada, se lamina una segunda capa de tejido. El número de capas de tejido no se limita a dos. Pueden laminarse tres o más capas de tejido una sobre otra. Por otra parte, tras la formación de una capa adhesiva no vulcanizada sobre la capa de refuerzo de la estructura laminada, se lamina una capa de caucho de superficie no vulcanizada de manera que se obtiene un precursor de mantilla de caucho. Puede formarse la capa adhesiva no vulcanizada de una combinación de caucho que contiene un material de caucho y un disolvente. También pueden añadirse microbalones a la capa adhesiva no vulcanizada. Por otro lado, con el fin de obtener la capa adhesiva que contiene huecos esféricos y huecos con forma extraña mezclados para satisfacer la fórmula (3) descrita anteriormente, se añaden microbalones y un agente de fusión de los microbalones.

En la siguiente etapa, se somete el precursor de mantilla de caucho así preparado a un tratamiento térmico a temperaturas no inferiores a 120°C, preferiblemente a temperaturas que se encuentran dentro de un intervalo de entre 120°C y 160°C, de manera que se vulcanizan las capas distintas de la capa compresible no vulcanizada, por ejemplo, para vulcanizar la capa de caucho de superficie no vulcanizada y la capa adhesiva no vulcanizada, seguido por enfriamiento del precursor de mantilla de caucho y posteriormente pulido de la capa de caucho de superficie de manera que se obtiene una mantilla de impresión compresible de la presente invención.

En el método de fabricación (B), la vulcanización se lleva a cabo dos veces. Para repetir, se vulcaniza y se forma la capa compresible no vulcanizada, seguido por vulcanización de las otras capas incluyendo la capa de caucho de superficie no vulcanizada y la capa adhesiva no vulcanizada. El método particular hace posible suprimir las influencias tales como la conductividad térmica y la presión, presentes en la etapa de vulcanización de la capa compresible no vulcanizada, para las otras capas. Se deduce que puede formarse la capa compresible con una estabilidad superior.

Ahora se describirá un ejemplo de la mantilla de impresión compresible según una realización de la presente invención con referencia a la figura 1. Específicamente, la figura 1 muestra esquemáticamente como un ejemplo la construcción de la mantilla de impresión compresible según una realización de la presente invención.

Tal como se muestra en el dibujo, la mantilla de impresión compresible de la presente invención comprende una capa de caucho de superficie 1 y tres capas de tejido 2a a 2c. Cada una de las capas de tejido 2a a 2c está formada de, por ejemplo, una tela de algodón. Además, estas tres capas de tejido 2a a 2c se integran mediante una capa adhesiva 3a interpuesta entre las capas de tejido 2a y 2b y otra capa adhesiva 3b interpuesta entre las capas de tejido 2b y 2c. La mantilla de impresión compresible también comprende una capa de refuerzo 4 y una capa adhesiva 5. La capa de refuerzo 4, que está formada de, por ejemplo, una tela de algodón, se lamina sobre la superficie posterior de la capa de caucho de superficie 1 con la capa adhesiva 5 interpuesta entre las mismas. La mantilla de impresión compresible de la presente invención también incluye una capa compresible 6, que está interpuesta entre la capa superior 2a de las tres capas de tejido 2a a 2c, es decir, la capa de tejido 2a en el lado de la capa de caucho de superficie 1, y la capa de refuerzo 4. La capa compresible 6 contiene huecos esféricos 7 y huecos 8 que tienen una forma extraña. La

figura 1 muestra que los huecos con forma extraña 8 incluyen huecos amorfos, huecos elípticos, etc. Es deseable que la proporción entre los huecos esféricos 7, es decir, S_1 , y los huecos con forma extraña 8, es decir, S_2 , se encuentre dentro de un intervalo de entre 20:80 y 95:5. Debe observarse que estos huecos esféricos 7 y los huecos con forma extraña 8 se forman usando microbalones.

La mantilla de impresión compresible de la presente invención descrita anteriormente es una mantilla de impresión compresible que tiene huecos formados en la capa compresible usando microbalones y que comprende la capa compresible que tiene los huecos esféricos S_1 y los huecos con forma extraña S_2 contenidos para cumplir la proporción dada en la fórmula (1) a continuación:

$$S_1:S_2 = \text{de } 20:80 \text{ a } 95:5 \quad (1)$$

Según la mantilla de la construcción particular, puede suprimirse el fenómeno de que el esfuerzo de compresión se deja sustancialmente constante a pesar del aumento del espesor comprimido de manera que se supera el problema de que la superficie de impresión está borrosa a pesar del aumento del espesor comprimido. Se deduce que puede controlarse la concentración de la impresión provocada por el espesor comprimido sin fracasar. El efecto particular se considera derivado del mecanismo descrito a continuación.

Específicamente, el problema de que el esfuerzo de compresión no aumenta linealmente en proporción con el espesor comprimido (cantidad de empuje), es decir, el problema de que el esfuerzo de compresión no aumenta a pesar del aumento del espesor comprimido de manera que la impresión queda borrosa, se vuelve destacado si aumenta la compresibilidad de la capa compresible. Se entiende que el problema particular se considera que está causado por el comado de la pared de matriz de caucho que divide las células (huecos) adyacentes en la capa compresible. En el caso de usar una capa compresible en la que se dispersan uniformemente células esféricas, el espesor de la pared de matriz de caucho que divide las células adyacentes se vuelve uniforme. Siendo esta la situación, en la capa compresible en la que se dispersan uniformemente células esféricas, se considera razonable entender que el comado de la pared de caucho se genera simultáneamente cuando se aplica un gran espesor comprimido a la mantilla de manera que se provoca el fenómeno de que el esfuerzo de compresión apenas aumenta a pesar del aumento del espesor comprimido.

Según la capa compresible que contiene los huecos esféricos y los huecos que tienen una forma extraña en una proporción definida por la fórmula (1) tal como en la presente invención, puede conferirse una no uniformidad adecuada al espesor de la matriz de caucho que divide los huecos (células) adyacentes de manera que se hace posible volver no uniforme el comportamiento de deformación de la pared de caucho presente entre las células adyacentes cuando se aplica un espesor comprimido a la mantilla. Se entiende que puede evitarse el fenómeno de que la pared de caucho en la capa compresible se comba simultáneamente, de modo que se hace posible estrechar la región de espesor comprimido en la que el esfuerzo de compresión no aumenta en proporción con el espesor comprimido. Como resultado, puede controlarse con mayor precisión la concentración de la impresión debido al espesor comprimido.

En la mantilla de impresión compresible de la presente invención, se provocan los problemas descritos a continuación si aumenta la compresibilidad de la mantilla (a) ablandando la matriz de caucho de la capa compresible, (b) aumentando la porosidad de la capa compresible y (c) aumentando el espesor de la capa compresible. Además, puede fomentarse el problema de que el esfuerzo de compresión no aumenta linealmente cuando aumenta el espesor comprimido (cantidad de empuje).

- (a) Si se ablanda la matriz de caucho de la capa compresible, la mantilla se vuelve incapaz de soportar la deformación repetida en la etapa de impresión de manera que da lugar al deslizado de la capa compresible y, por tanto, a hacer que la superficie de impresión sea insatisfactoria.
- (b) Si aumenta la porosidad de la capa compresible, el espesor de la pared que divide los huecos adyacentes disminuye de manera que se fomenta adicionalmente el problema de que el esfuerzo de compresión no aumenta linealmente cuando aumenta el espesor comprimido (cantidad de empuje).
- (c) Es difícil aumentar el espesor de la capa compresible a la vista de la especificación y la construcción de la mantilla. Además, también puede concebirse dividir la capa compresible en dos secciones y disponer una de las dos secciones divididas dentro de las capas de tejido. Sin embargo, ya que la capa compresible es blanda, en comparación con la capa de tejido, se generan problemas en el papel original desempeñado por la capa de tejido, es decir, en el papel de detener el alargamiento de la mantilla y de conferir una resistencia mecánica a la mantilla. Se deduce que se genera un problema tal como la rotura de la mantilla durante su uso.

Es posible aumentar la compresibilidad de la mantilla sin alterar la relación proporcional entre el espesor comprimido y el esfuerzo de compresión de la capa compresible y sin provocar los problemas indicados en los puntos (a) a (c) descritos anteriormente permitiendo que la capa adhesiva contenga microbalones.

Además, puede suprimirse el fenómeno de que el espesor comprimido y el esfuerzo de compresión no logran llevar la relación proporcional al tiempo que se garantiza una compresibilidad suficiente en la mantilla, si se permite

que la capa adhesiva contenga microbalones y si se satisface al menos una condición de los puntos (1) y (2) dados a continuación.

(1) Se reduce el espesor de la capa compresible.

(2) Se reduce la cantidad de los huecos dentro de la capa compresible. Por ejemplo, se reduce el contenido de microbalones de la capa compresible no vulcanizada.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra esquemáticamente como ejemplo la mantilla de impresión compresible para el ejemplo 1 de la presente invención;

la figura 2 es una gráfica que muestra la relación entre el espesor comprimido y el esfuerzo de compresión en la mantilla de impresión compresible para los ejemplos 1 y 2 de la presente invención y el ejemplo comparativo 1;

la figura 3 es una gráfica que muestra la relación entre el espesor comprimido y el esfuerzo de compresión en la mantilla de impresión compresible para el ejemplo 2 de la presente invención y el ejemplo comparativo 2;

la figura 4 es una gráfica que muestra la relación entre el espesor comprimido y el esfuerzo de compresión en la mantilla de impresión compresible para los ejemplos de 3 a 5 de la presente invención;

la figura 5 es una micrografía electrónica de barrido que tiene un aumento de hasta 45 en una sección transversal de una mantilla de impresión compresible para el ejemplo 7 de la presente invención;

la figura 6 es una micrografía electrónica de barrido que tiene un aumento de hasta 45 en una sección transversal de una mantilla de impresión compresible para el ejemplo comparativo 1; y

la figura 7 es una gráfica que muestra el cambio del esfuerzo de compresión con respecto al cambio del espesor comprimido con respecto a una mantilla de impresión compresible convencional.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Ahora se describirán algunos ejemplos de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Ejemplo 1

Preparación de pasta de caucho para la capa adhesiva

Se añadieron azufre, un acelerador de vulcanización M (2-mercaptobenzotiazol), un agente de prevención del envejecimiento, un agente de refuerzo y un plastificante a 100 partes en peso de un caucho de butadieno con contenido medio-alto de acrilonitrilo (NBR), y se disolvió la mezcla resultante en metil etil cetona de manera que se preparó una pasta de caucho A.

Preparación de pasta de caucho para la capa compresible

Se obtuvo pasta de caucho B añadiendo 14 partes en peso de Exbancell 092DE (nombre comercial de microbalones formados de un copolímero entre metacrilonitrilo y acrilonitrilo fabricados por Novel Industries Inc.) y 8 partes en peso de dietilenglicol usado como agente de fusión para la pasta de caucho A descrita anteriormente. Por otro lado, el diámetro de partícula promedio de los microbalones era de 80 μm .

Etapas de laminación y adhesión

Como capas de tejido se prepararon tres telas de algodón que tenían cada una un espesor de aproximadamente 0,4 mm. Después, se recubrió una superficie de la tela de algodón 2a que formaba la capa de tela de tejido superior con la pasta de caucho B en un espesor de 0,3 mm de manera que se obtuvo una capa compresible no vulcanizada. Además, se recubrió con pasta una tela de algodón 4 que tenía un espesor de aproximadamente 0,4 mm, que se usó como capa de refuerzo, sobre la pasta de caucho recubierta B (capa compresible no vulcanizada).

Tras la formación de una capa adhesiva no vulcanizada 3a recubriendo la otra superficie de la tela de algodón 2a con la pasta de caucho A hasta un espesor de 0,05 mm, se recubrió con pasta una tela de algodón 2b usada como capa de tejido intermedia a la capa adhesiva no vulcanizada 3a. Además, tras la formación de la capa adhesiva no vulcanizada 3b recubriendo la superficie de la tela de algodón 2b con la pasta de caucho A hasta un espesor de 0,05 mm, se recubrió con pasta una tela de algodón 2c usada como capa de tejido inferior a la capa adhesiva no vulcanizada 3b.

ES 2 326 260 T3

Finalmente, tras la formación de una capa adhesiva no vulcanizada 5 recubriendo la superficie de la capa de refuerzo 4 con la pasta de caucho A en un espesor de 0,05 mm, se laminó una lámina de material combinado con caucho de acrilonitrilo-butadieno como capa de caucho de superficie no vulcanizada 1 sobre la capa adhesiva no vulcanizada 5 de manera que se obtuvo una mantilla de caucho compresible no vulcanizada (precursor de mantilla) que tenía un espesor de aproximadamente 2,1 mm.

Etapas de vulcanización

Se enrolló la mantilla de caucho compresible no vulcanizada alrededor de un tambor metálico, seguido por calentamiento de la mantilla de caucho compresible no vulcanizada a 150°C durante 6 horas dentro de un recipiente de vulcanización de manera que se terminó la vulcanización.

Además, se enfrió la mantilla de caucho compresible vulcanizada, seguido por pulido de la capa de caucho de superficie con un papel de lija de 240 de malla de manera que se obtuvo una mantilla compresible construida tal como se muestra en la figura 1 y que tenía un espesor de 1,9 mm.

Ejemplo 2

20 *Preparación de pasta de caucho para la capa adhesiva*

Se obtuvo pasta de caucho C añadiendo 3 partes en peso de microbalones sustancialmente iguales a los que se hace referencia en el ejemplo 1 a la pasta de caucho A de la composición similar a la que se hace referencia en el ejemplo 1.

25 *Preparación de pasta de caucho para la capa compresible*

Como pasta de caucho para la capa compresible se preparó la pasta de caucho B igual a la que se hace referencia en el ejemplo 1.

30 *Etapas de laminación y adhesión*

Se preparó una mantilla de caucho compresible no vulcanizada que tenía un espesor de aproximadamente 2,1 mm tal como en el ejemplo 1, excepto porque se usó la pasta de caucho C en la capa adhesiva no vulcanizada.

35 *Etapas de vulcanización*

Tras enrollar la mantilla de caucho compresible no vulcanizada alrededor de un tambor metálico, se calentó la mantilla de caucho compresible no vulcanizada a 150°C durante 6 horas en un recipiente de vulcanización de manera que se terminó la vulcanización.

Además, se enfrió la mantilla de caucho compresible vulcanizada, seguido por pulido de la capa de caucho de superficie con un papel de lija de 240 de malla de manera que se obtuvo una mantilla compresible construida tal como se muestra en la figura 1 y que tenía un espesor de 1,9 mm.

Apenas se funden los microbalones formados de un copolímero entre metacrilonitrilo y acrilonitrilo y se colapsan a la temperatura de vulcanización habitual, es decir, de 120°C a 160°C, en el caso en el que no se añade el agente de fusión de dietilenglicol o sólo se añade en una cantidad pequeña. Sin embargo, en cada uno de los ejemplos 1 y 2 descritos anteriormente, se contenían 8 partes en peso del agente de fusión en la pasta de caucho B, con el resultado de que podía formarse la capa compresible 6 al tiempo que se vulcanizaba la capa de caucho de superficie 4, etc. a la temperatura de vulcanización habitual, es decir, de 120°C a 160°C. Se deduce que, en cada uno de los ejemplos 1 y 2, puede suprimirse el deterioro de la tela de algodón provocado por el calor. Además, puesto que la capa adhesiva para el ejemplo 2 no contenía un agente de fusión de los microbalones, no se fundieron los microbalones en la etapa de vulcanización de manera que se obtuvo una capa adhesiva que contenía microbalones esféricos.

55 *Ejemplo comparativo 1*

Se obtuvo una mantilla compresible que tenía un espesor de 1,9 mm tal como en el ejemplo 1, excepto porque se fijó la cantidad de mezclado de dietilenglicol en la pasta de caucho B a 0 partes en peso.

60 *Ejemplo comparativo 2*

Se obtuvo una mantilla compresible que tenía un espesor de 1,9 mm tal como en el ejemplo 2, excepto porque se fijó la cantidad de mezclado de dietilenglicol en la pasta de caucho B a 0 partes en peso.

El número de huecos esféricos y el número de huecos con forma extraña (huecos distintos de los huecos esféricos) en una sección transversal opcional de las secciones transversales (superficies a las que se expone la estructura laminada) obtenidos cuando se corta la mantilla compresible en una dirección de espesor se midieron para la mantilla

ES 2 326 260 T3

compresible obtenida en cada uno de los ejemplos 1, 2 y los ejemplos comparativos 1, 2 de manera que se calculó el número S_1 de huecos esféricos por área unitaria (1 mm^2) y el número S_2 de huecos con forma extraña por área unitaria (1 mm^2), obteniendo así una proporción entre el número S_1 de huecos esféricos por área unitaria y el número S_2 de huecos con forma extraña por área unitaria. La tabla 1 muestra los resultados.

Además, se midió el esfuerzo de compresión en el caso en el que se empujó una columna que tenía un diámetro de 28 mm a una velocidad de compresión de 2 mm/min en la mantilla compresible obtenida en cada uno de los ejemplos 1, 2 y los ejemplos comparativos 1, 2. Cada una de las figuras 2 y 3 es una gráfica que muestra la curva de esfuerzo de compresión obtenida basándose en el esfuerzo de compresión así medido. En la gráfica de cada una de las figuras 2 y 3, se traza el espesor comprimido (cantidad de empuje) en las abscisas, trazándose el esfuerzo de compresión (MPa) en las ordenadas.

Tal como resulta evidente a partir de la figura 2, el esfuerzo de compresión aumenta de manera sustancialmente lineal cuando aumenta el espesor comprimido (cantidad de empuje) en la mantilla compresible para cada uno de los ejemplos 1 y 2 de la presente invención. La figura 2 también muestra claramente que una región plana, en la que el esfuerzo de compresión apenas aumenta a pesar del aumento del espesor comprimido, está presente alrededor del espesor comprimido de 0,1 mm en la mantilla compresible para el ejemplo comparativo 1.

Por otra parte, la figura 3 muestra claramente que el esfuerzo de compresión aumenta de manera sustancialmente lineal con el aumento del espesor comprimido en la mantilla compresible para el ejemplo 2 de la presente invención. Por otra parte, una región plana, en la que el esfuerzo de compresión apenas aumenta a pesar del aumento del espesor comprimido, está presente en el espesor comprimido de aproximadamente 0,1 mm en la mantilla compresible para el ejemplo comparativo 2.

Se usó la mantilla de caucho compresible para el ejemplo 1 de la presente invención en una prensa rotativa offset, con el resultado de que pudo controlarse suavemente la superficie de impresión con respecto al espesor comprimido. Además, pudo aumentarse la compresibilidad de la mantilla de caucho compresible para el ejemplo 2, en comparación con la mantilla de caucho compresible para el ejemplo 1. Debe observarse que la alta compresibilidad permite disminuir la cantidad de cambio del esfuerzo de compresión con respecto al espesor comprimido de manera que se hace posible realizar fácilmente el ajuste fino de la concentración, particularmente, el ajuste fino en la región de baja concentración.

Ejemplos 3 a 5

Se obtuvo una mantilla compresible construida tal como se muestra en la figura 1 y que tenía un espesor de 1,9 mm tal como en el ejemplo 1, excepto porque se cambiaron las cantidades de mezclado de dietilenglicol en la pasta de caucho B que formaba la capa compresible tal como se muestra en la tabla 1.

Se obtuvo una proporción del número S_1 de huecos esféricos por área unitaria con respecto al número S_2 de huecos con forma extraña por área unitaria tal como en el ejemplo 1 con respecto a la mantilla compresible obtenida en cada uno de los ejemplos 3 a 5. La tabla 1 también muestra los resultados.

Se midió el esfuerzo de compresión tal como en el ejemplo 1 para la mantilla compresible obtenida en cada uno de los ejemplos 3 a 5 de la presente invención, y las curvas de esfuerzo de compresión basadas en el esfuerzo de compresión así medido se muestran en la figura 4.

Tal como resulta evidente a partir de la figura 4, no se incluye una región plana en la curva de esfuerzo de compresión para la mantilla compresible para cada uno de los ejemplos 3 a 5. Particularmente, se encontró que el esfuerzo de compresión aumentaba de manera sustancialmente lineal con el aumento del espesor comprimido a lo largo de toda la región de espesor comprimido para la mantilla compresible para cada uno de los ejemplos 4 y 5. También debe observarse que la compresibilidad aumenta con el aumento de la proporción de huecos con forma extraña S_2 , tal como resulta evidente a partir de la comparación entre las curvas de esfuerzo de compresión para los ejemplos 3 a 5.

Ejemplo comparativo 3

Se obtuvo una mantilla compresible construida tal como se muestra en la figura 1 y que tenía un espesor de 1,9 mm tal como en el ejemplo 1, excepto porque se cambiaron las cantidades de mezclado de dietilenglicol en la pasta de caucho B que formaba la capa compresible tal como se muestra en la tabla 1.

Se obtuvo una proporción del número S_1 de huecos esféricos por área unitaria con respecto al número S_2 de huecos con forma extraña por área unitaria tal como en el ejemplo 1 con respecto a la mantilla compresible obtenida en el ejemplo comparativo 3. La tabla 1 también muestra los resultados.

La mantilla compresible para el ejemplo comparativo 3 tenía una mala capacidad de restauración tras recibir el esfuerzo de compresión y no estaba en el estado de realizar la función deseada de la mantilla compresible.

TABLA 1

	Cantidad de mezclado (partes en peso) de dietilenglicol en la pasta de caucho B	Huecos esféricos:huecos con forma extraña $S_1 : S_2$
Ejemplo 1	8	60:40
Ejemplo 2	8	60:40
Ejemplo 3	0,1	95:5
Ejemplo 4	3	80:20
Ejemplo 5	15	20:80
Ejemplo comparativo 3	17	15:85

Tal como se muestra en la tabla 1, el colapso de las células de microbalones se produjo enormemente en la mantilla compresible para el ejemplo comparativo 3, con el resultado de que desapareció una mayor parte de las células sustancialmente esféricas.

Ejemplo 6

Se preparó como pasta de caucho para la capa adhesiva pasta de caucho A de composición igual a la pasta de caucho A a la que se hizo referencia en el ejemplo 1. También se preparó como pasta de caucho para la capa compresible pasta de caucho B de composición igual a la pasta de caucho B a la que se hizo referencia en el ejemplo 1.

Primera etapa de vulcanización

Se prepararon como capas de tejido tres telas de algodón que tenía cada una un espesor de aproximadamente 0,4 mm. Se recubrió una superficie de la tela de algodón 2a que constituía la capa de tejido superior con la pasta de caucho B en un espesor de 0,3 mm, seguido por recubrimiento con pasta de una tela de algodón 4 usada como capa de refuerzo y que tenía un espesor de aproximadamente 0,4 mm a la pasta de caucho B recubierta (capa compresible no vulcanizada).

Tras enrollar la capa compresible no vulcanizada así obtenida alrededor de un tambor metálico, se aplicó calentamiento a la capa compresible no vulcanizada a 150°C durante 6 horas dentro de un recipiente de vulcanización de manera que se terminó la vulcanización.

Segunda etapa de vulcanización

Tras formar una capa adhesiva no vulcanizada 3a recubriendo la otra superficie de la tela de algodón 2a con la pasta de caucho A en un espesor de 0,05 mm, se recubrió con pasta una tela de algodón 2b usada como capa de tejido intermedia a la capa adhesiva no vulcanizada 3a. Además, tras formar una capa adhesiva no vulcanizada 3b recubriendo la superficie de la tela de algodón 2b con la pasta de caucho A en un espesor de 0,05 mm, se recubrió con pasta una tela de algodón 2c usada como capa de tejido inferior a la capa adhesiva no vulcanizada 3b.

Finalmente, tras formar una capa adhesiva no vulcanizada 5 recubriendo la superficie de la capa de refuerzo 4 con la pasta de caucho A en un espesor de 0,05 mm, se laminó una lámina de una combinación de caucho de acrilonitrilo-butadieno como capa de caucho de superficie no vulcanizada 1 de manera que se obtuvo una mantilla de caucho compresible (precursor de mantilla), que estaba parcialmente no vulcanizada y tenía un espesor de aproximadamente 2,1 mm.

Tras enrollar la mantilla de caucho compresible parcialmente no vulcanizada alrededor de un tambor metálico, se aplicó calor a la mantilla de caucho compresible parcialmente no vulcanizada a 150°C durante 6 horas dentro de un recipiente de vulcanización de manera que se terminó la vulcanización.

Además, se enfrió la mantilla de caucho compresible vulcanizada, seguido por pulido de la capa de caucho de superficie con un papel de lija de 240 de malla de manera que se obtuvo una mantilla compresible construida tal como se muestra en la figura 1 y que tenía un espesor de 1,9 mm.

Se observó una sección transversal de la mantilla de caucho compresible para el ejemplo 6, que se cortó en una dirección de espesor. Se ha encontrado que el espesor de la capa compresible era sumamente uniforme, en comparación con la mantilla de caucho compresible obtenida en el ejemplo 1. Además, se determinó una proporción del número S_1 de los huecos esféricos por área unitaria con respecto al número S_2 de los huecos con forma extraña por área unitaria tal como en el ejemplo 1. Se encontró que la proporción $S_1:S_2$ era de 60:40.

Ejemplos 7 y 8

Se obtuvo una mantilla compresible construida tal como se muestra en la figura 1 y que tenía un espesor de 1,9 mm tal como en el ejemplo 1, excepto porque se cambiaron las cantidades de mezclado de dietilenglicol en la pasta de caucho B que formaba la capa compresible tal como se muestra en la tabla 2.

Se obtuvo una proporción del número S_1 de los huecos esféricos por área unitaria con respecto al número S_2 de los huecos con forma extraña por área unitaria tal como en el ejemplo 1 con respecto a la mantilla compresible obtenida en cada uno de los ejemplos 7 y 8. La tabla 2 también muestra los resultados.

Además, se realizó la inmersión de la mantilla compresible para cada uno de los ejemplos 7 y 8 de la presente invención y el ejemplo comparativo 1 en una disolución acuosa al 5% de alcohol isopropílico de manera que se midió el cambio del peso tras la inmersión durante 2 horas y tras la inmersión durante 24 horas. La tabla 2 también muestra los resultados.

TABLA 2

	Cantidad de mezclado (partes en peso) de dietilenglicol en la pasta de caucho B	Huecos esféricos: huecos con forma extraña	Cambio del peso tras inmersión durante 2 horas (%)	Cambio del peso tras Inmersión durante 24 horas (%)
Ejemplo 7	2	76:24	+2,2	+5,3
Ejemplo 8	4	70:30	+3,0	+10,2
Ejemplo comparativo 1	0	100:0	+0,4	+1,9

Tal como resulta evidente a partir de la tabla 2, el aumento del peso de la mantilla compresible, cuando se realizó la inmersión en una disolución acuosa de alcohol isopropílico, es mayor en cada uno de los ejemplos 7 y 8 de la presente invención que en el ejemplo comparativo 1. El gran aumento del peso en la presente invención fue provocado por el fenómeno de que la disolución acuosa al 5% de alcohol isopropílico se captó en la capa compresible en la mantilla compresible para la presente invención. El experimento de inmersión apoya que se forman células (huecos) abiertas mediante el colapso de las microcápsulas de manera que se permite que la capa compresible contenga tanto huecos esféricos como huecos con forma extraña. Por otro lado, se forma parcialmente una estructura de células abiertas en la capa compresible de la mantilla compresible para cada uno de los ejemplos 7 y 8, con el resultado de que puede evitarse el problema de que la disolución de lavado permanece dentro de la capa compresible cuando se somete la mantilla compresible a un lavado automático.

Se observó una sección transversal, a la que se expone la estructura laminada, de la mantilla compresible para cada uno de los ejemplos 7 y 8 con un microscopio electrónico de barrido. Se ha encontrado que tanto los huecos esféricos como los huecos con forma extraña están presentes en la capa compresible, que la mayoría de los huecos esféricos se forman de los huecos de los microbalones esféricos, que los huecos con forma extraña incluyen los huecos de los microbalones deformados por la fusión y los huecos en los que no se encuentran las divisiones proporcionadas por los microbalones y se encontró que estaban presentes partes de los microbalones colapsadas por la fusión. Además, se encontró que sustancialmente todos los microbalones añadidos a la capa adhesiva para el ejemplo 2 conservaban una forma esférica igual a la forma antes de la adición a la capa adhesiva.

La figura 5 es una micrografía electrónica de barrido (aumento de 45) que muestra la mantilla compresible para el ejemplo 7, y la figura 6 es una micrografía electrónica de barrido (aumento de 45) que muestra la mantilla compresible para el ejemplo comparativo 1.

Tal como resulta evidente a partir de las figuras 5 y 6, tanto los huecos esféricos como los huecos con forma extraña están presentes en la capa compresible de la mantilla compresible para el ejemplo 7, y sustancialmente todos los huecos son esféricos en la capa compresible de la mantilla compresible para el ejemplo comparativo 1.

Aplicabilidad industrial

Tal como se describió anteriormente en detalle, la presente invención proporciona una mantilla de impresión compresible que tiene una región de espesor comprimido disminuida en la que el esfuerzo de compresión no aumenta linealmente con el aumento del espesor comprimido en la curva de esfuerzo de compresión, y un método de fabricación de la mantilla de impresión compresible particular.

REIVINDICACIONES

1. Mantilla de impresión compresible que comprende:

al menos dos capas de tejido (2a, 2b, 2c);

una capa adhesiva (3a, 3b) interpuesta entre capas de tejido adyacentes (2a, 2b, 2c);

una capa de caucho de superficie (1); y

una capa compresible (6) dispuesta entre dichas al menos dos capas de tejido (2a, 2b, 2c) y dicha capa de caucho de superficie (1) y que contiene huecos esféricos (7) y huecos (8) que tienen una forma distinta de una esfera en una proporción definida en la fórmula (1) dada a continuación:

$$S_1:S_2 = \text{de } 20:80 \text{ a } 95:5 \quad (1)$$

en la que S_1 significa el número de huecos esféricos (7) por área unitaria en una sección transversal de dicha capa compresible (6), y S_2 significa el número de huecos (8) que tienen una forma distinta de una esfera por área unitaria en una sección transversal de dicha capa compresible (6),

caracterizada porque

los huecos (8) que tienen una forma distinta de una esfera se forman usando microbalones y un agente de fusión de dichos microbalones.

2. Mantilla de impresión compresible según la reivindicación 1, en la que dicha capa compresible (6) contiene glicoles.

3. Mantilla de impresión compresible según la reivindicación 2, en la que el contenido de dichos glicoles en dicha capa compresible (6) se encuentra dentro de un intervalo de entre 0,1 y 15 partes en peso.

4. Mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el espesor de dicha capa compresible (6) se encuentra dentro de un intervalo de entre 0,2 mm y 0,6 mm.

5. Mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que el espesor de dicha capa adhesiva (3a, 3b) se encuentra dentro de un intervalo de entre 0,03 mm y 0,1 mm.

6. Mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que dicha capa adhesiva (3a, 3b) contiene huecos.

7. Mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que dicha capa adhesiva (3a, 3b) contiene microbalones.

8. Mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que dicha capa adhesiva (3a, 3b) contiene huecos esféricos y huecos que tienen una forma distinta de una esfera formados usando microbalones.

9. Mantilla de impresión compresible según la reivindicación 8, en la que la proporción entre los huecos esféricos y los huecos que tienen una forma distinta de una esfera cumple la fórmula (3) dada a continuación:

$$P_1:P_2 = \text{de } 20:80 \text{ a } 95:5 \quad (3)$$

en la que P_1 significa el número de huecos esféricos por área unitaria en una sección transversal de la capa adhesiva (3a, 3b), y P_2 significa el número de huecos que tienen una forma distinta de una esfera por área unitaria en una sección transversal de la capa adhesiva (3a, 3b).

10. Mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en la que dicha capa adhesiva (3a, 3b) contiene glicoles.

11. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que comprende la etapa de:

vulcanizar un precursor de mantilla a temperaturas no inferiores a 120°C, incluyendo dicho precursor de mantilla al menos dos capas de tejido (2a, 2b, 2c), una capa adhesiva no vulcanizada (3a, 3b) interpuesta entre capas de tejido adyacentes (2a, 2b, 2c), una capa de caucho de superficie no vulcanizada (1), y una capa compresible no vulcanizada (6) dispuesta entre dichas al menos dos capas de tejido (2a, 2b, 2c) y dicha capa de caucho de superficie no vulcanizada (1), y conteniendo dicha capa compresible no vulcanizada (6) microbalones y un agente de fusión de dichos microbalones.

ES 2 326 260 T3

12. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 11, en el que dicho agente de fusión contiene glicoles.

13. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 11 ó 12, en el que el contenido de dicho agente de fusión en dicha capa compresible no vulcanizada (6) se encuentra dentro de un intervalo de entre 0,1 y 15 partes en peso.

14. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 13, en el que el contenido de dichos microbalones en dicha capa compresible no vulcanizada (6) se encuentra dentro de un intervalo de entre 5 y 15 partes en peso.

15. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en el que dichos microbalones contienen un copolímero entre metacrilonitrilo y acrilonitrilo.

16. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 11-15, en el que el diámetro de partícula promedio de dichos microbalones se encuentra dentro de un intervalo de entre 1 μm y 200 μm .

17. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 11-16, en el que dicha capa adhesiva no vulcanizada (3a) contiene microbalones.

18. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 17, en el que dicha capa adhesiva no vulcanizada (3a) contiene un agente de fusión de dichos microbalones.

19. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que comprende las etapas de:

aplicar un tratamiento de vulcanización a temperaturas no inferiores a 120°C a una estructura laminada que incluye una capa de tejido (2a, 2b, 2c), una capa de refuerzo (4) y una capa compresible no vulcanizada (6) dispuesta entre dicha capa de tejido (2a, 2b, 2c) y dicha capa de refuerzo (4), y conteniendo dicha capa compresible no vulcanizada (6) microbalones y un agente de fusión de dichos microbalones;

laminar al menos una nueva capa de tejido (2b, 2c) sobre dicha capa de tejido (2a, 2b) de dicha estructura laminada con una capa adhesiva no vulcanizada (3a, 3b) interpuesta entre estas capas de tejido (2a, 2b, 2c) y laminar una capa de caucho de superficie no vulcanizada (1) sobre dicha capa de refuerzo (4) de dicha estructura laminada con una capa de caucho adhesiva no vulcanizada (5) interpuesta entre las mismas de manera que se obtiene un precursor de mantilla de caucho, y

vulcanizar dicho precursor de mantilla de caucho a temperaturas no inferiores a 120°C.

20. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 19, en el que dicho agente de fusión contiene glicoles.

21. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 19 ó 20, en el que el contenido de dicho agente de fusión en dicha capa compresible no vulcanizada (6) se encuentra dentro de un intervalo de entre 0,1 y 15 partes en peso.

22. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 21, en el que el contenido de dichos microbalones en dicha capa compresible no vulcanizada (6) se encuentra dentro de un intervalo de entre 5 y 15 partes en peso.

23. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 19-22, en el que dichos microbalones contienen un copolímero entre metacrilonitrilo y acrilonitrilo.

24. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 19-23, en el que el diámetro de partícula promedio de dichos microbalones se encuentra dentro de un intervalo de entre 1 μm y 200 μm .

25. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 19-24, en el que dicha capa adhesiva no vulcanizada (3a, 3b) contiene microbalones.

26. Método de fabricación de una mantilla de impresión compresible según la reivindicación 25, en el que dicha capa adhesiva no vulcanizada (3a, 3b) contiene un agente de fusión de dichos microbalones.

27. Mantilla de impresión compresible según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en la que la capa compresible (6) tiene una estructura de células parcialmente abiertas.

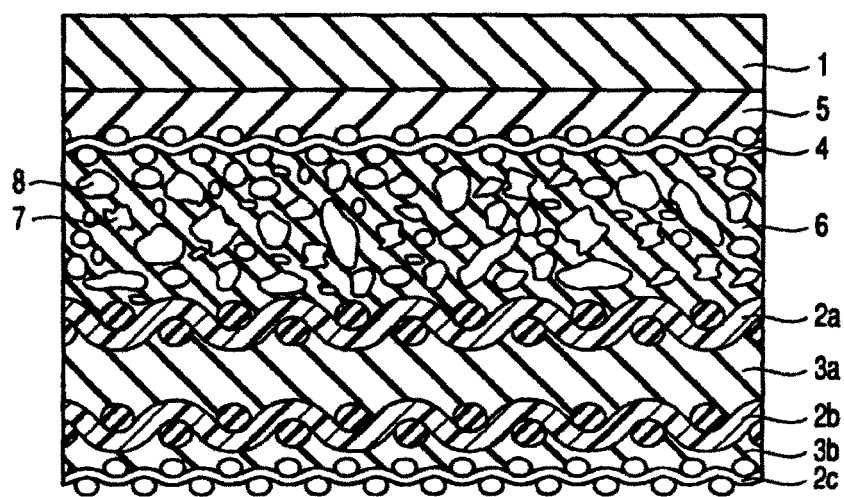


FIG. 1

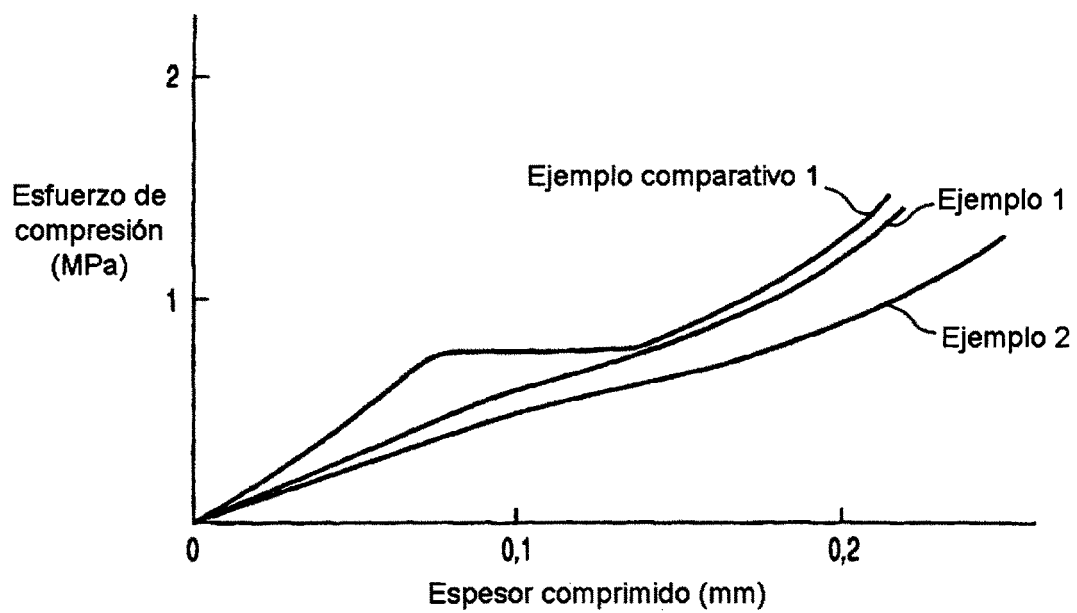


FIG. 2

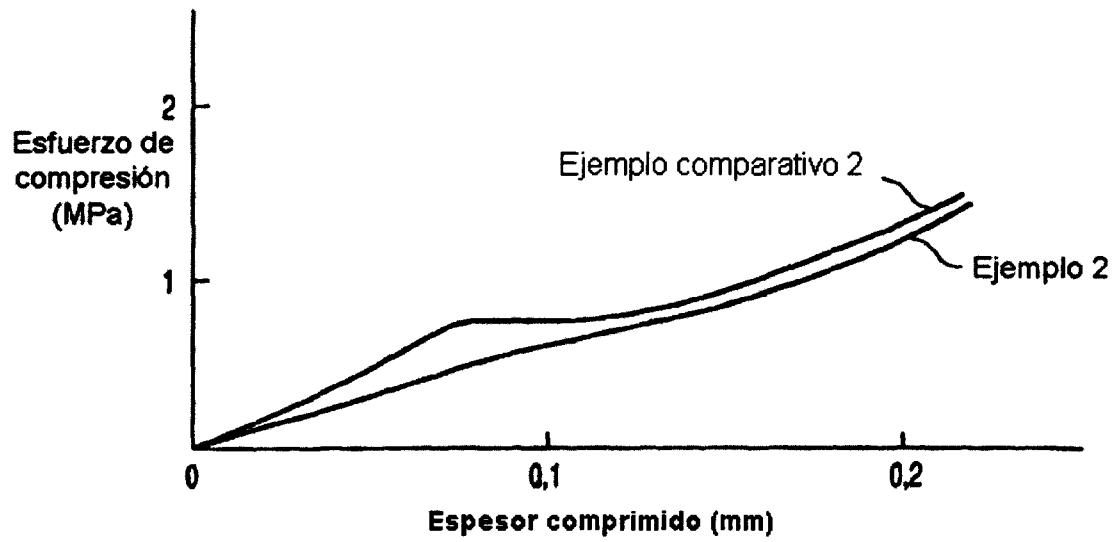


FIG. 3

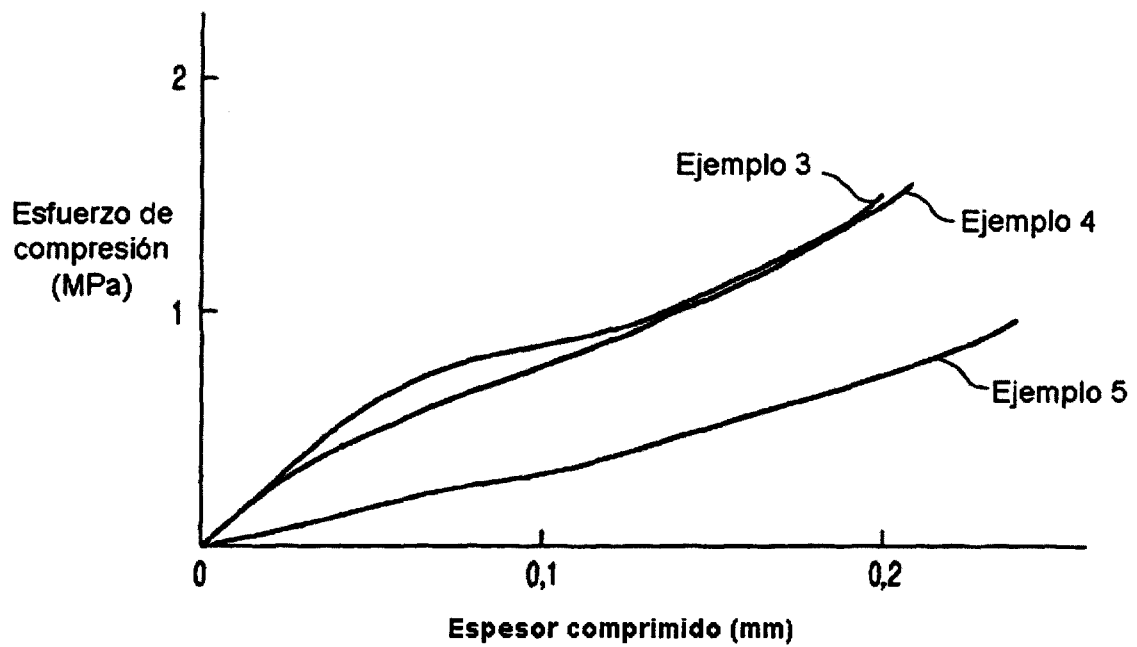
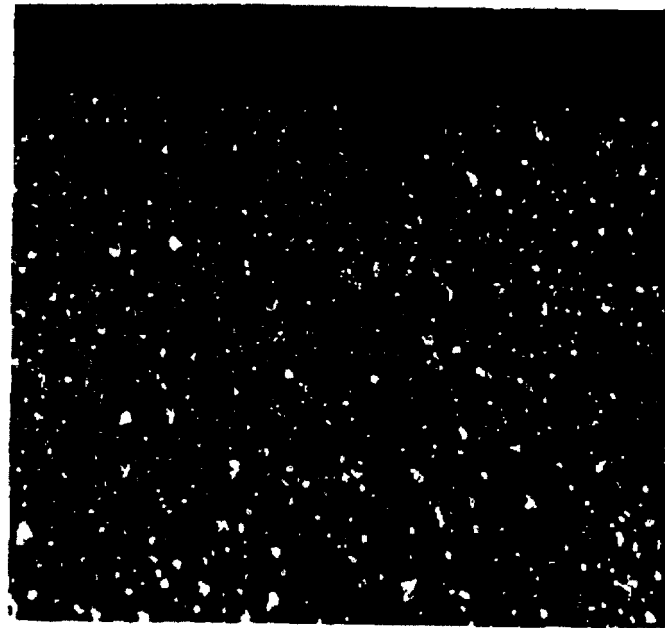
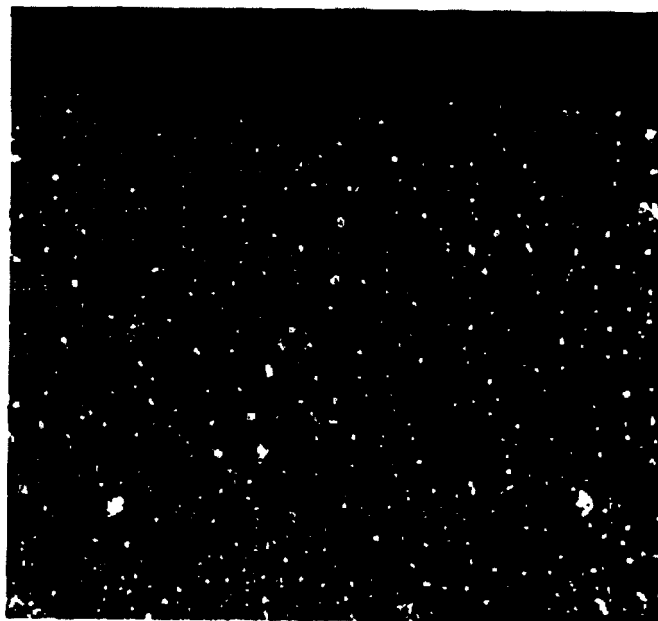


FIG. 4



220 μm

FIG. 5



220 μm

FIG. 6

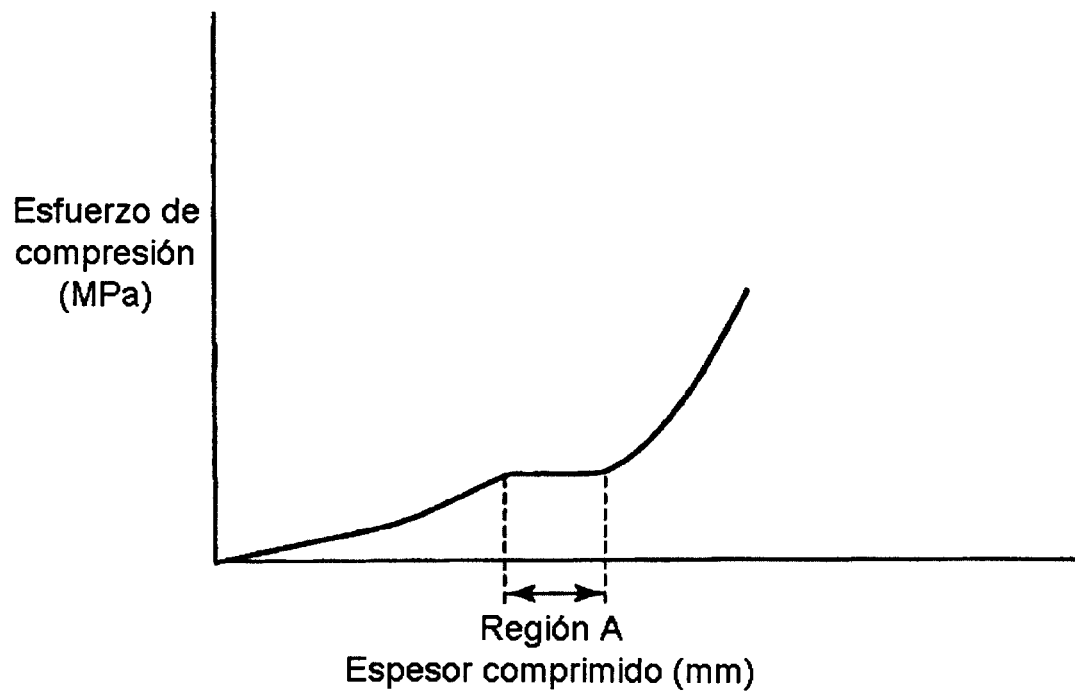


FIG. 7