(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 649 667**

(51) Int. Cl.:

E04H 7/06	(2006.01)
E04H 7/30	(2006.01)
B65D 90/02	(2006.01)
A01F 25/16	(2006.01)
C23D 5/00	(2006.01)
B05D 3/02	(2006.01)
B32B 15/01	(2006.01)
E04H 7/22	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2013** **PCT/BE2013/000032**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014** **WO14008558**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2013** **E 13734642 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** **EP 2847398**

(54) Título: **Método para la construcción de tanques de almacenamiento y silos esmaltados**

(30) Prioridad:

21.06.2012 BE 201200424

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.01.2018

(73) Titular/es:

POLYVISION, NAAMLOZE VENNOOTSCHAP (100.0%)
Zuiderring 56
3600 Genk, BE

(72) Inventor/es:

VAN DE BROEK, WOUT BERT

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 649 667 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

Método para la construcción de tanques de almacenamiento y silos esmaltados

[0001] La presente invención se refiere a un método para la construcción y el revestimiento de tanques de almacenamiento y silos.

[0002] Más específicamente, la invención se destina a revestir los tanques de almacenamiento y los silos con acero esmaltado, y esto en el interior y el exterior de los mismos.

[0003] Dichos tanques de almacenamiento son útiles en aplicaciones industriales tales como en la industria alimentaria, la agricultura, la minería, los productos químicos y petroquímicos, los combustibles biológicos, el tratamiento de residuos, la purificación del agua, la desalinización y similares.

[0004] Se sabe que el acero esmaltado se puede usar para la construcción de tanques de almacenamiento, donde el interior y exterior del tanque presentan una superficie esmaltada. El acero esmaltado en el exterior del tanque no necesita ser pintado, y en el interior de un tanque proporciona una superficie inerte resistente a casi todos los materiales concebibles que se almacenan en ellos.

[0005] Generalmente, tales tanques de almacenamiento se construyen a partir segmentos de acero prefabricado de pared gruesa curvados y esmaltados que se fijan los unos a los otros in situ, bien atornillándolos con pernos o bien soldándolos los unos a los otros, ya sea in situ o en una instalación de construcción.

[0006] Generalmente, el método por el que se remachan dos segmentos de doble cara de acero prefabricado de pared gruesa curvados y esmaltados es mediante una fila doble de pernos con tuercas que atraviesan los dos segmentos para fijarlos el uno al otro y mantenerlos unidos.

[0007] Una desventaja de este método convencional es que todos los segmentos están hechos de acero de pared gruesa preesmaltado, lo que provoca que estos segmentos sean más costosos que los segmentos de metal no esmaltado.

[0008] Otra desventaja de este método convencional es que se crea un desnivel o pliegue en el interior y el exterior del tanque de almacenamiento al nivel de la junta de un par de segmentos, lo que afecta perjudicialmente a la homogeneidad del revestimiento interior y expone el canto del acero esmaltado a los materiales almacenados en el tanque.

[0009] En los segmentos fijados el uno al otro con pernos, la sección atornillada presenta una resistencia potencialmente más débil a la presión y el peso de los materiales almacenados, lo que limita la altura y el diámetro del tanque de almacenamiento.

[0010] Otra desventaja de este método convencional para la construcción de tanques de almacenamiento esmaltados es que los segmentos deben ser esmaltados previamente y frecuentemente por ambos lados, lo que es un proceso costoso y por lotes a causa de las dimensiones y el peso de estos segmentos.

[0011] Además, el uso de acero grueso esmaltado laminado en caliente es menos adecuado que el de acero esmaltado fino laminado en frío con respecto a los poros abiertos y las escamas, que son importantes para la calidad del revestimiento interno y externo de los silos y los tanques.

[0012] DE 20 2011 004545 U1 divulga un método para la construcción de tanques de almacenamiento y silos, por el cual el tanque de almacenamiento se construye a partir de segmentos de acero de pared gruesa no protegido (2), que se fijan los unos a los otros en la obra mediante soldadura (ver Fig. 8), y posteriormente se revisten con un recubrimiento termoplástico en el interior y el exterior del acero de pared gruesa.

[0013] El fin de la presente invención es proporcionar una solución a las desventajas anteriormente mencionadas y a otras, mediante un método que permite la construcción de tanques de almacenamiento y silos esmaltados, por el cual el tanque de almacenamiento o silo se construye a partir de segmentos de acero no esmaltado de pared gruesa, que se fijan los unos a los otros en la obra mediante soldadura, y después se revisten con una chapa de acero flexible esmaltado de pared fina de doble cara que ha sido esmaltada a una temperatura de al menos 500 °C, en el interior y el exterior del tanque de almacenamiento.

[0014] Una ventaja de tal método es que permite que el tanque de almacenamiento sea erigido en un acero no esmaltado de pared gruesa económico, y que este acero de pared gruesa sea revestido in situ con acero flexible esmaltado de pared fina de doble cara que se puede fijar al acero no esmaltado de pared gruesa mediante encolado, por lo cual se consiguen en un tanque de almacenamiento las ventajas conocidas de una superficie esmaltada, como la durabilidad y la inercia, pero a un coste muy inferior.

[0015] El coste inferior es en parte el resultado del proceso de producción más barato según la invención para esmaltar acero de pared fina con un rodillo. Este proceso de producción permite que se esmalten bandas de acero de pared fina de aprox. 150 m, mediante lo cual se obtiene una superficie continua de esmalte.

[0016] Según el estado de la técnica actual, los segmentos de acero grueso se esmaltan primero por ambos lados en un proceso por tandas, mediante el cual cada segmento pesado se suspende en un horno mediante agujeros en el acero, y la superficie de esmalte se interrumpe por estos puntos de suspensión.

[0017] Según el estado de la técnica actual, los segmentos de acero grueso preesmaltados más costosos todavía deben ser transportados a la obra y ser fijados los unos a los otros allí.

[0018] Una ventaja del método según la invención es que el acero no tratado económico en forma de segmentos puede ensamblarse in situ, y, después de un tratamiento de superficie, se adecuan para la soldadura de las bandas de acero esmaltado fino de doble cara que proporciona a la superficie del tanque de almacenamiento las mismas propiedades que aquellas según el estado de la técnica actual.

[0019] Preferiblemente, los segmentos de acero no esmaltado de pared gruesa se fijan los unos a los otros mediante soldadura.

[0020] Una ventaja de tales segmentos soldados los unos a los otros es que no se solapan entre ellos y se pueden pulir hasta que queden lisos mediante limpieza con chorro de arena, después de lo cual son aptos para que se les encole una chapa de acero esmaltado fino de doble cara, mediante la cual se puede obtener una superficie lisa en el interior y el exterior.

[0021] Para el encolado, se puede utilizar un adhesivo de dos componentes a base de poliuretano u otro adhesivo adecuado.

[0022] Preferiblemente, la chapa de acero fino esmaltado y flexible de doble cara se adhiere en bandas horizontales, verticales o largas y helicoidales que se pueden unir las unas a las otras mediante una banda horizontal, vertical o larga y helicoidal de acero fino esmaltado que se fija sobre los bordes de las bandas unidos los unos a los otros, o sellando la junta entre dos bandas con un sellador a base de silicona adecuado para la aplicación prevista que se encuentra disponible en el mercado y que se puede aplicar utilizando un sistema de inyección.

[0023] Una ventaja adicional del método según la invención es que permite mayores dimensiones para silos y tanques.

[0024] El esmalte del acero esmaltado de pared fina de doble cara puede arder hasta alcanzar altas temperaturas (> 500°C) sin que se dañe la superficie del recubrimiento de esmalte.

[0025] Con la intención de mostrar mejor las características de la invención, en lo sucesivo se describen, a modo de ejemplo y sin carácter limitativo, unas cuantas formas de realización preferidas de un método para la construcción y el revestimiento de tanques y silos según la invención, así como un proceso de producción, con referencia a los dibujos anexos, donde:

La Figura 1 muestra esquemáticamente una sección transversal de un solapamiento atornillado entre dos segmentos de acero grueso esmaltado de doble cara según el estado de la técnica;

La Figura 2 muestra tres segmentos de un tanque de almacenamiento circular atornillados los unos a los otros según el estado de la técnica;

La Figura 3 muestra una sección transversal de dos segmentos de acero grueso soldados el uno al otro y el revestimiento de los dos segmentos en el interior y el exterior con un acero fino flexible y esmaltado de doble cara según la invención;

La Figura 6 muestra la Figura 5, pero ahora revestida con una banda helicoidal de acero fino flexible y esmaltado de doble cara según la invención;

La Figura 7 muestra un proceso continuo de esmaltado para el esmaltado de doble cara del acero fino según la invención.

[0026] La Figura 1 presenta la sección transversal entre dos partes solapadas de dos segmentos 1, 2 de acero grueso 3 esmaltados de doble cara que están unidos el uno al otro mediante dos tornillos 4 con pernos 5 y en la que ambos segmentos tienen un recubrimiento de esmalte 6 en cada lado, como se aplica actualmente en el estado de la técnica.

[0027] La Figura 2 muestra tres segmentos curvados 1, 2, 7 que están atornillados los unos a los otros con tornillos 4 y pernos 5 y forman parte de un anillo 8 que forma una parte de un tanque de almacenamiento 9, como se conoce en el estado de la técnica.

[0028] La Figura 3 muestra una sección transversal de dos segmentos no esmaltados 14, 15 de acero grueso 3 soldados el uno al otro mediante una junta soldada 13, revestidos en el interior y el exterior con acero fino flexible y esmaltado de doble cara 11 que se encola sobre el acero grueso 3.

[0029] La Figura 4 muestra una parte de un segmento circular 12 de un tanque de almacenamiento consistente en segmentos soldados 14, 15, 16 de acero grueso 3 no esmaltado, en la que el interior y el exterior del tanque de almacenamiento están revestidos con acero fino flexible esmaltado de doble cara 11 que se encola al acero grueso.

[0030] La Figura 5 muestra un tanque de almacenamiento 9, construido a partir de segmentos circulares 12 de acero grueso no esmaltado 3, revestido con bandas verticales 17, 18, 19 de acero fino esmaltado de doble cara 11, en el que la junta entre las dos bandas verticales 18, 19 está cubierta con una banda estrecha del acero fino esmaltado de doble cara 11 que se encola sobre la junta o en el que la junta se sella con un sellador a base de silicona adecuado para la aplicación que se encuentra disponible en el mercado y que se puede aplicar utilizando un sistema de inyección. Este revestimiento con bandas verticales 17, 18, 19 de acero fino esmaltado 11 está en el interior y el exterior del tanque de almacenamiento 9.

[0031] La Figura 6 muestra un tanque de almacenamiento 9, construido a partir de segmentos circulares 12 de acero grueso no esmaltado 3, que está revestido con una banda helicoidal 20 de acero fino esmaltado de doble cara 11, en el que la banda helicoidal larga 20 de acero fino, flexible y esmaltado de doble cara 11 se solapa parcialmente con la parte inferior de la banda larga 20, y en el que la parte superpuesta se encola a la parte inferior de la banda, sellando así la junta entre los embobinados sucesivos de la chapa de acero fino esmaltado 11 que se encuentra entre dos bandas horizontales. Este revestimiento con una banda helicoidal 20 de acero esmaltado está en el interior y el exterior del tanque de almacenamiento.

[0032] La Figura 7 muestra un proceso continuo de esmaltado para acero fino, flexible y esmaltado de doble cara 11, que se desenrolla a partir de un rodillo 21 y se conduce a través de dos conjuntos de dos rodillos de compresión 22, 23, que se encuentran delante de la entrada y detrás de la salida del horno de esmalte 24, y donde, después de la aplicación de un recubrimiento de esmalte en cada lado, el acero se esmalta en ambos lados a una temperatura por encima de 500°C, mientras el acero cuelga libremente en el horno y no hay defectos en las superficies de esmalte en cada lado debido al contacto con los elementos de soporte.

[0033] Una ventaja de este proceso de esmaltado continuo es que el pasaje continuo de una banda de metal fino es flexible y se dobla ligeramente bajo el efecto de la alta temperatura en el horno, pero la banda permanece intacta e indemne de modo que se obtiene un recubrimiento de esmalte sin defectos en ambas superficies del acero fino.

[0034] El método para la construcción de los tanques de almacenamiento 9 esmaltados es muy simple y de la siguiente manera. El tanque de almacenamiento 9 se construye ensamblando segmentos circulares del tanque de segmentos curvados de acero grueso no esmaltado que se sueldan los unos a los otros, después de lo cual dichos segmentos circulares se apilan los unos sobre los otros y se sueldan unos a otros para formar un tanque de almacenamiento.

[0035] El acero grueso no esmaltado es revestido a continuación con una capa de acero fino esmaltado de doble cara que se encola en bandas al acero no esmaltado.
Estas bandas pueden ser bandas verticales, bandas horizontales o bandas largas y helicoidales que se fijan en una ligera pendiente a la superficie interior y exterior del tanque unido mediante un adhesivo adecuado, como un adhesivo de poliuretano de dos componentes, por ejemplo.

[0036] A continuación, las juntas entre bandas adyacentes de acero fino esmaltado de doble cara se sellan adheriendo una banda fina de acero esmaltado de doble cara sobre las juntas mediante encolado, o sellando las juntas con un sellador a base de silicona adecuado para la aplicación que se encuentra disponible en el mercado, y que se puede aplicar utilizando un sistema de inyección.

[0037] Se sobreentiende que también pueden usarse variantes de este método. La presente invención en modo alguno se limita a las formas de realización descritas como ejemplo y mostradas en los dibujos, sino que tal método según la invención para obtener tanques de almacenamiento esmaltados se puede realizar con todo tipo de variantes, sin apartarse del ámbito de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Método para la construcción de tanques de almacenamiento y silos esmaltados (9), por el cual el tanque de almacenamiento o silo se construye a partir de segmentos (14, 15) de acero de pared gruesa no esmaltado que se fijan los unos a los otros en la obra mediante soldadura (13), **caracterizado por el hecho de que** el tanque de almacenamiento o silo (9) es revestido a continuación con una chapa de acero esmaltado flexible de pared fina y de doble cara (11) que ha sido esmaltado a una temperatura de al menos 500 °C, en el interior y el exterior del tanque de almacenamiento o silo (9).

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** los segmentos de acero no esmaltado de pared gruesa (14, 15) soldados los unos a los otros son alisado y se les realiza una limpieza con chorro de arena antes de ser revestidos con una chapa de acero esmaltado flexible de doble cara (11).

3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la chapa de acero fino esmaltado y flexible de doble cara (11) se encola con un adhesivo adecuado que presenta suficiente adhesión, como un adhesivo de dos componentes a base de poliuretano, sobre los segmentos de acero no esmaltado (14,15) soldados los unos a los otros.

4. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la chapa de acero fino, esmaltadado y flexible de doble cara (11) se adhiere a bandas horizontales (12), verticales (17,18,19) o largas y helicoidales (20).

5. Método según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** las bandas horizontales (12), verticales (17,18,19) o largas y helicoidales (20) se unen las unas a las otras mediante una fina banda horizontal, vertical o larga y helicoidal de acero esmaltado fino que se fija sobre las dos bandas que van a ser unidas la una a la otra, o sellando las juntas entre las bandas verticales (17, 18, 19), horizontales (12) o helicoidales (20) con un sellador a base de silicona adecuado para la aplicación que se encuentra disponible en el mercado y que se puede aplicar utilizando un sistema de inyección.

6. Método según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** si la banda larga y helicoidal (20) de acero esmaltado fino y flexible de doble cara (11) se solapa parcialmente a la parte inferior de la banda larga, la parte solapada se encola a la parte inferior de la banda, sellando así la junta que surge entre los embobinados sucesivos de la chapa de acero fino esmaltado flexible de doble cara (11).

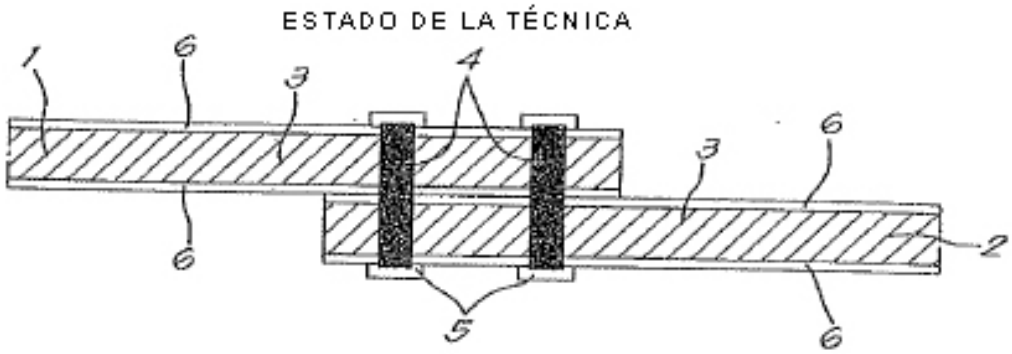
ESTADO DE LA TÉCNICA
1
6
3
4
3
6
2
6
5
6

Fig.1

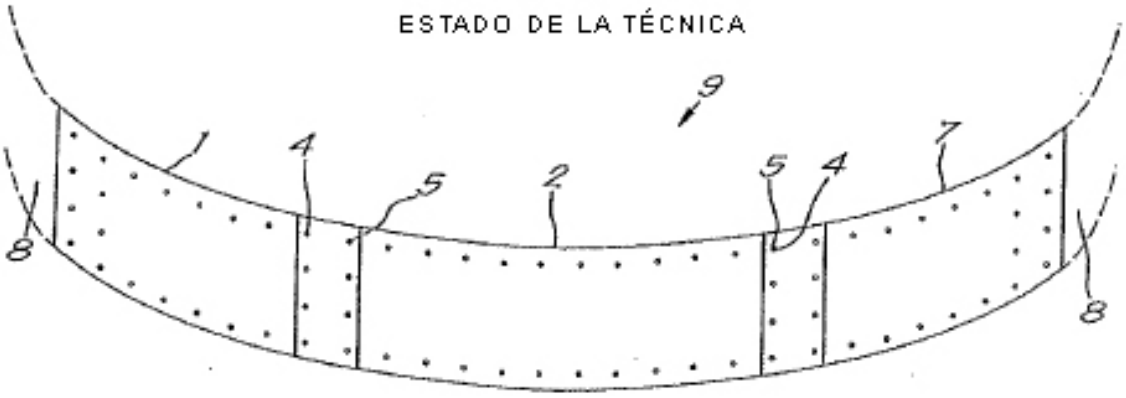
ESTADO DE LA TÉCNICA
9
1
4
5
2
5
4
7
8
8

Fig.2

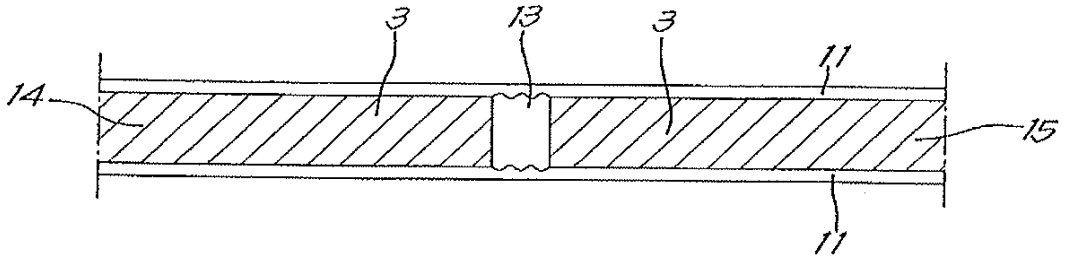

Fig.3

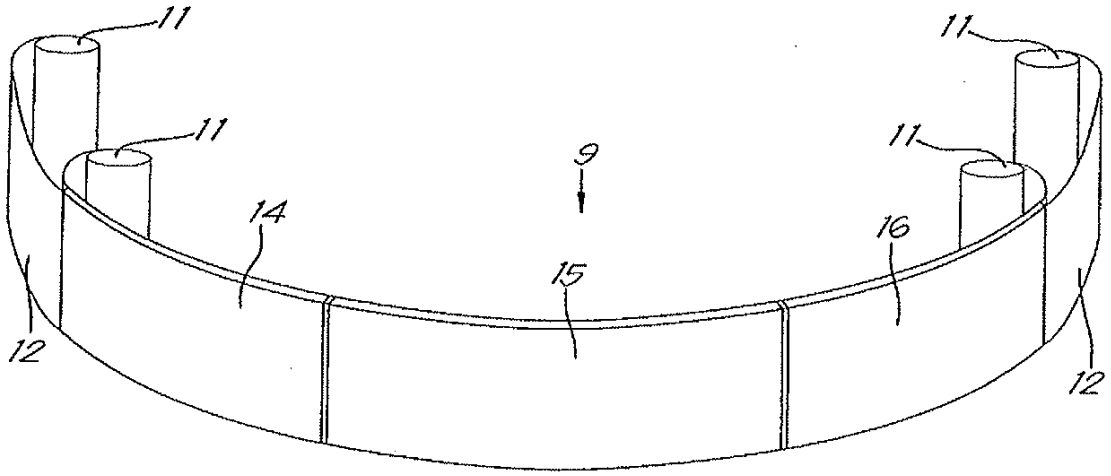

Fig.4

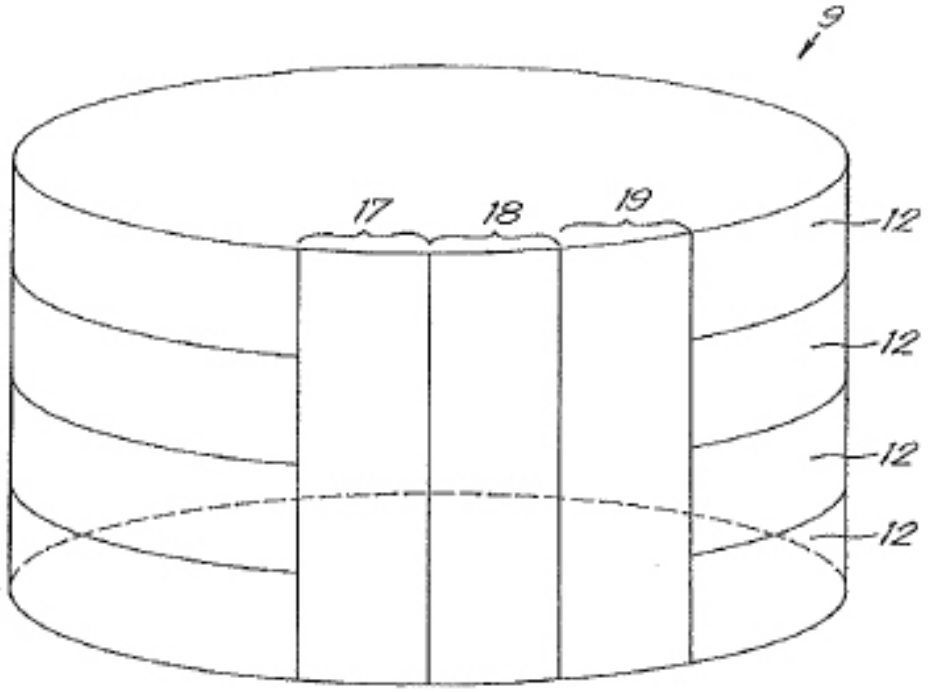

Fig.5

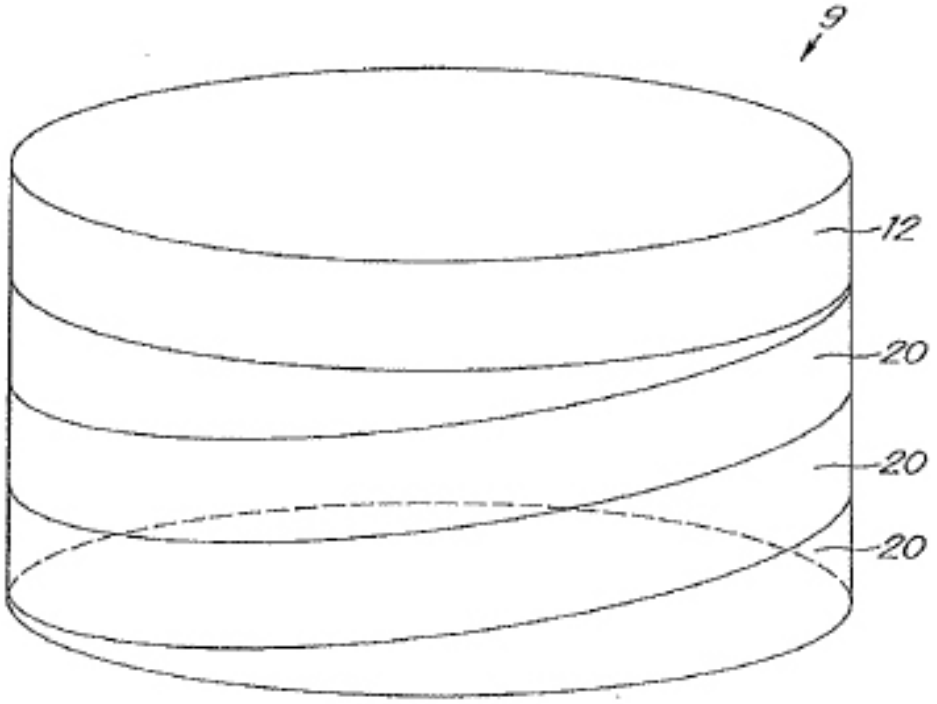

Fig.6

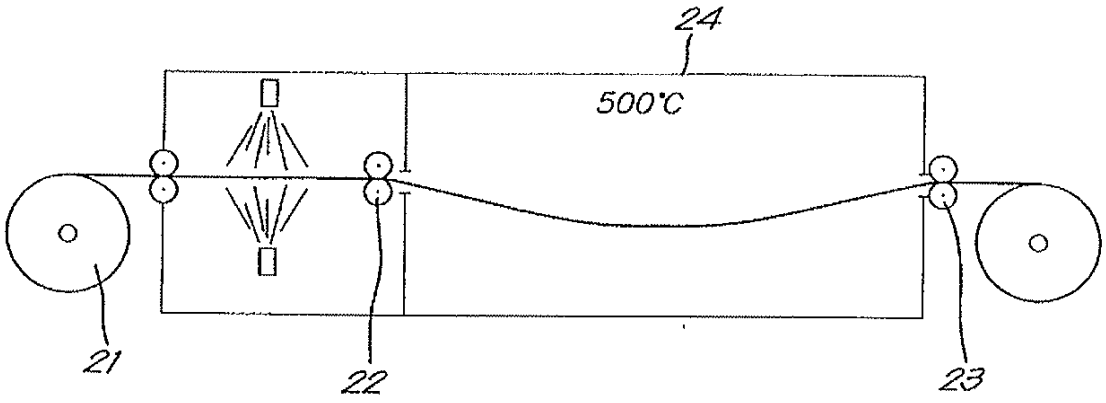

Fig. 7