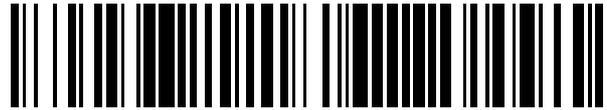


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 747**

51 Int. Cl.:

B29D 7/01 (2006.01)

B26D 3/28 (2006.01)

B26D 7/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2010 E 10717164 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2427307**

54 Título: **Proceso de separación de láminas**

30 Prioridad:

09.05.2009 DE 102009020621

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

11.11.2013

73 Titular/es:

**FECKEN-KIRFEL GMBH & CO. KG (100.0%)
Prager Ring 1-15
52070 Aachen, DE**

72 Inventor/es:

**TILLMANN, MICHAEL y
TÖNNES, HELMUT**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 428 747 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

Proceso de separación de láminas

La invención se refiere a un procedimiento para la separación de una lámina de un bloque de material mientras que éste se rota alrededor de un eje, y en particular para la separación de una lámina de espuma.

5 En el documento DE 10 2006 027 271 B4 se describe un procedimiento para la puesta en marcha de un dispositivo de separación para una lámina de un bloque de material. En este procedimiento se rota el bloque de material alrededor de un eje, mientras que una barra de cuchillas dispuesta en general tangencialmente al bloque de material se ajusta de forma continua, de manera que en referencia al bloque de material realiza un movimiento espiral a una distancia que siempre se reduce respecto al eje. En una fase inicial de separación la cuchilla se introduce en el bloque de material
10 durante la rotación del bloque de material a fin de preparar la superficie del bloque de material para el proceso de separación subsiguiente. Luego se ajusta el espesor de consigna de la lámina a través de un dispositivo de ajuste, y el bloque de material rota como máximo una vuelta en la que se consigue la medida de consigna de la lámina. Finalmente se retira el material separado hasta entonces mediante un corte transversal a la lámina. En este procedimiento el espesor de la lámina que se ha de conseguir se determina por el paso helicoidal que se ajusta en la fase de
15 separación.

Un fenómeno que aparece en la separación de láminas consiste en que en una transición del espesor de capa pequeño al grande siempre se vuelve demasiado gruesa la capa subsiguiente. A la inversa en un cambio de una capa más gruesa a una más fina siempre se vuelve muy fina la capa subsiguiente. Este fenómeno se debe atribuir a la compresibilidad de la espuma y su comportamiento de recuperación de forma. Conduce a que el espesor de la capa de
20 consigna sólo se ajusta después de la separación de una longitud de lámina mayor.

La invención tiene el objetivo de especificar un procedimiento de separación de láminas en el que se pierda el menor material posible por el reajuste de los grosores de capa.

El procedimiento según la invención está definido por la reivindicación 1. Presenta las etapas siguientes:

- 25 - realización de una fase inicial de separación para la generación de una superficie espiral del bloque de material, en la que el radio se reduce con ángulo de rotación creciente,
- realización de una fase de transición en un rango angular de menos de 360° con paso helicoidal modificado hasta alcanzar el espesor de la capa de consigna,
- 30 - realización de una fase de separación con un paso helicoidal que se corresponde con aquel de la fase inicial de separación, en la que el paso helicoidal de la fase de transición se ajusta cada vez que la cuchilla recorre el rango angular de la fase de transición en el bloque de material.

El procedimiento según la invención prevé que durante cada vuelta del bloque de material se realice una etapa de transición en la que la cuchilla se acerca un trozo más cerca del eje, de modo que el diámetro de la espiral se reduce de forma escalonada. La etapa de transición se extiende sobre una fracción de una vuelta, por ejemplo, en un cuarto de vuelta, es decir, 90°. El espesor de la capa generada se determina por el paso helicoidal durante la zona de
35 transición, el paso helicoidal es el avance de la cuchilla por vuelta del bloque en la dirección hacia el eje del bloque.

En el procedimiento según la invención, en la fase de separación se trabaja con el mismo paso helicoidal que en la fase inicial de separación. Por ello no aparece el efecto a observar habitualmente del espesor de capa inexacto después del cambio del ajuste, con la consecuencia de que se originan menos desechos y el procedimiento según la invención tiene un uso mejorado. Mientras que en el procedimiento conocido el paso helicoidal determina el espesor de
40 capa, en el procedimiento según la invención el espesor de capa es independiente del paso helicoidal. El paso de espira incluso se puede reducir hasta 0, en este caso se realiza una separación "sin paso fuera de la zona de transición".

El rango angular de la fase de transición es preferentemente al menos de 20°, en particular al menos de 45° de una vuelta. Para evitar pasos helicoidales demasiado inclinados durante la fase de transición, la fase de transición no se debería seleccionar demasiado corta. El límite superior de la fase de transición se sitúa en aproximadamente 180°. Se prefiere una fase de transición de aproximadamente 90°.
45

El procedimiento según la invención también es apropiado para la separación de dos grosores diferentes de la capa de consigna a partir del mismo bloque de material, sin que éste se deba parar. Para ello está previsto que a una primera fase de separación con un primer espesor de la capa de consigna le siga una fase de transición que conduce a una
50 segunda fase de separación con un segundo espesor de la capa de consigna. En este caso sólo se debe desechar el material originado en la fase de transición en el que el espesor de capa se modifica y por consiguiente no se corresponde con el espesor de la capa de consigna.

A continuación se explican más en detalle ejemplos de realización de la invención en referencia a los dibujos.

Muestran:

Fig. 1 una representación esquemática del proceso de separación,

Fig. 2 una representación de la trayectoria en espiral que describe la cuchilla en referencia al eje del bloque de material,

5 Fig. 3 un desarrollo de la trayectoria en espiral, estando representadas las vueltas individuales una bajo otra,

Fig. 4 un desarrollo de la trayectoria en espiral en un procedimiento en el que se elaboran diferentes grosores de material uno tras otro,

Fig. 5 un ejemplo con un gran ángulo inicial de separación para la remoción de una gran cantidad de material ahorrando tiempo al inicio de la separación, y

10 Fig. 6 un ejemplo de realización de la separación sin paso en la zona de transición.

En la figura 1 está representado un bloque de material 10 de espuma que se debe procesar formando una lámina de espuma. El bloque de material 10 es en general cilíndrico. Descansa sobre un árbol 11 que está puesto a lo largo del eje a través del bloque de material. En el bloque de material se aplica una cuchilla 12 que está dispuesta aproximadamente tangencialmente al bloque de material en una barra de cuchillas ajustable y presenta una punta de cuchilla 13. La cuchilla 12 puede ser una banda de cuchilla circulante. Su posición en referencia al bloque de material 10 se controla por un dispositivo de control, de manera que la cuchilla se mueve radialmente en la dirección hacia eje A durante la rotación del bloque de material 10 con velocidad constante y por consiguiente puede describir una trayectoria esencialmente espiral en referencia al eje del bloque de material. La cuchilla separa una lámina 14 del bloque de material que se enrolla formando un rollo 15. El dispositivo de retirada se ocupa de que la lámina se mueva con la velocidad de transporte constante, es decir, con una velocidad que sea independiente del diámetro variable del bloque de material.

La figura 2 muestra una vista lateral del bloque de material 10, estando representada la trayectoria sobre la que se mueve la punta 13 de la cuchilla. En el dibujo están representadas deformadas las relaciones de tamaño ya que el grosor de capa se ha seleccionado exageradamente grande por motivos de visualización.

25 Como ángulo de referencia 0° está el inicio de la fase de transición UP que a la vez también es el ángulo de inicio de la fase inicial de separación AP.

La cuchilla se aplica en el punto de inicio 20 en el bloque de material y a continuación durante la rotación del bloque de material se mueve con velocidad constante hacia al eje A. El bloque de material primeramente cilíndrico se corta de forma espiral durante la fase inicial de separación AP. El paso helicoidal es en este ejemplo de realización en la fase inicial de separación de 3 mm/vuelta. Después de una vuelta completa la profundidad de penetración de la cuchilla en el bloque de material es de 3 mm. La fase inicial de separación AP se extiende sobre una vuelta completa, es decir, sobre 360°. Luego comienza la fase de transición UP en la que el paso helicoidal se ajusta de modo que al final de la fase de transición se ajusta el espesor de capa, aquí: 6 mm.

Para la fase de transición se ajusta el paso helicoidal φ a

$$\varphi = (\Delta \cdot A) + a$$

35 Aquí

φ es el paso espiral de la fase de transición,

a el paso helicoidal en la fase inicial de separación,

b el paso helicoidal con el que se ha conseguido el espesor de la capa de consigna en un proceso de separación uniforme,

40

Δ es la diferencia $b - a$,

A representa el cociente de 360° dividido por: el rango angular de la fase de transición.

La igualdad da así en el presente ejemplo de realización un paso helicoidal φ de

$$((6 \text{ mm/U} - 3 \text{ mm/U}) \cdot 4) + 3 \text{ mm/U} = 15 \text{ mm/U}$$

5 en la fase de transición UP. Si el espesor de capa de $b = 6 \text{ mm}$ se alcanza con 90° , se avanza con el mismo paso helicoidal que en la fase inicial de separación AP, de modo que se producen líneas de corte paralelas hasta el final de la vuelta. Luego a ello le sigue una zona de transición 22 de 90° en la que el paso helicoidal ϕ se ajusta al mismo tamaño que en la fase de transición UP, es decir, aquí a 15 mm/vuelta . El espesor de capa es además de 6 mm . En el primer cuadrante de $0^\circ - 90^\circ$ el paso helicoidal es de 15 mm/vuelta y en los tres cuadrantes restantes el paso helicoidal es de 3 mm/vuelta .

10 La figura 3 muestra el desarrollo lineal de las trayectorias. La línea 24 designa la circunferencia original del bloque cilíndrico. Luego sigue la fase inicial de separación AP con una vuelta completa. Luego sigue la fase de transición UP y finalmente un mantenimiento del grosor del material, aquí constante en 6 mm . El proceso de mecanizado se realiza en un tipo de funcionamiento en escalera, formándose durante cada vuelta una zona de transición 22 de 90° en la que se aumenta la profundidad de penetración de la cuchilla en el bloque de material más intensamente que en las zonas restantes.

15 Durante la separación se puede cortar y desechar el material separado hasta ese momento después del desarrollo de la fase inicial de separación AP e inmediatamente después de la finalización de la fase de reajuste UP.

Los ensayos han dado que los grosores de capa medidos en todos los rangos angulares se corresponden con los valores deseados. En particular no se ha determinado una desviación entre la zona normal y la zona de transición.

20 La figura 4 muestra un ejemplo con dos fases de transición UP1 y UP2 en las que respectivamente se cambia a otro espesor de capa. Después de la primera de transición UP1 siguen varias vueltas con el grosor de capa de 6 mm . Luego sigue una transición a 10 mm . Para ello se determina el paso helicoidal ϕ_2 en la fase de transición UP2 como

$$\phi_2 = (\Delta \cdot 4) + a = ((10 \text{ mm/U} - 3 \text{ mm/U}) \cdot 4) + 3 \text{ mm/U} = 31 \text{ mm/U}$$

Sólo en la fase de transición UP2 se origina un espesor de capa que se debe desechar.

25 La figura 5 muestra un ejemplo de la transición de un grosor de capa grande a uno pequeño. En la fase inicial de separación AP se trabaja con un paso espiral ϕ de 10 mm/vuelta a fin de retirar tanto material como sea posible del bloque de material y "limpiarlo" rápidamente. En este caso durante una vuelta se alcanza un espesor de capa que finalmente adopta el valor de 10 mm . El espesor de capa b a alcanzar es de 3 mm . El paso helicoidal ϕ en la zona de transición UP se ajusta a

$$\begin{aligned} \phi &= (\Delta \cdot 4) + a = ((3 \text{ mm/U} - 10 \text{ mm/U}) \cdot 4) + 10 \text{ mm/U} \\ &= (-7 \text{ mm/U} \cdot 4) + 10 \text{ mm/U} = -18 \text{ mm/U} \end{aligned}$$

30 Éste es el paso de la línea inferior de la fase de transición UP. El ángulo inicial de separación es negativo. El bloque de material se aleja de la barra de cuchillas. Con 90° se devuelve al paso original de 10 mm/vuelta y durante los 270° posteriores se separa con este valor.

La figura 6 muestra una "separación sin paso fuera del rango de aproximación". En la fase de ajuste se realiza en el primer cuadrante ($0^\circ - 90^\circ$) una penetración rápida de la cuchilla en el bloque de material y a continuación se continúa con un paso de 0 y por consiguiente genera un corte cilíndrico. El paso helicoidal de la fase de transición UP es

$$\begin{aligned} \phi &= (\Delta \cdot 4) + a = ((3 \text{ mm/U} - 0 \text{ mm/U}) \cdot 4) + 0 \text{ mm/U} \\ &= (3 \text{ mm/U} \cdot 4) + 0 \text{ mm/U} = 12 \text{ mm/U} \end{aligned}$$

35 Por consiguiente se consigue el espesor de capa deseado de 3 mm en la fase de separación SP.

El procedimiento se realiza con una máquina separadora con ajuste electrónico del grosor de capa a través de un servoaccionamiento muy dinámico y un dispositivo de control inteligente. Las ventajas del procedimiento son:

ES 2 428 747 T3

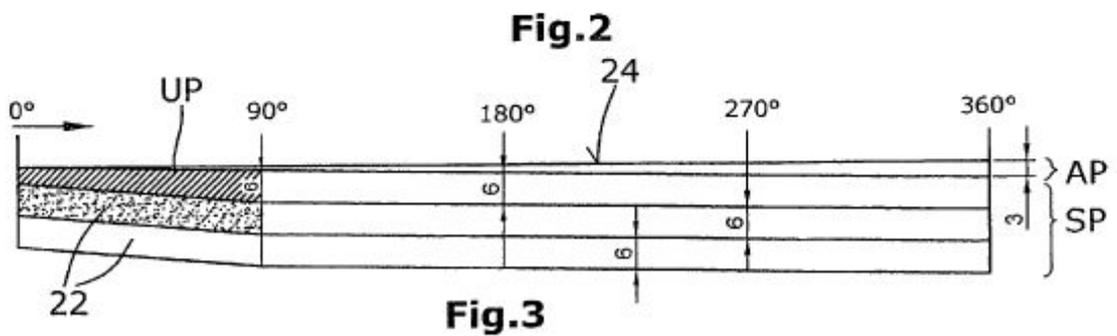
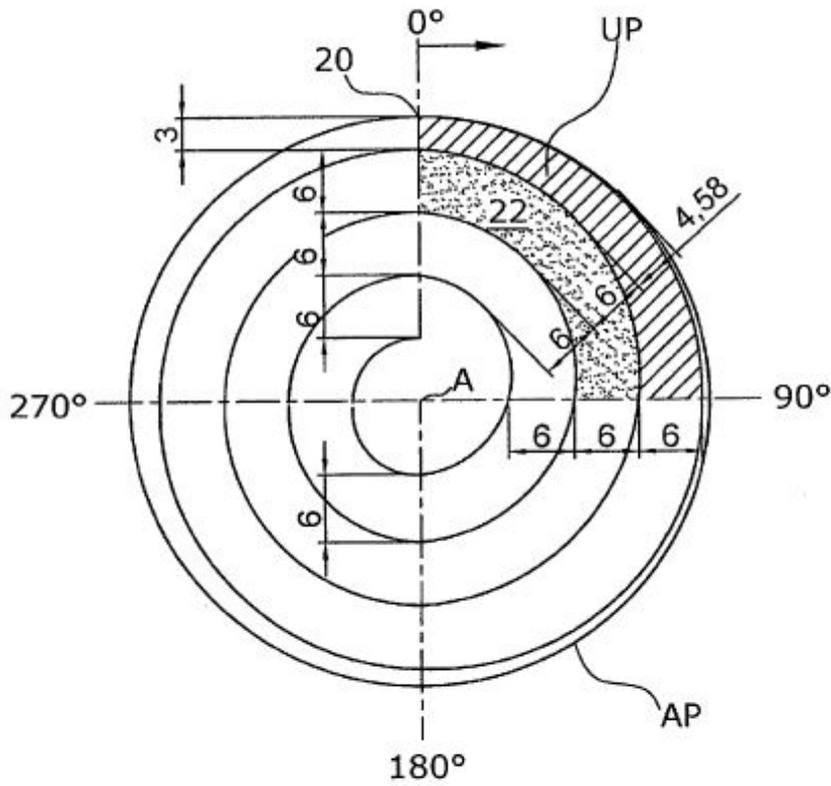
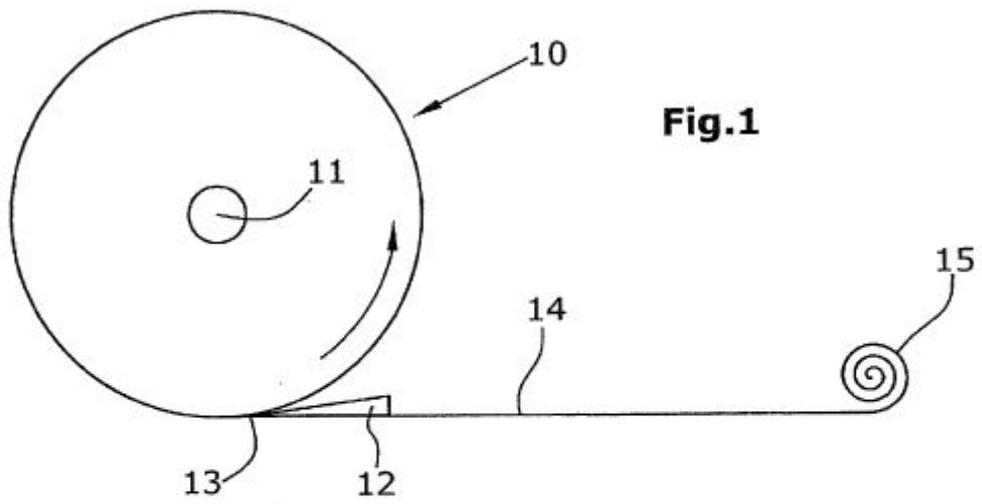
- conseguir el grosor de la capa de consigna deseado dentro de fracciones de una vuelta en el rango angular de la fase de transición UP,
 - utilidad en aplicaciones tales en las que el grosor de la capa de consigna debe variar durante el procedimiento,
 - uso óptimo del material ya que no se causa una deformación de la capa siguiente por el corte precedente,
- 5 - el cambio del grosor de capa siempre en el mismo rango angular; de este modo siempre se consigue exactamente el espesor de capa en cada punto.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la separación de una lámina de un bloque de material (10), mientras que éste se rota alrededor de un eje (A), usando un dispositivo de control que desplaza una cuchilla (12) de modo que describe, en referencia al eje del bloque de material, una trayectoria en espiral que forma un paso helicoidal (ϕ) que está definido por el avance de la cuchilla por vuelta del bloque, con las etapas:
- realización de una fase inicial de separación (AP) para la generación de una superficie espiral del bloque de material, en la que el radio se reduce con ángulo de rotación creciente,
 - realización de una fase de transición (UP) en un rango angular de menos de 360° con paso helicoidal modificado hasta alcanzar el espesor de la capa de consigna,
 - realización de una fase de separación (SP) con un paso helicoidal que se corresponde con aquel de la fase inicial de separación, en la que el paso helicoidal de la fase de transición se ajusta cada vez que la cuchilla recorre el rango angular de la fase de transición (UP) en el bloque de material.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** para la fase de transición (UP) se ajusta el paso helicoidal (ϕ) a

$$\phi = (\Delta \cdot A) + a$$

- en la que a es el paso helicoidal en la fase inicial de separación, b es el paso helicoidal con el que se ha conseguido el espesor de la capa de consigna en un proceso de separación uniforme, Δ es la diferencia $b - a$ y A representa el cociente de 360° y el rango angular de la fase de transición.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el rango angular de la fase de transición es de al menos 20° , preferentemente de al menos 45° .
- 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el ángulo angular de la fase de transición es menor de 180° y preferentemente de 90° .
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la fase inicial de separación adopta un rango angular de exactamente una vuelta o más.
- 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** a una primera fase de separación con un primer espesor de la capa de consigna le sigue una zona de transición que conduce a una segunda fase de separación con un segundo espesor de la capa de consigna.



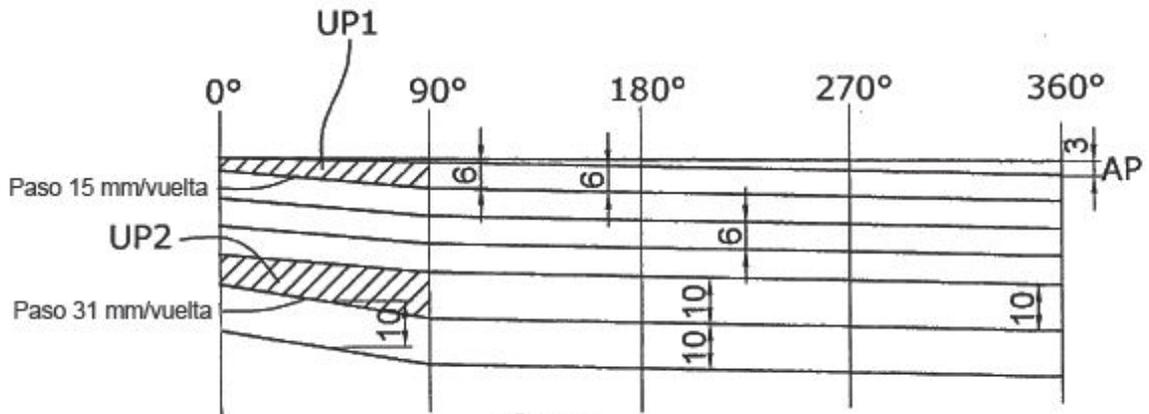


Fig.4

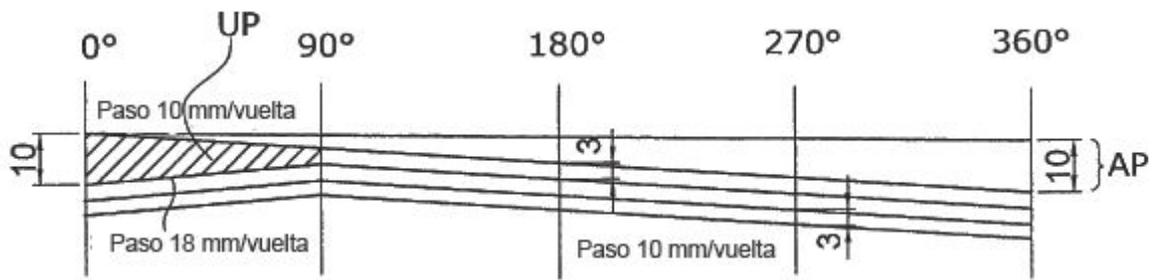


Fig.5

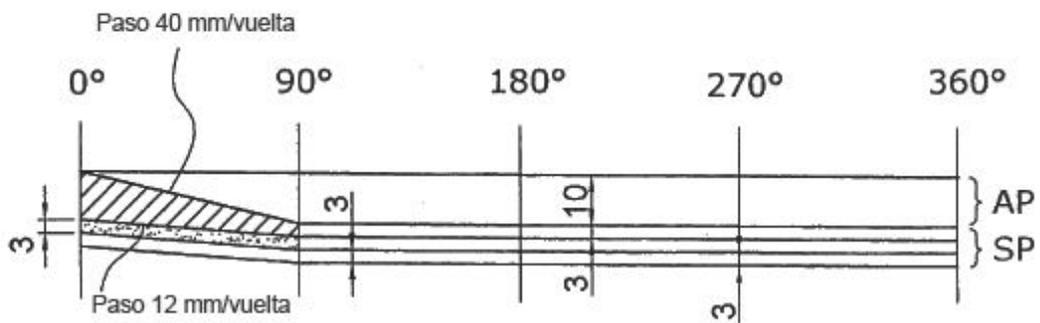


Fig.6