

372001

11 SEP. 1968



P. 42.703

AKU 1212/ IC

372001

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE D02 D-01

SUBCLASE J H

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de ALGEMENE KUNSTZIJDE UNIE N.V.

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Velperweg 76, Arnhem, Holanda

por: "UN APARATO PARA ESTIRAR HILO TERMOPLASTICO"

Prioridad: Holanda 8-10-1968 Nº 68-14351

25.8.71



Este invento se refiere a un aparato para rea-  
lizar un procedimiento de estirar un hilo termoplástico,  
cuyo procedimiento comprende las operaciones de hacer avan-  
zar el hilo a una zona de estirado, someterlo en la zona  
5 de estirado a una carga axial tal que el hilo quede es-  
trangulado y permanentemente deformado, localizar la es-  
trangulación en la zona de estirado y descargar el hilo de  
la zona de estirado.

Se entenderá que el vocablo "hilo" incluirá  
10 productos filiformes o en forma de cinta.

Se conoce ya un procedimiento del tipo arri-  
ba descrito, por ejemplo por las memorias de las paten-  
tes españolas 212657 y 215301. En este procedimiento co-  
nocido, el hilo, en la zona de estirado, es envuelto por  
15 lo menos en una vuelta completa en torno a un cuerpo de  
fricción que tiene forma de espiga no rotativa y que  
localiza la estrangulación. En la espiga de estirado,  
la tensión en el hilo resulta tan alta como para conducir  
a una deformación plástica, de modo que, sobre un trozo  
20 relativamente corto - que denominamos "estrangulación"  
en esta memoria -, las dimensiones transversales del  
hilo son profundamente alteradas. Sin embargo, si las  
velocidades aplicadas son altas, entonces el empleo de  
una espiga de estirado provoca a menudo la rotura del  
25 hilo. Por otra parte, el estirado en ausencia de una  
espiga de estirado puede hacer que la estrangulación sea  
desplazada hacia cualquiera de los rodillos entre los  
cuales es llevado el hilo. Esto, a su vez, supone el  
riesgo de roturas del hilo.

30 Los mencionados inconvenientes se evitan si

372001

71 SEP



se hace uso del procedimiento que se describe a modo de ejemplo. Se caracteriza porque la estrangulación se localiza midiendo la temperatura del hilo en el punto en que se desea que quede situada la estrangulación y porque, cuando la estrangulación se aleja de su posición deseada, uno o más parámetros del proceso que afectan a la posición de la estrangulación son alterados sobre la base de esta medición de la temperatura, de modo que hagan que la estrangulación vuelva a su posición deseada.

10 Por "estrangulación" ha de entenderse en esta memoria una parte del hilo en la cual, como resultado de la deformación a que está sometido, es puesta en libertad una cantidad de calor de estirado tan grande que en dicha parte del hilo tiene lugar, a lo largo de él, un cambio mensurable de temperatura.

Un parámetro del proceso que afecta a la posición de la estrangulación es, por ejemplo, la relación de la velocidad a la cual es descargado el hilo de la zona de estirado respecto a la velocidad a la que es alimentado a ella. Si se aumenta esta relación hasta por encima del valor al cual la posición de la estrangulación es estacionaria, entonces la estrangulación se moverá en una dirección opuesta a la de avance del hilo. Si se disminuye esta relación, tiene lugar lo contrario.

25 Otro parámetro del proceso mediante el cual puede ser afectada la posición de la estrangulación es la velocidad a la cual es alimentado el hilo a la zona de estirado. Si se aumenta la velocidad de alimentación por encima del valor al cual es estacionaria la posición de la estrangulación, entonces la estrangulación se moverá en la

25.8.71

17 SEP.



dirección de avance del hilo. Y, si se disminuye la velocidad de alimentación, entonces la estrangulación se moverá en una dirección opuesta a la de desplazamiento del hilo.

5 Sin embargo, para localizar la estrangulación se prefiere hacer uso de un procedimiento en el cual no es necesario cambiar los parámetros arriba descritos del proceso. El nuevo procedimiento se caracteriza porque, antes de que se mida su temperatura, el hilo,  
10 pasa por una zona caldeable y porque la temperatura de la zona caldeable sirve como parámetro del proceso mediante el cual resulta afectada la posición de la estrangulación.

15 El procedimiento que se describe es particularmente adecuado para hacer uso de él en la hilatura con estirado de un hilo. En este caso, el hilo es sometido a estirado inmediatamente después de fabricarlo, de modo que el estirado se lleva a cabo a velocidades relativamente altas, lo cual constituirá un obstáculo para el uso de una espiga de estirado.  
20

Al estirar hilos de denier muy grande, en particular al hilar y estirar tales hilos, puede resultar que el hilo, antes de pasar por el elemento de temperatura, se haya enfriado relativamente en gran  
25 medida para impedir que la estrangulación se sitúe demasiado lejos aguas arriba. Se ha visto que esto podría evitarse con un procedimiento caracterizado porque el hilo en la zona de estirado, después de la estrangulación es hecho pasar sobre al menos un miembro de fricción.

30 El invento se refiere concretamente a un aparato



5  
10  
15  
20  
25  
30

para estirar un hilo termoplástico, cuyo aparato comprende miembros para alimentar el hilo a una zona estiradora, miembros para descargar el hilo desde la zona estiradora a una velocidad que es mayor que la de alimentación del hilo, y medios para localizar la estrangulación en la zona estiradora. Dicho aparato se caracteriza porque los medios para localizar la estrangulación comprenden un elemento de temperatura para medir la temperatura del hilo en el punto en que se desea situar la estrangulación y, en cooperación con el elemento de temperatura, medios con cuya ayuda puede ser influenciada la posición de la estrangulación.

Una realización preferida de este aparato se caracteriza porque los medios para influir sobre la posición de la estrangulación comprenden un dispositivo de caldeo con ayuda del cual puede alterarse la temperatura del hilo antes de que pase por el elemento de temperatura y un dispositivo de control automático que tiene su entrada conectada con el elemento de temperatura y su salida, con el dispositivo de caldeo.

El dispositivo de caldeo usado puede ser un cuerpo calentado, por ejemplo una placa caliente, situado entre el elemento de temperatura y el miembro para suministrar el hilo a la zona estiradora.

Se obtiene un aparato muy adecuado si, como dispositivo de caldeo, se hace uso de un rodillo calentable sobre el cual se hace pasar el hilo. Para este fin puede hacerse uso ventajosamente del rodillo de alimentación que alimenta el hilo a la zona de estirado y que limita dicha zona con el rodillo estirador.

12.9.1969

372001



5 El invento se refiere también a un aparato,  
en particular para hilar y estirar un hilo termoplástico,  
que está provisto de al menos un rodillo de alimentación  
para hacer avanzar el hilo a una zona de estirado y un rodillo  
estirador para descargar el hilo de la zona de estirado a una  
velocidad mayor que aquella a la cual el hilo es alimentado a  
la zona de estirado. Este aparato se caracteriza porque, en la  
zona de estirado, entre el elemento de temperatura y el rodillo  
estirador está dispuesto un miembro de fricción con el que  
10 el hilo es puesto en contacto de resbalamiento.

El invento se refiere también a los hilos fabricados por el procedimiento arriba descrito.

15 Se seguirá describiendo el invento con referencia al dibujo adjunto que muestra algunas realizaciones del mismo.

La figura 1 es una vista esquemática de un aparato estirador de acuerdo con el invento.

20 La figura 2 muestra un aparato para la hilatura con estirado de hilo de poliamida.

En la figura 1 el número 1 se refiere a un hilo termoplástico que es alimentado a una zona de estirado limitada por un rodillo alimentador accionado, calentado eléctricamente, 2, y un rodillo estirador accionado 3. El hilo hace unas cuantas vueltas en torno a los rodillos 2, 3 con los rodillos separadores 4,5 respectivamente. El estirado tiene lugar porque el rodillo estirador 3 impone al hilo 1 una velocidad que es mayor que la impuesta por el rodillo de alimentación 2. Al estirar con estrangulación, la velocidad del hilo

25  
30

29 SEP 1969



5 muestra un gradiente en la zona de estirado. A este gra-  
 diente de velocidad, el área de la sección transversal  
 del hilo es cambiado, bajo el influjo de la deformación  
 plástica, de modo intenso, sobre una distancia que, a  
 menudo, es relativamente corta. La parte del hilo en  
 que ocurre este pronunciado gradiente de velocidad se  
 denomina "estrangulación".

10 Además de un gradiente de velocidad, ocurre  
 un gradiente de temperatura en la zona de estirado. Es-  
 te último se debe al calor puesto en libertad por la  
 fuerte deformación a que está sometido el hilo en la  
 estrangulación. El resultante aumento de temperatura  
 en la estrangulación puede ser de muchas decenas de gra-  
 dos centígrados. Considerada en la dirección de despla-  
 zamiento del hilo, la temperatura superficial del hilo,  
 15 cerca de la estrangulación, muestra primero un aumento  
 relativamente brusco, hasta un cierto valor máximo, que  
 se alcanza aproximadamente en la estrangulación, y pre-  
 senta después una disminución gradual. Se desprende que  
 el gradiente de temperatura es más pronunciado antes  
 20 de máximo que después de él.

Con el fin de localizar la estrangulación en  
 la zona de estirado, se dispone un guía-hilos 6 con un  
 termopar incorporado. El termopar está conectado a un  
 25 dispositivo automático de control 7, que regula el ca-  
 lentamiento eléctrico del rodillo de alimentación 2. Las  
 conexiones del dispositivo de control 7 con el termopar  
 y el dispositivo eléctrico de calentamiento del rodillo  
 de alimentación 2 se han señalado por los números de re-  
 ferencia 8 y 9, respectivamente.  
 30

12.9.1969

- 7 - 372001



La localización de la estrangulación se efectúa del siguiente modo: Cuando la estrangulación está situada entre el rodillo de alimentación y el termopar, y cerca de éste, entonces el termopar registrará una temperatura elevada de la superficie del hilo. El dispositivo de control 7 responde a ella en el sentido de reducir el calentamiento del rodillo de alimentación 2, para lo cual el dispositivo eléctrico de caldeo, por ejemplo, puede ser desconectado en todo o en parte. La caída de temperatura resultante del rodillo de alimentación 2 conduce a una disminución de la temperatura del hilo, de manera que la estrangulación se mueve en la dirección del elemento de temperatura. Cuando la estrangulación rebasa el termopar, este último registra una temperatura descendente del hilo, Como resultado de ello, el dispositivo de control 7, en cooperación con el dispositivo de caldeo del rodillo de alimentación 2, aumenta la temperatura de dicho rodillo, de manera que la estrangulación se moverá en sentido opuesto. De este modo el circuito de control automático formado por el hilo, el termopar, el dispositivo de control automático y el rodillo de alimentación calentado, mantiene a la estrangulación en la posición deseada.

En el aparato de hilar y estirar mostrado en la figura 2, un hilo de nylon 6, industrial, de 140 filamentos, es sometido, en proceso continuo a estirado, relajado y bobinado. El hilo 1, que sale de un aparato de hilar (no mostrado) pasa sucesivamente por un rodillo de alimentación 2 con rodillo separador 4, una placa caliente 10 fija, un guía-hilos 6 con elemento de



5 temperatura incorporado, un rodillo accionado 11, un  
rodillo estirador 3 con rodillo separador accionado 5  
(ambos calentados), un par de rodillos impulsados 12, 13  
y un tambor ranurado 14 y es bobinado luego para formar  
un paquete 15 que es impulsado a velocidad periférica  
constante por un rodillo de fricción 16. La velocidad  
periférica del rodillo 11 es igual a la del rodillo 2,  
de manera que el hilo 1 resbala sobre el rodillo 11.  
Esto asegura que el hilo quede sometido a fricción, co-  
mo resultado de lo cual ocurre un gradiente de tensión.  
10 La magnitud del gradiente de tensión causado por el ro-  
dillo 11 viene también determinada por la diferencia en-  
tre la velocidad del hilo y la velocidad circunferencial  
del rodillo 11. Con la realización que hemos descrito  
15 el rodillo 11 no está provisto de dispositivo de caldeo,  
actúa, en cambio, como miembro enfriador para el hilo  
de nylon.

Lo mismo que con el aparato de estirar an-  
tes descrito de la figura 1, el elemento de temperatura  
20 del guía-hilos 6 está conectado con un dispositivo auto-  
mático de control 7 que está conectado a un dispositivo  
de calentamiento para el hilo 1. Con el aparato de hilar  
y estirar mostrado en la figura 2, el elemento de cal-  
deo no está formado por el rodillo de alimentación 2,  
25 sino por la placa 10.

Quando la estrangulación está situada cer-  
ca del elemento de temperatura en el guía-hilos 6, en-  
tre este último y el rodillo 11 entonces el elemento de  
temperatura registrará una temperatura relativamente  
30 baja del hilo. El dispositivo automático de control 7

2g



5  
10  
15  
20

aumenta entonces la temperatura de la placa 10. Como resultado de ello, aumenta la temperatura del hilo aún no estirado, de modo que la estrangulación se moverá en el sentido del guía-hilos. El calor de estirado se desarrolla ahora más cerca del elemento de temperatura, de modo que éste registrará una temperatura ascendente del hilo. En un momento dado, la temperatura registrada del hilo será tal que el dispositivo de control 7 efectúe una disminución de la temperatura de la placa 10, de modo que, en definitiva, la estrangulación comenzará a moverse en sentido opuesto, De este modo, la estrangulación se mueve hacia atrás y hacia delante en la zona situada alrededor del guía-hilos 6. La frecuencia y la amplitud de su movimiento con relación al guía-hilos 6 son determinadas por diversos factores tales como la velocidad del hilo entre la placa y el elemento de temperatura, las funciones de transferencia del elemento de temperatura, del dispositivo de control y de la placa caliente 10 y la transferencia de calor desde la placa al hilo.

En lugar de una placa calentable, puede usarse un rodillo calentable. Para ello, por ejemplo, el rodillo de alimentación 2 puede proveerse de un dispositivo de calentamiento.

25

Ejemplo

30

Usando un aparato de hilar y estirar del mismo tipo que se ha mostrado en la figura 2, salvo que la placa 10 ha sido sustituida por un rodillo calentable 2 cuyo dispositivo de caldeo estaba conectado a un dispositivo

29 SEP



de control 7 (control de conexión-desconexión), se estira un hilo de nylon 6 de 140 filamentos para obtener un hilo con un denier de 1.260.

5 Cuando se hizo el estirado en las condiciones mencionadas en la tabla siguiente, se vio que el hilo resultante tenía una tenacidad de 9 gr./denier, un alargamiento a la rotura de 22%, y un encogimiento del 11% en agua caliente.

	Rodillo 2	Rodillo 11	Rodillos 3 y 5	Rodillos 12 y 13
10 Velocidad periférica	400 m/min	400 m/min	1920 m/min	1880 m/min
Temperatura	40-45°C	100°C	220°C	100°C

El hilo estirado era notable por su uniformidad de denier relativamente grande.

15 No es necesario calentar el hilo irremediablemente poniéndolo en contacto con un cuerpo calentado, puesto que la transferencia de calor puede hacerse también por radiación. O bien, antes de pasar por el elemento de temperatura, el hilo puede ser guiado a través

20 de un líquido caliente o ser sometido a la acción de una corriente de gas de temperatura predeterminada. Debe añadirse que, para situar la estrangulación, no sólo puede considerarse el calentamiento del hilo, sino también su enfriamiento. Por ejemplo cuando la estrangulación está situada justamente antes del elemento de temperatura (es decir, a la izquierda del elemento de temperatura

25 mostrado en la fig. 2) puede ser movida hacia el elemento de temperatura enfriando el hilo. La localización de la estrangulación puede también realizarse por

12.9.1969

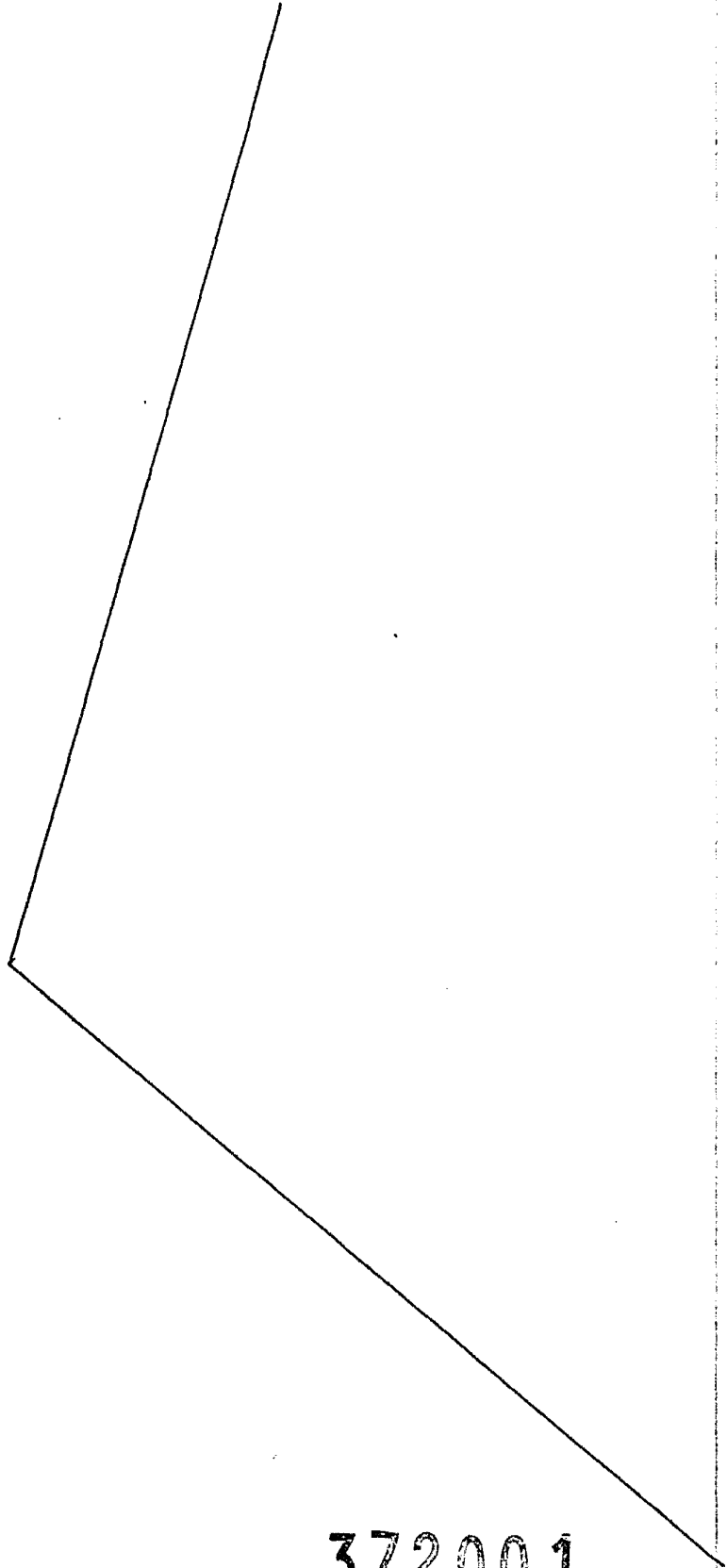


una combinación de calentamiento y enfriamiento. Cuando la estrangulación está situada justo antes del elemento de temperatura (es decir, que la temperatura medida es "alta"), el hilo es enfriado y, cuando está situado detrás del elemento de temperatura (es decir, que la temperatura medida es "baja"), el hilo es calentado con el fin de aumentar su temperatura.

Además de los mencionados en lo que antecede, otros parámetros del proceso que afectan a la posición de la estrangulación son, entre otros, las temperaturas de los rodillos 11, 3 y 5, así como el ángulo de envolvimiento del hilo en torno del rodillo 11, y la diferencia entre la velocidad periférica del rodillo 11 y la velocidad del hilo. Asimismo, la aspereza de las superficies de movimiento del rodillo 11 y de los otros rodillos afecta a la posición de la estrangulación. Si la aspereza de la superficie de movimiento no es uniforme en la dirección axial de los rodillos, la posición de la estrangulación puede ser influenciada desplazando el hilo en dirección axial a través de la superficie de movimiento. En el proceso de hilar y estirar, la temperatura de hilatura constituye también un parámetro del proceso que afecta a la posición de la estrangulación. El procedimiento de acuerdo con el invento puede ser aplicado a todos los polímeros lineales sintéticos tales como las poliamidas (por ejemplo nylon-6, nylon-6.6, etc.) poliésteres (por ejemplo poli(tereftalato de etileno), polipivalo lactona, etc.), etc., para los cuales, en el mencionado estirado por estrangulación se espera la estrangulación con un gradiente de tempera-

372001

tura de magnitud mensurable.



12.9.1969

- 13 - 372001



## REIVINDICACIONES

1.- Un aparato para estirar hilo termoplástico, cuyo aparato comprende miembros para hacer avanzar el hilo hasta una zona de estirado, miembros para descargar el hilo desde la zona de estirado a una velocidad mayor que la de alimentación del hilo, y medios para localizar la estrangulación en la zona de estirado, caracterizado porque los medios para localizar la estrangulación comprenden un elemento de temperatura para medir la temperatura del hilo en el punto en que se desea situar la estrangulación y, en cooperación con el elemento de temperatura, medios con ayuda de los cuales puede ser afectada la posición de la estrangulación.

2.- Un aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios para afectar a la posición de la estrangulación comprenden un dispositivo calentador con cuya ayuda puede alterarse la temperatura del hilo antes de que pase por el elemento de temperatura, y un dispositivo automático de control que tiene su entrada conectada con el elemento de temperatura y su salida con el dispositivo calentador.

3.- Un aparato según la reivindicación 2, caracterizado porque como dispositivo calentador se hace uso de un rodillo calentable sobre el cual es hecho pasar el hilo.

4.- Un aparato según cualquiera de las reivin-

11 SEP.



dicaciones 1 a 3, en particular para la hilatura y el estirado de un hilo termoplástico, que está provisto de, por lo menos, un rodillo de alimentación para hacer avanzar el hilo hasta una zona de estirado y un rodillo estirador para descargar el hilo desde la zona de estirado a una velocidad mayor que aquélla a la cual es alimentado el hilo a la zona de estirado, caracterizado porque, en la zona de estirado, entre el elemento de temperatura y el rodillo estirador está provisto un miembro de fricción con el cual es puesto el hilo en contacto deslizante.

5.- Un aparato para estirar hilo termoplástico.

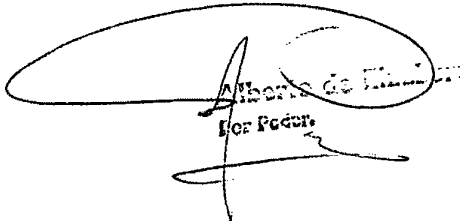
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

11 SEP. 1971

  
Alberto de Quintana  
Por Poder.

SAP

25.8.71

372001

29 SEP 1950

FIG. 1

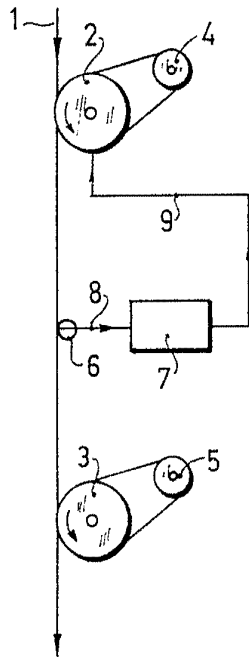
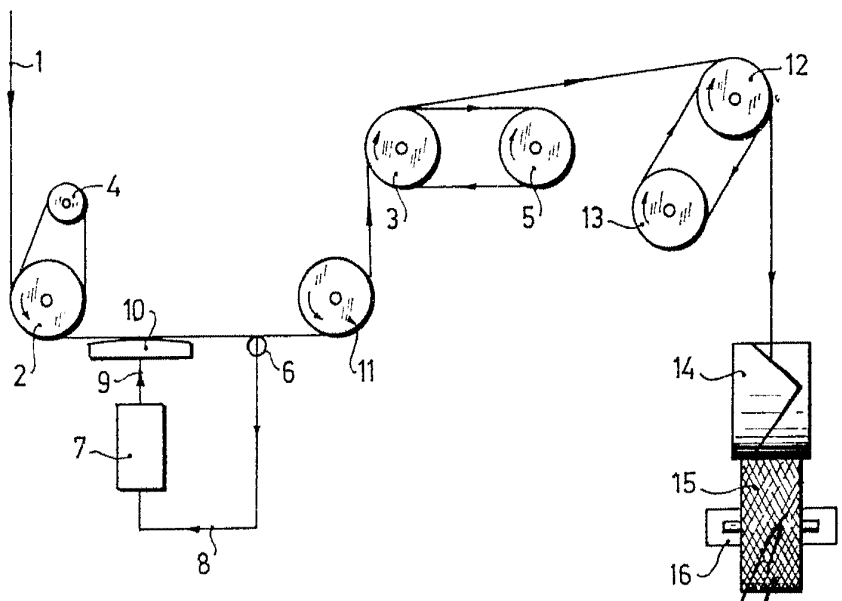


FIG. 2



Albert de E. ...