



ES	11	NUMERO	A 1
	21	456.967	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		17-MARZO-1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 26 11 134	17-3-1976	ALEMANIA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISORIA
	B 29 D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
" UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA HOJA A BASE DE MATERIALES SINTETICOS TERMOPLASTICOS "		
71 SOLICITANTE (S)		
UNILEVER N.V.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Burg. s'Jacobplein 1 - ROTTERDAM - Holanda		
72 INVENTOR (ES)		
Walter Hufnagel y Ludwig Wilhelm, ambos de nacionalidad alemana.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

CM.-

1 El invento se refiere a un procedimiento para fabricar
una hoja a base de materiales sintéticos termoplásticos,
termicamente inestables, a una temperatura de por debajo de
la gama termoplástica, para a continuación calentar la hoja
5 hasta la gama termoplástica del material sintético empleado,
así como a un dispositivo para la puesta en práctica de es-
te procedimiento.

10 Por termicamente inestables deben entenderse materia-
les sintéticos termoplásticos, que unicamente pueden ser so-
metidos durante breve tiempo a una temperatura provocadora
de la termoplasticidad, sin que sufran deterioro térmico.
Representantes de tales materiales sintéticos inestables son,
por ejemplo, altos polímeros con una parte preponderante de
nitrilos acrílicos. El representante más conocido de este
15 grupo es el policloruro de vinilo (PVC) que, por ejemplo, a
un valor K de 78 tiene que ser expuesto a una temperatura de
unos 250° C, para que se encuentre en el estado plástico.
Con ello se produce al cabo de unos 10 segundos una destruc-
ción térmica del PVC. Pero también otros materiales sintéti-
cos con cadenas extremadamente largas de moléculas forman
20 parte del grupo de estos polímeros térmicamente inestables.

Para a pesar de ello poder fabricar hojas a partir de
tales materiales sintéticos, se ha descubierto para el PVC
duro un procedimiento conocido bajo la denominación de LUVI-
25 THERM, que está descrito en la patente alemana nº 742.364.

En este procedimiento se forma a una temperatura de
unos 160° C una hoja en una calandra. Ahora bien, esta hoja
tiene tan solo valores de resistencia mecánica en extre-
mo bajos. Inmediatamente detrás de la calandra se ex-
pone dicha hoja a una temperatura de plastificación con lo
30

1 que se forma la hoja propiamente dicha, con suficiente
resistencia mecánica. En la patente citada se hace mención
expresa de que durante esta temperatura de plastificación,
la hoja no debe ser sometida a presión, ni a estirado.

5 A base de la relativamente baja temperatura ajustada en
la calandra, resulta muy difícil obtener un compuesto de
hoja hasta cierto punto fijamente coherente. Debido asimis-
mo a esta temperatura muy baja de elaboración, se producen
adicionalmente presiones de trabajo extremadamente altas y
10 fuerzas de cizalladura muy altas entre los cilindros de la
calandra, por lo que la formación de la hoja es posible tan
solo muy lentamente y, por consiguiente, a velocidades de
fabricación tan solo muy bajas.

15 Para a pesar de todo poder llevar a cabo una fabrica-
ción económica de estas hojas de material sintético, se pue-
de aplicar el llamado procedimiento de alta temperatura
(procedimiento HT), en el que se emplean materiales sintéticos
de PVC con grados bajos de polimerización o respectivamente
bajos valores K, que por una parte permiten temperaturas de
20 trabajo más altas y, por otra parte, poseen una gama termo-
plástica más baja, de modo que la hoja abandona la calandra
ya con resistencias mecánicas suficientes, no siendo por lo
tanto preciso en este procedimiento un tratamiento térmico
ulterior de las hojas así obtenidas.

25 Ahora bien, las hojas obtenidas por estos dos procedi-
mientos tienen propiedades mecánicas y físico-químicas que
difieren fuertemente entre sí. Así, por ejemplo, la resisten-
cia a los disolventes de una hoja obtenida por el procedi-
miento Luvitherm es bastante mayor que en una hoja obtenida
30 por el procedimiento HT. También se puede en una llamada ho-

1 ja Luvitherm aplicar una temperatura más alta de secado al
aplicarse un recubrimiento; debido a esta posibilidad de
ajuste de una temperatura de secado más alta, resultan tiem-
5 pos más cortos de secado y, por consiguiente, velocidades
más altas de fabricación, que representan una notable venta-
ja económica.

También por la patente alemana nº 11 20 684, sustancial-
mente más moderna, se conoce un dispositivo para la puesta
en práctica del procedimiento Luvitherm. Se indica allí asi-
10 mismo de manera expresa, que en el procedimiento en cues-
tión la hoja posee durante la temperatura relativamente alta
de fusión o respectivamente plastificación, únicamente una
escasa estabilidad dimensional, por lo que también aquí tie-
ne que ser conducida sin una tensión sustancial.

15 Hasta que no ha dado fin está plastificación, no puede
la hoja ser sometida a fuerzas mayores de tracción a tempera-
turas sustancialmente más bajas, con lo que en el estirado
realizado a estas temperaturas, se confieren a la hoja va-
lores considerables de resistencia mecánica.

20 Es conocido, por ejemplo, poner esta hoja a una tempera-
tura comprendida en la gama termoplástica, y proceder a un
estiramiento con orientación de las moléculas.

25 El invento se ha propuesto desarrollar un procedimiento
por el que no solamente se puedan fabricar hojas de material
sintético de manera similarmente económica como en el proce-
dimiento HT, sino que estas hojas lleguen a alcanzar al me-
nos también las propiedades favorables de las llamadas hojas
Luvitherm, o a ser posible incluso las superen.

30 Este problema se resuelve conforme al invento, por el
hecho de que la hoja se calienta en la misma operación bajo

1 1 tensión, y orientación a la temperatura termoplástica del ma-
terial sintético empleado, y a continuación se somete a una
nueva orientación mediante deformación en la gama de su tem-
peratura termoplástica o respectivamente de su punto de fu-
5 sión cristalino.

Esta tensión aplicada está calculada a este respecto de
tal modo, que no se produzca deterioro en la hoja no calen-
tada todavía hasta la temperatura termoplástica; mientras
que al mismo tiempo, al ser alcanzada esta temperatura, se
10 consigue una dilatación plástica de la hoja. Con ello se con-
sigue una velocidad final considerablemente más alta e, in-
herente a ello, un enorme aumento de la rentabilidad de la
producción.

Aparte de ésto se consigue con este procedimiento una
15 doble orientación de la hoja, que no puede conseguirse tan
solo con los otros tratamientos conocidos. Esta orientación
adicional confiere a la hoja propiedades mecánicas y físico-
químicas mejoradas, al mismo tiempo que una dilatación ter-
moelástica siguiente relativamente menor o de igual propor-
20 ción.

Por una publicación de Schönbuch "Neuzeitliche Ferti-
gung von Kunststoff-Folien" en NEUE VERPACKUNG, año 21^o,
cuaderno 3, 1969, figura 25 y las explicaciones correspon-
dientes, es en realidad ya conocido retirar una hoja de una
calandra a velocidades elevadas, pero a este respecto se tra-
25 ta de la elaboración de un PVC bruto con bajo valor K, o sea,
del procedimiento HT, en el que se obtiene una hoja ya termi-
nada, lista para el uso. Según Schönbuch es posible a este
respecto una velocidad de la hoja de hasta 150 % de la velo-
30 cidad final de la calandra. Velocidades adicionalmente más

1 altas pueden ser alcanzadas según Schönbuch, únicamente mediante un estiraje en la gama elástica de la hoja, para lo que puede servir el dispositivo de estiraje por rodillos representado.

5 Ahora bien, esta retirada de la hoja de la calandra con una velocidad más alta no ha servido de base para el presente invento, ya que la hoja, tal como ha sido descrito, queda ya terminada en la calandra, mientras que la hoja obtenida por el procedimiento Luvitherm no está en modo alguno
10 terminada después de abandonar la calandra, ni puede ser expuesta a ningún esfuerzo de tracción, tal como se indica de manera expresa en las dos patentes mencionadas. También en la publicación de Schönbuch "Neuzeitliche Fertigung von Kunststoff-Folien" en NEUE VERPACKUNG, año 21º, cuaderno 3,
15 1969, se ha mencionado expresamente en la página 9, columna izquierda, apartados 5º y 6º ("la hoja se funde allí sobre cilindros de fusión en un grueso constante y a temperatura elevada"; véase también la fig. 18), que esta hoja Luvitherm tiene que ser mejorada termicamente después de abandonar la
20 calandra, conservando su grueso, lo que viene a ser lo mismo que el que la hoja no debe ser sometida a ningún estiraje u orientación.

De acuerdo con una mejora ventajosa del invento, la tensión actuante sobre la hoja en el calentamiento a la temperatura termoplástica está calculada de tal modo, que se
25 alcanza un alargamiento de la hoja de por lo menos 25 a 50%, con preferencia de 100 a 200 % y más, según la clase de orientación pretendida y del material sintético empleado. En la misma magnitud es entonces también más alta la velocidad
30 final de la hoja, debiendo ser tenido en cuenta un grueso

1 correspondientemente mayor de la hoja de partida, o sea, de la hoja de la calandra. Además aumenta también el grado de la orientación con la magnitud y la velocidad del alargamiento en la gama plástica.

5 Para la otra orientación puede tener lugar, conforme al invento, un estiraje mono o biaxial de la hoja en la gama de la termoelasticidad o del punto de fusión cristalino, estiraje que se superpone adicionalmente a la orientación ya existente.

10 La ventaja de la primera orientación estriba en que es menos sensible a la temperatura, es decir que, en comparación con la segunda orientación, no origina un encogimiento de la hoja hasta que no se aplican temperaturas sustancialmente más altas.

15 De acuerdo con el invento, el calentamiento a la temperatura plástica debe ser tan solo breve, con preferencia de tan solo unos pocos segundos, durando, por ejemplo, 1 a 10 segundos. Con ello se evita en cualquier circunstancia un menoscabo de la masa de material sintético por efecto del calor.

20 Conforme al invento es también muy ventajoso que la hoja, una vez finalizado al menos uno de los dos procesos de alargamiento, con preferencia después del último, sea expuesta a una temperatura elevada, o respectivamente no sea enfriada inmediatamente hasta temperatura ambiente, sino que se mantenga a una temperatura entre la termoelasticidad y la temperatura ambiente. Con ello se lleva a cabo una así llamada maleabilización de la hoja, que aporta otra mejora de las cualidades de la hoja, en especial una mejora de la estabilidad frente a la acción de la temperatura y de disolventes.

25

30

1 Otra mejora ventajosa del procedimiento de acuerdo con
el invento, con un enfriamiento hasta una temperatura de la
gama de la termoelasticidad y respectivamente del punto de
fusión cristalino siguiente inmediatamente al alargamiento y
5 a la orientación de la hoja en la gama termoplástica, se
consigue si durante esta temperatura, y a efectos de una se-
gunda orientación superpuesta, tiene lugar un estiraje de la
hoja en al menos 50 %, con preferencia en 100 hasta más de
200 %.

10 Mediante esta orientación superpuesta se consigue una
mejora muy considerable y adicional de las propiedades mecá-
nicas y físico-químicas de la hoja.

15 Otro perfeccionamiento ventajoso del procedimiento de
acuerdo con el invento, estriba en agregar al material sin-
tético en bruto agentes auxiliares para su elaboración, por
ejemplo, lubricantes externos, lubricantes internos, emul-
gentes y ceras. Dadas las temperaturas relativamente bajas
reinantes en la calandra, unicamente con grandes dificulta-
des puede ser elaborado el material sintético en bruto. Gra-
20 cias a la adición conforme al invento de agentes auxiliares
para la elaboración se facilita algo esta elaboración, sien-
do obtenida de la manera más rápida una hoja apta para el
transporte y la conducción, si bien también por lo pronto de
baja calidad en cuanto a su resistencia mecánica.

25 En un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento de
acuerdo con el invento, y tratándose de la fabricación de una
hoja de PVC, se le agrega al PVC en bruto un lubricante exter-
no a base de cera E (ex Farbwerke Hoechst A.G., Alemania Oc-
cidental: éster etilenglicólico del ácido montánico con un
30 punto de goteo de 76 - 82° C), cera OP (ex Farbwerke Hoechst

1 A.G.: cera de ésteres del ácido montánico parcialmente saponificada; punto de goteo: 100-105° C), hidrocera (ex Fett- und Oelraffination A.G., Alemania Occidental: aceite de espermaceti consistente en 75 partes de ésteres de cera y 25
5 partes de triglicéridos endurecidos; punto de goteo: 48 a 51° C) y/o ceras polímeras a base de polietileno o polipropileno, en una cantidad de 0,5 hasta 1 % ó más, con preferencia de más de 1 %, con relación al peso del material sintético en bruto.

10 Adicionalmente se ha descubierto que la adición de aproximadamente 0,5 a 1 % de emulgente repercute de manera ventajosa en la elaboración de la hoja bruta.

15 Ante la natural sorpresa se ha podido comprobar que la hoja fabricada con una proporción mínima de unos 0,5 a 1 % de emulgente, y 0,5 % de cera E de acuerdo con el invento, puede ser provista de un recubrimiento de silicona, que en otro recubrimiento para cinta adhesiva, da buenos resultados como capa desprendible.

20 Sorprendentemente no han podido aplicarse estos recubrimientos de silicona en hojas de PVC exentas de estos aditivos. Ahora bien, la aplicación de una capa desprendible es de gran importancia para la fabricación de hojas de cinta adhesiva. Al seguir siendo tratadas las hojas de cinta adhesiva obtenidas conforme al invento y recubiertas, esta capa
25 desprendible o de separación hace posible el corte sin problemas ni molestias, o desgarros, para confeccionar rollos estrechos de cinta adhesiva, listos para el uso.

30 Otro perfeccionamiento ventajoso del procedimiento conforme al invento para la obtención de una hoja de PVC estriba en que el valor K del PVC bruto asciende a 65 ó más, con

1 preferencia a 70 hasta 78; en que la hoja se forma en una
calandra a una temperatura de por debajo de 180° C, y en que
en el calentamiento siguiente, que tiene lugar bajo tensión
por tracción y orientación de la hoja, la temperatura del
5 PVC asciende al menos a 200° C, con preferencia a 220 a 250°
C. Por este procedimiento se alcanzan para una hoja de PVC
valores óptimos para resistencia mecánica y propiedades químicas.

10 Un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con el invento, está caracterizado por el hecho de que está prevista una calandra para la elaboración de la hoja, detrás de la que está montado directamente al menos un cilindro de fusión, con preferencia al menos dos a
15 tres cilindros de fusión, y porque están previstos asimismo cilindros de estiraje que retiran la hoja a velocidad aumentada del cilindro o cilindros de fusión, pudiendo servir en cada caso como cilindro de estiraje un cilindro de fusión montado detrás.

20 Con un dispositivo así se puede obtener de manera relativamente sencilla una hoja, y proporcionarse a ésta una primera orientación.

A este respecto se elabora la hoja por lo pronto en la calandra. Sobre un cilindro de fusión se calienta la hoja a temperaturas de aproximadamente 240° C, y se somete a un
25 alargamiento de 200 %.

Los cilindros de fusión pueden ser ajustados a este respecto a temperaturas de hasta 300° C, y ser accionados y regulados sin escalonamiento en su velocidad. Ha demostrado ser muy ventajoso a este particular, que los primeros cilindros de fusión posean aproximadamente velocidades iguales,
30

1 y que éstas sean comparables con las velocidades de los cilindros de la calandra.

Las velocidades de los otros cilindros de fusión se elevan por el contrario en forma lineal o incluso superproporcional, de modo que se alcance el alargamiento y orientación
5 deseados de la hoja.

Un ajuste especialmente ventajoso de la temperatura viene dado cuando los primeros cilindros poseen una temperatura máxima de, por ejemplo, 220 a 250° C, y los cilindros de fusión
10 siguientes una temperatura inferior, por ejemplo, de 220 a 200° C. A continuación de ellos puede ser trasladada la hoja a un trayecto de cilindros refrigeradores.

En otra mejora del invento, se puede prever en este dispositivo, directamente detrás de los cilindros de estiraje y
15 fusión, un dispositivo de estiraje, en el que la hoja es estirada a una temperatura comprendida en la gama de su termoeelasticidad o respectivamente de su punto de fusión cristalino. Mediante este dispositivo de estiraje montado detrás, se confiere a la hoja la segunda orientación, produciéndose
20 con ello una hoja con valores considerados hasta ahora como imposibles, respecto a sus propiedades mecánicas y físico-químicas.

Un perfeccionamiento ventajoso del dispositivo de acuerdo con el invento, estriba en que los cilindros de fusión y
25 respectivamente de estiraje, y los cilindros del dispositivo estirador, tienen la misma configuración y están dispuestos unos tras otros, con preferencia situados en fila, siendo distintas exclusivamente las temperaturas de las superficies de los cilindros entre ellas. Con ello se puede conseguir una
30 estructura relativamente sencilla de tal dispositivo, pu-

1 diendo utilizarse elementos de construcción sustancialmente iguales.

5 Muy ventajoso es también que en el dispositivo de acuerdo con el invento los cilindros de fusión o estiraje y/o los cilindros del dispositivo estirador tengan una relación entre largo y diámetro de menos de 10 : 1. Se ha comprobado que con tales relaciones de diámetro se consigue un alargamiento de la hoja en sentido longitudinal relativamente favorable y exento de problemas.

10 De acuerdo con el invento, también los cilindros de fusión están aquí accionados de manera regulable sin escalones, y se hallan provistos de dispositivos de calefacción regulables, que permiten alcanzar temperaturas de superficie de hasta unos 300° C.

15 Los cilindros del dispositivo estirador están dispuestos a este respecto por lo general en forma que giran libremente.

20 Partiendo del conocido procedimiento Luvitherm, fueron llevados a cabo ensayos comparativos con respecto al procedimiento de acuerdo con el invento.

25 El ejemplo 1 describe el tratamiento de una hoja de PVC duro en una instalación Luvitherm clásica, conforme al estado actual de la técnica. Para ello una hoja de PVC duro, procedente de la calandra, es hecha pasar sobre el cilindro de fusión de la instalación Luvitherm, y a continuación se estira con ayuda del cilindro para estirar. Para evitar que la hoja fundida caliente se pegue a la superficie del cilindro de fusión, posee dicho cilindro de fusión un ligero adelanto con respecto a la velocidad de la hoja, pero que no ocasiona un estiramiento digno de mención de la hoja.

30

- 1 Los datos técnicos siguientes caracterizan la elaboración de la hoja en la calandra, en su tratamiento por el procedimiento Luvitherm y estiramiento, así como las propiedades de la hoja después de las tres operaciones citadas:
- 5 A) Datos sobre material bruto, calandra y técnicos de la hoja K (hoja de calandra)
- PVC bruto : E-PVC con valor K = 78
- Clase de procedimiento de calandrado : de baja temperatura o procedimiento Luvitherm
- 10 Temperatura de los cilindros de la calandra: : unos 160 a 170° C
- Grueso de la hoja K : unas 200_u
- Velocidad de producción de la hoja K : $V_1 = 10$ m/minuto
- 15 Resistencia a la rotura de la hoja K, en sentido longitudinal : unos 430 kp/cm²
- Resistencia a la rotura de la hoja K, en sentido transversal: unos 510 kp/cm²
- 20 Alargamiento de rotura de la hoja K, en sentido longitudinal : aprox. 10 %
- Alargamiento de rotura de la hoja K, en sentido transversal : aprox. 12 %
- 25 Resistencia al choque⁺ de la hoja K, a 0° C : ninguna; en extremo frágil; inconmesurable
- 30 ⁺La resistencia al choque se midió por el método de lazo conforme a DIN 53372 (norma previa)

- 1 Aptitud de la hoja K para la embutición profunda : no apta
- Estirabilidad de la hoja K : no, estirable
- Número de poros de la hoja K : 0
- 5 Número de agujeros de la hoja K : 0
- Aspecto óptico de la hoja K : lechoso, turbio, nuboso
- b) Datos técnicos del tratamiento por el procedimiento Luvi-therm y de la hoja UG (hoja sin estirar)
-
- 10 Velocidad de la hoja K a su llegada al cilindro de fusión: $V_1 = 10$ m/minuto
- Velocidad periférica del cilindro de fusión : $V_s =$ aprox. 11,5 m/minuto
- Diámetro del cilindro de fusión : 500 mm
- 15 Velocidad de salida de la hoja UG del cilindro de fusión : $V_2 = 11$ m/minuto
- Temperatura del cilindro de fusión: : aprox. 240° C
- 20 (Al elevarse la velocidad de rotación, del cilindro de fusión y en especial de la velocidad de salida V_2 del cilindro de retirada, se rompe la hoja sobre el cilindro de fusión).
- 25 Grueso de la hoja UG : unas 180 μ
- Resistencia a la rotura de la hoja UG en sentido longitudinal : unos 480 kp/cm²
- Resistencia a la rotura de la hoja UG en sentido transversal : unos 440 kp/cm²
- 30

1	Alargamiento de rotura de la hoja UG en sentido longitudinal	: aprox. 70 %
5	Alargamiento de rotura de la hoja UG en sentido transversal	: aprox. 60 %
10	Resistencia al choque ⁺ de la hoja UG	: a 0° C, en sentido longitudinal y transversal, en orden al 100 %
	Aptitud de la hoja UG para la embutición profunda	: buena
	Estirabilidad de la hoja UG	: buena
	Número de poros de la hoja UG:	0
15	Número de agujeros de la hoja UG	: 0
	Aspecto óptico de la hoja UG	: lechoso, turbio, nuboso, muy rayado
20	C) Datos técnicos del estirado longitudinal y de la hoja G (hoja estirada)	
	Grueso de la hoja a su entrada en el cilindro de estiraje:	unas 180 μ
25	Velocidad de entrada de la hoja en el cilindro de estiraje	: $V_3 =$ aprox. 11 m/minuto
	Velocidad de salida de la hoja del cilindro de estiraje.	: $V_4 =$ aprox. 44 m/minuto
	Relación de estirado	: 1 : 4 = 300 %
	Temperatura de estirado	: aprox. 110° C
30	Grueso de la hoja G después	

- 1 de abandonar el cilindro de
estiraje : aprox. 40 a 45/u
- Resistencia a la rotura de la
hoja G en sentido longitudi-
5 nal : unos 1980 kp/cm²
- Resistencia a la rotura de la
hoja G en sentido transversal: unos 460 kp/cm²
- Alargamiento de rotura de la
hoja G en sentido longitudi-
10 nal : aprox. 19 %
- Alargamiento de rotura de la
hoja G en sentido transversal: aprox. 80 %
- Resistencia al choque⁺ de la
hoja G : a 0° C, en sentido longitu-
15 dinal y transversal, en or-
den al 100 %,
- Aptitud de la hoja G para la
embutición profunda: : no apta ya
- Estirabilidad de la hoja G : ya no más estirable
- 20 Número de poros de la hoja G : aprox. 10 por m²
- Número de agujeros de la ho-
ja G : aprox. 2 a 3 por m²
- Aspecto óptico de la hoja G : ligeramente lechoso, lige-
25 ramente turbio, ligeramente
nuboso y rayado.

El ejemplo 1 muestra las defectuosas propiedades mecánicas de hojas K de PVC duro, que se manifiestan en especial en la gran fragilidad de dichas hojas, en su poco estiramiento, y también en su ineptitud para la embutición profunda y el estirado.

1 Pero, también las propiedades ópticas de las hojas K no pasadas por el proceso Luvitherm son insuficientes, y todavía peores que las de las hojas UG y G.

5 Ahora bien, el ejemplo 1 muestra también que estas propiedades insuficientes, en especial las propiedades mecánicas, mejoran de manera totalmente decisiva al pasar por el proceso Luvitherm, con lo que se producen hojas UG de las hojas K. Las propiedades que aquí interesan de las hojas UG, se desprenden del ejemplo 1.

10 Sorprendente en el ejemplo 1 es también el relativamente elevado número de poros y agujeros de la delgada hoja G. Este elevado número de poros y agujeros ha sido achacado a que el procedimiento Luvitherm ha sido aplicado a una sola cara con un cilindro de fusión, resultando por lo tanto insuficiente. Por ello han sido dados a conocer en el último tiempo ensayos encaminados a aplicar el proceso Luvitherm a las hojas K con dos cilindros de fusión, seguidos inmediatamente el uno al otro.

15
20 Estos ensayos han aportado una cierta mejora en el aspecto óptico de la hoja; también el número de poros ha disminuido, si bien tan solo de manera insignificante. Aparte de esto no ha aportado ventajas el segundo cilindro de fusión, pero si en cambio mayores gastos de inversión, inherentes a su instalación.

25 Ejemplo 2

30 Se repitió el ensayo del ejemplo 1 en exactamente las mismas condiciones. A diferencia del ejemplo 1, se emplearon exclusivamente dos cilindros Luvitherm en lugar de un cilindro de fusión. Los dos cilindros de fusión se siguen inmediatamente uno al otro, y tienen aproximadamente las mismas ve-

1 locidades de rotación. Exclusivamente el segundo cilindro de fusión puede de nuevo ser ajustado a un ligero avance con respecto al primer cilindro de fusión, pero no con la intención de alargar la hoja, sino para evitar una adherencia.

5 La hoja K, tratada exactamente en las mismas condiciones de proceso Luvitherm que en el ejemplo 1, tiene en sus estados, tanto como hoja K, como también como hoja UG y asimismo como hoja G, las mismas propiedades que en el ejemplo 1. Exclusivamente la frecuencia de poros de la hoja G, así como sus propiedades ópticas, están mejoradas ligeramente, lo que se puede achacar al empleo de dos cilindros de fusión.

Número de poros de la hoja G : aprox. 6 a 8/m²

Número de agujeros de la hoja G : aprox. 1 a 2/m²

15 Propiedades ópticas de la hoja G : ligeramente lechosa, ligeramente turbia, pero uniformemente nubosa y rayada.

20 En el mismo ensayo 2 se elevó adicionalmente la velocidad de rotación del segundo cilindro de fusión con relación a la del primer cilindro de fusión. A esta relación elevada de las velocidades, se rompió la hoja K, de modo que hubo que interrumpir el ensayo.

Ejemplo 3:

25 En el ejemplo 3 se describe un ensayo que fué realizado con una máquina Luvitherm similar a la fig. 2, con varios cilindros de fusión o respectivamente rodillos de fusión. Fué empleada una hoja K de un grueso de aproximadamente 200 μ . Los rodillos de fusión tenían el mismo diámetro, de 500 mm, pero podían ser regulados a voluntad en sus velocidades de

30

1 giro y ajustados a cualquier temperatura de fusión por medio de líquidos circulantes termoestabilizados.

5 Mientras ahora el tratamiento por el proceso Luvitherm de la hoja K se llevó a cabo por lo pronto en principio como en los ejemplos 1 y 2, es decir, con velocidades de giro constantes de los rodillos de fusión, se elevó en contraposición a los ejemplos 1 y 2 fuertemente la velocidad de giro de en especial el tercer rodillo de fusión y de los otros, con relación a sus antecesores. En contra de lo que era de
10 esperar, ni sobre y entre los dos primeros cilindros, ni en especial entre y sobre el segundo y tercer cilindro y los cilindros siguientes, se produjo rotura de la hoja, ni deterioro alguno de la misma.

15 A continuación se presentan los datos técnicos del ensayo 39, así como las propiedades de la hoja antes y después de las operaciones del proceso Luvitherm.

A) Datos sobre materia prima, calandrado y técnicos de la hoja K

idénticos a los valores de los ejemplos 1 y 2

20 B) Datos técnicos del proceso Luvitherm y de la hoja UG

Velocidad de entrada de la hoja K en el primer cilindro de fusión

: $V_E = 10$ m/minuto

25 Velocidad de giro del primer cilindro de fusión

: $V_{s1} =$ aprox. 11,5 m/minuto

Temperatura del primer cilindro de fusión

: 240° C

Velocidad de giro del segundo cilindro de fusión

: $V_{s2} =$ aprox. 13 m/minuto

30 Temperatura del segundo ci-

1	dinal y transversal, en orden al 100 %
	Aptitud de la hoja UG para la embutición profunda : buena
5	Estirabilidad de la hoja UG : buena
	Número de poros de la hoja UG: 1
	Número de agujeros de la hoja UG : 0
10	Aspecto óptico de la hoja UG : ligeramente lechoso, ligeramente turbio, apenas nuboso y rayado
	C) Datos técnicos del alargamiento longitudinal y de la hoja G
15	Grueso de la hoja UG a la entrada en el dispositivo de estirado : unas 90 μ
	Velocidad de la hoja UG a la entrada en el dispositivo de estirado : 26 m/minuto
20	Velocidad de la hoja UG a la salida del dispositivo de estirado : 106 m/minuto
	Relación de alargamiento : aprox. 1 : 4 = 300 %
	Temperatura de alargamiento : 110° C
25	Grueso de la hoja G al abandonar el dispositivo de estirado : aprox. 20 - 23 μ
30	Resistencia a la rotura de la hoja G en sentido longitudinal: : aprox. 2400 kp/cm ²

- 1 Resistencia a la rotura de la
hoja G en sentido transversal: aprox. 445 kp/cm^2
- 5 Alargamiento de rotura de la
hoja G en sentido longitu-
dinal : aprox. 10 %
- Alargamiento de rotura de la
hoja G en sentido transversal: aprox. 100 %
- Resistencia al choque de la
hoja G : a 0° C , en sentido longitu-
dinal y transversal, en or-
den al 100 %
- 10 Aptitud de la hoja G para la
embutición profunda : no apta ya
- Estirabilidad de la hoja G : ya no más estirable
- 15 Número de poros de la hoja G : $5/\text{m}^2$
- Número de agujeros de la
hoja G : $1/\text{m}^2$
- Aspecto óptico de la hoja G : apenas lechoso ni turbio,
ya no nuboso ni rayado.
- 20 Con relación a la resistencia a los disolventes de las
hojas obtenidas conforme a los ejemplos 1 a 3, resultan asi-
mismo diferencias considerables y sorprendentes: Las hojas
obtenidas de acuerdo con los ejemplos 1 y 2 tenían con rela-
ción a las hojas obtenidas conforme al ejemplo 3, en el mismo
25 grado total de orientación, es decir, en la misma resistencia
a la rotura en sentido longitudinal, una resistencia mani-
fiestamente menor frente a los disolventes. Esta resistencia
mejorada a los disolventes en las hojas obtenidas conforme al
invento, es muy en especial importante en su acabado a mane-
30 ra de hojas de cinta adhesiva, mediante recubrimiento a base

1 de disolvente.

En el dibujo han sido representados tres ejemplos de realización, mostrando:

5 La fig. 1, un esquema de principio de un dispositivo para fabricar una hoja Luvitherm o respectivamente una hoja NT. En lugar del cilindro de estirado representado, se emplea a menudo también, sobre todo por motivos de técnica de procedimiento, una vía de estiraje de rodillos;

10 la fig. 2, una representación esquemática de un dispositivo con seis cilindros de fusión y respectivamente de retirada, y un dispositivo de estiraje de rodillos montado a continuación, y

15 la fig. 3, una representación asimismo esquemática de un dispositivo conformado como unidad, con cilindros de fusión y de estirado iguales.

20 En la fig. 2 ha sido representada una calandra k , que está constituida por seis rodillos k_1 a k_6 . En esta calandra se forma una hoja de material sintético K que, una vez que ha abandonado la abertura entre los dos últimos rodillos, es conducida a la parte de cilindros de fusión o parte Luvitherm 1, consistente en seis cilindros de fusión l_7 a l_{12} , sobre los que pasa sucesivamente la hoja de material sintético. Los cilindros de fusión se encuentran en cada caso corridos unos debajo de otros, de lo que resultan recorridos
25 libres relativamente cortos de la hoja entre dos cilindros consecutivos. El cilindro de fusión siguiente en cada caso sirve al mismo tiempo como rodillo de retirada para el cilindro de fusión precedente. Detrás del último cilindro de fusión l_{12} está dispuesta una parte de retirada, que consiste
30 en tres rodillos l_{13} a l_{15} .

1 Después de abandonar estos rodillos de retirada l_{13} a
 l_{15} , la hoja es alimentada a un dispositivo de estirado r.
Este dispositivo está constituido por un par de rodillos
sustentadores r_{16} , r_{17} , diecinueve rodillos de estirado r_{18}
5 a r_{36} superpuestos, así como por un par de rodillos de trac-
ción r_{37} , r_{38} .

Detrás del par de rodillos de tracción pasa la hoja a
una bobinadora, donde es arrollada en forma de rollo.

10 En el ejemplo de realización conforme a la fig. 3, la
calandra k ha sido representada con seis rodillos k_1 a k_6 ,
lo mismo que en la fig. 1. Ahora bien, esta calandra pueda
estar constituida también de otra manera. El puesto Luvi-
therm l está constituido por una serie de cilindros de fu-
sión l_7 a l_{11} situados en fila. Inmediatamente detrás de es-
15 ta fila sigue el dispositivo de estirado r, en el que están
dispuestos en fila los rodillos de estirado r_{12} a r_{20} . Los
cilindros de fusión l_7 a l_{11} y los rodillos de estirado r_{12}
a r_{20} no se diferencian exteriormente entre sí, siendo ex-
clusivamente distintas las temperaturas de las superficies.
20 Los rodillos de estirado r_{12} y r_{20} están dotados de rodillos
de apriete, haciéndose cargo de la misión del par de rodi-
llos sustentadores y respectivamente del par de rodillos de
tracción. Naturalmente es discrecional el número de los ci-
lindros de fusión l y de los rodillos de estirado r.

25 Después de abandonar el rodillo r_{20} , la hoja pasa a la
bobinadora, donde es arrollada en forma de rollo.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita de-
berá recaer sobre las siguientes:

± REIVINDICACIONES ±

1. Un procedimiento para fabricar una hoja a base de

1 materiales sintéticos termoplásticos, termicamente inestables, a una temperatura de por debajo de la gama termoplástica, para a continuación calentar la hoja hasta la gama termoplástica del material sintético empleado, caracterizado
5 porque la hoja se calienta en la misma operación bajo tensión y orientación a la temperatura termoplástica del material sintético empleado, y a continuación se somete a una nueva orientación mediante deformación en la gama de su temperatura termoplástica o respectivamente de su punto de fusión cristalino.
10

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por una tensión actuante sobre la hoja al ser calentada a la temperatura termoplástica y que está calculada de tal modo, que se consigue un alargamiento de la hoja de al menos 25 a 50 %, con preferencia de 100 a 200 % y más, según la clase de orientación pretendida y del material sintético empleado.
15

3. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque, como deformación originaria de la otra orientación, se procede a un estirado mono o biaxial de la hoja en la gama de la termoelasticidad o respectivamente del punto de fusión cristalino.
20

4. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el calentamiento tiene lugar durante breve tiempo, con preferencia durante unos pocos segundos tan solo, por ejemplo, 1 a 10 segundos.
25

5. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, una vez finalizado al menos uno de los dos procesos de alargamiento, la
30

ME

1 hoja es expuesta a una temperatura elevada, situada por encima de la temperatura ambiente, pero con preferencia por debajo de la temperatura termoplástica.

5 6. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, con un enfriamiento hasta la temperatura de la gama de la termoelasticidad o respectivamente del punto de fusión cristalino, que tiene lugar inmediatamente a continuación del alargamiento y orientación de la hoja en la gama termoplástica, caracterizado porque durante esta temperatura, y a efectos de una segunda orientación superpuesta, tiene lugar un estirado de la hoja en al menos 50 %, con preferencia en 100 a 200 %.

10 7. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al material sintético en bruto se le agregan agentes auxiliares para la elaboración, por ejemplo, lubricantes exteriores, lubricantes internos, emulgentes, ceras.

15 8. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al PVC en bruto se le agrega un lubricante externo a base de cera E, cera OP, hidrocera y/o ceras polímeras a base de polietileno o respectivamente polipropileno, en una cantidad de 0,5 a 1 % ó más, con preferencia de más de 1 %, con relación al peso del material sintético en bruto.

20 9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque al PVC en bruto se le agregan 0,5 a 1 % de emulgente.

25 10. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para la fabricación de una hoja de PVC, caracterizado porque el valor K del PVC en bru-

1 to asciende a 65 o más, con preferencia a 70 hasta 78; por-
que la hoja se forma en una calandra a una temperatura de
por debajo de 180°C, y porque en el calentamiento siguien-
5 te, que tiene lugar bajo tensión de tracción y orientación
de la hoja, la temperatura del PVC asciende a por lo menos
200°C, con preferencia a 220 hasta 250°C.

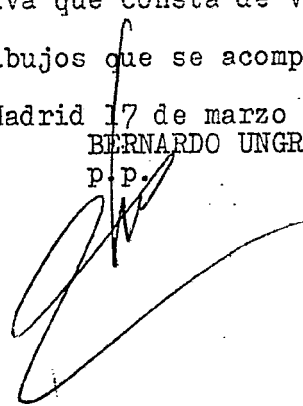
11. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN
PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA HOJA A BASE DE MATERIALES
10 SINTETICOS TERMOPLASTICOS.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de veintisiete pá-
ginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid 17 de marzo de 1977

BERNARDO UNGRIA

P.P.



15

20

25

30



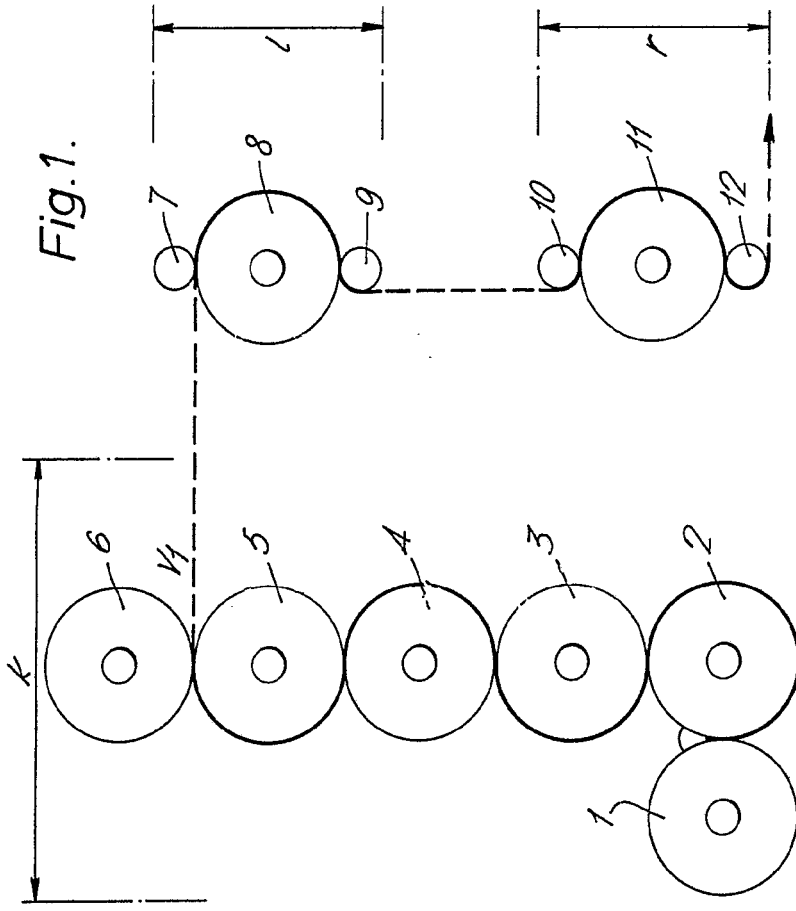
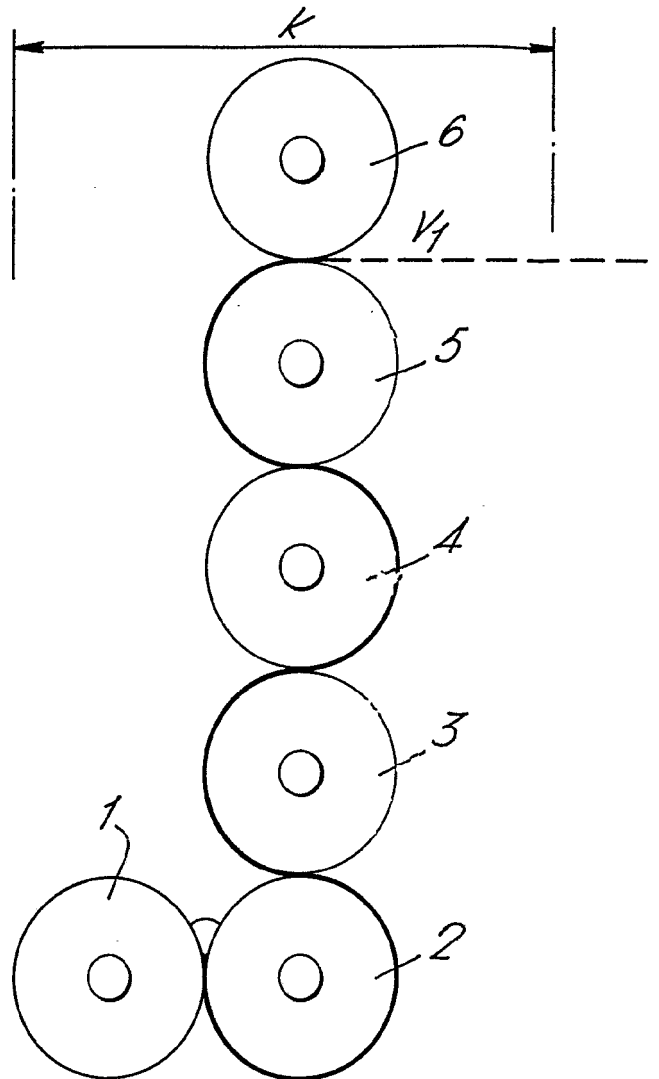
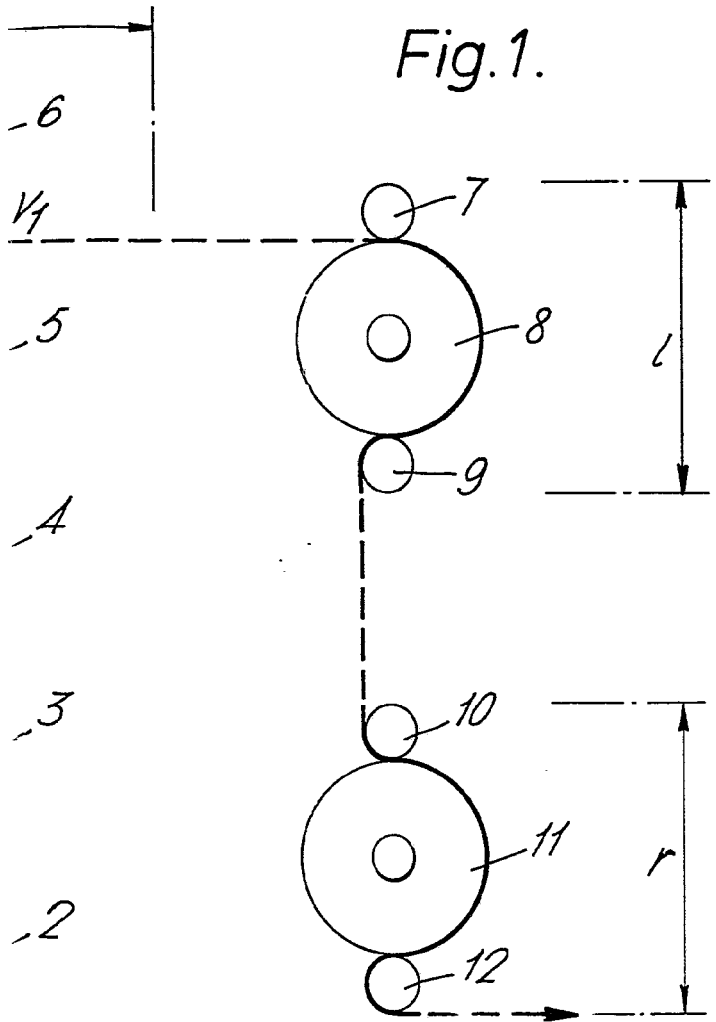


Fig. 1.

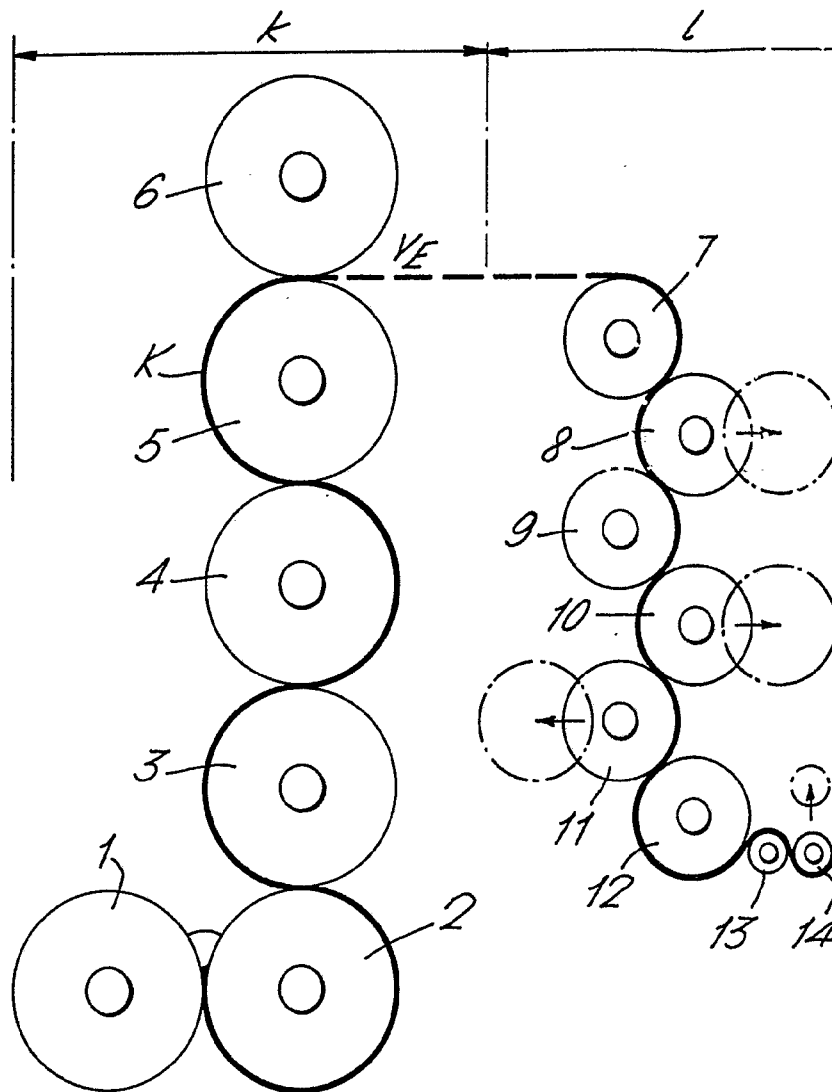
ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 de Marzo 1977
BERNARDO UNGRIL
P. 9

UNILEVER N.V.





ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 de Marzo 1977
BERNARDO UNGRIA
D.º



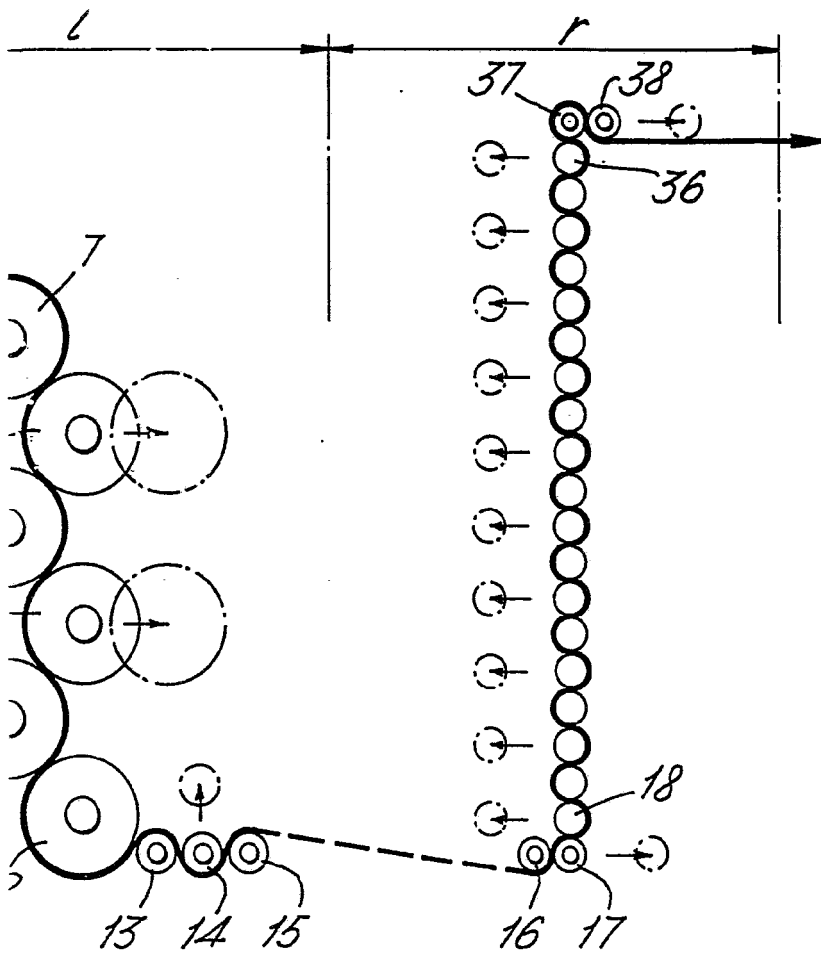


Fig.2.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 de Marzo 1977
BERNARDO UNGRIA
P.P.

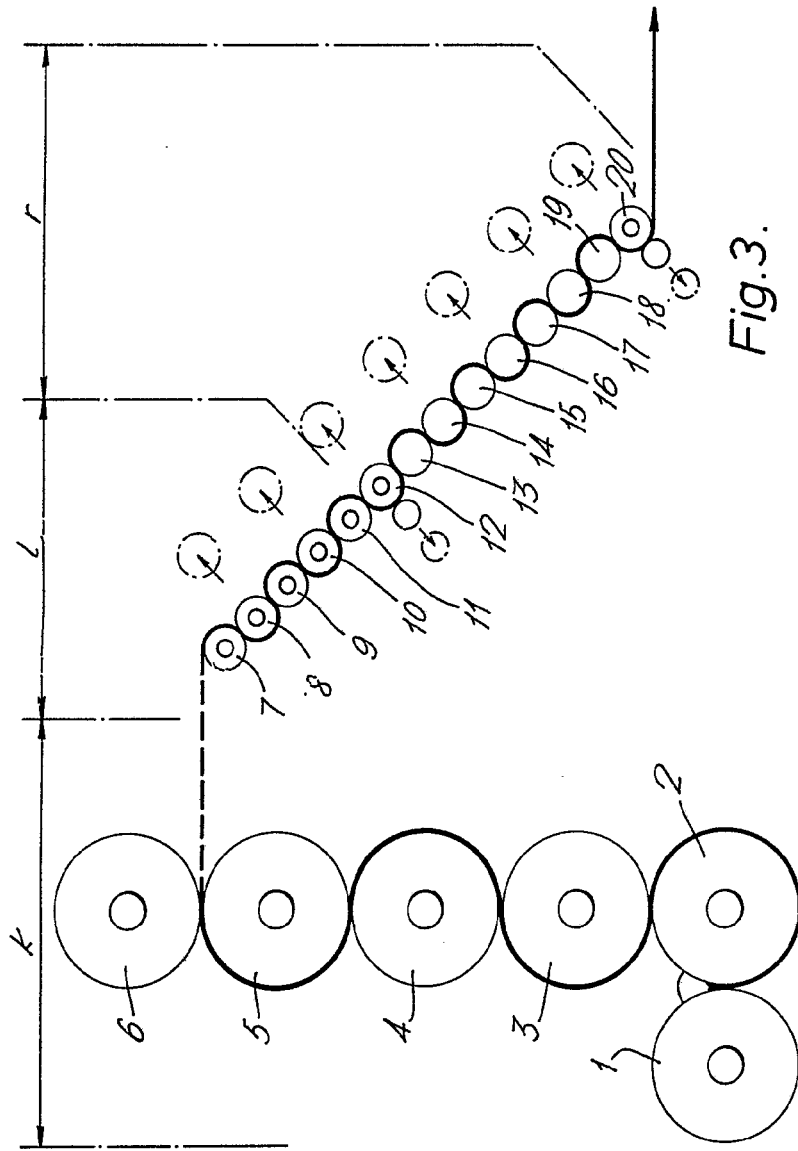
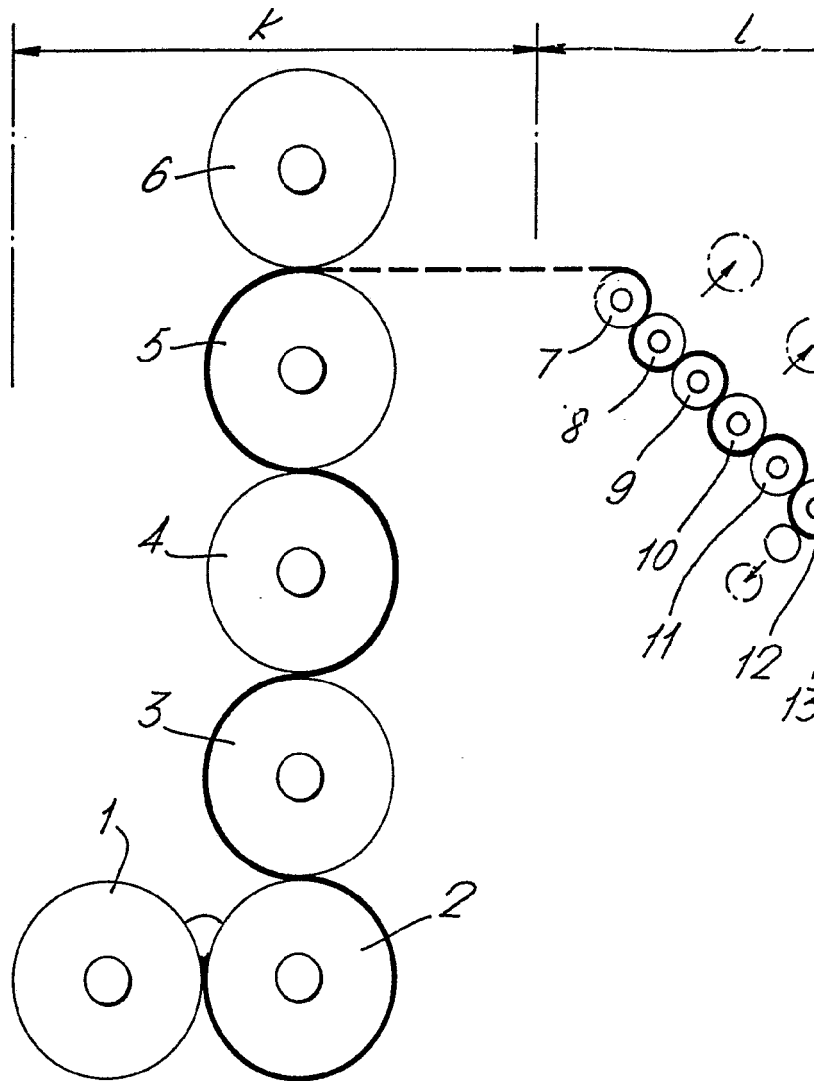


Fig.3.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 de marzo 1977
BERNARDO ENGRERA
M.B.

UNILEVER N.V.



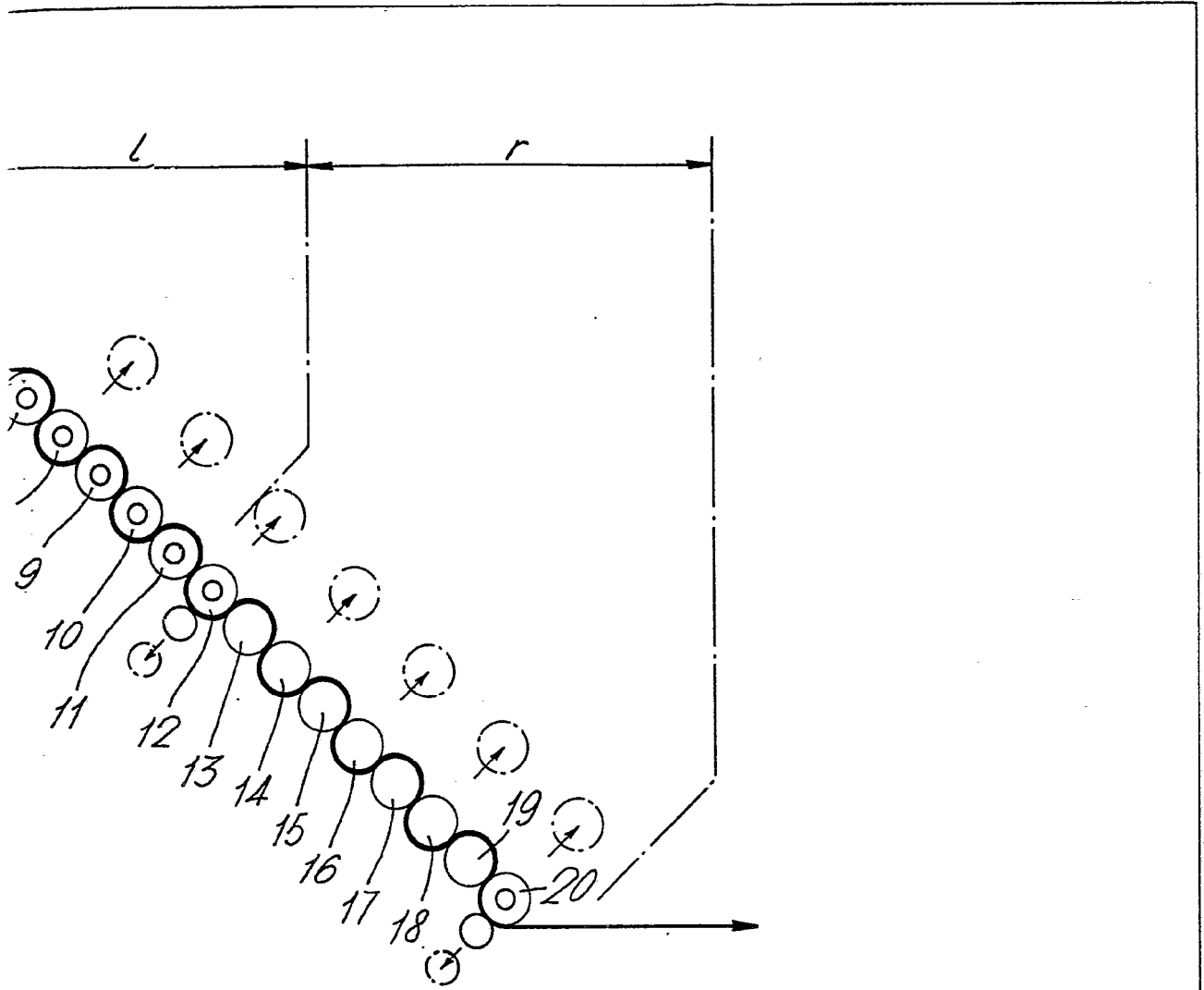


Fig.3.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 de marzo 1977
BERNARDO UNGRIA
e.p.