



10 SEP 1936

PATENTE DE INVENCION

I.C.I. Case No FC. 18708

331091

Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para la producción de
un hilo compacto multifilamentoso".

=.=.=.=.=

Solicitante: IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad inglesa,
residente en: Imperial Chemical House, Millbank, Lon-
dres, S.W.1., Inglaterra.

=.=.=.=.=

Esta invención se relaciona con un hilo com-
pacto y multifilamentoso, de bajo par de fuerzas.

El par de fuerzas en un hilo deriva de la
tensión torsional inducida por la torsión y se expresa
5. convenientemente como vueltas por milímetro de torsión



- viva medida en el hilo. Debido al hecho de que el par de fuerzas degenera a un ritmo que depende, entre otras cosas, del valor del par de fuerzas inicial y de las condiciones de almacenamiento del hilo, los valores de
5. par de fuerzas a que se hace referencia aquí son los presentes en el hilo cuando las mediciones se efectuaron aproximadamente 4 horas después de la producción del mismo. Los valores serían notablemente diferentes si las mediciones se efectuasen después de que el hilo
10. hubiese estado almacenado, por ejemplo, durante 30 días; por ejemplo, un par de fuerzas de $9,75 \cdot 10^{-2}$ vueltas por milímetro en hilo de nylon 66 de denier 45 y de 15 filamentos puede degenerar en uno de $7,8 \cdot 10^{-2}$ vueltas por milímetro durante ese periodo.
15. Un hilo "compacto" es uno que en virtud de la coherencia interfilamentosa es manipulable como entidad sin defectos que deriven de la manipulación, deslizamiento, etc.
- La manera tradicional de compactar un hilo
20. multifilamentoso ha consistido en retorcerlo, es decir, insertar una torsión unidireccional. Sin embargo, la torsión impone limitaciones a la productividad de los procedimientos de producción de hilo y no es comparable a este respecto con el devanado puro.
25. Por consiguiente, recientemente se ha venido prestando atención a otros medios de compactación, como por ejemplo torsión alternante, entrelazado de los filamentos y adherencia de los mismos.
- La invención se relaciona con un nuevo hilo
30. compacto y multifilamentoso y con el método de produc-



ción del mismo.

- De acuerdo con la invención, un hilo compacto multifilamentoso se caracteriza por la ausencia de toda torsión unidireccional y la presencia de $9,7.10^{-3}$ a $9,7.10^{-2}$ vueltas por milímetro de par de fuerzas unidireccional. La estrecha gama de par de fuerzas es exigida por la necesidad de que haya un suficiente par de fuerzas para causar la unión conjunta de los filamentos, pero no en una medida tal que conduzca a defectos de manipulación, tales como formación de lazadas o atascamientos durante el subsiguiente encanillado, o a defectos en el tejido, tales como la formación en espiral de paneles de tejido tricotado para medias, debido a una torsión excesivamente viva.
10. Por "ausencia de toda torsión unidireccional sustancial", queremos indicar que habrá una torsión igual o inferior al valor mínimo de la "torsión del productor" para el hilo en cuestión, generalmente $9,7.10^{-3}$ vueltas por milímetro o menos.
15. Los experimentos han demostrado que con un hilo de denier 60 y 20 filamentos y de denier 70 y 34 filamentos, de polihexametilenadipamida, se obtiene hilo verdaderamente compacto, que no dará lugar a una tendencia a la formación de lazadas en el tratamiento secundario más importante del encanillado, sin torsión y con un par de fuerzas de $5,8.10^{-2}$ vueltas por milímetro. Tales hilos han sido empleados como trama en la fabricación de géneros tejidos carentes de defectos atribuibles a las propiedades de manipulación del hilo. Con estos hilos particulares, cualquier incremento muy superior
- 20.
- 25.
- 30.



- a $7,8 \cdot 10^{-2}$ vueltas por milímetro, aproximadamente, conducía a la producción de defectos de formación de lazadas o atascamientos en el encanillado (por ejemplo en 1 de cada 10 canillas); y una disminución por debajo de
5. 0,5 aproximadamente, conducía a dificultades de manipulación debidas a separación de los filamentos, especialmente a bajas velocidades (por ejemplo de hasta 6 metros por minuto). La transferencia de los hilos desde un embalado a otro a velocidades de hasta 72 metros por minuto
10. se ha conseguido satisfactoriamente con tensiones normales de transferencia de los hilos cuando el par de fuerzas está comprendido entre 1,95 y $9,7 \cdot 10^{-2}$ vueltas por milímetro.

- Puede introducirse el par de fuerzas del bajo
15. grado en cuestión de una serie de maneras, pero la más conveniente, desde el punto de vista de la productividad, implica la comunicación de una falsa torsión al hilo en deslizamiento mientras se encuentra caliente.

- Convenientemente, tal falsa torsión de bajo
20. par de fuerzas puede comunicarse durante el proceso de estirado efectuado sobre hilos multifilamentosos de material polímero sintético, como por ejemplo material de poliamida, poliésteres y polipropileno. Por ejemplo, la falsa torsión puede comunicarse de hecho mientras el hilo
25. está siendo estirado o bien puede comunicarse subsiguientemente a la realización del estirado, pero antes del ulterior bobinado.

- En tal proceso de estirado, se pasa hilo sin
30. estirar a una zona de estirado a un ritmo predeterminado, estando localizado normalmente el punto de estirado en



un pasador de refrenamiento que estará preferiblemente calentado, siendo estirado el hilo mediante la acción de rodillos de estirado que funcionan a un múltiplo del ritmo predeterminado. El hilo es luego bobinado, con o sin la comunicación de un bajo grado de estirado.

5. El bajo grado adecuado de par de fuerzas puede obtenerse de una serie de combinaciones de inserción de la torsión y fijación de la misma, es decir, desde una baja torsión con un alto grado de fijación (por ejemplo usando un pasador refrenador metálico calentado)
10. hasta una elevada torsión con un bajo grado de fijación (por ejemplo con un pasador refrenador metálico o cerámico frío o sin ningún pasador y un rodillo de alimentación).
15. De acuerdo con la patente británica nº 890.053, puede comunicarse la falsa torsión durante el proceso de estirado, pasando el hilo, en camino desde el pasador refrenador al rodillo de estirado, parcialmente al rededor y en contacto friccional con un reborde de superficie convexa dispuesto en un extremo del rodillo de estirado, con lo cual se hace rodar al hilo alrededor de su eje. Este reborde puede ser, por ejemplo, de neopreno de una dureza Shore de 78°; pero teniendo en cuenta que solo se necesita un bajo grado de falsa torsión,
20. frente al grado requerido para el rizado, como se describe en la patente antes mencionada, pueden utilizarse otros materiales más resistentes, tales como acero cromado, con un mayor ángulo de envoltura del hilo en contacto con el reborde, respecto al que se requeriría con
25. materiales de un coeficiente de fricción más elevado.
- 30.



Es también posible comunicar falsa torsión por medio de un falso torcedor de tubo de torsión, ya sea del tipo que actúa directamente sobre el hilo por fricción o del tipo que causa una rotación del hilo mediante la envoltura del mismo alrededor de un pasador o rodillo.

El hilo según la invención es compacto, pero solo con un grado insignificante de entrelazado de los filamentos y con una torsión unidirección sensiblemente nula. Los filamentos son efectivamente paralelos entre sí y respecto a la dirección longitudinal del hilo.

Si se desea, a fin de reducir la contracción residual en el hilo, normalmente a la mitad por lo menos de su valor normal, puede efectuarse un tratamiento de relajamiento térmico en el hilo, simultáneamente con la falsa torsión, pasando el hilo sobre o a través de un dispositivo calentador. Tal dispositivo puede comprender, si se desea, un chorro suministrado con gas calentado, tal como aire caliente o vapor de agua, a presión, siempre que su uso no implique sensiblemente ningún entrelazado o torsión de los filamentos.

Como variante, el dispositivo calentador puede comprender un calentador cilíndrico por convección suministrado, por ejemplo, con aire caliente o vapor de agua; o bien puede comprender un calentador por contacto, preferiblemente una placa o placas encurvadas, calentadas eléctricamente a la temperatura deseada. Es preferible utilizar el calor comunicado en este tratamiento de relajamiento térmico también para el calentamiento correspondiente a la falsa tor-



5. sión previa; pero si tal relajamiento térmico se efectúa subsiguientemente a la supresión de la torsión, será necesario comunicar un mayor grado de falsa torsión en relación con el grado normal, pues el tratamiento de relajación tiende a acelerar la debilitación del par de fuerzas.

Un grado normal de torsión es aproximadamente doble del correspondiente al par de fuerzas deseado, suponiendo una fijación completa de la torsión.

10. El hilo, antes de la falsa torsión, se encuentra en su condición normal, es decir, poseerá el grado normal de acabado de hilado. Es innecesario e indeseable aplicar ningún disolvente al hilo antes de la falsa torsión, a menos que el material del hilo sea
15. de un tipo que no permita la fijación de la torsión con calor solamente o con calor combinado con la acción del estirado.

- La invención es aplicable a todos los hilos multifilamentosos de cualquier material capaz de ser fijado, especialmente los materiales de hilos sintéticos. Así, aunque se ha hecho específica referencia anteriormente a hilos 60/20 y 70/34, los hilos pueden ser más finos, como por ejemplo de 15/3 ó 20/7, o bien pueden ser más densos, como, por ejemplo, de 205/34.

25. Las poliamidas poliésteres y polipropilenos representan los materiales actualmente más útiles para la producción de hilos.

- En vista del bajo par de fuerzas presente en el hilo, es necesario retirar a éste de su embalado con
30. una suficiente tensión para evitar el atascamiento; pero



10 SEP 1968

- esto no presenta ninguna dificultad, pues la tensión no es fácil que sea superior nunca a la normalmente requerida en cualquier procedimiento textil que utilice al hilo como suministro. Puede emplearse un bajo par de fuerzas para suplementar una baja torsión, de manera que el efecto de compactación combinado de par de fuerza y torsión sea adecuado para la finalidad propuesta, siendo los valores de ambos inferiores a los requeridos cuando se usa el par de fuerza o la torsión solamente para la compactación del hilo en cuestión.
- 5.
- 10.

Seguidamente se describirá la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- La figura 1 es un diagrama de un aparato de estirado que incorpora un reborde de caucho en un extremo del rodillo de estirado.
- 15.

La figura 1a es una vista en alzado lateral del rodillo de estirado de la figura 1.

- La figura 2 es un diagrama del aparato de estirado con medios para la falsa torsión del hilo estirado y para su relajamiento en un calentador cilíndrico.
- 20.

- La figura 3 es un diagrama de un aparato de estirado con medios para la falsa torsión del hilo estirado y para su relajamiento mediante contacto con un calentador por contacto.
- 25.

La figura 4 es un diagrama de un aparato de estirado provisto de medios para el calentamiento y la falsa torsión del hilo mientras está siendo estirado; y

- La figura 5 es un diagrama de una forma modificada del aparato de la figura 1.
- 30.



En los dibujos, se han empleado los mismos números de referencia en todas las figuras en que el aparato en cuestión es el mismo o directamente equivalente.

5. El aparato combinado de estirado y productor de par de fuerzas de las figuras 1 y 2 comprende un rodillo de alimentación 1 con su rodillo separador 3 y rodillo de estirado 5 con su rodillo separador 7, entre cuyos conjuntos de rodillos se estira el hilo Y, estando localizado el punto de estirado en el pasador refrenador 11, que puede ser de cerámica o metal y alrededor del cual se envuelve el hilo con dos vueltas. En un extremo del rodillo de estirado 5 va fijado el reborde encurvado 9, que puede ser de caucho o de metal; y la trayectoria del hilo entre el pasador refrenador 11 y el rodillo de estirado 5 forma un ángulo θ con la perpendicular al eje del rodillo de estirado, afectando el valor de θ al grado de par de fuerzas a inducir por la acción de falsa torsión del reborde sobre el hilo.
- 10.
- 15.
- 20.

- En la figura 2, un calentador de aire 13 con un falso torcedor 19 se encuentra situado más abajo del rodillo de estirado 5; y el hilo estirado es térmicamente relajado y falsamente torcido antes de pasarse a través de una guía 19 a un mecanismo de bobinado (no mostrado).
- 25.

- La disposición de la figura 3 es similar a la de la figura 2, con la excepción de que el hilo es relajado en una magnitud controlada por el grado de escalonamiento de un rodillo de estirado escalonado 5,
- 30.



5a, combinado con su rodillo separador escalonado 7, 7a. El hilo se pasa a la zona de estirado mediante el rodillo de alimentación 1 y el rodillo prendedor 1a. El calentador de relajamiento térmico es en este caso 5. un calentador por contacto 21, del tipo bilateral, pasando el hilo en contacto con una superficie calentada del calentador ascendentemente por un lado, alrededor de la rueda de polea 23 y luego descendentemente por el otro lado del calentador, en contacto con una superficie calentada del mismo. 10.

En la figura 4, el par de fuerzas es inducido por medio de un falso torcedor 17 situado dentro del espacio de estirado, siendo el calentador en este caso (destinado a calentar al hilo antes del falso torcedor) un calentador por contacto 27 de lado único. El 15. hilo se pasa a la zona de estirado mediante el rodillo de alimentación 1 y el rodillo prendedor 1a, pasándose el hilo en una vuelta parcial alrededor del rodillo de alimentación 1, luego alrededor del pasador cerámico estriado 25 y finalmente entre la línea de contacto de 20. los rodillos 1 y 1a.

La disposición del aparato mostrado en la figura 5, que se destina especialmente para su uso con hilo de denier más denso de fibra poliéster "Terylene" 25. (marca comercial registrada), es esencialmente similar a la de las figuras 1 y 1a, pero con la adición del pasador cerámico ajustable 29 entre un pasador refrenador metálico 11 eléctricamente calentado, provisto de conductores eléctricos 31, y el rodillo de estirado 30. 5.



Los siguientes ejemplos ilustran la invención, pero sin limitarla.

Ejemplo I

- Se estiraron hilos multifilamentosos de poli-hexametilenadipamida, de los denieres y números de filamentos que se indican, y se les comunicó un par de fuerzas mediante el aparato de las figuras 1 y 1a, estando provisto el rodillo de estirado de un reborde de caucho de 20 cm de diámetro y 5 cm de radio de curvatura en sección transversal (véase figura 1a) y una dureza Shore de 87 a 90, fijado en un rodillo de estirado de 10 cm de diámetro.
- 5.
 - 10.



Hilo usado (con denier estirado)	Angulo en- tre la lí- nea del hi- lo y el re- borde (θ)	Pasa- dor refre- nador	Temperatura del pasador antes de pa- sarse el hi- lo sobre él	Veloci- dad su- perfi- cial del rodillo de esti- rado, en me- tros/mi- nutos	Velo- cidad de bo- bina- do, en metros/ minu- tos	Intensidad de la tor- sión, en vueltas/ milímetro $\times 10^{-2}$
Denier 15, 3 filamentos	(13°)	9,53 mm/ cerámico	21°C	300	284	3,6
	(7°)	4,76 mm/ cerámico	21°C	637,5	630	3,2
Denier 30, 10 filamentos	(10°)	9,53 mm/ cerámico	21°C	300	291	6,40
	(21°)	"	21°C	900	885	10,80
	(13°)	"	21°C	900	885	4,40
	(9°)	"	21°C	900	885	3,00
	(5°)	19,05 mm/ metálico	200°C	900	885	9,20
	(3°)	"	200°C	900	885	3,60
Denier 40, 13 filamentos	(8°)	4,76 mm/ cerámico	21°C	480	757,5	9,40
	(5°)	"	21°C	480	765	3,60
Denier 45, 15 filamentos	(10°)	9,53 mm/ cerámico	21°C	300	297	8,40
	(3°)	19,05 mm/ metálico	200°C	510	495	5,20
	(9°)	"	21°C	510	501	8,40
	(14°)	4,53 mm/ cerámico	21°C	525	517,5	2,20
	(6°)	"	21°C	525	517,5	4,00
Denier 205, 34 filamentos	(36°)	4,53 mm/ cerámico	21°C	480	565	8,40
	(11°)	"	21°C	330	303	2,80
	(12°)	19,05 mm/ metálico	150°C	435	420	1,60
	(18°)	"	150°C	322,5	315	3,60
	(8°)	"	150°C	322,5	315	4,00



Ejemplo II

Las condiciones básicas de este ejemplo fueron las mismas del ejemplo I, con la excepción de que la dureza Shore del reborde de caucho era de 79, su diámetro era de 9,4 cm y el radio de curvatura en sección transversal de 1,7, siendo el diámetro del rodillo de estirado de 6 cm.

Hilo usado (con denier estirado)	Superficie del reborde	Angulo de la línea del hilo con el re- borde	Pasa- dor refre- nador	Temperatu- ra del pa- sador(°C) antes de pasarse el hilo so- bre él	Velo- cidad super- ficial del ro- dillo de es- tira- do m/ min.	Velo- cidad de bo- bina- do m/ min.	Inten- sidad de la tor- sión, en vuel- tas por mm. $\times 10^{-2}$
Denier 15, 3 filamentos	Puli- mentada	20°	9,53 mm/ cerámico	21°C	555	525	7,20
		13°	"	21°C	570	525	2,40
Idem	Mate	13°	9,53 mm/ cerámico	21°C	555	540	9,60

Ejemplo III

Las condiciones básicas de este ejemplo fueron iguales a las del ejemplo I, con la excepción de que el reborde era de metal liso chapado de cromo, su diámetro era de 14,6 cm y su radio de curvatura en sección transversal de 2,3 cm y el diámetro del rodillo de estirado era de 10 cm.



10 SEP 1966

Hilo usado (denier estirado)	Angulo de la línea del hilo con el re- borde	Pasa- dor re- fre- nador	Tempera- tura del pasador (°C) an- tes de pasarse el hilo sobre él	Velocidad superficial del rodillo de estirado, en metros/ minuto	Velocidad de bobina- do, en metros/ minuto	Intensi- dad de la tor- sión, en vueltas por milí- metro $\times 10^{-2}$
Denier 15, 3 filamentos	(10°)	19,05 mm/ metálico	125	600	570	10,00
	(4½°)	"	112	600	570	2,80
Denier 30, 10 filamentos	(11°)	9,53 mm/ cerámico	21	615	900	8,40
	(5°)	"	21	615	900	6,40
	(4°)	"	21	615	900	3,20
Denier 40, 13 filamentos	(17°)	19,05 mm/ metálico	118	480	750	10,00
	(11°)	"	110	480	750	6,40
	(7°)	"	120	480	750	3,20
Denier 45, 15 filamentos	(16°)	19,05 mm/ metálico	135	510	395	10,00
	(5°)	"	133	510	325	2,00
Denier 205, 34 filamentos	(20°)	9,53 mm/ cerámico	21	330	315	2,00
	(11°)	19,05 mm/ metálico	230	315	300	3,60
	(11°)	"	150	315	300	2,40
	(13°)	"	110	315	300	3,60



Ejemplo IV

En este ejemplo, se estiraron hilos multifilamentosos de polihexametilenadipamida, de los denieres y números de filamentos indicados, y seguidamente fueron relajados por calor en un calentador de aire caliente de 558,8 milímetros de longitud, mientras se les comunicaba un par de fuerzas, mediante el aparato de la figura 2.

Hilo usado (denier estirado)	Velocidad del rodillo de es- tirado, en m/minuto	Temperatura del aire (°C) en el calentador	Velocidad má- xima de la fal- sa tor- sión, en rpm x 10 ⁴	Velocidad de bobina- do, en metros/ minuto	Inten- sidad de la torsión en vuel- tas por milí- metro x 10 ⁻²
Denier 15, 3 filamentos	600	230	13	555	8,40
Denier 45, 15 filamentos	600	215	16	525	7,20

Ejemplo V

Se estiró hilo de polihexametilenadipamida de denier 45 y 15 filamentos y seguidamente se relajó por calor en una operación de relajación del 8%, mientras se le comunicaba un par de fuerzas usando el aparato de la figura 3. Las 2 superficies calentadoras del calentador "piramidal" tenían, cada una de ellas, 152,4 milímetros de longitud.



Velocidad del rodillo de es-tirado, en metros/minuto	Temperatura de la superficie del calentador por contacto, en °C	Velocidad máxima de falsa torsión, en r.p.m. x 10 ⁴	Velocidad de bobina do, en metros/minuto	Intensidad de la torsión, en vueltas por milímetro x 10 ⁻²
321	150	18	295,5	2,00
321	230	18	295,5	10,00

Ejemplo VI

Se aplicó una falsa torsión a hilo de polihexametilenadipamida de denier 45 y 15 filamentos mientras era estirado, usando el aparato de la figura 4. El calentador por contacto tenía 609,6 milímetros de longitud y el hilo se estiró a razón de 240 metros por minuto.

Temperatura del calentador, en °C	Velocidad máxima de falsa torsión, en r.p.m.	Intensidad de la torsión en el hilo resultante, en vueltas por milímetro x 10 ⁻²
130	300,000	2,00
180	300,000	9,20
230	130,000	2,00

Ejemplo VII

Se estiró hilo de fibra de poliéster de "Terylene" (marca comercial registrada), de denier 150 y 30 filamentos, a razón de 639 metros por minuto y se le comunicó un par de fuerzas mediante el aparato de la figura 5. El pasador refrenador metálico fué calentado a



10 SEP 1935

- 96°C y el ángulo entre la línea del hilo y el reborde se determinó mediante la colocación del pasador cerámico ajustable. El reborde era de una dureza Shore de 92 y tenía 14,5 cm de diámetro, estando fijado a un rodillo de estirado de 10 cm.
- 5.

!Angulo entre la línea !del hilo y el reborde !	! Intensidad de la torsión, ! en vueltas por milímetro ! x 10 ⁻² !
! 8°	! 2,00
! 15°	! 6,00
! 20°	! 8,00

Ejemplo VIII

- Se estiró hilo de polihexametilenadipamida, de denier 45 y 15 filamentos, y se relajó por calor mientras se le comunica un par de fuerzas por el aparato de la figura 4, al que se fijó un bobinador de anilla y huso para la inserción de la torsión. El hilo, con una contracción residual en agua hirviente del 4 al 6%, era satisfactorio para su empleo en los puños de medias cuando se insertó una torsión de $0,80 \cdot 10^{-2}$ vuelta por milímetro mediante el bobinador torcedor y se indujo un par de fuerzas de $1,2 \cdot 10^{-2}$ a $2,8 \cdot 10^{-2}$ vueltas por milímetro en la misma dirección que la torsión por el falso torcedor, con lo cual la velocidad de producción fué notablemente elevada en comparación con el procedimiento standard, en el que era necesario comunicar una torsión de $2,4 \cdot 10^{-2}$ vueltas por milímetro.
- 10.
- 15.
- 20.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la prác-



- tica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento
5. se refiere a una solicitud de patente británica, presentada con fecha 10 de septiembre de 1965, nº 38689/65, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo
10. que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UN HILO COMPACTO MULTIFILAMENTOSO"; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1ª.- Procedimiento para la producción de un hilo compacto multifilamentoso que consiste en un material de poliamidas, poliésteres o poliolefinas, caracterizado porque comprende la comunicación de una falsa torsión al hilo en deslizamiento, a fin de inducir un par de fuerzas unidireccional de 0,25 a 2,5
20. vueltas por cada 25,4 milímetros.
- 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la falsa torsión se comunica durante el estirado del hilo.
25. 3ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la falsa torsión se comunica después del estirado pero antes del bobinado subsiguiente.
30. 4ª.- Procedimiento, según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el calentamiento anterior a la falsa torsión sirve también para relajar al hilo



estirado a fin de reducir su contracción residual en agua hirviente.

5. 5ª.- "Procedimiento para la producción de un hilo compacto multifilamentoso"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

10 SEP 1966

IMPERIAL CHEMICAL
INDUSTRIES LIMITED.-

R. GÓMEZ ABEJO Y MODEI
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

331091

10 SEP 1960

Fig. 1.

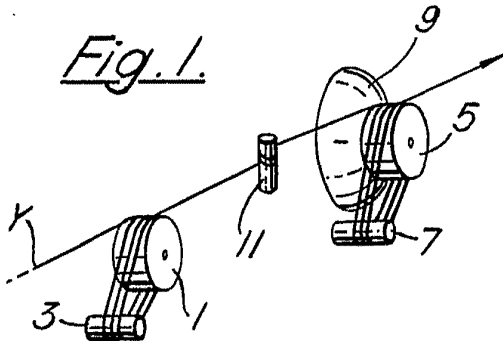


Fig. 1a.

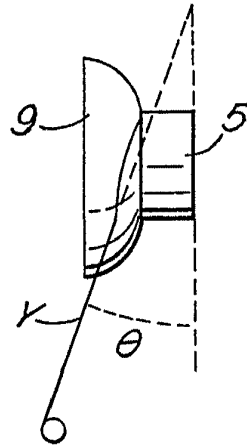
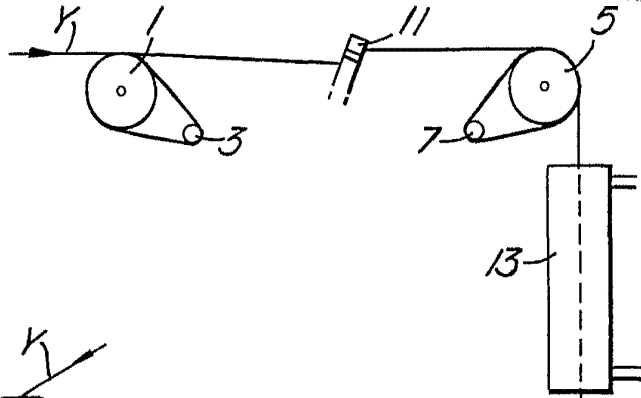
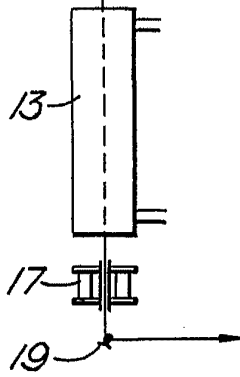
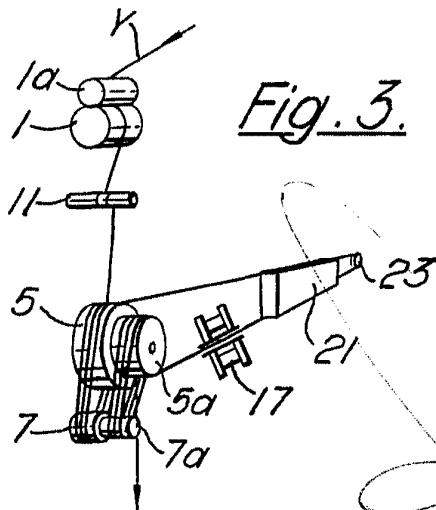


Fig. 2.



ESCALA VARIABLE

Fig. 3.



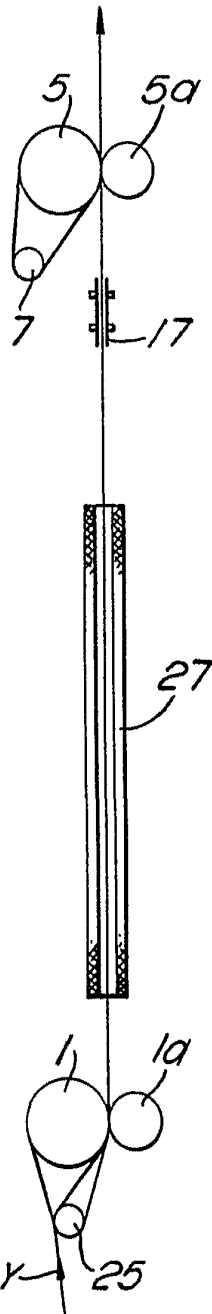
Madrid 10 SEP 1960

L. GOMEZ ACEBO Y HEREDIA
c. a. Patentes F. Hernández Ríos

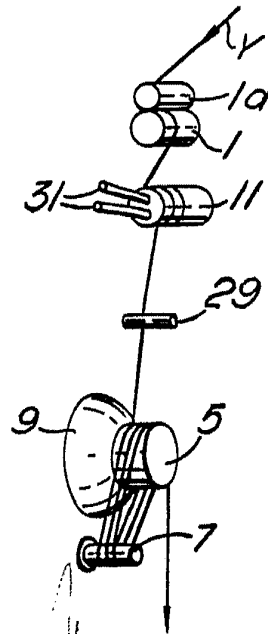
331091

10 SEP 1968

Fig. 4.



ESCALA VAR Fig. 5.



[Handwritten signature]

10 SEP 1968

Madrid
A. GOMEZ ACIBO Y MORAN
Firmados: F. Hernandez Pitt