

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

6 NOV. 1978

Concedido el Registro de la Propiedad Industrial con los datos que figuran en el presente documento y en el formulario de la memoria de la invención.

| | | | | |
|----|-----------------------|--------------|----|----|
| 11 | NUMERO | 788.119 | 10 | A1 |
| 21 | FECHA DE PRESENTACION | 18 ABR. 1978 | | |

PATENTE DE INVENCION

| | | | | | |
|----|--------------|----|---------------|----|--------------|
| 30 | PRIORIDADES: | 32 | FECHA | 33 | PAIS |
| 31 | NUMERO | | | | |
| | 788.119 | | 18 abril 1977 | | EE.UU. de A. |
| | 889.513 | | 27 marzo 1978 | | u u |

| | | | | | |
|----|---------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------------|
| 47 | FECHA DE PUBLICIDAD | 51 | CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 | PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | | | B29D | | |

| | |
|----|---|
| 64 | TITULO DE LA INVENCION |
| | PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN ARTICULO POLIMERICO TERMOPLASTICO, CRISTALINO, EN FORMA LAMINAR. |

| | |
|----|---------------------|
| 71 | SOLICITANTE (S) |
| | SIGNODE CORPORATION |

| | |
|--|---|
| | DOMICILIO DEL SOLICITANTE |
| | 3600 West Lake Avenue, Glenview, Illinois 60025, EE.UU. de A. |

| | |
|----|------------------------|
| 72 | INVENTOR (ES) |
| | Russell J. GOULD, Ing. |

| | |
|----|--------------|
| 73 | TITULAR (ES) |
| | |

| | |
|----|----------------------|
| 74 | REPRESENTANTE |
| | GOMEZ-ACEBO y POMBO. |

Esta invención se relaciona con un procedimiento para fabricar artículos laminares fusibles, particularmente para fabricar una cinta o tira plástica, fusible, para atar, que puede unirse mediante técnicas de fusión por fricción, de cuchilla caliente y similares.

La cinta plástica constituye un material para atar conveniente y relativamente barato, que ha sido empleado para una amplia variedad de operaciones de atado y empaquetado. Para muchas aplicaciones, la cinta plástica es eminentemente adecuada en virtud de su elasticidad inherente, por ejemplo, para atar paquetes sujetos a cambios dimensionales o para el tratamiento de aquellas situaciones en donde se pueden imponer condiciones de choque sobre el bucle o vuelta de cinta que rodea al paquete. El atado se lleva a cabo normalmente mediante la formación de una vuelta de cinta alrededor del paquete; contracción o reducción de la vuelta formada, hasta un ajuste sin huelgo, alrededor del paquete; y ulterior unión de los extremos de solapamiento de la vuelta de cinta por medio de un sellado de enrollamiento o junta fusionada.

Las juntas de enrollado para cinta plástica se forman generalmente de manera análoga a los flejes de acero, por ejemplo, plegando una banda metálica deformable alrededor de los extremos de solapamiento de la cinta, para formar un cierre hermético. Dichas juntas de enrollado no son, sin embargo, totalmente eficaces, debido a que la cinta de plástico tiene una resistencia a los esfuerzos cortantes inherentemente baja que restringe las técnicas de plegado y cierre normalmente usadas con las juntas de enrollado.

Según otra técnica de sellado de la cinta, las juntas de cinta han sido formadas por fusión de las porciones de solapamiento de la cinta termoplástica, al objeto de formar una junta. Para esta finalidad, se han
5 empleado mordazas a presión calentadas, medios de calentamiento dieléctrico de alta frecuencia, soldadores ultrasónicos y dispositivos de fusión por fricción. Ninguno de los anteriores medios de formación de juntas son capaces de producir de mane
10 ra rutinaria y consistente y económica una junta que exhiba una resistencia superior al 40 - 50% aproximadamente de la resistencia a la tracción de la cinta plástica. Sin embargo, es muy conveniente disponer de resistencias de junta que se aproximen mucho más estrechamente a la resistencia a la trac
ción de la cinta.

15 Se ha encontrado ahora que la capacidad de fusión de artículos laminares plásticos, tales como cintas para atar y similares, se puede mejorar formando los artículos a partir de un polímero termoplástico sintético cristalino como un material compuesto laminar en donde
20 la lámina o capas están constituidas del mismo polímero, es decir tienen la misma unidad o unidades recurrentes en la cadena estructural, pero tienen un peso molecular promedio diferente. En el material compuesto laminar, el polímero existente sobre al menos una de las caras fusibles del artícu
25 lo producido tiene un peso molecular promedio relativamente

mayor que el peso molecular del mismo polímero en el resto del artículo, de modo que la junta finalmente formada se encuentra en una región fusionada que contiene al polímero de peso molecular promedio relativamente superior. Dicho

5 de otro modo, la viscosidad intrínseca y viscosidad relativa del polímero que constituye la cara o caras fusibles, son superiores a la viscosidad intrínseca y viscosidad relativa del polímero del cuerpo del artículo. Si se emplea el

10 índice de fusión como medida principal del peso molecular, entonces el índice de fusión del polímero que constituye la cara fusible es inferior al índice de fusión del polímero que constituye el cuerpo del artículo.

En consecuencia, la presente inven
ción contempla un artículo polimérico termoplástico, sintéti
15 co, cristalino, laminar, de una sección transversal prácticamente uniforme y que comprende un material compuesto laminar que tiene una porción de mayor espesor constituida del polímero que exhibe un peso molecular promedio relativamente inferior y al menos una porción de espesor menor constituida

20 del mismo polímero pero con un peso molecular promedio relativamente superior. Cada porción de menor espesor del artículo tiene un espesor que es inferior al espesor de la porción de mayor espesor; sin embargo, la suma de los espesores de las porciones individuales de menor espesor sobre los lados

25 opuestos del artículo laminar, puede ser superior al espesor

de la porción de mayor espesor. Los términos "laminar" y "lámina" tal y como se utilizan en esta memoria y en las reivindicaciones adjuntas, representan un artículo de fabricación que tiene un espesor superior a 0,254 mm aproximadamente.

5

La porción de menor espesor del artículo laminar define una cara fusible del artículo. Ambas porciones, de mayor espesor y menor espesor del artículo, están constituidas del mismo tipo de polímero y ambas porciones tienen una orientación cristalina planar sustancialmente similar.

10

La tira fusible para atar que incorpora la presente invención, se forma como una cinta de un polímero termoplástico sintético, cristalino, orientado, que tiene un espesor superior a 0,254 mm aproximadamente.

15

La cinta tiene una sección transversal practicamente rectangular y uniforme que viene definida por un par de caras mayores opuestas y por un par de caras o lados menores opuestos. La cinta para atar comprende una capa base del polímero que tiene un peso molecular promedio relativamente menor y una capa superficial generalmente planar, contigua a la capa de base, que define por lo menos una de las caras mayores de la cinta, la cual está constituida de un polímero del mismo tipo general pero que tiene un peso molecular promedio relativamente superior al del polímero de la capa de base. La

20

25

orientación cristalina axial a lo largo de la dimensión longitudinal de la cinta es prácticamente similar por toda la sección transversal de la cinta.

5 Para los fines de la presente invención, los polímeros termoplásticos sintéticos cristalinos adecuados son las poliamidas, poliésteres, poliolefinas y similares. Polímeros preferidos para la formación de las cintas son tereftalato de polietileno, polipropileno, polihexametilen adipamida (Nylon 66) y policaprolactama (Nylon 6).

10 En el dibujo adjunto:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un segmento de la cinta para atar según la presente invención;

15 La figura 2 es una representación esquemática de un conjunto de extrusión adecuado para fabricar la cinta ilustrada en la figura 1 y que muestra una porción aumentada de la cinta extruida;

20 La figura 3 es una vista en perspectiva de otro segmento de la cinta para atar, producida según la invención;

La figura 4 es una representación esquemática de un conjunto de extrusión adecuado para fabricar la cinta ilustrada en la figura 3 y que muestra una porción aumentada de la cinta extruida; y

25 Las figuras 5A y 5B son vistas seccio

nales en alzado de las juntas de cinta fusionadas formadas mediante la utilización de una cinta compuesta según la presente invención.

5 Cuando se unen entre sí los artícu
los poliméricos termoplásticos, laminares, las porciones de
cara de solapamiento de los artículos se fusionan entre sí
para definir una junta. En el caso de una cinta para atar
de polímero termoplástico, un segmento de la cinta forma un
bucle que envuelve al paquete que ha de ser atado y las por
10 ciones extremas del segmento de cinta se solapan y funden
entre sí en una región de interfase entre las mismas. Como re
sultado, se obtiene una junta de cierre unitaria con la cinta
que tiene una región o capa central o de interfase, relativa-
mente fina, de porciones superficiales de cinta fusionadas,
15 es decir unidas y resolidificadas. El espesor total promedio
de la región central fusionada obtenida es generalmente de
0,025 a 0,1 mm aproximadamente, utilizando las técnicas de
fusión por fricción. El espesor de la región fusionada es
algo superior en el caso de que se utilice la técnica de la
20 cuchilla caliente.

Se ha descubierto ahora que la resis
tencia a la tracción de la junta formada (resistencia de la
junta) puede aumentarse sustancialmente y de un modo economica-
mente ventajoso, introduciendo en la región central fusionada,
25 como parte unitaria del artículo laminar, un polímero que tiene

5 plo por estirado. Naturalmente, los polímeros cristalinos son aquellos que exhiben reflexiones cristalográficas cuando se examinan con rayos X de forma conocida. Los polímeros pueden o no contener plastificantes que aumenten la capacidad de
10 procesado de los mismos en artículos laminares. Sin embargo, los polímeros termoplásticos que constituyen el artículo laminar según la invención, deberán tener prácticamente la misma cristalinidad, es decir la naturaleza y grado de cristalinidad que se consigue tras el trabajado mecánico después
15 de la extrusión, deberán ser sustancialmente iguales en las porciones de mayor y menor espesor del artículo producido. De este modo, es preferible que la composición de la masa polimérica extruida que forma las porciones de mayor espesor del artículo laminar, sea prácticamente igual a excepción del
20 peso molecular del polímero termoplástico mismo que es diferente en estas porciones, tal y como anteriormente se ha establecido.

Algunos polímeros termoplásticos, tales como poliésteres, si se solidifican en un estado cristalino inmediatamente después de la extrusión, tienden a ser
25 frágiles y resultan más difíciles de orientar mediante las ulteriores operaciones mecánicas. En consecuencia, en dichos casos es preferible seleccionar las condiciones de extrusión de modo que el artículo laminar compuesto extruido solidifique inicialmente en un estado practicamente amorfo a partir del

cual se puede convertir ulteriormente en el estado cristalino y orientarse durante la operación o trabajado mecánico.

Ejemplos ilustrativos de los tipos de polímeros termoplásticos cristalinos o cristalizables que pueden usarse en la práctica de esta invención, son los poliésteres, tal como tereftalato de polietileno, copoliésteres de ácido tereftálico y ácido isoftálico, con ciclohexanodimetanol y similares, las poliolefinas tales como polietileno, polipropileno y similares y las poliamidas tales como policaprolactama, polihexametilen-adipamida, polihexametilen-sebacamida y similares.

La diferencia de los pesos moleculares promedios entre la porción o porciones de mayor y menor espesor, varía en función del tipo de polímero utilizado y también en función del aumento que se desee de la resistencia de la unión. Preferiblemente, el peso molecular promedio del polímero en la porción fusible de menor espesor es superior al peso molecular promedio en la porción de núcleo, en al menos un 20% aproximadamente y más preferiblemente en al menos un 50% aproximadamente.

Puesto que los suministros de polímeros disponibles en el comercio son polidispersos, es decir el polímero está presente en una gama de pesos moleculares, la selección del polímero para la puesta en práctica de la presente invención está basada en el peso molecular promedio para

dicho polímero. El término " peso molecular promedio " tal y como se utiliza en esta memoria se refiere al peso molecular promedio en peso del polímero cristalizabile en el suministro usado para poner en práctica la presente invención y se puede determinar según diversas técnicas conocidas en la materia, por ejemplo, fotodispersión, ultracentrifugado y similares. No es necesario llevar a cabo una determinación absoluta, ya que pueden usarse otros medios bien conocidos tales como determinación de la viscosidad intrínseca, viscosidad relativa o índice de fusión del polímero.

La viscosidad intrínseca de un polímero está relacionada directamente con el peso molecular del mismo y normalmente se obtiene a partir de los valores de la viscosidad relativa específica experimentalmente determinados para una solución de polímero (tiempo de flujo de la solución de polímero a través de un viscometro capilar dividido por el tiempo de flujo del disolvente) a diversas concentraciones del polímero. Los valores obtenidos son trazados y la curva resultante se extrapola a dilución infinita (concentración cero) para obtener el valor de la viscosidad intrínseca. Puesto que en la técnica ya se conocen las pendientes de la curva viscosidad-concentración para los polímeros extruibles disponibles en el comercio en los disolventes usuales para los mismos, es posible averiguar la viscosidad intrínseca de un polímero a partir de un solo valor de viscosidad

relativa. En consecuencia, constituye una práctica normal el medir solamente un valor único de la viscosidad relativa y averiguar, a partir del valor medido, la viscosidad intrínseca con referencia a los trazados standard de la misma.

5 El índice de fusión de un polímero termoplástico está relacionado también con su peso molecular y viscosidad y constituye una indicación de la cantidad de polímero termoplástico que se puede forjar a través de un orificio determinado a una temperatura específica y en un
10 período de tiempo determinado, empleando una fuerza constante de valor conocido. Los índices de fusión aquí ofrecidos se determinan de acuerdo con la norma ASTM D1238-73 a 230°C, utilizando una fuerza de 2.160 gramos.

En el caso de poliésteres, por ejemplo tereftalato de polietileno, y para la fabricación de la
15 cinta compuesta para atar según la invención, la viscosidad intrínseca del poliéster que forma la porción fusible de menor espesor de la cinta es con preferencia superior de 0,7 aproximadamente y supera a la viscosidad intrínseca del polí
20 mero que forma la porción de núcleo de la cinta, preferiblemente en al menos un 20% aproximadamente y más preferiblemente en al menos un 50% aproximadamente.

En la figura 1 se ilustra la cinta de atar o un artículo laminar similar de fabricación que incor
25 pora las anteriores ventajas. El segmento de cinta para atar

10 comprende la porción de mayor espesor 11 que está constituida de un polímero termoplástico cristalizable, por ejemplo, tereftalato de polietileno, que tiene un peso molecular relativamente menor, y una porción unitaria de menor espesor 12 que
5 está constituida del mismo polímero pero con un peso molecular relativamente superior. Las porciones 11 y 12 son prácticamente de la misma composición excepto en lo que se refiere al peso molecular del polímero. La porción de menor espesor 12 proporciona una capa superficial generalmente planar con-
10 tigua e íntimamente unida a la porción de mayor espesor 11, la cual forma la capa de base de la cinta, y define una cara fusible. La porción de menor espesor 12 debe tener un espesor de por lo menos 0,025 mm aproximadamente y normalmente comprende de de 1 a 25% aproximadamente del espesor de la cinta, con pre
15 ferencia de 3 a 20% aproximadamente del espesor de la cinta.

La cinta de atar del tipo ilustrado en la figura 1 se puede fabricar utilizando el conjunto de co-extrusión esquemáticamente ilustrado en la figura 2. El conjunto de extrusión 15 incluye una boquilla 16, un bloque
20 de alimentación de un solo lado 17 y un adaptador de extruder 18. El material polimérico que forma finalmente la porción de mayor espesor 11 de la cinta extruida, se alimenta a la boquilla 16 desde un primer extruder (no mostrado) por vía del conducto de alimentación 19, y el material polimérico que for
25 ma finalmente la porción de menor espesor 12 se alimenta a la

boquilla 16 desde un segundo extruder (no mostrado) por
vía del conducto de alimentación 20. Estas dos capas fundi-
das del mismo polímero pero de diferente peso molecular
promedio, se unen dentro de la cavidad de la boquilla 21 y
5 salen por el orificio de la boquilla, sin mezclarse, como
una única corriente fundida constituida por diferentes ca-
pas fundidas. La corriente fundida se solidifica entonces,
uniéndose entre sí íntimamente las capas coextruídas. Pre-
feriblemente, el polímero de cada porción se mantiene en
10 un estado amorfo tras la solidificación. A continuación,
el artículo laminar resultante de configuración predetermi-
nada se puede estirar en caliente o procesarse de otro modo
para impartir las deseadas características de cristalinidad,
orientación cristalina y físicas al producto finalmente ob-
15 tenido.

Para producir la cinta de atar
del tipo ilustrado en la figura 3, es decir la cinta que tiene
la capa de base o núcleo 22 flanqueado a cada lado por las
capas superficiales contiguas, generalmente planares 23 y 24,
20 se puede utilizar un conjunto de extrusión 25 como el mostra-
do en la figura 4. Más específicamente, la boquilla 26 se
proporciona con un bloque de alimentación de doble cara 27 y
con un adaptador de extruder 28 que forman entre sí un conjun-
to unitario. El conducto de alimentación 29 se define por
25 aberturas en el adaptador 28, bloque de alimentación 27 y bo-

quilla 26 y sirve para transportar a la cavidad de la boquilla 31 el material polimérico fundido, el cual, tras la extrusión y solidificación, forma la citada capa de base o núcleo 22 del segmento de cinta extruida. Se proporcionan conductos de alimentación 30 y 32 en el bloque de alimentación 27 para suministrar el material polimérico de peso molecular relativamente superior el cual forma finalmente las capas superficiales 23 y 24. Las corrientes de material polimérico fundido, de peso molecular relativamente superior, que se introducen en la cavidad de boquilla 31 desde los conductos de alimentación 30 y 32, se unen sin mezcla, saliendo el material polimérico fundido del conducto de alimentación 29 para producir una sola corriente fundida de tres capas que se extruye desde la cavidad de boquilla 31 y solidifica. La cinta co-extruida de capas múltiples, de material polimérico, se puede estirar en caliente, laminar o procesar de otro modo para impartir a la misma el grado deseado de cristalinidad y orientación cristalina.

Para que la cinta de atar tenga el polímero de peso molecular relativamente superior sobre ambas caras mayores de la misma, el espesor de las capas superficiales puede ser relativamente pequeño debido a que cuando las porciones de cinta a sellar son solapadas, se dobla el espesor total del polímero deseado de peso molecular relativamente superior que se encuentra disponible para la

fusión.

Igualmente, la cinta de atar se puede co-extruir como una cinta que se reduce a las dimensiones deseadas de espesor y ancho del producto final de cinta tras el procesado mecánico; sin embargo, es más conveniente normalmente co-extruir una lámina de anchura sustancial, es decir trabajar mecánicamente dicha lámina para conseguir el espesor deseado y cortarla a continuación para producir la cinta de atar con el ancho deseado.

En las figuras 5A y 5B, se muestra una soldadura o unión producida en un bucle o vuelta formado por la cinta termoplástica similar a la cinta producida en la figura 4. La cinta se proporciona, en ambas caras de la misma, con porciones de menor espesor 23 y 24 respectivamente de un polímero que tiene un peso molecular de por lo menos 20% aproximadamente mayor que el peso molecular del polímero que constituye la porción de mayor espesor 22. El bucle de cinta se forma de modo que para solapar los extremos de cinta 34 y 35 las porciones de menor espesor 23 y 24 sean contiguas entre sí. Después de unir los extremos de cinta 34 y 35 mediante inserción de una hoja de sellado caliente entre las porciones contiguas de menor espesor 23 y 24 o frotando las porciones de menor espesor entre sí como en las técnicas formadoras de juntas mediante fusión por fricción, las regiones contiguas de las mismas en el

area de la junta se reblanceden o funden y, tras el enfriamiento bajo presión, se funden entre sí para formar la región de interfase central, fusionada, 36, que está constituida principalmente, y en ciertos casos exclusivamente, por el polímero de peso molecular relativamente superior y cuya región está prácticamente rodeada por el polímero de peso molecular relativamente inferior en las porciones de mayor espesor sin fusionar 22. En la figura 5A, la región de interfase incluye también parte del polímero de peso molecular relativamente inferior y en la figura 5B la región de interfase está constituida solamente por el polímero que tiene un peso molecular relativamente superior. El espesor de la región fusionada central puede ser de 1 a 20% aproximadamente del espesor de los extremos de cinta de solapamiento 34 y 35. Para lograr una resistencia de la unión óptima, es conveniente que las condiciones de soldadura de la cinta, así como los espesores de las porciones contiguas de menor espesor, se elijan de tal modo que la región central fusionada se mantenga solamente dentro de las porciones de menor espesor.

Durante la formación de la junta, la orientación cristalina original de los polímeros presentes en aquella parte que constituirá finalmente la región central fusionada de la junta, se modifica o se elimina, de modo que la orientación cristalina de la región central fusionada sea

normalmente diferente de la orientación cristalina de las porciones de cinta adyacentes a la misma.

La presente invención se ilustra adicionalmente por los siguientes ejemplos.

5 EJEMPLO I: Cinta compuesta de tereftalato de polietileno.

Se produce una cinta de tereftalato de polietileno de 12,7 mm de ancho por 0,508 mm de espesor mediante co-extrusión y ulterior cristalización y orientación de tereftalato de polietileno con una viscosidad intrínseca de 0,6 aproximadamente con el mismo polímero que tiene una viscosidad intrínseca de 1,1 aproximadamente. La co-extrusión se efectua de modo que el polímero que tiene la viscosidad intrínseca relativamente mayor forme una capa superficial de 0,0381 mm de espesor sobre una de las caras mayores de la cinta extruida. Todas las capas de la cinta extruida son cristalinas y tienen una orientación cristalina planar sustancialmente similar.

Se unen segmentos de la cinta producida utilizando las técnicas convencionales de cuchilla caliente, para producir resistencias de junta superiores al 80% aproximadamente de la resistencia de la cinta. Consistentemente, se obtienen elevadas resistencias de junta fusionando la capa de viscosidad intrínseca relativamente mayor, es decir peso molecular, a la capa de viscosidad intrínseca relativamente inferior, es decir peso molecular, así como fusionando entre

sí ambas capas de viscosidad intrínseca relativamente mayor.

EJEMPLO II: Cinta compuesta de tereftalato de polietileno.

Se co-extruye tereftalato de polietileno que tiene una viscosidad intrínseca de 0,8 aproximadamente con tereftalato de polietileno que tiene una viscosidad intrínseca de 1,2 aproximadamente, para producir, después del estirado, una cinta de 15,87 mm de ancho por 0,508 mm de espesor y de modo que el tereftalato de polietileno que tiene la viscosidad intrínseca relativamente mayor forme una capa superficial de 0,0254 mm de espesor sobre una de las caras mayores de la cinta extruida. Después de la co-extrusión, el artículo extruido se cristaliza y orienta para proporcionar la orientación cristalina planar sustancialmente similar en todas sus capas.

Los segmentos de la cinta producida se forman en bucles y sus extremos son solapados y unidos mediante fusión por fricción. Se obtienen resistencias de junta superiores al 85% aproximadamente de la resistencia de la cinta.

EJEMPLO III: Cinta compuesta de polipropileno.

Se produce una cinta de polipropileno orientado que tiene un espesor de 0,762 mm aproximadamente, mediante co-extrusión y ulterior estirado de propileno que tiene un índice de fusión medio de 0,2 aproximadamente y polipropileno que tiene un índice de fusión medio de

6 aproximadamente, para formar un artículo laminar que se
corta a continuación en cintas de 12,7 mm. de ancho aproxi-
madamente y que resultan adecuadas como cintas para atar.
La co-extrusión se efectúa de tal modo que el polipropileno
5 que tiene el índice de fusión relativamente menor, forme
una capa superficial de 0,0762 mm de espesor aproximadamen-
te sobre cada lado del artículo laminar producido después
del estirado. Todas las capas de la cinta producida son
cristalinas y tienen una orientación cristalina planar sus-
tancialmente similar.
10

EJEMPLO IV: Cinta compuesta de tereftalato de polietileno.

Se co-extruye tereftalato de polie-
tileno que tiene viscosidades intrínsecas de 0,6 y 1 aproxi-
madamente y a continuación se cristaliza y orienta mediante
15 estirado bajo tensión, para producir una cinta de 12,7 mm
de ancho con un espesor de 0,508 mm aproximadamente, y que
tiene una porción de menor espesor que constituye una capa
del polímero que tiene una viscosidad intrínseca de 1 aproxi-
madamente sobre cada cara mayor de la cinta. Cada una de las
20 porciones de menor espesor en la cinta producida tiene un
espesor de 0,0508 mm aproximadamente y todas las porciones
de la cinta tienen prácticamente igual orientación cristali-
na planar.

De forma similar, se obtiene una
25 cinta de control con la misma dimensión global, prácticamente

y con una orientación cristalina planar similar, pero utilizando solamente tereftalato de polietileno con una viscosidad intrínseca de 0,6 aproximadamente.

5 Los segmentos de cinta de cada uno de los tipos de cinta producida son superpuestos de modo que una cara de uno de los segmentos sea contigua con una cara del otro segmento y a continuación se sueldan entre sí empleando un soldador de fusión por fricción del tipo de barra de torsión, de laboratorio, con un tiempo de soldadura de 0,04 segundos aproximadamente y con una presión de soldadura de 700 a 910 kg/cm² aproximadamente. Las soldaduras producidas están contenidas dentro de las capas del material de viscosidad intrínseca relativamente mayor.

15 Después de ensayar la resistencia de la cinta, se observa lo siguiente:

| | <u>Cinta de control</u> | <u>Cinta compuesta</u> |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| Resistencia de la unión, % | 55 | 80 |

EJEMPLO V: Cinta compuesta de Nylon.

20 Se produce una cinta para atar de polihexametilen adipamida (Nylon 66) que tiene un espesor de 0,508 mm aproximadamente, mediante co-extrusión y ulterior cristalización y orientación de nylon 66 con una viscosidad relativa de 225 aproximadamente y nylon 66 con una viscosidad relativa de 50 aproximadamente. La co-extrusión se efectúa de modo que sobre cada cara mayor de la cinta producida

25

se proporcione una cara superficial de 0,1016 mm de espesor y constituida por el nylon 66 de viscosidad relativa relativamente mayor. Todas las capas de la cinta producida son cristalinas y tienen prácticamente la misma orientación cristalina planar.

5

Los segmentos de la cinta producida se constituyen en bucles y se unen mediante fusión por fricción para producir una soldadura dentro de las capas contiguas del nylon 66 que tiene la viscosidad relativa relativamente mayor. Las soldaduras, cuando se ensayan con respecto a la resistencia de unión, exhiben una resistencia de unión de aproximadamente 60% de la resistencia de la cinta. Este valor se compara favorablemente con una resistencia de unión de solamente 40% aproximadamente de la obtenida bajo condiciones iguales utilizando cinta de nylon 66 con una viscosidad relativa de 50 aproximadamente.

10

15

EJEMPLO VI: Cinta compuesta de tereftalato de polietileno.

De forma similar al ejemplo IV, se obtiene una cinta para atar, cristalina, orientada, estando definida cada cara de la cinta por una capa de 0,09144 mm de espesor del tereftalato de polietileno que tiene la viscosidad intrínseca relativamente mayor.

20

Se obtiene una cinta de control que tiene practicamente las mismas dimensiones globales y orientación cristalina, a partir de tereftalato de polieti

25

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para producir un artículo polimérico termoplástico, cristalino, en forma la minar, consistente en un material compuesto laminar de sección transversal practicamente uniforme, a partir de un polímero termoplástico sintético cristalino, orientado, y definido por un par de caras mayores opuestas y por un par de caras menores opuestas, comprendiendo dicho artículo una capa de base constituida por dicho polímero que tiene un peso molecular promedio relativamente menor y una capa superficial generalmente planar, unitaria y contigua con la citada capa de base, que define al menos una de las caras mayores y que comprende el mismo polímero que tiene un peso molecular promedio relativamente mayor que el del polímero de la capa de base; teniendo el artículo prácticamente una orientación cristalina axial similar a lo largo de la dimensión longitudinal del artículo por toda su sección transversal; caracterizado porque comprende las etapas de co-extruir distintas capas fundidas del mismo polímero cristalizabile pero que tiene diferentes pesos moleculares promedios, para formar una lámina de configuración predeterminada, al objeto de proporcionar una porción de menor espesor constituida por el polímero que tiene un peso molecular promedio relativamente mayor y una porción de mayor espesor constituida por el polímero que tiene un peso molecular promedio relativamente menor; solidificar la lámina formada; y a continuación trabajar mecánicamente la lámina solidificada para proporcionar una orientación cristalina planar sustancialmente similar en ambas porciones de mayor y menor espesor.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el polímero es un poliéster; la lámina se solidifica manteniendo el polímero de cada porción de espesor en un estado sustancialmente amorfo; y el trabajado mecánico de la lámina solidificada la convierte a un estado cristalino y orienta al polímero cristalizado de cada porción de espesor.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado, porque ambas caras mayores se definen por caras superficiales sustancialmente planares que comprenden al polímero que tiene un peso molecular promedio relativamente mayor.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el polímero es un poliéster y la viscosidad intrínseca del poliéster en la capa superficial generalmente planar supera a la viscosidad intrínseca del polímero de la capa de base en al menos un 20% aproximadamente.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado, porque el espesor de la capa superficial generalmente planar es de por lo menos 0,0254 mm aproximadamente.

6.- Procedimiento para producir un artículo polimérico termoplástico, cristalino, en forma laminar., tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

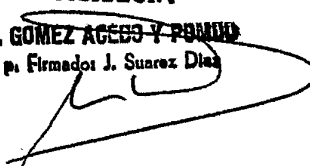
5

Esta Memoria consta de 25 hojas escritas a máquina por una sola cara.

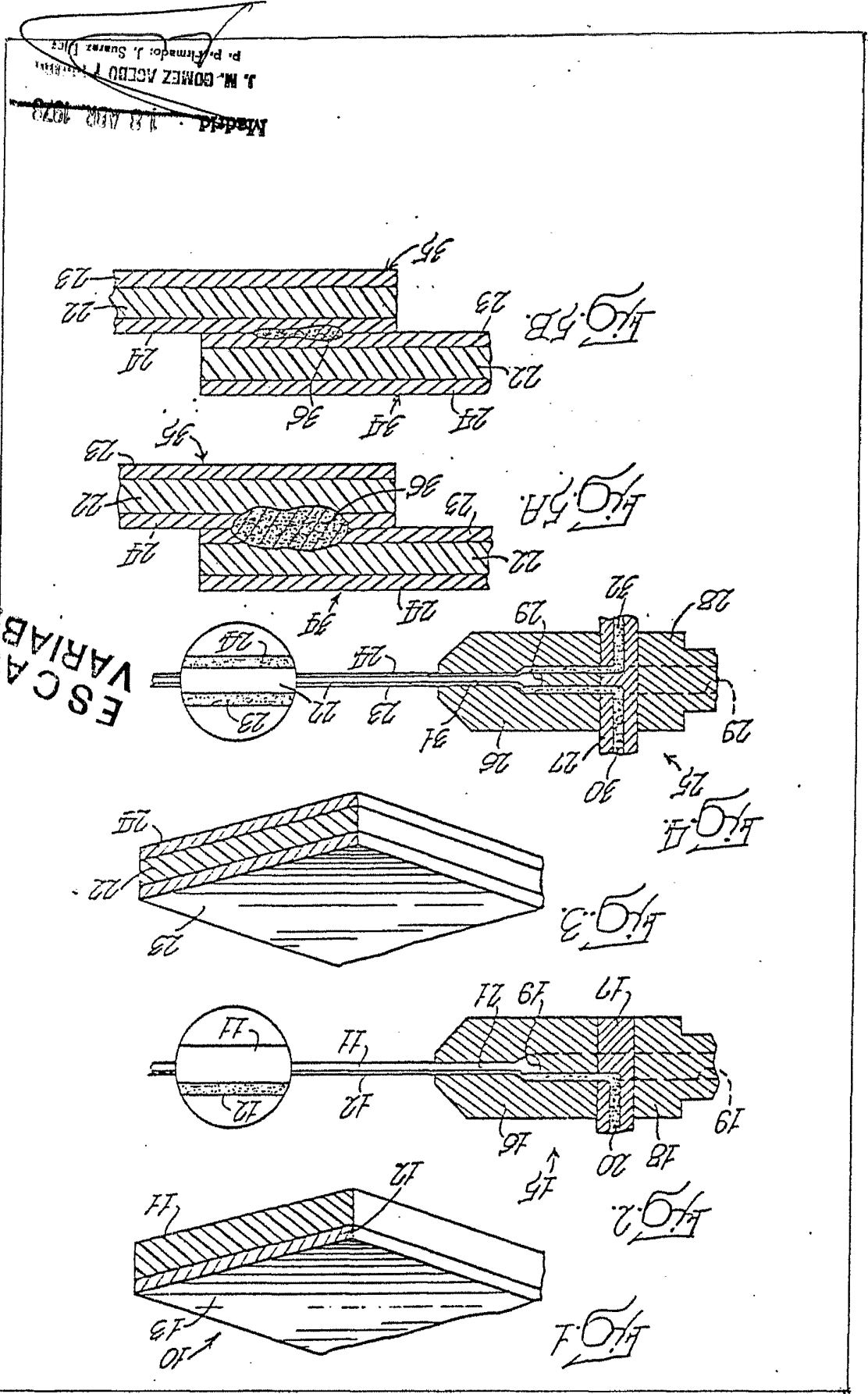
Madrid, 18 ABR. 1978

SIGNODE CORPORATION.

J. M. GÓMEZ AGUIRRE Y PANDO
por el Firmador J. Suarez Diaz



ESCALA VARIABLE



Madrid - 18 Abril 1970
 J. M. GOMEZ ACEBU T. Inven.
 P. P. Alameda: J. Suarez D/13