

401053

P.- 50.491

Deutsche Anmeldung
P 21 14 065.8 Hp



Memoria descriptiva

Int. Cl.²: B29F, C09J

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de HEINRICH PANNENBECKER y RUDOLF PLATE

entidad de nacionalidad alemana

con domicilio en Bergstrasse 23, 53 Bonn-Holzlar y
Quellenweg 6, 53 Bonn-Ippendorf, respectiva-
mente, ambos en la Republica Federal Alema-
na.

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA TRANSFORMACION DE MATERIALES
SINTETICOS TERMOPLASTICOS ADHESIVOS EN CALIENTE"
(Clase Internacional B29f)

401053

11 ABR



La producción de láminas autosoportantes a partir de materiales sintéticos termoplásticos según el denominado procedimiento de soplado de tubos para láminas ha sido descrito detalladamente en la bibliografía especializada, véase por ejemplo el libro "Polyäthylen und andere Polyolefine" (Polietileno y otras poliolefinas) (Hagen y Dominighaus) Verlag Brunke Garrels, Hamburgo, 2ª edición, (1961) páginas 162 hasta 171, así como la bibliografía allí citada, o "Schneckenpressen für Kunststoffe" (Prensas de tornillo sin fin para materiales sintéticos) (Schenkel) Carl Hanser Verlag, Munich, 1959, páginas 362 hasta 366.

Hasta hoy día la aplicabilidad de este procedimiento de soplado de láminas está limitada. Este se emplea sobre todo para la producción de láminas de poliolefinas, especialmente para láminas sopladas a base de polietileno de alta presión. El motivo de esta aplicabilidad hasta ahora limitada son las condiciones que establece el procedimiento propiamente dicho sobre las propiedades del material termoplástico. El material que ha de ser transformado en la lámina autosoportante es extruido en estado termoplástico en forma de tubo sin costura y luego es llevado en estado estirado por encima de un soplante de gas dispuesto en el interior del tubo y de este modo es ensanchado. Después de un cierto tramo de enfriamiento el tubo es luego aplanado y es conducido de este modo a través de un par de rodillos de aplastamiento. El soplante de gas encerrado de este modo en el interior del tubo entre el cabezal extrusor y el par de rodillos de aplastamiento es responsable entre otras cosas de la selección de los materiales termoplásticos apropiados para el procedimiento. Por corrien-



tes de convección en el interior del soplante tiene lugar a lo largo del camino de movimiento del tubo sometido a soplado un constante equilibrado térmico, de manera que incluso en el caso de considerable enfriamiento del tubo soplado desde el exterior su temperatura, al llegar a los rodillos de aplastamiento, es apreciablemente elevada y se encuentra por ejemplo entre 60 y 90°C o en un valor incluso superior. En este caso, especialmente la temperatura de las paredes interiores del tubo puede ser mayor que la de las paredes exteriores del tubo.

En los rodillos de aplastamiento, no obstante, el tubo para láminas es comprimido sobre sí mismo de modo estanco a los gases. En tal caso un material termoplástico pegajoso en caliente, dejaría en este caso necesariamente pegarse o adherirse de nuevo de modo inmediato las paredes de tubo dispuestas una encima de otra. De este modo se malograría el significado técnico del procedimiento de soplado de láminas. Por consiguiente son apropiados únicamente los materiales termoplásticos que ya no son adhesivos a las temperaturas relativamente elevadas del tubo para láminas al efectuar el aplastamiento. Las poliolefinas, que según es sabido tienen proporciones de material en estado cristalino relativamente elevadas, especialmente los polietilenos, se acomodan a las exigencias del procedimiento del soplado. No obstante se han empleado también otros polímeros ampliamente cristalinos o comparables con el polietileno, en su comportamiento en el procedimiento de soplado, por ejemplo poliamidas de alto punto de fusión, policarbonatos, poli(cloruro de vinilo) o poli(cloruro de vinilideno).

401053



Con relación a este peligro de la reproducción de la adherencia del tubo para láminas en los rodillos de aplastamiento se ha de tener en cuenta una necesidad técnica especial del procedimiento de soplado; el aplanamiento libre de pliegues, especialmente en el caso de tubos para láminas de gran diámetro, trae consigo, según es sabido, considerables problemas. Estos se deben a valores de espesores no equilibrados y a tensiones internas provocadas por enfriamiento irregular así como también especialmente a las diferencias de camino de movimiento del tubo para láminas en la zona de aplanamiento hasta los rodillos de aplastamiento. El cilindro para láminas mantenido por uno de sus lados con sección transversal circular es comprimido sobre sí mismo en su otro extremo por los rodillos de aplastamiento para formar un material de doble pared aplastado con remate final lineal. Consideraciones geométricas sencillas muestran que en este caso, por diferencias de camino de movimiento de las partes individuales de las paredes del cilindro, deben aparecer tensiones delante de los rodillos de aplastamiento y en ellos, las cuales conducen con facilidad a la formación de pliegues. Con el fin de poder absorber estas tensiones por parte del material de tubo para láminas y hacer posible de este modo la producción de láminas libres de pliegues, es una condición previa necesaria del procedimiento el que se presente una aptitud todavía suficiente de las moléculas del material termoplástico para desplazarse unas con relación a las otras. Por esta razón es necesaria todavía una considerable temperatura del tubo para láminas al llegar a los rodillos de aplastamiento.



La adherencia del tubo para láminas formado, que también se designa como bloqueo, aparece en el caso de un modo de trabajo inadecuado incluso en los materiales que son de por sí apropiados para el soplado de tubos para láminas. Este fenómeno excluye hasta el momento actual la aplicación del procedimiento de soplado de tubos para láminas para una gran cantidad de materiales susceptibles de ser transformados en estado termoplástico, incluso aunque éstos tengan las demás condiciones previas para uno de tales tratamientos termoplásticos, por ejemplo una suficiente viscosidad en estado reblandecido susceptible de ser extruido, sean sólidos a la temperatura ambiente y no sean pegajosos ni adherentes o lo sean en pequeño grado, y manifiestamente posean la capacidad en principio de formar láminas auto-soportantes, incluso en forma de una capa delgadísima.

Se han de citar aquí, como ejemplos típicos, polímeros o copolímeros que son susceptibles de ser transformados en estado termoplástico y tienen especialmente en caliente con frecuencia propiedades adhesivas, tales como poliuretanos termoplásticos, especialmente poliuretanos blandos, que han sido preparados por reacción de diisocianatos y polioles de cadena larga (por ejemplo poliéster-glicoles o poliéter-glicoles) con utilización conjunta de agentes de prolongación de cadena, o copoliamidas con propiedades adhesivas acrecentadas y puntos de fusión de hasta aproximadamente 180°C, por ejemplo, copoliamidas ternarias del tipo 6/6, 6/12. A este respecto se hace referencia por ejemplo a las publicaciones "Textilbeschichtung mit ternären Copolyamiden" (recubrimiento de materiales textiles con copoliamidas ternarias" Kunststoffberater 11, 1968,

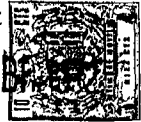
401053



páginas 900 y 904 y la publicación comercial "Desmopan[®],
Eigenschaften, Anwendung, Verarbeitung" (Desmopan[®], pro-
piedades utilización, transformación) de la firma Farbenfa-
briken Bayer AG, Leverkusen, edición de 1 de abril de
5 1.970. No obstante, también tipos de polímeros enteramen-
te diferentes, por ejemplo poliisobutilenos de elevado pe-
so molecular, elástómeros susceptibles de ser transforma-
dos en estado termoplástico, cauchos sintéticos en estado
no vulcanizado, poliésteres de alto peso molecular, o tam-
10 bién muy simplemente mezclas de tipos de polímeros de por
sí apropiados con aditivos que producen la pegajosidad en
caliente, están excluidos hasta hoy día para la transfor-
mación según el procedimiento de soplado de tubos para lá-
minas.

15 Es sabido transformar sobre calandras dichos ma-
teriales sintéticos termoplásticos pegajosos en caliente
o mezclas de materiales sintéticos y extraerlos por esti-
ramiento para formar láminas, en el cual proceso, con el
fin de impedir la adherencia mútua, al efectuar el arrolla-
20 miento se intercala una banda continua a base de papel pre-
feriblemente siliconizado. Es sabido además transformar di-
chos materiales a través de extrusores e hileras de rendi-
ja ancha para formar láminas. También en este caso es ne-
cesaria una banda continua acompañante en calidad de capa
25 de separación. Con ambos modos de producción, sin embargo,
las láminas no pueden ser producidas con los límites de to-
lerancia usuales o sólo pueden serlo con gran dificultad.
Especialmente, no es posible la fabricación de láminas del-
gadas (más delgadas que aproximadamente 50μ).

30 Ambos procedimientos pueden ser considerados co-



...no modos de trabajo rentables únicamente en casos especiales. Esto se deduce de los elevados costos de instalación y de la anchura de trabajo preestablecida por la instalación en el caso de elevada proporción de mezcla marginal.

5 Láminas a base de materiales que no pueden ser transformados según el procedimiento de soplado de tubos para láminas, apenas son empleadas por lo tanto hasta el momento a causa del costoso y difícil procedimiento de producción.

10 Otra propuesta del estado conocido de la técnica para la producción de láminas a partir de dichos materiales no susceptibles de ser soplados prevé la aplicación de una solución de dichos materiales sintéticos sobre un soporte auxiliar con subsiguiente evaporación del disolvente. Entonces la lámina puede ser empleada según el procedimiento
15 de inversión de posición. También este procedimiento está técnicamente limitado y además de ello es costoso. El disolvente debe ser evaporado. Apenas se pueden producir grandes espesores de láminas, por ejemplo los superiores a 100 μ , especialmente superiores a 150 μ . La calidad de la lámina
20 no puede ser comparada con la de una banda continua laminar extruida. En los pesos moleculares de los materiales sintéticos se debe establecer con frecuencia una limitación para poder emplear en las soluciones un suficiente contenido de sustancia sólida.

25 De la práctica del procedimiento de soplado de láminas es conocida la producción de tubos de material sintético de varias capas, consistiendo las capas individuales en materiales sintéticos termoplásticos diferentes, de por sí susceptibles de ser transformados según el procedimiento
30 de soplado, por ejemplo polietileno y poliamida, poli(clo

401053

11



uro de vinilo), poliestireno o policarbonato. En este ca
so las capas individuales de materiales sintéticos termo-
plásticos son estruidas desde dos o más hileras anulares
dispuestas concéntricamente entre sí, e inmediatamente des
5 pués de la extrusión son unidas entre sí por compresión
mútua, véase para ello la memoria de patente alemana
1.136.818. Es característico de estas propuestas del esta
do conocido de la técnica el hecho de que en cada caso ca
da una de las capas del tubo está formada por un material
10 que también puede ser transformado por sí sólo según el
procedimiento de soplado.

En los últimos tiempos se ha propuesto extruir
dos tubos dispuestos concéntricamente entre sí a base de
materiales termoplásticos diferentes entre sí, y ensanchar
15 los según el procedimiento de soplado, consistiendo uno de
los tubos en un polímero con elevada viscosidad en fusión
y consistiendo el otro tubo en un polímero con baja visco
sidad en fusión, y siendo los tubos separados entre sí des
pués del aplastamiento. El material de elevada viscosidad
20 es necesario como soporte, que únicamente cuando está pre
sente hace posible la transformación del material de baja
viscosidad e impide que al efectuar el soplado y el enfria
miento se produzca un daño para el material de baja visco
sidad y de modo correspondiente insuficientemente sólido
25 en estado plastificado. Como materiales de baja viscosidad
se citan polímeros cristalinos con viscosidades en fusión
hasta de aproximadamente 7000 P, por ejemplo de 500 P o in
feriores, a las temperaturas de la prensa de extrusión (de
177 hasta 316°C), por ejemplo poli(tereftalato de etileno),
30 poliamida 66, poli(sebacato de hexametileno), o un poliure

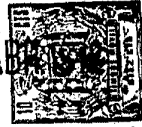


tano obtenido por reacción de hexametildiisocianato y por ejemplo 1,4-butándiol, véase memoria de publicación alemana 1.504.983,. También estos materiales de baja viscosidad consisten siempre en polímeros que no plantean ningún problema especial en lo que se refiere al bloqueo o a la reproducción de la adherencia al efectuar el aplastamiento, el enrollamiento y/o al almacenar el tubo para láminas. El material con baja viscosidad puede estar presente en el procedimiento propuesto como capa interior o como capa exterior del doble tubo. Acerca de las propiedades del poliuretano a base de hexametildiisocianato y 1,4-butándiol citado en dicha memoria de publicación, se hace referencia por ejemplo a "Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie", 3ª edición, volumen 14, (1963), página 342.

El invento se ha establecido la misión de hacer accesible el procedimiento de soplado precisamente para los materiales susceptibles de ser transformados en estado termoplástico que hasta ahora, a causa de los problemas especificados de la adherencia durante el proceso de soplado o a continuación de él, no pueden ser empleados en este procedimiento, a pesar de que estos materiales termoplásticos son sólidos a la temperatura normal y podrían proporcionar láminas autosoportantes. Se trata aquí de materiales adhesivos en caliente susceptibles de ser transformados en estado termoplástico, que frecuentemente además de ello tienen en estado acabado de extruir, incluso después de total enfriamiento durante un espacio de tiempo más corto o más largo, el fenómeno de la adherencia ulterior, a pesar de que de por sí estos materiales termoplásticos no son pegajosos o en el peor de los casos son débilmente pegajosos a

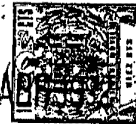
401053

11 A



la temperatura normal, eventualmente después de un período
de atenuación o amortiguación a continuación de un reblan-
decimiento o calentamiento en estado termoplástico, inclu-
so en contacto con superficies a base del mismo material
5 o de otros materiales sintéticos sólidos. Es especialmen-
te conocido este fenómeno para los poliuretanos citados
con un contenido de segmentos de cadena larga que se re-
blandecen, diciéndose expresamente, por ejemplo en la pu-
blicación comercial citada de la Farbenfabriken Bayer AG
10 en la página 99, con respecto a estos tipos de poliuretanos,
que no pueden ser transformados según el procedimiento de
soplado de láminas.

La expresión aquí utilizada de materiales termo-
plásticos "pegajosos en caliente" o "adhesivos en calien-
15 te" describe por consiguiente materiales que de por si son
sólidos a la temperatura normal y no son adhesivos o lo son
sólo débilmente, pero que al calentar, incluso antes de la
transición al estado termoplástico, a saber normalmente ya
a temperaturas considerablemente inferiores y/o especial-
20 mente al efectuar el enfriamiento desde la fase termoplás-
tica, son tan fuertemente adhesivos en estado sólido que
hasta ahora no ha sido posible efectuar con ellos una trans-
formación de acuerdo con el procedimiento de soplado. Para
una clase, especialmente importante dentro del marco del
25 invento, de estos materiales termoplásticos adhesivos en
caliente o de mezclas que contienen dichos materiales ter-
moplásticos, es característico el hecho de que son todavía
adhesivos en el sentido de la problemática aquí planteada
incluso durante una fase de amortiguación o atenuación más
30 larga o más corta, si éstos después de un reblandecimiento



termoplástico han sido enfriados a la temperatura ambiente.

Objeto del invento es correspondientemente un procedimiento para la transformación de los materiales sintéticos termoplásticos en bandas continuas laminares según el procedimiento de soplado de tubos para láminas, que son adhesivos en caliente, especialmente en estado recientemente extruido, y correspondientemente se vuelven a adherir, después del ensanchamiento para formar el tubo para láminas, al efectuar el aplanamiento o el enrollamiento, es decir que por sí sólo no pueden ser transformados según el procedimiento de soplado de tubos para láminas, estando caracterizado este procedimiento porque se extruye de manera de por sí conocida un tubo al menos de dos capas a base de material termoplástico, se le ensancha y se le solidifica de nuevo, estando formada la capa interior por un material sintético termoplástico no adhesivo en caliente y estando formada la capa que la rodea exteriormente por el material sintético termoplástico adhesivo en caliente, y porque para el almacenamiento del doble tubo, después del aplanamiento, se le somete a hendido preferiblemente al menos por un lado y se dispone la banda continua laminar adhesiva en caliente, convenientemente con enrollamiento, juntamente con la banda continua a base de material no adhesivo, de tal modo que siempre se alterna una banda adhesiva con una banda no adhesiva.

Los materiales sintéticos termoplásticos no adhesivos en caliente empleados como agentes auxiliares, especialmente agentes de separación, son designados en lo que sigue por razones de simplicidad como materiales "no adhesivos".

401053

11



sivos". Evidentemente, también estos materiales son adhesivos en el estado de masa fundida termoplástica, pero en estado sólido durante el procedimiento de soplado y a continuación de él no muestran, en el caso de una realización apropiada usual del procedimiento, ningún efecto de adherencia, que pudiera obstaculizar o hacer imposible la realización del procedimiento de soplado de tubos para láminas. Preferiblemente, después de la producción del tubo para láminas de varias capas y de su enfriamiento, estos materiales no muestran ningún efecto de adherencia, o al menos ningún efecto de adherencia considerable, frente a los materiales termoplásticos adhesivos en caliente.

Por medio del modo de trabajo de acuerdo con el invento se logra que el procedimiento de soplado de láminas se pueda aplicar de modo seguro también para aquellos materiales termoplásticos que estaban excluidos hasta ahora a causa de su pegajosidad en caliente o en estado recientemente inyectado o extruido, y por razón de los problemas que aparecían con esta metodología de trabajo de por sí sencilla. En la forma más sencilla de realización del invento se extruye de manera de por sí conocida, a partir de dos hileras anulares dispuestas concéntricamente entre sí, un tubo plastificado de doble capa a base de dos materiales termoplásticos diferentes, estando formado el tubo interior por material no adhesivo y el tubo exterior por material adhesivo en caliente. La instalación de soplado de láminas se hace funcionar luego de tal modo que la capa interior, al llegar a los rodillos de aplastamiento, no provoque ningún problema de bloqueo, pero que al mismo tiempo todavía sea posible el aplanamiento sin plie



gues del doble tubo. Una adherencia del material termoplás-
tico de por sí adhesivo en caliente queda excluida debido
a la capa interior a base de material no adhesivo. Superfi-
cies de tubo adhesivas no entran en contacto entre sí en
5 la rendija entre los rodillos de aplastamiento. Los eventua-
les problemas de adherencia sobre los rodillos de aplasta-
miento propiamente dichos se pueden orillar mediante una
selección apropiada de las superficies de los rodillos y/o
del material de los rodillos, tal como se explicará todavía
10 en lo que sigue.

Para el almacenamiento, especialmente para el
arrollamiento de tal tubo para láminas de dos capas no se
precisa entonces de ninguna otra medida. En efecto, en el
simple arrollamiento del tubo entrarían en contacto entre
15 sí superficies de láminas todavía adhesivas o eventualmen-
te adhesivas de modo posterior. Con el fin de excluir con-
seguridad el problema del bloqueo también en esta etapa
del procedimiento de soplado, el tubo aplanado es sometido
a hendido por un sólo lado o incluso por dos lados, y la
20 banda continua laminar de dos capas formada es almacenada
por enrollamiento o arrollamiento de tal modo que en cada
caso se alterne una capa adhesiva con una capa de material
no adhesivo. Si el tubo está hendido sólo por un lado, de-
be por lo tanto ser plegado a continuación. Luego puede ser
25 enrollado. Si el tubo para láminas es aplanado y hendido
por dos lados, resultan dos bandas continuas de material
en cada caso de dos capas, que pueden ser enrolladas por
sí solas o también conjuntamente después de dar la vuelta
a una de las bandas.

30 En el procedimiento de acuerdo con el invento se

401053



5
10
15
20
25
30

prefiere en general acomodar en cierta extensión entre sí las características de transformación en estado termoplástico del material adhesivo en caliente con las del material no adhesivo. Dado que en general está preestablecida la naturaleza determinada del material termoplástico adhesivo en caliente se prefiere entonces, de acuerdo con el invento, por medio de selección apropiada del material termoplástico no adhesivo, llevar a cabo la deseada acomodación en lo que se refiere a la aptitud de transformación en estado termoplástico. En tal caso se ha de tomar en cuenta también que precisamente con el material adhesivo en caliente puede presentarse el caso de que exista un margen de temperaturas comparativamente estrecho dentro del cual se garantice satisfactoriamente su aptitud para la transformación en estado termoplástico. Especialmente, esto puede servir para el procedimiento de dos capas aquí explicado.

Las aptitudes para la transformación en estado termoplástico tanto del material adhesivo en caliente como también del material no adhesivo se determina especialmente por las temperaturas de reblandecimiento de los materiales correspondientes, por la amplitud de sus márgenes de temperaturas de reblandecimiento, por la viscosidad del material reblandecido y por la dependencia con la temperatura del comportamiento de fluidez en el margen de temperaturas en que se presenta la aptitud de transformación en estado termoplástico.

En el procedimiento de dos capas precedentemente explicado se prefiere de acuerdo con el invento acomodar o seleccionar el material de separación no adhesivo en cuanto a sus propiedades de reblandecimiento, con relación a



la naturaleza del material del adhesivo en caliente de tal manera que exista la posibilidad de determinar la temperatura de trabajo del procedimiento de soplado de tubos para láminas por medio de las características de transformación en estado termoplástico del material adhesivo en caliente.

A este respecto se prefiere que el margen de temperaturas de reblandecimiento del material de separación no adhesivo no se encuentre esencialmente por encima del margen de temperaturas de fusión o de reblandecimiento del material adhesivo en caliente. Preferiblemente, la temperatura de reblandecimiento del material no adhesivo se encuentra por debajo de la temperatura de reblandecimiento del material adhesivo. Se puede hacer especialmente sencillo el trabajo cuando la temperatura de reblandecimiento del material no adhesivo se encuentra en el margen hasta de aproximadamente 80°C, preferiblemente hasta de aproximadamente 40°C, por debajo de la temperatura de reblandecimiento del material adhesivo. Suponiéndose condiciones de viscosidad apropiadas de los materiales plastificados, esta relación mutua entre las temperaturas de reblandecimiento en el procedimiento de acuerdo con el invento permite ajustar la temperatura de trabajo del cabezal extrusor y por consiguiente la temperatura máxima del tubo para láminas de doble capa a las propiedades termoplásticas del material adhesivo. De modo preferente se trabaja entonces extruyendo en el margen de las temperaturas más bajas que sean posibles, que precisamente permitan todavía una satisfactoria transformación del material termoplástico que se reblandece o funde a temperatura más elevada. Con estas temperaturas de trabajo el tubo interior no adhe

401053

11



sivo es entonces bien susceptible de ser transformado en estado termoplástico con seguridad sin volverse al mismo tiempo tan fluido que aparezcan nuevos problemas para su transformación. Por otro lado, mediante la selección de temperaturas de transformación lo más bajas que sean posibles - referido a la temperatura de reblandecimiento del material adhesivo - se limita lo más que sea posible la p
5 gajosidad de la capa exterior. Por causa de esta diferencia de temperaturas, no obstante, no corresponde con frecuencia ni incluso de modo general a la capa interior extru
10 ida ninguna función soportante durante la fase decisiva del ensanchamiento. No obstante, esto tampoco es necesario en el procedimiento de acuerdo con el invento, dado que los materiales termoplásticos adhesivos en caliente poseen en
15 general márgenes de plastificabilidad autosoportante de elevada viscosidad dentro de los cuales son sometidos a transformación. No obstante, también pueden corresponder al tubo interior una cierta importancia, a saber cuando se transforman materiales termoplásticos o mezclas de materia
20 les termoplásticos adhesivos en caliente, que antes de la extrusión no han sido en realidad homogeneizados de modo uniforme. Oscilaciones locales en la viscosidad y/o en la temperatura de reblandecimiento del material adhesivo pue
25 den ser absorbidas por el tubo interior del material no adhesivo.

Al comportamiento de temperatura y viscosidad corresponde una importancia especial para la selección del material termoplástico no adhesivo y su acomodación al ma
30 terial adhesivo en caliente, en el caso de que por ejemplo existan considerables diferencias en el comportamien-

401053

401053

11



to de temperatura y viscosidad de los materiales termoplásticos que han de ser transformados conjuntamente y/o hayan de tomarse en cuenta dependencias especiales entre la viscosidad y la temperatura. Un caso especialmente interesante a este respecto puede presentarse cuando encuentran utilización materiales termoplásticos no adhesivos de viscosidad extremadamente elevada, que por ejemplo, a causa del elevado peso molecular del material de separación no adhesivo, permiten conducir el procedimiento de soplado de láminas a temperaturas que se encuentran muy por encima de la temperatura de reblandecimiento del material no adhesivo. Por selección de dicho material de separación no adhesivo puede ser posible trabajar a más de 100°C, por ejemplo hasta a 150°C o incluso más por encima de la temperatura de reblandecimiento del material termoplástico no adhesivo, y por consiguiente acomodar el procedimiento a las especiales características de reblandecimiento y viscosidad de materiales termoplásticos adhesivos en caliente especiales. Por otro lado, se ha de tener en cuenta que el material termoplástico no adhesivo no posee a la temperatura de trabajo una viscosidad tan baja que se perturbe la estructuración no perturbada de la capa interior del tubo de soplado para láminas de varias capas. Por medio de mezclas apropiadas de materiales se puede hacer variar en este caso dentro de amplios límites el comportamiento de temperatura y viscosidad de la capa de separación termoplástica no adhesiva y acomodar las propiedades del material adhesivo en caliente, cuando esto se desee o sea necesario.

El espesor de pared de las capas de la lámina de material sintético a producir puede ser determinado - de modo

401053

11



do independiente para cada una de las capas - por el rendimiento de licuación del extrusor en cooperación con la velocidad de retirada del tubo y con la anchura de rendija de las hileras anulares. De acuerdo con el invento, se hace posible producir especialmente espesores de lámina del material adhesivo dentro de un margen de aproximadamente 10 hasta 300 μ . Se abarca por consiguiente el margen de láminas extremadamente delgadas, precisamente todavía autosoportantes, que no podían ser producidas ni por medio de calandras ni por medio de la hilera de rendija ancha de acuerdo con el estado conocido de la técnica, así como también el margen de láminas de grueso considerable, que con las medidas del estado conocido de la técnica sólo podían ser producidas con dificultad, y que por ejemplo no podían ser producidas de ningún modo según el procedimiento de aplicación con material termoplástico disuelto.

En el margen de láminas delgadas autosoportantes a base del material adhesivo en caliente es posible de acuerdo con el invento, por lo tanto, ajustar sin ninguna dificultad espesores de láminas por debajo de 100 μ , especialmente hasta de aproximadamente 50 μ . Láminas autosoportantes con un espesor de 10 hasta 25 μ pueden ser extraordinariamente importantes para la utilización en la técnica. No obstante en principio es posible naturalmente de acuerdo con el invento moldear también por soplado capas de láminas del material adhesivo en caliente, en unión con el tubo interior no adhesivo, tan delgadas que estas capas de material del material termoplástico adhesivo en caliente ya no puedan ser considera

19-12-75

401053

11



5 das realmente como láminas autosoportantes. En casos espe-
ciales se puede desear la producción de dichas capas tan
delgadas de material del material termoplástico adhesivo
en caliente. La transformación de estas capas no soportan-
tes de material se efectúa entonces en general junto con
la banda continua laminar del material de separación no
adhesivo, que después de la transferencia de la lámina adhe-
en caliente por encima del material a recubrir, es en ge-
neral retirada. El espesor de dichas láminas, que ya no
10 son realmente autosoportantes, a base del material termo-
plástico adhesivo puede encontrarse por debajo de 10 μ ,
por ejemplo en el margen de alrededor de 5 μ .

15 En el procedimiento de dos capas explicado se
prefiere, con el fin de buscar un modo de trabajo lo más
racional que sea posible, establecer determinadas propor-
ciones entre el espesor de lámina del material no adhesivo
y el espesor del material adhesivo dependiendo del espesor
de lámina del material adhesivo. En el margen de espeso-
res medios para la capa a base de material termoplástico
20 adhesivo, que se encuentra aproximadamente en el margen de
50 hasta 100 μ , se ajusta preferiblemente el material no
adhesivo con aproximadamente el mismo espesor de capa, de
manera que aquí la proporción entre el espesor de capa de
material adhesivo y el espesor del material no adhesivo se
25 encuentra en general dentro del margen de 1:0,8 hasta 1,2.
En el margen de los espesores de capa más delgados del ma-
terial adhesivo, es decir en el margen de aproximadamente
10 hasta 50 μ , se trabaja de acuerdo con el invento pre-
feriblemente con un mayor espesor de la lámina de material
30 no adhesivo. Son apropiadas aquí especialmente proporcio-

401053

11A



nes de espesores de 1:1,5 hasta 2,5 o incluso todavía mayo
res. Si la capa de material adhesivo se estructura con es
pesores superiores a 100 μ , entonces el espesor de capa
del material no adhesivo transformado al mismo tiempo pue
5 de ser menor que el del material adhesivo. Preferiblemente,
éste se encuentra aquí en el margen de aproximadamente
1:0,9 hasta 0,6, pudiendo la capa de tubo no adhesiva hacer
se tanto más delgadas cuanto más gruesa sea la capa de ma
terial adhesivo.

10 Estas medidas preferidas de acuerdo con el inven
to se han de atribuir con seguridad a diferentes causas.
Un importante punto debería ser el hecho de que para la ca
pa exterior adhesiva en caliente del tubo soplado en la
etapa del aplanamiento, que usualmente se efectúa a través
15 de chapas directrices curvas o planas antes de la entrada
en los rodillos de aplastamiento, aparecen fuerzas de fric
ción acrecentadas y éstas han de ser superadas. Por medio
de las medidas finalmente explicadas se garantiza, de acuer
do con el invento, que también en este caso el tubo de so
20 plado para láminas posea una estabilidad mecánica suficien
te. Al mismo tiempo se garantiza que, especialmente en la
producción de los espesores de lámina más gruesos, no re
sulte ningún espesor de pared demasiado elevado para el tu
bo de varias capas, el cual durante el enfriamiento, a cau
25 sa de la conocida mala conductividad térmica del material
polímero en unión con el peso propio del tubo para láminas
suspendido todavía considerable en este caso, podría pro
vocar dificultades adicionales en el procedimiento. No
obstante, también eventuales problemas debidos a una hete
30 rogeneidad eventualmente existente de las masas fundidas



termoplásticas o debidos a la formación de pliegues al efectuar el aplanamiento, quedan solucionados de modo favorable por las medidas explicadas en lo que se refiere a la relación mútua entre los espesores de las capas.

5 En otra forma de realización del invento no sólo se trabaja - tal como se ha explicado hasta ahora - con dos capas, sino también con tres capas, extruyendo un tubo de tres capas plastificado en el cual el material termoplástico adhesivo está previsto como capa central y éste, por ambos lados, es decir sobre el lado interior del tubo y sobre el lado exterior del tubo, está recubierto con material termoplástico no adhesivo. Esta forma de realización del procedimiento de acuerdo con el invento puede tener importancia especial para todas aquellas mezclas de materiales termoplásticos que causen dificultades especiales durante la transformación según el procedimiento de soplado de láminas. En esta forma de realización, el material bloqueante está rodeado totalmente por material no bloqueante y por lo tanto en la práctica no entra en contacto en ningún momento con ninguna de las piezas del aparato ni con otras superficies.

10

15

20

Es evidente que de este modo se garantiza una especial universalidad en la aplicabilidad del procedimiento de soplado de láminas a materiales que hasta ahora no eran susceptibles de ser transformados según este procedimiento. Después de la producción de las láminas, la cual en el presente caso, ni siquiera en la etapa de arrollamiento, no aporta ninguna dificultad especial, de modo que el tubo para láminas puede ser arrollado por si solo incluso sin ser sometido a hendidado y, eventualmente después de

25

30

401053

11 11 12

almacenamiento, el material es conducido a la transformación. Para ello, en el caso normal, las capas de material no adhesivo, igual que en el caso de la transformación del material obtenido según el procedimiento de dos capas, son separadas, especialmente son desprendidas entre sí, lo cual es posible sin ninguna dificultad. Sobre ello se ha de hablar todavía con detalle.

En este modo de trabajo con tres capas del procedimiento de acuerdo con el invento se puede preferir formar, al menos en la capa exterior del tubo, una capa lo más delgada que sea posible del material no adhesivo, cuyo espesor no sobrepase preferiblemente de 100μ y que se encuentre especialmente en el margen de aproximadamente 20 hasta aproximadamente 50μ o incluso todavía por debajo de éste. Se puede preferir también estructurar lo más delgada que sea posible la capa interior del tubo a base de material no adhesivo. De este modo, el tubo para láminas del material termoplástico adhesivo está revestido al menos por un lado, y eventualmente por dos lados, sólo con una delgada capa superficial a base del material no adhesivo, y así mismo se eliminan las dificultades que resultan de la pegajosidad o adherencia en caliente del material adhesivo. También en esta forma de realización se prefiere no dejar que el espesor de paredes global del tubo de varias capas exceda de un valor de aproximadamente 400 hasta 500μ , con el fin de excluir problemas adicionales.

En el procedimiento de tres capas el material no adhesivo de la capa interior del tubo y el de la capa exterior del tubo pueden ser iguales o diferentes. Por consideraciones prácticas, estos materiales se escogerán di-



ferentes cuando así lo hagan deseable las especiales condiciones del procedimiento, Uno de tales casos se puede presentar cuando entre las temperaturas de reblandecimiento del material interior no adhesivo y las del material termoplástico adhesivo exista una considerable diferencia. Dado que el tubo, como un conjunto, ha de ser ajustado a la temperatura de transformación del material termoplástico o de la mezcla de materiales termoplásticos que tenga el punto de fusión más elevado, puede ser conveniente en el caso presente escoger para la capa exterior no adhesiva un material que en cuanto a su temperatura de reblandecimiento se aproxime a la del material adhesivo o incluso se encuentre por encima de ésta. Además de esta medida, o en lugar de ella, se puede prever no obstante también un enfriamiento más intenso o un tramo de trabajo más largo para el tubo para láminas sometido a soplado, antes del aplastamiento.

Como material termoplástico no adhesivo se prefieren dentro del marco del invento poliolefinas, a saber sobre todo las poliolefinas que tienen un considerable contenido de porciones cristalinas. Los materiales termoplásticos no adhesivos especialmente preferidos para el invento son los polietilenos y polipropilenos. Dependiendo de sus propiedades, debidas a su modo de preparación, éstos son empleados acomodándose a los materiales termoplásticos adhesivos que han de ser transformados. También mezclas que contienen dichas poliolefinas, por ejemplo mezclas con cera u otros aditivos que disminuyen el punto de fusión o la viscosidad, pueden encontrar utilización acomodándose al correspondiente material adhesivo en calien-

401053

11A



te. Se pueden emplear por ejemplo mezclas con polímeros de peso molecular más bajo cuando lo precisen el correspondiente material termoplástico adhesivo o la temperatura de trabajo asociada con éste.

5 Polietilenos de alta presión baratos usuales constituyen por ejemplo materiales no adhesivos apropiados para la transformación de materiales termoplásticos con temperaturas de reblandecimiento hasta de aproximadamente 170°C. Poliuretanos termoplásticos con propiedades adherentes y
10 correspondientes copoliámidas del tipo citado son ejemplos típicos de ello. La acomodación de la poliolefina a las condiciones de trabajo determinadas por el material termoplástico adhesivo es posible en este caso dependiendo del comportamiento de viscosidad y/o de la temperatura de reblandecimiento. Es favorable en el sentido del invento en el
15 presente caso el hecho de que tipos de poliolefinas de alta viscosidad, por ejemplo polietilenos de baja presión, hagan posibles temperaturas de transformación hasta de 280°C y superiores, mientras que por otro lado con otras
20 poliolefinas se pueden ajustar temperaturas de reblandecimiento de alrededor de 100°C o incluso por debajo de 100°C. Por consiguiente se dispone de un margen muy amplio de temperaturas de trabajo.

 La selección de las poliolefinas precisamente
25 como material no adhesivo es tan especialmente favorable debido a que, además de la rentabilidad - nueva utilización posible de este material auxiliar de por sí ya muy barato - y de la fácil acomodación del tipo de material a las correspondientes exigencias del material termoplástico adhesivo,
30 se viene a agregar otra importante ventaja. La resisten-

401053



5 cia de adherencia entre el material termoplástico adhesi-
vo y la capa de poliolefina es pequeña en el producto fi-
nal de varias capas. Las capas pueden ser separadas entre
sí con facilidad. Esta débil adherencia de las capas en-
tre sí es favorecida por una característica preferente en
el sentido del invento: las capas individuales del tubo
para láminas de varias capas que ha de ser formado son con-
ducidas una sobre otra preferiblemente dentro del cabe-
zal extrusor antes de la salida del tubo sin costura a la
10 atmósfera circundante, de modo que queda excluida una even-
tual reacción de oxidación comunicadora de adherencia jun-
to a la superficie del material no adhesivo, que se en-
cuentra en comunicación con el material termoplástico
adhesivo.

15 Como material termoplástico con propiedades adhe-
sivas entran en consideración prácticamente todos los sis-
temas de materiales que, dentro de un margen de temperatu-
ra técnicamente apropiado y satisfactorio, posean las pro-
piedades de susceptibilidad de ser transformados en esta-
20 do termoplástico, que especialmente por lo tanto sean sus-
ceptibles de ser extruidos en estado termoplástico, pero
como tales no sean susceptibles de ser transformados por
sí solos según el procedimiento de soplado de láminas. Pre-
feriblemente, el material adhesivo funde o se reblandece
25 por debajo de aproximadamente 300°C, especialmente hasta
una temperatura de aproximadamente 220°C. Muchísimos mate-
riales termoplásticos técnicamente importantes de este ti-
po funden o se reblandecen ya hasta una temperatura de
30 aproximadamente 170°C. Todos estos materiales pueden ser
hechos trabajar con poliolefinas apropiadamente seleccio

401053

11



nadas en calidad de material no adhesivo. Materiales termoplásticos con puntos de fusión o de reblandecimiento más elevados con propiedades adhesivas pueden hacer parecer deseables la selección de materiales no adhesivos de punto de fusión más elevado o la realización de otras modificaciones del procedimiento. Por ejemplo, se pueden emplear dichos materiales termoplásticos adhesivos de punto de fusión más elevado en mezcla con componentes que disminuyen el punto de fusión.

En general se verifica el hecho de que en la fase del material termoplástico adhesivo se pueden emplear mezclas de sustancias, con la condición de que la mezcla de sustancias sea susceptible de ser transformada en estado termoplástico en lo esencial de modo homogéneo, que en este caso no sea modificada de manera indeseable, y que bajo las condiciones del procedimiento de soplado no muestre ninguna reacción perturbadora del procedimiento. Sin embargo, es enteramente posible que la constitución del polímero adhesivo se modifique dentro de determinados límites en el proceso de tratamiento sin que por tal razón deban aparecer efectos desventajosos. Así, por ejemplo, en la transformación en varias operaciones de poliuretanos termoplásticos se puede comprobar eventualmente que el margen de fusión de estos materiales disminuye al repetir la plastificación. Asimismo, láminas de poliuretano producidas según este método constituyen materiales extraordinariamente útiles.

Materiales termoplásticos con propiedades adhesivas especialmente importantes son los poliuretanos adhesivos en caliente citados que han sido preparados con utili-



zación conjunta de glicoles de cadena larga en calidad de
segmentos de cadena blandos, - por ejemplo poliésterglico
les o poliéterglicoles con pesos moleculares dentro del
margen de aproximadamente 500 hasta 5000. Estos materiales
5 que son adhesivos posteriormente en estado recientemente
inyectado obtienen, al efectuar el almacenamiento a la tem-
peratura ambiente, de manera conocida, sus propiedades fí-
sicas óptimas, y pueden ser utilizados de modo universal.
Copoliamidas, por ejemplo copoliamidas ternarias con pun-
10 tos de fusión en el margen de aproximadamente 90 hasta 180
ó 170°C, que según es sabido pueden ser empleados especial-
mente como pegamentos sensibles al calor en la industria de
tratamiento de géneros textiles, pueden constituir otra
clase importante de materiales termoplásticos con propieda-
15 des adhesivas. En general, se hacen posibles la preparación
de láminas adhesivas a base de los llamados materiales de
imprimación, la transformación de materiales adhesivos en
caliente a la forma de láminas, el tratamiento de elastó-
meros de cualquier constitución susceptibles de ser trans-
20 formados en estado termoplástico y adhesivos en el sentido
del invento, de poliésteres de elevado peso molecular o de
otros productos de polimerización, policondensación o polia-
dición, siempre que éstos sean susceptibles de ser trans-
formados en estado termoplástico y caigan dentro de la de-
25 finición de materiales termoplásticos adhesivos en calien-
te que se emplea de acuerdo con el invento.

En relación con la definición de los materiales
termoplásticos adhesivos en caliente que se pueden emplear
de acuerdo con el invento se ha de hacer referencia al si-
30 guiente punto importante: a causa de la imposibilidad, hag

401053

11



ta hoy día existente en la práctica, de producir especialmen
te láminas autosoportantes delgadas a base de materiales
termoplásticos o mezclas de materiales termoplásticos adhe
sivos en caliente en el sentido del invento, especialmente
5 para proporcionar capas delgadas a partir de tales materia
les se efectúa el rodeo de pasar por la operación de apli
car un revestimiento con soluciones con subsiguiente evapo
ración del disolvente. El trabajo con disolvente exige no
obstante con frecuencia determinadas limitaciones, especial
10 mente en lo que se refiere al tamaño de moléculas de los
componentes de material sintético, con el fin de llevar el
contenido de sustancia sólida del agente de revestimiento
y la viscosidad de éste a un grado técnicamente satisfacto
rio. Una pluralidad de materiales sintéticos interesantes
15 en principio para la producción de láminas, apenas se pre
sentan hasta hoy día con grados de condensación o de poli
meración tan elevados que sea satisfactoria una transfor
mación en estado termoplástico. La razón de esto es muy sen
cilla, a saber el hecho de que hasta ahora no había métodos
20 para realizar la transformación en estado termoplástico a
la forma de capas laminares delgadas y delgadísimas. Con
la posibilidad ahora abierta fundamentalmente con el pre
sente invento de poder transformar materiales termoplásti
cos del tipo indicado en láminas delgadísimas, se ofrece
25 para la técnica de síntesis, a causa de los conocimientos
actuales acerca de composiciones de sustancias, la posibi
lidad de proporcionar materiales sintéticos de mayor vis
cosidad, especialmente de mayor peso molecular, de tipos
de por sí conocidos, que luego pueden ser transformados
30 en estado termoplástico en películas y láminas, y que pue
den ser empleados de modo ventajoso.



En principio, mezclas que contienen por ejemplo plastificantes de elevado punto de ebullición, a base de materiales sintéticos termoplásticos o de mezclas de tipos de polímeros compatibles entre sí, mezclas con sustancias sólidas finamente divididas, por ejemplo con materiales de carga en forma de polvo, son inocuas y se pueden transformar en estado caliente independientemente de su pegajosidad. A este respecto, es importante para la definición de los materiales termoplásticos adhesivos en caliente susceptibles de ser transformados en estado termoplástico que se han de utilizar, el hecho de que dentro de ellos caigan también mezclas de sustancias a base de plastificantes y/o aditivos que aumentan la pegajosidad con aquellos materiales sintéticos termoplásticos, que como tales pueden no ser adhesivos por sí solos y que sin la adición de aditivos que aumentan la pegajosidad serían incluso susceptibles de ser transformados según el procedimiento de soplado. Para las mezclas de sustancias de este tipo empleadas de acuerdo con el invento es entonces característico, no obstante, el hecho de que la correspondiente mezcla del material sintético termoplástico de por sí no adhesivo con por ejemplo plastificantes y/o un aditivo que acrecienta la pegajosidad ya no puede ser transformada como tal por sí sola según el procedimiento de soplado de tubos para láminas.

Para la técnica de los pegamentos es especialmente interesante que según el procedimiento de acuerdo con el invento se puedan transformar en cualquier momento mezclas de materiales sintéticos susceptibles de ser transformados en estado termoplástico con aditivos que acrecientan la pegajosidad, por ejemplo resinas adhesivas, siempre que

401053

17 AB



la mezcla de sustancias, en estado enfriado, no se adhiere firmemente de modo prácticamente indisoluble sobre la capa de separación del material termoplástico no adhesivo. Por medio de mezclas apropiadas se pueden proporcionar láminas adhesivas que son fuertemente pegajosas en caliente a temperaturas predeterminadas, pero que a la temperatura del ambiente circundante y a temperaturas sólo débilmente acrecentadas apenas muestran un efecto de adherencia o solo lo muestran en pequeño grado.

10 Teniendo en cuenta la acomodación de la capa de separación no adhesiva a las características de reblandecimiento del material termoplástico adhesivo en caliente, es posible transformar también aquellos materiales adhesivos en caliente que por si sólo muestran unicamente un margen de temperaturas muy limitado para que se presente la aptitud para ser transformados en estado termoplástico. Ya unos pocos grados centígrados, por ejemplo dentro de un intervalo de 5 a 10 grados, pueden ser suficientes como margen preestablecido de la aptitud para la transformación en estado termoplástico, para transformar con un control preciso de las temperaturas, según el procedimiento del invento, a dichos materiales adhesivos en caliente.

20 Además, es especialmente ventajoso el hecho de que según el procedimiento de acuerdo con el invento se pueden producir espesores de láminas predeterminados ajustados a la tolerancia, a saber tanto con espesores de láminas muy reducidos como también con espesores de láminas comparativamente elevados en la correspondiente acomodación a la deseada finalidad de utilización.

30 En otra forma de realización, especialmente im-

401053



portante, del invento es posible, además de lo hasta ahora explicado, proporcionar láminas o películas compuestas de nuevo tipo que están constituidas de modo múltiple y pueden estar acomodadas de este modo a finalidades de utilización predeterminadas en cada caso, de manera hasta ahora no conocida.

Para la producción de dichas láminas compuestas se trabaja de acuerdo con el invento en general con tres o más capas en la etapa de extrusión. Siempre, la capa interior del tubo extruido consiste en el agente de separación no adhesivo del tipo citado, por lo tanto especialmente en una poliolefina acomodada a las propiedades del otro material termoplástico. Para las otras capas de tubo dispuestas concéntricamente alrededor de esta capa interior existen entonces las más diferentes posibilidades de variación.

En una primera forma de realización de esta parte del invento, a la capa interior de material termoplástico no adhesivo sigue una capa de material termoplástico adhesivo en el sentido de la definición precedentemente dada. Como tercera capa, y en este caso usualmente como capa exterior, se aplica una capa de un material termoplástico que no constituye ningún agente de separación en el sentido de la capa interior de poliolefina, sino que se une íntimamente, preferiblemente de modo indisoluble, con la capa de material termoplástico adhesivo en caliente. Para estas capas exteriores se pueden emplear, en la forma de realización aquí explicada, materiales no adhesivos susceptibles de ser transformados en estado termoplástico y susceptibles de ser extruidos, que comunican propiedades

401053



muy especiales a la lámina doble formada en el presente caso después de separación de la capa separadora de poliolefina. Con ayuda de algunos ejemplos se puede hacer comprensible esta forma de realización.

5 Según el procedimiento de soplado de láminas se puede extruir a continuación de la capa interior a base de poliolefina, como capa de material termoplástico adhesiva en caliente, una capa central a base de poliuretano, la cual a su vez sobre su superficie exterior está rodeada por una capa de una poliamida de elevado peso molecular y alto punto de fusión. Después de la transformación del tubo para láminas en la banda continua aplanada y de efectuar la separación del substrato de poliolefina se obtiene entonces una lámina doble, que en un lado posee una capa de poliuretano y en el otro lado posee una capa de poliamida. Las dos capas de poliuretano y de poliamida, respectivamente, están unidas entre sí de modo firme e indisoluble. En este caso es posible regular a deseo el espesor de la capa aplicada de poliamida sobre la capa de poliuretano. Especialmente, es posible formar capas de poliamida delgadísimas, que por ejemplo posean un espesor por debajo de 10 μ . Láminas de poliamida autosoportantes con este espesor ya no son prácticamente susceptibles de ser transformadas, de modo que no se puede proporcionar una correspondiente lámina doble mediante un proceso convencional de revestimiento a partir de bandas continuas previamente formadas. De acuerdo con la técnica de trabajo convencional sólo queda para esto efectuar el barnizado de una capa de poliuretano con una solución de la poliamida. Esta medida del procedimiento trae consigo no obs-

10

15

20

25

30



tante limitaciones y desventajas. De acuerdo con el invento es posible, acomodándose a la correspondiente finalidad de utilización, realizar variaciones óptimas en la estructuración de la lámina compuesta. Así, por ejemplo, en lugar de la capa de poliamida se puede aplicar una capa de tereftalatos polímeros o de cualesquiera otros materiales sintéticos susceptibles de ser transformados en estado termoplástico. Las ventajas que resultan aquí, por ejemplo para el sector de la producción de los llamados cueros artificiales, resultan evidentes.

En una segunda forma de realización de la parte del invento de que aquí se habla, se trabaja de nuevo con tres capas al efectuar la extrusión del tubo que ha de ser ensanchado según el procedimiento de soplado. La capa interior consiste de nuevo en el material de separación no adhesivo, por ejemplo por lo tanto en una poliolefina susceptible de ser transformada en estado termoplástico. Como capa central sigue a continuación un material adhesivo en caliente en el sentido de la definición del invento. Luego, esta capa central es rodeada por una tercera capa, que a su vez es también un material termoplástico adhesivo en caliente en el sentido de la definición del invento, pero tiene una constitución diferente de la de la capa central. Un ejemplo sencillo consiste en que la capa central es formada por una copoliamida de bajo punto de fusión y la capa exterior es formada por un poliuretano adhesivo en caliente. Según el procedimiento de soplado de láminas las dos capas a base de materiales termoplásticos adhesivos en caliente se reúnen entre sí de modo indisoluble. Durante el tratamiento o durante la deseada transformación de la lá-

401053

11



mina doble formada, estas capas pueden ser desprendidas con facilidad de la capa separadora de la poliolefina. Se encuentra a disposición entonces una lámina compuesta de doble capa, que en sus dos lados tiene diferentes propiedades de adherencia óptimas. Dichas láminas adhesivas de doble capa proporcionan posibilidades hasta ahora desconocidas de resolver problemas de la técnica de los pegamentos. Es evidente que la combinación aquí explicada de una capa de poliuretano con una capa de poliamida se ha dado sólo a modo de ejemplo. Acomodándose a la correspondiente finalidad de utilización, y especialmente por lo tanto a los materiales que han de ser adheridos entre sí, se pueden proporcionar cualesquiera láminas compuestas a base de la gran clase de los materiales termoplásticos adhesivos en caliente.

En una tercera forma de realización especial se hace variar la lámina compuesta adhesiva de dos capas precedentemente explicada. De acuerdo con el invento, se prevé en este caso que - nuevamente sobre una capa interior del agente de separación no adhesivo - se disponga primero un material termoplástico adhesivo en caliente, por ejemplo de poliuretano, y luego una capa de material susceptible de ser transformado en estado termoplástico con determinadas propiedades físicas, por ejemplo de gran resistencia mecánica, que se une, según el procedimiento de soplado de láminas, íntimamente con el material termoplástico adhesivo en caliente, además de lo cual está prevista como capa exterior de nuevo una capa de un material termoplástico adhesivo en caliente.

Para la transformación de la lámina compuesta



5 formada se dispone finalmente, después del desprendimiento
de la capa de soporte no adhesiva por ejemplo a base de po-
liolefina, de un material compuesto de tres capas, que co-
mo capa interior tiene una capa central de un material sin-
tético por ejemplo especialmente sólido, que por ambos la-
dos está recubierto con una capa de material termoplástico
10 adhesiva en caliente. El material especialmente sólido pue-
de ser por ejemplo una poliamida habitual o un politerefta-
lato, y las capas exteriores de material termoplástico adhe-
sivas en caliente pueden ser de nuevo de poliuretanos o co-
poliamidas. En el presente caso todos estos datos han de
ser considerados sólo como ilustrativos. En lugar de la re-
sistencia mecánica especial se pueden incorporar en la lá-
mina compuesta, por medio de la capa central, también pro-
15 piedades enteramente diferentes, por ejemplo una aptitud
acrecentada para ser soldada por alta frecuencia, una im-
permeabilidad acrecentada frente a la humedad, una elasti-
cidad especial o cualquier otra propiedad que se pueda de-
sear. La gran gama de materiales sintéticos hoy día conoci-
20 dos permite aparecer como posible una acomodación de dichas
láminas compuestas a casi cualquier finalidad de utilización
deseada. Todos los procedimientos de producción de láminas
compuestas aquí explicados han de ser entendidos tomando en
consideración los datos arriba aportados acerca del proce-
25 dimiento de dos capas y del procedimiento de tres capas de
acuerdo con el invento.

En otra forma de realización especial del inven-
to es posible prever la producción de bandas continuas la-
minares espumadas a base de materiales termoplásticos o lá-
30 minas compuestas que contengan capas de material espumado.

401053

11



Es sabido mezclar materiales termoplásticos con agentes
espumantes sólidos, que a la temperatura de transformación
se descomponen con formación de gases, o también de modo
enteramente simple disolver bajo presión en materiales sin
5 téticos termoplastificados componentes de bajo punto de
ebullición, por ejemplo hidrocarburos halogenados inferior
res. Si luego tal mezcla de sustancias es extruida hacia
dentro con repentina disminución de la presión en condicio
nes normales, tiene lugar un adecuado espumado del mate-
10 rial plastificado. La espuma formada solidifica. De acuer
do con el invento, dentro del marco de las posibilidades
hasta ahora explicadas, se puede utilizar también conjun-
tamente esta medida de por sí conocida. Así, por ejemplo,
es posible según el procedimiento de dos capas, y eventual
15 mente según el procedimiento de tres capas, por medio del
procedimiento de soplado de tubos para láminas, producir
películas a base de materiales termoplásticos adhesivos
en caliente espumados, por ejemplo poliuretanos. Se ha
mostrado que también una de tales capas de material espu
20 mado del material termoplástico adhesivo en caliente puede
ser desprendida sin dificultades del material separador
no adhesivo, por lo tanto por ejemplo de la capa de polio
lefina. En realidad, la espuma sólo se adhiere de modo
muy poco coherente a la lámina de poliolefina producida
25 según el procedimiento de soplado, lo cual ha de ser teni
do en cuenta el efectuar el arrollamiento y la transfor
mación ulterior del material.

De acuerdo con el invento es posible entonces
además, sin ninguna dificultad, unir dichas capas lamina-
30 res espumadas con capas de material no espumadas que se

5.4.72

401053

11 ABR 1972



adhieren indisolublemente sobre ellas. Así, por ejemplo, una lámina de poliuretano espumada puede ser unida con una capa de poliuretano o de copoliámida no espumada. Convenientemente, se procede de acuerdo con el invento previen-
5 do la capa espumada como capa exterior de la lámina que ha de ser sometida a soplado, mientras que la capa cerrada, por ejemplo a base de poliuretano o de copoliámida, es alimentada como capa central.

En este caso, no obstante, no es necesario de
10 acuerdo con el invento producir la capa de la lámina espumada a base de un material termoplástico adhesivo en caliente en el sentido del invento. También es posible la producción de láminas compuestas a base de material convencional espumado y un material termoplástico adhesivo
15 en caliente en el sentido del invento. A título de ejemplo se puede citar aquí la unión de una lámina de PCV espumada o de una capa de poliestireno espumada con una capa de poliuretano no espumada. Si se considera la posibilidad adicional de variación en el espesor de las correspondientes capas, entonces resulta evidente en qué grado am-
20 plía el invento el sector de la producción de láminas de soplado, que generalmente ha de ser considerada como un método especialmente sencillo para la producción de láminas. También en las formas de realización aquí explicadas
25 sirve el hecho de que en la capa del tubo termoplástico extruida en cada caso se pueden emplear mezclas de sustancias con el fin de acomodar de modo óptimo las propiedades químicas y mecánico-físicas de la capa, y por consiguiente del cuerpo compuesto, a la finalidad de utiliza-
30 ción deseada.

401053

11



Es evidente que el espesor de tal capa de material espumado no puede sobrepasar los valores indicados para las capas no espumadas, especialmente por encima del límite superior. Efectivamente, el proceso de espumado ya
5 aumenta fuertemente el espesor de las capas. Así, se hace posible sin ninguna dificultad producir bandas continuas laminares con un espesor de 300 hasta 500 μ o incluso esencialmente más gruesas, que pasan de 1 mm. Por otro lado, por acomodación de las condiciones de transformación, tam
10 bién se puede producir una capa laminar espumada delgada, por ejemplo dentro del margen de 100 μ .

La realización del procedimiento de soplado, en particular, se efectúa preferiblemente según una extrusión dirigida hacia abajo. No quedan excluidas otras direcciones de extrusión, por ejemplo hacia arriba. El modo de
15 trabajo desde arriba hacia abajo es, sin embargo, especialmente conveniente cuando se trabaja con la capa exterior adhesiva en caliente. De modo ventajoso, se extruye a partir de un cabezal de inyección con dos, tres o más rendi-
20 jas anulares, con las cuales está asociado en cada caso un extrusor con los citados materiales sintéticos. La correspondiente temperatura en los tornillos sin fin de extrusor y en el cabezal con las rendijas anulares dispuestas concéntricamente se deduce, tomando en consideración el comportamiento de viscosidad, a partir de la temperatura de
25 reblandecimiento de los materiales que han de ser transformados. De modo preferible, especialmente con los materiales adhesivos, se extruyen masas fundidas transformadas a forma homogénea. Las temperaturas de trabajo en el cabe-
30 zal extrusor pueden encontrarse por ejemplo en el margen



de aproximadamente 90 hasta 280°C. Preferiblemente, se trabaja por encima de aproximadamente 100°C - aproximadamente en el margen de 100 a 220°C - y preferiblemente a una temperatura hasta de aproximadamente 180°C.

5 Las rendijas anulares dispuestas concéntricamente son en cada caso susceptibles de ser centradas por sí solas y separadamente entre sí. Estas conducen una sobre otra convenientemente dentro del cabezal extrusor, a saber directamente delante del orificio de salida, a las diversas
10 bandas continuas de material en forma de tubo introducidas, de modo que el tubo de varias capas abandona el cabezal extrusor con capas de material dispuestas una sobre otra. La regulación del correspondiente espesor de capa y por consiguiente del espesor global del tubo de varias
15 capas es determinada especialmente por el rendimiento de licuación del correspondiente extrusor y por consiguiente por la cantidad del correspondiente material termoplástico alimentada dentro de la hilera anular, por la velocidad de retirada del tubo para láminas de varias capas, y
20 por la relación de ensanchamiento del tubo al efectuar el soplado. En caso deseado, asimismo por ajuste de la anchura de rendija del correspondiente anillo concéntrico - que de acuerdo con el invento es preferiblemente susceptible de ser hecha variar - se influye adicionalmente sobre el espesor de capa de la correspondiente capa de material.
25

Anchuras de rendija anular preferidas en cada caso para una capa de material se encuentran dentro del margen de aproximadamente 0,5 hasta 1,0 mm, preferiblemente de 0,5 a 0,8 mm, estando ajustada la abertura del orificio de forma anular del cabezal extrusor, desde el que se
30

401053 11



le el tubo de varias capas. La anchura de esta rendija anu-
lar puede ser de aproximadamente 1 a 3 mm. Anchuras de ren-
dija mayores o menores pueden escogerse en acomodación a
exigencias especiales. Velocidades de retirada apropiadas
5 se encuentran por ejemplo dentro del margen de 2 hasta 30
metros/minuto. No obstante, también especialmente en el ca-
so de la producción de pequeños espesores de láminas, se
puede trabajar con mayores velocidades de retirada. La máxi-
ma relación de ensanchamiento del tubo en el estado termo-
10 plástico se encuentra dentro de límites usuales. Esta as-
ciende por ejemplo a 1:3 como límite superior. Especial-
mente para la producción de láminas más gruesas, no se em-
pleará de modo general un ensanchamiento tan amplio. Es
técnicamente más sencillo emplear en este caso hileras
15 anulares de mayor diámetro y trabajar con relaciones de en-
sanchamiento menores. Se puede pasar incluso por debajo
de la relación de 1:1 al efectuar la retirada, es decir
estrechar el tubo para láminas al efectuar la retirada.
Esta medida, a emplear en casos especiales, ha de ser to-
20 mada en consideración especialmente para la producción de
láminas gruesas del material termoplástico adhesivo (de
250 hasta 300 μ o mayores).

La anchura de láminas se deduce del diámetro de
las hileras anulares empleadas en unión con la relación
25 de ensanchamiento. Anchuras de lámina, especialmente im-
portantes para la práctica, de aproximadamente 1,5 hasta
3 metros, pueden ser ajustadas sin ninguna dificultad.

En la etapa de aplanamiento del tubo para lámi-
nas sometido a soplado junto a superficies directrices cur-
30 vas o planas, antes de llegar a los rodillos de aplasta-



miento, se prefiere reducir en lo posible la adherencia entre la superficie exterior del tubo y la chapa directriz.

Esto se puede lograr por medio de agentes auxiliares diferentes. Asi, las chapas directrices pueden estar provistas con una capa separadora que disminuye la adherencia, por ejemplo con un revestimiento de Teflón, pero especialmente se prefiere mantener todo lo pequeña que sea posible la superficie de contacto entre las chapas directrices y las paredes exteriores del tubo para láminas.

Se puede perforar las chapas directrices o proporcionar sólo pocos puntos de contacto por colocación de barras. En el procedimiento de dos capas del invento, de modo conveniente, la superficie del contacto real entre la chapa directriz y el tubo para láminas no debe ascender a más de aproximadamente el 10% de la superficie de chapa directriz tomada en consideración en total.

Los rodillos de aplastamiento pueden estar acomodados, especialmente en el procedimiento de dos capas del invento, de modo conveniente a los problemas del procedimiento según el invento. Se ha de tener en cuenta aquí la capa exterior adhesiva en caliente del tubo para láminas soplado y la temperatura del tubo en el par de rodillos de aplastamiento. Asi, puede ser conveniente revestir también la superficie de estos rodillos de aplastamiento con sustancias que disminuyen la adherencia, por medio de tratamientos apropiados. Por ejemplo, es especialmente apropiada la utilización de rodillos con una superficie revestida con Teflón y/o de rodillos a base de caucho de silicón.

El procedimiento de acuerdo con el invento abre

401053



posibilidades totalmente nuevas para la producción de láminas de soplado y por consiguiente la producción de láminas con un margen de espesores que es especialmente interesante para la utilización en la técnica. A partir de materiales, que hasta ahora no podían ser tomados en consideración para la transformación en láminas de soplado y que sólo con dificultades eran susceptibles de ser transformados en láminas, cuando podían serlo, se pueden obtener láminas de acuerdo con un procedimiento sencillo. Además, se han hecho asequibles láminas compuestas de nuevo tipo con las más diferentes constituciones.

Objeto del invento son además las láminas obtenidas de acuerdo con el nuevo procedimiento a base de material sintético termoplástico adhesivo en caliente, o los cuerpos compuestos que contienen una de dichas capas laminares.

En la forma de realización más sencilla del invento se trata en este caso de la banda continua laminar a base de una porción de tubo de doble capa hendida longitudinalmente, que como una de las capas contiene el material sintético adhesivo en caliente termoplástico y como la otra capa contiene el material termoplástico no adhesivo. Con un gran aumento se muestra en la figura 1 aneja, en sección, una representación esquemática de este material. El tubo para láminas de doble capa aplanado y hendido contiene como una de las capas, la (1), el material sintético termoplástico no adhesivo; sobre éste se adhiere de modo fácilmente desprendible el material termoplástico adhesivo en caliente (2). La figura 1 y las siguientes figuras 2 a 5 muestran en este caso, por medio de la delgada ren-



dija mostrada en cada caso en los dibujos entre bandas con-
tinuas laminares,, que las superficies adyacentemente co-
lindantes no son firmemente adherentes entre sí, de modo
que es posible, para el tratamiento o durante el trata-
5 miento, una separación de las dos capas laminares. Por el
contrario, si en los dibujos (figuras 3 a 5) se represen-
tan al menos dos capas laminares adyacentemente colindan-
tes sin ningún espacio intermedio entre ellas, esto sig-
nifica entonces que estas capas laminares están unidas
10 entre sí de modo firmemente adherente, preferiblemente de
modo prácticamente indisoluble.

El invento concierne además a láminas de tubos
de tres capas, preferiblemente hendidas, que están mostra-
das esquemáticamente en la figura 2. Una capa inferior de
15 un material termoplástico no adhesivo, la (1), que duran-
te la producción de la lámina constituía la capa interior
del tubo extruido, está unida adhiriéndose con poca cohe-
rencia con la capa (2) del material termoplástico adhesi-
vo en caliente. Por arriba, sobre esta capa de material
20 termoplástico adhesivo en caliente se adhiere la capa de
material termoplástico (3), que por su parte no es adhesi-
va, la cual durante la extrusión del tubo para láminas
constituía la capa exterior, y que después del enfriamien-
to del material extruido se adhiere sólo con poca coheren-
25 cia sobre la capa de material termoplástico adhesivo en
caliente. Las capas de material (1) y (3) pueden consis-
tir en el mismo material, pero también pueden consistir
en materiales diferentes, por ejemplo por lo tanto en di-
ferentes polietilenos, en acomodación a las característi-
cas de reblandecimiento de la capa central adhesiva en ca-
30 cas de reblandecimiento de la capa central adhesiva en ca

401053



liente (2).

La figura 3 muestra otra forma de realización de las láminas de acuerdo con el invento a base de los materiales termoplásticos adhesivos en caliente. La capa separadora no adhesiva (1), prevista originalmente de nuevo como capa interior, está unida adhiriéndose con poca coherencia con la capa central (2) a base de material sintético termoplástico adhesivo en caliente. Sobre el lado superior, esta capa de material (2) está unida adhiriéndose firmemente con la capa de material (4). Esta capa de material (4) puede ser desprendida del material de soporte no adherente (1) sólo conjuntamente con la capa central (2). La capa (4), a su vez, puede tener las más diferentes composiciones. Se puede tratar de un material termoplástico adhesivo en caliente, el cual sin embargo tenga una composición y una calidad diferentes de las de la capa central (2). En este caso, se presenta entonces una lámina compuesta de dos capas, que en sus dos superficies exteriores tiene diferentes características de adherencia.

La banda continua de material (4) puede consistir, no obstante, a su vez en un único material, que por sí sólo pueda ser trabajado según el procedimiento de soplado, pero que se una adhiriéndose firmemente en el proceso de soplado con el material termoplástico adhesivo en caliente (2). Un ejemplo típico de una de tales combinaciones de sustancias es el de una capa central (2) a base de una copoliámidas de bajo punto de fusión y adhesiva en caliente en unión con una banda continua de poliámidas de elevado punto de fusión, por ejemplo a base de policaprolactama o poliámidas 66. La capa de banda continua (2) puede



ser también un poliuretano del tipo citado, mientras que la capa (4) unida con ella de modo firmemente adherido es una poliamida o un poli(tereftalato de etilén-glicol).

5 En la figura 4 se muestra otra forma de realización del cuerpo compuesto de acuerdo con el invento. La figura 4 resulta en este caso de una combinación de las medidas de procedimiento que conducen a las bandas continuas laminares de las figuras 2 y 3. La capa separadora no adhesiva (1) está unida por adherencia poco coherente con el
10 material termoplástico adhesivo en caliente (2), que a su vez se encuentra en unión firmemente adherente con la capa de material (4). El significado de esta capa (4) corresponde en este caso a lo representado en la figura 3. Adhiriéndose de modo poco coherente sobre la capa de banda continua (4) está prevista la capa de recubrimiento superior
15 (3), que en su significado corresponde a lo representado en la figura 2. En esta forma de realización del invento, por lo tanto, se produce una lámina compuesta de dos capas envuelta en material termoplástico no adhesivo. Para
20 la transformación se pueden eliminar las capas 1 y 3.

Finalmente, otra forma de realización del invento está representada en la figura 5. La banda continua laminar de varias capas mostrada en el presente caso lleva de nuevo sobre el soporte no adherente (1) una banda continua de tres capas con adherencia poco coherente, estando unidas no obstante las tres capas de esta capa superior
25 adhiriéndose firmemente entre sí. A continuación de la capa intermedia (2) a base de material termoplástico adhesivo en caliente sigue una capa de material (5), que está
30 unida adhiriéndose firmemente tanto con la capa (2) como

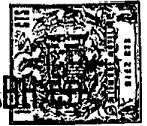
401053

11



5 con la capa (4) prevista sobre ella. (5) es la capa central que ha sido incorporada en la lámina compuesta con el fin de comunicar propiedades mecánicas o físico-químicas especiales, por ejemplo elevada resistencia mecánica, mejor aptitud para la soldadura por alta frecuencia, impermeabilidad al agua y propiedades similares.

10 En otra forma de realización adicional, y especialmente importante para el invento, la figura 6 muestra una banda continua de soporte no adhesiva (1), que durante la extrusión del tubo plastificado forma la capa interior, que está cubierta adhiriéndose con poca coherencia con una capa (2) a base de material termoplástico adhesivo en caliente. Esta capa (2) está unida a su vez adhiriéndose firmemente con la capa laminar (6) que preferiblemente es considerablemente más gruesa, la cual en la forma de realización aquí mostrada es una capa de material espumado. Esta
15 capa de material espumado ha resultado durante la operación de extrusión por medio de extrusión de un material termoplástico que contiene un agente espumante. De este modo se forma una lámina compuesta a base de las capas (2) y
20 (6), que en determinados sectores de utilización, especialmente para el revestimiento de géneros textiles, proporciona ventajas especiales. Al revestir un material textil con esta lámina compuesta por encima de la capa espumada (6),
25 después de separar la banda continua de soporte no adhesiva (1) se obtiene un material compuesto cuya capa de material sintético exterior (2) está acolchada a través de la capa espumada (6) contra el material de base textil. Para numerosos fines de utilización, especialmente en el sector de
30 los materiales sustitutivos del cuero, tal aplicación acol



chada de la banda exterior de material sintético puede constituir una ventaja. En el tratamiento y en el uso, la estructura del material filamentosos textil no puede ser comprimida hasta llegar a la capa exterior de material sintético (2).

Dentro del marco del invento entran bandas continuas de material espumado y su producción, las cuales bandas continuas han sido producidas sin utilización conjunta de la capa intermedia (2). Aquí, por lo tanto, la banda continua de material espumado (6) se aplica adhiriéndose de modo poco coherente directamente sobre el soporte no adhesivo (1). Esta forma de realización no está representada separadamente por un dibujo, ya que en principio corresponde a la representación de la figura 1, en la cual la capa de material sintético adhesivo en caliente (2) ha de ser entendida como capa espumada.

Dentro del marco del invento entran finalmente las bandas laminares de las figuras 1 a 6, pero en cada caso después de haber desprendido el material separador no adhesivo (1) y la capa (3), en el caso en esté presente.

Ejemplo 1

Con un cabezal de soplado por inyección orientado hacia abajo con dos rendijas anulares concéntricas, cada una de 0,7 mm de anchura, las cuales sin embargo se reunían todavía dentro del cabezal de soplado para formar una rendija anular común con una anchura de 1,4 mm y un diámetro de aproximadamente 80 mm, estaban conectados dos extru-

401053



sores. Las dos rendijas anulares reunidas en el orificio de salida eran susceptibles de ser centradas cada una por sí sola separadamente entre ellas por medio de tornillos de ajuste adecuados. El extrusor que trabajaba sobre la
5 : rendija anular interior poseía un caudal de suministro de aproximadamente 10 kg/ hora de polietileno de alta presión, y el extrusor que trabajaba sobre la rendija anular exterior suministraba un caudal de 12,5 kg/hora de poliuretano termoplástico. El polietileno poseía una temperatura de re
10 : blandecimiento de aproximadamente 130°C con un comportamiento medio de viscosidad en fusión. La temperatura de reblandecimiento del poliuretano se encontraba en alrededor de 150°C.

Las temperaturas de transformación en los dos
15 : extrusores fueron mantenidas entre 165 y 175°C. La temperatura en el cabezal de soplado por inyección era de 165°C.

La periferia del tubo para láminas ensanchado o la anchura de la banda continua laminar hendida una vez eran de 700 mm. El espesor de la lámina de capa separadora
20 : de polietileno era de 45 μ y el de la lámina de poliuretano era de 50 μ . La tolerancia de espesor de pared o de grueso de pared de la lámina de poliuretano producida se encuentra en $\pm 10\%$. La lámina de poliuretano se caracteri
25 : za por una homogeneidad especialmente buena, la cual se encuentra por encima de los resultados que se pueden obtener al efectuar el calandrado con el mismo material.

El tubo para láminas hendido una vez y aplanado fue enrollado. Para la transformación, la lámina de poliuretano y la lámina de polietileno pueden ser separadas entre
30 : ellas con facilidad.



5 En la instalación de soplado del Ejemplo 1 se transformó, bajo las condiciones de procedimiento citadas en el Ejemplo 1 y con utilización del mismo polietileno de alta presión, una copoliamida 6/6,6/12 con una temperatura de reblandecimiento de aproximadamente 130°C. Sin embargo como temperatura de transformación en los extrusores se se-
leccionó aquí en cada caso una de aproximadamente 150°C.
10 También, la temperatura del cabezal de inyección era de 150°C.

La periferia del tubo para láminas de doble capa o la anchura de la lámina hendida una vez eran de 700 mm. El espesor de la lámina de capa separadora de polietileno era de 25 μ , y el de la lámina de copoliamida era de 20 μ .

Láminas de copoliamida de este tipo no pueden ser producidas con un espesor tan pequeño con ayuda de una hilera de rendija ancha. La calidad óptica de la lámina de copoliamida producida según el procedimiento de soplado era
20 mejor que la calidad de una lámina producida a partir de la hilera de rendija ancha.

Ejemplo 3

25

En una instalación de extrusión de acuerdo con los Ejemplos 1 y 2 se trabajó con un cabezal de soplado por inyección con dos rendijas anulares concéntricas, cada una de 0,7 mm. El diámetro de la rendija anular reunida po
30

401053

11



co antes de la salida del cabezal extrusor era en este caso de aproximadamente 225 mm. Por la rendija anular interior se suministra un polietileno de alta presión con elevada viscosidad en fusión, mientras que por la rendija anular exterior se suministra un poliuretano con un punto de reblandecimiento dentro del margen de 165 a 170°C, al que se ha añadido 10% de greda.

La temperatura de transformación de ambos materiales en los extrusores se encuentra entre 180 y 190°C. La temperatura en el cabezal de inyección es de 180°C.

El tubo para láminas extruido es ensanchado hasta una periferia de aproximadamente 1800 mm, de manera que el tubo hendido dos veces proporciona dos bandas continuas laminares de doble capa cada una de 900 mm de anchura. Los espesores de las láminas individuales son los siguientes: lámina de capa separadora de polietileno 90 μ , lámina de poliuretano 100 μ .

Las bandas continuas de doble capa almacenadas en estado enrollado pueden ser separadas con facilidad entre ellas para efectuar la transformación. Una variación del espesor de las láminas es posible mediante variación del caudal de suministro del extrusor.

Ejemplo 4

En la instalación del Ejemplo 3, en lugar del poliuretano, se suministra una copoliamida con una temperatura de reblandecimiento de aproximadamente 175°C a la rendija anular exterior. La temperatura en el cabezal de inyec-



ción es de 190°C. También en este caso la anchura de la banda continua laminar de doble capa hendida dos veces es en cada caso de 900 mm.

5 El espesor de las láminas individuales es, con una tolerancia de $\pm 10\%$, de 50 μ para la lámina de capa separadora de polietileno y de 50 μ para la lámina de copoliámida.

10 Ejemplo 5

15 La instalación del Ejemplo 3 es modificada de tal modo que en lugar del cabezal de soplado por inyección con dos rendijas anulares concéntricas se prevé uno con tres rendijas anulares concéntricas, estando asociado un extrusor con cada rendija anular. Por la rendija anular interior y en la rendija anular exterior se suministra un polietileno de alta presión bien capaz de fluir en estado de masa fundida, al cual en cada caso se había añadido 0,5% 20 de estearato de calcio. Por la rendija anular central se suministra una copoliámida 6/6, 6/12 a la cual se había añadido 15% de plastificante de alto punto de ebullición. La temperatura de reblandecimiento de la copoliámida se encuentra en aproximadamente 130°C.

25 Las temperaturas de trabajo mantenidas en los extrusores y en el cabezal de inyección se encuentran en 145°C. El tubo para láminas de tres capas es ensanchado hasta una periferia de 1400 mm. A continuación, el tubo es hendido una vez y es enrollado. Para la transformación, la lámina 30 de copoliámida puede ser desprendida con facilidad de las

401053

11 ABR 1972



5 láminas de polietileno que la rodean. El espesor de la lámina de copoliamida es de 45 μ , y los espesores de las láminas de polietileno son en cada caso de aproximadamente 30 μ . La adición de plastificante a la copoliamida produce una mayor flexibilidad de la lámina de copoliamida. Por acomodación del polietileno a las características de reblandecimiento de la copoliamida que contiene plastificante se puede extruir y someter a soplado a temperaturas más bajas que las que se muestran en el Ejemplo 2.

10

Ejemplo 6

15 Se trabaja con una instalación de soplado igual que la del Ejemplo 3, pero el diámetro de la rendija anular reunida en el cabezal de soplado por inyección es de 300 mm. Las dos rendijas anulares concéntricas tienen en cada caso una anchura de 0,6 mm y están conectadas a extrusores con un caudal de suministro entre 30 y 90 kg de material/hora, siendo ajustable la variación del caudal de 20 suministro por variación del número de revoluciones de los extrusores.

25 Por la rendija anular exterior se suministra un poliuretano termoplástico con una temperatura de reblandecimiento de 165 a 170°C, y la rendija anular interior es cargada con un polietileno de alta presión con elevada viscosidad en fusión. La temperatura de transformación en los dos extrusores es de 190°C, y también la temperatura en el cabezal de inyección se encuentra en 190°C. Con un caudal 30 del extrusor que suministra el poliuretano se produce un



401053

tubo doble para láminas, que después del ensanchamiento y del hendido por dos lados proporciona bandas dobles, cada una de 750 mm de anchura. El espesor de la lámina de poliuretano con propiedades adhesivas que se manifiestan en caliente se encuentra entre 145 y 150 μ . El espesor de la banda continua de capa separadora de polietileno es de aproximadamente 120 μ .

5

Ejemplo 7.

10

En la instalación del Ejemplo 6, la cual sin embargo en este caso es hecha funcionar con un cabezal extrusor que contiene tres rendijas anulares concéntricas, se moldea por soplado un tubo para láminas de tres capas. La capa interior es del polietileno indicado en el Ejemplo 6, y por la rendija anular exterior se suministra el poliuretano del Ejemplo 6. La rendija anular central es cargada con un poliuretano cuya temperatura de reblandecimiento se encuentra dentro del margen de 125 a 130°C. El tubo para láminas de tres capas es aplanado y hendido por dos lados. Cada banda continua contiene adherida con poca coherencia a la banda continua de soporte de polietileno una lámina compuesta que tiene unidas entre sí firmemente adheridas dos capas de poliuretano diferentes. La capa central del poliuretano de bajo punto de reblandecimiento tiene un espesor de 50 μ , y la capa firmemente adherida sobre ella del poliuretano de mayor punto de reblandecimiento posee un espesor de 20 μ . La lámina compuesta de poliuretano de doble capa es especialmente apropiada para el revesti

15

20

25

30

401053

11 A



miento de soportes del tipo de banda continua, siendo posible una adherencia de la lámina compuesta de poliuretano sobre la capa de poliuretano de bajo punto de reblandecimiento, sin provocar ningún reblandecimiento esencial de la capa de poliuretano de mayor punto de fusión. En este hecho de proporcionar láminas compuestas de varias capas a base de capas firmemente adheridas entre sí del mismo material termoplástico o también de diferentes materiales termoplásticos, en que no obstante las capas individuales se diferencian más o menos intensamente entre ellas por sus temperaturas de reblandecimiento, se encuentra un principio general importante dentro del marco del invento.

Ejemplo 8.

En una instalación de soplado de acuerdo con el Ejemplo 6 y bajo las condiciones de trabajo allí explicadas, por elevación del caudal de extrusión en el caso del polietileno a aproximadamente 70 kg/hora y por aumento de la relación de soplado, se produce una lámina de poliuretano con una periferia de aproximadamente 2400 mm en un espesor de 33 hasta 40 μ . El espesor de capa de la banda continua de polietileno es de aproximadamente 65 μ . El tubo para láminas de doble capa aplanado es hendido por dos lados y las bandas continuas dobles son arrolladas con una anchura en cada caso de 1200 mm.

En la misma instalación por variación de los caudales de extrusión de los extrusores y por reducción de la relación de soplado, se puede producir una lámina de poliuretano

401053



retano con una anchura de aproximadamente 2 x 700 mm (pe-
riferia del tubo para láminas de doble capa aproximadamen
te 1400 mm). Los espesores de las capas de estas láminas
son: lámina de capa separadora de polietileno aproximada-
5 mente 130 μ , lámina de poliuretano aproximadamente 250 μ .

Ejemplo 9

10 Un poliuretano de bajo punto de reblandecimiento
(temperatura de reblandecimiento aproximadamente 125 a 130°C)
es transformada análogamente a los datos del Ejemplo 5 co-
mo capa central entre dos capas de polietileno. Sin embar-
go, el diámetro de la hilera anular en el cabezal de sopla
15 do es en este caso de 300 mm, y el tubo para láminas de tres
capas formado es ensanchado hasta una periferia de aproxima
damente 2400 mm. Una lámina de poliuretano de aproximadamen
te 50 μ de espesor, la cual incluso después de ser almace-
nada durante semanas a la temperatura ambiente muestra to-
20 davía la propiedad de adherirse ulteriormente, se obtiene
como capa central entre dos capas de polietileno de aproxi
madamente 40 μ de espesor. Para la transformación, la lá-
mina de poliuretano autosoportante puede ser desprendida
con facilidad de la capa de polietileno que la cubre.

25

Ejemplo 10.

En la instalación del Ejemplo 7 se moldea por so
30 plado un tubo para láminas de tres capas, que como capa in

401053

11 APR 1972



terior posee un polietileno de alta presión con baja viscosidad en fusión, como capa central posee un poliuretano con una temperatura de reblandecimiento de 125 a 130°C y como capa exterior posee una capa de copoliámida 6/6, 6/12 por una temperatura de reblandecimiento de aproximadamente 130°C. El espesor de la capa de poliuretano y el espesor de la capa de copoliámida después del ensanchamiento del tubo para láminas hasta una periferia de aproximadamente 2400 mm son en cada caso de aproximadamente 50 μ . La capa de soporte de polietileno de alta presión tiene en el producto final un espesor de aproximadamente 95 μ .

La lámina compuesta formada por las capas indisolublemente adheridas entre sí a base de poliuretano y copoliámida muestra, a igualdad de temperatura de reblandecimiento o de fusión, diferentes propiedades de adherencia óptimas en sus dos lados.

Con la misma instalación, pero ahora utilizando un polietileno de alta presión de elevada viscosidad en fusión se suministra por la rendija anular central un poliuretano con un margen de reblandecimiento de 165 a 170°C y por la rendija exterior se suministra una poliamida 66. Las condiciones de suministro y de transformación se escogen de tal modo que resulta una lámina compuesta a base de poliuretano termoplástico y poliamida 66, en la cual la capa de poliuretano posee un espesor de aproximadamente 40 μ y la capa de poliamida 66 posee un espesor de aproximadamente 8 μ . Esta lámina combinada es sobresalientemente apropiada para el recubrimiento de un material de base textil.



Se trabaja con la instalación de extrusión (ca-
bezal de soplado de tres capas) del Ejemplo 7. Por la ren-
5 dija anular inferior se suministra polietileno de alta pre-
sión con elevada viscosidad en fusión, y la rendija anular
central es cargada con poliuretano con una temperatura de
reblandecimiento dentro del margen de 165 a 170°C. Por la
rendija anular exterior se suministra un poliuretano que
10 se reblandece en forma termoplástica a 150°C aproximadamen-
te, con el cual se habían mezclado 0,7% en peso de bicarbo-
nato de sodio y 0,7% en peso de ácido cítrico. Esta capa
exterior de poliuretano se expande después de abandonar la
rendija anular para formar una capa espumada. Las condicio-
15 nes de trabajo se ajustan en este caso de tal modo que el
espesor de la capa central del tubo (poliuretano no espuma-
do) es en el estado final de aproximadamente 25 μ , mientras
que la capa que la rodea a base de poliuretano espumado tie-
ne un espesor de aproximadamente 400 μ . La lámina compues-
20 ta formada a base de una capa de poliuretano espumada y de
una capa de poliuretano no espumada es sobresalientemente
apropiada para el recubrimiento de materiales textiles.

La producción de una lámina de copoliamida espu-
mada no recubierta (temperatura de reblandecimiento aproxi-
25 madamente 175°C) es posible en la instalación del Ejemplo
6, si a la copoliamida se añade un agente espumante antes
de efectuar la extrusión. Una mezcla espumada sólida apro-
piada la constituye la mezcla de 0,7% en peso de bicarbo-
nato de sodio, 0,75% en peso de ácido cítrico y 0,8% en
30 peso de azodicarbonamida. La lámina de material espumado

401053

11



relativamente rígida formada puede ser transformada en un producto más flexible por incorporación de plastificantes de elevado punto de fusión, por ejemplo, hasta 20% en peso de un plastificante de elevado punto de ebullición.

5

Ejemplo 12

Una mezcla que no se adhiere o sólo se adhiere débilmente a la temperatura normal, pero que adhiere fuertemente al efectuar calentamiento a base de triacetato de celulosa, colofonia y plastificante de elevado punto de ebullición es transformada a través de un cabezal de extrusión con dos rendijas anulares dispuestas concéntricamente. La capa interior del tubo de doble capa formado consiste en un polietileno de alta presión de baja viscosidad en fusión, al cual se ha añadido una cera hidrocarbonada o parafina de elevado peso molecular. La temperatura de transformación en las dos prensas de tornillo sin fin y en el cabezal de inyección es de 125°C. Se obtiene una lámina de 80 μ de espesor de la mezcla de material termoplástico adhesiva en caliente sobre una lámina de capa separadora de 60 μ de espesor.

10

15

20

25

Ejemplo 13

Una mezcla a base de 100 partes de policloropreno, 50 partes de negro de humo, 10 partes de plastificante, 5 partes de óxido de zinc, 2 partes de agente acelerador

30



5 dor, 2 partes de agente protector contra el envejecimiento y hasta 5 partes de colofonia es extruida y sometida a soplado juntamente con polietileno de alta presión a una temperatura de trabajo de 130 hasta 135°C. El espesor de pared de la lámina a base de cloropreno es ajustado a aproximadamente 120 μ . Se obtiene una lámina a base de elastómero que puede ser vulcanizada totalmente por medio de un tratamiento térmico posterior.

10 De acuerdo con el procedimiento del invento se pueden producir bandas continuas laminares delgadas que contienen caucho natural y/o elastómeros sintéticos, eventualmente en unión con otros materiales termoplásticos adhesivos en caliente. Es importante para estos y para todos los otros materiales termoplásticos adhesivos en caliente, que son transformados de acuerdo con el invento, el hecho de que aquí se hace posible por primera vez producir, según el procedimiento de soplado de láminas, bandas continuas laminares muy delgadas de gran anchura. La anchura de las bandas continuas laminares es preferiblemente de al menos aproximadamente 1 metro, pero puede llegar hasta 20 3 metros o incluso todavía a más. Las ventajas del procedimiento de soplado de láminas se han hecho ahora totalmente utilizables de este modo también para los materiales adhesivos en caliente.

25 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en República Federal Alemana, el 23 de Marzo de 1971, bajo el N° P 21 14 065.8, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

30

401053

REIVINDICACIONES

11 AB



5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Procedimiento para la transformación de materiales sintéticos termoplásticos adhesivos en caliente, que a causa de su pegajosidad, que aparece en caliente y especialmente en estado recientemente extruido, no pueden ser transformados por sí solos según el procedimiento de soplado de tubos para láminas, para formar bandas continuas laminares según el procedimiento de soplado de tubos para láminas, caracterizado porque de manera de por sí conocida se extruye y ensancha un tubo al menos de dos capas a base de material termoplástico, estando formada la capa interior por un material sintético termoplástico no adhesivo y la capa que la rodea por el exterior por el material sintético termoplástico adhesivo en caliente, y por
15 que para el almacenamiento después del aplanamiento se somete al doble tubo a hendido al menos por un lado y la banda continua laminar, preferiblemente con enrollamiento, es dispuesta junto con la banda continua de material no adhesivo de tal modo que se alternan en cada caso una banda continua adhesiva en caliente con una banda continua no adhesiva.
20
25

Re
30 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se trabaja con un material termoplástico no adhesivo a base de poliolefina, especialmente con polietilenos o polipropilenos susceptibles de ser transforma



dos según el procedimiento de soplado de tubos para láminas.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque se extruye y transforma un tubo al menos de tres capas en el cual la capa interior del tubo está formada por el material termoplástico no adhesivo y la capa colindante con ésta está formada por un material termoplástico adhesivo en caliente, y porque la capa colindante con el material adhesivo en caliente consiste en otro material susceptible de ser transformado en estado termoplástico adhesivo en caliente, o en un material no adhesivo.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado porque se trabaja al menos para la producción de una capa interior de tubo con un material termoplástico no adhesivo cuyas características de transformación en estado termoplástico, - especialmente la temperatura de reblandecimiento y la viscosidad - están acomodadas al margen de la óptima aptitud para la transformación del material adhesivo en caliente, trabajándose preferiblemente - a saber especialmente en el procedimiento de dos capas - con un material no adhesivo, cuya temperatura de reblandecimiento no se encuentra esencialmente por encima de la temperatura de reblandecimiento del material adhesivo en caliente, pero que preferiblemente se encuentra por debajo de ésta.

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el material no adhesivo se reblandece a aproximadamente 10 a 80°C, preferiblemente a aproximadamente 10 a 40°C por debajo de la temperatura de reblandecimiento del material adhesivo en caliente.

6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a

401053

11 AB



5, caracterizado porque se transforma el material adhesivo en caliente en láminas con un espesor de aproximadamente 10 hasta 300 μ , trabajándose especialmente según el procedimiento de dos capas dentro de las siguientes proporciones de espesor de la lámina de material adhesivo en caliente a espesor de la lámina de material no adhesivo: material adhesivo en caliente aproximadamente 50 hasta 100 μ / material no adhesivo aproximadamente el mismo espesor de lámina; material adhesivo en caliente menos de 50 μ / material no adhesivo mayor espesor de lámina, relación preferida de 1:1,5 hasta 2,5 y más; material adhesivo en caliente por encima de 100 μ / material no adhesivo como máximo el mismo espesor de capa o uno menor, especialmente 1:0,9 a 0,6.

7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se trabaja según el procedimiento de tres capas y en este caso la capa exterior del tubo se forma también a base de una poliolefina, pudiéndose trabajar en este caso de tal modo que al menos la capa exterior de poliolefina, pero eventualmente además también la capa interior de poliolefina del tubo de tres capas tienen un espesor de capas pequeño, que preferiblemente no excede de aproximadamente 100 μ y especialmente se encuentra dentro del margen de aproximadamente 20 a 50 μ .

8.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque se extruye, ensancha y trata un tubo para láminas termoplástico de varias capas, en el cual - visto en la sección transversal de las paredes del tubo - sobre la capa interior a base de material termoplástico no adhesivo se disponen al menos dos capas unidas entre sí adhiriéndose firmemente a base de diferentes materiales



susceptibles de ser transformados en estado termoplástico, estando formada la capa de material inmediatamente colindante con la capa interior del tubo a base del material termoplástico adhesivo en caliente.

5 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque la capa a base de material termoplástico adhesivo en caliente es rodeada durante la extrusión del tubo de capas múltiples, por el exterior, por otro material termoplástico adhesivo en caliente o por un material termoplástico no adhesivo.

10 10.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque antes de la extrusión se añade un agente formador de espuma a una capa de material termoplástico adhesivo en caliente.

15 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque la capa de material termoplástico que se espuma está prevista como capa exterior del tubo extruido, trabajándose preferiblemente al menos con tres capas, de tal modo que a la capa interior a base de material no adhesivo sigue una capa a base de material termoplástico adhesivo en caliente que no está espumada, y porque esta capa es rodeada por una capa formadora de espuma, que se une adhiriéndose firmemente con la capa de material termoplástico adhesivo en caliente que se encuentra debajo.

Re

25 12.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque en calidad de material adhesivo en caliente se emplean masas termoplásticas con temperaturas de reblandecimiento hasta de aproximadamente 280°C, preferiblemente hasta de aproximadamente 220°C.

30 13.- Procedimiento según las reivindicaciones 1

401053

29 JUL



a 12, caracterizado porque se producen bandas continuas laminares autosoportantes con una anchura de al menos 1 metro, preferiblemente de 1 hasta 3 metros o más.

5 14.- Procedimiento para la transformación de ma teriales sintéticos termoplásticos adhesivos en caliente.

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

10 Esta Memoria consta de sesenta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 JUL. 1974

P.A.

Alberto de Elzoburu
Por Encargo

AVS. 24.7.74

401053

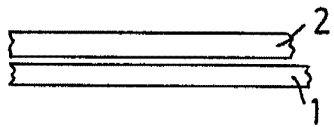


FIG. 1

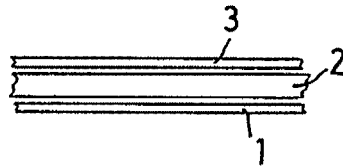


FIG. 2

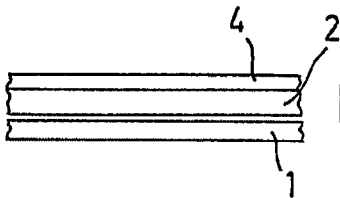


FIG. 3

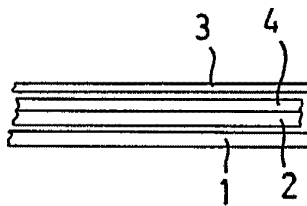


FIG. 4

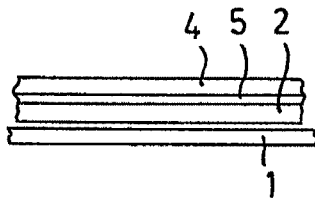


FIG. 5

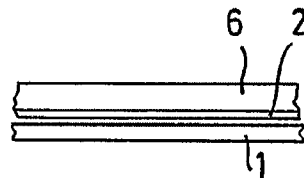


FIG. 6

Albert G. ...
For ...