



PATENTE DE INVENCION

Le A 12 611-Sp.

|                        |
|------------------------|
| SECCION TECNICA        |
| CLASIFICACION I. P. C. |
| CLASE <u>B 29</u>      |
| SUBCLASE <u>D</u>      |

385264

# Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y aparato para la obtención de placas y láminas termoplásticas.

*Solicitante:* FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en: Leverkusen - Bayerwerk, República Federal Alemana.

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la obtención de placas ó láminas reforzadas con fibras, de material plástico, y a una placa ó lámina fabricada según este procedimiento.

5.

**POOR QUALITY**



Tales placas o láminas tienen en la construcción, en la industria del mueble, en la industria del automóvil, así como en general en toda la industria, un gran campo de aplicación para las más distintas finalidades.

5. Por una parte ofrece la preparación de tales placas ó láminas aún ciertas dificultades y, por otra parte, las placas y láminas presentan, debido a estas dificultades, ciertas deficiencias con relación a sus propiedades mecánicas para fines de aplicación especiales.
10. Ya se conoce mezclar el material termoplástico, en estado plastificado con fibras reforzadoras. Esto se efectúa, por ejemplo, en una extrusionadora en la que primeramente se prepara un granulado capaz de ser elaborado. Después se produce de este granulado, según el proceso de extrusión, un producto en forma de placa ó lámina. Tanto durante la preparación del granulado, como también durante la extrusión, sufren las fibras elevados esfuerzos de cizallamiento de manera que las fibras se rasgan ó bien son estrujadas y machacadas entre el tornillo sinfín y la carcasa de la extrusionadora, estando presentes en el producto final solo ya como trozos fraccionados cortos. Se ha demostrado que el efecto reforzador es peor cuanto más cortas sean las fibras. Las placas ó láminas, así fabricadas, no solo tienen una superficie áspera sino también una resistencia a los golpes insuficiente. Por lo demás, las máquinas de fabricación están sometidas a un desgaste muy elevado debido al efecto fuertemente abrasivo de las materias fibrosas. Independientemente de los altos costos de producción que esto implica, el desgaste de material producido puede ser perjudicial para fines de aplicación especiales de la lámina producida.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

385264



- También se conocen procedimientos en los cuales las fibras sólomente se exponen a fuerza de cizallamiento que no reducen en forma esencial la longitud media original de la fibra. Esto se realiza, por ejemplo, prensando entre sí esteras de fibras impregnadas con solución de material sintético y secadas. También se ha dejado que una suspensión acuosa de un material termoplástico pulverulento que contiene fibras de refuerzo repartidas gire en un cilindro de calandria calentado hasta que toda el agua se evaporase. Se formaba así una piel sólida que entonces se podía retirar del cilindro en estado seco. Los productos así obtenidos dejan, sin embargo, mucho que desear con respecto a sus propiedades de resistencia y, por otra parte, el procedimiento mencionado en último lugar es demasiado complicado y costoso para una producción en masa debido a su discontinuidad.
- 5.
- 10.
- 15.

La presente invención tiene por cometido la obtención de placas y láminas termoplásticas, reforzadas con fibras, con propiedades de resistencia mejoradas y, en caso dado, propiedades de superficie mejoradas, según el nuevo procedimiento con la ayuda de dispositivos adecuados, en forma continua, con un gasto lo más reducido posible.

20.

Según el procedimiento de la presente invención se logra esto debido a que el material termoplástico se alimenta en forma de polvo, junto con el material fibroso, sobre una cinta de transporte, se conduce a través de una zona de calentamiento y de esta manera se plastifica el material termoplástico bajo presión, se moldea y a continuación se enfría la placa ó lámina formada.

25.

De esta manera se logra que el material fibroso prácticamente no sea expuesto a ningún efecto de cizallamiento y

30.



el material termoplástico, en estado líquido, debido a la presión aplicada, se une íntimamente con el material fibroso, de manera que después de enfriar se forma una placa ó lámina cuyo material fibroso reforzador muestra elevadas propiedades de resistencia.

5.

Como materiales termoplásticos quedan mencionados, por ejemplo, el polipropileno, el polietileno, el éster de celulosa, el policarbonato, el copolímero de etileno-acetato de vinilo saponificado, el cloruro de polivinilo, el cloruro de polivilideno, el polímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno,

10.

las poliamidas y los poliuretanos termoplásticos. Como material fibroso entran en consideración tanto las fibras orgánicas como también las fibras inorgánicas, sueltas o en forma de esteras, tejidos ó vellones. Como materiales de refuerzo inorgánicos son especialmente adecuados las fibras de vidrio, las

15.

fibras de amianto, las fibras de boro, las fibras de metal y "whiskers". Con especial eficacia se pueden reforzar los materiales termoplásticos con fibras de carbono. Las fibras orgánicas, sintéticas deben poseer un punto de fusión que se encuentre por encima del de los materiales termoplásticos emple

20.

dos para que, al plastificar los materiales termoplásticos, se mantengan las fibras. Por ejemplo, se puede emplear poliimida de alto punto de fusión como material fibroso. También se pueden emplear las fibras naturales, tales como sisal, esparto y seda.

25.

Las fibras sueltas deberán tener una longitud de 3 mm como mínimo. Como esteras, tejidos y vellones han demostrado ser adecuados aquellos con un peso inferior a 250 g por m<sup>2</sup>.

Al emplear tejidos de metal y esteras, etc. puede encontrarse el peso por superficie también por encima de estos valores. Ha

30.



demostrado ser conveniente que el polvo termoplástico tenga una granulometría de 500  $\mu$ m como mínimo.

Para aumentar las propiedades de los productos terminados ha demostrado ser muy conveniente recubrir los materia-

5. les fibrosos empleados con un agente de preparación ó adhesivo compatible y adaptado al material termoplástico en cuestión.

Según una forma de ejecución especial del procedimiento se aplican alternativamente capas de polvo termoplástico y esteras de fibras largas, tejidos y/o vellones superpuestos sobre la cinta de transporte.

10.

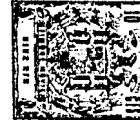
Según una solución alternativa se mezcla en seco el polvo termoplástico con fibras de 3 mm de longitud como mínimo y se alimenta a la cinta de transporte. Para lograr una capa superior y/o inferior superficialmente lisas de la placa ó de la lámina se coloca preferentemente sobre la cinta de transporte una lámina de material termoplástico. Esta lámina forma, al plastificar, una capa libre de fibras que se mantiene esencialmente libre de fibras, con lo que se logra una superficie lisa y cerrada del producto terminado.

15.

20. Se entiende que también se puede emplear una combinación en capas de polvo termoplástico libre de fibras, polvo termoplástico conteniendo fibras y esteras de fibras largas, tejidos y/o vellones.

25. Conforme a los distintos procedimientos alternativos, se pueden emplear también, según la presente invención, dispositivos de distintos desarrollos ó bien adaptados especialmente en su construcción.

30. Un dispositivo según la presente invención para la realización del procedimiento y el empleo de esteras, tejidos y/o vellones de fibras largas se caracteriza porque una cinta



de transporte sinfin se disponen alternativamente varios dispositivos de alimentación para polvo y dispositivos desenrolladores de esteras, tejidos y/o vellones habiéndose dispuesto a continuación un dispositivo de contrapresión que actúa

5. junto con la cinta de transporte y en cuya zona se ha dispuesto un dispositivo de calentamiento. Un dispositivo para la realización del procedimiento, empleando fibras sueltas, se caracteriza por una cinta de transporte sinfin con un dispositivo de alimentación, detrás del cual se dispone un dispositivo de contrapresión que trabaja conjuntamente con la cinta de transporte y en cuya zona se ha dispuesto un dispositivo de calefacción.

10. Según un ulterior desarrollo de este dispositivo se dispone preferentemente delante y/o detrás del dispositivo de alimentación un dispositivo desenrollador para una lámina termoplástica.

15. Conforme a la combinación del procedimiento en el empleo de fibras en forma de esteras, tejidos y/o vellones, así como fibras sueltas, queda en manos del especialista prever dispositivos de alimentación y desenrollamiento correspondientes para estos desarrollos especiales. Por lo demás puede dotarse el dispositivo también de dispositivos desenrolladores para la introducción de láminas de cobertura que no fundan, tales como láminas de papel ó de material sintético, que, en caso dado pueden mostrar una estampación decorativa ó cualquier otro modelo con lo cual se pueden fabricar placas y láminas con superficies vistas correspondientemente estampadas ó modeladas.

20. Como dispositivos de alimentación para material en polvo ó bien fibras sueltas son especialmente adecuados los
- 25.
- 30.



- dosificadores vibradores ó demás embudos de alimentación con intersticio de dosificación graduable. Como dispositivos desenrolladores se prevén caballetes en los cuales se coloca el material en forma de tiras enrollado mediante una barra giratoria. La extracción del material en forma de tiras ó bandas se efectúa en forma sencilla por fuerza de fricción que se presenta entre la cinta de transporte accionada y el dispositivo de contra-presión ó, siempre que ni el dispositivo de contrapresión ni la cinta de transporte tengan un accionamiento propio, a través de una pareja de cilindros de extracción accionados y dispuesta a continuación.
- 5.
- 10.

Como dispositivo de contrapresión es adecuado un cilindro de mayor diámetro ó una segunda cinta de transporte dispuesta por encima de la primera, de manera que se forme un intersticio a través del cual pasan las capas. En la zona de este dispositivo de contrapresión se disponen cuerpos de calefacción que, por ejemplo, se calientan eléctricamente ó por vapor.

- 15.
- 20.

Para acelerar el enfriamiento del producto terminado después de plastificar el material termoplástico dispone la invención, en forma en sí conocida, la colocación de un dispositivo de enfriamiento; éste puede componerse en forma sencilla de una soplante que alimenta aire de refrigeración. La banda producida se puede conducir también a través de un baño de agua o ser rociada con agua.

- 25.

La placa obtenida según el procedimiento de la presente invención se caracteriza, según la presente invención, por una banda producida de material termoplástico que contiene encamado como mínimo una estera, un tejido y/o un vellón y muestra superficies lisas.

- 30.

Alternativamente se puede dotar la placa o la lámina



adicionalmente de fibras encamadas en forma suelta con un mínimo de 3 mm de longitud.

Otra forma de ejecución de la placa o lámina de la presente invención se caracteriza por una banda de material termoplástico con fibras de 3 mm de longitud como mínimo repartidas en forma homogénea en ella. Según una forma de ejecución especial de esta placa o lámina muestra la banda producida, en como mínimo una de las superficies, una zona marginal libre de fibras.

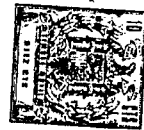
10. EJEMPLO 1

Sobre una cinta de transporte se colocaron alternativamente 9 capas de una estera de fibras de cristal y 10 capas de un polvo de polipropileno. La estera de fibras de cristal tenía un peso de 100 g por m<sup>2</sup> y una longitud de fibras de unos 50 mm. El polipropileno tenía color natural y un índice de fusión de 0,34 g por 10 minutos (medido según DIN 53 735) y una granulometría inferior a 250 µm. Estas capas se introdujeron a través de un intersticio formado por la cinta de transporte y un cilindro de un diámetro de 60 cm. La temperatura del cilindro era de 195°C, la velocidad periférica de 1,8 m por minuto. Durante un tiempo de pasada de 32 segundos fundieron las capas totalmente formando una placa de superficie lisa de 2 mm de grosor. Las propiedades mecánicas de la lámina producida se aprecian en la tabla. La longitud original de las fibras de cristal empleadas se había mantenido totalmente.

25 EJEMPLO 2

Sobre una cinta de transporte se colocaron 9 capas de esteras de fibras de vidrio con un peso superficial de 100 g por m<sup>2</sup> con 10 capas de un polvo de un copolímero de etilenoacetato de vinilo saponificado con una granulometría inferior

30.



a 250  $\mu$ m. El índice de fusión del termoplástico empleado se encontraba en 170°C con 48 g por 10 minutos. La temperatura del cilindro calentador ascendió a 160°C, su velocidad periférica a 1,8 m por minuto. El producto que salía de la máquina

5. tenía un grosor de 2 mm. Las propiedades mecánicas del producto obtenido se aprecian en la tabla comparativa adjunta. La longitud original de las fibras quedó mantenida.

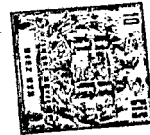
En el dibujo se representan los dispositivos de la presente invención en ejemplos de formas de ejecución así como los productos obtenidos y a continuación se explican con más detalle, mostrando:

10. La figura 1, un dispositivo para la fabricación de placas o láminas empleando materiales termoplásticos pulverizados y esteras y vejidos de fibras largas.

15. La figura 2, un dispositivo para la obtención de placas o láminas de una mezcla de material termoplástico pulverizado y fibras sueltas; y

Las figuras 3 a 5, secciones a través de distintos productos.

20. En la figura 1 se compone el dispositivo de una cinta de transporte 1 sinfin, que gira sobre rodillos de guía 2. Sobre el departamento superior 3 de la cinta de transporte 1 se han dispuesto dispositivos de alimentación 4 desarrollados como transportadores vibradores para los materiales termoplásticos pulverulentos, entre los cuales se han dispuesto, en cada caso, dispositivos de desenrollamiento 5 para las tiras de material fibroso 6. Estas tiras 6 se alimentan a través de rodillos de guía 7 alternativamente con capas 8 de polvo termoplástico sobre el departamento superior 3 de la cinta de transporte 1.
- 25.
- 30.



Otros dispositivos desenrolladores 9 sirven para la alimentación de láminas de cobertura 10 termoplásticas que sirven como capa superficial para la placa ó lámina 11. Las distintas capas 12 compuestas de las láminas de cobertura 10, las tiras de fibras 6 y las capas de polvo 8 pasa a través de un intersticio 13 que está formado entre el departamento superior 3 de la cinta de transporte 1 y un dispositivo de contrapresión 14, que está desarrollado como cilindro 15. En la zona del dispositivo de contrapresión 14 se han dispuesto cuerpos de calefacción eléctricos tanto en el cilindro calentador 15 como también en el departamento superior 3 de la cinta de transporte 1.

Una pareja de rodillos de extracción 17 y 18 accionados se ha desarrollado simultáneamente como dispositivo enfriador 19.

En la figura 2, se compone el dispositivo de una cinta de transporte 1 que gira sobre rodillos 2. Sobre el departamento superior 3 de la cinta <sup>de</sup> transporte 1 se coloca una lámina 20 de material termoplástico que se desenrolla de un dispositivo desenrollador 21. A través de un dispositivo de alimentación 4 desarrollado como dosificador vibrador se alimenta entonces una mezcla de material termoplástico pulverizado y fibras de 3 mm de longitud como mínimo. Como terminación se coloca otra lámina de cobertura termoplástica 20 desde un dispositivo desenrollador 21. Las capas 12 compuestas de las láminas y de la mezcla de polvo-fibras se introduce desde el departamento superior de la cinta de transporte 1 en un intersticio 13 que está formado sobre el departamento superior 3 y el departamento inferior 22 de una segunda cinta de transporte 23 que gira sobre cilindros de cambio de dirección 24.

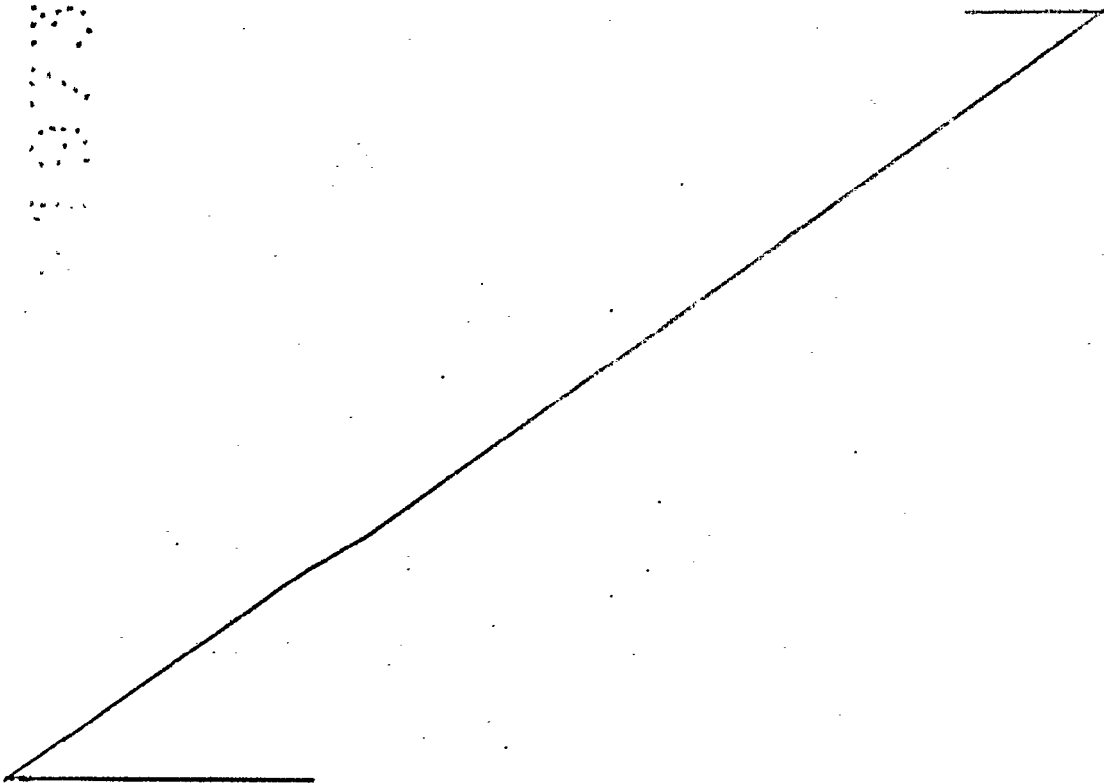


La altura del intersticio 13 se puede graduar por desplazamiento en altura de la cinta de transporte 23. Dispositivos de calefacción 16 producen la plastificación del polvo termoplástico. La lámina 11 saliente se extrae por los cilindros de extracción 17 y 18 que simultáneamente sirven como dispositivo de enfriamiento 19.

La figura 3, muestra la sección de la lámina producida de material termoplástico 25 con superficie lisa 26 con una estera de fibras largas 27 incorporada.

10. En la figura 4 se muestra una lámina en sección en la que fibras sueltas 28 y material termoplástico 25 están repartidos en forma homogénea.

15. La sección según la figura 5 muestra una lámina con fibras 28 en el núcleo 29 de la lámina mientras las zonas marginales 30 están libres de fibras, de manera que las superficies 26 están lisas.



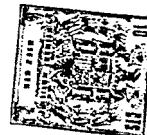
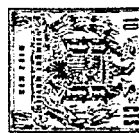


# 385264

Comparación de las propiedades mecánicas entre

placas

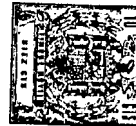
| Propiedades                              | Norma                   | Unidad                    | Pol<br>normal <sup>C</sup> |
|--|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Peso específico                          | DIN 53479               | g/cm <sup>3</sup>         | 1,05                       |
| Indice de dilatación ter-<br>mica lineal | VDE<br>Teil 1           | $\frac{1}{10^6 \cdot 20}$ | 84                         |
| Ensayo de tracción: módulo E             | DIN 53457               | kp/cm <sup>2</sup>        | 27000                      |
| " " :                                    | DIN 53455               | "                         | 560                        |
| " " :                                    | " "                     | %                         | 3                          |
| " " : 0,1                                | " "                     | kp/cm <sup>2</sup>        | 450                        |
| " " : 0,1                                | " "                     | %                         | 1,8                        |
| Dureza de presión de bola 10"            | DIN 53456               | kp/cm <sup>2</sup>        | 1100                       |
| 60"                                      | " "                     | "                         | 1050                       |
| Resistencia al golpe: 23°C               | DIN 53453               | kpcm/cm <sup>2</sup>      | 70                         |
| -40°C                                    | " "                     | "                         | 40                         |
| Resistencia al enta-<br>llamiento 23°C   | " "                     | "                         | 9                          |
| -40°C                                    | " "                     | "                         | 3                          |
| Estabilidad de forma bajo<br>calor       | DIN 53458<br>ISO R 75/B | °C<br>°C                  | 77<br>96                   |



385264

entre placas ó láminas sin reforzar y reforzadas

| idad | Polímero de injerto ABS |  | Copolímero de |   | Polipropileno   |   |                 |                                     |
|------|-------------------------|--|---------------|---|-----------------|---|-----------------|-------------------------------------|
|      | Conocido normal         | 20% de contenido de fibras de vidrio 0,2 mm de longitud. | Nuevo         | 40% de contenido de fibras de vidrio 50 mm longitud | Conocido normal | 40% contenido de fibras de vidrio 50 mm longitud. | Conocido normal | 40% contenido de vidrio 50 longitud |
|      | 1,05                    | 1,22   | 1,33          | 0,98  | 1,29            | 0,906   | 1,22            |                                     |
|      | 84                      | ca. 44   | 32            | 150   | 22              | -   | -               |                                     |
|      | 27000                   | 69000  | 69500         | 4500  | 52500           | 16300   | 7100            |                                     |
|      | 560                     | 1000   | 1200          | 133   | 1220            | 320   | 1040            |                                     |
|      | 3                       | ca. 2  | 2,4           | 200   | 2,3             | 10  | 2,1             |                                     |
|      | 450                     | 560  | 670           | 42  | 1000            | -   | -               |                                     |
|      | 1,8                     | 1,1  | 1             | 1   | 2,3             | -   | -               |                                     |
|      | 1100                    | 1380   | 1210          | 200   | 920             | -   | -               |                                     |
|      | 1050                    | 1300   | 1275          | 180   | 880             | -   | -               |                                     |
| m2   | 70                      | 12   | 70            | sin romper  | 75              | sin romper  | 93              |                                     |
|      | 40                      | 10   | 80            | sin romper  | 75              | 10  | 108             |                                     |
|      | 9                       | 5  | 65            | 13  | 70              | -   | -               |                                     |
|      | 3                       | 3  | 75            | 2   | 80              | -   | -               |                                     |
|      | 77                      | -  | 101           | -   | 51              | 36  | 7               |                                     |
|      | 96                      | -  | 120           | 40  | 104             | -   | -               |                                     |



N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Alemania con fecha 7 de noviembre de 1969, n<sup>o</sup>P19 56 038.4, acogándose por lo tanto, a los beneficios que conceden los

- 5. Constan las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Alemania con fecha 7 de noviembre de 1969, n<sup>o</sup>P19 56 038.4, acogéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los
- 10. Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: Procedimiento y aparato para la obtención de placas y láminas termoplásticas; caracterizándose por lo siguiente:

- 15. 1.- Procedimiento para la obtención de placas y láminas termoplásticas reforzadas con fibras, caracterizado porque el material termoplástico se alimenta en forma de polvo junto con un material fibroso sobre una cinta de transporte, se conduce a través de una zona de calentamiento y al mismo tiempo
- 20. el material termoplástico se plastifica bajo presión y se moldea y a continuación se enfría la placa ó lámina formada.

- 25. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque alternativamente se aplican capas de polvo termoplástico y esteras, tejidos y/o vellones de fibras largas sobre la cinta de transporte.

- 30. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 y 2, caracterizado porque se mezclan polvo termoplástico con fibras de 3 mm de longitud como mínimo y se alimenta sobre la cinta de transporte.

- 30. 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracte



rizado porque como capa superior y/o inferior se coloca una lámina de material termoplástico.

5. 5.- Aparato para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende una cinta de transporte sinfín sobre la que se disponen alternando entre sí varios dispositivos de alimentación para polvo y dispositivos desenrolladores para esteras, tejidos y/o vellones, detrás de los cuales se dispone un dispositivo de contra-presión que trabaja junto con la cinta de transporte en cuya zona se ha dispuesto un dispositivo de calentamiento.

10. 6.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende una cinta de transporte sinfín con un dispositivo de alimentación detrás del cual se dispone un dispositivo de presión que actúa junto con la cinta de transporte, en cuya zona se ha previsto un dispositivo de calefacción.

15. 7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque delante y/o detrás del dispositivo de alimentación se dispone un dispositivo desenrollador para una lámina de material termoplástico.

20. 8.- Aparato según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el dispositivo de calentamiento es un cilindro de calefacción.

25. 9.- Aparato según las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el dispositivo de calefacción es una segunda cinta de transporte calentada.

10.- Aparato según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque detrás del dispositivo de calefacción se dispone un dispositivo de enfriamiento.

30. 11.- Procedimiento y aparato para la obtención de placas y láminas termoplásticas; tal y como queda sustancialmente



descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

2 MAR. 1973

Madrid,

FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT.

J. GÓMEZ ACEBO Y MORA  
p. p. Firmados L. Gasta Escobedo

385264

ESCALA  
VARIABLE

- 6



FIG. 1

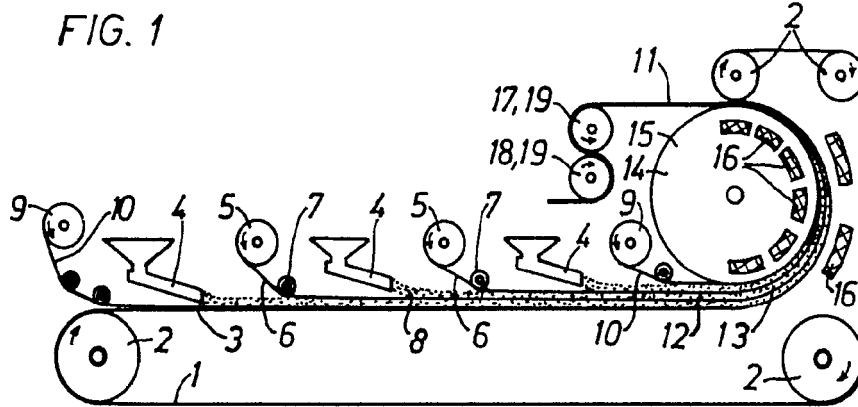


FIG. 2

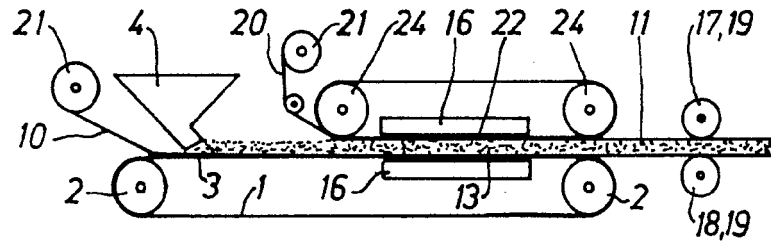


FIG. 3

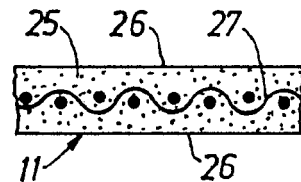


FIG. 4

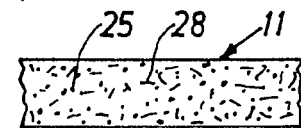
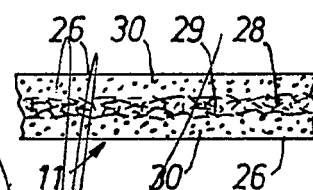


FIG. 5



- 6 NOV 1970

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY  
Firmados E. Hernández Ruiz