

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 699**

51 Int. Cl.:

C25B 11/00 (2006.01)

C25B 11/04 (2006.01)

C02F 1/461 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2013** **E 13155636 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017** **EP 2631335**

54 Título: **Procedimiento para producir un electrodo**

30 Prioridad:

22.02.2012 AT 500372012

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.07.2017

73 Titular/es:

**PRO AQUA DIAMANTELEKTRODEN
PRODUKTION GMBH & CO KG (100.0%)
Parkring 1
8712 Niklasdorf, AT**

72 Inventor/es:

**SCHELCH, MICHAEL;
STABER, WOLFGANG;
HERMANN, ROBERT y
WESNER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 625 699 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para producir un electrodo

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un electrodo, que presenta partículas conductoras de electricidad, en particular partículas de diamante especialmente dotadas o partículas de cristal de TiO_2 dotadas, que están incrustadas en una sola capa en una capa de soporte de plástico y se proyectan a ambos lados de esta capa, en el que una primera y una segunda capas auxiliares están ensambladas de un material blando elástico con láminas de plástico y, dado el caso, al menos una capa de apoyo continuamente para formar un material de varias capas, y en el que el plástico de las láminas se funde y las partículas se liberan en ambos lados exteriores de la capa de soporte que resulta a partir de las láminas.

10 Un procedimiento de este tipo se conoce a partir del documento WO 2007/116004 A2. Como partículas conductoras de electricidad están previstas partículas de diamante dotadas, que están insertadas entre dos láminas de plástico, de manera que las partículas son liberadas a través de calentamiento o bien fusión de las dos láminas y presión exterior en los lados exteriores de la láminas. El procedimiento a realizar en un molde de presión limita la capacidad de producción claramente, puesto que el proceso de prensado requiere mucho tiempo. Además, el tamaño de los
15 electrodos a fabricar es limitado.

La invención tiene el cometido de proporcionar un procedimiento, con el que se pueden fabricar electrodos de alta calidad alta capacidad de producción.

20 El cometido planteado se soluciona de acuerdo con la invención porque se conducen bandas de capas auxiliares y bandas de láminas desenrolladas de rollos sobre un rodillo y se ensamblan, de manera que ambas capas de láminas se posicionan sobre las bandas de capas auxiliares, una banda de lámina sobre la otra, siendo aplicadas las partículas por adhesión sobre la banda de lámina superior por medio de un dispositivo de dispersión, de manera que durante de la banda de lámina superior se lleva esta banda de lámina por medio de otros rodillos a una posición invertida a la banda de la capa auxiliar, y durante el transporte de la banda de lámina superior caen por medio de otro rodillo las partículas excesivas a un recipiente colector, y en el que a continuación esta banda de lámina
25 confluye con la segunda banda de lámina ensamblada con una capa auxiliar y se transporta el material de varias capas a una prensa de doble banda o a una calandria y allí se expone a presión y calor, y en el que después de la salida fuera de la prensa de doble banda o de la calandria se retiran las capas auxiliares y se corta el material compuesto refrigerado en electrodos.

30 Por lo tanto, la invención proporciona un proceso de fabricación continua, que permite fabricar los electrodos con alta capacidad de producción y alta calidad.

De manera especialmente sencilla y conveniente, se pueden aplicar las partículas por medio de una instalación de dispersión sobre la banda de lámina. Esta instalación de dispersión puede estar realizada de manera conocida en sí y puede comprender un recipiente de reserva para partículas. Además, se puede controlar de manera correspondiente por el control central del dispositivo con respecto a la cantidad de las partículas que deben
35 dispersarse sobre la banda de láminas. La instalación de dispersión permite, además, una aplicación de las partículas sobre toda la anchura de la banda de lámina.

Las partículas deben aplicarse a ser posible y en gran medida sin contacto mutuo sobre la banda de lámina y se adhieren sobre ésta, hasta que se ensamblan con la segunda banda de lámina. De una manera especialmente elegante y sencilla se consigue una adhesión de las partículas a través de una carga electrostática de las partículas y de la banda de lámina, por medio de un generador adecuado. De esta manera se consigue una adhesión de las partículas que están en contacto inmediato con la banda de lámina, las partículas excedentes no adherentes pueden ser aspiradas, por ejemplo, o pueden caer durante el transporte siguiente de la banda de lámina sobre un cilindro, rodillo o similar y pueden ser recogidas en un recipiente. De manera alternativa, se puede realizar una adhesión de las partículas sobre la banda de láminas a través de una aplicación previa de una capa adhesiva sobre
40 la banda de láminas. Las partículas que no están en contacto con la banda de lámina se puede retirar, como se ha descrito.

El material de apoyo introducido en una o varias capas es con preferencia una rejilla o un tejido, que se posiciona entre la banda de lámina o bien al menos una de las bandas de lámina y la capa auxiliar adyacente a ésta o al lado exterior de al menos una de las capas auxiliares o entre las bandas de láminas. La realización de la rejilla o tejido
50 tiene la ventaja de que las partículas - las partículas de diamante o las partículas de cristal- TiO_2 - pueden atravesar durante la fusión del material de lámina la capa de apoyo o bien las capas de apoyo y de esta manera se proyectan a ambos lados de la capa de soporte formada. El material para la capa de apoyo o bien las capas de apoyo debe presentar un punto de fusión más elevado que el material de lámina, para evitar una fusión de las capas de apoyo durante la fusión de las láminas.

55 Si se utilizan partículas de diamante para la fabricación de los electrodos, entonces éstas pueden ser especialmente mono cristalinos o los llamados diamantes industriales con tamaño preferidos de los granos entre 160 μm y 350 μm .

Las partículas de cristal-TiO₂ se utilizan con preferencia con tamaños de los granos entre 300 µm y hasta 5 mm, especialmente hasta 2 mm.

5 El espesor de las láminas se adapta a los tamaños medios del grano de las partículas y está normalmente entre 12,5 µm y 250 µm. Para una buena estabilidad del electrodo fabricado así como una liberación óptima de las partículas durante el proceso de prensado o de laminación es ventajoso, de acuerdo con la invención, que la relación de los tamaños medios de los granos de las partículas empleadas con respecto a la suma de los espesores de las bandas de láminas utilizadas esté entre 3,9 y 9,0, en particular hasta 6,0.

Otras características, ventajas y detalles de la invención se describen en detalle ahora con la ayuda del dibujo esquemático, que representa los ejemplos de realización. En este caso:

10 La figura 1 muestra una representación en sección de una sección de un electrodo fabricado de acuerdo con el procedimiento de la invención.

La figura 2 muestra una vista en sección durante la fabricación del electrodo, y

Las figuras 3 y 4 muestran principios funcionales (no según la invención) para la fabricación del electrodo utilizando una prenda de doble banda.

15 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un electrodo para una célula electroquímica (célula de electrolisis). El electrodo está constituido, como se muestra en la figura 1, por partículas 2 conductoras de electricidad, que están incrustadas en una capa y sin contacto mutuo en una capa de soporte 1 de plástico, se proyectan a ambos lados un poco desde la capa de soporte 1 y se liberan parcialmente de esta manera. Las partículas 2 o bien son partículas de diamante dotadas o monocristales de TiO₂ dotados. Las partículas de diamante son fabricadas especialmente en un procedimiento a alta presión / alta temperatura, con preferencia con boro, pero
20 también diamantes industriales dotados con nitrógeno, fósforo, arsénio, antimonio, niobio, litio, azufre u oxígeno (monocristales). Los cristales-TiO₂ dotados se pueden fabricar de acuerdo con uno de los procedimientos conocidos para el crecimiento de los cristales a partir de una colada, por ejemplo según el procedimiento de Bridgman-Stockbarger. Los cristales-TiO₂ pueden ser monocristales crecidos pequeños o partículas de cristales crecidos
25 mayores, siendo éstos desmenuzados, por ejemplo cortados de manera correspondiente. La dotación se realiza en el material de partida o durante el crecimiento de los cristales en la colada. Para la dotación se contemplan una pluralidad de elementos, por ejemplo litio, niobio, aluminio, fósforo, galio, boro, arsénio, indio, germanio, iridio, rutenio, rodio, antimonio, nitrógeno, manganeso, hierro, cobalto, níquel, cromo o itrio o los óxidos o los fluoruros de los elementos mencionados. Son especialmente preferidos indio o rutenio.

30 Las partículas 2 presentan tamaños de los granos entre aproximadamente 100 µm y algunos milímetros, en particular hasta 5 mm. Para la fabricación de electrodos de acuerdo con el procedimiento de la invención son especialmente adecuadas partículas de diamante con tamaños de los granos entre 160 µm y 350 µm y partículas-TiO₂ con tamaños del grano entre 300 µm y 5 mm. en particular hasta 2 mm. Para la fabricación de un electrodo determinado se utilizan partículas 2 esencialmente de mismo tamaño y en concreto partículas 2 de un intervalo de
35 tamaños de granos, por ejemplo partículas de diamante del grano 160 µm / 180 µm, como se describirá todavía.

En una forma de realización preferida de la invención, se fabrica la capa de soporte 1 de dos láminas 4, 5 de polímeros químicamente estables, en particular de politetrafluoretileno (Teflon), fluoruro de polivinilideno (PVDF), perfluoralkoxialcano (PFA), etileno propileno fluorado (FEP), etileno-tetrafluoretileno (ETFE), polieteretercetona (PEEK), polietileno (PE), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC) o sulfuro de polifenileno (PPS). Se aplican
40 dos láminas 4, 5 del mismo material con espesores de 12,5 mm a 250 mm. El espesor de las láminas 4, 5 se ajusta al tamaño de las partículas 2. Cada lámina 4, 5 se aplica sobre una capa auxiliar fina 3 de un material blando flexible. El espesor de las capas auxiliares 3 está especialmente entre 0,5 mm y 3 mm. Como material para las capas auxiliares 3 se contemplan, por ejemplo, Teflon (politetrafluoretileno), Viton y Kapton (elastómeros fluorados de la Firma DuPont), neopreno (caucho de cloropreno o policloropreno o caucho de clorobutadieno), vulcanizados termoplásticos (TPV), cauchos fluorados, por ejemplo copolímeros de vinilideno (VDF) o hexafluoropropileno (HFP) o terpolímeros de VDF, HFP y tetrafluoretileno (TFE), además de elastómeros fluorados, como por ejemplo caucho perfluorados (FFKM), cauchos de tetrafluoretileno / propileno (FEP) y caucho de silicona fluorada (VQM), así como siliconas, pero también grafito o metales como, por ejemplo, plomo aluminio o cobre. Las capas auxiliares 3 se suministran y se utilizan lo mismo que las láminas 4, 5 con preferencia como mercancía en rollos, de manera
45 alternativa también como placas. La figura 2 muestra la estructura respectiva durante la fabricación de los electrodos con dos láminas 4, 5, las partículas 2 que se encuentran intermedias y las capas auxiliares 3 que se encuentran, respectivamente, sobre los lados exteriores de las láminas 4, 5.

La figura 3 y la figura 4 (no según la invención) muestran de forma esquemática posibilidades para la fabricación de los electrodos utilizando una prensa de doble banda 14. Se conocen prensas de doble banda con diferentes formas
55 de realización y están constituidas, por ejemplo, de dos bandas 7 alojadas, respectivamente, sobre dos rodillos 6, 6', cerradas en sí, alineadas paralelas entre sí, especialmente de acero noble. Entre la banda superior y la banda inferior 7 existe un intersticio, cuya anchura se puede ajustar. El material a prensar se inserta o bien se empotra en el intersticio, de manera que el material entre las bandas 7, que se extienden a la velocidad deseada en la misma

dirección, se estira a través de la prensa 14. En este caso, se ejerce al mismo tiempo presión sobre el material en la prensa 14 perpendicularmente desde ambos lados de manera conocida. La(s) instalación(es) que transporta(n) el material de prensa a la prensa de banda doble 14 no se representa(n). En la variante representada en la figura 3 se conducen las bandas de capa auxiliar 3' y las bandas de láminas 4', 5', desenrolladas desde rollos no mostrados, sobre un rodillo 9 y de ensamblan de esta manera. Sobre la banda de lámina superior 4' en la figura 3, se aplican las partículas 2 por medio de una instalación de dispersión 8. Un generador 19 se ocupa a continuación de una carga electrostática de la banda de láminas 4' y de las partículas 2 y de una adhesión electrostática de las partículas 2 que están en contacto con la banda de láminas 4'. Las partículas 2 excedentes caen durante el transporte de la banda de lámina 4' que se encuentra sobre la banda de capa auxiliar 3' por medio de otro rodillo 10 a un recipiente colector 11. Otro rodillo 12 hace confluir las bandas de láminas 4', 5' a la entrada en la prensa de doble banda 14. En la prensa de doble banda 14 se exponen las capas de material a presión y calor, de manera que las bandas de láminas 4', 5' se funden y se unen fijamente entre sí. En este caso, las partículas 2, como consecuencia de las capas auxiliares blandas 3' que se encuentran en el lado exterior en ambos lados presionan parcialmente a través del material de láminas y se liberan en cada caso parcialmente en ambos lados del material de láminas. El material compuesto que sale desde la prensa de doble banda 14 es refrigerado opcionalmente y se extraen las bandas de capas auxiliares 3'. La "banda de electrodos" se corta en electrodos de tamaño deseado.

La figura 4 muestra una forma de realización no acorde con la invención, en la que las láminas se utilizan como placas de láminas 4", 5". Sobre una cinta transportadora sin fin 16 alojada sobre rodillos 15 se depositan piezas de material desde la banda de capa auxiliar 3", que está presente, por ejemplo, como mercancía en rollos, y de la placa de láminas 4". Las piezas de material se pueden crear, por ejemplo, entre parejas de rodillos y parejas de cilindros 17, la banda de capa auxiliar 3" se corta de acuerdo con el tamaño de las placas de láminas 4", 5". Una pieza de material de la placa de láminas 5" y la capa auxiliar 3" se deposita sobre una instalación auxiliar 18, que es móvil en la dirección de la doble flecha P. Sobre el material compuesto, depositado sobre la cinta transportadora 16, formado de la placa de láminas 4" y la capa auxiliar 3", se aplican las partículas 2 por medio de una instalación de dispersión 8. Un generador 19 se ocupa de la carga electrostática de las partículas 2 y de la placa de láminas 4", de manera que las partículas 2, que están en contacto con la placa de láminas 4", se adhieren sobre la placa de láminas 4". La cinta transportadora 16 transporta la pieza de material de tal forma que las partículas 2 excedentes caen y pueden ser acumuladas en un recipiente colector 11. En instalaciones de aspiración conocidas no representadas se proporciona una adhesión de la pieza de material en la cinta transportadora 16 hasta que ésta confluye con la segunda pieza de material que se encuentra sobre la instalación auxiliar 18. Este material de piezas de láminas 4", 5", partículas 2 y capas auxiliares 3" se transporta dentro y a través de la prensa de doble banda 14 y se funde, como se ha descrito anteriormente.

El material de las bandas de capas auxiliares 3', 3" se selecciona de tal manera que se adapta al material de las bandas de láminas 4', 5' o bien placas de láminas 4", 5", de tal modo que las bandas de capas auxiliares 3', 3" presentan un punto de fusión más elevado que las bandas de láminas 4', 5' o bien las placas de láminas 4", 5" y no se funden durante el proceso de prensado.

En lugar de dos bandas de láminas o dos placas de láminas se puede utilizar, en una forma de realización no acorde con la invención, para la fabricación de los electrodos también sólo una banda de láminas o una placa de láminas. En la forma de realización mostrada en la figura 3, sólo estaría presente la banda de lámina 4', se suprime la banda de lámina 5'. En la forma de realización mostrada en la figura 4, solamente estaría presente una, tal vez la banda de láminas 4", sobre la instalación auxiliar 18 se posiciona solamente una placa de capas auxiliares. Por lo demás, los procedimientos de fabricación se desarrollan de manera similar a los descritos, de manera que en la prensa de doble banda las partículas atraviesan la capa de láminas a fundir y, por lo tanto, finalmente sobresalen en ambos lados desde el material de lámina originalmente de una capa.

Las partículas 2 deben aplicarse en el procedimiento de fabricación en una sola capa y al menos en gran medida sin contacto mutuo sobre una de las láminas o sin adhesión sobre la lámina. En lugar de una carga electrostática, como se ha descrito, se puede aplicar sobre el lado de la lámina, sobre el que se aplican las partículas, una capa adhesiva, por ejemplo de un pegamento, en la que se adhieren bien o suficientemente las partículas 2.

Como se muestra en la figura 2, para la elevación de la resistencia mecánica de los electrodos fabricados, o bien entre al menos una de las láminas 4, 5 y la capa auxiliar 3 respectiva o entre la lámina individual y al menos una capa auxiliar o entre las láminas 4, 5 y al menos se puede insertar una capa de apoyo 20, de una o varias capas, que está realizada como rejilla de apoyo o tejido de apoyo o similar. Las partículas 2 atraviesan durante el proceso de prensado también la rejilla de apoyo o bien el tejido de apoyo 20. De manera alternativa, es posible acoplar una rejilla de apoyo o tejido de apoyo 20 sobre el elemento ya fabricado sobre un lado exterior o sobre ambos lados exteriores, por ejemplo laminar o encolar. Como material para la rejilla de apoyo o bien el tejido de apoyo 20 son adecuados plásticos, como politetrafluoretileno (Teflon), fluoruro de polivinileno (PVDF), perfluoroalcoialcano (PFA), etileno propileno fluorado (FEP), etileno-tetrafluoretileno (ETFE), polieteretercetona (PEEK) o sulfuro de polifenileno (PPS), fibras de vidrio, fibras de vidrio revestidas de plástico, cerámicas o metales.

El material para la(s) capa(s) de apoyo 20 se adapta al material de las láminas 4, 5 con respecto al punto de fusión, de manera que la(s) capa(s) de apoyo no se funden durante la fusión de las láminas 4, 5.

5 Para una buena estabilidad del electrodo fabricado así como una liberación óptima de las partículas 2 durante el proceso de prensado, de acuerdo con la invención es ventajoso adaptar los tamaños de los granos de las partículas 2 a los espesores de las láminas 4, 5 de manera especial. La relación de los tamaños medios de los granos (grano de las partículas) de las partículas 2 empleadas con relación a la suma de los espesores de las láminas 4, 5 utilizadas (bandas de láminas 4', 5', placas de láminas 4", 5" o con respecto al espesor de la lámina utilizada, en el caso de que sólo se utilice una, debería estar de acuerdo con la invención entre 3,9 y 9,0, en particular hasta 6,0. Se pueden emplear láminas 4, 5 con diferente espesor, por ejemplo se puede utilizar una lámina 4, 5 de un espesor de 25 µm en combinación con una lámina 4, 5 de un espesor de 50 µm.

10 La presión superficial aplicada en la prensa de doble banda 14 está entre 50 N/cm² y 500 N/cm², con preferencia entre 100 N/cm² y 300 N/cm².

15 Alternativamente a las láminas 4, 5, en una forma de realización no acorde con la invención, el material de plástico se puede emplear como granulado de plástico (PTFE), que se une con las partículas 2 en una prensa de doble banda de manera similar a la forma de realización descrita anteriormente. Se aplica una mezcla del granulado de plástico y las partículas 2 sobre una banda de capa auxiliar posicionada sobre una instalación de transporte, a continuación se coloca una segunda banda de capa auxiliar y se expone el material compuesto fabricado de esta manera en la prensa de doble banda a calor y presión, de manera que se funde el granulado de plástico para formar la capa de soporte y se liberan las partículas a ambos lados de esta capa.

20 Para la fusión de las láminas, en lugar de una prensa de doble banda, se puede utilizar una calandria, como una calandria de rodillos. El procedimiento de fabricación se desarrolla, además, en gran medida por medio de un control electrónico central correspondiente.

Lista de signos de referencia

- 1 Capa de soporte
- 2 Partículas
- 3 Capa auxiliar
- 25 3' Banda de capa auxiliar
- 3" Banda de capa auxiliar
- 4 Lámina
- 4' Banda de lámina
- 4" Placa de lámina
- 30 5 Lámina
- 5' Banda de lámina
- 5" Placa de láminas
- 6 Rollo
- 6' Rollo
- 35 7 Banda
- 8 Instalación de dispersión
- 9 Rodillo
- 10 Rodillo
- 11 Recipiente colector
- 40 12 Rodillo
- 14 Prensa de doble banda
- 15 Rollo
- 16 Cinta transportadora
- 17 Pareja de rodillos o bien de cilindros

- 18 Instalación auxiliar
- 19 Generador
- 20 Capa de apoyo

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la fabricación de un electrodo, que presenta partículas (2) conductoras de electricidad, en particular partículas de diamante especialmente dotadas o partículas de cristal de TiO_2 dotadas, que están incrustadas en una sola capa en una capa de soporte de plástico (1) y se proyectan a ambos lados de esta capa, en el que una primera y una segunda capas auxiliares (3') están ensambladas de un material blando elástico con láminas (4', 5') de plástico y, dado el caso, al menos una capa de apoyo (20) continuamente para formar un material de varias capas, y en el que el plástico de las láminas (4', 5') se funde y las partículas (2) se liberan en ambos lados exteriores de la capa de soporte (1) que resulta a partir de las láminas (4', 5'),
- 5
- caracterizado porque se conducen bandas de capas auxiliares (3') y bandas de láminas (4', 5') desenrolladas de rollos sobre un rodillo (9) y se ensamblan, de manera que ambas capas de láminas (4', 5') se posicionan sobre las bandas de capas auxiliares (3'), una banda de lámina (4') sobre la otra,
- 10
- siendo aplicadas las partículas (2) por adhesión sobre la banda de lámina superior (4') por medio de un dispositivo de dispersión (8),
- en el que durante el transporte de la banda de lámina superior (4') se lleva la banda de lámina (4') por medio de otros rodillos (10, 12) a una posición invertida con respecto a la banda de la capa auxiliar (3'), y durante el transporte de la banda de lámina superior (4') caen por medio de otro rodillo (10) las partículas (2) excesivas a un recipiente colector (11),
- 15
- y en el que a continuación esta banda de lámina (4') confluye con la segunda banda (5') de lámina ensamblada con una capa auxiliar (3') y se transporta el material de varias capas a una prensa de doble banda (14) o a una calandria y allí se expone a presión y calor, y en el que después de la salida fuera de la prensa de doble banda (14) o de la calandria se retiran las capas auxiliares (3') y se corta el material compuesto refrigerado en electrodos.
- 20
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que para la adhesión de las partículas (2) sobre la banda de láminas superior (4'), se cargan electrostáticamente las partículas (2) y la banda de láminas (4').
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que para la adhesión de las partículas (2) sobre la banda de láminas (4') se provee la banda de láminas (4') con una capa adhesiva.
- 25
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la al menos una capa de apoyo (20) es una rejilla o un tejido y se posiciona entre al menos una de las bandas de láminas (4', 5') y la capa auxiliar (3') asociada a ésta o en el lado exterior de al menos una de las capas auxiliar (3') o entre las bandas de láminas (4', 5').
- 30
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que las partículas (2) son partículas de diamante con tamaños de granos entre $160\ \mu m$ y $350\ \mu m$ o partículas de cristal- TiO_2 con tamaños de granos entre $300\ \mu m$ y $5\ mm$, en particular hasta $2\ mm$.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que las bandas de láminas (4, 5) presentan un espesor entre $12,5\ \mu m$ y $250\ \mu m$.
- 35
- 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la relación de los tamaños medios de los granos de las partículas (2) empleadas con relación a la suma de los espesores de las bandas de láminas (4', 5') utilizadas está entre 3,9 y 9,0, especialmente hasta 6,0.

Fig. 1

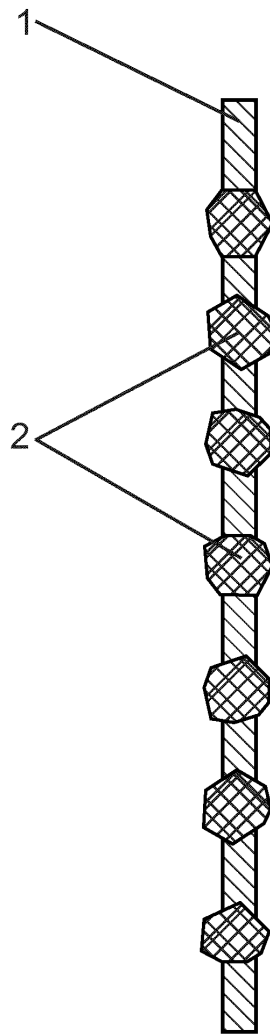


Fig. 2

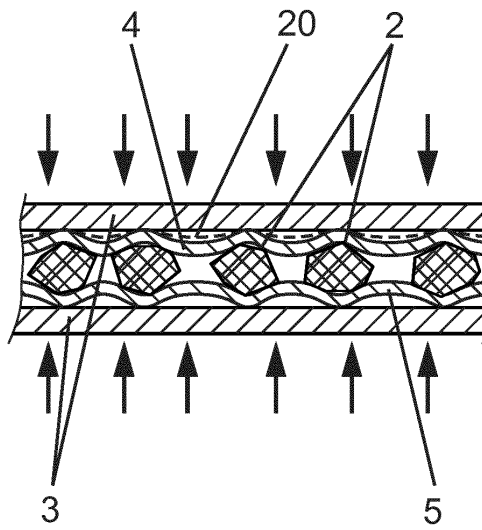


Fig. 3

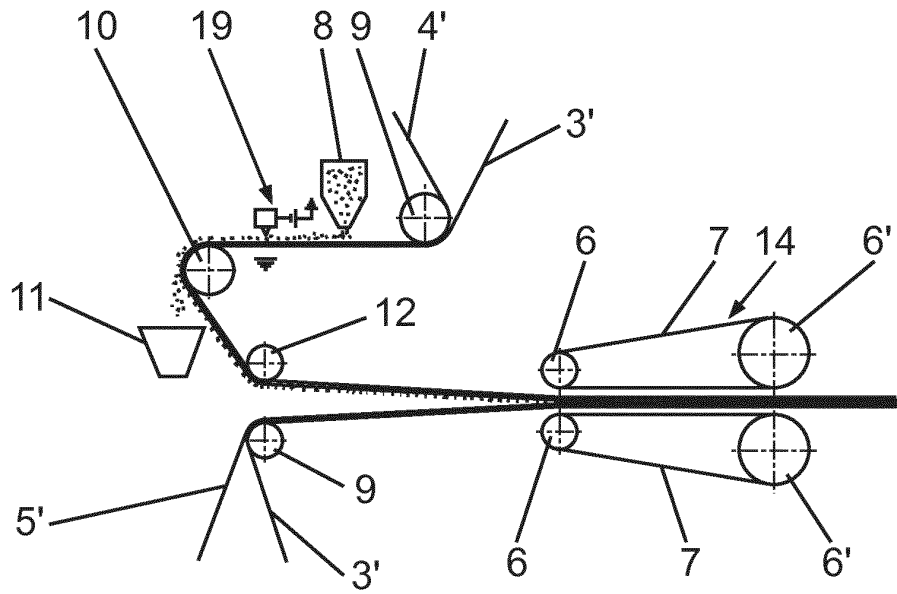


Fig. 4

