

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 567**

51 Int. Cl.:

H01L 21/67 (2006.01)

G03F 7/42 (2006.01)

G03F 7/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2010 E 10728247 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 2452356**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el tratamiento de sustratos**

30 Prioridad:

06.07.2009 DE 102009032217

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

24.10.2013

73 Titular/es:

**GEBR. SCHMID GMBH (100.0%)
Robert-Bosch-Strasse 32-34
72250 Freudenstadt, DE**

72 Inventor/es:

**KAPPLER, HEINZ y
LAMPPRECHT, JÖRG**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 426 567 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 y dispositivo para el tratamiento de sustratos

5 [0001] La invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de sustratos, particularmente para la fabricación de módulos fotovoltaicos, así como para la realización de dispositivo adecuado a este procedimiento.

10 [0002] En la técnica fotovoltaica y sobre todo en la técnica de circuitos impresos se eliminan capas resistentes a los sustratos correspondientes mediante una solución de proceso. En este caso se utilizan en parte soluciones de proceso que producen espuma o conducen a la formación de espuma en combinación con el medio resistente a los agentes químicos u otras sustancias, con las que entran en contacto con la limpieza. Dichas sustancias resistentes son de tipo cera, los llamados fundidos calientes o tintas termales o polímeros o colores, que se pueden aplicar mediante impresoras o fotolitografía, así como impresión serigráfica. La formación de espuma mencionada puede conducir a interrupciones del proceso o a alteraciones del sistema, eventualmente incluso tan grandes que la solución de proceso no puede ser utilizada de ninguna manera. Al rociar o bombear la solución de proceso sobre los sustratos y, en su caso, también en un retorno de una cámara de proceso en un tanque o recipiente también puede surgir espuma.

20 [0003] De hecho se utilizan agentes antiespumantes como aditivos para la reducción de espuma. Estos, sin embargo, son rechazados de manera creciente, además de por los costes, por motivos medioambientales, puesto que subirán tanto una carga COT de las aguas residuales como también un valor DQO y para que los valores clave se superen para las aguas residuales. Esto significa entonces, que la carga del agua es demasiado alta con sustancias orgánicas.

25 [0004] En la patente US 4,519,690 presenta un procedimiento y un dispositivo para el desarrollo o desprendimiento de capas de resistencia de tipo alcalino, que se encuentran sobre sustratos a exponer. Los sustratos a tratar se transportan a través de un sistema de transporte con rodillos a través de varias cámaras de tratamiento consecutivas, donde son rociados en unas o varias cámaras de tratamiento consecutivas mediante dispositivos pulverizadores con una solución de proceso correspondiente. La solución de proceso se recoge entonces en la zona inferior de la cámara y forma allí un baño de proceso correspondiente. Mediante una bomba se aspira la solución de proceso en la parte inferior del baño de proceso y se introduce nuevamente el dispositivo pulverizador para la pulverización de los sustratos. Al baño de proceso se acopla un ciclo de regeneración para la solución de proceso. Para ello, la solución de proceso se introduce primero a un tanque de regeneración, se introducen en las dos paredes de separación y se asocian a dos bombas para permitir regeneración de la solución de proceso en circulación. Al tanque de regeneración se asocian dos tanques de reacción, para introducir en la solución de proceso un agente absorbente y un agente para el control del valor de pH. Desde el tanque de regeneración se conduce la solución de proceso mediante la adición de un gas y un agente de floculación hacia un primer tanque de flujo y, de ahí, mediante la adición repetida del gas y del agente de floculación hacia un segundo tanque de flujo, los cuales están previstos con una pared divisoria para la resistencia al flujo. A continuación, la solución de proceso regenerada se almacena en un tanque de reserva correspondiente para, de ahí, ser introducida nuevamente al baño de proceso.

40 [0005] La invención tiene por objeto crear un procedimiento mencionado anteriormente, así como un dispositivo adecuado para su realización, con los cuales se pueden evitar los problemas del estado de la técnica y particularmente se puede mantener lo más limitada posible una formación de espuma en la solución de proceso al eliminar capas resistentes de sustratos.

45 [0006] Este problema se resuelve con un procedimiento con las características de la reivindicación 1, así como un dispositivo con las características de la reivindicación 7. Las configuraciones ventajosas, así como preferidas de la invención son objeto de otras reivindicaciones y se explican a continuación con más detalle. Algunas de las características enumeradas a continuación se citan sólo para el procedimiento o sólo para el dispositivo. Sin embargo, pueden valer independientemente de eso tanto para el procedimiento como también para el dispositivo. El texto de las reivindicaciones se hace mediante referencia explícita al contenido la descripción.

50 [0007] Según la invención está previsto que los sustratos se humedezcan, en primer lugar, en un módulo de extracción principal y, a continuación, en un módulo de extracción sucesivo con la solución de proceso. La solución de proceso se recoge en recipientes bajo los módulos o al menos en un recipiente bajo el módulo de extracción principal. En este caso, para el módulo de extracción sucesivo está previsto al menos un recipiente, donde para el módulo de extracción principal están previstos al menos dos recipientes. La solución de proceso es conducida del módulo de extracción principal directamente, en primer lugar, a un segundo recipiente, particularmente con al menos un tubo fácilmente doblado o acodado. Este segundo recipiente está separado de un primer recipiente del módulo de extracción principal en gran parte mediante una pared entre ellos que, sin embargo, es permeable al fluido a través de escotaduras, agujeros, rebajes o similares en una zona notablemente por debajo del nivel de la superficie de solución de proceso situada allí. Particularmente se prevé la permeabilidad al fluido lo más abajo posible en los recipientes. Ambos recipientes se pueden formar en este caso por la inserción de una pared en un recipiente grande, es decir, por su separación. Las escotaduras mencionadas o similares están previstas o en la zona inferior de la pared o bien en la pared no se utiliza de forma completa hasta al fondo. Del primer recipiente se toma la solución de proceso, particularmente mediante bombeo con una bomba, y se reconduce de nuevo al ciclo del proceso para la humectación los sustratos.

5 [0008] Por consiguiente, se prevé que se recoja en el módulo de extracción principal la solución de proceso en un segundo recipiente y en este caso se forma espuma en su superficie o la espuma existente asciende a la superficie. A través de la conexión conductora de fluido con el primer recipiente, este también está lleno de solución de proceso, sin embargo en gran parte sin espuma. Por consiguiente, allí se puede captar solución de proceso esencialmente sin espuma para rociar o humedecer de nuevo los sustratos.

10 [0009] Según la invención se prevé, además, que se desplace espuma al segundo recipiente en la superficie de la solución de proceso situada allí mediante una pared lateral del recipiente, se elimina por así decirlo, en un baño separado de espuma dispuesto junto a él. Esto puede ocurrir de manera distinta, con correderas mecánicas por ejemplo, mediante sopladors con aire comprimido o a través de la pulverización, particularmente pulverizaciones con la misma solución de proceso. Sobre todo la pulverización se considera ventajosa, puesto que se mueve mecánicamente en este caso no sólo la espuma por decirlo de algún modo, sino también es parcialmente al menos disuelto o disgregado. En este baño de espuma puede estar disponible entonces también en solución de proceso a su vez con espuma en la superficie, donde se toma a su vez la solución de proceso y ventajosamente se reconduce al primer recipiente, a su vez especialmente ventajoso a través de las bombas. Como alternativa, se puede prever una ligadura de unión a una derivación de aguas residuales o acondicionamiento de aguas residuales.

20 [0010] Para poder controlar mejor el movimiento de la espuma lejos del segundo recipiente en el baño de espuma, cuando la espuma se mueve sobre una pared lateral del segundo recipiente, se puede prever aquí una especie de resistencia regulable en altura o una especie de conector de cierre. Esto se puede ajustar respectivamente en altura de modo que se encuentra sobre la altura del nivel del líquido de la solución de proceso o un trozo pequeño. De esta manera se consigue que se desplace únicamente espuma sobre el lado y, a ser posible, ninguna solución de proceso.

25 [0011] En una configuración ventajosa de la invención, se puede eliminar o retirar la espuma también en el baño de espuma a través de la pulverización, por otra parte particularmente con solución de proceso.

30 [0012] En la dirección de movimiento de la espuma sobre el baño de espuma se pueden prever varios dispositivos de toberas o dispositivos pulverizadores conectados en línea, por así decirlo, para eliminar así como también para mover la espuma reiteradas veces. Entonces los dispositivos individuales no necesitan ser accionados con una presión demasiado alta, lo cual es ventajoso a su vez para el movimiento y la transformación en solución de proceso.

35 [0013] Para la recogida de la solución de proceso en el módulo de extracción principal, eventualmente también en el módulo de extracción sucesivo, se puede prever respectivamente un tipo de baño o similar como colector con un punto más profundo, desde el cual un tubo u otra tubería conduce hacia uno de dichos recipientes. Dicho tubo de retorno puede reducir simplemente la formación de espuma a través de dicha curva o, generalmente, disolver en gran parte la conformación de la espuma posiblemente de nuevo.

40 [0014] El tubo de retorno se puede formar ventajosamente de modo que este finaliza por debajo de la superficie la solución de proceso en el segundo recipiente. De este modo se puede reducir una formación de espuma en la introducción en el segundo recipiente.

45 [0015] Un módulo de extracción sucesivo se puede construir similarmente como el módulo de extracción principal, entonces por ejemplo puede ser aproximadamente igual de largo o presentar también un primer y un segundo recipiente para la solución de proceso utilizada allí. El módulo de extracción sucesivo está construido ventajosamente más corto y más simple y presenta sólo un único recipiente abierto. En este se acumula a su vez la solución de proceso utilizada en el módulo de extracción sucesivo, ventajosamente de forma similar al módulo de extracción principal, y a continuación se introduce en los recipientes. Para ello, puede estar previsto a su vez el tubo de retorno anteriormente descrito. En la estructura simplificada de los módulos de extracción sucesivos con sólo un recipiente es posible reconducir la solución de proceso de ahí a su vez a uno de los recipientes del módulo de extracción principal para otro uso. Para ello se puede prever a su vez una pared permeable o con escotaduras o similares. Como alternativa se puede prever una caída de los recipientes en el módulo de extracción sucesivo que transporta también solución de proceso bajo la prevención en la medida de lo posible de formación de espuma.

55 [0016] Tanto en el módulo de extracción principal como también en el módulo de extracción sucesivo se pueden alimentar dispositivos pulverizadores o similares para la solución de proceso en unos recipientes únicos, es decir, los primeros recipientes del módulo de extracción principal. Entonces se puede concentrar la prevención de formación de espuma completamente sobre la solución de proceso en estos recipientes.

60 [0017] Estas y otras características se deducen, además de las reivindicaciones, también de la descripción y de los dibujos, donde las características individuales respectivamente por sí mismas o en conjunto se realizan en forma de combinaciones alternativas en una forma de realización de la invención y sobre otro orden y pueden representar realizaciones ventajosas y patentables por sí mismas, para las que aquí se solicita protección. La subdivisión de la solicitud en títulos provisionales y en secciones individuales no limitan la validez general de las declaraciones hechas en los mismos.

[0018] Los ejemplos de realización de la invención son esquemáticamente representados en los dibujos y se explican con más detalle. En los dibujos se muestra:

Fig. 1: una vista lateral esquemática de una instalación según la invención para el tratamiento de sustratos,
 Fig. 2: un módulo de extracción principal y un módulo de extracción sucesivo de la Fig. 1 agrandado con representaciones funcionales,
 Fig. 3: una vista del módulo de extracción principal según la Fig. 2 en la dirección del desplazamiento de los sustratos,
 Fig. 4: una vista desde arriba de la representación correspondiente a la Fig. 3 y
 Fig. 5: una vista de un baño por inmersión en lugar de tubos de rociado para los sustratos en un módulo de extracción principal alternativo.

[0019] En la Fig. 1 se representa una instalación 11 según la invención para el tratamiento de sustratos 13, donde los sustratos 13 son ventajosos para células solares para módulos fotovoltaicos. La instalación 11 presenta un módulo de funcionamiento 15 de la manera conocida, al cual se conecta un módulo de corrosión 17. De este modo, las estructuras sobre el sustrato 13 se abren a través de corrosión, como también se conoce, por lo que no se debe entrar en más detalle. Después del módulo de corrosión 17 viene también un módulo de lavado 19 conocido.

[0020] A continuación se une un módulo de extracción principal 21, como se ha explicado en general anteriormente, que a su vez sigue un módulo de extracción sucesivo 23. A continuación, sigue a su vez un segundo módulo de lavado 25, un módulo de secado 27 y un módulo extensible 29. Así los sustratos 13 se tratan de una manera conocida *per se* en la dirección del desplazamiento de izquierda a derecha.

[0021] El módulo de extracción principal 21 presenta en los sustratos 13 o en su zona de paso arriba boquillas superiores 31a y abajo boquillas inferiores 31b. Estas rocían respectivamente solución de proceso 33 sobre los sustratos 13, lo que podría ocurrir alternativamente también sólo de un lado. Como se ha descrito anteriormente, con la solución de proceso 33 rociada se liberan los sustratos 13 de agentes resistentes. Por debajo de los sustratos 13 se encuentra un recipiente 32, en el cual se recoge finalmente la solución de proceso 33. Sobre la superficie de la solución de proceso 33 se encuentra espuma 34, que debe ser evitada o eliminada a ser posible de la forma descrita a continuación. Mediante una bomba 36 se bombea solución de proceso 33 del recipiente 32 y se introduce de nuevo en las boquillas 31a y 31b para seguir eliminando las capas resistentes de los sustratos 13.

[0022] En el módulo de extracción sucesivo 23 se encuentran boquillas superiores 38a y boquillas inferiores 38b para los sustratos 13. Estos sirven para eliminar los restos de capas resistentes de los sustratos 13, no siendo estos muchos en general. Esto lleva a que en el recipiente 39 debajo de los sustratos 13 en el módulo de extracción sucesivo 23 se forme sólo muy poca o casi ninguna espuma, de modo que allí se contiene casi exclusivamente solución de proceso 33. Mediante una línea de cascada 40 se puede conducir solución de proceso 33 del recipiente 32 en los recipientes 32 del módulo de extracción principal 21 situados junto a él. Además, se puede suministrar solución de proceso 33 a las boquillas 38a y 38b mediante una bomba 42.

[0023] En la representación detallada según la Fig. 2 se puede observar que bajo los sustratos 13 o su zona de paso se halla un colector 44. Este recoge toda la solución de proceso 33 extraída de los tubos de rociado 31a y 31b y la conduce mediante un tubo de bajada 46 a los recipientes 32, es decir, a un segundo tanque 49 derecho. El tubo de retorno 46 puede ser, como se ha representado, simple o repetidamente curvado, plegado o estar formado de otra manera, para introducir en los segundos tanques 49 la solución de proceso 33 sin espuma o a ser posible con poca espuma. Un extremo de los tubos de retorno 46 puede terminar cerca del nivel superficial de la solución de proceso 33. Como alternativa puede acabar de forma más profunda, lo cual sirve en muchas ocasiones para seguir reduciendo la espuma.

[0024] En la superficie, la solución de proceso 33 en el segundo tanque 49 posee mucha espuma 34, puesto que la formación de espuma se refuerza aquí mediante los componentes de resistencia que se desprenden de los sustratos 13. En los recipientes 32 se forma, además, un primer tanque 48 con una pared divisoria 51. Esto puede hacerse fácilmente mediante la inserción de la pared divisoria 51 en los recipientes 32. En este caso, en la zona inferior de la pared divisoria 51 se prevé un orificio 52, por ejemplo, dado que la pared divisoria 51 no se extiende completamente hasta al fondo. Como alternativa se pueden proveer también orificios o aberturas o rebajes en la pared divisoria 51. Por consiguiente, el primer tanque 48 y el segundo tanque 49 están conectados entre sí de forma que conducen líquidos. A través del orificio 52 en la zona inferior sólo se lleva a cabo un intercambio de solución de proceso 33, es decir, sin espuma 34. Esto provoca que en el primer tanque 48 contenga realmente sólo solución de proceso 33 pura o poca espuma.

[0025] En el módulo de extracción sucesivo 23 representado de forma agrandada se prevé también un colector 55 que puede introducir de forma muy sencilla la solución de proceso 33 en el recipiente 39. Puesto que aquí se contienen pocos componentes de resistencia en la solución de proceso 33, la formación de espuma es muy reducida o muy poca. Como alternativa, se puede prever un tubo de retorno 46 de forma similar como en el módulo de extracción principal 21.

[0026] Se aprecia que la solución de proceso 33 no presenta espuma en el recipiente 39.

[0027] Además, una línea de caída 40 se prevé para introducir en el recipiente 32 la solución de proceso 33 que posee muy poca espuma y esencialmente está libre de agentes resistentes y, por lo tanto, se conserva bien, por así decirlo para renovar la solución de proceso local. Dicha línea de caída 40 puede, de forma similar al tubo de retorno 46, estar formada para la prevención de espuma. Se puede conducir al primer tanque 48 o, como se ha representado, al segundo tanque 49.

[0028] En la Fig. 3 se muestra una representación en corte por el módulo de extracción principal 21 en la dirección del desplazamiento de los substratos. Se aprecia que la espuma 34 formada es tratada o desplazada al segundo tanque 49. Además, en el lado derecho junto al segundo tanque 49 se encuentra un baño de espuma 59 separado por una pared lateral 50. En este debe se debe introducir y eliminar la espuma 34, para poder utilizar nuevamente la solución de proceso 33. Para que se transporte, a ser posible, sólo espuma 34 hacia la derecha y no se salga la solución de proceso 33 del segundo tanque 49, se prevé un conector de cierre 57 de altura regulable. Este se puede desplazar a tal altura que corresponda aproximadamente al nivel superficial de la solución de proceso pura 33 en el segundo tanque 49. Únicamente se desplaza espuma 34 hacia arriba a la derecha al baño de espuma 59.

[0029] Para el movimiento de la espuma 34 se prevén boquillas de espuma 61a alargadas tubulares como dispositivo pulverizador completamente al izquierda sobre el segundo tanque 59 y boquillas de espuma 61b y un segundo tanque 49 cercano a la pared lateral 50 o al conector de cierre 57. Estas boquillas se llaman consecuentemente boquillas de espuma, porque sirven para mover la espuma o incluso están formadas para la eliminación. Pero nunca deben servir para la producción de espuma o estimularla. Las boquillas pueden presentar aberturas redondas o alargadas en las toberas, por ejemplo, según el tipo de boquillas de ranura. Una pluralidad o incluso multiplicidad de tales boquillas se prevé en tubos alargados, por lo cual son descritas simplemente como tubos y poseen forma alargada.

[0030] Estas boquillas de espuma están orientadas completamente a la derecha y de forma oblicua hacia abajo, aproximadamente en una dirección, la boquilla de espuma 61a incluso en un ángulo superficial. Rocían solución de proceso 33 con alta presión como niebla bastante fina que precipita, es decir, se reduce de la espuma 34 de la superficie de la solución de proceso 33 en el segundo tanque 49 hacia la derecha en el baño de espuma 59.

[0031] Por encima del baño de espuma 59 se encuentran las terceras boquillas de espuma 61c, cuya dirección de inyección de la solución de proceso 33 está abajo oblicuamente hacia la izquierda, por así decirlo, sobre la superficie total de la espuma 34 en el baño de espuma 59. Esto no sirve para el movimiento de la espuma 34, sino para la eliminación, de modo que nuevamente supone la forma de solución de proceso 33 pura. Entonces se puede tomar solución de proceso 33 mediante una derivación 62 y una bomba de drenaje 63 del baño de espuma 59 y, según el estado o contenido del medio resistente, conducir a una depuración de aguas residuales o bien hacia atrás en el ciclo.

[0032] A la izquierda junto al segundo tanque 49 se encuentran unos primeros tanques parciales 48' del primer tanque 48. Este se desconecta mediante una pared divisoria 50' con el orificio 52' previsto en la zona inferior y presenta la bomba 36 previamente descrita que suministra a las boquillas 31a y 31b.

[0033] En la vista desde arriba según la Fig. 4 se puede reconocer cómo se desplaza la espuma 34 hacia abajo sobre el baño de espuma 59 mediante las boquillas de espuma 61a y 61 b sobre la superficie de la solución de proceso 33 tanto mediante el primer tanque 48 como también mediante el segundo tanque 49 en la representación. También se puede reconocer la pared divisoria 51 entre el primer tanque 48 y el segundo tanque 49. Arriba a la izquierda se encuentran los primeros tanques parciales 48' previamente descritos, separados del primer tanque 48 por la pared divisoria 51' mencionada. Se aprecia que la pared lateral 50 se extiende de forma adyacente sobre la anchura total del primer tanque 48 y el segundo tanque 49 e igualmente también el baño de espuma 59. Lo mismo es válido para las boquillas de espuma 61a, 61b y 61c.

[0034] En la Fig. 5 se representa una variante de la representación de la Fig. 2 con un módulo de extracción principal 21', donde el recipiente 32' se corresponde con la solución de proceso 33 así como con el tubo de retorno 46' de la realización de la Fig. 2. La variante no consiste, por así decirlo, en transportar libremente por el aire los substratos 13 por una pista de transporte a rodillos y en rociarlos con los tubos de rociado 31, sino en trasladarlos a través de un baño por inmersión 45'. Para ello, los tubos de chorreo 65a y 65b sirven por arriba y abajo de los substratos para mezclar la solución de proceso 33 en la inmersión adicionalmente y por lo tanto para reforzar el efecto de tratamiento. Para los tubos de chorreo superiores 65a es válido que estos tubos de chorreo puedan sumergirse en la solución de proceso 33 o bien sumergirse parcialmente y sobresalir parcialmente, y posiblemente también pueden provocar una función de rociado. Los tubos de chorreo 65a y 65b se alimentan mediante una bomba 36' en el contenedor de líquido 32'.

[0035] De la Fig. 5 se debe deducir que aquí se lleva a cabo el principio del baño por inmersión también en el módulo de post-extracción a la derecha, pero que no debe ser necesariamente así. Aquí se puede renunciar a una aclaración precisa. El tratamiento de substratos es conocido fundamentalmente en un baño por inmersión en lugar de la pulverización. En este aspecto, la transformación técnica no es complicada para el experto. La ventaja se encuentra sobre todo en que se forma menos espuma en la cámara del módulo de extracción principal 21. También son posibles combinaciones de los mismos.

[0036] Aquí se representa la aplicación de la invención en cámaras de proceso o módulos de proceso individuales, en

los cuales se rocían los substratos o se sumergen mediante baño por inmersión o baño continuo. Se puede usar también ventajosamente con baños con ejes llamados estacionarios, de modo que puede tener lugar una humectación superficial sin inmersión. Eso se puede aplicar de forma efectiva combinando también el ultrasonido.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento de sustratos, particularmente para la fabricación de módulos fotovoltaicos, donde en una etapa del procedimiento se eliminan capas resistentes de los sustratos mediante pulverizaciones o humedecimiento con ayuda de una solución de proceso (33) introducida en un ciclo, donde los sustratos en primer lugar se humedecen o rocían en un módulo de extracción principal (21) y luego en un módulo de extracción sucesivo (23) con la solución de proceso y la solución de proceso se acumula en recipientes bajo de los módulos, donde para el módulo de extracción principal y el módulo de post-extracción o sucesivo respectivamente al menos se prevé un recipiente y se separan el o los recipientes del módulo de extracción principal del o de los recipientes de los módulos de extracción sucesivos, **caracterizado por el hecho de que**
- la solución de proceso en el módulo de extracción principal se conserva en un primer (48, 48') y un segundo recipiente y en este caso se conduce en primer lugar al segundo recipiente (49), que está separado del primer recipiente por una pared (51, 51'), que es permeable al fluido a través de rebajes o similares en una zona debajo de un nivel de la superficie de solución del proceso situada ahí,
 - la solución de proceso es retirada del primer recipiente y se reconduce al ciclo para la pulverización o humedecimiento de los sustratos,
 - se mueve espuma en el segundo recipiente (49) en la superficie de la solución de proceso sobre una pared lateral (50) del recipiente en un baño de espuma (59) separado dispuesto al lado y
 - la espuma caída conjuntamente o solución de proceso de limpieza del baño de espuma (59) se retira o se bombea y se reconduce al primer recipiente (48, 48').
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la solución de proceso se introduce en un tubo de retorno (46) de un dispositivo colector plano (44) en el módulo de extracción principal en el segundo recipiente.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** gracias a la conformación del tubo de retorno, particularmente con al menos una curva, se reduce la formación de espuma.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** el tubo de retorno finaliza debajo de un nivel de la superficie de la solución de proceso en el segundo recipiente.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** la espuma se mueve a través de dispositivos pulverizadores (61a; 61b) en el baño de espuma y/o se pulveriza en el baño de espuma desde arriba mediante dispositivos pulverizadores (61 c) con la solución de proceso para la deposición de la espuma o eliminación y transformación de la espuma en la solución de proceso.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la solución de proceso del módulo de extracción sucesivo (23) o un recipiente previsto allí se introduce en el segundo recipiente en el módulo de extracción principal, particularmente se conduce mediante al menos una cascada.
7. Dispositivo para el tratamiento de sustratos, particularmente para la fabricación de módulos fotovoltaicos, preferiblemente para la ejecución del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, con
- un módulo de extracción principal (21) y un módulo de post-extracción sucesivo (23), que presentan dispositivos pulverizadores (31a 31b, 31b, 38a, 38b) o instalaciones de humectación, para humedecer o pulverizar los sustratos a lo largo de una vía de transporte a través de los módulos de extracción de la solución de proceso (33) conducida en un ciclo u circuito,
- caracterizado por el hecho de que**
- el módulo de extracción principal (21) presenta un primer (48, 48') y un segundo recipiente (49) para la solución de proceso, donde la solución de proceso después de la pulverización o humedecimiento de los sustratos se conduce en el segundo recipiente, que está separado del primer recipiente por una pared (51, 51'), que es permeable al fluido a través de rebajes o similares en una zona de manera notable debajo de un nivel de la superficie de solución de proceso situada ahí,
 - están previstos medios (36) para la eliminación de la solución de proceso del primer recipiente y el reciclaje en el ciclo para la pulverización o humedecimiento de los sustratos,
 - se dispone un baño de espuma (59) en una zona lateral del segundo recipiente y
 - están previstos medios (61a, 61b) por encima del segundo recipiente para el movimiento de espuma en la superficie de la solución de proceso en el segundo recipiente sobre una pared lateral (50) del segundo recipiente (49) en el baño de espuma.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por** un dispositivo colector superficial (44) en el módulo de extracción principal con un tubo de retorno (46) que lleva al segundo recipiente.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de que** el tubo de retorno (46) se introduce en el segundo recipiente (49) bajo un nivel superficial de solución de proceso situada ahí, preferiblemente en el tercio inferior.
- 5 10. Dispositivo según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado por el hecho de que** el tubo de retorno (46) se forma para la reducción de una formación de espuma de solución de proceso que fluye a través de él, particularmente mediante al menos una curva.
- 10 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 hasta 10, **caracterizado por** un dispositivo pulverizador (61c), que está orientado en el interior del baño de espuma (59) para la eliminación de la espuma que se encuentra ahí como solución de proceso.
- 15 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 hasta 11, **caracterizado por** un baño por inmersión (45') con solución de proceso para los sustratos en el módulo de extracción principal como equipo de humectación, particularmente también en el módulo de post-extracción, donde está previsto preferiblemente un traspaso del baño por inmersión en el segundo recipiente.
- 20 13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado por** los tubos de chorreo (65a; 65b) por encima de y debajo de una zona de paso para sustratos mediante el baño por inmersión para la aplicación o humedecimiento debidos con solución de proceso.
14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 hasta 13, **caracterizado por** una línea de caída (40) de un recipiente para la recogida de solución de proceso en el módulo de post-extracción en el segundo recipiente del módulo de extracción principal.

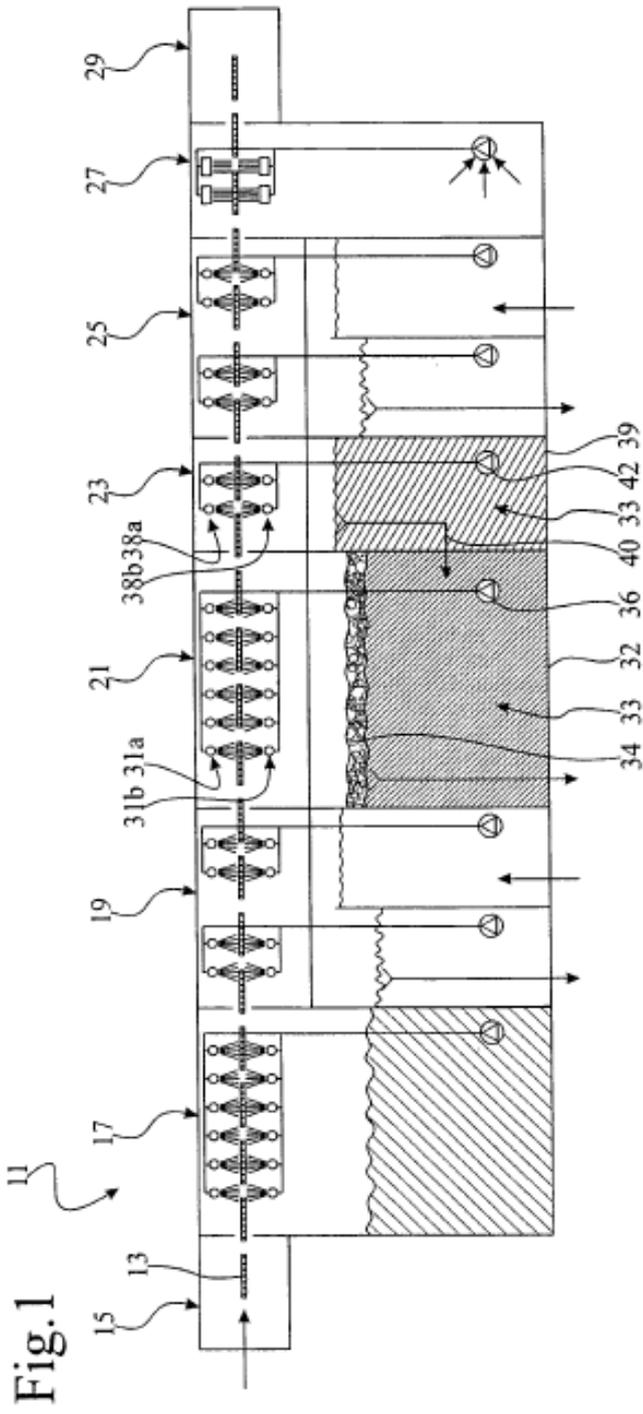


Fig.2

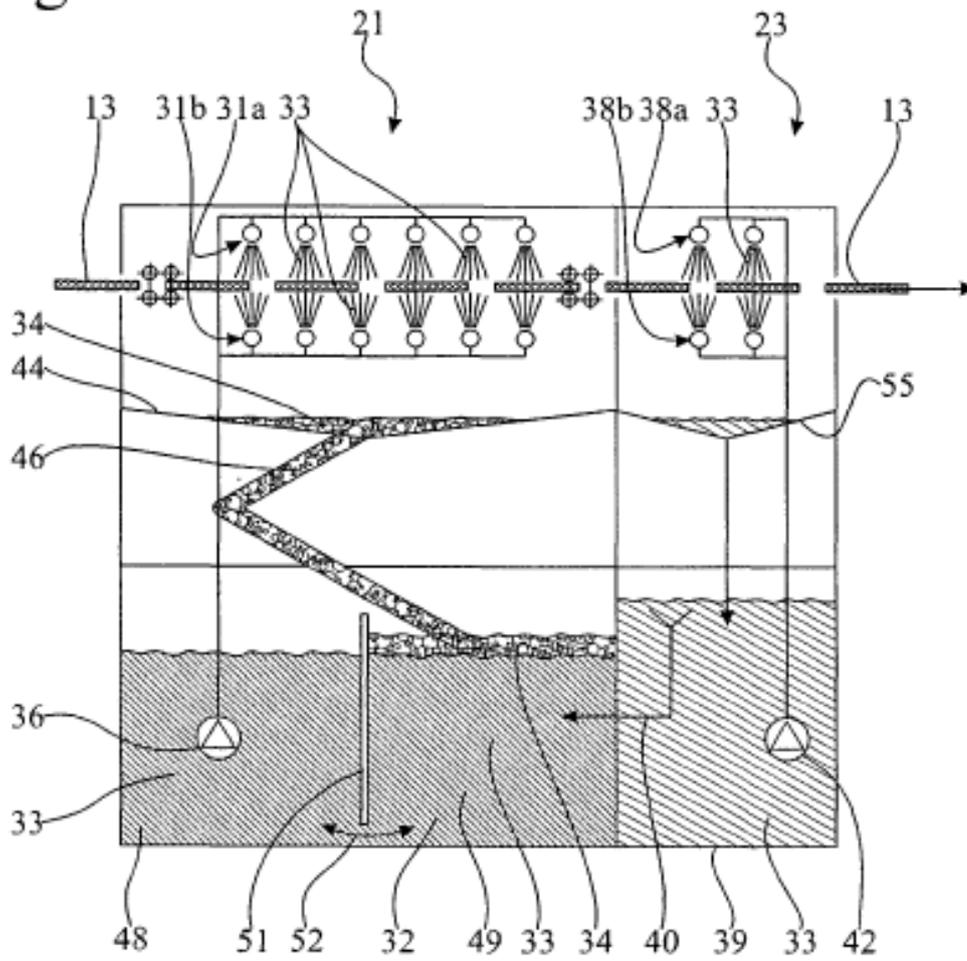
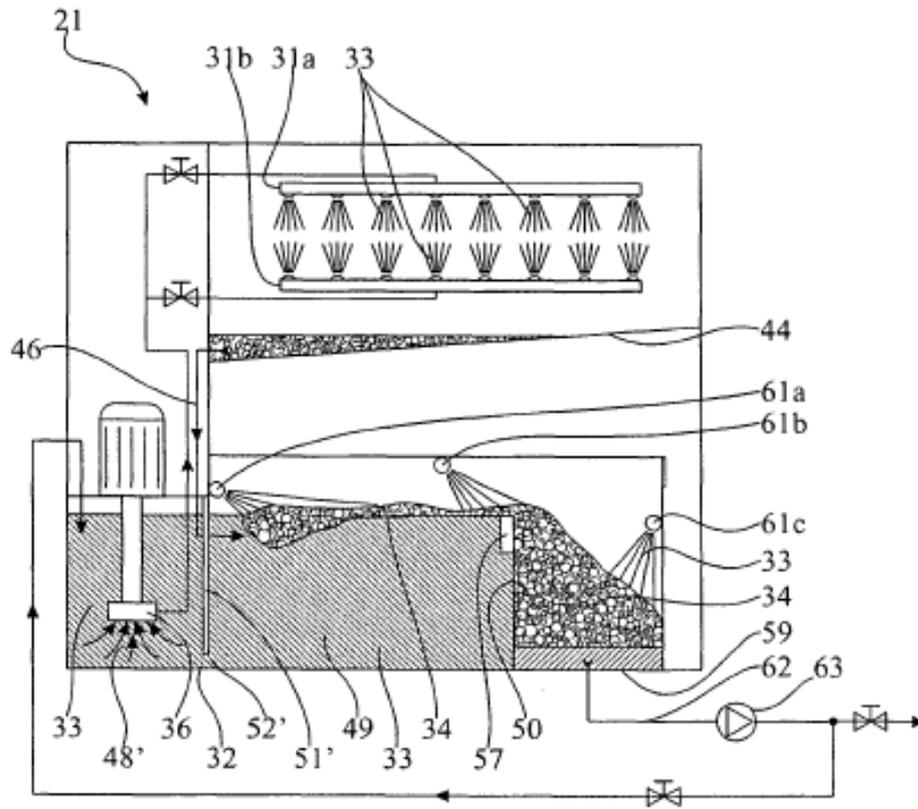


Fig.3



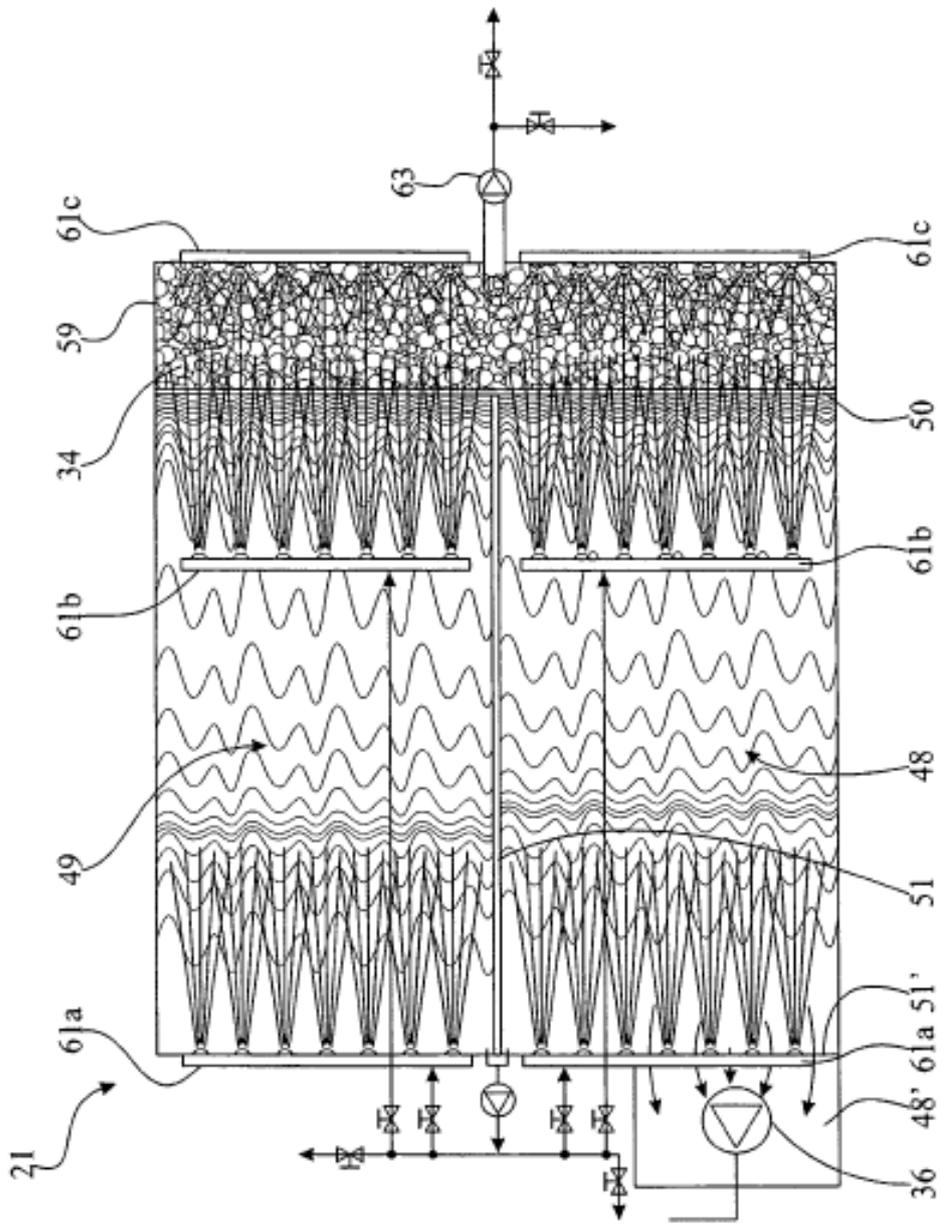


Fig.4

Fig.5

