

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 480**

51 Int. Cl.:

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 31/18 (2006.01)

H01L 21/677 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2010 E 10739585 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 2491584**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el tratamiento de una superficie del sustrato de un sustrato**

30 Prioridad:

19.10.2009 DE 102009050845

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

25.05.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SCHMID, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 536 480 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 una superficie del sustrato de un sustrato

5 Campo de aplicación y estado de la técnica

[0001] La invención se refiere a un método para el tratamiento de una superficie del sustrato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un dispositivo adecuado para la ejecución del procedimiento.

10 [0002] Del documento DE 10 2005 062 527 A1 así como DE 10 2005 062 528 A1 se conocen métodos para el tratamiento unilateral de sustratos planos, es decir para el tratamiento de las caras inferiores del sustrato o de las caras del sustrato orientadas hacia abajo. En la aplicación de este procedimiento, éste puede provocar una leve corrosión de la cara superior del sustrato mediante gases reactivos o emisión de gases provenientes del medio de proceso a pesar de una aspiración por debajo de los sustratos, eventualmente también mediante contacto directo.
15 Además dependiendo de la velocidad de transporte de los sustratos, de la mezcla del medio de proceso o de la química y el estado de las superficies del sustrato puede aparecer un indeseado borde circular del medio de proceso. Así la cara superior del sustrato puede ser tanto dañada como afectada de forma óptica o, lo que es peor, funcional.

20 Objetivo y solución

[0003] La invención tiene por objeto crear un método mencionado inicialmente así como un dispositivo correspondiente, con los que se puedan eliminar los problemas del estado de la técnica y particularmente se cree una posibilidad de evitar un efecto indeseado y perjudicial del medio de proceso, particularmente en forma de
25 emisión de gases, en la cara superior del sustrato orientada hacia arriba.

[0004] Esta tarea se resuelve mediante un método con las características de la reivindicación 1 así como un dispositivo con las características de la reivindicación 12. Configuraciones ventajosas así como preferidas de la invención son objeto de las demás reivindicaciones y se explican con más detalle a continuación. Algunas de las características siguientes se describen sólo para el método o sólo para el dispositivo. Independientemente de ello pueden valer sin embargo tanto para el método como para el dispositivo. El texto de las reivindicaciones se redacta a través de referencia explícita al contenido de la descripción.

[0005] Está previsto que la superficie del sustrato o la cara inferior del sustrato sean tratados con un medio de proceso habitualmente líquido. El medio de proceso presenta un efecto cáustico o corrosivo sobre la superficie del sustrato, por ejemplo para el pulido por corrosión o aislamiento de bordes de un sustrato de silicio para una célula solar. En él los sustratos que se encuentran horizontalmente se humedecen por debajo con el medio de proceso, lo que puede ocurrir de diferentes maneras conocidas por el estado de la técnica. Según la invención la cara superior del sustrato que señala y se orienta hacia arriba se humedece o se cubre en gran parte o ventajosamente incluso en
35 toda su extensión con agua u otro líquido de protección correspondiente. Esto actúa como protección contra la influencia o el alcance del medio de proceso o contra las emisiones de gas del mismo sobre la cara superior del sustrato, es decir se puede alejar de ella por decirlo así. El agua o el líquido de protección forman por lo tanto una capa protectora sobre la cara superior del sustrato, de modo que ésta no puede resultar dañada por el medio de proceso. La ventaja de un líquido como el agua u otro líquido de protección como capa protectora o medio de protección reside en que un líquido puede ser fácilmente aplicado y de nuevo fácilmente eliminado sin causar ningún perjuicio mecánico en la cara superior del sustrato, es decir ningún arañazo o similar. Además puede elegirse ventajosamente el agua o en general un líquido de protección de manera que no ocurra ninguna reacción con la cara superior del sustrato u otro perjuicio negativo. Finalmente aún es posible que el agua o el líquido de protección se ajuste con la elección del medio de proceso de tal manera que el agua que sale de la cara superior del sustrato o un líquido de protección correspondiente pueda alcanzar el medio de proceso y posiblemente lo diluya. A causa de la baja cantidad se provoca tan sólo un perjuicio insignificante, si no ningún perjuicio del efecto, generalmente del efecto corrosivo, del medio de proceso. A tal objeto se desarrolla aún más posteriormente.

[0006] Ventajosamente es posible traer el líquido de protección sobre la cara superior del sustrato, antes de que el sustrato o las caras inferiores del sustrato se humedezcan con el medio de proceso. Particularmente la aplicación del líquido de protección se realiza incluso antes de que el sustrato sea transportado por encima de un depósito que contiene el medio de proceso, por lo tanto claramente antes o sobre una pista de transporte aproximadamente medio metro o menos antes. Así se puede lograr que el líquido de protección que fluye desde ahí no pueda llegar de ninguna manera al depósito con el medio de proceso. Para el tiempo habitual de algunos segundos o pocos minutos que dura el tratamiento con el medio de proceso por encima del depósito, puede ser suficiente una aplicación única de líquido de protección sobre la cara superior del sustrato.

[0007] En una configuración ulterior de la invención el líquido de protección se aplica durante el procedimiento de paso sobre los sustratos movidos o sus caras superiores del sustrato. Esto puede ocurrir ventajosamente con un dispositivo de aplicación fijo en forma de pulverizadores o tubos de rociado, sin embargo ventajosamente con poca presión, por ejemplo también mediante tubos de goteo. Es fácil determinar una dosificación para una cantidad de

líquido deseada sobre la cara superior del sustrato o el espesor de una capa de fluido.

[0008] Incluso cuando sea suficiente en algunos casos aplicar el líquido de protección sólo una vez sobre la cara superior del sustrato, ventajosamente se puede prever la aplicación del líquido de protección varias veces o con intervalos temporales sobre la cara superior del sustrato o la renovación de la capa fina de protección formada mediante ella. Esto puede ocurrir por ejemplo también de manera que el líquido de protección se aplica mientras los sustratos fluyen por encima del depósito que contiene el medio de proceso. O bien se puede llevar a cabo en este momento una aplicación muy exacta, de modo que accede el menor líquido de protección posible en el depósito, o bien se puede prever un área delimitada especial o se extraen los sustratos otra vez, lo cual sin embargo no es costoso generalmente.

[0009] Alternativamente a esto, el líquido de protección puede sólo aplicarse sobre la cara superior del sustrato una única vez, y sería particularmente antes de que el sustrato se encuentre por encima del depósito que contiene el medio de proceso. En este caso el líquido de protección se puede aplicar sobre la cara superior del sustrato controlándolo de tal manera que se encuentre exclusivamente en la cara superior del sustrato. Esto es posible mediante el inicio de la aplicación sólo cuando se encuentra un sustrato bajo un dispositivo de aplicación. De manera parecida se para entonces cuando el sustrato se encuentra aún bajo el dispositivo de aplicación. Ventajosamente se puede determinar la posición o localización de un sustrato transportado mediante sensores de sustrato y dependiendo de ello se controla el dispositivo de aplicación. Alternativamente se puede calcular la posición de los sustratos a partir de la aplicación de los mismos y mandarla a un mando de la instalación para las boquillas de aplicación. Así se puede formar una capa del líquido de protección, que no fluye hacia abajo en el borde de los sustratos, de modo que éstos pueden ser tratados con el medio de proceso.

[0010] Con los dispositivos de aplicación previamente citados correspondientemente conformados el líquido de protección puede aplicarse con un perfil distribuido superficialmente sobre la cara superior del sustrato en una configuración de la invención. Así se pueden formar dispositivos de aplicación correspondientes, por ejemplo como pulverizadores, de manera que producen una niebla de pulverización distribuida superficialmente, o como tubos de goteo que producen una cortina de agua ancha. Por un lado esto es adecuado para que se cubran las caras superiores del sustrato con el líquido de protección antes del movimiento por encima del depósito que contiene medio de proceso. Además se permite una aplicación ligera de líquido de protección, si éste no presenta ninguna interacción negativa con el medio de proceso.

[0011] Alternativamente a una aplicación superficial del líquido de protección sobre la cara superior del sustrato, esto se puede llevar a cabo con un perfil distribuido superficialmente o puntualmente. Esto significa también que a partir de uno o pocos dispositivos de aplicación, el líquido de protección se pulveriza o gotea relativamente puntualmente sobre la cara superior del sustrato y entonces se dispersa. Así se puede cubrir finalmente la superficie del sustrato en gran parte o por completo, donde con características conocidas de la cara superior del sustrato, de la temperatura así como de las características del líquido de protección se puede determinar su cantidad de forma relativamente exacta de manera que sólo rebosa una pequeña proporción sobre el sustrato y puede dirigirse hacia abajo hasta el medio de proceso.

[0012] En el método se puede prever que durante el humedecimiento o tratamiento de la cara inferior del sustrato con el medio de proceso tiene lugar una reacción exotérmica con un aumento de la temperatura de al menos 10°C. Entonces ventajosamente se puede aplicar una capa de líquido de protección relativamente espesa sobre la cara superior del sustrato, por ejemplo con más de 0,5 mm o más de 1 mm de espesor, hasta 1,5 mm en el caso del agua y aún más espesa en el caso de líquidos de protección con mayor viscosidad. Así se puede vaporizar una gran parte del líquido de protección mediante el aumento de la temperatura y todavía sobra una capa protectora suficientemente eficaz.

[0013] Alternativamente puede no suceder un aumento de la temperatura en el tratamiento de la cara inferior del sustrato con el medio de proceso. Entonces es suficiente un espesor de la capa mucho menor para el líquido de protección sobre la cara superior del sustrato, por ejemplo menos de 0,2 mm o incluso menos de 0,05 mm, simplemente una película fina. Sin embargo ésta puede tener también en este caso un espesor ya mencionado.

[0014] En una configuración ulterior de la invención se puede prever que durante el tratamiento la cara inferior del sustrato llega a un nivel de líquido del medio de proceso que se encuentra en un depósito, sin que los sustratos se sumerjan más profundamente. Entonces pueden flotar por así decirlo en la superficie del medio de proceso. En este caso sin líquido de protección se puede dar el riesgo de que el medio de proceso se adhiera a los bordes del sustrato y posiblemente incluso llegue a la cara superior del sustrato con sus correspondientes consecuencias negativas. Alternativamente se puede llevar a cabo una pulverización sobre la cara inferior del sustrato con el medio de proceso, donde en este caso el riesgo es incluso todavía mayor de que el medio de proceso pulverizado hacia arriba en los bordes exteriores de los sustratos se pierda hacia arriba y entonces se precipite al menos en los bordes sobre las caras superiores del sustrato. Con una pulverización tal de las caras inferiores de los sustratos con el medio de proceso de abajo todavía es menos crítico si del sustrato gotea demasiado líquido de protección aplicado, puesto que entonces no se mezcla obligatoriamente con el medio de proceso, que es pulverizado contra la cara inferior del sustrato. Posiblemente el líquido de protección llega entonces a un depósito de recogida común,

donde sin embargo puede ser posiblemente separado o bien a través del tratamiento correspondiente puede llevarse a cabo de nuevo el medio de proceso con la concentración deseada.

5 [0015] Tras el tratamiento de los sustratos con el medio de proceso, estos sustratos se pueden enjuagar. En este caso se puede prever que el líquido de protección también es enjuagado o retirado de la cara superior del sustrato.

10 [0016] Además en este caso según otro aspecto de la invención, por así decirlo durante un proceso corrosivo de su cara inferior del sustrato tales sustratos son protegidos frente al alcance del efecto corrosivo sobre la cara superior del sustrato, que son perforados o presentan aberturas. De esta manera se pone en peligro sobre todo un área alrededor de las aberturas. Un sustrato se puede proteger por lo tanto no sólo frente a un borde circular del medio de proceso o una precipitación desde arriba, sino también frente a una ascensión del medio de proceso a través de las aberturas, por ejemplo debido a la capilaridad.

15 [0017] Como líquido de protección es apropiado además del agua o agua pura un líquido que presente una mayor viscosidad. Un ejemplo de ello es el PEG con una viscosidad de coeficiente 2 hasta más del 3 sobre aquella del agua, o por ejemplo también hasta el coeficiente 3,8 en el caso de usar ácido fosfórico como líquido de protección. El ácido fosfórico puede evitar especialmente también que a causa de la diferencia de concentración por ejemplo una solución corrosiva con ácido fosfórico y HF en caso de sustratos perforados no sólo ascienda por la capilaridad, sino también a causa de la diferencia de concentración, como ocurriría en el caso del agua.

20 [0018] Otros líquidos de protección pueden tener una viscosidad aún mucho mayor para un efecto de protección o espesor de capa aún mejor. Debido a una mayor viscosidad se consigue que el líquido de protección por así decirlo sea algo viscoso y no se escurra tan ligeramente de la cara superior del sustrato.

25 [0019] Ventajosamente se disponen varios dispositivos de aplicación adyacentemente en dirección aproximadamente transversal a la guía de paso de los sustratos. Los sustratos pueden ser desplazados ventajosamente uno detrás de otro en serie con la guía de paso y pasar respectivamente exactamente bajo un dispositivo de aplicación.

30 [0020] En el dispositivo según la invención se prevé simplemente que por encima de una guía de paso para los sustratos haya previstos dispositivos de aplicación, ventajosamente en forma de boquillas. Pueden estar dispuestos bien únicamente por delante del depósito que contiene el medio de proceso, bien por encima del depósito o bien tanto por delante del depósito como por encima del depósito. Los dispositivos de aplicación se conforman ventajosamente de manera que pueden ser adaptados en el tamaño, el número de los sustratos adyacentes así como en la velocidad de paso, de manera que sólo se extrae líquido de protección en la medida deseada sobre las caras superiores del sustrato y no demasiado o sólo insignificadamente.

35 [0021] Ventajosamente se dispone al menos un dispositivo de aplicación por delante del depósito que contiene el medio de proceso, donde de forma especialmente ventajosa se prevé una serie única de dispositivos de aplicación transversalmente a la guía de paso para los sustratos. Los dispositivos de aplicación están distanciados entre sí, donde particularmente la distancia alcanza al menos una anchura del sustrato.

40 [0022] Para el abastecimiento de los dispositivos de aplicación, éstos pueden unirse a un tanque de reserva, que está dispuesto a mayor altura que los dispositivos de aplicación. Así simplemente sólo mediante la gravedad el flujo de líquido de protección puede llegar a los dispositivos de aplicación con presión invariable.

45 [0023] En la configuración de la invención pueden proporcionarse sensores de sustrato a lo largo de la guía de paso vista por delante de los dispositivos de aplicación para el reconocimiento de un sustrato movido por ella así como para el reconocimiento de un sustrato que pasa. Ventajosamente éstos son sensores ópticos.

50 [0024] Estas y otras características se deducen además de las reivindicaciones así como de la descripción y los dibujos, donde las características individuales respectivamente por sí mismas o en conjunto se realizan en forma de subcombinación en una forma de realización de la invención y sobre otras áreas 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 secciones individuales no limitan las declaraciones hechas bajo éstas en su validez general.

Breve descripción de los dibujos

55 [0025] Los ejemplos de realización de la invención se representan esquemáticamente en los dibujos y se explican con más detalle. En los dibujos se muestra:

60 Fig. 1 una representación en sección lateral de la instalación según la invención para el tratamiento de la cara inferior del sustrato, mientras que sobre la cara superior del sustrato se aplica agua como capa de protección,
 65 Fig. 2 una representación ampliada de la Fig. 1 y
 Fig. 3 una vista desde arriba sobre una instalación alternativa según la invención con menos boquillas de aplicación y sensores de sustrato por delante de ellas.

Descripción detallada de los ejemplos de realización

[0026] En la Fig. 1 se representa como dispositivo según la invención una instalación 11 en sección lateral con un depósito 13, en el que se encuentra una solución corrosiva 15 como medio de proceso. Desde la izquierda se transportan hacia la derecha con una guía de paso de rodillos transportadores 24 substratos 20 con su cara inferior del substrato 21 orientada hacia abajo y una cara superior del substrato 22 orientada hacia arriba. Entonces pasan sobre los rodillos transportadores 24 por encima del depósito 13. Como se conoce de los documentos inicialmente descritos DE 10 2005 062 527 A1 y DE 10 2005 062 528 A1, según una primera posibilidad se conduce esta solución corrosiva 15 mediante los rodillos transportadores 24, que con su área inferior llegan a la solución corrosiva 15, a las caras inferiores del substrato 21. A través de un tubo de alimentación 16 se conduce solución corrosiva recién elaborada o preparada 15 al depósito 13. Alternativamente o adicionalmente a una humectación de las caras inferiores del substrato 21 mediante los rodillos transportadores 24 se puede prever un tubo pulverizador 17 con una boquilla pulverizadora 18 orientada hacia arriba. De tal modo se puede pulverizar solución corrosiva 15 sobre las caras inferiores de los substratos 21.

[0027] Además se pueden prever todavía correspondientemente al documento DE 10 2005 062 527 A1 medios para la aspiración del gas que emite la solución corrosiva 15, por encima de la superficie de la solución corrosiva y por debajo del plano de transporte de los substratos.

[0028] Claramente antes del transporte de los substratos 20 por encima del depósito 13 éstos son pulverizados con agua mediante una boquilla de aplicación 26 dispuesta por encima, que forma una capa de protección 29 en la cara superior del substrato 22. En este caso la pulverización con agua 27 puede llevarse a cabo ventajosamente superficialmente o la boquilla de aplicación 26 puede extenderse sobre la extensión total del substrato 20. En vez de la boquilla de aplicación, cuyas boquillas pueden tener entre sí una distancia de algunos cm, se puede usar también un llamado tubo de goteo con perforaciones o ranuras. En el paso del substrato 20 bajo la boquilla de aplicación 26 se pulveriza o humedece con agua 27 entonces toda la cara superior del substrato 22 y así se forma una capa de protección 29 por toda la superficie. La ventaja del pulverizado, particularmente cuando éste se lleva a cabo por toda la superficie, se encuentra en este caso en que entonces se garantiza que toda la cara superior del substrato total 22 de la capa de protección 29 queda cubierta. Si el agua 27 sale únicamente desde un único punto, podría suceder que por ejemplo las áreas sucias o similares en la cara superior del substrato 22 no estén humedecidas o cubiertas y por lo tanto no estén protegidas. Ventajosamente se prevén tres agujeros por substrato en la boquilla de aplicación 26 o en el tubo de goteo.

[0029] Si se lleva ahora de manera conocida la solución corrosiva 15 por encima del depósito 13 hasta la cara inferior del substrato 21, las caras superiores del substrato 22 están cubiertas todavía con la capa de protección 29 y por lo tanto están protegidas frente a la influencia de la solución corrosiva 15. A fin de impedir que queden libres áreas de la cara superior del substrato 22 o no dispongan de ninguna capa de protección 29 por ejemplo porque el agua 27 se ha escurrido o vaporizado parcialmente debido a una alta temperatura durante la corrosión, puede aplicarse agua 27 nuevamente a través de otra boquilla de aplicación 26'. Por una parte esta boquilla de aplicación adicional 26' puede conformarse como la boquilla de aplicación 26 por delante del depósito 13, es decir produce una niebla de pulverización más superficial y relativamente fina o cubre un área de superficie de la cara superior del substrato 22.

[0030] Sin embargo si la boquilla de aplicación 26' está dispuesta de manera que durante el proceso corrosivo que se está llevando a cabo la capa de protección 29 posiblemente se reduce en algunas partes pero está todavía presente, es suficiente si en realidad se aplica agua 27 después de cualquier forma. Así se puede impedir que la capa de protección 29 por así decirlo quede demasiado fina o en algunas partes se retire. La ventaja de tal aplicación más puntiforme de agua 27 sobre la cara superior del substrato 22 según una segunda posibilidad reside en que no debe ser pulverizada, porque con tal pulverización algo de agua 27 pasa forzosamente al substrato 20 en el depósito 13. Sin embargo no se puede evitar un goteo en los bordes exteriores del substrato 20. Puesto que sin embargo sólo gotea una cantidad muy pequeña o no se puede evitar el goteo de cantidades muy pequeñas, apenas tiene lugar un aguado de la solución corrosiva 13 y por lo tanto apenas se afecta el efecto cáustico. Sobre todo si la solución corrosiva 15 se aplica con el tubo pulverizador 17 junto con la boquilla pulverizadora 18, ésta puede ser alimentada de manera que no se diluya por el agua 27.

[0031] En la representación ampliada de la Fig. 2 se debe observar por un lado, cómo la aplicación de la solución corrosiva 15 mediante el rodillo de transporte izquierdo 24 sobre la cara inferior del substrato 21 se realiza según el documento DE 10 2005 062 528 A1. De esta manera se forma una especie de capa con solución corrosiva 15 en la cara inferior del substrato 21, que provoca allí el proceso corrosivo. A la derecha se representa un tubo pulverizador 17 con una boquilla pulverizadora 18, la cual pulveriza solución corrosiva 15 sobre la cara inferior del substrato 21. En este caso se representa a la derecha cómo se pierde la pulverización de algo de solución corrosiva pulverizada 15 al substrato 20 y posiblemente puede caer sobre una cara superior del substrato 22 de un substrato dispuesto al lado derecho o de un substrato adyacente que se mueve. La capa de protección presente también sobre este substrato compuesta por agua puede sin embargo evitar un perjuicio negativo.

[0032] Además se representa, cómo a la izquierda y a la derecha del substrato 20 gotea algo de agua 27. Este agua

27 llega a la solución corrosiva 15 en el depósito 13 y la diluye en cierta medida. Puesto que la cantidad de agua puede ser muy pequeña, particularmente en proporción a la cantidad de solución corrosiva, esta circunstancia puede casi pasarse por alto o se puede considerar correspondientemente en la mezcla de la solución corrosiva 15.

5 [0033] Además de la Fig. 2 se debe observar que una aplicación de relativamente mucha agua 27 como capa de protección 29 sobre la cara superior del sustrato 22 no tiene necesariamente por qué ser dañina, puesto que la solución corrosiva 15 llevada a la cara inferior del sustrato 21 no se mezcla obligatoriamente directamente con esta agua 27.

10 [0034] Posiblemente las superficies de borde del sustrato 20 no están protegidas sin capa de protección 29 o si no fluye agua 27 directamente sobre ellas y las cubre. En los bordes sin embargo la influencia o un daño causado por la solución corrosiva 15 es muy pequeño o despreciable, de modo que estas superficies de borde no deben ser protegidas.

15 [0035] En vez de agua se puede usar otro líquido para la capa de protección, por ejemplo PEG o polietilenglicol. Éste es químicamente inerte y ni reacciona con el sustrato 20 de manera indeseada, ni perjudica el efecto de la solución corrosiva 15. También se puede aplicar ácido fosfórico como líquido de protección, el cual no afecta negativamente a un sustrato como por ejemplo una oblea de silicio para células solares. Su mayor viscosidad es buena sobre todo para el caso en que los sustratos presentan las ya mencionadas aberturas o perforaciones.

20 [0036] La precisa conformación de las boquillas de aplicación o los tubos de goteo, particularmente si están dispuestos por encima del depósito 13 con solución corrosiva 15 y cuántos de ellos hay dispuestos, así como su precisa disposición local se puede adaptar al respectivo proceso corrosivo o fase de tratamiento. Para ello se pueden prever por ejemplo también boquillas de aplicación o tubos de goteo móviles o se utilizan respectivamente sólo algunos de entre una gran cantidad, la cual está prevista fundamentalmente en la construcción.

25 [0037] En la Fig. 3 se representa una vista desde arriba de una instalación alternativa 111. Por delante de un depósito 113 con solución corrosiva 115 se extienden cuatro series de sustratos 120 sobre una guía de paso, que se conforma de forma similar a la Fig. 1 con unos rodillos transportadores no representados. Puede haber también menos o más series, por ejemplo seis. Por delante del depósito 113 se extiende un tubo de boquilla 125 transversalmente a la guía de paso y presenta cuatro boquillas de aplicación 126. Éstas presentan cada una una válvula magnética y aberturas de las boquillas, que sin embargo son conocidas para el experto y no deben por la presente ser representadas. La anchura de las boquillas de aplicación 126 es más pequeña que la anchura de un sustrato 120. La distancia de las boquillas de aplicación 126 entre sí también lo es, pero no tiene por qué ser así.

30 [0038] El tubo de boquillas 125 está unido de forma que conduce líquido a un tanque de reserva 128, en el que se encuentra agua 127 para la aplicación sobre las caras superiores del sustrato 122. Mediante una disposición del tanque de reserva 128 a un nivel de altura por encima de las boquillas de aplicación 126 fluye el agua 127 automáticamente o sale sola y mediante la apertura o cierre de la válvula magnética de las boquillas de aplicación 126 cambia el flujo de agua o la cantidad de agua es respectivamente igual. Las oscilaciones de presión se pueden evitar sobre todo cuando se accionan las válvulas magnéticas de las boquillas de aplicación 126 desplazadas entre sí.

35 [0039] Además se prevén sensores de sustrato 131, que en este caso por ejemplo se fijan en el tubo de boquilla 125, pero también podrían alojarse separados de él. Los sensores de sustrato 131 reconocen la llegada, el recorrido y el paso de los sustratos 120. Puede haber sensores ópticos por ejemplo, particularmente también como barrera fotoeléctrica, que reconocen simplemente la aproximación de un borde delantero de un sustrato 120 así como también cuando entonces pasa el borde posterior. Un mando no representado de la instalación 111 recibe las señales de los sensores de sustrato 131 y puede entonces accionar las boquillas de aplicación 126 o sus válvulas de manera que se realiza una descarga de agua 127 sobre las caras superiores del sustrato 122 en cuanto éstas se encuentran debajo. Así se puede garantizar que el agua 127 en efecto sólo se aplica sobre la cara superior del sustrato 122. Esto tiene el sentido de que entonces la cantidad de agua se puede limitar de manera que si bien es cierto que la capa de protección 129 se conforma superficialmente y completamente distribuida, el agua no rebosa por los bordes laterales y fluye hacia abajo. Por una parte la solución corrosiva 115 no se mezcla o diluye con agua sucesivamente así por encima del depósito 113. Por otra parte, como los bordes laterales del sustrato 120 están libres, la solución corrosiva 115 también puede tener efecto allí. Debido a la tensión superficial del agua se forma entonces la almohadilla o la capa de agua 127 ya representada en las Figs. 1 y 2. Eventualmente se puede usar también un sustrato 120 con una cara superior del sustrato hidrófila 122, lo que permite aumentar todavía más este efecto. Sin embargo el agua 127 sólo se aplica una única vez sobre las caras superiores del sustrato 122.

40 [0040] En una configuración alternativa fácilmente concebible de la invención, se prescinde de los sensores de sustrato 131 y un mando de la instalación 111 puede calcular a partir de datos de una instalación de suministro previamente conectada para sustratos, cuándo éstos se encuentran respectivamente exactamente debajo de las boquillas de aplicación 126. Así se puede llevar a cabo igualmente una aplicación enfocada y exactamente delimitada del agua 127 sobre las caras superiores del sustrato 122. Igualmente se podrían prever claramente más boquillas de aplicación 126 y sensores de sustrato 131 adyacentemente, que permiten entonces que en caso de

substratos localizados diferentemente se aplique el agua también exactamente sobre las caras superiores del substrato mediante la respectiva boquilla de aplicación localizada arriba más centralmente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para el tratamiento de una superficie de sustrato de un sustrato plano con un medio de proceso en la cara inferior del sustrato, donde el medio de proceso presenta un efecto cáustico o corrosivo sobre la superficie del sustrato, y donde los sustratos se humedecen encontrándose horizontalmente con el medio de proceso desde abajo, **caracterizado por el hecho de que** la cara superior del sustrato orientada hacia arriba se humedece o cubre en gran parte o completamente con agua o un líquido de protección correspondiente como protección frente a la influencia o el alcance del medio de proceso o sus emisiones de gas sobre la cara superior del sustrato.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el líquido de protección se lleva sobre la cara superior del sustrato, antes de que el sustrato o la cara inferior del sustrato se humedezca con el medio de proceso, particularmente antes de que el sustrato sea movido por encima de un depósito con el medio de proceso dentro.
- 15 3. Método según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el líquido de protección se aplica durante el procedimiento de paso sobre los sustratos movidos o las caras superiores del sustrato, preferiblemente por dispositivos de aplicación fijos o pulverizadores o tubos de goteo.
- 20 4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**
- el líquido de protección se aplica y se renueva varias veces, particularmente con intervalos temporales, sobre la cara superior del sustrato, particularmente también mientras el sustrato se encuentra por encima del depósito que contiene el medio de proceso, o
 - el líquido de protección se aplica una única vez sobre la cara superior del sustrato, particularmente antes de que
- 25 el sustrato se encuentre por encima del depósito que contiene el medio de proceso.
- 30 5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el líquido de protección se aplica sobre la cara superior del sustrato controlándolo de tal manera que se aplica exclusivamente sobre la cara superior del sustrato mediante el inicio de la aplicación en cuanto un sustrato se encuentra bajo un dispositivo de aplicación, y mediante la parada cuando el sustrato todavía se encuentra debajo del dispositivo de aplicación, donde preferiblemente mediante sensores de sustrato se determina la posición o localización de un sustrato transportado hacia él y dependiendo de ella se controla el dispositivo de aplicación.
- 35 6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**
- el líquido de protección con perfil distribuido superficialmente se aplica sobre la cara superior del sustrato, particularmente mediante pulverizadores que están conformados para la producción de una pulverización distribuida superficialmente, o
 - el líquido de protección se aplica puntualmente sobre la cara superior del sustrato para la siguiente dispersión,
- 40 con el fin de cubrir la superficie del sustrato en gran parte o completamente.
- 45 7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**
- durante la humectación de la cara inferior del sustrato con el medio de proceso tiene lugar una reacción exotérmica con un aumento de la temperatura de al menos 10°C y se aplica una capa relativamente espesa de líquido de protección sobre la cara superior del sustrato, preferiblemente con aprox. 1 mm de espesor o más, o
 - durante la humectación de la cara inferior del sustrato con el medio de proceso no se lleva a cabo un aumento considerable de la temperatura y el espesor de la capa de líquido de protección sobre la cara superior del sustrato es relativamente pequeño, preferiblemente aprox. de 50µm a 200µm.
- 50 8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**
- la cara inferior del sustrato alcanza un nivel de líquido del medio de proceso en un depósito que contiene el medio de proceso sin una inmersión más profunda de los sustratos y/o
 - los sustratos tras el tratamiento se enjuagan con el medio de proceso, particularmente también se enjuaga o elimina el líquido de protección de la cara superior del sustrato.
- 55 9. Método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el líquido de protección presenta una viscosidad mayor que el agua, particularmente es PEG o ácido fosfórico.
- 60 10. Método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** se tratan sustratos que están perforados o presentan aberturas, donde preferiblemente se usa un líquido de protección según la reivindicación 9 con una viscosidad mayor que el agua.
- 65 11. Método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** hay previstos adyacentemente varios dispositivos de aplicación en una dirección aproximadamente transversal a la guía de paso

de los substratos y los substratos son llevados uno tras otro en serie con la guía de paso y pasan exactamente respectivamente bajo un dispositivo de aplicación.

- 5 12. Dispositivo para la ejecución del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** por encima de un pasaje para substratos, que son transportados para el tratamiento de la cara inferior del substrato con un medio de proceso por encima de un depósito que contiene el medio de proceso, se prevé al menos un dispositivo de aplicación para la aplicación de agua o líquido de protección sobre la cara superior del substrato orientada hacia arriba.
- 10 13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado por el hecho de que** se dispone al menos un dispositivo de aplicación delante del depósito que contiene el medio de proceso y/o se dispone al menos un dispositivo de aplicación por encima del depósito que contiene el medio de proceso.
- 15 14. Dispositivo según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por el hecho de que** se dispone al menos un dispositivo de aplicación delante del depósito que contiene el medio de proceso, donde preferiblemente se prevé transversalmente a la guía de paso para los substratos una única serie de dispositivos de aplicación con dispositivos de aplicación distanciados entre sí, donde particularmente su distancia es al menos una anchura del substrato, donde los dispositivos de aplicación están unidos a un tanque de reserva, que está dispuesto a mayor altura que los dispositivos de aplicación.
- 20 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 hasta 14, **caracterizado por el hecho de que** a lo largo de la guía de paso vista delante de los dispositivos de aplicación se prevén sensores de substrato para el reconocimiento de un substrato que se aproxima así como para el reconocimiento de un substrato en movimiento ya pasado, particularmente sensores de substrato ópticos.
- 25

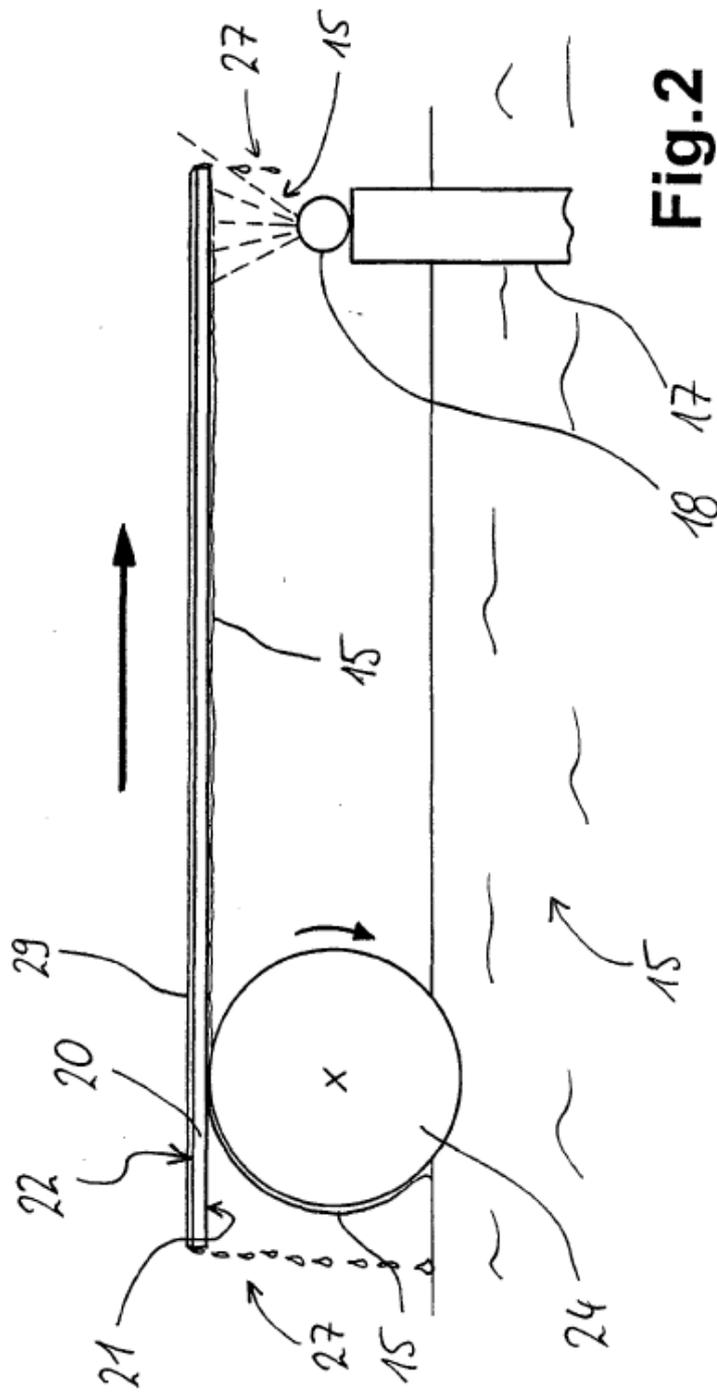


Fig.2

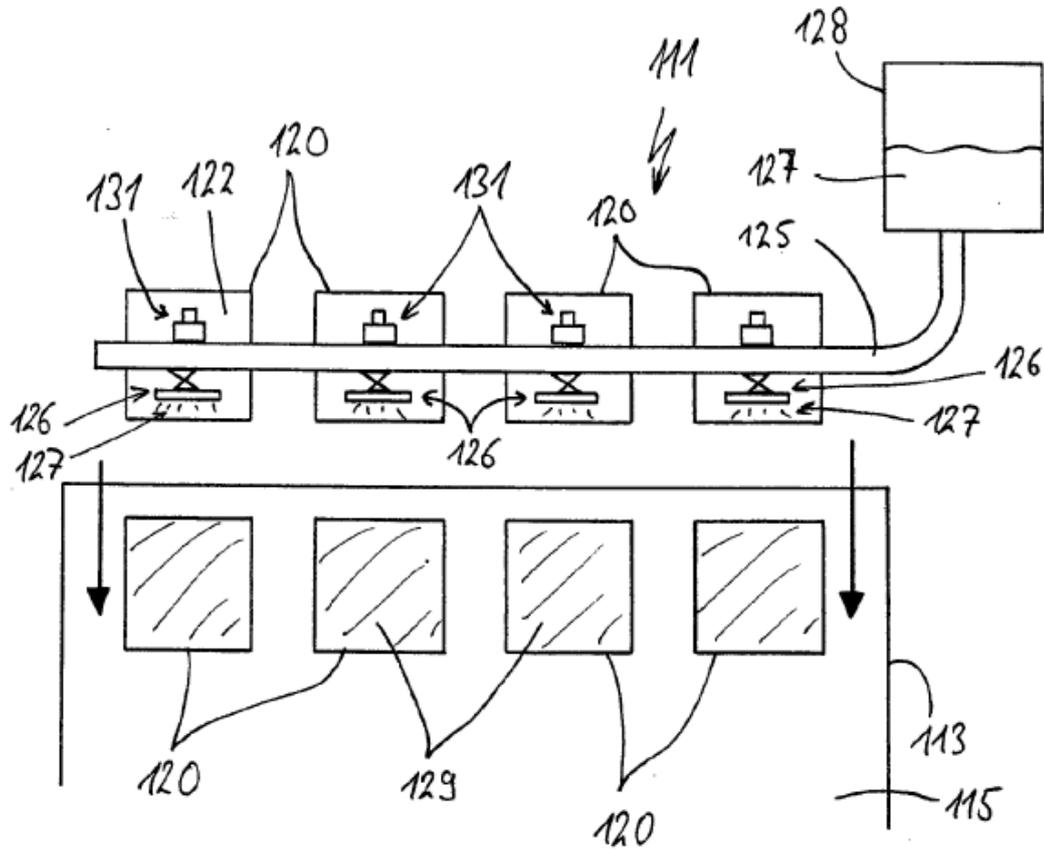


Fig.3