



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.06.2000 Patentblatt 2000/25**

(51) Int Cl.7: **B05C 5/02**

(21) Anmeldenummer: **99811153.8**

(22) Anmeldetag: **13.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Mühlfriedel, Eberhard  
67220 Steige (FR)**

(74) Vertreter: **Groner, Manfred et al  
Isler & Pedrazzini AG,  
Patentanwälte,  
Postfach 6940  
8023 Zürich (CH)**

(30) Priorität: **17.12.1998 CH 249698**

(71) Anmelder: **AMCO Technology AG  
6301 Zug (CH)**

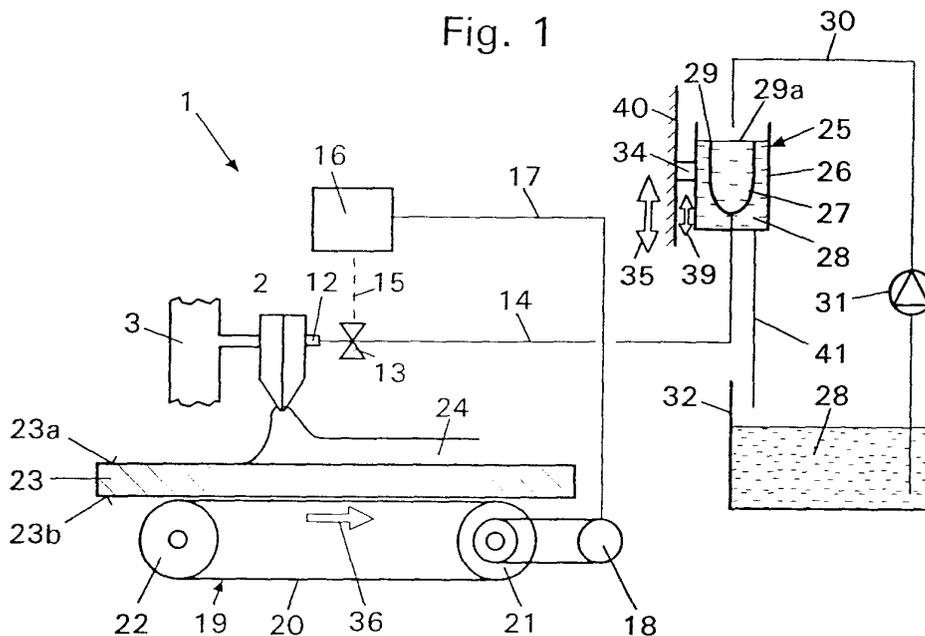
(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Beschichten eines ebenen Substrates**

(57) Die Vorrichtung weist ein Beschichtungsmodul mit einem Kapillarspalt (8) auf. Der Kapillarspalt (8) ist mit einem flüssigen Beschichtungsmedium (28) gefüllt und weist eine Öffnung (9) auf. Eine zu beschichtende Oberfläche (23a) des Substrates (23) ist in vergleichsweise kleinem Abstand am Kapillarspalt (8) vorbeizuführen, so dass sich eine Schicht (43) auf der genannten Oberfläche (23a) abscheidet. Der Kapillarspalt (8) ist unten offen und über einen Versorgungsraum (25, 27)

mit Beschichtungsmedium (28a) gefüllt. Das Substrat (23) wird unter der Öffnung (9) des Kapillarspalt (8) mit der zu beschichtenden Oberfläche (23a) nach oben vorbeigeführt.

Mittels einer Zuführvorrichtung (25) wird dem Kapillarspalt (8) über eine Öffnung (11) des Beschichtungsmoduls (2) Beschichtungsmittel (28) nachlieferbar. Die Vorrichtung ermöglicht eine hohe Beschichtungsgeschwindigkeit bei geringerem Lackverbrauch.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten eines ebenen Substrates, mit einem einen Kapillarspalt aufweisenden Beschichtungsmodul, welcher Kapillarspalt mit einem flüssigen Beschichtungsmedium gefüllt ist und eine Öffnung aufweist, an welcher eine zu beschichtende Oberfläche des Substrates in vergleichsweise kleinem Abstand vorbeizuführen ist, so dass sich eine Schicht auf der genannten Oberfläche abscheidet.

**[0002]** Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zum Beschichten eines Substrates, mit einem Beschichtungsmodul, an dem das Substrat mit der zu beschichtenden Oberfläche vorbeigeführt wird und sich hierbei eine Schicht des Beschichtungsmediums auf dieser Oberfläche abscheidet, wobei während der Beschichtung dem Beschichtungsmodul Beschichtungsmedium nachgeliefert wird.

**[0003]** Eine Vorrichtung der genannten Gattung ist im Stand der Technik aus der US 5,650,196 und der WO 94/25177 bekannt geworden. Mit dieser Vorrichtung können beispielsweise rechteckige oder runde Platten mit einer gleichmässigen Schicht aus Lack oder anderen zunächst flüssigen Medien wie Farbfiltern oder speziellen Schutzschichten versehen werden. Die Verwendung dieser Vorrichtung liegt insbesondere im Bereich der Dünnschichttechnik bei der Herstellung von LCD-Bildschirmen, Masken für die Halbleiterfertigung und Halbleiter- oder Keramiksubstraten. Diese Vorrichtung zeichnet sich insbesondere aus durch eine hohe Gleichmässigkeit der Lackschichtdicke insbesondere auf rechteckigen Platten bei gleichzeitig geringem Lackverbrauch. Zum Beschichten wird das Substrat mit der zu beschichtenden Fläche nach unten über den Kapillarspalt geführt, der so ausgebildet ist, dass aufgrund der Kapillarität des Spaltes das Beschichtungsmedium selbsttätig und mit besonders gleichförmiger Geschwindigkeit nachgeliefert wird. Eine solche Kapillarwirkung wird beispielsweise mit einem Spalt erreicht, der weniger als 0,5 mm breit ist. Aufgrund der Kapillarwirkung steigt das Beschichtungsmedium entgegen der Schwerkraft im Spalt selbsttätig nach oben und tritt an der Öffnung des Kapillarspaltes aus. Bei diesem Verfahren sind die zwischenmolekularen Bindungskräfte, die Oberflächenspannung und die Besonderheiten der Oberflächenbenetzung verfahrensbestimmend. Übliche Beschichtungsgeschwindigkeiten liegen bei 5 bis 15 mm/s. Da der Volumenstrom wesentlich durch die zwischenmolekularen Bindungskräfte bestimmt ist, lässt sich die Beschichtungsgeschwindigkeit nicht wesentlich erhöhen.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der genannten Gattung zu schaffen, die eine wesentlich höhere Beschichtungsgeschwindigkeit ermöglicht, aber trotzdem bei geringem Materialverbrauch eine gleichmässige Schichtdicke gewährleistet.

**[0005]** Die Aufgabe ist bei einer gattungsgemässen

Vorrichtung dadurch gelöst, dass der Kapillarspalt unten offen ist und über einen Versorgungsraum mit Beschichtungsmedium gefüllt wird und das Substrat unter der Öffnung des Spaltes mit der zu beschichtenden Oberfläche nach oben vorbeigeführt wird. Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung ist der Volumenstrom durch den Kapillarspalt nicht allein durch die zwischenmolekularen Bindungskräfte bestimmt, sondern kann aktiv festgelegt werden. Dadurch können wesentlich höhere Beschichtungsgeschwindigkeiten, beispielsweise zwischen 30 und 100 mm/s erreicht werden. Die höhere Beschichtungsgeschwindigkeit ermöglicht entsprechend eine höhere Produktion und damit eine wesentliche Senkung der Herstellungskosten.

**[0006]** Eine besonders zuverlässige Füllung des Beschichtungsraumes ergibt sich dann, wenn gemäss einer Weiterbildung der Erfindung ein Überlaufgefäss vorgesehen ist, das über eine Flüssigkeitsleitung mit dem Kapillarspalt verbunden und über der Öffnung des Kapillarspaltes angeordnet ist. Vorzugsweise ist das Überlaufgefäss in der Höhe verstellbar gelagert. Die Höhe des Überlaufgefässes ist proportional zum Medienfluss durch den Kapillarspalt und damit zur Schichtstärke.

**[0007]** Weist das Beschichtungsmodul gemäss einer Weiterbildung der Erfindung zwei parallel zueinander angeordnete Platten und eine zwischen diesen angeordnete Folie auf, so können auf einfache Weise unterschiedliche Kapillarspalte erzeugt werden. Dies ermöglicht es, Beschichtungsmedien unterschiedlicher Viskosität aufzubringen und über die variable Zuführungsgeschwindigkeit des Substrates unter der Kapillare auch unterschiedliche Schichtdicken zu erzeugen. Der genannte Kapillarspalt kann in einfacher Weise durch einen Ausschnitt der Folie bestimmt werden. Die beiden Platten können beispielsweise lösbar miteinander verschraubt sein. Ein Auswechseln der Folie zur Veränderung der Breite des Kapillarspaltes ist dann besonders einfach.

**[0008]** Das erfindungsgemässe Verfahren ergibt sich aus dem unabhängigen Patentanspruch 10. Wesentlich ist auch hier, dass beim Beschichten ein Volumenstrom durch den Kapillarspalt von oben nach unten erfolgt und das Substrat mit der zu beschichtenden Oberfläche nach oben am Kapillarspalt vorbeigeführt wird.

**[0009]** Weitere vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

**[0010]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 schematisch eine Ansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung,  
 55 Figur 2 eine Ansicht eines Beschichtungsmoduls,  
 Figur 3 einen Schnitt durch das Beschichtungsmodul entlang der Linie III-

- Figur 4 III,  
einen Schnitt durch das Beschichtungsmodul entlang der Linie IV-IV,
- Figur 5 einen Schnitt durch das Beschichtungsmodul entsprechend Figur 3, jedoch mit gefüllten Kapillarspalt, und
- Figuren 6 und 7 schematisch das Beschichten eines ebenen Substrates.

**[0011]** Die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung 1 weist ein Beschichtungsmodul 2 auf, das an einem Gestell 3 befestigt ist. Unterhalb des Beschichtungsmoduls 2 ist eine Transportvorrichtung 19 angeordnet, mit welcher ein zu beschichtendes Substrat 23 zum Beschichten einer oberen ebenen Fläche 23a vorzugsweise horizontal am Beschichtungsmodul 2 vorbeigeführt wird. Das Substrat 23 ist insbesondere eine Platte oder Scheibe, beispielsweise eine Glasoder Keramikplatte. Das Beschichtungsmodul 2 ist über eine Flüssigkeitsleitung 14 mit einem Überlaufgefäss 25 verbunden, aus dem Beschichtungsmedium 28 dem Beschichtungsmodul 2 beim Beschichten nachgeliefert wird.

**[0012]** Das Beschichtungsmodul 2 weist gemäss den Figuren 2 und 3 zwei parallel zueinander angeordnete Platten 4 und 5 auf, zwischen denen eine Folie 6 mit einer definierten Stärke angeordnet ist. Die beiden Platten 4 und 5 bestehen beispielsweise aus Glas oder Metall und sind geschliffen und poliert um eine entsprechende Oberflächengüte zu gewährleisten. Die Folie 6 ist gemäss Figur 2 mit einem Ausschnitt 8a versehen, der einen Spalt 8 bildet, welcher im wesentlichen rechteckig ist und seitlich sowie oben geschlossen ist. Unten weist der Spalt 8 eine Öffnung 9 auf, die eine rechteckige Form besitzt und durch parallele, vergleichsweise scharfe Kanten 7 der Platten 4 und 5 sowie seitliche Kanten 6a der Folie 6 gebildet ist. Die Breite A des Kapillarspalt 8 liegt im Bereich von 5 µm bis einigen Millimetern. Zum Aufbringen einer 2 µm dicken Schicht eignet sich beispielsweise ein Kapillarspalt 8 mit einer Breite A von 150 µm. Das Beschichtungsmedium 28 wird hierbei mit einer Temperatur von etwa 20°C aufgetragen und weist eine Viskosität von etwa 7 mPas<sup>-1</sup> auf.

**[0013]** Die beiden Platten 4 und 5 sind mit einer Mehrzahl von Befestigungsschrauben 33 fest miteinander verschraubt. Die Folie 6 ist durch die Schrauben 33 fest und flüssigkeitsdicht zwischen den Platten 4 und 5 fixiert. Nach dem Lösen der Befestigungsschrauben 33 kann die Folie herausgenommen und durch eine andere Folie mit einer anderen Stärke ersetzt werden. Durch das Auswechseln der Folie 6 kann in einfacher Weise die Breite A des Kapillarspalt 8 geändert werden. Die Folie 6 ist vorzugsweise eine Kunststoff- oder Metallfolie. Solche Folien können mit sehr kleiner Toleranz beispielsweise mit einer Dickenabweichung <1% hergestellt werden. Die Breite A des Kapillarspalt 8 ist damit genau definiert, kann aber dennoch durch Austauschen

der Folie 6 in einfacher Weise geändert werden.

**[0014]** Auf der Innenseite 5a der Platte 5 ist ein Kanal 10 angeordnet, der sich gemäss Figur 2 im wesentlichen über die gesamte Länge des Kapillarspalt 8 erstreckt, und der sich im oberen Bereich des Kapillarspalt 8 befindet. Dieser Kanal 10 ist über eine Bohrung 11 in der Platte 5 sowie über eine Anschlussvorrichtung 12 mit der Flüssigkeitsleitung 14 verbunden. Mit einem Ventil 13 kann der Durchfluss durch die Leitung 14 verändert werden. Zur Steuerung ist eine Steuervorrichtung 16 vorgesehen, die über eine Leitung 15 mit dem Ventil 13 verbunden ist. Das Ventil 13 ist vorzugsweise pneumatisch gesteuert. Denkbar ist jedoch auch eine Steuerung mit einem Schrittmotor.

**[0015]** Die Leitung 14 ist mit dem Überlaufgefäss 25 verbunden, das über der Öffnung 9 des Kapillarspalt 8 angeordnet ist. Das Überlaufgefäss 25 ist mittels einer geeigneten Verstellvorrichtung 34 höhenverstellbar an einem Träger 40 angebracht. Die Höhe des Überlaufgefässes 25 über der Öffnung 9 liegt im Bereich von 10 bis 50 cm. Der Druck des Beschichtungsmediums 28 im Kapillarspalt 8 ist proportional zur Höhe des Flüssigkeitsniveaus 29a über der Öffnung 9 des Kapillarspalt 8. Durch ein Verstellen des Überlaufgefässes 25 in den Richtungen des Doppelpfeiles 39 kann damit der Druck der Beschichtungsflüssigkeit 28a im Kapillarspalt 8 genau eingestellt werden.

**[0016]** Das Überlaufgefäss 25 weist ein äusseres Gefäss 26 sowie ein inneres Gefäss 27 auf. Das innere Gefäss 27 ist an seinem unteren Ende mit der Flüssigkeitsleitung 14 verbunden und weist eine Überlaufkante 29 auf, über welche Beschichtungsmedium 28 aus dem inneren Gefäss 27 in das äussere Gefäss 26 gelangen kann. Eine Flüssigkeitspumpe 31 fördert über eine Flüssigkeitsleitung 30 Beschichtungsmedium 28 aus einem Vorratsbehälter 32 dem Überlaufgefäss 25 zu. Überschüssiges Beschichtungsmedium 28 wird über eine Rückführleitung 41 aus dem Überlaufgefäss 25 an den Vorratsbehälter 32 zurückgeführt. Das Flüssigkeitsniveau 29a ist damit unabhängig von der Höhe des Überlaufgefässes 25 und auch unabhängig vom Verbrauch des Beschichtungsmediums 28 während der Beschichtung konstant gehalten. Entsprechend ist damit gewährleistet, dass während des Beschichtungs Vorganges der Druck des Beschichtungsmediums 28 im Kapillarspalt 8 konstant ist. Das Überlaufgefäss 25 könnte auch durch einen Schneckenförderer oder einen Druckzylinder ersetzt sein. Wesentlich ist, dass durch diese Vorrichtung Medium mit konstantem Druck nachgeliefert werden kann.

**[0017]** Die Transportvorrichtung 19 weist ein endloses Transportband 20 auf, das um eine Antriebsrolle 21 sowie um eine Umlenkrolle 22 gelegt ist. Die Antriebsrolle 21 ist mit einem Antrieb 18, beispielsweise einem Elektromotor angetrieben, der über eine Signalleitung 17 mit der Steuerung 16 verbunden ist. Es sind hier auch andere Transportvorrichtungen denkbar, beispielsweise ein Transportschlitten, oder eine Transportvorrich-

tung mit Rollen. Das Substrat 23 kann an seiner Unterseite 23b mit geeigneten und hier nicht gezeigten Mitteln, beispielsweise mittels einer Vakuumpalte gehalten werden. Wie in der Figur 1 wird das Substrat 23 mit der Transportvorrichtung 19 von links nach rechts transportiert. Der Transport ist vorzugsweise gleichmässig und kann mittels der Steuerung 16 stufenlos verstellt werden. Das Substrat 23 wird vorzugsweise in horizontaler Ausrichtung transportiert. Denkbar ist auch eine geneigte Ausrichtung. Schliesslich ist auch eine Ausführung denkbar, bei welcher das Substrat 23 nicht linear transportiert, sondern rotiert wird.

**[0018]** Nachfolgend werden die einzelnen Verfahrensschritte näher erläutert.

**[0019]** Um den Kapillarspalt 8 mit Beschichtungsmedium 28 zu füllen, wird mit der Pumpe 31 aus dem Vorratsbehälter 32 in das Überlaufgefäss 35 Beschichtungsmedium 28 gefördert. Aus diesem Gefäss 25 fliesst das Beschichtungsmedium bei offenem Ventil 13 in den Kapillarspalt 8. Aufgrund der Kapillarkräfte wird das Medium im Kapillarspalt 8 gehalten, wobei sich gemäss Figur 5 ein Meniskus 28b bildet. Der Druck in der Flüssigkeit 28a ist hier abhängig insbesondere von der Höhe des Überlaufgefässes 25, der Viskosität des Beschichtungsmediums 28 und der Temperatur. Der Kanal 10 begünstigt eine gleichmässige Verteilung des Beschichtungsmediums 28 über die ganze Länge des Kapillarspaltes 8.

**[0020]** Zum Beschichten des Substrates 23 wird bei geschlossenem Ventil 13 dieses mit der zu beschichtenden Fläche 23a oben unter die Öffnung 9 geführt. Bei stillstehendem Substrat 23 wird das Ventil 13 geöffnet und damit ein gleichmässiger Durchfluss des Beschichtungsmediums 28 durch den Kapillarspalt 8 eingeleitet. Der Spalt S zwischen der Oberfläche 23a und den Kan- 35 ten 7 wird nun mit Substrat 23 gefüllt und das Substrat 23 benetzt. Für das Benetzen wird das Substrat 23 während einer Zeitdauer von etwa 0,1 bis 1 Sekunde nicht transportiert. Anschliessend wird die Transportvorrichtung 19 aktiviert und das Substrat 23 in Figur 7 in Rich- 40 tung des Pfeils 37 von links nach rechts mit konstanter Geschwindigkeit linear bewegt. Da wie oben erwähnt die Beschichtungsflüssigkeit 28 bei gleichbleibendem Druck konstant nachgeliefert wird, bildet sich auf dem Substrat 23 eine gleichmässige Schicht 43, wie die Fi- 45 gur 7 zeigt.

**[0021]** Nach dem Beschichten des Substrates 23 wird das Ventil 13 wieder geschlossen. Das Schliessen des Ventils 13 erfolgt vorzugsweise vor dem Erreichen des Substrates, derart, dass beim Erreichen des Sub- 50 strates im Spalt S die Zufuhr von Beschichtungsmedium unterbrochen wird und das Beschichtungsmedium nicht über die Kante des Substrates fließen kann. Der geeignete Zeitpunkt zum Schliessen ist insbesondere von der Viskosität des Mediums 28 abhängig und kann im Prozess optimiert werden. Die Vorrichtung 1 ist nun bereits wieder für eine weitere Beschichtung bereit. Die aufgetragene Schicht 43 wird in bekannter Weise

getrocknet. Die Schichtdicke nach dem Trocknen beträgt beispielsweise 2,5 bis 3  $\mu\text{m}$ .

**[0022]** Die Schichtdicke wird wesentlich durch die Viskosität und den Feststoffgehalt des Beschichtungs- 5 mediums 28, sowie die Höhe des Überlaufgefässes 25 über der Öffnung 9, die Breite A des Kapillarspaltes 8 sowie durch die Transportgeschwindigkeit des Substrates 23 bestimmt. Die oben erwähnte Schichtdicke von 2,5 bis 3  $\mu\text{m}$  wird beispielsweise mit einem Beschichtungs- 10 medium 28 erhalten, das einen Feststoffgehalt von 10% und eine Viskosität von etwa  $5,5 \text{ mPas}^{-1}$  aufweist. Die Temperatur des Beschichtungsmediums 28 beträgt hierbei  $20^\circ\text{C}$  und die Höhe des Überlaufgefässes 25 über der zu beschichtenden Oberfläche 23a beträgt 15 hierbei 28 mm. Die Spaltenbreite A 130  $\mu\text{m}$  und die Transportgeschwindigkeit 50 mm/s. Trotz der vergleichsweise hohen Transportgeschwindigkeit wird eine gute Gleichmässigkeit der Schicht 43 erreicht. Die Abweichungen in der Stärke der Schicht 43 betragen in der 20 Regel weniger als 1%.

#### Patentansprüche

- 25 1. Vorrichtung zum Beschichten eines ebenen Substrates (23), mit einem einen Kapillarspalt (8) aufweisenden Beschichtungsmodul, welcher Kapillarspalt (8) mit einem flüssigen Beschichtungsmedium (28) gefüllt ist und eine Öffnung (9) aufweist, an welcher eine zu beschichtende Oberfläche (23a) des Substrates (23) in vergleichsweise kleinem Ab- 30 stand vorbeizuführen ist, so dass sich eine Schicht (43) auf der genannten Oberfläche (23a) abscheidet, dadurch gekennzeichnet, dass der Kapillarspalt (8) unten offen ist und über einen Versorgungsraum (25, 27) mit Beschichtungsmedium (28a) gefüllt wird und das Substrat (23) unter der 35 Öffnung (9) des Kapillarspaltes (8) mit der zu beschichtenden Oberfläche (23a) nach oben vorbeigeführt wird.
- 40 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Zuführvorrichtung (25), mit welcher dem Kapillarspalt (8) über eine Öffnung (11) des Beschichtungsmoduls (2) Beschichtungsmittel (28) nachlieferbar ist.
- 45 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Überlaufgefäss (25) vorgesehen ist, das über eine Flüssigkeitsleitung (14) mit dem Kapillarspalt (8) verbunden und über der Öffnung (9) des Kapillarspaltes (8) angeordnet ist.
- 50 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Flüssigkeitsleitung (14) ein Ventil (13) angeordnet ist.
- 55 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, da-

durch gekennzeichnet, dass das Überlaufgefäß (25) höhenverstellbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmodul (2) zwei parallel zueinander angeordnete Platten (4, 5) und eine zwischen diesen Platten angeordnete Folie (6) aufweist. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (6) auswechselbar ist. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Platten (4, 5) lösbar miteinander verschraubt sind. 15
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kapillarspalt (8) oben und seitlich geschlossen ist. 20
10. Verfahren zum Beschichten eines Substrates (23) mit einem Beschichtungsmodul (2), an dem das Substrat (23) mit der zu beschichtenden Oberfläche (23a) vorbeigeführt wird und sich hierbei eine Schicht (43) des Beschichtungsmediums (28) auf dieser Oberfläche (23a) abscheidet, wobei während der Beschichtung dem Beschichtungsmodul (2) Beschichtungsmedien (28) nachgeliefert werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (23) mit der zu beschichtenden Oberfläche (23a) nach oben am Beschichtungsmodul (2) vorbeigeführt wird und dass hierbei Beschichtungsmedium (28) von oben nach unten an das Substrat (23) abgegeben wird. 25  
30  
35
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass dem Beschichtungsmodul (2) während des Beschichtens aus einem Vorratsgefäß (25) mittels einer am Beschichtungsmodul (2) angeschlossenen Flüssigkeitsleitung (14) gleichmäßig Beschichtungsmedium (28) nachgeliefert wird. 40
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmedium (28) aus einem Vorratsbehälter (32) einem Überlaufgefäß (25) und von diesem dem Beschichtungsmodul (2) zugeführt wird. 45
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das im Überlaufgefäß (25) überlaufende Beschichtungsmedium (28) in den Vorratsbehälter (32) zurückgeführt wird. 50
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein von einer Steuervorrichtung (16) gesteuertes Ventil (13) sowie eine Transportvorrichtung (19) für das Substrat (23) vorgesehen sind und dass die Steuervorrichtung (16)

die Transportvorrichtung (19) steuert.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass nach einem Öffnen des Ventils (13) und einer Benützung des stillstehenden Substrates (23) während einer vorbestimmten Zeitspanne das Substrat (23) durch eine Aktivierung der Transportvorrichtung (19) zum Beschichten transportiert wird.

Fig. 1

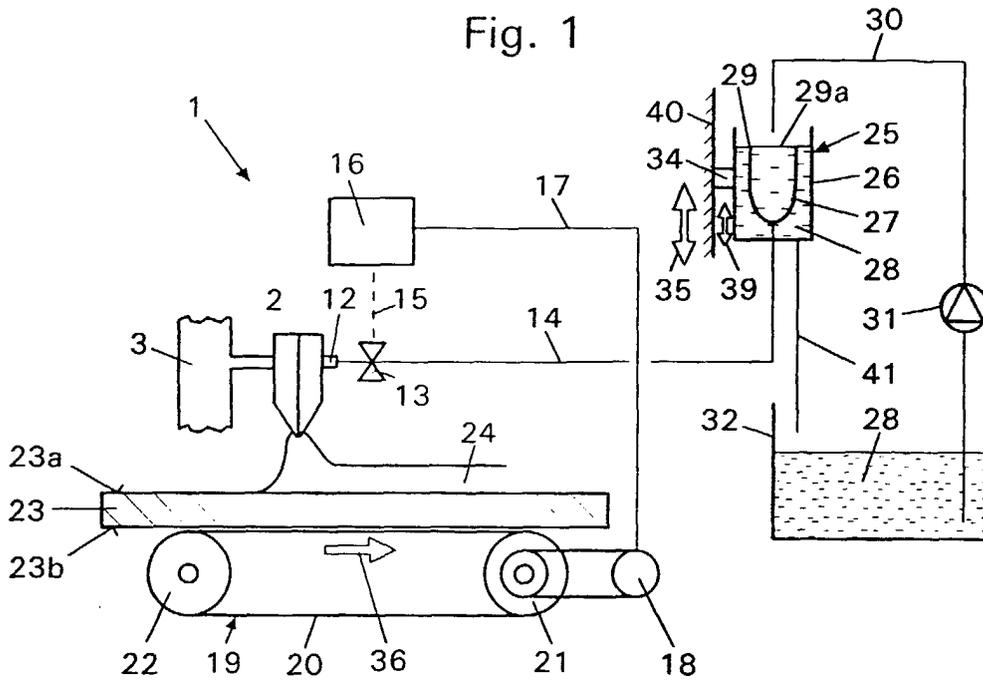


Fig. 2

