

(19)



(11)

**EP 3 585 525 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**09.12.2020 Patentblatt 2020/50**

(51) Int Cl.:

**B05C 5/02 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2017/053897**

(21) Anmeldenummer: **17706726.1**

(22) Anmeldetag: **21.02.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2018/153429 (30.08.2018 Gazette 2018/35)**

(54) **SCHLITZGIESSER**

SLOT DIE COATER

DISPOSITIF DE REVETEMENT À FENTE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **CRONE, Klaus Peter**  
**53773 Nennef (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**01.01.2020 Patentblatt 2020/01**

(74) Vertreter: **Dr. Stark & Partner Patentanwälte mbB**

**Moerser Straße 140**

**47803 Krefeld (DE)**

(73) Patentinhaber: **Coatema Coating Machinery GmbH**

**41539 Dormagen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A2- 1 010 472 WO-A1-2012/170713**

**DE-A1- 10 129 250 DE-A1- 10 358 220**

**DE-A1- 19 855 751 JP-A- H06 142 591**

**JP-A- 2006 239 664 US-A- 6 001 179**

(72) Erfinder:

• **PANKRATZ, Alexander**  
**41470 Neuss (DE)**

**EP 3 585 525 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Schlitzgießer zur Herstellung von dünnen und homogenen Beschichtungen auf bahnförmigen Materialien, zur intermittierenden Beschichtung, wobei zwei massive Blöcke als beiderseitige Gießerbacken in einem geringen Abstand zueinander angeordnet sind, und wobei die freien Enden der Gießerbacken jeweils als Gießlippe ausgebildet sind und zwischen sich den Gießerspalt bilden, durch den das Material zur Beschichtung austritt und auf die zu beschichtende Bahn gelangt.

**[0002]** Aus der Praxis sind Schlitzgießer, die auch als Breitschlitzdüse oder englisch "Slot Die" bezeichnet werden, als Werkzeuge zur Herstellung üblicherweise dünner (typischerweise 0,1 bis 100 µm) und homogener Beschichtungen auf bahnförmigen Materialien bekannt.

**[0003]** Dabei besteht ein Schlitzgießer im Wesentlichen aus zwei massiven Blöcken, welche in einem geringen Abstand zueinander angeordnet sind. Der Abstand beträgt typischerweise 10 bis 200 µm, in Sonderfällen auch bis zu einigen mm.

**[0004]** Zwischen diesen beiden Blöcken ist der Schlitz gebildet, welcher durch eine entsprechende Konstruktion nur nach unten bleibt. Zudem ist in einem Block eine Verteilerkammer (englisch "manifold") ausgespart, welche mittels einer Öffnung mit der Beschichtungsflüssigkeit befüllt wird. Unter Druck wird dann die Beschichtungsflüssigkeit durch den Schlitz nach unten herausgedrückt und gelangt durch den Schlitz auf die zu beschichtende Bahn. Die Schichtdicke auf der Bahn wird dabei durch die Pumpleistung, die Bahngeschwindigkeit und Beschichtungsbreite bestimmt.

**[0005]** Entsprechende Schlitzgießer sind beispielsweise aus der WO 2012/170713 A1 und der DE 198 55 751 A1 bekannt. In der erstgenannten Druckschrift ist eine Verstellbarkeit des Schlitzspaltes entlang der Schlitzbreite beschrieben, wohingegen die zweitgenannte Druckschrift eine Verstellung mittels eines Thermobolzens betrifft.

**[0006]** In der DE 101 29 250 A1 ist eine Verstellung des Schlitzspaltes mittels Piezoaktuatoren beschrieben.

**[0007]** Hingegen betrifft die US 6 001 179 A eine Düse, bei welcher der Abstand zwischen einer Lippe und dem Beschichtungsobjekt veränderbar ist.

**[0008]** In der JP 2006 239664 A ist ein Schlitzgießer gezeigt, welcher zur Anpassung der Spaltdimensionen sowohl piezoelektrische Elemente zum Aufweiten des Spaltes als auch piezoelektrische Elemente zum Verengen des Spaltes umfasst.

**[0009]** In der Düse gemäß JP H06 142591 A sind Bolzen zur Verlagerung einer Lippe zwecks Verengen des Spaltes vorgesehen.

**[0010]** In der DE 103 58 220 A1 ist eine Düse beschrieben, bei der die Lage einer der beiden Düsenlippen mittels einer Kugelumlaufspindel verstellbar ist

Mit üblichen Schlitzgießern lassen sich Beschichtungen mit Längsstreifen mit bekannten Methoden, wie z. B.

kammförmigen Masken, in befriedigender Qualität relativ einfach herstellen. Dabei blockiert die kammförmige Maske den Flüssigkeitsstrom in den Leerstellen zwischen den beabsichtigten Beschichtungsstreifen, ansonsten wird der kontinuierliche Beschichtungsvorgang jedoch nicht behindert und erzeugt somit die streifenförmige Beschichtung. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in der EP 1 010 472 A beschrieben.

**[0011]** Eine Beschichtung mit Querstreifen ist jedoch nicht so einfach möglich, da in Bahnrichtung an jeder Kante des Streifens ein Start bzw. Stopp des Beschichtungsprozesses erforderlich ist. Eine Querstreifenbeschichtung wird aus diesem Grunde auch als intermittierendes Beschichten (englisch "intermittent coating") bezeichnet. Dabei besteht die wesentliche Schwierigkeit darin, den Meniskus bzw. Vorhang der Beschichtungsflüssigkeit beim Start extrem schnell zu stabilisieren bzw. beim Stopp definiert zu unterbrechen, da ansonsten keine sauberen Kanten der Streifen erzielt werden.

**[0012]** Es sind insoweit verschiedene Methoden des intermittierenden Beschichtens bekannt.

**[0013]** So kann beispielsweise die Pumpe entsprechend an- und ausgeschaltet und ggf. im Rücklauf betrieben werden, wodurch bei luftfrei gefülltem Gießer der Flüssigkeitsstrom im gesamten Gießer insoweit gestartet bzw. gestoppt wird und mit einem kurzzeitigen Rücklauf sogar ein begrenztes Absaugen von Beschichtungsflüssigkeit (suck back) möglich ist.

**[0014]** Auch kann durch ein entsprechendes An- und Abfahren des Schlitzgießers eine Unterbrechung der Beschichtung erreicht werden.

**[0015]** Alternativ kann auch eine Umleitung oder ein Stopp der Beschichtungsflüssigkeit erfolgen.

**[0016]** Mit geeigneter zeitlicher Steuerung funktionieren derartige Verfahren noch zufriedenstellend, wenn die Viskosität der Beschichtungsflüssigkeit ausreichend hoch ist, wie z. B. bei der intermittierenden Beschichtung mit Batteriepasten.

**[0017]** Nachteilig hierbei ist, dass bei niedrigen Viskositäten (<1 bis 50 mPas) und zu hohen Beschichtungsgeschwindigkeiten keine sauberen Ergebnisse mehr erreicht werden. Wenn die Viskosität zu niedrig ist, dann reißt der Meniskus nicht definiert auf, sondern bildet unsaubere wellige oder zackige Ränder.

**[0018]** Insoweit können auch einige m/min schon eine zu hohe Beschichtungsgeschwindigkeit sein, da der Meniskus, um hinreichend scharfe Kanten zu erzeugen, innerhalb von wenigen ms aufgebaut bzw. unterbrochen werden soll, da die Reaktionszeit der vorbekannten Verfahren eher bei einigen 100 ms liegt. Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und einen Schlitzgießer anzugeben, mit dem auch bei niedriger Viskosität der Beschichtungsflüssigkeit mit extrem kurzer Reaktionszeit saubere Kanten erzeugbar sind.

**[0019]** Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Schlitzgießer dadurch gelöst, dass das Volumen des Gießerspaltens entlang des gesamten Gießerspaltens ein-

heitlich durch wenigstens ein entsprechend vorgesehene Betätigungselement vorübergehend vergrößert ist, indem zumindest eine Gießlerbacke in einem geringen Abstand vor der Gießlippe durch eine schlitzförmige Aussparung derart geschwächt ist, dass der vor dieser Aussparung liegende, gießlippenseitige Teilbereich dieser Gießlerbacke durch ein entsprechend vorgesehene Betätigungselement leicht um einen geringen Winkelbereich aufklappbar ist, wobei zumindest ein Betätigungselement einen Piezoantrieb umfasst, wobei der Piezoantrieb (12) derart ausgebildet ist, dass die erforderliche Auslenkung innerhalb von wenigen Millisekunden, vorzugsweise weniger als 100 ms, besonders bevorzugt weniger als 10 ms, bewirkbar ist und wobei weiterhin das durch das zumindest eine Betätigungselement bewirkbare Aufklappen gegen die elastische Rückstellkraft des Materials der Gießlerbacke erfolgt.

**[0020]** Somit kann das Volumen des Gießspaltes in einem begrenzten Umfang vergrößert werden und kann somit eine zusätzliche Menge an Beschichtungsflüssigkeit aufnehmen. Die Begrenzungsflächen des Gießspaltes, welche durch die jeweiligen Gießlerbacken bzw. Teilbereiche hiervon gebildet sind, weisen dabei keinerlei Unterbrechungen oder Kanten auf, wie sie bei einem mehrteiligen Aufbau zwangsweise resultieren würden.

**[0021]** Vorzugsweise können beide Gießlerbacken jeweils in einem geringen Abstand vor der entsprechenden Gießlippe durch je eine schlitzförmige Aussparung derart geschwächt sein, dass die jeweils vor dieser Aussparung liegenden, gießlippenseitigen Teilbereiche der beiden Gießlerbacken durch entsprechend vorgesehene Betätigungselemente jeweils leicht um je einen geringen Winkelbereich aufklappbar sind. Damit kann die Auslenkung der jeweils einzelnen Gießlerbacke auf die Hälfte reduziert werden gegenüber einer Ausgestaltung, bei der nur eine Gießlerbacke teilweise aufklappbar ist. Hierdurch reduziert auch eine geringere Materialbelastung, was zu verringerten Ermüdungserscheinungen führt.

**[0022]** Zudem kann auch eine separate Ansteuerung der einzelnen Gießlerbacken erfolgen, ohne dass an den sonstigen Parametern des Aufklappens etwas geändert wird.

**[0023]** Erfindungsgemäß kann der Winkelbereich, um den die eine Gießlerbacke bzw. beide Gießlerbacken zusammen aufklappbar sind, in etwa  $0,1^\circ$  bis  $0,2^\circ$  betragen.

**[0024]** Auch kann der Winkelbereich, um den die eine Gießlerbacke bzw. beide Gießlerbacken zusammen aufklappbar sind, derart ausgebildet sein, dass eine Änderung des Abstands zwischen den Gießlippen um ca.  $30\text{ }\mu\text{m}$  bis  $80\text{ }\mu\text{m}$ , vorzugsweise ca.  $50\text{ }\mu\text{m}$ , erzielbar ist.

**[0025]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann zumindest ein Betätigungselement einen motorischen Antrieb, einen Pneumatik- oder Hydraulikzylinder oder einen elektromagnetischen Antrieb umfassen.

**[0026]** Dabei kann zumindest ein Piezoantrieb über Zuganker direkt oder indirekt auf den vor der entsprechenden Aussparung liegenden, gießlippenseitigen Teil-

bereich der entsprechenden Gießlerbacke wirkend ausgebildet sein.

**[0027]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann der Piezoantrieb derart ausgebildet sein, dass er bei der für die beabsichtigte Volumenvergrößerung des Gießerspalt maximal erforderlichen Auslenkung noch wenigstens 60 % Kraftreserven aufweist.

**[0028]** Erfindungsgemäß kann eine Steuereinheit für die Steuerung des Auf- und Zuklappens des jeweiligen Teilbereichs der zumindest einen Gießlerbacke, vorzugsweise koordiniert mit der Steuerung anderer Prozessparameter, vorgesehen sein.

**[0029]** Im Folgenden wird ein in der Zeichnung dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Schlitzgießer in einem typischen Anwendungsfall,

Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1 in isolierter Darstellung,

Fig. 3 den Gegenstand nach Fig. 2 in schematisierter Darstellung während einer Beschichtungsphase und

Fig. 4 den Gegenstand nach Fig. 2 in schematisierter Darstellung während einer Beschichtungspause.

**[0030]** In allen Figuren werden für gleiche bzw. gleichartige Bauteile übereinstimmende Bezugszeichen verwendet.

**[0031]** Fig. 1 zeigt einen Schlitzgießer 1, der vorzugsweise zur Herstellung von dünnen und homogenen Beschichtungen auf bahnförmigen Materialien eingesetzt wird.

**[0032]** Dabei umfasst der Schlitzgießer 1 zwei massive Blöcke als beiderseitige Gießlerbacken 2, 3, die in einem geringen Abstand zueinander angeordnet sind. Die freien Enden der Gießlerbacken 2, 3 sind jeweils als Gießlippe 4, 5 ausgebildet und bilden zwischen sich den Gießerspalt 6, durch den das Material 7 zur Beschichtung austritt und auf die zu beschichtende Bahn 8 gelangt. Diese kann beispielsweise um eine Walze 9 herumgeführt sein.

**[0033]** Wie insbesondere aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich ist, ist die in den Darstellungen oberseitig vorgesehene Gießlerbacke 2 in einem geringen Abstand vor der 4 Gießlippe durch eine schlitzförmige Aussparung 10 derart geschwächt, dass der vor dieser Aussparung 10 liegende, gießlippenseitige Teilbereich 14 dieser Gießlerbacke 2 durch ein entsprechend vorgesehene Betätigungselement 11 leicht um einen geringen Winkelbereich aufklappbar ist. Hierdurch kann das Volumen des Gießerspalt 6 entlang des gesamten Gießerspalt 6 einheitlich vorübergehend vergrößert werden (vgl. Fig.

4), so dass die Beschichtung unterbrochen wird und damit ein intermittierendes beschichten möglich ist.

**[0034]** Wie insbesondere in Fig. 2 gezeigt, umfasst das Betätigungselement 11 einen Piezoantrieb 12, der über Zuganker 13 auf den vor der entsprechenden Aussparung 10 liegenden, gießlippenseitigen Teilbereich 14 der Gießerbacke 2 wirkend ausgebildet ist.

## Patentansprüche

1. Schlitzgießer (1), zur Herstellung von dünnen und homogenen Beschichtungen auf bahnförmigen Materialien, zur intermittierenden Beschichtung, wobei zwei massive Blöcke als beiderseitige Gießerbacken (2, 3) in einem geringen Abstand zueinander angeordnete sind, und wobei die freien Enden der Gießerbacken (2, 3) jeweils als Gießlippe (4, 5) ausgebildet sind und zwischen sich den Gießerspalt (6) bilden, durch den das Material (7) zur Beschichtung austritt und auf die zu beschichtende Bahn (8) gelangt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumen des Gießerspalt (6) entlang des gesamten Gießerspalt (6) einheitlich durch wenigstens ein entsprechend vorgesehenes Betätigungselement (11) vorübergehend vergrößerbare ist, indem zumindest eine Gießerbacke (2, 3) in einem geringen Abstand vor der Gießlippe (4, 5) durch eine schlitzförmige Aussparung (10) derart geschwächt ist, dass der vor dieser Aussparung (10) liegende, gießlippenseitige Teilbereich (14) dieser Gießerbacke durch ein entsprechend vorgesehenes Betätigungselement (11) leicht um einen geringen Winkelbereich aufklappbar ist, wobei zumindest ein Betätigungselement (11) einen Piezoantrieb (12) umfasst, wobei der Piezoantrieb (12) derart ausgebildet ist, dass die erforderliche Auslenkung innerhalb von wenigen Millisekunden, vorzugsweise weniger als 100 ms, besonders bevorzugt weniger als 10 ms, bewirkbar ist und wobei weiterhin das durch das zumindest eine Betätigungselement (11) bewirkbare Aufklappen gegen die elastische Rückstellkraft des Materials der Gießerbacke (2, 3) erfolgt.

2. Schlitzgießer (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Gießerbacken (2, 3) jeweils in einem geringen Abstand vor der entsprechenden Gießlippe (4, 5) durch je eine schlitzförmige Aussparung (10) derart geschwächt sind, dass die jeweils vor dieser Aussparung liegenden, gießlippenseitigen Teilbereiche (14) der beiden Gießerbacken (2, 3) durch entsprechend vorgesehene Betätigungselemente (11) jeweils leicht um je einen geringen Winkelbereich aufklappbar sind.

3. Schlitzgießer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der

Winkelbereich, um den die eine Gießerbacke (2, 3) bzw. beide Gießerbacken (2, 3) zusammen aufklappbar sind, in etwa  $0,1^\circ$  bis  $0,2^\circ$  beträgt.

4. Schlitzgießer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkelbereich, um den die eine Gießerbacke (2, 3) bzw. beide Gießerbacken (2, 3) zusammen aufklappbar sind, derart ausgebildet ist, dass eine Änderung des Abstands zwischen den Gießlippen (4, 5) um ca.  $30\text{ }\mu\text{m}$  bis  $80\text{ }\mu\text{m}$ , vorzugsweise ca.  $50\text{ }\mu\text{m}$ , erzielbar ist.

5. Schlitzgießer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Betätigungselement (11) einen motorischen Antrieb, einen Pneumatik- oder Hydraulikzylinder oder einen elektromagnetischen Antrieb umfasst.

6. Schlitzgießer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Piezoantrieb (12) über Zuganker (13) direkt oder indirekt auf den vor der entsprechenden Aussparung (10) liegenden, gießlippenseitigen Teilbereich (14) der entsprechenden Gießerbacke (2, 3) wirkend ausgebildet ist.

7. Schlitzgießer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Piezoantrieb (12) derart ausgebildet ist, dass er bei der für die beabsichtigte Volumenvergrößerung des Gießerspalt (6) maximal erforderlichen Auslenkung noch wenigstens 60 % Kraftreserven aufweist.

8. Schlitzgießer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit für die Steuerung des Auf- und Zuklappens des jeweiligen Teilbereichs (14) der zumindest einen Gießerbacke (2, 3), vorzugsweise koordiniert mit der Steuerung anderer Prozessparameter, vorgesehen ist.

## Claims

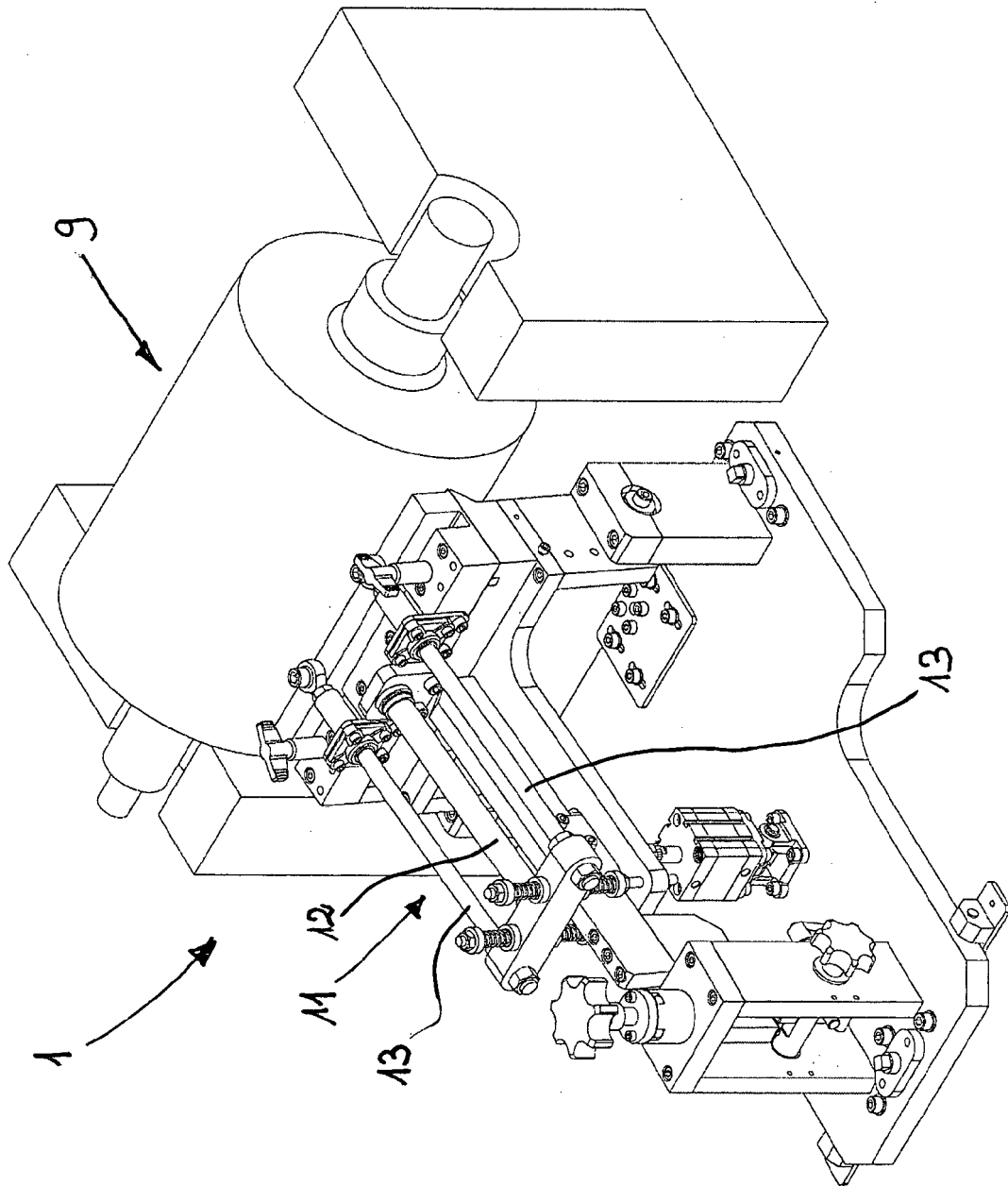
1. Curtain coater (1) for producing thin and homogeneous coatings on web-like materials, for intermittent coating, wherein two solid blocks, as coater jaws (2, 3) are arranged on both sides at a small distance from each other, and wherein the free ends of the coater jaws (2, 3) are each configured as pouring lips (4, 5), and between them form the coater gap (6), through which the material (7) for coating exits and falls onto the web (8) which is to be coated, **characterised in that** the volume of the coater gap (6) can be temporarily increased uniformly along the entire coater gap (6) by means of at least one corre-

- spondingly provided actuating element (11), **in that** at least one coater jaw (2, 3) is weakened by a slot-like cut-out (10) at a small distance in front of the pouring lip (4,5), in such a manner that the portion (14) of this coater jaw which lies in front of this cut-out (10) on the pouring lip side can be swung open slightly through a small angle range by a correspondingly provided actuating element (11), wherein at least one actuating element (11) comprises a piezo drive (12), wherein the piezo drive (12) is configured in such a way that the deflection required can be put into effect within a few milliseconds, preferably less than 100 ms, for particular preference less than 10 ms, and wherein, additionally, the swinging movement which can be put into effect by the at least one actuating element (11) takes place against the elastic resetting force of the material of the coating jaw (2, 3).
2. Curtain coater (1) according to the preceding claim, **characterised in that** both coating jaws (2, 3), each at a small distance from the corresponding pouring lip (4, 5), are each weakened by a slot-like cut-out (10) in such a manner that the portions (14) of the two casting jaws (2, 3) which lie in front of this cut-out on the pouring lip side can be swung open slightly through a small angle range by a correspondingly provided actuating element (11).
  3. Curtain coater (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the angle range by which the one coating jaw (2, 3) or both coating jaws (2, 3) can be swung together amounts to approximately 0.1° to 0.2°.
  4. Curtain coater (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the angle range by which the one coating jaw (2, 3) or both coating jaws (2, 3) can be swung together is configured in such a way that a change in the distance between the pouring lips (4, 5) can be achieved of approximately 30 µm to 80 µm, and preferably approximately 50 µm.
  5. Curtain coater (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one actuating element (11) comprises a motorised drive, a pneumatic or hydraulic cylinder, or an electromagnetic drive.
  6. Curtain coater (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one piezo drive (12) is configured such as to take effect by means of tie rods (13), directly or indirectly on the portion (14) of the corresponding coating jaws (2, 3) lying in front of the corresponding cut-out (10) on the pouring lip side.
  7. Curtain coater (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the piezo drive (12) is configured in such a way that, at the maximum deflection required for the intended volume increase of the coater gap (6), still has power reserves of at least 60%.
  8. Curtain coater (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a control unit is provided for the controlling of the swinging outwards and inwards of the respective portions (14) of the at least one coating jaw (2, 3), preferably coordinated with the controlling of other process parameters.

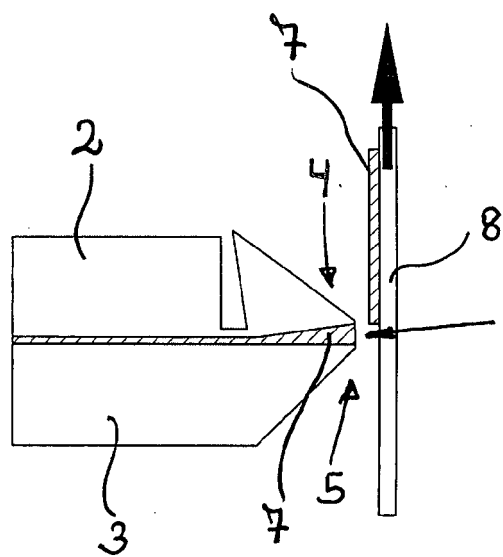
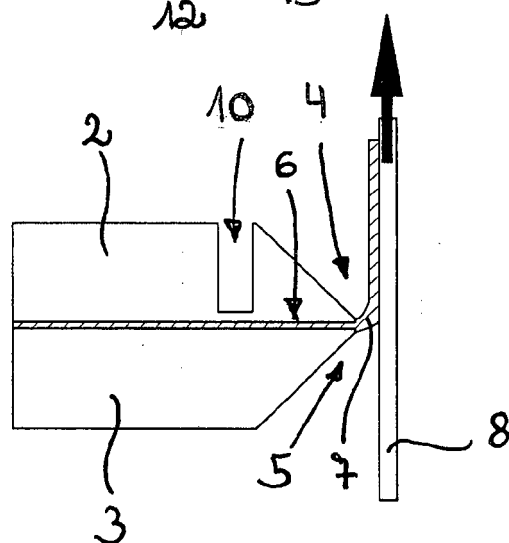
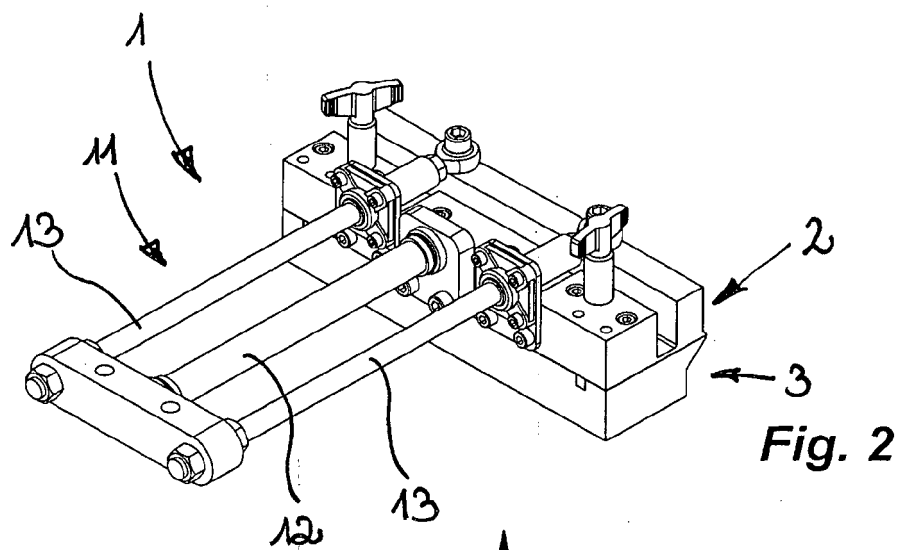
## Revendications

1. Applicateur ajouré (1) destiné à produire des revêtements minces et homogènes sur des matériaux en forme de bandes, en vue de l'enduction intermittente, sachant que deux blocs massifs, constituant des mâchoires de déversement (2, 3) situées de part et d'autre, sont disposés à faible distance l'un de l'autre et sachant que les extrémités libres desdites mâchoires de déversement (2, 3) sont conçues, à chaque fois, comme une lèvre de déversement (4, 5) et forment, entre elles, l'interstice de déversement (6) à travers lequel le matériau (7) sort en vue de l'enduction et parvient sur la bande (8) à enduire, **caractérisé par le fait que** le volume de l'interstice de déversement (6) peut être provisoirement augmenté de manière uniforme le long de l'intégralité dudit interstice de déversement (6), par l'intermédiaire d'au moins un élément d'actionnement (11) prévu en conséquence, au moins l'une des mâchoires de déversement (2, 3) étant alors affaiblie par un évidement (10) en forme de fente, à faible distance avant la lèvre de déversement (4, 5), de façon telle que la région partielle (14) de cette mâchoire de déversement, disposée côté lèvre de déversement et située avant cet évidement (10), puisse être aisément ouverte par déflexion d'une plage angulaire modeste, par l'intermédiaire d'un élément d'actionnement (11) prévu en conséquence, au moins un élément d'actionnement (11) étant muni d'un entraînement piézo-électrique (12), sachant que ledit entraînement piézo-électrique (12) est réalisé de telle sorte que la déflexion requise puisse s'opérer en l'espace d'un faible nombre de millisecondes, de préférence en moins de 100 ms et en moins de 10 ms avec préférence particulière, et sachant en outre que l'ouverture par déflexion, pouvant être provoquée par ledit élément d'actionnement (11) à présence minimale, a lieu en opposition à la force de rappel élastique du matériau de la mâchoire de déversement (2, 3).

2. Applicateur ajouré (1) selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** les deux mâchoires de déversement (2, 3) sont affaiblies à chaque fois par un évidement respectif (10) en forme de fente, à faible distance avant la lèvre de déversement (4, 5) correspondante, de façon telle que les régions partielles (14) des deux mâchoires de déversement, disposées côté lèvre de déversement et situées avant cet évidement, puissent être aisément ouvertes par déflexion respective, à chaque fois d'une plage angulaire modeste, par l'intermédiaire d'éléments d'actionnement (11) prévus en conséquence. 5 10
3. Applicateur ajouré (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la plage angulaire dont l'une (2, 3) des mâchoires de déversement peut être ouverte par déflexion ou, respectivement, les deux mâchoires de déversement (2, 3) peuvent être conjointement ouvertes par déflexion, mesure d'environ 0,1° à 0,2°. 15 20
4. Applicateur ajouré (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la plage angulaire dont l'une (2, 3) des mâchoires de déversement peut être ouverte par déflexion ou, respectivement, les deux mâchoires de déversement (2, 3) peuvent être conjointement ouvertes par déflexion, est conçue de façon telle qu'il soit possible d'obtenir une modification de la distance entre les lèvres de déversement (4, 5) d'environ 30 µm à 80 µm, de préférence d'environ 50 µm. 25 30
5. Applicateur ajouré (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**au moins un élément d'actionnement (11) inclut un entraînement motorisé, un vérin pneumatique ou hydraulique, ou bien un entraînement électromagnétique. 35
6. Applicateur ajouré (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**au moins un entraînement piézo-électrique (12) est conçu pour agir directement ou indirectement, par l'intermédiaire de tirants (13), sur la région partielle (14) de la mâchoire de déversement (2, 3) correspondante qui est disposée côté lèvre de déversement et est située avant l'évidement (10) correspondant. 40 45
7. Applicateur ajouré (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'entraînement piézo-électrique (12) est conçu de telle sorte qu'il présente encore au moins 60 % de réserves de puissance lors de la déflexion requise, au maximum, pour l'augmentation de volume envisagée de l'interstice de déversement (6). 50 55
8. Applicateur ajouré (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**une unité de commande est prévue pour commander l'ouverture et la fermeture, par déflexion, de la région partielle considérée (14) de la mâchoire de déversement (2, 3) à présence minimale, de préférence en coordination avec la commande d'autres paramètres de processus.



**Fig. 1**



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2012170713 A1 **[0005]**
- DE 19855751 A1 **[0005]**
- DE 10129250 A1 **[0006]**
- US 6001179 A **[0007]**
- JP 2006239664 A **[0008]**
- JP H06142591 A **[0009]**
- DE 10358220 A1 **[0010]**
- EP 1010472 A **[0010]**