



(10) **DE 10 2012 222 927 A1 2013.12.24**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 222 927.2**

(22) Anmeldetag: **12.12.2012**

(43) Offenlegungstag: **24.12.2013**

(51) Int Cl.: **H01L 21/677 (2013.01)**

H01L 21/673 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 27/28 (2013.01)

H01L 27/32 (2013.01)

C23C 14/34 (2013.01)

C23C 16/44 (2013.01)

(30) Unionspriorität:

10-2012-0067303

22.06.2012 KR

(74) Vertreter:

Gulde Hengelhaupt Ziebig & Schneider, 10179, Berlin, DE

(71) Anmelder:

Samsung Display Co., Ltd., Yongin-City, Gyeonggi-Do, KR

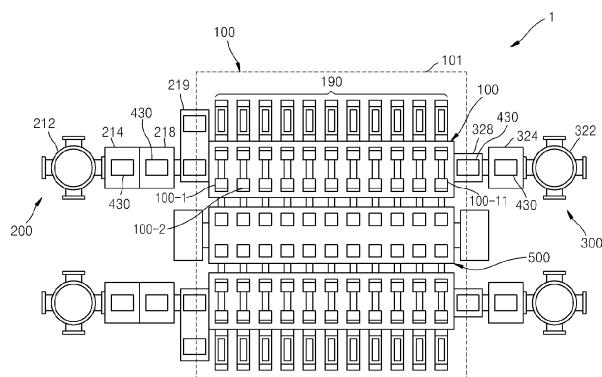
(72) Erfinder:

Yoon, Mi-Joo, Yongin-City, Gyeonggi-Do, KR; Chang, Yun-Ho, Yongin-City, Gyeonggi-Do, KR; Kim, Tae-Yong, Yongin-City, Gyeonggi-Do, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gerät zur Abscheidung organischer Schichten, Verfahren zum Fertigen von Geräten mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung desselben und unter Verwendung des Verfahrens gefertigte Geräte mit organischer lichtemittierender Anzeige**

(57) Zusammenfassung: Ein Gerät zur Abscheidung organischer Schichten (1), ein Verfahren zum Fertigen einer Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung desselben und ein unter Verwendung des Verfahrens gefertigte Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige, und insbesondere ein Gerät zur Abscheidung organischer Schichten (1), das zur Verwendung in der Massenfertigung eines großen Substrats geeignet ist und eine hochauflösende Strukturierung ermöglicht, ein Verfahren zum Fertigen einer Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung desselben und eine unter Verwendung des Verfahrens gefertigte Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige.



Beschreibung

Hintergrund

1. Gebiet

[0001] Aspekte der vorliegenden Erfindung beziehen sich auf ein Gerät zur Abscheidung organischer Schichten, ein Verfahren zum Fertigen einer Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung desselben und eine unter Verwendung des Verfahrens gefertigte Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige.

2. Einschlägiger Stand der Technik

[0002] Vorrichtungen mit organischer lichtemittierender Anzeige haben größere Betrachtungswinkel, bessere Kontrasteigenschaften und höhere Ansprechgeschwindigkeiten als andere Anzeigevorrichtungen und sind daher als Anzeigevorrichtung der nächsten Generation von Interesse.

[0003] Eine Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige umfasst Zwischenschichten (umfassend eine Emissionsschicht), die zwischen einer ersten Elektrode und einer zweiten Elektrode angeordnet sind. Die Elektroden und die Zwischenschichten können unter Verwendung verschiedener Verfahren, darunter ein unabhängiges Abscheidungsverfahren, ausgebildet sein. Bei der Fertigung einer Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung des Abscheidungsverfahrens wird eine Feinmetallmaske (FMM) mit derselben Strukturierung wie der einer auszubildenden organischen Schicht so angeordnet, dass sie in engem Kontakt mit einem Substrat steht, auf dem die organische Schicht und dergleichen ausgebildet werden, und ein organisches Schichtmaterial wird auf der FMM abgeschieden, um die organische Schicht mit der gewünschten Strukturierung auszubilden.

[0004] Das Abscheidungsverfahren unter Verwendung einer solchen FMM bereitet allerdings bei der Fertigung größerer Vorrichtungen mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung eines großen Mutterglases Schwierigkeiten. Wird beispielsweise eine solche große Maske verwendet, kann sich die Maske aufgrund der Eigengravitation krümmen und dadurch eine Strukturierung verzerren. Diese Mängel sind der aktuellen Entwicklung in Richtung hochauflösender Strukturierungen nicht zuträglich.

[0005] Darüber hinaus sind Vorgänge des Ausrichtens eines Substrats und einer FMM, um miteinander in engem Kontakt zu stehen, des Abscheidens darauf und des Trennens der FMM vom Substrat zeitaufwändig und führen zu langen Fertigungszeiten und geringer Produktionseffizienz.

[0006] Die in diesem Abschnitt zum Hintergrund genannten Informationen waren den Erfindern der vorliegenden Erfindung bereits vor deren Vollendung bekannt oder sind technische Informationen, die im Zuge der Vollendung der vorliegenden Erfindung erworben wurden. Sie können daher Informationen enthalten, die nicht zu dem in diesem Land einem Fachmann bekannten Stand der Technik gehören.

Zusammenfassung

[0007] Um die Mängel des Abscheidungsverfahrens unter Verwendung einer Feinmetallmaske (FMM) und/oder andere Probleme zu überwinden, zielen Aspekte der vorliegenden Erfindung auf Geräte zur Abscheidung organischer Schichten, die zur Verwendung in der Massenfertigung eines großen Substrats geeignet sind und eine hochauflösende Strukturierung ermöglichen, auf Verfahren zum Fertigen von Vorrichtungen mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung derselben und auf unter Verwendung der Verfahren gefertigte Vorrichtungen mit organischer lichtemittierender Anzeige ab.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Gerät zur Abscheidung organischer Schichten bereitgestellt, umfassend: eine Fördereinheit, umfassend eine Transfereinheit, an der ein Substrat befestigt ist und die so ausgebildet ist, dass sie sich mit dem Substrat bewegt, eine erste Fördereinheit, welche die Transfereinheit, an der das Substrat befestigt ist, in eine erste Richtung bewegt, und eine zweite Fördereinheit, welche die Transfereinheit, von der das Substrat nach Abschluss der Abscheidung getrennt wurde, in eine zur ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung bewegt; eine Ladeeinheit zum Befestigen des Substrats an der Transfereinheit; eine Abscheidungseinheit, umfassend eine Kammer, die in einem Vakuumzustand gehalten wird, und zumindest eine Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten zum Abscheiden einer organischen Schicht auf dem Substrat, das an der Transfereinheit befestigt ist, die aus der Ladeeinheit transferiert wird; und eine Entladeeinheit zum Trennen des Substrats, auf dem die Abscheidung während des Passierens der Abscheidungseinheit abgeschlossen wurde, von der Transfereinheit, wobei die Transfereinheit ausgebildet ist, um sich zyklisch zwischen der ersten Fördereinheit und der zweiten Fördereinheit zu bewegen, und wobei das an der Transfereinheit befestigte Substrat mit einem eingestellten Abstand von der zumindest einen Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten abstandet ist, während es von der ersten Fördereinheit transferiert wird.

[0009] Wenn die erste Fördereinheit und die zweite Fördereinheit die Abscheidungseinheit passieren, können die erste Fördereinheit und die zweite Förde-

reinheit jeweils über- bzw. untereinander parallel zu einander angeordnet sein.

[0010] Eine Mehrzahl der Abscheidungseinheiten kann parallel zueinander angeordnet sein, zwischen zwei benachbarten Abscheidungseinheiten der Mehrzahl von Abscheidungseinheiten kann eine Strukturierungsschlitzblattaustauscheinheit angeordnet sein und ein Strukturierungsschlitzblatt zweier benachbarter Abscheidungseinheiten kann in die eine Strukturierungsschlitzblattaustauscheinheit eingeführt und aus dieser herausgeführt werden.

[0011] Die erste Fördereinheit kann die Transferseinheit sequenziell in die Ladeeinheit, die Abscheidungseinheit und die Entladeeinheit bewegen.

[0012] Die zweite Fördereinheit kann die Transferseinheit sequenziell in die Entladeeinheit, die Abscheidungseinheit und die Ladeeinheit bewegen.

[0013] Die zumindest eine Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten kann Folgendes umfassen: eine Abscheidungsquelle zum Abgeben eines Abscheidungsmaterials; eine Abscheidungsquelle-lendüse-einheit, die auf einer Seite der Abscheidungsquelle angeordnet ist und eine Mehrzahl von Abscheidungsquellendüsen umfasst; und ein Strukturierungsschlitzblatt, das der Abscheidungsquelle-lendüse-einheit zugewandt ist und eine Mehrzahl von Strukturierungsschlitzten umfasst, die entlang einer Richtung angeordnet sind, wobei das von der Abscheidungsquelle abgegebene Abscheidungsmaterial das Strukturierungsschlitzblatt passieren kann, um in einer bestimmten Strukturierung auf dem Substrat abgeschieden zu werden.

[0014] Das Strukturierungsschlitzblatt der zumindest einen Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten kann zumindest in der ersten Richtung und/oder in einer rechtwinklig zur ersten Richtung verlaufenden zweiten Richtung kleiner als das Substrat ausgebildet sein.

[0015] Das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten kann eine Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten umfassen, und jeweilige Abscheidungsquellen der Mehrzahl von Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten können unterschiedliche Abscheidungsmaterialien umfassen.

[0016] Während das Substrat relativ zu dem das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten bewegt wird, können jeweilige Abscheidungsmaterialien der zumindest einen Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten sequenziell auf dem Substrat abgeschieden werden.

[0017] Das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten und das Substrat können entlang einer Fläche, die parallel zu einer Fläche des Substrats ist, auf dem das Abscheidungsmaterial abgeschieden wird, in relativ zueinander bewegt werden.

[0018] Die Transfereinheit kann einen Träger, der von der ersten Fördereinheit und der zweiten Fördereinheit bewegt wird, und eine elektrostatische Einspannvorrichtung, die fest mit dem Träger verbunden ist, um das Substrat zu befestigen, umfassen.

[0019] An einer Fläche des Trägers kann eine Magnetschiene ausgebildet sein, jede der ersten Fördereinheit und der zweiten Fördereinheit kann eine Mehrzahl von Spulen umfassen, wobei die Magnetschiene und die Mehrzahl von Spulen miteinander kombiniert werden, um eine Betriebseinheit zum Generieren einer Antriebskraft zum Bewegen der Transfereinheit zu bilden.

[0020] Die erste Fördereinheit kann Führungselemente, die jeweils eine Aufnahmenut umfassen, wobei die jeweiligen Aufnahmenuten beide Seiten der Transfereinheit aufnehmen, um die Transfereinheit so zu führen, dass sie sich in die erste Richtung bewegt; und ein Magnetlager zum Lagern der Transferseinheit relativ zu den Aufnahmenuten, um die Transfereinheit zu bewegen, ohne dass sie mit den Aufnahmenuten in Kontakt kommt, umfassen.

[0021] Das Magnetlager kann seitliche Magnetlager, die an beiden Seitenflächen der Träger angeordnet sind, und obere Magnetlager, die über dem Träger angeordnet sind, umfassen.

[0022] Die erste Fördereinheit kann ferner einen Spaltensor umfassen, der einen Abstand zwischen dem Führungselement und dem Träger misst.

[0023] Die Mehrzahl von Spulen kann in einem Atmosphärenkasten (ATM-Kasten) ausgebildet sein.

[0024] Der ATM-Kasten kann durch Faltenbälge mit der Kammer verbunden sein.

[0025] An beiden Seitenflächen des Träger kann zumindest ein Nockenstößel angeordnet sein, die zweite Fördereinheit kann eine Rollenführung umfassen, um den zumindest einen Nockenstößel zu tragen, wobei der zumindest eine Nockenstößel des Trägers entlang der Rollenführung bewegt wird.

[0026] Im Träger ist ein Modul zur berührungslosen Energieversorgung (Contactless Power Supply, CPS) angeordnet und in einem Abschnitt der zweiten Fördereinheit, der dem CPS-Modul entspricht, ist eine Ladespur ausgebildet, wobei, wenn der Träger in die zweite Fördereinheit transferiert wird, zwischen der Ladespur und dem CPS-Modul ein Magnetfeld

ausgebildet wird, um dem CPS-Modul in einer berührungsreichen Weise Energie bereitzustellen.

[0027] Die Kammer kann ferner ein oberes Gehäuse, das die erste Fördereinheit und die zumindest eine Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten aufnimmt, und ein unteres Gehäuse, das die zweite Fördereinheit aufnimmt, umfassen.

[0028] Im oberen Gehäuse können die Abscheidungsquelle und eine Abscheidungsquellendüse ausgebildet sein, wobei eine erste Stufe zum Transferieren des Strukturierungsschlitzblatts in die erste Richtung und in eine rechtwinklig zur ersten Richtung verlaufende zweite Richtung, eine zweite Stufe zum Transferieren des Strukturierungsschlitzblatts in eine jeweils rechtwinklig zur ersten und zweiten Richtung verlaufenden Richtung transferiert, und das Strukturierungsschlitzblatt sequenziell auf der Abscheidungsquelle und der Abscheidungsquellendüse gestapelt sind.

[0029] Das Strukturierungsschlitzblatt und das Substrat können durch die Bewegung der ersten Stufe und der zweiten Stufe zueinander ausgerichtet werden.

[0030] Das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten kann ferner ein Abschirmelement umfassen, das zwischen der Abscheidungsquelle und dem Strukturierungsschlitzblatt angeordnet ist, wobei sich das Abschirmelement mit dem Substrat bewegt, um zumindest einen Abschnitt des Substrats abzuschirmen.

[0031] Das Abschirmelement kann ausgebildet sein, um einen nichtschichtbildenden Bereich des Substrats abzuschirmen.

[0032] Das Strukturierungsschlitzblatt kann eine erste Ausrichtungsmarkierung umfassen, das Substrat kann eine zweite Ausrichtungsmarkierung umfassen, und die Abscheidungseinheit kann ferner eine Kamera umfassen, welche die erste Ausrichtungsmarkierung und die zweite Ausrichtungsmarkierung aufnimmt, um eine relative Position des Substrats relativ zum Strukturierungsschlitzblatt zu ermitteln.

[0033] Die Abscheidungseinheit kann ferner einen Sensor zum Messen eines Abstands zwischen dem Substrat und dem Strukturierungsschlitzblatt umfassen und der Sensor kann am Substrat angeordnet sein und eine Fläche des Substrats sowie eine Fläche des Strukturierungsschlitzblatts erfassen, um einen Abstand zwischen dem Substrat und dem Strukturierungsschlitzblatt zu messen.

[0034] Der Sensor kann ein konfokaler Sensor sein.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Fertigen einer Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung eines Geräts zur Abscheidung organischer Schichten zum Ausbilden einer organischen Schicht auf einem Substrat bereitgestellt, umfassend folgende Schritte: Befestigen des Substrats an einer Transfereinheit in einer Ladeeinheit; Befördern der Transfereinheit, an der das Substrat befestigt ist, in eine Kammer unter Verwendung einer ersten Fördereinheit, die installiert ist, um die Kammer zu passieren; Ausbilden einer organischen Schicht durch Abscheiden eines Abscheidungsmaterials, das von einer Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten abgegeben wird, auf dem Substrat, während das Substrat relativ zu der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten bewegt wird, wobei die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten in der Kammer mit einem vorgegebenen Abstand vom Substrat beabstandet ist; Trennen des Substrats, auf dem das Abscheiden abgeschlossen wurde, von der Transfereinheit in einer Entladeeinheit; und Befördern der Transfereinheit, von der das Substrat getrennt wurde, zur Ladeeinheit unter Verwendung einer zweiten Fördereinheit, die installiert ist, um die Kammer zu passieren.

[0036] Die Kammer kann eine Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten umfassen, und die Abscheidung kann sequenziell unter Verwendung jeder der Mehrzahl von Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten auf dem Substrat ausgeführt werden.

[0037] Die Transfereinheit kann zyklisch zwischen der ersten Fördereinheit und der zweiten Fördereinheit bewegt werden.

[0038] Die erste Fördereinheit und die zweite Fördereinheit können jeweils über- bzw. untereinander parallel zueinander angeordnet sein.

[0039] Die Transfereinheit kann in die Kammer transferiert werden, ohne mit der ersten Fördereinheit in Kontakt zu kommen.

[0040] Das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten kann eine Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten umfassen, die unterschiedliche Abscheidungsmaterialien abgeben.

[0041] Das Ausbilden kann das gleichzeitige Abscheiden jeweiliger Abscheidungsmaterialien, die von einer Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten abgegeben werden, auf dem Substrat umfassen.

[0042] Die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten kann Folgendes umfassen: eine Abscheidungsquelle zum Abgeben eines Abscheidungsmaterials.

terials; eine Abscheidungsquellendüseneinheit, die auf einer Seite der Abscheidungsquelle angeordnet ist und eine Mehrzahl von Abscheidungsquellendüsen umfasst; und ein Strukturierungsschlitzblatt, das der Abscheidungsquellendüseneinheit zugewandt ist und eine Mehrzahl von Strukturierungsschlitzten umfasst, die entlang einer rechtwinklig zur ersten Richtung verlaufenden zweiten Richtung angeordnet sind, wobei das von der Abscheidungsquelle abgegebene Abscheidungsmaterial das Strukturierungsschlitzblatt passieren kann, um in einer bestimmten Strukturierung auf dem Substrat abgeschieden zu werden.

[0043] Das Strukturierungsschlitzblatt der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten kann zumindest in der ersten Richtung und/oder in einer rechtwinklig zur ersten Richtung verlaufenden zweiten Richtung kleiner als das Substrat ausgebildet sein.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige bereitgestellt, die Folgendes umfasst: ein Substrat; zumindest einen Dünnschichttransistor, der auf dem Substrat angeordnet ist und eine aktive Halbleiterschicht, eine von der aktiven Halbleiterschicht isolierte Gate-Elektrode sowie Source- und Drain-Elektroden, die jeweils mit der aktiven Halbleiterschicht in Kontakt stehen, umfasst; eine Mehrzahl von Pixelelektronen, die auf dem zumindest einen Dünnschichttransistor angeordnet sind; eine Mehrzahl organischer Schichten, die auf der Mehrzahl von Pixelelektronen angeordnet sind; und eine Gegenelektrode, die auf der Mehrzahl organischer Schichten angeordnet ist, wobei eine Länge einer Hypotenuse zumindest einer der Mehrzahl von auf dem Substrat ausgebildeten organischen Schichten, die weiter von einer Mitte des Abscheidungsbereichs entfernt ist, größer ist als Längen von Hypotenusern anderer organischer Schichten, die nah zur Mitte des Abscheidungsbereichs angeordnet sind, und wobei die zumindest eine der Mehrzahl von auf dem Substrat ausgebildeten organischen Schichten eine linear strukturierte organische Schicht ist, die unter Verwendung des vorstehend beschriebenen Geräts zur Abscheidung organischer Schichten ausgebildet wurde.

[0045] Das Substrat kann eine Größe von 40 Inch oder mehr aufweisen.

[0046] Die Mehrzahl organischer Schichten kann zumindest eine Emissionsschicht umfassen.

[0047] Die Mehrzahl organischer Schichten kann eine uneinheitliche Dicke aufweisen.

[0048] Bei jeder der organischen Schichten, die von der Mitte des Abscheidungsbereichs weiter entfernt

ausgebildet sind, kann eine Hypotenuse, die weiter von der Mitte des Abscheidungsbereichs entfernt ist, größer als die andere Hypotenuse sein.

[0049] Bei einer Ausführungsform ist, je weiter eine aus der Mehrzahl von im Abscheidungsbereich ausgebildeten organischen Schichten von der Mitte des Abscheidungsbereichs entfernt ist, ein Überlappungsbereich zweier Seiten der einen aus der Mehrzahl organischer Schichten umso enger ausgebildet.

[0050] Hypotenusen der organischen Schicht, die an der Mitte des Abscheidungsbereichs angeordnet sind, können im Wesentlichen dieselbe Länge aufweisen.

[0051] Die Mehrzahl organischer Schichten, die im Abscheidungsbereich angeordnet sind, kann bezüglich der Mitte des Abscheidungsbereichs symmetrisch angeordnet sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0052] Die vorstehend genannten und sonstigen Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die detaillierte Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen genauer verdeutlicht. Es zeigen:

[0053] [Fig. 1](#) eine schematische Draufsicht, die einen Aufbau eines Geräts zur Abscheidung organischer Schichten gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0054] [Fig. 2](#) eine schematische Seitenansicht einer Abscheidungseinheit des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten aus [Fig. 1](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0055] [Fig. 3](#) eine schematische Perspektivansicht der Abscheidungseinheit des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten aus [Fig. 1](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0056] [Fig. 4](#) eine schematische Querschnittsansicht der Abscheidungseinheit aus [Fig. 3](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0057] [Fig. 5](#) eine Perspektivansicht einer Abscheidungsquelle der Abscheidungseinheit aus [Fig. 3](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0058] [Fig. 6](#) eine Perspektivansicht einer Abscheidungsquelle der Abscheidungseinheit aus [Fig. 3](#) gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0059] [Fig. 7](#) eine Perspektivansicht, die insbesondere einen Träger einer Transfereinheit der Abscheidungseinheit aus [Fig. 3](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0060] [Fig. 8](#) eine Querschnittsansicht, die insbesondere eine erste Fördereinheit und die Transfereinheit der Abscheidungseinheit aus [Fig. 3](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0061] [Fig. 9](#) ein Diagramm, das einen Aufbau gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, bei dem Spulen der Abscheidungseinheit aus [Fig. 3](#) in einem Atmosphärenkasten (ATM-Kasten) ausgebildet sind;

[0062] [Fig. 10](#) ein Diagramm, das einen Aufbau gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, bei dem Strukturierungsschlitz in gleichen Abständen in einem Strukturierungsschlitzblatt des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten, das die Abscheidungseinheit aus [Fig. 3](#) umfasst, angeordnet sind;

[0063] [Fig. 11](#) ein Diagramm, das organische Schichten gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, die unter Verwendung des Strukturierungsschlitzblatts aus [Fig. 10](#) auf einem Substrat ausgebildet wurden; und

[0064] [Fig. 12](#) eine Querschnittsansicht einer Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige vom Aktivmatrixtyp gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die unter Verwendung des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten gefertigt wurde.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0065] Im Folgenden wird auf die vorliegenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, deren Beispiele in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind, genauer Bezug genommen, wobei sich gleiche Bezugszeichen stets auf gleiche Bauteile beziehen. Die Ausführungsformen werden nachstehend beschrieben, um Aspekte der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren zu erläutern. Wenn Ausdrücke, wie „zumindest eine(r) von“ einer Aufzählung von Elementen voranstehen, beziehen sie sich auf die gesamte Liste und nicht nur auf einzelne Elemente der Aufzählung.

[0066] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Draufsicht, die einen Aufbau eines Geräts zur Abscheidung organischer Schichten **1** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Seitenansicht einer Abscheidungseinheit **100** des Geräts zur Abscheidung organischer

Schichten **1** aus [Fig. 1](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0067] Wie [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zu entnehmen ist, umfasst das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten **1** die Abscheidungseinheit **100**, eine Ladeeinheit **200**, eine Entladeeinheit **300** und eine Fördereinheit **400**.

[0068] Die Ladeeinheit **200** kann ein erstes Gestell **212**, eine Transportkammer **214**, eine erste Umkehrkammer **218** und eine Pufferkammer **219** umfassen.

[0069] Eine Mehrzahl von Substraten **2**, auf die ein Abscheidungsmaterial noch nicht aufgebracht wurde, wird auf dem ersten Gestell **212** gestapelt. Ein in der Transportkammer **214** enthaltener Transportroboter nimmt eines der Substrate **2** aus dem ersten Gestell **212**, ordnet es auf einer Transfereinheit **430**, die von einer zweiten Fördereinheit **420** transferiert wurde, an und bewegt die Transfereinheit **430**, auf der das Substrat **2** angeordnet ist, in die erste Umkehrkammer **218**.

[0070] Die erste Umkehrkammer **218** ist benachbart zur Transportkammer **214** angeordnet. Die erste Umkehrkammer **218** umfasst einen ersten Umkehrroboter, der die Transfereinheit **430** umkehrt und anschließend auf eine erste Fördereinheit **410** der Abscheidungseinheit **100** lädt.

[0071] Wie [Fig. 1](#) zu entnehmen ist, setzt der Transportroboter der Transportkammer **214** eines der Substrate **2** auf eine obere Fläche der Transfereinheit **430**, und die Transfereinheit **430**, auf der das Substrat **2** angeordnet ist, wird anschließend in die erste Umkehrkammer **218** transferiert. Der erste Umkehrroboter der ersten Umkehrkammer **218** kehrt die erste Umkehrkammer **218** um, so dass das Substrat **2** in der Abscheidungseinheit **100** umgedreht angeordnet ist.

[0072] Die Entladeeinheit **300** ist ausgestaltet, um in einer zur vorstehend beschriebenen Ladeeinheit **200** umgekehrten Weise zu funktionieren. Insbesondere kehrt ein zweiter Umkehrroboter in einer zweiten Umkehrkammer **328** die Transfereinheit **430**, welche die Abscheidungseinheit **100** passiert hat, um, während das Substrat **2** auf der Transfereinheit **430** angeordnet ist, und bewegt die Transfereinheit **430**, auf der das Substrat **2** angeordnet ist, anschließend in eine Ausstoßkammer **324**. Anschließend nimmt ein Ausstoßroboter die Transfereinheit **430**, auf der das Substrat **2** angeordnet ist, aus der Ausstoßkammer **324** heraus, trennt das Substrat **2** von der Transfereinheit **430** und lädt anschließend das Substrat **2** auf ein zweites Gestell **322**. Die vom Substrat **2** getrennte Transfereinheit **430** wird über die zweite Fördereinheit **420** zur Ladeeinheit **200** zurückgeführt.

[0073] Die vorliegende Erfindung ist allerdings nicht auf das vorstehend beschriebene Beispiel beschränkt. Beim Anordnen des Substrats **2** auf der Transfereinheit **430** kann beispielsweise das Substrat **2** auf einer Bodenfläche der Transfereinheit **430** befestigt werden und anschließend in die Abscheidungseinheit **100** bewegt werden. Bei einer solchen Ausführungsform können beispielsweise der erste Umkehrroboter der ersten Umkehrkammer **218** und der zweite Umkehrroboter der zweiten Umkehrkammer **328** entfallen.

[0074] Die Abscheidungseinheit **100** kann zumindest eine Abscheidekammer enthalten. Bei einer Ausführungsform umfasst die Abscheidungseinheit **100**, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt, eine Kammer **101**, in der eine Mehrzahl von Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten (**100-1**) (**100-2**)... (**100-n**) angeordnet sein kann. Wie [Fig. 1](#) zu entnehmen ist, sind 11 Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten, d. h. eine erste Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (**100-1**), eine zweite Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (**100-2**),... und eine elfte Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (**100-11**) in der Kammer **101** angeordnet, wobei die Anzahl von Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten in Abhängigkeit vom gewünschten Abscheidungsmaterial und von den Abscheidungsbedingungen variieren kann. Die Kammer **101** wird während des Abscheidevorgangs unter Vakuum gehalten.

[0075] In diesem Zusammenhang können einige der 11 Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten für die Abscheidung zum Ausbilden einer allgemeinen Schicht genutzt werden und die verbleibenden der 11 Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten können für die Abscheidung zum Auszubilden einer Strukturschicht verwendet werden. Bei dieser Ausführungsform brauchen die Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten, die für die Abscheidung zum Ausbilden einer allgemeinen Schicht genutzt werden, kein Strukturierungsschlitzblatt **130** zu umfassen (s. [Fig. 3](#)). Gemäß einer Ausführungsform können die 11 Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten so ausgestaltet sein, dass die erste Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** eine Abscheidung zum Ausbilden einer Löcherinjektionsschicht (Hole Injection Layer, HIL) als einer allgemeinen Schicht ausführt, die zweite Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-2** eine Abscheidung zum Ausbilden einer Injektionsschicht (Injection Layer, IL) als einer allgemeinen Schicht ausführt, die dritte Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-3** und die vierte Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-4** eine Abscheidung zum Ausbilden einer Löchertransportschicht (Hole Transport Layer, HTL) als einer allgemeinen Schicht ausführen, die fünfte Baugruppe zur Abscheidung organi-

scher Schichten **100-5** eine Abscheidung zum Ausbilden beispielsweise eines R'-Materials und/oder eines G'-Material in der HTL als einer allgemeinen Schicht ausführt, die sechste Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-6** eine Abscheidung zum Ausbilden eines R"-Materials in der HTL als einer allgemeinen Schicht ausführt, die siebente Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-7** eine Abscheidung zum Ausbilden einer roten Emissionsschicht (Red Emission Layer, R EML) als einer Strukturschicht ausführt, die achte Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-8** eine Abscheidung zum Ausbilden einer grünen Emissionsschicht (Green Emission Layer, G EML) als einer Strukturschicht ausführt, die neunte Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-9** eine Abscheidung zum Ausbilden einer blauen Emissionsschicht (Blue Emission Layer, B EML) als einer Strukturschicht ausführt, die zehnte Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-10** eine Abscheidung zum Ausbilden einer Elektronentransportschicht (Electron Transport Layer, ETL) als einer allgemeinen Schicht ausführt und die elfte Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-11** eine Abscheidung zum Ausbilden einer Elektroneninjektionsschicht (Electron Injection Layer, EIL) als einer allgemeinen Schicht ausführt. Die vorstehend beschriebenen Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten können auch in anderen Formen angeordnet sein.

[0076] Bei der in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsform kann die Transfereinheit **430** mit dem daran befestigten Substrat **2** durch die erste Fördereinheit **410** zumindest bis zur Abscheidungseinheit **100** oder sequenziell bis zur Ladeeinheit **200**, zur Abscheidungseinheit **100** und zur Entladeeinheit **300** bewegt werden, und die Transfereinheit **430**, die in der Entladeeinheit **300** vom Substrat **2** getrennt wurde, kann durch die zweite Fördereinheit **420** zurück zur Ladeeinheit **200** bewegt werden.

[0077] Die erste Fördereinheit **410** passiert die Kammer **101**, wenn sie die Abscheidungseinheit **100** passiert, und die zweite Fördereinheit **420** bewegt die Transfereinheit **430**, von der das Substrat **2** getrennt wurde.

[0078] Bei der vorliegenden Ausführungsform ist das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten **1** so ausgestaltet, dass die erste Fördereinheit **410** und die zweite Fördereinheit **420** jeweils oberhalb bzw. unterhalb angeordnet sind, sodass, nachdem die Transfereinheit **430**, auf der während des Passierens der ersten Fördereinheit **410** die Abscheidung abgeschlossen wurde, in der Entladeeinheit **300** vom Substrat **2** getrennt wurde, die Transfereinheit **430** über die unterhalb der ersten Fördereinheit **410** ausgebildete zweite Fördereinheit **420** zur Ladeeinheit **200** zurückgeführt wird, wodurch das Gerät zur Abscheidung

organischer Schichten 1 eine verbesserte Raumnutzungseffizienz aufweisen kann.

[0079] Bei einer Ausführungsform kann die Abscheidungseinheit 100 aus [Fig. 1](#) ferner eine auf einer Seite jeder Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten angeordnete Abscheidungsquelleaustauscheinheit 190 umfassen. Wenngleich nicht ausdrücklich in den Zeichnungen dargestellt, kann die Abscheidungsquelleaustauscheinheit 190 als ein Kassettentyp ausgebildet sein, der aus jeder Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten herausgezogen werden kann. Somit kann eine Abscheidungsquelle 110 (s. [Fig. 3](#)) der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten 100-1 leicht ausgetauscht werden.

[0080] [Fig. 1](#) zeigt das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten 1, bei dem zwei Aufbausets, von denen jedes die Ladeeinheit 200, die Abscheidungseinheit 100, die Entladeeinheit 300 und die Fördereinheit 400 umfasst, parallel angeordnet sind. Wie ersichtlich ist, sind zwei Geräte zur Abscheidung organischer Schichten 1 jeweils auf einer bzw. einer anderen Seite des Geräts zur organischen Abscheidung 1 angeordnet (oben und unten in [Fig. 1](#)). Bei einer solchen Ausführungsform kann zwischen den beiden Geräten zur Abscheidung organischer Schichten 1 eine Strukturierungsschlitzblattaustauscheinheit 500 angeordnet sein. Dies bedeutet, dass aufgrund dieser Aufbaugestaltung die beiden Geräte zur Abscheidung organischer Schichten 1 die Strukturierungsschlitzblattaustauscheinheit 500 miteinander teilen, was im Vergleich zu einem Fall, in dem jedes Gerät zur Abscheidung organischer Schichten 1 eine Strukturierungsschlitzblattaustauscheinheit 500 umfasst, zu einer verbesserten Raumnutzungseffizienz führt.

[0081] [Fig. 3](#) ist eine schematische Perspektivansicht der Abscheidungseinheit 100 des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten 1 aus [Fig. 1](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. [Fig. 4](#) ist eine schematische Querschnittsansicht der Abscheidungseinheit 100 aus [Fig. 3](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. [Fig. 5](#) ist eine Perspektivansicht von drei Abscheidungsquellen 110 der Abscheidungseinheit 100 aus [Fig. 3](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. [Fig. 6](#) ist eine Perspektivansicht von drei Abscheidungsquellen 110' der Abscheidungseinheit 100 aus [Fig. 3](#) gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. [Fig. 7](#) ist eine Perspektivansicht, die insbesondere einen Träger 431 einer Transfereinheit 430 der Abscheidungseinheit 100 aus [Fig. 3](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. [Fig. 8](#) ist eine Querschnittsansicht, die insbesondere eine erste Fördereinheit 410 und eine Transfereinheit 430 der Abscheidungseinheit 100 aus [Fig. 3](#) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0082] Wie [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zu entnehmen ist, umfasst die Abscheidungseinheit 100 des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten 1 zumindest eine Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten 100-1 und eine Fördereinheit 400.

[0083] Im Folgenden wird ein Gesamtaufbau der Abscheidungseinheit 100 beschrieben.

[0084] Die Kammer 101 kann in der Art einer hohen Kastens ausgebildet sein und die zumindest eine Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten 100-1 und die Transfereinheit 430 aufnehmen. Bei einer anderen beschreibenden Form ist ein Fuß 102 ausgebildet, um die Abscheidungseinheit 100 am Boden zu befestigen, auf dem Fuß 102 ein unteres Gehäuse 103 angeordnet und auf dem unteren Gehäuse 103 ein oberes Gehäuse 104 angeordnet. Die Kammer 101 nimmt sowohl das untere Gehäuse 103 als auch das obere Gehäuse 104 auf. In diesem Zusammenhang ist ein Verbindungsteil des unteren Gehäuses 103 und der Kammer 101 abgedichtet, sodass das Innere der Kammer 101 vollständig vom Außen isoliert ist. Aufgrund des Aufbaus, bei dem das untere Gehäuse 103 und das obere Gehäuse 104 auf dem am Boden befestigten Fuß 102 angeordnet sind, können das untere Gehäuse 103 und das obere Gehäuse 104 in einer festen Position gehalten werden, selbst wenn die Kammer 101 wiederholt kontrahiert und expandiert wird. Somit können das untere Gehäuse 103 und das obere Gehäuse 104 als ein Bezugrahmen in der Abscheidungseinheit 100 fungieren.

[0085] Das obere Gehäuse 104 umfasst die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten 100-1 und die erste Fördereinheit 410 der Fördereinheit 400, und das untere Gehäuse 103 umfasst die zweite Fördereinheit 420 der Fördereinheit 400. Während sich die Transfereinheit 430 zyklisch zwischen der ersten Fördereinheit 410 und der zweiten Fördereinheit 420 bewegt, wird kontinuierlich ein Abscheidungsvorgang ausgeführt.

[0086] Im Folgenden werden die Komponenten der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten 100-1 genau beschrieben.

[0087] Die erste Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten 100-1 umfasst die Abscheidungsquelle 110, eine Abscheidungsquellendüseneinheit 120, das Strukturierungsschlitzblatt 130, ein Abschirmelement 140, eine erste Stufe 150, eine zweite Stufe 160, eine Kamera 170 und einen Sensor 180. In diesem Zusammenhang können alle Elemente, die in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellt sind, in der Kammer 101, die in einem geeigneten Vakuumzustand gehalten wird, angeordnet sein. Dieser Aufbau ist erforderlich, um die Linearität des Abscheidungsmaterials zu gewährleisten.

[0088] Um insbesondere ein Abscheidungsmaterial **115**, das von der Abscheidungsquelle **110** abgegeben wurde und die Abscheidungsquellendüseneinheit **120** und das Strukturierungsschlitzblatt **130** passiert hat, in einer gewünschten Strukturierung auf dem Substrat **2** abzuscheiden, ist es wünschenswert, die Kammer (nicht abgebildet) in demselben Vakuumzustand zu halten, der in einem Abscheidungsverfahren einer FMM verwendet wird. Darüber hinaus sollte die Temperatur des Strukturierungsschlitzblatts **130** in ausreichender Weise unterhalb der Temperatur der Abscheidungsquelle **110** (ca. 100°C oder weniger) liegen, da die Wärmeausdehnung des Strukturierungsschlitzblattes **130** minimiert wird, wenn die Temperatur des Strukturierungsschlitzblatts **130** niedrig genug ist.

[0089] Das Substrat **2**, auf dem das Abscheidungsmaterial **115** abgeschieden werden soll, ist in der Kammer **101** angeordnet. Das Substrat **2** kann ein Substrat für eine Flachbildschirmanzeigevorrichtung sein. Beispielsweise kann als das Substrat **2** ein großes Substrat, wie ein Mutterglas, zur Fertigung einer Mehrzahl von Flachbildschirmen verwendet werden.

[0090] Gemäß einer Ausführungsform kann der Abscheidevorgang ausgeführt werden, indem das Substrat **2** relativ zu der die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** bewegt wird.

[0091] Bei einem herkömmlichen Abscheidungsverfahren unter Verwendung einer FMM muss die Größe der FMM mit der eines Substrates übereinstimmen. Je größer das Substrat ist, umso größer muss daher die FMM sein. Aufgrund dieser Probleme ist es schwierig, die FMM herzustellen und die FMM durch Dehnung der FMM zu einer genauen Strukturierung auszurichten.

[0092] Zur Lösung dieser Probleme kann die Abscheidung bei der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ausgeführt werden, während die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** und das Substrat **2** relativ zueinander bewegt werden. Anders ausgedrückt, kann die Abscheidung kontinuierlich ausgeführt werden, während das Substrat **2**, das der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** zugewandt ist, in einer Y-Achsen-Richtung bewegt wird. Dies bedeutet, dass die Abscheidung in einer abtastenden Weise ausgeführt wird, während das Substrat **2** in eine Richtung des in [Fig. 3](#) dargestellten Pfeils A bewegt wird. Wenn gleich das Substrat **2** in [Fig. 3](#) so dargestellt ist, dass es sich in der Kammer **101** in Y-Achsen-Richtung bewegt, während die Abscheidung ausgeführt wird, so ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Die Abscheidung kann beispielsweise auch ausgeführt werden, während die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** in Y-Achsen-Rich-

tung bewegt wird und das Substrat **2** in einer festen Position gehalten wird.

[0093] Somit kann bei der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** das Strukturierungsschlitzblatt **130** deutlich kleiner als eine in einem herkömmlichen Abscheidungsverfahren verwendete FMM sein. Anders ausgedrückt, wird bei der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** die Abscheidung kontinuierlich, d. h. in einer abtastenden Weise ausgeführt, während das Substrat **2** in Y-Achsen-Richtung bewegt wird. Somit kann zumindest eine der Längen des Strukturierungsschlitzblattes **130** in X-Achsen- bzw. Y-Achsen-Richtung deutlich kleiner als eine Länge des Substrats **2** sein. Da das Strukturierungsschlitzblatt **130** deutlich kleiner als die in einem herkömmlichen Abscheidungsverfahren verwendete FMM ausgebildet sein kann, ist die Fertigung des Strukturierungsschlitzblattes **130** einfacher. Dies bedeutet, dass das Strukturierungsschlitzblatt **130** gegenüber den in einem herkömmlichen Abscheidungsverfahren verwendeten FMM in Fertigungsvorgängen, die Ätz- und anschließende Präzisionsdehn-, Form-, Transport, und Waschvorgänge umfassen, vorteilhafter ist. Darüber hinaus ist dies auch zum Fertigen einer relativ großen Anzeigevorrichtung vorteilhafter.

[0094] Um eine Abscheidung auszuführen, während die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** und das Substrat **2** wie vorstehend beschrieben relativ zueinander bewegt werden, können die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** und das Substrat **2** mit einem bestimmten Abstand voneinander beabstandet sein. Dies wird an späterer Stelle genauer beschrieben.

[0095] Die Abscheidungsquelle **110**, die das Abscheidungsmaterial **115** enthält und beheizt, ist auf einer Seite angeordnet, die einer Seite, auf der das Substrat **2** in der Kammer angeordnet ist, gegenüberliegt (zugewandt ist). Sobald das in dem Abscheidungsquelle **110** enthaltene Abscheidungsmaterial **115** verdampft ist, wird die Abscheidung auf dem Substrat **2** ausgeführt.

[0096] Die Abscheidungsquelle **110** umfasst einen Tiegel **111**, der mit dem Abscheidungsmaterial **115** gefüllt ist, und eine Heizeinrichtung **112**, die den Tiegel **111** beheizt, um das Abscheidungsmaterial **115** in Richtung einer Seite des mit dem Abscheidungsmaterial **115** gefüllten Tiegels **111**, insbesondere in Richtung der Abscheidungsquellendüseneinheit **120**, zu verdampfen.

[0097] Die Abscheidungsquelle **110** ist bei einer Ausführungsform auf einer dem Substrat **2** zugewandten Seite der Abscheidungsquelle **110** angeordnet. In diesem Zusammenhang können die Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten gemäß der

vorliegenden Ausführungsform jeweils unterschiedliche Abscheidungsdüsen zum Ausführen der Abscheidung zum Ausbilden allgemeiner Schichten und Strukturschichten umfassen. Dieser Aufbau wird an späterer Stelle genauer beschrieben.

[0098] [Fig. 5](#) ist eine Perspektivansicht von Abscheidungsquellendüsen zum Ausbilden einer Struktur- schicht. [Fig. 6](#) ist eine Perspektivansicht von Ab- scheidungsquellendüsen zum Ausbilden einer allge- meinen Schicht.

[0099] Wie [Fig. 5](#) zu entnehmen ist, umfasst die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** die drei Abscheidungsquellen **110** und drei Abscheidungsquellendüseneinheiten **120**. Jede Abscheidungsquellendüseneinheit **120** umfasst an einem mittleren Abschnitt derselben eine Abscheidungsquellendüse **121**. Das Abscheidungsmaterial **115**, das in der Abscheidungsquelle **110** verdampft wurde, passiert die Abscheidungsquellendüseneinheit **120** und wird auf das Substrat **2**, auf dem das Abscheidungsmaterial **115** abgeschieden werden soll, abgeschieden. Die Abscheidungsquellendüse **121** ist in der Abscheidungsquellendüseneinheit **120** ausgebildet und die drei Abscheidungsquellen **110** sind in der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** entlang einer Abtastrichtung des Substrats **2** angeordnet. Dies bedeutet, dass eine Mehrzahl von Abscheidungsquellendüsen **121** in der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** entlang der Abtastrichtung des Substrats **2** ausgebildet sein kann. Ist die Mehrzahl von Abscheidungsquellendüsen **121** in einer X-Achsen-Richtung angeordnet, so unterscheiden sich die Abstände zwischen den jeweiligen Abscheidungsquellendüsen **121** und einem Strukturierungsschlitz **131** (s. [Fig. 10](#)) voneinander und somit tritt durch das von den Abscheidungsquellendüsen **121**, die weit vom Strukturierungsschlitz **131** angeordnet sind, abgegebene Abscheidungsmaterial **115** ein Schatten auf dem Substrat **2** auf. Somit sind bei der vorliegenden Ausführungsform die Abscheidungsquellendüsen **121** so ausgebildet, dass in der X-Achsen-Richtung nur eine Reihe von Abscheidungsquellendüsen **121** ausgebildet ist, um das Auftreten von Schatten deutlich zu reduzieren. Darüber hinaus sind die Abscheidungsquellendüsen **121** in der Abtastrichtung des Substrats **2** angeordnet und somit können ein zwischen den Abscheidungsquellendüsen **121** auftretender Strömungsunterschied kompensiert und die Gleichmäßigkeit der Abscheidung konstant gehalten werden.

[0100] Wenngleich in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) nicht dargestellt, können zwei der drei Abscheidungsquellen **110**, die auf beiden Seiten der anderen in der Mitte angeordnet sind, verwendet werden, um ein Wirtschaftsmaterial abzuscheiden, und die andere Abscheidungsquelle **110**, die in der Mitte derselben angeordnet ist.

kann verwendet werden, um ein Dotierungsmaterial abzuscheiden. Wie vorstehend beschrieben, umfasst das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten gemäß der vorliegenden Ausführungsform sowohl eine Abscheidungsquelle zum Abscheiden eines Wirtsmaterials als auch eine Abscheidungsquelle zum Abscheiden eines Dotierungsmaterials, und somit können das Wirtsmaterial und das Dotierungsmaterial gemeinsam auf dem Substrat **2** abgeschieden werden; dadurch können die Fertigungsvorgänge vereinfacht und schnell ausgeführt werden und eine Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige, die das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten umfasst, kann eine verbesserte Effizienz aufweisen.

[0101] Wie [Fig. 6](#) zu entnehmen ist, ist eine Abscheidungsquellendüseneinheit **120'** auf einer Seite der Abscheidungsquelle **110'** und insbesondere auf der dem Substrat **2** zugewandten Seite der Abscheidungsquelle **110'** angeordnet. Die Abscheidungsquellendüseneinheit **120'** umfasst eine Mehrzahl von Abscheidungsquellendüsen **121'**, die entlang einer X-Achsen-Richtung (d. h. einer rechtwinklig zur Abtastrichtung des Substrats **2** verlaufenden Richtung) angeordnet sind. In diesem Zusammenhang kann die Mehrzahl von Abscheidungsquellendüsen **121'** in gleichen Abständen oder in Abständen, die in Richtung beider Enden kleiner werden, angeordnet sein. Ein Abscheidungsmaterial, das in der Abscheidungsquelle **110'** verdampft wurde, passiert die Abscheidungsquellendüsen **121'** der Abscheidungsquellendüseneinheit **120'** und wird anschließend auf dem Substrat **2** abgeschieden. Durch das Anordnen der Mehrzahl von Abscheidungsquellendüsen **121'** entlang der X-Achsen-Richtung (d. h. einer rechtwinklig zur Abtastrichtung des Substrats **2** verlaufenden Richtung), um eine allgemeine Schicht auszubilden, kann die Gleichmäßigkeit der Dicke der allgemeinen Schicht verbessert werden.

[0102] Bei einer Ausführungsform kann das Strukturierungsschlitzblatt **130** zwischen der Abscheidungsquelle **110** und dem Substrat **2** angeordnet sein. Das Strukturierungsschlitzblatt **130** kann ferner einen Rahmen **135** umfassen, der eine ähnliche Form wie ein Fensterrahmen aufweist. Das Strukturierungsschlitzblatt **130** umfasst eine Mehrzahl von Strukturierungsschlitzten **131**, die in X-Achsen-Richtung angeordnet sind. Das Abscheidungsmaterial **115**, das in der Abscheidungsquelle **110** verdampft wurde, passiert Abscheidungsquellendüseneinheit **120** und das Strukturierungsschlitzblatt **130** und wird anschließend auf dem Substrat **2** abgeschieden. In diesem Zusammenhang kann das Strukturierungsschlitzblatt **130** unter Verwendung desselben Verfahrens ausgebildet sein, das zur Ausbildung einer FMM, insbesondere einer streifenartige Maske, verwendet wird, wie beispielsweise Ätzen. In diesem Zusammenhang kann eine Gesamtanzahl von Strukturierungsschlitz-

zen **131** größer als eine Gesamtanzahl von Abscheidungsquellendüsen **121** sein.

[0103] Bei einer Ausführungsform können die Abscheidungsquelle **110** (und die mit dieser kombinierte Abscheidungsquellendüseneinheit **120**) und das Strukturierungsschlitzblatt **130** mit einem bestimmten Abstand voneinander beabstandet sein.

[0104] Wie vorstehend beschrieben, wird die Abscheidung ausgeführt, während die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** relativ zum Substrat **2** bewegt wird. Um die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** relativ zum Substrat **2** zu bewegen, ist das Strukturierungsschlitzblatt **130** mit einem bestimmten Abstand vom Substrat **2** beabstandet angeordnet.

[0105] Bei einem herkömmlichen Abscheidungsverfahren unter Verwendung einer FMM wird die Abscheidung ausgeführt, während die FMM in engem Kontakt mit einem Substrat steht, um die Entstehung von Schatten auf dem Substrat zu verhindern. Wenn die FMM in engem Kontakt mit dem Substrat ausgebildet ist, können allerdings aufgrund des Kontakts zwischen dem Substrat und der FMM Schäden auftreten. Da es schwierig ist, die Maske relativ zum Substrat zu bewegen, müssen ferner die Maske und das Substrat in derselben Größe ausgebildet sein. Dementsprechend muss die Maske umso größer sein, je größer eine Anzeigevorrichtung ist. Es ist allerdings schwierig, eine große Maske auszubilden.

[0106] Zur Lösung dieser Probleme ist bei der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform das Strukturierungsschlitzblatt **130** mit einem bestimmten Abstand vom Substrat **2**, auf dem das Abscheidungsmaterial abgeschieden werden soll, beabstandet ausgebildet.

[0107] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann die Abscheidung ausgeführt werden, während eine Maske, die kleiner als ein Substrat ausgebildet ist, relativ zum Substrat bewegt wird, und somit ist es einfach, die Maske zu fertigen. Darüber hinaus lassen sich Schäden durch den Kontakt zwischen dem Substrat und der Maske vermeiden. Da das Substrat während eines Abscheidevorgangs nicht in engem Kontakt mit der Maske zu stehen braucht, kann ferner die Fertigungsgeschwindigkeit verbessert werden.

[0108] Im Folgenden werden besondere Anordnungen der einzelnen Elemente des oberen Gehäuses **104** beschrieben.

[0109] Die Abscheidungsquelle **110** und die Abscheidungsquellendüseneinheit **120** sind in einem Bodenabschnitt des oberen Gehäuses **104** angeordnet. Auf beiden Seiten der Abscheidungsquelle **100**

und der Abscheidungsquellendüseneinheit **120** sind jeweils Aufnahmeabschnitte **104-1** so ausgebildet, dass sie eine hervorragende Form aufweisen. Die erste Stufe **150**, die zweite Stufe **160** und das Strukturierungsschlitzblatt **130** sind in dieser Reihenfolge sequenziell auf den Aufnahmeabschnitten **104-1** ausgebildet.

[0110] In diesem Zusammenhang ist die erste Stufe **150** ausgebildet, um sich in X-Achsen- und Y-Achsen-Richtung zu bewegen, sodass die erste Stufe **150** das Strukturierungsschlitzblatt **130** in der X-Achsen- und Y-Achsen-Richtung ausrichtet. Dies bedeutet, dass die erste Stufe **150** eine Mehrzahl von Akten umfasst, sodass die erste Stufe **150** in X-Achsen- und Y-Achsen-Richtung relativ zum obere Gehäuse **104** bewegt wird.

[0111] Die zweite Stufe **160** ist ausgebildet, um sich in einer Z-Achsen-Richtung zu bewegen, um das Strukturierungsschlitzblatt **130** in Z-Achsen-Richtung ausrichten. Dies bedeutet, dass die zweite Stufe **160** eine Mehrzahl von Akten umfasst und ausgebildet ist, um sich in der Z-Achsen-Richtung relativ zur ersten Stufe **150** zu bewegen.

[0112] Das Strukturierungsschlitzblatt **130** ist auf der zweiten Stufe **160** angeordnet. Das Strukturierungsschlitzblatt **130** ist auf der ersten Stufe **150** und der zweiten Stufe **160** angeordnet, um sich in X-Achsen-, Y-Achsen- und Z-Achsen-Richtung zu bewegen, und somit kann eine Ausrichtung, insbesondere eine Echtzeitausrichtung, zwischen dem Substrat **2** und dem Strukturierungsschlitzblatt **130** ausgeführt werden.

[0113] Darüber hinaus können das obere Gehäuse **104**, die erste Stufe **150** und die zweite Stufe **160** einen Strömungsweg des Abscheidungsmaterials **115** leiten, sodass das durch die Abscheidungsquellendüsen **121** abgegebene Abscheidungsmaterial **115** nicht außerhalb des Strömungsweges verteilt wird. Dies bedeutet, dass der Strömungsweg des Abscheidungsmaterials **115** durch das obere Gehäuse **104**, die erste Stufe **150** und die zweite Stufe **160** abgedichtet wird und somit die Bewegung des Abscheidungsmaterials **115** in X-Achsen- und Y-Achsen-Richtung gleichzeitig bzw. simultan geleitet werden kann.

[0114] Das Abschirmelement **140** kann zwischen dem Strukturierungsschlitzblatt **130** und der Abscheidungsquelle **110** angeordnet sein. Insbesondere ist an einem Randabschnitt des Substrats **2** eine Anoden- oder Kathodenstruktur ausgebildet, die beim Prüfen eines Produkts oder beim Fertigen eines Produkts als ein Anschluss genutzt wird. Wird ein organisches Material auf einen Bereich des Substrats **2** aufgebracht, kann die Anode bzw. die Kathode seine Funktion nicht in ausreichendem Maß erfüllen.

len. Daher ist der Randabschnitt des Substrats **2** als ein nichtschichtbildender Bereich ausgebildet, auf den kein organisches Material oder Ähnliches aufgebracht wird. Wie vorstehend beschrieben, wird bei dem Gerät zur Abscheidung organischer Schichten die Abscheidung jedoch in einer abtastenden Weise ausgeführt, während das Substrat **2** relativ zum Gerät zur Abscheidung organischer Schichten bewegt wird, und somit ist es nicht einfach zu verhindern, dass organisches Material auf dem nichtschichtbildenden Bereich des Substrats **2** abgeschieden wird.

[0115] Um zu verhindern, dass organisches Material auf dem nichtschichtbildenden Bereich des Substrats **2** abgeschieden wird, kann bei dem Gerät zur Abscheidung organischer Schichten am Randabschnitt des Substrats **2** das Abschirmelement **140** angeordnet sein. Wenngleich nicht ausdrücklich in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellt, kann das Abschirmelement **140** zwei benachbarte Platten umfassen.

[0116] Wenn das Substrat **2** die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** nicht passiert, schirmt das Abschirmelement **140** die Abscheidungsquelle **110** ab, und somit gelangt das von der Abscheidungsquelle **110** abgegebene Abscheidungsmaterial **115** nicht bis zum Strukturierungsschlitzblatt **130**. Tritt das Substrat **2** in die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** ein, während das Abschirmelement **140** die Abscheidungsquelle **110** abschirmt, so bewegt sich ein vorderer Teil des Abschirmelements **140**, das die Abscheidungsquelle **110** abschirmt, mit der Bewegung des Substrats **2** mit, wodurch der Strömungsweg des Abscheidungsmaterials **115** geöffnet wird und das von der Abscheidungsquelle **110** abgegebene Abscheidungsmaterial **115** das Strukturierungsschlitzblatt **130** passiert und auf dem Substrat **2** abgeschieden wird. Während das Substrat **2** die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** passiert, bewegt sich auch ein hinterer Teil des Abschirmelements **140** mit der Bewegung des Substrats **2** mit, um die Abscheidungsquelle **110** abzuschirmen, sodass der Strömungsweg des Abscheidungsmaterials **115** verschlossen wird. Dementsprechend gelangt das von der Abscheidungsquelle **110** abgegebene Abscheidungsmaterial **115** nicht bis zum Strukturierungsschlitzblatt **130**.

[0117] Wie vorstehend beschrieben, wird der nichtschichtbildende Bereich des Substrats **2** durch das Abschirmelement **140** abgeschirmt, und kann es einfach sein zu verhindern, dass das organische Material auf dem nichtschichtbildenden Bereich des Substrats **2** abgeschieden wird, ohne dass es einer gesonderten Struktur bedarf.

[0118] Im Folgenden wird die Fördereinheit **400**, die das Substrat **2** befördert, auf dem das Abscheidungsmaterial **115** abgeschieden werden soll, genauer be-

schrieben. Wie [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zu entnehmen ist, umfasst die Fördereinheit **400** die erste Fördereinheit **410**, die zweite Fördereinheit **420** und die Transfereinheit **430**.

[0119] Die erste Fördereinheit **410** befördert die Transfereinheit **430**, die den Träger **431** und eine daran befestigte elektrostatische Einspannvorrichtung **432** umfasst, und das an der Transfereinheit **430** befestigte Substrat **2** in einer geradlinigen Weise, sodass durch die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten **100-1** eine organische Schicht auf dem Substrat **2** ausgebildet werden kann. Die erste Fördereinheit **410** umfasst eine Spule **411**, Führungs-elemente **412**, obere Magnetlager **413**, seitliche Magnetlager **414** und Spaltsensoren **415** und **416**.

[0120] Die zweite Fördereinheit **420** bewegt die Transfereinheit **430**, von der in der Entladeeinheit **300** das Substrat **2** getrennt wurde, nachdem ein Abscheidungsszyklus, in dem die Transfereinheit **430** die Abscheidungseinheit **100** passiert, abgeschlossen wurde, zur Ladeeinheit **200** zurück. Die zweite Fördereinheit **420** umfasst eine Spule **421**, Rollenführungen **422** und eine Ladespur **423**.

[0121] Die Transfereinheit **430** umfasst den Träger **431**, der entlang der ersten Fördereinheit **410** und der zweiten Fördereinheit **420** befördert wird, und die elektrostatische Einspannvorrichtung **432**, die mit einer Fläche des Trägers **431** verbunden und an der das Substrat **2** befestigt ist.

[0122] Im Folgenden werden die einzelnen Elemente der Fördereinheit **400** genauer beschrieben.

[0123] Zunächst wird der Träger **431** der Transfer-einheit **430** genauer beschrieben.

[0124] Wie [Fig. 7](#) zu entnehmen ist, umfasst der Träger **431** ein Hauptbauteil **431a**, eine Magnetschiene **431b**, Module zur berührungslosen Energiever-sorgung (Contactless Power Supply, CPS) **431c**, eine Energieversorgungseinheit **431d** und Führungs-nuten **431e**. Der Träger **431** kann ferner Nockenstö-ßel **431f** umfassen (s. [Fig. 8](#)).

[0125] Das Hauptbauteil **431a** bildet ein Grundteil des Trägers **431** und kann aus einem magneti-schen Material, wie beispielsweise Eisen, ausgebil-det sein. Aufgrund einer Abstoßungskraft zwischen dem Hauptbauteil **431a** und den jeweiligen oberen und seitlichen Magnetlagern **413** und **414**, die an spä-terer Stelle beschrieben werde, kann in diesem Zu-sammenhang der Träger **431** mit einem bestimmten Abstand von den Führungselementen **412** beabstan-det gehalten werden.

[0126] Die Führungsnuhen **431e** können jeweils auf beiden Seiten des Hauptbauteils **431a** ausgebildet

sein und jede einen Führungsvorsprung **412e** des Führungselementes **412** aufnehmen.

[0127] Die Magnetschiene **431b** kann entlang einer Mittellinie des Hauptbauteils **431a** in einer Richtung, in der sich das Hauptbauteil **431a** erstreckt, ausgebildet sein. Der LMS-Magnet **431b** und die Spule **411**, die an späterer Stelle genauer beschrieben werden, können miteinander kombiniert sein, um einen Lineararmotor auszubilden, und der Träger **431** kann durch den Lineararmotor in eine Pfeil A-Richtung bewegt werden.

[0128] Die CPS-Module **431c** und die Energieversorgungseinheit **431d** können jeweils auf beiden Seiten des LMS-Magneten **431b** im Hauptbauteil **431a** ausgebildet sein. Die Energieversorgungseinheit **431d** umfasst eine Batterie (z. B. eine wiederaufladbare Batterie), die Energie bereitstellt, sodass die elektrostatische Einspannvorrichtung **432** das Substrat **2** einspannen kann, und den Betrieb aufrechterhält. Die CPS-Module **431c** sind drahtlose Lademodule, welche die Energieversorgungseinheit **431d** laden. Insbesondere ist die in der zweiten Fördereinheit **420** ausgebildete Ladespur **423** (beide werden an späterer Stelle beschrieben) mit einem Inverter (nicht dargestellt) verbunden, und wenn der Träger **431** in die zweite Fördereinheit **420** transferiert wird, wird so mit zwischen der Ladespur **423** und dem CPS-Modul **431c** ein Magnetfeld ausgebildet, um dem CPS-Modul **431c** Energie bereitzustellen. Die dem CPS-Modul **431c** bereitgestellte Energie wird genutzt, um die Energieversorgungseinheit **431d** zu laden.

[0129] Die elektrostatische Einspannvorrichtung **432** kann eine Elektrode umfassen, die in ein aus Keramik ausgebildetes Hauptteil eingebettet ist, wobei die Elektrode mit Energie versorgt wird. Das Substrat **2** ist an einer Fläche des Hauptteils der elektrostatischen Einspannvorrichtung **432** befestigt, wenn eine Hochspannung an die Elektrode angelegt wird.

[0130] Im Folgenden werden die erste Fördereinheit **410** und die Transfereinheit **430** genau beschrieben.

[0131] Wie [Fig. 4](#) und [Fig. 8](#) zu entnehmen ist, befördert die erste Fördereinheit **410** die elektrostatische Einspannvorrichtung **432**, an der das Substrat **2** befestigt ist, und den Träger **431**, der die elektrostatische Einspannvorrichtung **432** befördert. In diesem Zusammenhang umfasst die erste Fördereinheit **410** die Spule **411**, die Führungselemente **412**, die oberen Magnetlager **413**, die seitlichen Magnetlager **414** und die Spaltsensoren **415** und **416**.

[0132] Die Spule **411** und die Führungselemente **412** sind innerhalb des oberen Gehäuses **104** ausgebildet. Die Spule **411** ist in einem oberen Abschnitt des oberen Gehäuses **104** ausgebildet und die Führungselemente **421** sind jeweils an beiden Innenseiten des

oberen Gehäuses **104** ausgebildet. Die Spule **411** wird an späterer Stelle unter Bezugnahme auf [Fig. 9](#) beschrieben.

[0133] Die Führungselemente **412** führen den Träger **431**, damit er sich in eine Richtung bewegt. In diesem Zusammenhang sind die Führungselemente **412** so ausgebildet, dass sie die Abscheidungseinheit **100** passieren.

[0134] Insbesondere nehmen die Führungselemente **412** beide Seiten des Trägers **431** auf, um den Träger **431** in Richtung des in [Fig. 3](#) dargestellten Pfeils A zu bewegen. Das Führungselement **412** kann in diesem Zusammenhang ein erstes Aufnahmeteil **412a**, das unter dem Träger **431** angeordnet ist, ein zweites Aufnahmeteil **412b**, das über dem Träger **431** angeordnet ist, und ein Verbindungsteil **412c**, welches das erste Aufnahmeteil **412a** und das zweite Aufnahmeteil **412b** miteinander verbindet, umfassen. Durch das erste Aufnahmeteil **412a**, das zweite Aufnahmeteil **412b** und das Verbindungsteil **412c** wird eine Aufnahmenut **412d** ausgebildet. Beide Seiten des Trägers **431** werden jeweils in den Aufnahmenuten **412d** aufgenommen, und der Träger **431** wird entlang der Aufnahmenuten **412d** bewegt.

[0135] Die seitlichen Magnetlager **414** sind jede im Verbindungsteil **412c** des Führungselementes **412** angeordnet, um jeweils beiden Seiten des Trägers **431** zu entsprechen. Die seitlichen Magnetlager **414** bewirken einen Abstand zwischen dem Träger **431** und dem Führungselement **412**, sodass der Träger **431** entlang der Führungselemente **412** bewegt wird, ohne mit den Führungselementen **412** in Kontakt zu kommen. Dies bedeutet, dass eine Abstoßungskraft **R1**, die zwischen dem seitlichen Magnetlager **414** auf der linken Seite in [Fig. 8](#) und dem Träger **431**, der ein magnetisches Material ist, auftritt, und eine Abstoßungskraft **R2**, die zwischen dem seitlichen Magnetlager **414** auf der rechten Seite in [Fig. 8](#) und dem Träger **431**, der ein magnetisches Material ist, auftritt, ein Gleichgewicht aufrechthalten und somit ein konstanter Abstand zwischen dem Träger **431** und den jeweiligen Teilen des Führungselementes **412** besteht.

[0136] Jedes obere Magnetlager **413** kann im zweiten Aufnahmeteil **412b** angeordnet sein, um oberhalb des Trägers **431** zu sein. Das obere Magnetlager **413** ermöglicht es, dass der Träger **431** entlang der Führungselemente **412** bewegt wird, ohne mit dem ersten und zweiten Aufnahmeteil **412a** und **412b** in Kontakt zu kommen, wobei ein dazwischen liegender Abstand konstant gehalten wird. Dies bedeutet, dass eine Abstoßungskraft **R3**, die zwischen dem oberen Magnetlager **413** und dem Träger **431**, der ein magnetisches Material ist, auftritt und die Gravitationskraft **G** ein Gleichgewicht aufrechthalten und somit ein konstanter Abstand zwischen dem Träger **431** und den jeweiligen Führungselementen **412** besteht.

[0137] Jedes Führungselement **412** kann ferner den Spaltsensor **415** umfassen. Der Spaltsensor **415** kann einen Abstand zwischen dem Träger **431** und dem Führungselement **412** messen. Wie [Fig. 8](#) zu entnehmen ist, kann der Spaltsensor **415** im ersten Aufnahmeteil **412a** angeordnet sein, um einem Bodenabschnitt des Trägers **431** zu entsprechen. Der im ersten Aufnahmeteil **412a** angeordnete Spaltsensor **415** kann einen Abstand zwischen dem ersten Aufnahmeteil **412a** und dem Träger **431** messen. Der Spaltsensor **416** kann auf einer Seite des seitlichen Magnetlagers **414** angeordnet sein. Der Spaltsensor **416** kann einen Abstand zwischen einer Seitenfläche des Trägers **431** und dem seitlichen Magnetlager **414** messen. Die vorliegende Erfindung ist allerdings nicht auf das vorstehend beschriebene Beispiel beschränkt, und der Spaltsensor **416** kann im Verbindungsteil **412c** angeordnet sein.

[0138] Magnetische Kräfte der oberen und seitlichen Magnetlager **413** und **414** sind entsprechend den von den Spaltsensoren **415** und **146** gemessenen Werten variabel und somit können die Abstände zwischen dem Träger **431** und den jeweiligen Führungselementen **412** in Echtzeit korrigiert werden. Dies bedeutet, dass ein exakter Transfer des Trägers **431** unter Verwendung der oberen und seitlichen Magnetlager **413** und **414** und der Spaltsensoren **415** und **416** rückkopplungsgesteuert werden kann.

[0139] Im Folgenden wird der Betrieb der Transfereinheit **430** genauer beschrieben.

[0140] Der LMS-Magnet **431b** des Hauptbauteils **431a** und die Spule **411** können miteinander kombiniert werden, um eine Betriebseinheit zu bilden. In diesem Zusammenhang kann die Betriebseinheit ein Linearmotor sein. Der Linearmotor bietet im Vergleich zu herkömmlichen Gleitführungssystemen einen kleinen Reibungskoeffizienten, geringe Lagefehler und ein besonders genaue Positionserfassung. Wie vorstehend beschrieben, kann der Linearmotor die Spule **411** und den LMS-Magneten **431b** umfassen. Der LMS-Magnet **431b** ist linear am Träger **431** angeordnet, und eine Mehrzahl der Spulen **411** kann an einer Innenseite der Kammer **101** mit einem bestimmten Abstand angeordnet sein, sodass sie dem LMS-Magneten **431b** zugewandt ist. Da der LMS-Magnet **431b** statt der Spule **411** am Träger **431** angeordnet ist, kann der Träger **431** funktionsfähig sein, ohne dass er mit Energie versorgt wird.

[0141] In diesem Zusammenhang kann die Spule **411** in einem Atmosphärenkasten (ATM-Kasten) ausgebildet sein. Wenngleich der Linearmotor im Allgemeinen im Vergleich zu herkömmlichen Gleitführungssystemen eine besonders genaue Positionserfassung ermöglicht, ist es aufgrund der Ausgasung der Spule schwierig, den Linearmotor in Vakuumumgebung zu verwenden. Bei einem Fördersystem, das

im Gerät zur Abscheidung organischer Schichten gemäß der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird, können der LMS-Magnet **431b** und die Spule **411** allerdings betrieben werden, indem sie mit einem Abstand von ca. 5 mm voneinander beabstandet sind und dabei die Spule **411** im ATM-Kasten in einer Luftatmosphäre enthalten ist, während der Träger **431**, an dem der LMS-Magnet **431b** befestigt ist, in der unter Vakuum gehaltenen Kammer **101** bewegt werden kann. Dies wird im Folgenden genauer beschrieben.

[0142] [Fig. 9](#) ist ein Diagramm, das einen Aufbau darstellt, bei dem die Spule **411** aus [Fig. 3](#) in einem ATM-Kasten angeordnet ist. Wie [Fig. 9](#) zu entnehmen ist, ist die Spule **411** in einem ATM-Kasten **411a** angeordnet. In der Kammer **101** ist ein Vorraum ausgebildet, um der Spule **411** zu entsprechen, und somit ist die Spule **411** nach außen geöffnet. Faltenbälge **411b** sind ausgebildet, um den Vorraum zu umgeben, und die Faltenbälge **411b** und der ATM-Kasten **411a** sind miteinander verbunden. Die Faltenbälge **411b**, die ein gefaltetes Rohr andeuten, sind in diesem Zusammenhang ausgebildet, um durch die Falten flexibel zu sein. Die im ATM-Kasten **411a** angeordnete Spule **411** kann somit in einer Luftatmosphäre gehalten werden, während das Innere der Kammer **101** in einem Vakuumzustand gehalten werden kann. Ein Kabel **411c** kann mit der Spule **411** in der Luftatmosphäre verbunden sein, und somit kann der Spule **411** von einer externen Vorrichtung Energie zugeführt werden. An der oberen und unteren Seite der Faltenbälge **411b** können Verstärkungsplatten **411d** angeordnet sein, um die Kammer **101** und den ATM-Kasten **411a** stabil miteinander zu verbinden. Darüber hinaus kann zwischen den Faltenbälgen **411b** und dem ATM-Kasten **411** ein Dichtungselement **411e**, wie beispielsweise O-Ringe, angeordnet sein, und somit kann die Vakumsicherheit innerhalb der Kammer **101** verbessert werden.

[0143] Da der ATM-Kasten **411a** durch die Faltenbälge **411b** mit der Kammer **101** verbunden ist, können der ATM-Kasten **411a** und die darin angeordnete Spule **411** in einer festen Position gehalten werden, selbst wenn die Kammer **101** mehrfach kontrahiert und expandiert wird, und somit kann ein Abstand zwischen der Spule **411** und dem LMS-Magnet **431b** konstant gehalten werden. Da die im ATM-Kasten **411a** angeordnete Spule **411** in einer Luftatmosphäre gehalten wird, kann der Linearmotor ungestört eventueller Probleme, wie beispielsweise Ausgasung, genutzt werden.

[0144] Im Folgenden werden die zweite Fördereinheit **420** und die Transfereinheit **430** genauer beschrieben.

[0145] Wie [Fig. 4](#) weiterhin zu entnehmen ist, bewegt die zweite Fördereinheit **420** die elektrostatische Einspannvorrichtung **432**, von der das Substrat

2 in der Entladeeinheit 300 getrennt wurde, und den Träger 431, der die elektrostatische Einspannvorrichtung 432 trägt, zur Ladeeinheit 200 zurück. Die zweite Fördereinheit 420 umfasst in diesem Zusammenhang die Spule 421, die Rollenführungen 422 und die Ladespur 423.

[0146] Die Spule 421, die Rollenführungen 422 und die Ladespur 423 können insbesondere innerhalb des unteren Gehäuses 103 angeordnet sein. Die Spule 421 und die Ladespur 423 können an einer oberen Innenfläche des unteren Gehäuses 103 angeordnet sein, und die Rollenführungen 422 können an beiden Innenseiten des unteren Gehäuses 103 angeordnet sein. Wennleich in [Fig. 4](#) nicht dargestellt, kann die Spule 421 wie auch die Spule 411 der ersten Fördereinheit 410 in einem ATM-Kasten angeordnet sein.

[0147] Wie die erste Fördereinheit 410 kann auch die zweite Fördereinheit 420 die Spule 421 umfassen. Der LMS-Magnet 431b des Hauptbauteils 431a des Trägers 431 und die Spule 421 werden ebenfalls miteinander kombiniert, um eine Betriebseinheit zu bilden. In diesem Zusammenhang kann die Betriebseinheit ein Linearmotor sein. Der Träger 431 kann durch den Linearmotor entlang einer zur Richtung des in [Fig. 3](#) dargestellten Pfeils A entgegengesetzten Richtung bewegt werden.

[0148] Die Rollenführungen 422 führen den Träger 431, damit er sich in eine Richtung bewegt. In diesem Zusammenhang sind die Rollenführungen 422 ausgebildet, um die Abscheidungseinheit 100 zu passieren. Insbesondere tragen die Rollenführungen 422 Nockenstößel 431f (s. [Fig. 8](#)), die jeweils an beiden Seiten des Trägers 431 ausgebildet sind, um den Träger 431 so zu führen, dass er sich entlang einer zur Richtung des in [Fig. 3](#) dargestellten Pfeils A entgegengesetzten Richtung bewegt. Dies bedeutet, dass der Träger 431 bewegt wird, während die an beiden Seiten des Trägers 431 angeordneten Nockenstößel 431f jeweils entlang der Rollenführungen 422 rotieren. Die Nockenstößel 431f dienen in diesem Zusammenhang als Lager, die genutzt werden, um einen bestimmten Vorgang exakt zu wiederholen. Bei einer Ausführungsform ist eine Mehrzahl der Nockenstößel 431f an einer Seitenfläche des Trägers 431 ausgebildet und dient dazu, den Träger 431 in die zweite Fördereinheit 420 zu befördern. Eine detaillierte Beschreibung der Nockenstößel 431f wird hier nicht bereitgestellt.

[0149] Die zweite Fördereinheit 420 wird in einem Vorgang des Zurückföhrens des Trägers 431, von dem das Substrat 2 getrennt wurde, und nicht in einem Vorgang des Abscheidens eines organischen Materials auf dem Substrat 2 genutzt, weshalb eine Positionsgenauigkeit, wie bei der ersten Fördereinheit 410, nicht erforderlich ist. Daher wird bei

der ersten Fördereinheit 410, die eine hohe Positionsgenauigkeit erfordert, eine magnetische Lageung angewandt, wodurch eine hohe Positionsgenauigkeit erzielt wird, während bei der zweiten Fördereinheit 420, die eine relativ geringe Positionsgenauigkeit erfordert, ein herkömmliches Rollverfahren angewandt wird, wodurch die Fertigungskosten reduziert und ein Aufbau des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten vereinfacht werden. Wennleich in [Fig. 4](#) nicht dargestellt, kann die magnetische Lageung wie in der ersten Fördereinheit 410 auch auf die zweite Fördereinheit 420 angewandt werden.

[0150] Die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten 100-1 des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann ferner die Kamera 170 und den Sensor 180 für einen Ausrichtungsvorgang umfassen.

[0151] Die Kamera 170 kann eine im Rahmen 135 des Strukturierungsschlitzblatts 130 ausgebildete erste Ausrichtungsmarkierung (nicht dargestellt) und eine auf dem Substrat 2 ausgebildete zweite Ausrichtungsmarkierung (nicht dargestellt) in Echtzeit ausrichten. In diesem Zusammenhang ist die Kamera 170 angeordnet, um während der Abscheidung genauer in die unter Vakuum gehaltene Kammer 101 blicken zu können. Zu diesem Zweck kann die Kamera 170 in einer Kameraanordnungseinheit 171 in einem atmosphärischen Zustand installiert sein. Dies bedeutet, dass ähnlich wie bei der im ATM-Kasten angeordneten Spule, die in [Fig. 9](#) dargestellt ist, in der Kammer 101 ein Vorraum ausgebildet ist, um der Kamera 170 zu entsprechen, und somit die Kamera 170 nach außen geöffnet ist, und dass die Kameraanordnungseinheit 171 ausgebildet ist, um sich vom Vorraum zu erstrecken. Die Kamera 170 kann somit in der Kameraanordnungseinheit 171 in einem atmosphärischen Zustand installiert sein, während das Innere der Kammer 101 weiterhin in einem Vakuumzustand gehalten werden kann. Dank eines solchen Aufbaus können die Kameraanordnungseinheit 171 und die darin angeordnete Kamera 170 in einer festen Position gehalten werden, selbst wenn die Kammer 101 mehrfach kontrahiert und expandiert wird. Somit kann die Kamera 170 genauer in die Kammer 101 blicken, die während der Abscheidung unter Vakuum gehalten wird.

[0152] Da das Substrat 2 und das Strukturierungsschlitzblatt 130 mit einem bestimmten Abstand voneinander beabstandet sind, müssen die Abstände zum Substrat 2 und zum Strukturierungsschlitzblatt 130, die an unterschiedlichen Positionen angeordnet sind, beide unter Verwendung der Kamera 170 gemessen werden. Hierzu kann die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten 100-1 des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten 1 den Sensor 180 umfassen. Der Sensor 180 kann in diesem Zusammenhang ein konfokaler Sensor sein. Der kon-

fokale Sensor kann ein Messobjekt unter Verwendung von Laserstrahlen, die mit hoher Geschwindigkeit rotieren, unter Verwendung eines Abtastspiegels abtasten und einen Abstand zum Objekt unter Verwendung fluoreszierender oder reflektierter Strahlen, die von den Laserstrahlen emittiert werden, messen. Der konfokale Sensor kann einen Abstand durch Erfassen einer Grenzfläche zwischen unterschiedlichen Medien messen.

[0153] Dies bedeutet, dass der Sensor **180**, wie beispielsweise ein konfokaler Sensor, in der Kammer **101** angeordnet und am Substrat **2** positioniert ist. Der konfokale Sensor kann einen Abstand zu einer oberen Fläche des Substrats **2** durch Erfassen einer Grenzfläche zwischen der oberen Fläche des Substrats **2** und einem Raum messen und einen Abstand zu einer Bodenfläche des Substrats **2** durch Erfassen einer Grenzfläche zwischen der Bodenfläche des Substrats **2** und einem Raum messen. Darüber hinaus kann der Sensor **180** einen Abstand zu einer oberen Fläche des Strukturierungsschlitzblatts **130** durch Erfassen einer Grenzfläche zwischen einem Raum und dem Strukturierungsschlitzblatt **130** messen. Folglich kann der Sensor **180** durch Messen eines Abstands zur Bodenfläche des Substrats **2** und eines Abstands zur oberen Fläche des Strukturierungsschlitzblatts **130** einen Abstand zwischen dem Substrat **2** und dem Strukturierungsschlitzblatt **130** erhalten.

[0154] Da ein Abstand zwischen dem Substrat **2** und dem Strukturierungsschlitzblatt **130** unter Verwendung der Kamera **170** und des Sensor **180** in Echtzeit messbar ist, kann das Substrat **2** mit dem Strukturierungsschlitzblatt **130** in Echtzeit ausgerichtet werden, wodurch die Positionsgenauigkeit einer Strukturierung deutlich verbessert werden kann.

[0155] Im Folgenden wird ein Aufbau einer organischen Schicht, die unter Verwendung des vorstehend beschriebenen Geräts zur Abscheidung organischer Schichten **1** ausgebildet wurde, genauer beschrieben.

[0156] [Fig. 10](#) ist ein Diagramm, das einen Aufbau gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, bei dem die Strukturierungsschlitz **131** in gleichen Abständen im Strukturierungsschlitzblatt **130** des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten **1**, das die Abscheidungseinheit **100** aus [Fig. 3](#) umfasst, angeordnet sind. [Fig. 11](#) ist ein Diagramm, das organische Schichten gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, die unter Verwendung des Strukturierungsschlitzblatts **130** aus [Fig. 10](#) auf dem Substrat **2** ausgebildet wurden.

[0157] [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) zeigen das Strukturierungsschlitzblatt **130**, bei dem die Strukturierungs-

schlitze **131** in gleichen Abständen angeordnet sind. Dies bedeutet, dass die Strukturierungsschlitz **131** in [Fig. 10](#) folgende Bedingung erfüllen: $I_1 = I_2 = I_3 = I_4$.

[0158] Bei dieser Ausführungsform ist ein Einfallswinkel eines Abscheidungsmaterials, das entlang einer Mittellinie **C** eines Abscheidungsraums **S** abgegeben werden soll, im Wesentlichen rechtwinklig zum Substrat **2**. Somit weist eine organische Schicht **P₁**, die unter Verwendung des Abscheidungsmaterials ausgebildet wurde, das den Strukturierungsschlitz **131a** passiert hat, eine maximale Größe eines Schattens auf, und ein rechtsseitiger Schatten **SR**, und ein linksseitiger Schatten **SL₁** sind symmetrisch zueinander ausgebildet.

[0159] Ein kritischer Einfallswinkel θ des Abscheidungsmaterials, das die Strukturierungsschlitz passiert, die von der Mittellinie **C** des Abscheidungsraums **S** weiter entfernt angeordnet sind, wird stufenweise größer, und somit beträgt der kritische Einfallswinkel θ des Abscheidungsmaterials, das den äußersten Strukturierungsschlitz **131e** passiert, etwa 55° . Dementsprechend trifft das Abscheidungsmaterial in einer Neigung relativ zum Strukturierungsschlitz **131e** auf, und eine organische Schicht **P₅**, die unter Verwendung des Abscheidungsmaterials ausgebildet wird, das den Strukturierungsschlitz **131e** passiert hat, weist den größten Schatten auf. Insbesondere ist ein linksseitiger Schatten **SR₅** größer als ein rechtsseitiger Schatten **SR₅**.

[0160] Dies bedeutet, dass mit zunehmendem kritischem Einfallswinkel θ des Abscheidungsmaterials auch die Größe des Schattens zunimmt. Insbesondere nimmt die Größe des Schattens an einer Position, die weiter von der Mittellinie **C** des Abscheidungsraums **S** entfernt ist, zu. Darüber hinaus nimmt mit zunehmendem Abstand zwischen der Mittellinie **C** des Abscheidungsraum **S** und den jeweiligen Strukturierungsschlitzten der kritische Einfallswinkel θ des Abscheidungsmaterials zu. Somit weisen organische Schichten, die unter Verwendung des Abscheidungsmaterials ausgebildet wurden, das die weiter von der Mittellinie **C** des Abscheidungsraums **S** angeordneten Strukturierungsschlitz passiert, einen größeren Schatten auf. Insbesondere ist von den Schatten auf beiden Seiten der jeweiligen organischen Schichten derjenige Schatten, der sich an einer Position befindet, die weiter von der Mittellinie **C** des Abscheidungsraums **S** entfernt ist, größer als der andere.

[0161] Dies bedeutet, wie [Fig. 11](#) zu entnehmen ist, dass die organischen Schichten, die linksseitig der Mittellinie **C** des Abscheidungsraums **S** ausgebildet sind, einen Aufbau aufweisen, bei dem eine linke Hypotenuse größer als eine rechte Hypotenuse ist, und dass die organischen Schichten, die rechtsseitig der Mittellinie **C** des Abscheidungsraums **S** ausgebildet

sind, einen Aufbau aufweisen, bei dem eine rechte Hypotenuse größer als eine linke Hypotenuse ist.

[0162] Außerdem nimmt bei den organischen Schichten, die linksseitig der Mittellinie C des Abscheidungsraums S ausgebildet sind, die Länge der linken Hypotenuse nach links zu. Bei den organischen Schichten, die rechtsseitig der Mittellinie C des Abscheidungsraums S ausgebildet sind, nimmt die Länge der rechten Hypotenuse nach rechts zu. Folglich können die organischen Schichten, die im Abscheidungsraum S ausgebildet sind, bezüglich der Mittellinie C des Abscheidungsraums S symmetrisch zueinander ausgebildet sein.

[0163] Dieser Aufbau wird im Folgenden genauer beschrieben.

[0164] Das Abscheidungsmaterial, das einen Strukturierungsschlitz **131b** passiert, passiert den Strukturierungsschlitz **131b** in einem kritischen Einfallswinkel θ_b , und eine organische Schicht P_2 , die unter Verwendung des Abscheidungsmaterials ausgebildet wurde, das den Strukturierungsschlitz **131b** passiert hat, weist einen linksseitigen Schatten mit einer Größe SL_2 auf. Gleichermaßen passiert das Abscheidungsmaterial, das einen Strukturierungsschlitz **131c** passiert, den Strukturierungsschlitz **131c** in einem kritischen Einfallswinkel θ_c , und eine organische Schicht P_3 , die unter Verwendung des Abscheidungsmaterials ausgebildet wurde, das den Strukturierungsschlitz **131c** passiert hat, weist einen linksseitigen Schatten mit einer Größe SL_3 auf. Gleichermaßen passiert das Abscheidungsmaterial, das einen Strukturierungsschlitz **131d** passiert, den Strukturierungsschlitz **131d** in einem kritischen Einfallswinkel θ_d , und eine organische Schicht P_4 , die unter Verwendung des Abscheidungsmaterials ausgebildet wurde, das den Strukturierungsschlitz **131d** passiert hat, weist einen linksseitigen Schatten mit einer Größe SL_4 auf. Gleichermaßen passiert das Abscheidungsmaterial, das den Strukturierungsschlitz **131e** passiert, den Strukturierungsschlitz **131e** in einem kritischen Einfallswinkel θ_e , und eine organische Schicht P_5 , die unter Verwendung des Abscheidungsmaterials ausgebildet wurde, das den Strukturierungsschlitz **131e** passiert hat, weist einen linksseitigen Schatten mit einer Größe SL_5 auf.

[0165] In diesem Zusammenhang erfüllen die kritischen Einfallswinkel folgende Bedingung: $\theta_b < \theta_c < \theta_d < \theta_e$, und somit erfüllen die Größen der Schatten der organischen Schichten ferner folgende Bedingung: $SL_1 < SL_2 < SL_3 < SL_4 < SL_5$.

[0166] [Fig. 12](#) ist eine Querschnittsansicht einer Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige vom Aktivmatrixtyp gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die unter Verwendung

des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten **1** gefertigt wurde.

[0167] Wie [Fig. 12](#) zu entnehmen ist, ist die Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige **10** vom Aktivmatrixtyp gemäß der vorliegenden Ausführungsform auf dem Substrat **50** ausgebildet. Das Substrat **50** kann aus einem transparenten Material, wie beispielsweise Glas, Kunststoff oder Metall ausgebildet sein. Auf einer Gesamtfläche des Substrats **50** ist eine Isolierschicht **51**, wie beispielsweise eine Pufferschicht, ausgebildet.

[0168] Auf der Isolierschicht **51** sind ein Dünnschichttransistor (TFT), ein Kondensator, und eine organische lichtemittierende Diode (OLED) angeordnet, wie in [Fig. 12](#) dargestellt ist.

[0169] An einer oberen Fläche der Isolierschicht **51** ist eine aktive Halbleiterschicht **52** in einer eingestellten oder vorgegebenen Strukturierung ausgebildet. Eine Gate-Isolierschicht **53** ist ausgebildet, um die aktive Halbleiterschicht **52** abzudecken. Die aktive Halbleiterschicht **52** kann ein Halbleitermaterial vom p-Typ oder vom n-Typ umfassen.

[0170] In einem der aktiven Halbleiterschicht **52** entsprechenden Bereich der Gate-Isolierschicht **53** ist eine Gate-Elektrode **54** des TFT ausgebildet. Eine Zwischenschicht-Isolierschicht **55** ist ausgebildet, um die Gate-Elektrode **54** abzudecken. Die Zwischenschicht-Isolierschicht **55** und die Gate-Isolierschicht **53** werden beispielsweise durch Trockenätzungen geätzt, um ein Kontaktloch auszubilden, das Teile der aktiven Halbleiterschicht **52** freilegt.

[0171] Auf der Zwischenschicht-Isolierschicht **55** sind Source-/Drain-Elektroden **56**, **57** ausgebildet, um über das Kontaktloch mit der aktiven Halbleiterschicht **52** in Kontakt zu stehen. Eine Passivierungsschicht **58** ist ausgebildet, um die Source-/Drain-Elektroden **56**, **57** abzudecken, und geätzt, um einen Teil einer der Source-/Drain-Elektroden **57** freizulegen. Ferner kann auf der Passivierungsschicht **58** eine Isolierschicht **59** ausgebildet sein, um die Passivierungsschicht **58** zu planarisieren.

[0172] Darüber hinaus zeigt die OLED eingestellte oder vorgegebene Bildinformationen an, indem sie gemäß dem Strom rotes, grünes oder blaues Licht emittiert. Die OLED umfasst eine auf der Passivierungsschicht **58** angeordnete erste Elektrode **61**. Die erste Elektrode **61** ist mit der freiliegenden Source-/Drain-Elektrode **57** des TFT elektrisch verbunden.

[0173] Eine Pixeldefinitionsschicht **60** ist ausgebildet, um die erste Elektrode **61** abzudecken. In der Pixeldefinitionsschicht **60** ist eine Öffnung ausgebildet, und in einem durch die Öffnung definierten Bereich ist eine organische Schicht **63** ausgebildet, die ei-

ne Emissionsschicht (Emission Layer, EML) umfasst. Auf der organischen Schicht **63** ist eine zweite Elektrode **62** ausgebildet.

[0174] Die Pixeldefinitionsschicht **60**, die einzelne Pixel definiert, ist aus einem organischen Material ausgebildet. Die Pixeldefinitionsschicht **60** planarisiert ferner die Fläche eines Bereichs des Substrats **50**, in dem die erste Elektrode **61** ausgebildet ist, und insbesondere die Fläche der Passivierungsschicht **58**.

[0175] Die erste Elektrode **61** und die zweite Elektrode **62** sind voneinander isoliert und legen jeweils an der organischen Schicht **63** Spannungen gegensätzlicher Polaritäten an, um die Emission von Licht zu induzieren.

[0176] Die organische Schicht **63**, die eine EML umfasst, kann aus einem organischen Material mit geringer Molekülmasse oder aus einem organischen Material mit hoher Molekülmasse ausgebildet sein. Bei Verwendung eines organischen Materials mit geringer Molekülmasse kann die organische Schicht **63** einen ein- oder mehrschichtigen Aufbau aufweisen, der eine Löcherinjektionsschicht (Hole Injection Layer, HIL), eine Löchertransportschicht (Hole Transport Layer, HTL), die EML, eine Elektronentransportschicht (Electron Transport Layer, ETL) und/oder eine Elektroneninjektionsschicht (Electron Injection Layer, EIL) umfasst. Beispiele verwendbarer organischer Materialien können Kupferphthalocyanin (CuPc), N,N'-di(Naphthalen-1-yl)-N,N'-Diphenylbenzidin (NPB) und Aluminum-tris-(8-Hydroxychinolin) (Alq₃) umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein.

[0177] Die organische Schicht **63**, die eine EML umfasst, kann unter Verwendung des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten **1**, das in [Fig. 1](#) bis [Fig. 10](#) dargestellt ist, ausgebildet werden. Dies bedeutet, dass ein Gerät zur Abscheidung organischer Schichten, umfassend eine Abscheidungsquelle, die ein Abscheidungsmaterial abgibt, eine Abscheidungsquellendüseneinheit, die auf einer Seite der Abscheidungsquelle angeordnet ist und eine Mehrzahl von darin ausgebildeten Abscheidungsquellendüseneinheiten umfasst, und ein Strukturierungsschlitzblatt, das der Abscheidungsquellendüseneinheit zugewandt ist und eine Mehrzahl von darin ausgebildeten Strukturierungsschlitzblättern umfasst, mit einem eingestellten oder vorgegebenen Abstand von einem Substrat, auf dem das Abscheidungsmaterial abgeschieden werden soll, beabstandet angeordnet ist. Darüber hinaus wird das vom Gerät zur Abscheidung organischer Schichten **1** (s. [Fig. 1](#)) abgegebene Abscheidungsmaterial auf dem Substrat **2** abgeschieden (s. [Fig. 1](#)), während das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten **1** und das Substrat **2** relativ zueinander bewegt werden.

[0178] Nachdem die organische Schicht **63** ausgebildet wurde, kann die zweite Elektrode **62** durch daselbe Abscheidungsverfahren, das zur Ausbildung der organischen Schicht **63** verwendet wurde, ausgebildet werden.

[0179] Die erste Elektrode **61** kann als eine Anode fungieren und die zweite Elektrode **62** kann als eine Kathode fungieren. Alternativ kann die erste Elektrode **61** als eine Kathode fungieren und die zweite Elektrode **62** kann als eine Anode fungieren. Die erste Elektrode **61** kann strukturiert sein, um einzelnen Pixelbereichen zu entsprechen, und die zweite Elektrode **62** kann ausgebildet sein, um alle Pixel abzudecken.

[0180] Die erste Elektrode **61** kann als eine transparente Elektrode oder als eine reflektierende Elektrode ausgebildet sein. Eine entsprechende transparente Elektrode kann aus Indiumzinnoxid (ITO), Indiumzinkoxid (IZO), Zinkoxid (ZnO) oder Indiumoxid (In₂O₃) ausgebildet sein. Eine entsprechende reflektierende Elektrode kann durch Ausbilden einer reflektierenden Schicht aus Silber (Ag), Magnesium (Mg), Aluminium (Al), Platin (Pt), Palladium (Pd), Gold (Au), Nickel (Ni), Neodym (Nd), Iridium (Ir), Chrom (Cr) oder einer Mischung derselben und durch Ausbilden einer Schicht aus ITO, IZO, ZnO, oder In₂O₃ auf der reflektierenden Schicht ausgebildet sein. Die erste Elektrode **61** kann durch Ausbilden einer Schicht, beispielsweise durch Sputtern, und anschließendes Strukturieren der Schicht, beispielsweise durch Photolithographie, ausgebildet sein.

[0181] Die zweite Elektrode **62** kann ebenfalls als eine transparente Elektrode oder eine reflektierende Elektrode ausgebildet sein. Wenn die zweite Elektrode **62** als eine transparente Elektrode ausgebildet ist, wird die zweite Elektrode **62** als eine Kathode verwendet. Zu diesem Zweck kann eine entsprechende transparente Elektrode durch Abscheiden eines Metalls mit einer geringen Austrittsarbeit, wie Lithium (Li), Calcium (Ca), Lithiumfluorid/Calcium (LiF/Ca), Lithiumfluorid/Aluminium (LiF/Al), Aluminium (Al), Silber (Ag), Magnesium (Mg) oder einer Mischung derselben, auf einer Fläche der organischen Schicht **63** und Ausbilden einer Hilfselektrodenschicht oder einer Buselektrodenleitung aus ITO, IZO, ZnO, In₂O₃ o. ä. ausgebildet sein. Wenn die zweite Elektrode **62** als eine reflektierende Elektrode ausgebildet ist, kann die reflektierende Schicht durch Abscheiden von Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg oder einer Mischung derselben auf der gesamten Fläche der organischen Schicht **63** ausgebildet sein. Die zweite Elektrode **62** kann unter Verwendung desselben Abscheidungsverfahrens, das zur Ausbildung der vorstehend beschriebenen organischen Schicht **63** verwendet wurde, ausgebildet werden.

[0182] Das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann angewandt werden, um eine organische Schicht oder eine anorganische Schicht eines organischen TFT auszubilden und um Schichten aus verschiedenen Materialien auszubilden.

[0183] Wie vorstehend beschrieben, stellen die eine oder mehreren Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung Geräte zur Abscheidung organischer Schichten, die zur Verwendung in der Massenfertigung eines großen Substrats geeignet sind und eine hochauflösende Strukturierung ermöglichen, Verfahren zur Fertigung von Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung derselben und unter Verwendung des Verfahrens gefertigte Vorrichtungen mit organischer lichtemittierender Anzeige bereit. Wenngleich nur einige Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gezeigt und beschrieben wurden, wird der Fachmann erkennen, dass an dieser Ausführungsform Änderungen vorgenommen werden können, ohne von den Grundsätzen der Erfindung, deren Umfang in den Ansprüchen und deren Entsprechungen definiert ist, abzuweichen.

Patentansprüche

1. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten (1), umfassend:
 eine Fördereinheit (400), umfassend eine Transferseinheit (430) zum Befestigen eines Substrats (2), die ausgestaltet ist, um sich mit dem Substrat (2) zu bewegen, eine erste Fördereinheit (410) zum Bewegen der Transferseinheit (430), an der das Substrat (2) befestigt ist, in eine erste Richtung, und eine zweite Fördereinheit (420) zum Bewegen der Transferseinheit (430), von der das Substrat (2) nach dem Abschluss des Abscheidens getrennt wurde, in eine zur ersten Richtung entgegengesetzte Richtung;
 eine Ladeeinheit (200) zum Befestigen des Substrats (2) an der Transferseinheit (430);
 eine Abscheidungseinheit (100), umfassend eine Kammer (101), die in einem Vakuumzustand gehalten wird, und eine Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) zum Abscheiden einer organischen Schicht auf dem Substrat (2), das an der Transferseinheit (430) befestigt ist und aus der Ladeeinheit (200) transferiert wird; und
 eine Entladeeinheit (300) zum Trennen des Substrats (2), auf dem während des Passierens der Abscheidungseinheit (100) die Abscheidung abgeschlossen wurde, von der Transferseinheit (430),
 wobei die Transferseinheit (430) ausgestaltet ist, um sich zyklisch zwischen der ersten Fördereinheit (410) und der zweiten Fördereinheit (420) zu bewegen, und wobei das an der Transferseinheit (430) befestigte Substrat (2) ausgestaltet ist, um mit einem eingestellten Abstand von der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) beabstandet zu

sein, während es von der ersten Fördereinheit (410) transferiert wird.

2. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 1, wobei die erste Fördereinheit und die zweite Fördereinheit ausgestaltet sind, um die Abscheidungseinheit zu passieren.

3. Verfahren zum Fertigen einer Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige unter Verwendung eines Geräts zur Abscheidung organischer Schichten (100) zum Ausbilden einer organischen Schicht auf einem Substrat, umfassend folgende Schritte:

Befestigen des Substrats (2) an einer Transferseinheit (430) in einer Ladeeinheit (200);
 Befördern der Transferseinheit (430), an der das Substrat (2) befestigt ist, in eine Kammer (101) unter Verwendung einer ersten Fördereinheit (430), die installiert ist, um die Kammer (101) zu passieren;
 Ausbilden einer organischen Schicht durch Abscheiden eines Abscheidungsmaterials, das von einer Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) abgegeben wird, auf dem Substrat (2), während das Substrat (2) relativ zu der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) bewegt wird, wobei die Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) in der Kammer (101) mit einem vorgegebenen Abstand vom Substrat (2) beabstandet ist;

Trennen des Substrats (2), auf dem das Abscheiden abgeschlossen wurde, von der Transferseinheit (430) in einer Entladeeinheit (400); und
 Befördern der Transferseinheit (430), von der das Substrat (2) getrennt wurde, zur Ladeeinheit (200) unter Verwendung einer zweiten Fördereinheit (420), die installiert ist, um die Kammer (101) zu passieren.

4. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 1 oder 2 oder Verfahren nach Anspruch 3, wobei die erste Fördereinheit und die zweite Fördereinheit jeweils über- bzw. untereinander parallel zueinander angeordnet sind.

5. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 1, wobei eine Mehrzahl der Abscheidungseinheiten (100) parallel zueinander angeordnet ist, wobei zwischen zwei benachbarten Abscheidungseinheiten der Mehrzahl der Abscheidungseinheiten eine Strukturierungsschlitzblattaustauscheinheit (500) angeordnet ist und wobei ein Strukturierungsschlitzblatt (130) der beiden benachbarten Abscheidungseinheiten ausgestaltet ist, um in die eine Strukturierungsschlitzblattaustauscheinheit (500) eingeführt und aus dieser herausgeführt zu werden.

6. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 1 oder Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Baugruppe zur Abscheidung or-

ganischer Schichten Folgendes umfasst: eine Abscheidungsquelle (110, 110') zum Abgeben eines Abscheidungsmaterials; eine Abscheidungsquelle (120) auf einer Seite der Abscheidungsquelle (100, 110'), die eine Mehrzahl von Abscheidungsquellendüsen (121) umfasst; und ein Strukturierungsschlitzblatt (130), das der Abscheidungsquellendüse (120) zugewandt ist und eine Mehrzahl von Strukturierungsschlitzblättern (131) umfasst, die entlang einer Richtung angeordnet sind, und wobei das von der Abscheidungsquelle (110) abgegebene Abscheidungsmaterial das Strukturierungsschlitzblatt (130) passiert, um in einer bestimmten Strukturierung auf dem Substrat (2) abgeschieden zu werden.

7. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 6, wobei das Strukturierungsschlitzblatt der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten zumindest in der ersten Richtung und/oder in einer rechtwinklig zur ersten Richtung verlaufenden zweiten Richtung kleiner als das Substrat ausgebildet ist.

8. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten eine Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) umfasst, und wobei jeweilige Abscheidungsquellen der Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten unterschiedliche Abscheidungsmaterialien umfassen.

9. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei jeweilige Abscheidungsmaterialien der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten sequenziell auf dem Substrat abgeschieden werden, während das Substrat relativ zum Gerät zur Abscheidung organischer Schichten bewegt wird.

10. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei das Gerät zur Abscheidung organischer Schichten und das Substrat entlang einer Fläche, die parallel zu einer Fläche des Substrats ist, auf dem das Abscheidungsmaterial abgeschieden wird, relativ zueinander bewegt werden.

11. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei die Transfereinheit (430) einen Träger (431), der ausgestaltet ist, um von der ersten Fördereinheit (410) und der zweiten Fördereinheit (420) bewegt zu werden, und eine elektrostatische Einspannvorrichtung (432), die fest mit dem Träger (431) verbunden ist, um das Substrat (2) zu befestigen, umfasst.

12. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 11, wobei sich an einer Fläche des

Trägers (431) eine Magnetschiene (431b) befindet, jede der ersten Fördereinheit (410) und der zweiten Fördereinheit (420) eine Mehrzahl von Spulen umfasst, wobei die Magnetschiene (431b) und die Mehrzahl von Spulen (411) miteinander kombiniert werden, um eine Betriebseinheit zum Generieren einer Antriebskraft zum Bewegen der Transfereinheit (430) zu bilden.

13. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 12, wobei die erste Fördereinheit (410) Führungselemente (412) umfasst, die jeweils eine Aufnahmenut (412d) umfassen, wobei die jeweiligen Aufnahmenuten (412d) ausgestaltet sind, um beide Seiten der Transfereinheit (430) aufzunehmen, um die Transfereinheit (430) so zu führen, dass sie sich in die erste Richtung bewegt; und ein Magnetlager (413, 414) ausgestaltet ist, um die Transfereinheit (430) relativ zu den Aufnahmenuten so zu lagern, dass sich die Transfereinheit (430) bewegt, ohne mit den Aufnahmenuten in Kontakt zu kommen.

14. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 13, wobei das Magnetlager (413, 414) seitliche Magnetlager (414), die an beiden Seitenflächen des Trägers angeordnet sind, und obere Magnetlager, die über dem Träger angeordnet sind, umfasst.

15. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 13 oder 14, wobei die erste Fördereinheit (430) ferner einen Spaltsensor (415, 416) zum Messen eines Abstands zwischen dem Führungselement (412) und dem Träger (431) umfasst.

16. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei die Mehrzahl von Spulen (11) in einem Atmosphärenkasten (ATM-Kasten) (411a) ausgebildet ist.

17. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 16, wobei der ATM-Kasten (411a) durch Faltenbälge (411b) mit der Kammer (101) verbunden ist.

18. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei an beiden Seitenflächen des Trägers (431) ein Nockenstößel (431f) angeordnet ist, die zweite Fördereinheit (420) eine Rollenführung (422) umfasst, um den Nockenstößel (431f) zu tragen, wobei der Nockenstößel (431f) des Trägers (431) ausgestaltet ist, um entlang der Rollenführung (422) bewegt zu werden.

19. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 11 bis 18, wobei im Träger (431) ein Modul zur berührungslosen Energieversorgung (Contactless Power Supply, CPS) (431c) ausgebildet ist und in einem Abschnitt der zweiten Fördereinheit (420), der dem CPS-Modul (431c) entspricht,

eine Ladespur (423) angeordnet ist, wobei, wenn der Träger (431) in die zweite Fördereinheit (420) transferiert wird, zwischen der Ladespur (423) und dem CPS-Modul (431c) ein Magnetfeld ausgebildet wird, um dem CPS-Modul (431c) in einer berührungsreinen Weise Energie bereitzustellen.

20. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 6 bis 19, wobei die Kammer (101) ferner ein oberes Gehäuse (104) zum Aufnehmen der ersten Fördereinheit (410) und der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) und ein unteres Gehäuse (103) zum Aufnehmen der zweiten Fördereinheit (420) umfasst.

21. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 20, wobei im oberen Gehäuse (104) die Abscheidungsquelle (110) und eine Abscheidungsquellendüse ausgebildet sind und wobei eine erste Stufe (150) zum Transferieren des Strukturierungsschlitzblatts (130) in die erste Richtung und eine rechtwinklig zur ersten Richtung verlaufende zweite Richtung, eine zweite Stufe (160) zum Transferieren des Strukturierungsschlitzblatts (130) in eine jeweils rechtwinklig zur ersten und zweiten Richtung verlaufende dritte Richtung und das Strukturierungsschlitzblatt (130) sequenziell auf der Abscheidungsquelle (110) und der Abscheidungsquellendüse gestapelt sind.

22. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 21, wobei das Strukturierungsschlitzblatt und das Substrat ausgestaltet sind, um durch die Bewegung der ersten Stufe und der zweiten Stufe zu einander ausgerichtet zu werden.

23. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 6 bis 22, ferner umfassend ein Abschirmelement (140), das zwischen der Abscheidungsquelle (110) und dem Strukturierungsschlitzblatt (130) angeordnet ist, wobei das Abschirmelement (140) ausgestaltet ist, um sich mit dem Substrat (2) zu bewegen, um zumindest einen Abschnitt des Substrats (2) abzuschirmen.

24. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 23, wobei das Abschirmelement ausgebildet ist, um einen nichtschichtbildenden Bereich des Substrats abzuschirmen.

25. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 6 bis 24, wobei das Strukturierungsschlitzblatt (130) eine erste Ausrichtungsmarkierung umfasst, das Substrat (2) eine zweite Ausrichtungsmarkierung umfasst und die Abscheidungseinheit (100) ferner eine Kamera (170) umfasst, die ausgestaltet ist, um die erste Ausrichtungsmarkierung und die zweite Ausrichtungsmarkierung aufzunehmen, um eine relative Position des Sub-

strats (2) relativ zum Strukturierungsschlitzblatt (130) zu ermitteln.

26. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach einem der Ansprüche 6 bis 25, wobei die Abscheidungseinheit (100) ferner einen Sensor (180) zum Messen eines Abstands zwischen dem Substrat (2) und dem Strukturierungsschlitzblatt (130) umfasst und wobei sich der Sensor (180) am Substrat (2) befindet und ausgestaltet ist, um eine Fläche des Substrats (2) und eine Fläche des Strukturierungsschlitzblatts (130) zu erfassen, um einen Abstand zwischen dem Substrat (2) und dem Strukturierungsschlitzblatt (130) zu messen.

27. Gerät zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 26, wobei der Sensor ein konfokaler Sensor ist.

28. Verfahren nach Anspruch 3 oder 6, wobei die Kammer eine Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) umfasst und wobei die Abscheidung sequenziell unter Verwendung jeder der Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten (100-1...100-11) auf dem Substrat (2) ausgeführt wird.

29. Verfahren nach Anspruch 3, 6 oder 28, wobei die Transfereinheit zyklisch zwischen der ersten Fördereinheit und der zweiten Fördereinheit bewegt wird.

30. Verfahren nach Anspruch 3, 6, 28 oder 29, wobei die Transfereinheit in die Kammer transferiert wird, ohne mit der ersten Fördereinheit in Kontakt zu kommen.

31. Verfahren nach Anspruch 3, 6, 28, 29 oder 30, wobei das Ausbilden das gleichzeitige Abscheiden jeweiliger Abscheidungsmaterialien, die von einer Mehrzahl der Baugruppen zur Abscheidung organischer Schichten abgegeben wurden, auf dem Substrat umfasst.

32. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Strukturierungsschlitzblatt der Baugruppe zur Abscheidung organischer Schichten zumindest in der ersten Richtung und/oder in einer rechtwinklig zur ersten Richtung verlaufenden zweiten Richtung kleiner als das Substrat ausgebildet ist.

33. Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige (10), umfassend:
ein Substrat (2);
einen Dünnschichttransistor auf dem Substrat, umfassend eine aktive Halbleiterschicht (52), eine von der aktiven Halbleiterschicht (52) isolierte Gate-Elektrode (54) und Source- und Drain-Elektroden (56, 57), die jeweils mit der aktiven Halbleiterschicht (52) in Kontakt stehen;

eine Mehrzahl von Pixelelektroden (61, 62) auf dem Dünnschichttransistor;
 eine Mehrzahl organischer Schichten (P1, P2, P3, P4, P5) auf der Mehrzahl der Pixelelektroden (61, 62); und
 eine auf der Mehrzahl organischer Schichten (P1...P5) angeordnete Gegenelektrode,
 wobei eine Länge einer Hypotenuse zumindest einer (P5) der Mehrzahl organischer Schichten auf dem Substrat, die weiter von einer Mitte des Abscheidungsbereichs entfernt angeordnet ist, größer ist als Längen von Hypotenusen der anderen organischen Schichten (P1, P2, P3, P4), die näher zur Mitte des Abscheidungsbereichs angeordnet sind, und
 wobei die zumindest eine (P5) der Mehrzahl organischer Schichten auf dem Substrat eine linear strukturierte organische Schicht ist, die unter Verwendung des Geräts zur Abscheidung organischer Schichten nach Anspruch 1 ausgebildet wurde.

bereich bezüglich der Mitte des Abscheidungsbereichs symmetrisch angeordnet ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

34. Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige nach Anspruch 33, wobei das Substrat eine Größe von 40 Inch oder mehr aufweist.

35. Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige nach Anspruch 33 oder 34, wobei die Mehrzahl organischer Schichten (P1...P5) zumindest eine Emissionsschicht (63) umfasst.

36. Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige nach einem der Ansprüche 33–35, wobei die Mehrzahl organischer Schichten eine uneinheitliche Dicke aufweist.

37. Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige nach einem der Ansprüche 33–36, wobei bei jeder der organischen Schichten, die weiter von der Mitte des Abscheidungsbereichs entfernt ausgebildet sind, eine Hypotenuse, die weiter von der Mitte des Abscheidungsbereichs entfernt ist, größer als die andere Hypotenuse ist.

38. Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige nach einem der Ansprüche 33–37, wobei, je weiter eine aus der Mehrzahl organischer Schichten im Abscheidungsbereich von der Mitte des Abscheidungsbereichs entfernt ist, umso enger ein Überlappungsbereich zweier Seiten der einen aus der Mehrzahl organischer Schichten ausgebildet ist.

39. Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige nach einem der Ansprüche 33–38, wobei Hypotenusen der organischen Schicht, die an der Mitte des Abscheidungsbereichs angeordnet sind, im Wesentlichen dieselbe Länge aufweisen.

40. Vorrichtung mit organischer lichtemittierender Anzeige nach einem der Ansprüche 33–39, wobei die Mehrzahl organischer Schichten im Abscheidungs-

FIG. 1

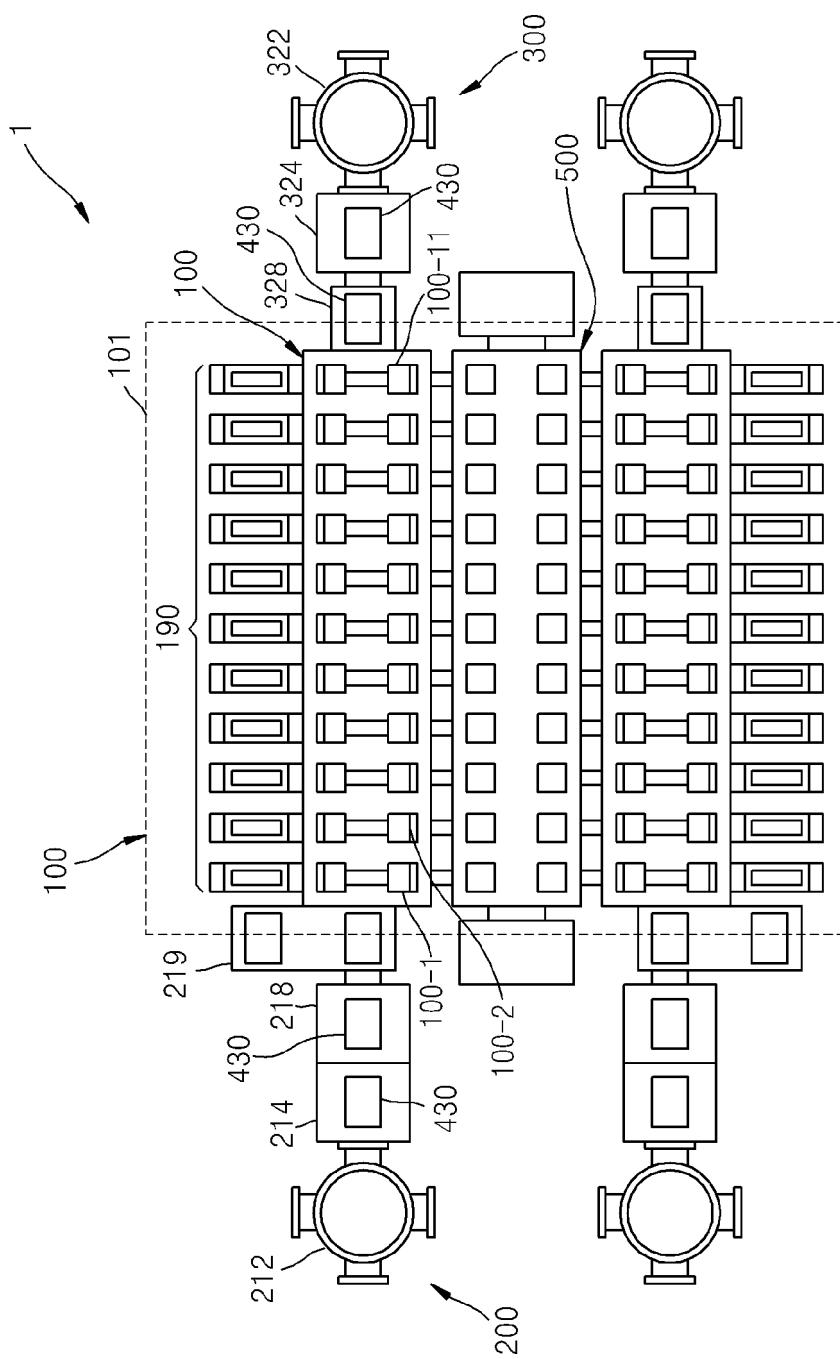


FIG. 2

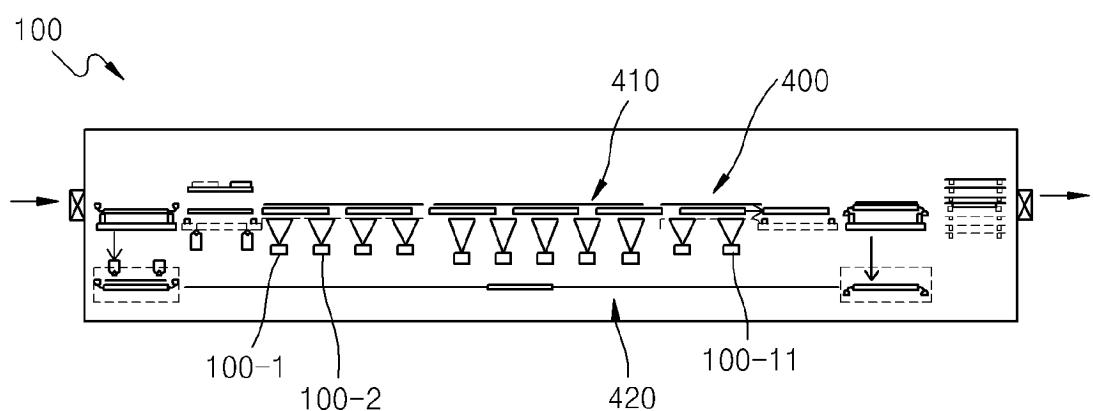


FIG. 3

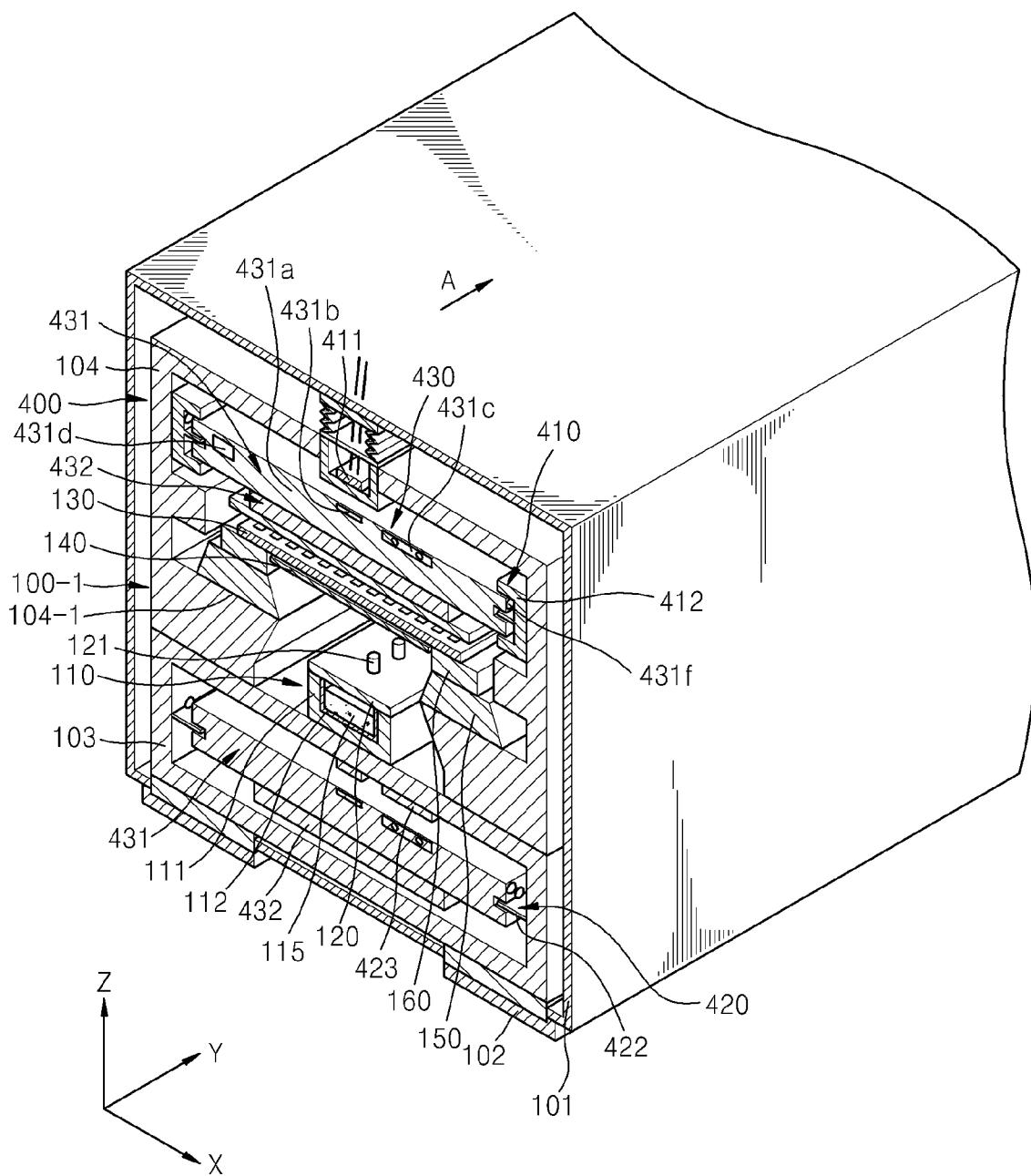


FIG. 4

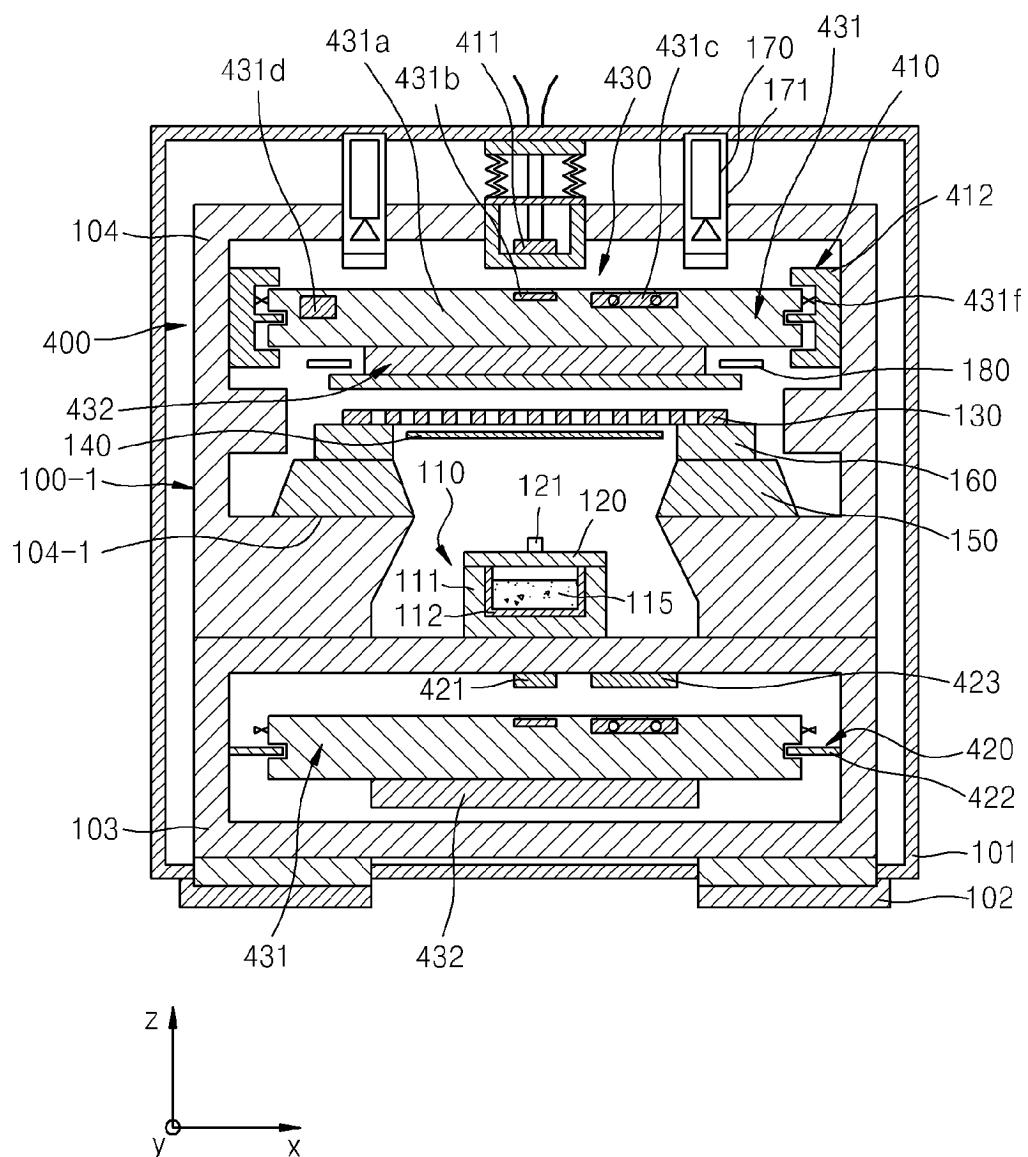


FIG. 5

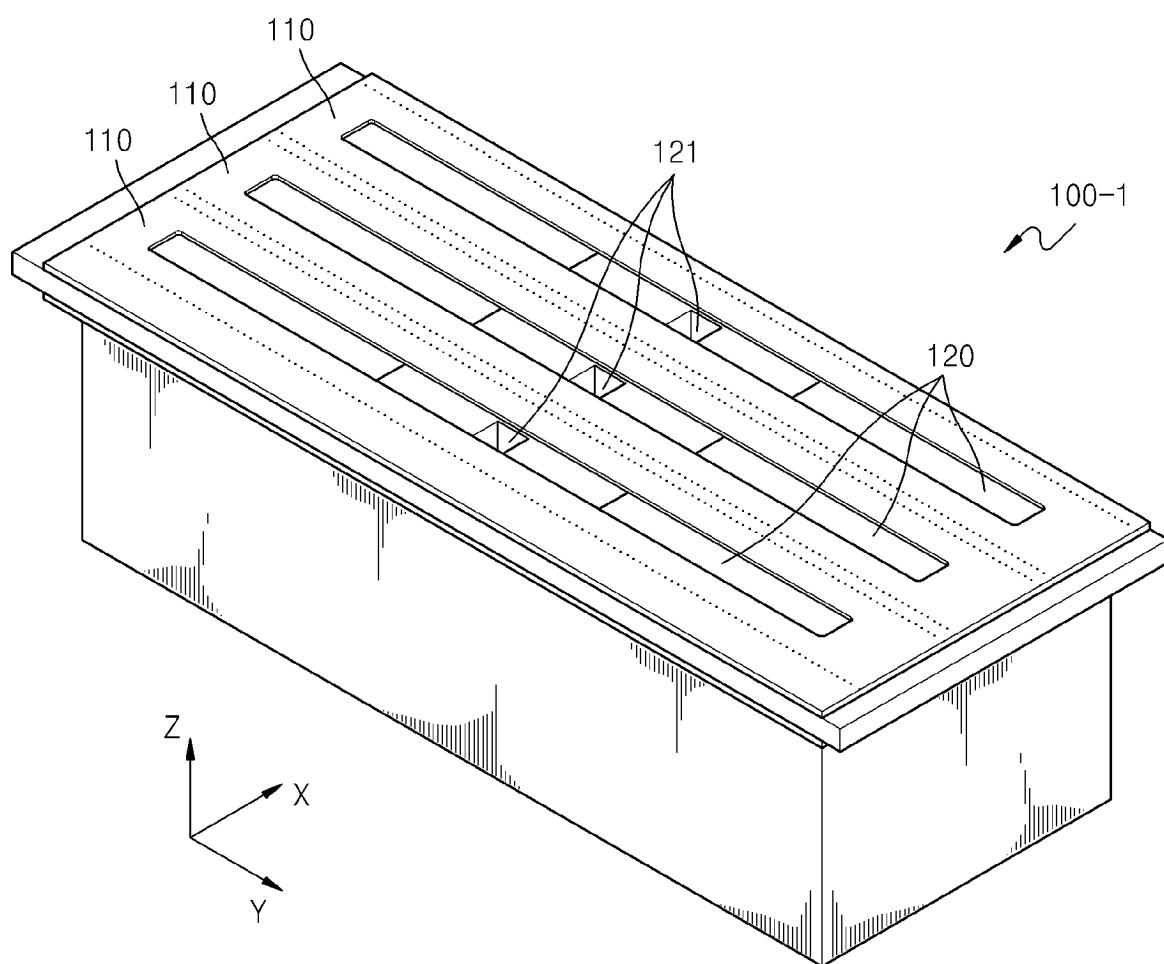


FIG. 6

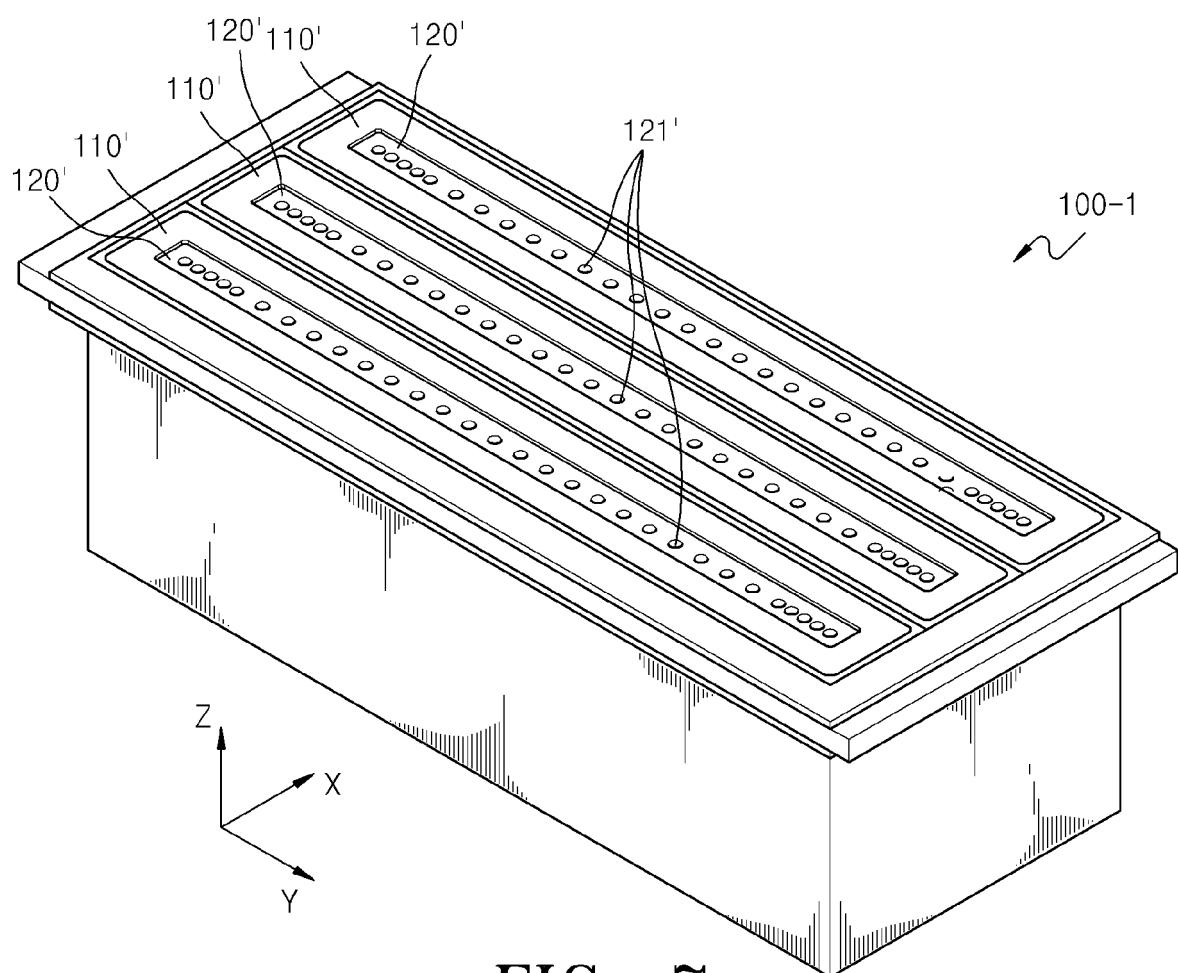


FIG. 7

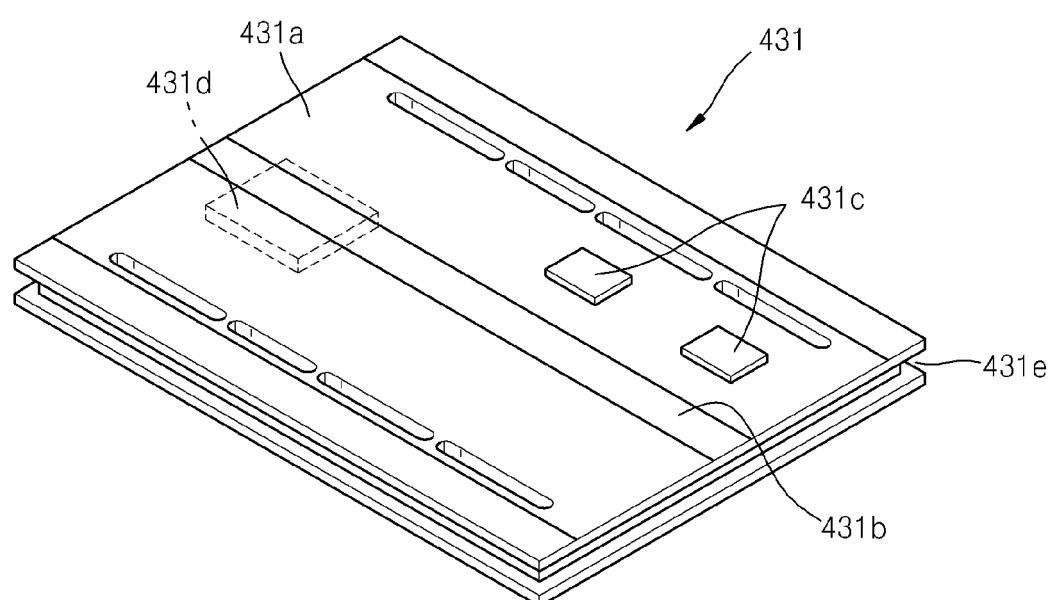


FIG. 8

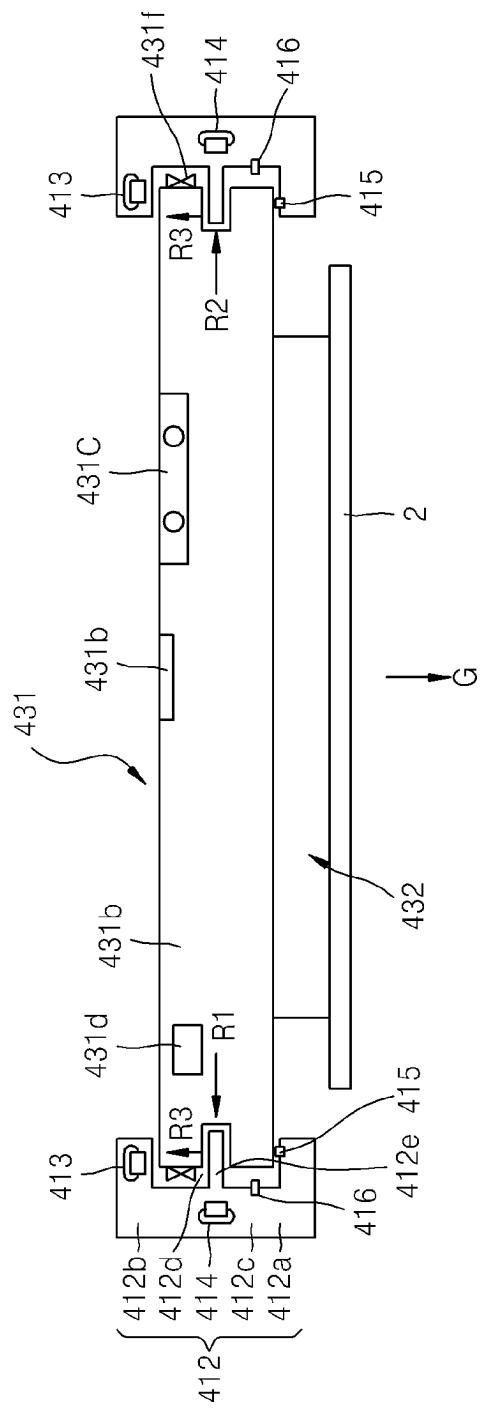


FIG. 9

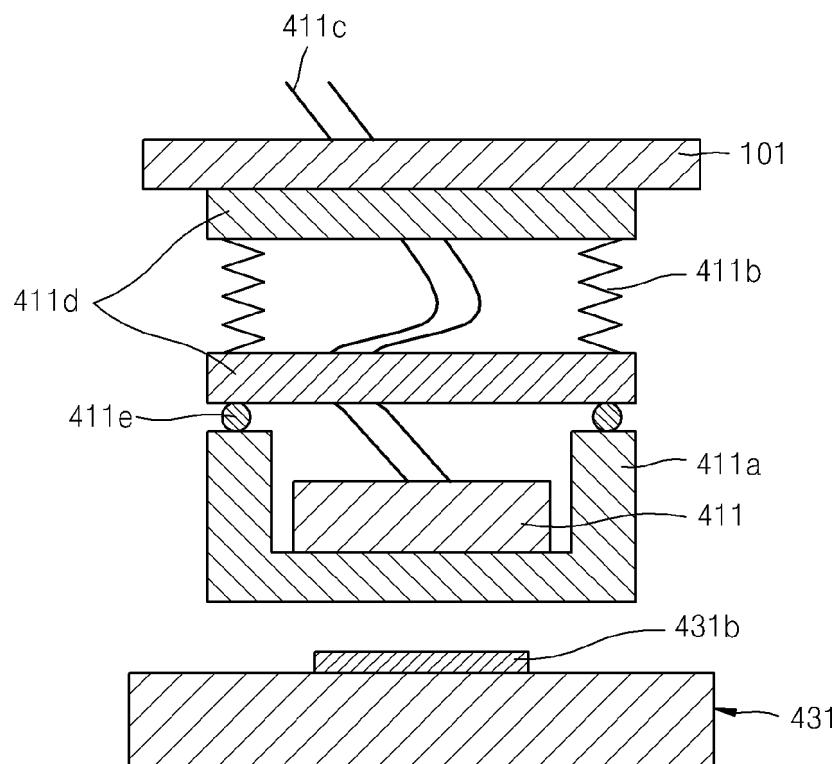


FIG. 10

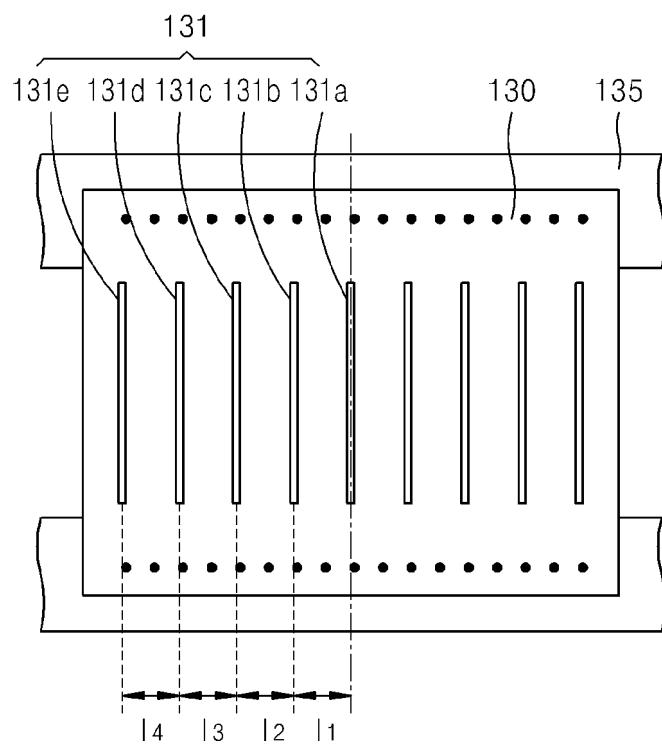


FIG. 11

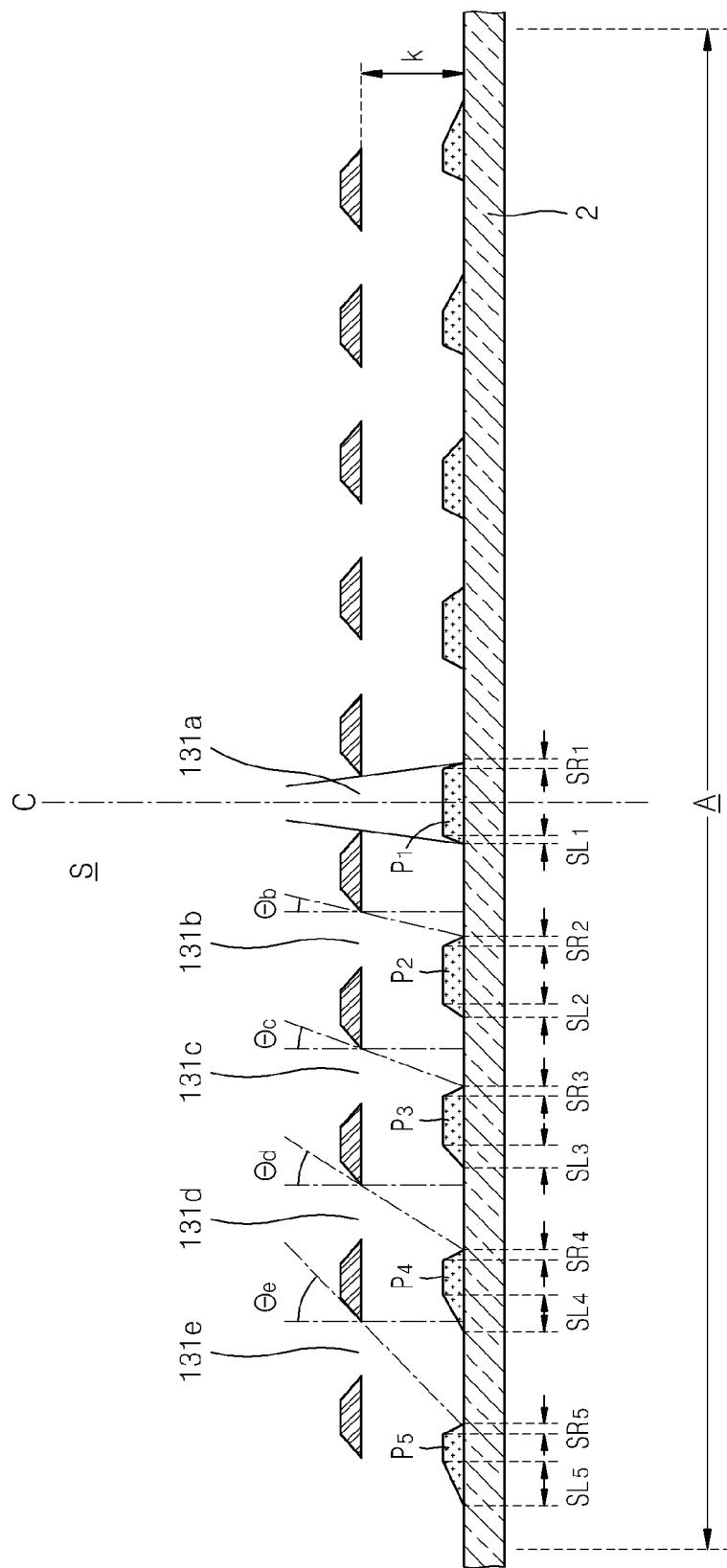


FIG. 12

