

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50785/2015
(22) Anmeldetag: 15.09.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2018

(51) Int. Cl.: **G03F 7/16** (2006.01)
B05D 3/04 (2006.01)
B05D 1/02 (2006.01)

(30) Priorität:
25.09.2014 DE 102014113928.3 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10351963 A1
US 4794021 A
US 2002150691 A1
US 2001001407 A1

(73) Patentinhaber:
SUSS MICROTEC LITHOGRAPHY GMBH
85748 Garching (DE)

(74) Vertreter:
SONN & PARTNER Patentanwälte
1010 Wien (AT)

(54) **Verfahren zum Beschichten eines Substrats mit einem Lack sowie Vorrichtung zum Planarisieren einer Lackschicht**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten eines Substrats (26) mit einem Lack, mit den folgenden Schritten:

- zunächst wird der Lack gleichmäßig auf das Substrat (26) aufgebracht,
- anschließend wird der Lösungsmittelanteil des auf dem Substrat (26) aufgetragenen Lackes (30) verringert,
- danach wird das beschichtete Substrat (26) einer Lösungsmittelatmosphäre in einem Behandlungsraum (12) ausgesetzt.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Planarisieren einer Lackschicht.

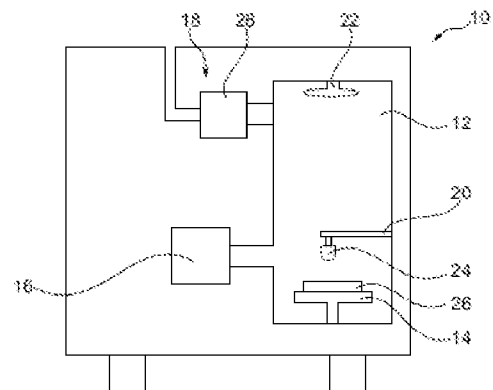


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten eines Substrats mit einem Lack sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens, zum Planarisieren einer Lackschicht auf einem Substrat.

[0002] In Mikro- und Nanofabrikationsprozessen kommen üblicherweise Lacke zum Einsatz, die auf das zu bearbeitende Substrat in einer Schicht aufgetragen werden. Mithilfe dieser Lacke können z. B. Masken auf den Substraten erzeugt werden, mit deren Hilfe auf dem Substrat eine gewünschte Struktur erzeugt werden oder Bearbeitung erfolgen kann. Zu diesem Zweck sind die Lacke beispielsweise lichtempfindlich, sodass die gewünschte Struktur mithilfe einer optischen Abbildung von einer Fotomaske auf den lichtempfindlichen Lack übertragen werden kann.

[0003] Um optimale Ergebnisse zu erzielen, ist es äußerst wichtig, dass die aufgetragene Lackschicht frei von Unebenheiten und Partikeln ist. Neben Rotationsverfahren kommen zum Aufbringen des Lackes auf das Substrat auch Sprühverfahren zum Einsatz, bei denen der Lack mittels einer Düse auf das Substrat gesprüht wird. Insbesondere bei Substraten mit Topografien, d.h. Substraten, die selbst bereits vertikale, dreidimensionale Strukturen auf ihrer Oberfläche aufweisen, kann eine möglichst homogene Lackschicht wirtschaftlich nur durch Aufsprühen des Lackes erreicht werden.

[0004] Jedoch bilden sich beim Aufsprühen des Lackes Lackpartikel auf der Lackschicht, da eine gewisse Anzahl von Lacktropfen während des Fluges zwischen der Düse und Substrat austrocknet und dann bereits als (fast) ausgehärtete Lackpartikel auf die Oberfläche des Substrats bzw. des dort vorhandenen Lacks auftreffen. Diese Lackpartikel sammeln sich auf der aufgesprühten Lackschicht und führen zu Problemen beim weiteren Verarbeiten, beispielsweise beim Belichten, sowie schlussendlich zu lokalen Defekten an den erzeugten Strukturen.

[0005] Aus DE 103 51 963 A1 ist ein Verfahren zum Belacken von Halbleitersubstraten bekannt, bei dem ein Lack auf ein Substrat durch Spraycoating aufgetragen wird. Anschließend wird das belackte Substrat einem Strom aus gasförmigem Lösungsmittel ausgesetzt. Danach wird das belackte und planarisierte Substrat ausgebacken. Dabei ist lediglich ein Strom aus Lösungsmittel geöffnet.

[0006] US 4 794 021 A, (und ähnlich US 2001/0001407 A1) offenbart eine Technik zum Beschichten und Planarisieren von Wafern, wobei Lack durch Spincoating auf einen Wafer aufgebracht und anschließend kontrolliert getrocknet wird. Dies geschieht durch Erhitzen des Wafers in einem Behandlungsraum, wobei die Konzentration von Lösungsmitteldampf in der Atmosphäre des Behandlungsraumes kontrolliert wird.

[0007] Die US 2002/0150691 A1, offenbart ein Beschichten von Substraten, wobei zunächst ein Lack durch Spraycoating aufgetragen wird, anschließend das Substrat einer Lösungsmittelatmosphäre ausgesetzt und danach vakuumgetrocknet wird. Abschließend wird das Substrat ausgebacken.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung bereitzustellen, bei dem die auf dem Substrat aufgebrachte Lackschicht eben und frei von Lackpartikeln ist.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Beschichten eines Substrats mit einem Lack, bei dem zunächst der Lack gleichmäßig auf das Substrat aufgebracht wird, anschließend der Lösungsmittelanteil des auf dem Substrat aufgetragenen Lackes verringert wird und danach das beschichtete Substrat einer Lösungsmittelatmosphäre in einem Behandlungsraum ausgesetzt wird. Indem das beschichtete Substrat einer Lösungsmittelatmosphäre ausgesetzt wird, werden die Lackpartikel, die sich auf dem Substrat gebildet haben, aufgelöst. Da aber vorher der Lösungsmittelanteil des Substrats verringert wurde, ist sichergestellt, dass der auf dem Substrat aufgebrachte Lack auch bei der Behandlung in einer Lösungsmittelatmosphäre nicht weiter fließt bzw. wieder zu fließen beginnt. So ist gewährleistet, dass das Substrat vollständig, auch an steilen Stellen einer eventuell vorhandenen Topografie, mit Lack bedeckt bleibt.

[0010] Der Lösungsmittelanteil des aufgetragenen Lacks muss bis und während das Substrat der Lösungsmittelatmosphäre ausgesetzt wird, in einem Bereich gehalten werden, in dem die Viskosität des aufgetragenen Lackes genügend groß ist, sodass der Lack nicht mehr fließt. Gleichzeitig darf der Lösungsmittelanteil nicht derart verringert worden sein, dass die Lackpartikel oder Unebenheiten durch die Lösungsmittelatmosphäre nicht mehr aufgelöst werden können.

[0011] Dabei wird unter dem Begriff „Lack“ in diesem Zusammenhang eine Mischung aus einem Lösungsmittel und einem für die gewünschte Anwendung passenden Lack verstanden.

[0012] Vorzugsweise wird das beschichtete Substrat, nachdem es der Lösungsmittelatmosphäre ausgesetzt wurde, erhitzt, wodurch der aufgebrachte Lack einem Softbake unterzogen wird. Durch den Softbake wird der Lösungsmittelanteil des Lackes so weit verringert, dass der Lack vollständig erstarrt und weiterverarbeitet, z. B. belichtet werden kann.

[0013] Um den Lösungsmittelanteil des auf das Substrat aufgetragenen Lacks in der gewünschten Weise zu verringern, kann das beschichtete Substrat einem Vakuum ausgesetzt werden. Auf diese Weise verdampft ein Teil des flüchtigen Lösungsmittels, sodass die Viskosität des Lackes erhöht wird.

[0014] Dabei wird unter einem Vakuum ein Druck von unter 0,3 bar verstanden.

[0015] In einer Ausführungsvariante wird das beschichtete Substrat erhitzt, um den Lösungsmittelanteil des auf dem Substrat aufgetragenen Lackes zu verringern, wodurch ebenfalls die Viskosität des Lackes erhöht wird.

[0016] In einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Lösungsmittelatmosphäre einen Lösungsmittelanteil von wenigstens 50 Mol-%, insbesondere wenigstens 70 Mol-% auf. Diese Werte haben sich als besonders geeignet herausgestellt, um Unebenheiten und Lackpartikel auf dem aufgetragenen Lack aufzulösen und dadurch zu entfernen.

[0017] Das Lösungsmittel kann Aceton oder Methylethylketon sein, wodurch preiswerte und bekannte Lösungsmittel verwendet werden können.

[0018] In einer Ausgestaltung der Erfindung liegt die Temperatur der Lösungsmittelatmosphäre oberhalb der Siedetemperatur des Lösungsmittels, wodurch eine Kondensation des Lösungsmittels verhindert wird, die zu unerwünschten Lösungsmitteltropfen führen kann. Diese Tropfen sind unerwünscht, da sie unkontrolliert auf den beschichteten Lack tropfen und die Lackschicht zerstören können.

[0019] Beispielsweise ist der Druck der Lösungsmittelatmosphäre größer oder gleich 0,5 bar, insbesondere größer oder gleich 0,7 bar, wodurch eine zuverlässige Entfernung der Lackpartikel und der Unebenheiten gewährleistet wird.

[0020] Das beschichtete Substrat kann der Lösungsmittelatmosphäre für 480 s oder weniger, insbesondere für 420 s oder weniger ausgesetzt sein. Diese Zeitdauer ist lang genug, damit Lackpartikel aufgelöst und Unebenheiten ausgeglichen werden, jedoch kurz genug, damit der aufgebrachte Lack nicht wieder angelöst wird und zu fließen beginnt.

[0021] In einer Ausführungsvariante der Erfindung wird der Lack durch Sprühen gleichmäßig auf das Substrat aufgebracht, wodurch das Substrat auf erprobte Weise gleichmäßig beschichtet werden kann, selbst wenn das Substrat Topografien aufweist.

[0022] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, zum Planarisieren einer Lackschicht auf einem Substrat, mit einem Behandlungsraum, einer Trocknungsvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, den Lösungsmittelanteil der Lackschicht zu verringern, und einem Verdampfer zur Erzeugung einer Lösungsmittelatmosphäre im Behandlungsraum. Durch die Vorrichtung ist es möglich, eine Lackschicht zu trocknen, d. h. den Lösungsmittelanteil des Lackes soweit zu verringern, dass er nicht mehr fließt. Zudem können Unebenheiten und Lackpartikel auf der Lackschicht durch die Lösungsmittelatmosphäre entfernt werden.

[0023] Dabei ist der Begriff „Verdampfer“ nicht auf Vorrichtungen beschränkt, die aus Feststoffen oder Flüssigkeiten ein Gas erzeugen. Der Begriff umfasst auch andere Vorrichtungen, die in der Lage sind, eine Lösungsmittelatmosphäre im Behandlungsraum zu erzeugen, wie beispielsweise einen Gasvorratsbehälter mit passendem Ventil.

[0024] Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine Beschichtungsvorrichtung auf, die die Lackschicht gleichmäßig auf das Substrat aufbringen kann, insbesondere aufsprühen kann. Dadurch kann auf erprobte Weise eine gleichmäßige Lackschicht auf Substraten erzeugt werden, insbesondere auch auf Substraten mit Topografien.

[0025] Beispielsweise weist die Trocknungsvorrichtung eine Vakuumpumpe und/oder wenigstens eine Venturi-Düse auf, die ein Vakuum im Behandlungsraum erzeugen kann, sodass Lösungsmittel aus der aufgetragenen Lackschicht verdampft und sich der Lösungsmittelanteil der Lackschicht verringert.

[0026] In einer Ausführungsvariante ist die Trocknungsvorrichtung eine Heizvorrichtung, die die Lackschicht erwärmen kann, sodass ebenfalls der Lösungsmittelanteil der aufgetragenen Lackschicht verringert wird.

[0027] In einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Vorrichtung ein Heizsystem auf, das die Atmosphäre im Behandlungsraum erhitzen kann, wodurch die Temperatur der Atmosphäre im Behandlungsraum kontrolliert werden kann. Zum Beispiel kann durch dieses Heizsystem auch die aufgetragene Lackschicht erwärmt werden.

[0028] In einer Ausführungsform der Erfindung erzeugt der Verdampfer eine Lösungsmittelatmosphäre mit einem Lösungsmittelanteil von wenigstens 50 Mol-%, insbesondere wenigstens 70 Mol-%, wodurch eine Lösungsmittelkonzentration in der Atmosphäre gewährleistet ist, die ausreichend hoch ist, um Unebenheiten einzuebnen und Lackpartikel aufzulösen.

[0029] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung sowie aus den beigefügten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

[0030] Figur 1 schematisch eine Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0031] Figur 2 schematisch eine Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

[0032] Figuren 3a bis 3c schematisch im Schnitt ein zu beschichtendes Substrat zu verschiedenen Zeitpunkten des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0033] In Figur 1 ist schematisch eine Vorrichtung 10 dargestellt, die zur Beschichtung und Behandlung eines Substrats dient. Bei dem Substrat handelt es sich beispielsweise um einen Halbleiter, der später weiterbearbeitet wird.

[0034] Die Vorrichtung 10 weist einen Behandlungsraum 12 auf, in dem ein Substrathalter 14 vorgesehen ist. Mit dem Behandlungsraum 12 stehen ein Verdampfer 16 und eine Trocknungsvorrichtung 18 in Verbindung.

[0035] Zudem kann die Vorrichtung 10 mit einer Beschichtungsvorrichtung 20 versehen sein.

[0036] Die Vorrichtung 10 weist auch ein Heizsystem 22 auf, das im Behandlungsraum 12 angeordnet ist und das die Atmosphäre innerhalb des Behandlungsraumes 12 erhitzen kann.

[0037] Das Heizsystem 22 kann beispielsweise durch Heizstangen oder -wendeln im Behandlungsraum 12 gebildet werden.

[0038] Die Beschichtungsvorrichtung 20 weist in der gezeigten Ausführungsform eine Düse 24 auf, mit der ein auf dem Substrathalter 14 angeordnetes Substrat 26 gleichmäßig mit Lack besprüht werden kann.

[0039] Die Trocknungsvorrichtung 18 weist in der ersten Ausführungsform eine Vakuumpumpe

28 auf, die fluidisch mit dem Behandlungsraum 12 verbunden ist und diesen evakuieren kann. Beispielsweise kann die Vakuumpumpe 28 den Druck im Behandlungsraum 12 auf 0,2 bar reduzieren.

[0040] Weiterhin kann die Trocknungsvorrichtung 18 wenigstens eine Venturi-Düse zur Evakuierung des Behandlungsraumes 12 aufweisen.

[0041] Der Verdampfer 16 ist derart ausgebildet, dass er eine Lösungsmittelatmosphäre im Behandlungsraum 12 erzeugen kann. Zu diesem Zweck steht er ebenfalls mit dem Behandlungsraum 12 in fluidischer Verbindung.

[0042] Der Verdampfer 16 kann beispielsweise eine mit Lösungsmittel gefüllte Gaswaschflasche aufweisen, durch die ein Gasstrom, insbesondere ein Stickstoffstrom, geleitet wird, wodurch das Lösungsmittel verdampft. Das verdampfte Lösungsmittel wird dann zusammen mit dem Stickstoff in den Behandlungsraum 12 eingeleitet.

[0043] Selbstverständlich sind andere Arten der Bereitstellung einer Lösungsmittelatmosphäre denkbar, beispielsweise das thermische oder mechanische Verdampfen von Lösungsmittel oder die Verwendung eines Lösungsmittelreservoirs, in dem ein Lösungsmittel bereits in Gasform vorhanden ist.

[0044] Der Lösungsmittelanteil der vom Verdampfer 16 erzeugten Lösungsmittelatmosphäre beträgt wenigstens 50 Mol-%, insbesondere wenigstens 70 Mol-%.

[0045] Das Lösungsmittel ist beispielsweise Aceton oder Methylethylketon.

[0046] Das mithilfe der Vorrichtung ausgeführte Verfahren zum Beschichten eines Substrats mit einem Lack und Planarisieren der auf dem Substrat 26 aufgetragenen Lackschicht wird im Folgenden anhand der Figuren 3a bis 3c beschrieben.

[0047] Figur 3a zeigt ausschnittsweise ein zu beschichtendes Substrat 26 schematisch im Querschnitt. Zu Beginn des Verfahrens ist das Substrat 26 unbeschichtet und frei von Verschmutzung.

[0048] Das gezeigte Substrat 26 ist hier zur Vereinfachung als eben dargestellt. Jedoch kann das erfindungsgemäße Verfahren ebenso auf Substrate angewandt werden, die vertikale, dreidimensionale Topografien aufweisen.

[0049] Mithilfe der Beschichtungsvorrichtung 20 wird nun der Lack, welcher ein Gemisch aus dem für die gewünschte Anwendung passenden Lack und einem Lösungsmittel ist, gleichmäßig auf das Substrat 26 aufgebracht, beispielsweise durch Sprühen.

[0050] In Figur 3b ist das Substrat 26 mit aufgetragener Lackschicht 30 dargestellt.

[0051] Zu erkennen ist, dass der Lack hier lokale Unebenheiten 32 aufweist. Auch können sich Lackpartikel 34 auf der Lackschicht 30 angesammelt haben. Diese Lackpartikel 34 können sich beispielsweise dadurch bilden, dass einzelne Lacktropfen, die von der Düse 24 erzeugt wurden, während des Fluges zum Substrat 26 austrocknen und hohle Kugeln bilden.

[0052] Sowohl die Lackpartikel 34 als auch die Unebenheiten 32 sind unerwünscht, da sie die Qualität des weiteren Nano- bzw. Mikrofabrikationsprozesses beeinträchtigen können.

[0053] Zur Entfernung der Unebenheiten 32 und Lackpartikel 34 wird der auf dem Substrat 26 aufgetragene Lack, also die Lackschicht 30, getrocknet, wodurch sich der Lösungsmittelanteil der Lackschicht 30 verringert.

[0054] Dies kann dadurch geschehen, dass der Behandlungsraum 12 mithilfe der Vakuumpumpe 28 und/oder Venturi-Düse evakuiert wird. Beispielsweise kann ein Druck von 0,2 bar im Behandlungsraum 12 erzeugt werden. Das beschichtete Substrat 26 wird somit einem Vakuum ausgesetzt.

[0055] Durch den Unterdruck verdampfen Teile des Lösungsmittels des Lackes, sodass der Lösungsmittelanteil der Lackschicht 30 verringert wird. Die Lackschicht 30 mit dem verringerten

Lösungsmittelanteil weist nun eine vergrößerte Viskosität auf, sodass die Lackschicht 30 nicht mehr fließen kann.

[0056] Dies ist insbesondere für Substrate mit Topographien von Bedeutung, da ein zu flüssiger Lack in Mulden und Vertiefungen des Substrat fließen würde, sodass höherliegende Ecken und Kanten ohne ausreichende Lackschicht verbleiben würden.

[0057] Anschließend wird mithilfe des Verdampfers 16 gasförmiges Lösungsmittel, beispielsweise Aceton oder Methylethylketon, in den Behandlungsraum 12 eingebracht, sodass sich eine Lösungsmittelatmosphäre im Behandlungsraum 12 ausbildet.

[0058] Als besonders geeignet hat sich herausgestellt, einen Lösungsmittelanteil in der Lösungsmittelatmosphäre von wenigstens 50 Mol-% und insbesondere wenigstens 70 Mol-% zu verwenden.

[0059] Der Druck der Lösungsmittelatmosphäre ist vorzugsweise größer oder gleich 0,5 bar, insbesondere größer oder gleich 0,7 bar.

[0060] Falls notwendig, kann mithilfe des Heizsystems 22 der Behandlungsraum 12 beheizt werden, sodass die Temperatur der Lösungsmittelatmosphäre erhöht wird, beispielsweise auf eine Temperatur oberhalb der Siedetemperatur des Lösungsmittels.

[0061] Die Lösungsmittelatmosphäre im Behandlungsraum 12 wirkt auf die Lackschicht für wenige Minuten ein. Als besonders geeignet hat sich eine Einwirkdauer von nicht mehr als 480 s herausgestellt, besonders bevorzugt von nicht mehr als 420 s.

[0062] Dabei kann der Beginn bzw. das Ende der Dauer, für die das Substrat 26 der Lösungsmittelatmosphäre ausgesetzt wird, dadurch definiert sein, dass der Lösungsmittelanteil der Lösungsmittelatmosphäre einen bestimmten Wert über- bzw. unterschreitet, beispielsweise 50 Mol-% oder 70 Mol-%.

[0063] Nachdem das beschichtete Substrat 26 mit der Lackschicht 30 der Lösungsmittelatmosphäre ausgesetzt wurde, wird die Lösungsmittelatmosphäre aus dem Behandlungsraum 12 entfernt. Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass der Behandlungsraum 12 mit einem Inertgas, z.B. Stickstoff, gespült wird. Dieser Schritt kann jedoch auch mithilfe der Vakuumpumpe 28 und/oder Venturi-Düse erfolgen.

[0064] Durch das gasförmige Lösungsmittel in der Lösungsmittelatmosphäre wurden die Unebenheiten 32 eingeebnet und die Lackpartikel 34 auf der Lackschicht 30 aufgelöst, sodass nun eine homogene und planare Oberfläche der Lackschicht 30 entstanden ist. Die Lackschicht 30 ist also (nahezu) frei von Unebenheiten 32 und Lackpartikeln 34. Das Substrat 26 nach dem Aussetzen in der Lösungsmittelatmosphäre ist in Figur 3c dargestellt.

[0065] Nun kann das beschichtete Substrat 26 mit der Lackschicht 30 erhitzt werden, sodass die Lackschicht 30 einem Softbake unterzogen wird.

[0066] Das beschichtete Substrat 26 mit der Lackschicht 30 kann anschließend weiterverarbeitet, beispielweise belichtet werden.

[0067] Der Druck, die Temperatur und der Lösungsmittelanteil der Lösungsmittelatmosphäre sowie die Dauer, die das Substrat der Lösungsmittelatmosphäre ausgesetzt ist, und weitere Parameter sind beispielhaft und müssen z.B. an das verwendete Lösungsmittel und an den verwendeten Lack angepasst werden, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

[0068] In Figur 2 ist eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung 10 dargestellt. Sie entspricht im Wesentlichen der ersten Ausführungsform gemäß Figur 1, sodass gleiche und funktionsgleiche Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet werden. Nachfolgend wird lediglich auf die Unterschiede eingegangen.

[0069] Die Trocknungsvorrichtung 18 der Vorrichtung 10 der zweiten Ausführungsform weist keine Vakuumpumpe, sondern eine Heizvorrichtung 36 auf.

[0070] Die Heizvorrichtung 36 ist beispielsweise im Substrathalter 14 vorgesehen und kann das Substrat 26 und eine eventuell darauf aufgetragene Lackschicht 30 erhitzen.

[0071] Das mithilfe der Vorrichtung 10 gemäß der zweiten Ausführungsform durchgeführte Verfahren entspricht ebenfalls im Wesentlichen dem bereits beschriebenen Verfahren. Jedoch wird der Lösungsmittelanteil des auf dem Substrat 26 aufgetragenen Lackes, also der Lackschicht 30, auf andere Weise verringert.

[0072] Die Heizvorrichtung 36 erwärmt das beschichtete Substrat 26 mit der Lackschicht 30, sodass das Lösungsmittel in der Lackschicht 30 teilweise verdampft, wodurch der Lösungsmittelanteil der Lackschicht 30 verringert wird.

[0073] Außerdem kann die im Behandlungsraum 12 erzeugte Lösungsmittelatmosphäre mittels eines Lüfters 40, der in einem Lüftungsschacht zwischen Behandlungsraum 12 und Umgebung der Vorrichtung 10 vorgesehen ist, aus dem Behandlungsraum 12 abgeführt werden.

[0074] Selbstverständlich können die Merkmale der gezeigten Ausführungsformen beliebig miteinander kombiniert werden. Beispielsweise ist es denkbar, dass die Vorrichtung 10 sowohl eine Heizvorrichtung 36 als auch eine Vakuumpumpe 28 aufweist. Dadurch ist es möglich, eine sehr reine Lösungsmittelatmosphäre zu erzeugen, da der Behandlungsraum 12 evakuiert werden kann, bevor die Lösungsmittelatmosphäre in den Behandlungsraum 12 eingebracht wird.

[0075] Ebenfalls ist es denkbar, dass die Heizvorrichtung 36 und das Heizsystem 22 durch dieselben Heizelemente gebildet werden, sodass mit diesen Heizelementen sowohl der Behandlungsraum 12 und somit die Lösungsmittelatmosphäre als auch das beschichtete Substrat 26 erhitzt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten eines Substrats (26) mit einem Lack, mit den folgenden Schritten:
 - zunächst wird der Lack gleichmäßig auf das Substrat (26) aufgebracht,
 - anschließend wird der Lösungsmittelanteil des auf dem Substrat (26) aufgetragenen Lackes (30) verringert,
 - danach wird das beschichtete Substrat (26) einer Lösungsmittelatmosphäre in einem Behandlungsraum (12) ausgesetzt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das beschichtete Substrat, nachdem es der Lösungsmittelatmosphäre ausgesetzt wurde, erhitzt wird und somit der aufgetragene Lack (30) einem Softbake unterzogen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das beschichtete Substrat zur Verringerung des Lösungsmittelanteils des auf dem Substrat (26) aufgetragenen Lackes (30) einem Vakuum ausgesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das beschichtete Substrat (26) zur Verringerung des Lösungsmittelanteils des auf dem Substrat (26) aufgetragenen Lackes (30) erhitzt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lösungsmittelatmosphäre einen Lösungsmittelanteil von wenigstens 50 Mol-%, insbesondere wenigstens 70 Mol-% aufweist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lösungsmittel der Lösungsmittelatmosphäre Aceton oder Methylcelylketon ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur der Lösungsmittelatmosphäre oberhalb der Siedetemperatur des Lösungsmittels liegt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck der Lösungsmittelatmosphäre größer oder gleich 0,5 bar, insbesondere größer oder gleich 0,7 bar ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das beschichtete Substrat (26) der Lösungsmittelatmosphäre für 480 s oder weniger, insbesondere für 420 s oder weniger ausgesetzt ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lack durch Sprühen gleichmäßig auf das Substrat aufgebracht wird.
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zum Planarisieren einer Lackschicht (30) auf einem Substrat (26), mit einem Behandlungsraum (12), einer Trocknungsvorrichtung (18), die dazu ausgebildet ist, den Lösungsmittelanteil der Lackschicht (30) zu verringern, und einem Verdampfer (16) zur Erzeugung einer Lösungsmittelatmosphäre im Behandlungsraum (12).
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (10) eine Beschichtungsvorrichtung (20) aufweist, die den Lack gleichmäßig auf das Substrat aufbringen kann, insbesondere aufsprühen kann.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trocknungsvorrichtung (18) eine Vakuumpumpe (28) aufweist, die ein Vakuum im Behandlungsraum (12) erzeugen kann.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trocknungsvorrichtung (18) eine Heizvorrichtung (36) aufweist, die die Lackschicht (30) erwärmen kann.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (10) ein Heizsystem (22) aufweist, das die Atmosphäre im Behandlungsraum (12) erhitzen kann.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verdampfer (16) eine Lösungsmittelatmosphäre mit einem Lösungsmittelanteil von wenigstens 50 Mol-%, insbesondere wenigstens 70 Mol-% erzeugt.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

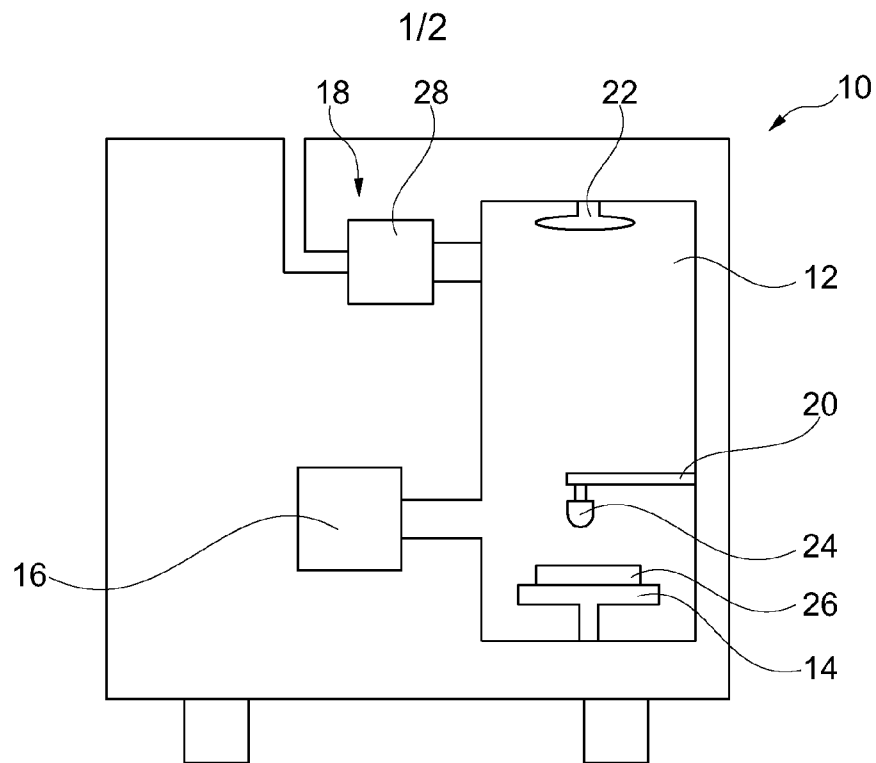


Fig. 1

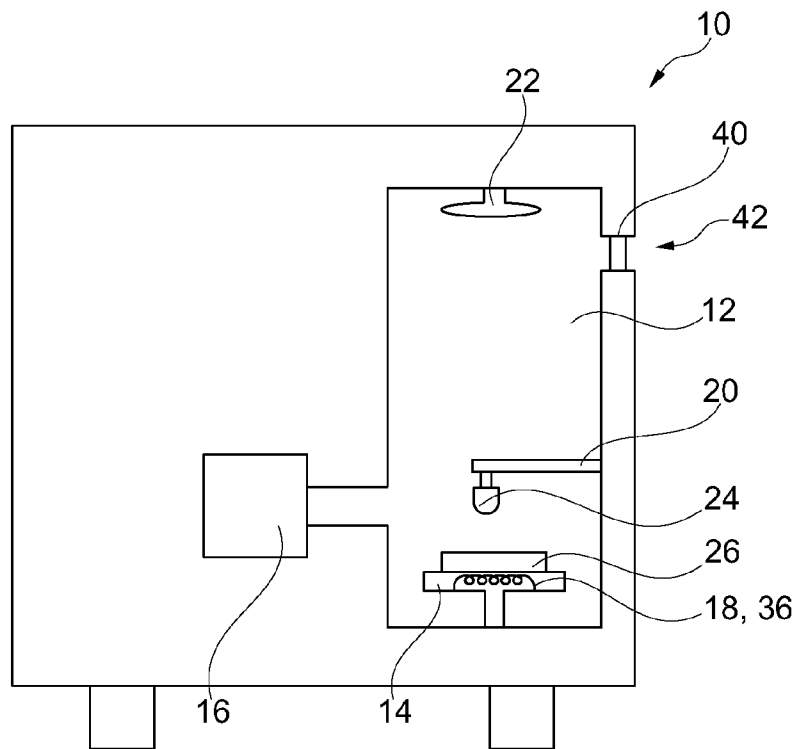


Fig. 2

2/2

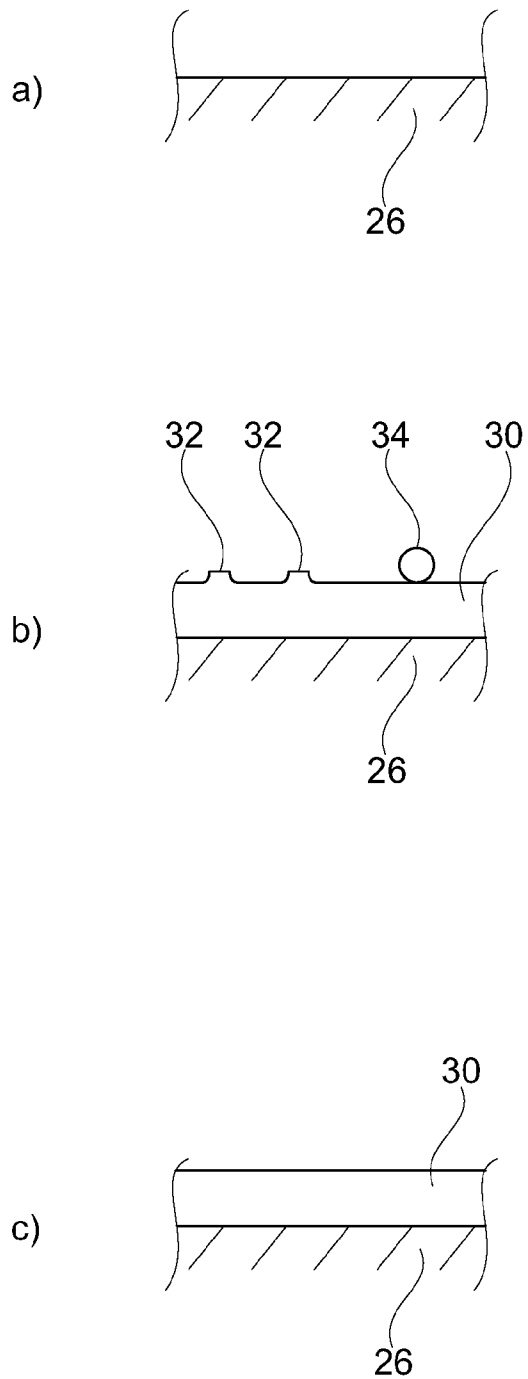


Fig. 3