

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 736/2008**

(22) Anmeldetag: **06.05.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.11.2008**

(51) Int. Cl.⁸: **G03F 7/20 (2006.01),
H01L 21/027 (2006.01)**

(30) Priorität:

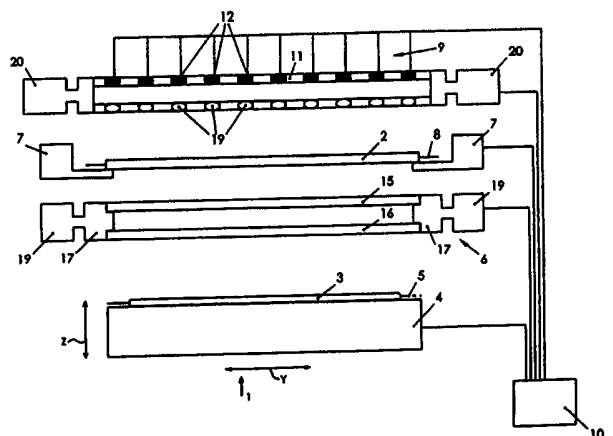
14.05.2007 DE 102007022895
beansprucht.

(73) Patentinhaber:

THALLNER ERICH
A-4782 ST. FLORIAN (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ÜBERTRAGEN VON IN EINER MASKE VORGESEHENEN STRUKTUREN AUF EIN SUBSTRAT**

- (57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Übertragen von in einer Maske (2) vorgesehenen Strukturen auf einem Substrat (3),
- mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung (9) zum homogenen Ausleuchten eines Abschnittes der Maske, und
 - mit einer Maskenhalteeinrichtung (7) zum Halten einer Maske (2) in einer von einer X-Achse und einer dazu senkrechten Y-Achse aufgespannten Maskenebene (8), und
 - mit mindestens einer auf der von der Beleuchtungseinrichtung (9) abgewandten Seite der Maskenebene (8) angeordneten Optikeinrichtung (6) zum Abbilden der Strukturen auf das Substrat (3), und
 - mit einer Substrathalteeinrichtung (4) zum Halten des Substrates (3) in einer zur Maskenebene (8) parallelen Substratebene (5) mit Abstand zu der Optikeinrichtung (6), und
 - mit Mitteln zum synchronen Bewegen der Beleuchtungseinrichtung (9) und der Optikeinrichtung (6) parallel, relativ zu der Maskenebene (8) und der Substratebene (5) entlang der X-Achse und/oder entlang der Y-Achse.



Anmelderin:

Dipl.-Ing. Erich Thallner
Bubing 71

A-4782 St. Florian

EVG 18482 b008

Vorrichtung zum Übertragen von in einer Maske vorgesehenen Strukturen
auf ein Substrat

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Übertragen von in einer Maske (2) vorgesehenen Strukturen auf einem Substrat (3),

- mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung (9) zum homogenen Ausleuchten eines Abschnittes der Maske, und
- mit einer Maskenhalteeinrichtung (7) zum Halten einer Maske (2) in einer von einer X-Achse und einer dazu senkrechten Y-Achse aufgespannten Maskenebene (8), und
- mit mindestens einer auf der von der Beleuchtungseinrichtung (9) abgewandten Seite der Maskenebene (8) angeordneten Optikeinrichtung (6) zum Abbilden der Strukturen auf das Substrat (3), und
- mit einer Substrathalteeinrichtung (4) zum Halten des Substrates (3) in einer zur Maskenebene (8) parallelen Substratebene (5) mit Abstand zu der Optikeinrichtung (6), und
- mit Mitteln zum synchronen Bewegen der Beleuchtungseinrichtung (9) und der Optikeinrichtung (6) parallel, relativ zu der Maskenebene (8) und der Substratebene (5) entlang der X-Achse und/oder entlang der Y-Achse.

Fig. 1

NACHGEREICHT

005985

12

Anmelder:

Dipl.-Ing. Erich Thallner
Bubing 71

A-4782 St. Florian

EVG 18482 bö08

Vorrichtung zum Übertragen von in einer Maske vorgesehenen Strukturen
auf ein Substrat

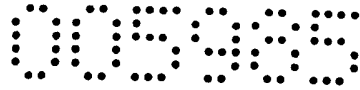
B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Übertragen von in einer
Maske vorgesehenen Strukturen auf ein Substrat.

Strukturen von einer Maske auf ein Substrat, insbesondere einen Wafer,
zu übertragen, ist in der Halbleitertechnik ein wichtiger Schritt bei der
Herstellung von Halbleiterbauteilen. Zur Übertragung der Strukturen sind
verschiedene Technologien bekannt.

Zu einen der ältesten Techniken zur Übertragung von Strukturen auf ein
Substrat gehören die Kontakt-Lithographie sowie die Proximity-
Lithographie, wobei mit der Kontakt-Lithographie Auflösungen von
typischerweise 0,8 μm und mit der Proximity-Lithographie Auflösungen
bis etwa 2,0 μm realisierbar sind.

NACHGEREICHT



- 2 -

Am weitesten verbreitet sind jedoch sogenannte Stepper, mit denen Strukturgenauigkeiten von bis zu $0,1 \mu\text{m}$ oder sogar darunter erzielt werden können. Stepper sind jedoch kostenintensiv in der Anschaffung.

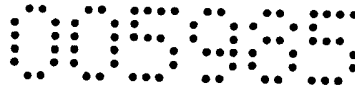
Heute ist es problematisch, kostengünstig und technisch einwandfrei Strukturübertragungen in einem Bereich von etwa $0,8 \mu\text{m}$ bis etwa $4,0 \mu\text{m}$ oder darüber zu realisieren, insbesondere bei der Herstellung von MEMS. Grundsätzlich könnten diese Strukturen auch mittels eines Steppers übertragen werden – dieser ist jedoch, wie erwähnt, äußerst kostspielig. Sogenannte Mask-Aligner sind für diesen Auflösungsbereich weniger geeignet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine einfach aufgebaute, kostengünstige Vorrichtung vorzuschlagen, mit der Strukturen aus einem Auflösungsbereich zwischen etwa $0,4 \mu\text{m}$ und etwa $4,0 \mu\text{m}$ oder darüber auf ein Substrat, insbesondere einen Wafer, übertragen werden können. Vorzugsweise soll mit der Vorrichtung ein hoher Substratdurchsatz verwirklicht sein.

Diese Erfindung wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen auch sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren angegebenen Merkmalen. Bei angegebenen Wertebereichen sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und in beliebiger Kombination beanspruchbar sein.

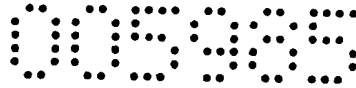
Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine Maske, deren Strukturen auf ein Substrat, insbesondere einen mit einem photosensitiven Lack

NACHGEREICHT



beschichteten Wafer, übertragen werden sollen, entlang einer Z-Achse zwischen einer Beleuchtungseinrichtung und einer Optikeinrichtung anzuordnen, wobei die Optikeinrichtung wiederum entlang der Z-Achse zwischen der Maske und dem Substrat angeordnet ist. Kerngedanke der Erfindung ist es, die Beleuchtungseinrichtung und die Optikeinrichtung synchron relativ zu der Maske und dem Substrat entlang einer X-Achse oder einer Y-Achse, insbesondere quer zu einer Längserstreckung der Beleuchtungseinrichtung und der Optikeinrichtung, zu verstellen. Auf diese Weise ist es möglich, das gesamte Substrat in einem kontinuierlichen Belichtungsprozess mit einer Struktur zu versehen. Bevorzugt entspricht hierzu die Größe der Maske zumindest näherungsweise der Größe des Substrates. Weiterhin erstreckt sich mit Vorteil sowohl die Beleuchtungseinrichtung als auch die von dieser entlang der Z-Achse beabstandete Optikeinrichtung zumindest näherungsweise über das gesamte Substrat. Die Belichtungsdauer und damit die Belichtungsintensität kann durch Variation der synchronen Bewegungsgeschwindigkeit der Beleuchtungseinrichtung und der Optikeinrichtung geregelt werden. Die synchrone Bewegung der Beleuchtungseinrichtung und der Optikeinrichtung kann beispielsweise derart realisiert werden, dass sowohl der Beleuchtungseinrichtung und der Optikeinrichtung jeweils ein Verstellantrieb, insbesondere ein Schrittmotor, zugeordnet ist, die synchron von einer Steuereinheit angesteuert werden. Alternativ dazu ist es denkbar, die Beleuchtungseinrichtung und die Optikeinrichtung mechanisch fest miteinander zu koppeln und einen gemeinsamen Verstellantrieb vorzusehen, wobei die Verstellgeschwindigkeit mit Vorteil von einer Steuereinheit zur Regelung der Beleuchtungsintensität regelbar ist. Die Beleuchtungseinrichtung muss zur Realisierung einer gleichmäßigen Übertragung der Struktur der Maske auf das Substrat derart ausgebildet sein, dass ein (wandernder) Abschnitt der Maske, insbesondere ein

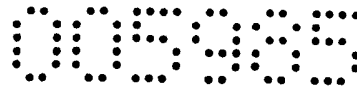
NACHGEREICHT



streifenförmiger Abschnitt der Maske, homogen ausgeleuchtet wird, d.h. eine gleichmäßige Beleuchtungsenergieverteilung in auf diesem Maskenabschnitt erzielt wird. Dabei ist die Beleuchtungseinrichtung bevorzugt derart ausgebildet, dass von ihr paralleles Licht auf die Maske, insbesondere den homogen auszuleuchtenden, wandernden Maskenabschnitt, auftrifft. Die Ausleuchtung der Maskenstruktur zur optischen Abbildung kann auch schräg erfolgen. Die Optikeinrichtung dient hingegen dazu, die Maskenstruktur, insbesondere jeweils die Maskenstruktur des wandernden, homogen ausgeleuchteten Maskenabschnitts, auf das von der Optikeinrichtung beabstandete Substrat abzubilden, d.h. zu fokussieren. Bevorzugt ist die Optikeinrichtung derart ausgebildet, dass ein wandernder Abbildungsstreifen auf dem Substrat realisiert wird. Mit Vorteil sind der Optikeinheit und/oder der Beleuchtungseinrichtung jeweils mindestens eine Blende, insbesondere mindestens eine Feldblende, zugeordnet, mit der die Randbereiche der, insbesondere streifenförmigen, Abbildung auf dem Substrat und/oder die Randbereiche des, insbesondere streifenförmigen, Beleuchtungsabschnittes auf der Maske möglichst scharf abgeschattet werden, um eine definierte Belichtungszeit bzw. Belichtungsintensität des Substrates realisieren zu können. Die Optikeinheit dient aber auch der Abbildungsverbesserung, indem unter anderem die optischen Strahlen definiert eingegrenzt werden.

Mit Vorteil ist die Beleuchtungseinrichtung nicht derart ausgebildet, dass die gesamte Maske homogen ausgeleuchtet wird, sondern derart, dass lediglich ein sich vorzugsweise entlang der gesamten Breite des Substrates erstreckender Beleuchtungsstreifen gebildet wird, in dem die Beleuchtungsenergie zumindest näherungsweise gleichmäßig, d.h. homogen, verteilt ist. Um den Übertragungsprozess zu beschleunigen, ist es möglich, mehrere Beleuchtungseinrichtungen mit zugehörigen Optikeinrichtungen vorzusehen, die bevorzugt gleichzeitig entlang bzw. parallel zur Maskenebene verstellbar sind. Anstelle eines streifenförmigen Abschnitts mit einer wesentlich größeren Längen- als

NACHGEREICHT



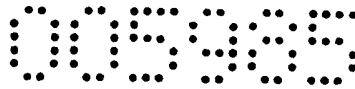
Breitenerstreckung kann auch eine andere geometrische Abschnittsform gewählt werden.

Überraschend gute Ausleuchtungsergebnisse wurden in Weiterbildung der Erfindung dadurch realisiert, dass als Lichtquelle der Beleuchtungseinrichtung zum Ausleuchten eines Maskenabschnitts eine Vielzahl von LEDs vorgesehen werden. Vorzugsweise ist die Beleuchtungsintensität jeder einzelnen LED oder von Gruppen von LEDs variierbar, um einen gleichmäßigen Eintrag der Lichtenergie auf den auszuleuchtenden Maskenabschnitt zu realisieren.

Bevorzugt sind die LEDs dabei entlang der X-Achse und/oder entlang der Y-Achse nebeneinander angeordnet, vorzugsweise quer zu der gemeinsamen Bewegungsrichtung der Beleuchtungs- und der Optikeinrichtung.

Zum Realisieren einer energetisch homogenen Beleuchtung eines Maskenabschnitts hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn jeder LED oder Gruppen von LEDs jeweils mindestens eine Linseneinheit mit jeweils mindestens einer Linse, insbesondere zum Erzeugen eines parallelen Lichtbündels, zugeordnet ist. Bevorzugt sind die LEDs jeweils im Fokus der zugeordneten Linse angeordnet. Mit Vorteil handelt es sich bei den Linsen um Zylinderoptiken.

Zur weiteren Vergleichmäßigung der Ausleuchtung des Maskenabschnitts hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, die LEDs, insbesondere quer zur Bewegungsrichtung der Beleuchtungseinrichtung, in Schwingung zu versetzen.

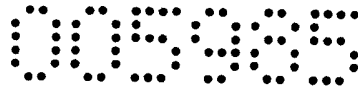


In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Maskenhalteeinrichtung Justiermittel zum Justieren der Maske aufweist. Bevorzugt sind die Justiermittel als Piezo-Verstellelemente ausgebildet, mit denen die Relativlage der Maske relativ zu dem Substrat, insbesondere entlang der Z-Achse, variierbar ist. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Piezo-Verstellelemente sowohl synchron als auch individuell verstellbar sind, um eine optimale Anpassung der Relativlage der Maske bzw. von Maskenabschnitten realisieren zu können. Durch die verstellbare Anordnung der Maske entlang der Z-Achse kann der Abstand der Maske bzw. der Abstand von Maskenabschnitten zu der Optikeinrichtung variiert werden, was eine Größenänderung der Abbildung der zu übertragenden Strukturen zur Folge hat. Durch ein Justieren der Maske während des Verstellvorgangs der Beleuchtungseinrichtung und der Optikeinrichtung ist eine Kompensation von Verzerrungen möglich, die aufgrund von insbesondere temperaturbedingten Dehnungen des Substrates und/oder der Maske auftreten würden.

Bevorzugt ist die Optikeinrichtung derart ausgebildet, dass diese eine streifenförmige Abbildung auf dem Substrat erzeugt, wobei die streifenförmige Abbildung durch die Verstellbewegung der Beleuchtungseinrichtung und der Optikeinrichtung entlang der Substratoberfläche wandert. Vorzugsweise ist die sich insbesondere über die gesamte Substratbreite erstreckende Optikeinrichtung mit mindestens einer Blende versehen, um Randbereiche des Abbildungsstreifens scharf abzuschatten.

Zusätzlich oder alternativ zu dem Vorsehen von Justiermitteln für die Maskenhalteeinrichtung sind in Weiterbildung der Erfindung Justiermittel für die Optikeinrichtung vorgesehen, mit denen die Optikeinrichtung

NACHGERECHT

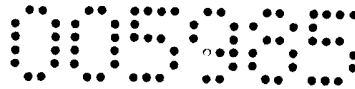


derart beeinflussbar ist, dass die Größe der Abbildung auf dem Substrat bzw. die Fokusposition entlang der Z-Achse einstellbar ist. Das Vorsehen derartiger Justiermittel ist von Vorteil, da sich die Maske und das Substrat bei zunehmenden Temperaturen ausdehnen. Bevorzugt sind die Justiermittel derart ausgebildet, dass das Justieren der Optikeinrichtung in Abhängigkeit einer Temperatur und/oder in unmittelbarer Abhängigkeit der Längen- und/oder Dickenänderung der Maske oder des Substrates justierbar ist. Vorzugsweise wird im Falle einer temperaturabhängigen Regelung die Temperatur der Maske und/oder des Substrates mittels eines berührungslosen Temperatursensors erfasst. Die Längen- und/oder Dickenänderung kann bei Bedarf auch direkt, insbesondere optisch überwacht werden. An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Justiermittel für die Maskenhalteeinrichtung in Weiterbildung der Erfindung ebenfalls in Abhängigkeit der genannten Temperaturen und/oder der Längen- und/oder Dickenänderung der Maske und/oder des Substrates arbeitend ausgebildet sein können. Bei Bedarf können auch entsprechende Justiermittel zum Anpassen der Lage des Substrates vorgesehen werden.

Bevorzugt sind die Justiermittel für die Optikeinrichtung derart beschaffen, dass mit ihnen der Abstand in Bezug auf die Z-Achse zwischen zwei Linsen der Optikeinrichtung variierbar ist. Dies kann beispielsweise durch Piezo-Verstellelemente realisiert werden. Durch die Abstandsvariation der Linsen ist eine Kompensation der zuvor erläuterten Verzerrungen möglich.

In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Optikeinrichtung asphärische Zylinderlinsen und/oder kartesische Ovallinsen umfasst, wobei sich die Linsen vorzugsweise über die gesamte Breite des Substrates erstrecken.

NACHGEREICHT



In Ausgestaltung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Steuereinheit aufweist, mit der die Belichtungsintensität, d.h. die Belichtungsdauer des Substrates, einstellbar ist. Vorzugsweise wird dies durch eine Geschwindigkeitsregelung der Beleuchtungseinrichtung und der Optikeinrichtung ermöglicht. Mit Vorteil ist mit der Steuereinheit auch die Beleuchtungsintensität sämtlicher LEDs regelbar sowie die Justiermittel für die Maskenhalteeinrichtung und/oder die Optikeinrichtung und/oder die Substrathalteeinrichtung ansteuerbar.

Es liegt im Rahmen der Erfindung mehrere Einheiten, bestehend aus einer Beleuchtungseinrichtung und einer Optikeinrichtung vorzusehen, die voneinander unabhängig oder gekoppelt entlang der X- und/oder der Y-Achse verfahrbar sind, um den Strukturübertragungsprozess zu beschleunigen.

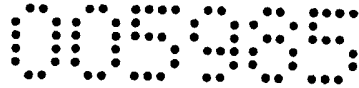
Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Übertragen von in einer Maske vorgesehenen Strukturen auf ein Substrat und

Fig. 2 eine um 90° gedrehte Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1.

In den Figuren sind gleiche Bauteile und Bauteile mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

NACHGERECHT



In den Fig. 1 und 2 ist eine Vorrichtung 1 zum Übertragen von nicht gezeigten, in einer Maske 2 vorgesehenen Strukturen auf ein Substrat 3, im vorliegenden Fall einen mit einem Photolack beschichteten Wafer, gezeigt.

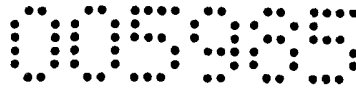
Der Wafer 3 ist auf einer sogenannten Substrathalteeinrichtung (Chuck) 4 angeordnet, wobei die Substrathalteeinrichtung 4 mit nicht gezeigten Justiermitteln zum Ausrichten des Substrates 3 entlang einer Z-Achse versehen ist. Die Justiermittel bestehen dabei mit Vorteil aus einer Vielzahl von einzeln ansteuerbaren Piezo-Verstellelementen. Das Substrat 3 liegt in einer Substratebene 5, die von einer X-Achse und einer Y-Achse aufgespannt ist.

Mit Abstand zu dem Substrat 3 entlang der Z-Achse befindet sich in der Zeichnungsebene oberhalb des Substrates 3 und der Substrathalteeinrichtung 4 eine Optikeinrichtung 6. Die Optikeinrichtung 6 ist in Bezug auf die Z-Achse aufgenommen zwischen der Substrathalteeinrichtung 4 und einer Maskenhalteeinrichtung 7 für die in einer Maskenebene 8 befindliche Maske 2. Die Substratebene 5 und die Maskenebene 8 sind dabei (im Optimalfall) parallel zueinander angeordnet.

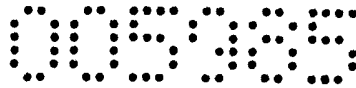
In der Zeichnungsebene oberhalb der Maske 2, also mit Axialabstand in Bezug auf die Z-Achse zu der Maske 2, befindet sich eine Beleuchtungseinrichtung 9.

Ferner umfasst die Vorrichtung 1 eine Steuereinheit 10, deren Funktion im weiteren Verlauf der Figurenbeschreibung erläutert werden wird.

NACHGEREICHT



Die Einrichtung 9 umfasst eine sich entlang der Y-Achse erstreckende Leiste 11 mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten LEDs 12. Jede LED 12 ist mit der Steuereinrichtung 10 verbunden, wobei die Steuereinheit 10 die Bestromung der LEDs und damit die Beleuchtungsenergie regelt und zwar derart, dass ein energetisch homogener Beleuchtungsstreifen 13, der sich ebenfalls entlang der Y-Achse erstreckt, auf der Maske 2 gebildet wird. Zur Vergleichmäßigung der Beleuchtungsintensität des Beleuchtungsstreifens 13 ist jeder LED 12 eine jeweils aus einer Linse bestehende Linseneinheit 14 zugeordnet. Jede LED 12 befindet sich im Fokus der zugehörigen Linseneinheit 14, wodurch das im Beleuchtungsstreifen 13 auftreffende Licht parallel ist. Auf der der Beleuchtungseinrichtung 9 abgewandten Seite der Maske 2 befindet sich die Optikeinrichtung 6, die im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei sich entlang der Y-Achse erstreckende und in axialer Richtung entlang der Z-Achse beabstandete Linsen 15, 16 (hier: asphärische Zylinderlinsen) aufweist. Mittels der Optikeinrichtung 6 wird eine sich entlang der Y-Achse erstreckende, streifenförmige Abbildung 18 auf das Substrat projiziert. In der Optikeinrichtung 6 zum Einsatz kommende, insbesondere zwischen den Linsen angeordnete Blenden zur scharfen Abgrenzung der streifenförmigen Abbildung 18 sind nicht gezeigt. Mit Hilfe von lediglich schematisch angedeuteten Justiermitteln 17 ist der Axialabstand entlang der Z-Achse zwischen den Linsen 15, 16 variierbar. Zum Regeln des Justiervorgangs sind die Justiermittel 17, welche nicht gezeigte Piezo-Verstellelemente umfassen, mit der Steuereinheit 10 verbunden. Die Steuereinheit 10 wiederum ist signalleitend mit nicht gezeigten Temperatursensoren zur Erfassung der Substrattemperatur und der Maskentemperatur verbunden, wobei das Justieren der Linsen 15, 16 von der Steuereinheit 10 in Abhängigkeit der gemessenen Temperaturen geregelt wird. Anstelle des Vorsehens von Piezo-Verstellelementen ist es denkbar, die Linsen 15, 16 in einem



hermetisch geschlossenen System anzuordnen und in diesem System brechungsbeeinflussende Flüssigkeiten einzuschließen und durch Anlegen von Druck oder Vakuum eine Verformung der Linsen 15, 16 entlang der Z-Achse zu realisieren.

Auch die Maskenhalteeinrichtung 7 ist mit der Steuereinheit 10 verbunden. Die Steuereinheit 10 wirkt dabei auf nicht gezeigte Justiermittel der Maskenhalteeinrichtung 7 zum Justieren, d.h. Verstellen der Maske 2 entlang der Z-Achse ein, wobei das Justieren von der Steuereinheit 10 in Abhängigkeit der Maskentemperatur und der Substrattemperatur vorgenommen wird.

Zum Übertragen der Struktur der Maske 2 auf das Substrat 3 werden die Optikeinrichtung 6 und die Beleuchtungseinrichtung 9 mittels jeweils eines Verstellantriebs 19, 20 entlang der X-Achse verfahren, wobei die Verstellgeschwindigkeiten der Verstellantriebe 19, 20 mittels der Steuereinheit 10 synchronisiert werden. Durch Variation der gemeinsamen Verstellgeschwindigkeiten der Optikeinrichtung 6 und der Beleuchtungseinrichtung 9 relativ zu der Maske 2 und dem Substrat 3 kann die Belichtungszeit des Substrates 3 variiert werden.

Durch Verstellen der Optikeinheit 6 und der Beleuchtungseinheit 9 entlang der X-Achse wandert die streifenförmige Abbildung 18 entlang des Substrates 5, wodurch in einem kontinuierlichen Arbeitsschritt das gesamte Substrat 3 mit einer Struktur versehen wird.

Die Breite der Abbildung 18, also die Erstreckung der Abbildung 18 entlang der X-Achse kann durch das Vorsehen mehrerer entlang der X-Achse nebeneinander angeordneter LED-Leisten und/oder Optikeinrichtungen vergrößert werden, so dass sich eine nicht-

005905

- 12 -

streifenförmige Kontur ergibt. Neben dieser flächigen Ausdehnung der Abbildung 18 und des „Beleuchtungsabschnitts 13 ist es möglich, mehrere der gezeigten Einheiten, bestehend aus jeweils mindestens einer Beleuchtungseinrichtung 9 und einer Optikeinrichtung 6, beabstandet voneinander anzuordnen, wobei die Einheiten unabhängig voneinander oder gekoppelt entlang der X-Achse verfahren werden können, um den Abbildungsvorgang zu beschleunigen.

NACHGEREICHT

Anmelderin:

Dipl.-Ing. Erich Thallner
Bubing 71

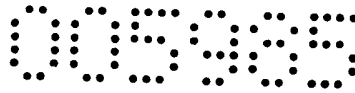
A-4782 St. Florian

EVG 18482 js08

Vorrichtung zum Übertragen von in einer Maske vorgesehenen Strukturen
auf ein Substrat

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

- 1 Vorrichtung
- 2 Maske
- 3 Substrat
- 4 Substrathalteeinrichtung (Chuck)
- 5 Substratebene
- 6 Optikeinrichtung
- 7 Maskenhalteeinrichtung
- 8 Maskenebene
- 9 Beleuchtungseinrichtung
- 10 Steuereinheit
- 11 Leiste
- 12 LEDs
- 13 Beleuchtungsstreifen
- 14 Linseneinheit
- 15 Linsen
- 16 Linsen
- 17 Justiermittel
- 18 Abbildung
- 19 Verstellantrieb
- 20 Verstellantrieb



Anmelderin:

Dipl.-Ing. Erich Thallner
Bubing 71

A-4782 St. Florian

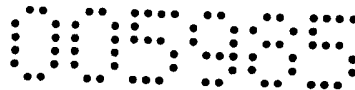
EVG 18482 js08

Vorrichtung zum Übertragen von in einer Maske vorgesehenen Strukturen
auf ein Substrat

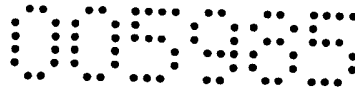
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung (1) zum Übertragen von in einer Maske (2) vorgesehenen Strukturen auf einem Substrat (3),
 - mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung (9) zum homogenen Ausleuchten eines Abschnittes der Maske (2), und
 - mit einer Maskenhalteeinrichtung (7) zum Halten einer Maske (2) in einer von einer X-Achse und einer dazu senkrechten Y-Achse aufgespannten Maskenebene (8), und
 - mit mindestens einer auf der von der Beleuchtungseinrichtung (9) abgewandten Seite der Maskenebene (8) angeordneten Optikeinrichtung (6) zum Abbilden der Strukturen auf das Substrat (3), und
 - mit einer Substrathalteeinrichtung (4) zum Halten des Substrates (3) in einer zur Maskenebene (8) parallelen Substratebene (5) mit Abstand zu der Optikeinrichtung (6), und
 - mit Mitteln zum synchronen Bewegen der Beleuchtungseinrichtung (9) und der Optikeinrichtung (6) parallel, relativ zu der Maskenebene (8) und der Substratebene (5) entlang der X-Achse und/oder entlang der Y-Achse.

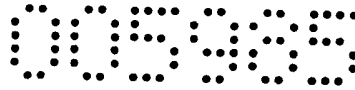
NACHGEREICHT



2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beleuchtungseinrichtung (9) einen energetisch homogenen
Beleuchtungsstreifen (13), in der Maskenebene (8) erzeugend
ausgebildet ist.
3. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beleuchtungseinrichtung (9) eine Mehrzahl von LEDs (12)
umfasst.
4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die LEDs (12) entlang der X-Achse und/oder entlang der Y-
Achse nebeneinander angeordnet sind.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder LED, oder Gruppen von LEDs (12), jeweils eine
Linseneinheit (14) zugeordnet ist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die LEDs (12) in eine, insbesondere hochfrequente,
Schwingung, vorzugsweise entlang der X-Achse oder der Y-Achse
versetzbar sind.

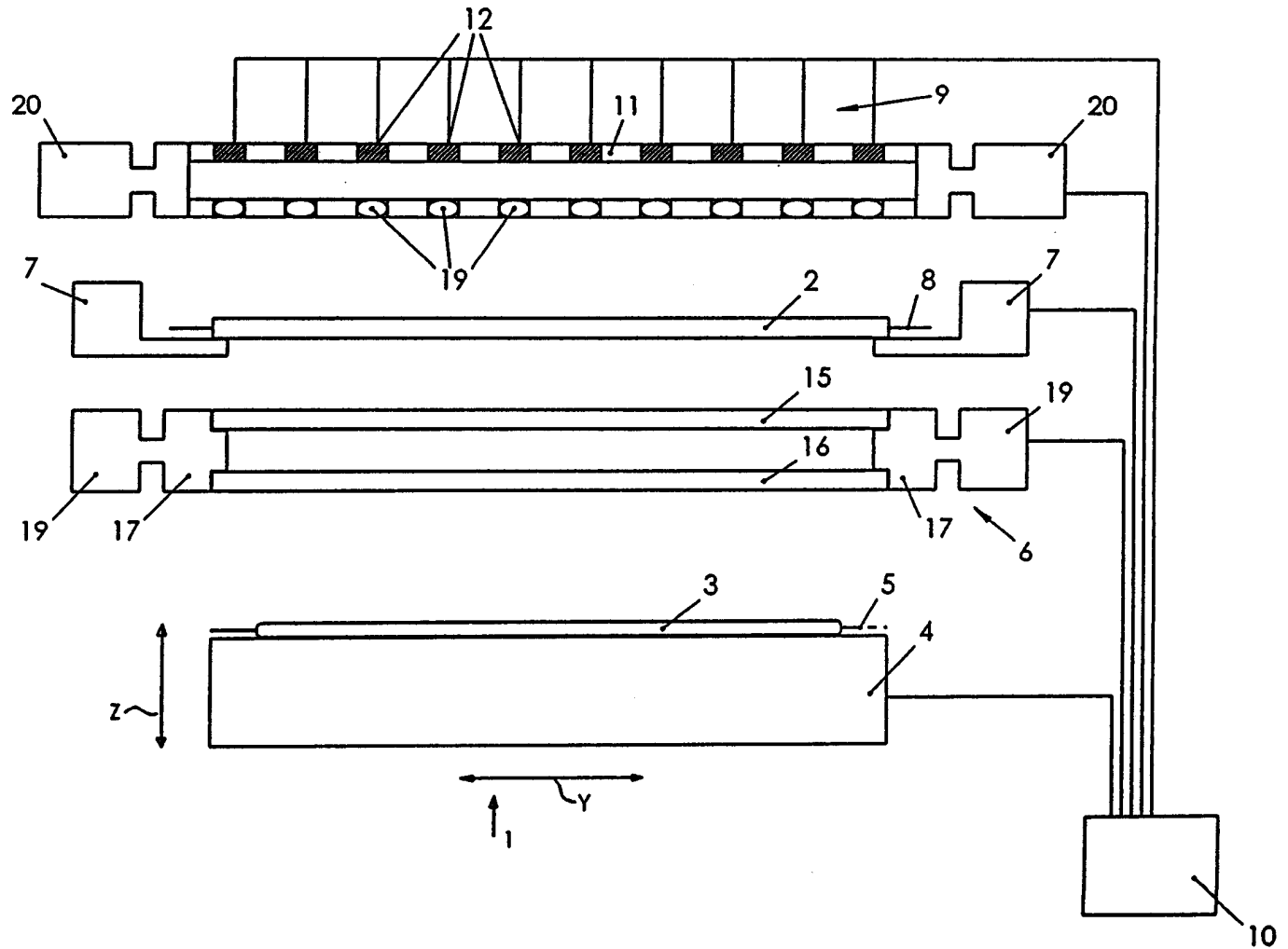


7. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Maskenhalteeinrichtung (7) Justiermittel (17), insbesondere Piezoverstellelemente, zum Justieren der Maske (2), insbesondere zum, vorzugsweise abschnittswisen, Verstellen entlang einer senkrecht zu der X-Achse und der Y-Achse verlaufenden Z-Achse aufweist.
8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Optikeinrichtung (6) einen Abbildungsstreifen in der Substratebene (5) erzeugend ausgebildet ist.
9. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Optikeinrichtung (6) in Abhängigkeit einer Temperatur, insbesondere der Maskentemperatur und/oder der Maskenumgebungstemperatur und/oder der Substrattemperatur und/oder der Substratumgebungstemperatur und/oder in Abhängigkeit der Längen- und/oder Dickenänderung der Maske (2) und/oder des Substrates (3) justierbar ist.
10. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Optikeinrichtung (6) mindestens zwei, vorzugsweise entlang der Z-Achse, relativ zueinander verstellbare, insbesondere langgestreckte, Linsen (15, 16) umfasst.



11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Linsen (15, 16) in Abhängigkeit einer Temperatur,
insbesondere der Maskentemperatur und/oder der
Maskenumgebungstemperatur und/oder der Substrattemperatur
und/oder der Substratumgebungstemperatur, und/oder in
Abhängigkeit relativ zueinander, insbesondere entlang der Z-
Achse, verstellbar sind.
12. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Optikeinrichtung (6) asphärische Zylinderlinsen und/oder
kartesische Ovallinsen umfasst.
13. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erstreckung der Beleuchtungseinrichtung (9) und der
Optikeinrichtung (6) entlang der X-Achse oder entlang der Y-Achse
zumindest näherungsweise der Erstreckung des Substrates (3)
entlang der entsprechenden Achse entspricht.
14. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuereinheit (10) vorgesehen ist, die die
Belichtungsintensität des Substrates (3) durch Anpassen der
Bewegungsgeschwindigkeit der Beleuchtungseinrichtung (9) und
der Optikeinrichtung (6) einstellend ausgebildet ist.

Fig.1



NACHGEREICHT

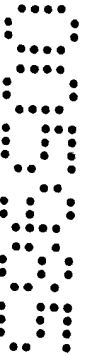


Fig.1

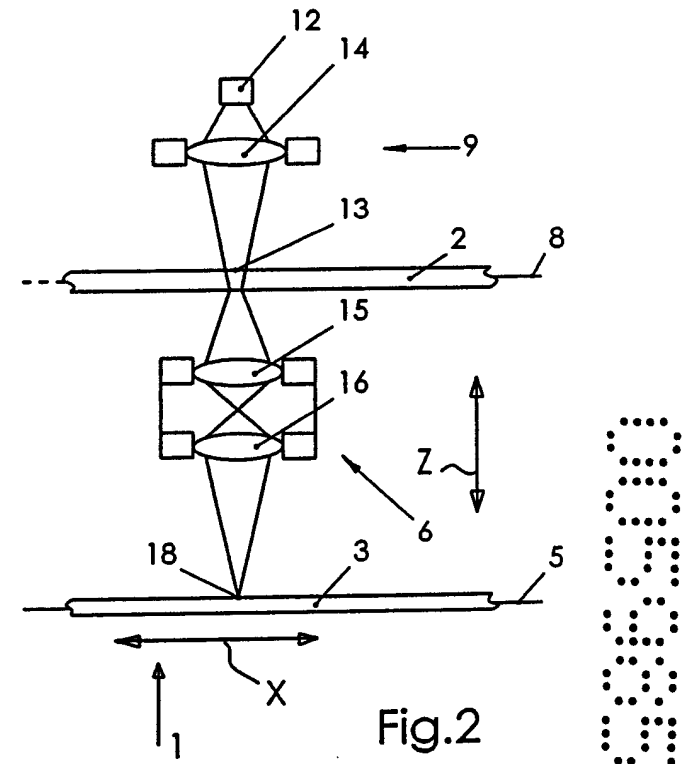
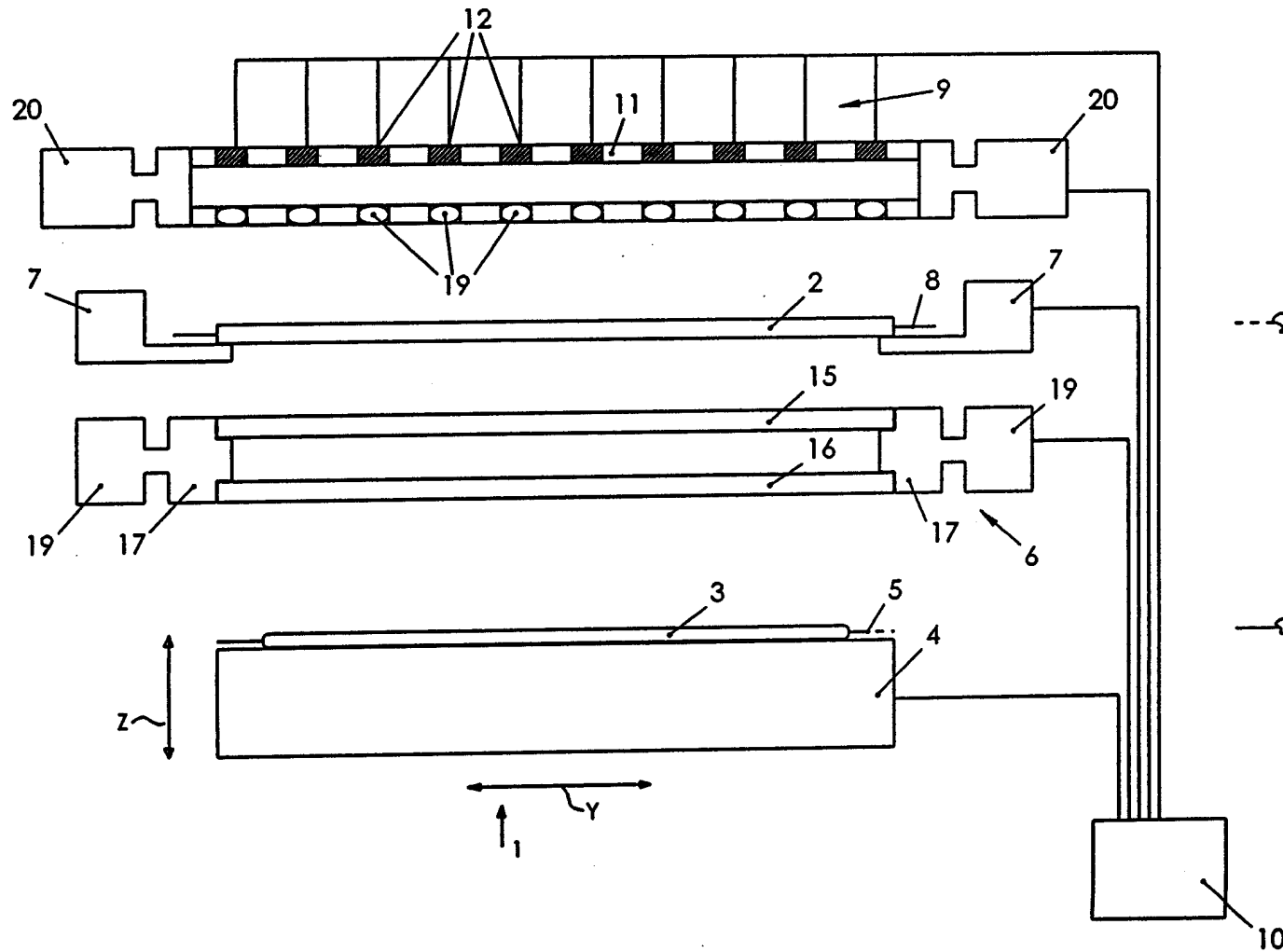


Fig.2