



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2005 001 733 T5** 2007.06.14

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/009152**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2005 001 733.8**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2005/013267**  
(86) PCT-Anmeldetag: **20.07.2005**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **26.01.2006**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **14.06.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01L 21/68** (2006.01)  
**H01L 33/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**2004-214534 22.07.2004 JP**

(71) Anmelder:  
**Lintec Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

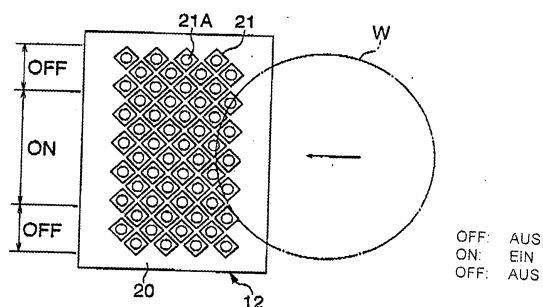
(72) Erfinder:  
**Kawasaki, Kimihiko, Tokyo, JP; Kobayashi, Kenji,  
Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Ultraviolettbestrahlungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Ultraviolettbestrahlungseinrichtung, die eine Anordnung aus mehreren Ultraviolett-Lichtemitterdioden aufweist, die so angeordnet sind, dass sie dem zu bestrahlenden Gegenstand zugewandt sind, wobei der Gegenstand und die Lichtemitterdioden relativ zueinander bewegbar sind, wobei:

die Lichtemitterdioden in gleichen Abständen voneinander auf geraden Linien mehrerer Reihen im wesentlichen senkrecht zur Richtung der Relativbewegung angeordnet sind; und

die Lichtemitterdioden so ausgebildet sind, dass sie so angeordnet sind, dass zwischen benachbarten Lichtemitterdioden in jeder Reihe ein Teil der Lichtemitterdiode der benachbarten Reihe angeordnet ist.



**Beschreibung**

[Technisches Gebiet]

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ultraviolettbestrahlungseinrichtung, und speziell eine Ultraviolettbestrahlungseinrichtung, die eine Lichtemitterdiode verwendet.

[Technischer Hintergrund]

**[0002]** In einer Bearbeitungseinrichtung für beispielsweise Halbleiterwafer (nachstehend einfach als "Wafer" bezeichnet) werden vorbestimmte Prozesse in einem Zustand durchgeführt, in welchem ein Schutzstreifen auf einer Schaltungsoberfläche des Wafers anhaftet. Dieser Schutzstreifen weist ein bei Ultraviolettbestrahlung aushärtendes Harz als Klebeschicht auf, und dessen Klebekraft wird durch Aushärten des bei Ultraviolettbestrahlung aushärtenden Harzes durch die Ultraviolettbestrahlungseinrichtung geschwächt, so dass der Schutzstreifen einfach abgeschält werden kann.

**[0003]** Es ist als Ultraviolettbestrahlungseinrichtung eine derartige Einrichtung bekannt, die so ausgebildet ist, dass beispielsweise ein Leuchtengehäuse an einem Ort angeordnet ist, welcher der Waferoberfläche zugewandt ist, und in dem Leuchtengehäuse Hochdruck-Quecksilberlampen, Metallhalogenidlampen oder dergleichen angeordnet sind (vgl. Patentdokument 1).

[Patentdokument 1: Japanische offen gelegte Patentanmeldung Nr. 9-162141]

[Beschreibung der Erfindung]

[Durch die Erfindung zu lösende Probleme]

**[0004]** Allerdings ist die im Patentdokument 1 beschriebene Ultraviolettbestrahlungseinrichtung so ausgebildet, dass Hochdruck-Quecksilberlampen als Lichtaussendequelle eingesetzt werden, welche einen Hochspannungstransformator benötigen. Dies führt dazu, dass die Einrichtung insoweit nachteilig ist, dass sie große Abmessungen aufweist, und auch eine beträchtliche Menge an Energie verbraucht. Zusätzlich zu der Tatsache, dass häufige Wartungsarbeiten infolge der kurzen Lebensdauer der Lampen erforderlich sind, ist eine so genannte Anlaufzeit zur Anpassung an einen Ultraviolettbestrahlungszustand lang, und daher werden Lampen zwangsweise während der Arbeitsstunden eingeschaltet gehalten, was zu einem beträchtlichen Energieverbrauch führt. Weiterhin kann eine effiziente Bestrahlungssteuerung nicht entsprechend einer ebenen Fläche eines zu bestrahlenden Gegenstands durchgeführt werden, und daher ist eine Energieverschwendung unvermeidlich, und darüber hinaus kann infolge der Tatsache, dass

bei der Lampe Quecksilber verwendet wird, beim Entsorgen ein Umweltproblem hervorgerufen werden.

**[0005]** Daher hat der vorliegende Erfinder versucht, eine Ultraviolettbestrahlungseinrichtung zu entwickeln, die eine Ultraviolett-Lichtemitterdiode als Lichtaussendequelle für Ultraviolettstrahlung verwendet. Für die Einrichtung wurde in einer Forschungs- und Entwicklungsstufe, wie in den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) gezeigt, eine derartige Anordnung eingesetzt, dass zahlreiche Lichtemitterdioden **51** so angeordnet wurden, dass sie gleichmäßig voneinander entlang einer im wesentlichen gitterförmigen Spur auf einem Substrat **50** angeordnet waren, und andererseits wurde ein Schutzfilm S, der eine Klebeschicht **53** aufwies, die aus einem bei Ultraviolettbestrahlung aushärtenden Harz bestand, auf der Oberfläche eines Wafers W angeordnet, den Dioden **51** zugewandt, und war sowohl bei dem Schutzfilm S als auch den Dioden **51** eine Relativbewegung in Richtung eines Pfeils B in [Fig. 10](#) vorhanden, während Ultraviolettstrahlung auf den Schutzfilm S von den Lichtemitterdioden **51** aufgestrahlt wurden. Es stellte sich heraus, dass nach Abschälen des Schutzfilms S nach der Ultraviolettbestrahlung der Bereich A, in welchem die Aushärtung der Klebeschicht **53** nicht ausreichend durchgeführt wurde, geradlinig entlang der Richtung senkrecht zur Blattebene von [Fig. 11](#) auftauchte, wodurch das Abschälen des Schutzfilms S verhindert wurde.

**[0006]** Es stellte sich heraus, dass dies daran lag, wie in [Fig. 11](#) gezeigt, dass die Lichtemitterdioden **51** so angeordnet waren, eine Ultraviolettbestrahlung bei dem Schutzfilm S in sehr kurzer Entfernung von diesen durchzuführen, und dass keine Lichtemitterdioden **51** vorhanden waren, welche den Bereich A mit Ultraviolettbestrahlung, in komplementärer Weise vorhanden waren, infolge der Entfernung und des Richtungswinkels der Ultraviolettstrahlen.

**[0007]** In diesem Fall lässt sich überlegen, eine Entfernung zwischen den Lichtemitterdioden **51** und dem Schutzfilm S ausreichend groß auszubilden. Jedoch führt eine derartige große Entfernung zu einer Abschwächung der Ultraviolettstrahlung, wodurch ein anderes Problem entsteht, nämlich dass die Klebeschicht nicht wie erwartet ausgehärtet werden kann.

[Vorteil der Erfindung]

**[0008]** Die vorliegende Erfindung wurde angesichts der voranstehend geschilderten Nachteile vorgeschlagen, und anhand von Erkenntnissen, die bei verschiedenen Versuchen erhalten wurden, die zur Lösung von Problemen durchgeführt wurden, die beim Einsatz der Ultraviolett-Lichtemitterdioden auftreten. Der Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht

in der Bereitstellung einer Ultraviolettbestrahlungseinrichtung, welche eine deutliche Verkleinerung erzielen kann, einfache Wartungs- und Inspektionsarbeiten, sowie Bearbeitbarkeit mit Ultraviolettbestrahlung, und Energieeinsparung.

[Maßnahmen zur Lösung der Probleme]

**[0009]** Um den Vorteil zu erreichen, ist eine Ultraviolettbestrahlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung so ausgebildet, dass mehrere Ultraviolett-Lichtemitterdioden an einem Ort zugewandt einem zu bestrahlenden Gegenstand angeordnet sind, und der Gegenstand und die Lichtemitterdioden relativ zueinander bewegbar sind, wobei die Lichtemitterdioden so angeordnet sind, dass sie gleichmäßig beabstandet voneinander auf geraden Linien mehrerer Reihen im wesentlichen senkrecht zur Richtung der Relativbewegung angeordnet sind, und zwischen benachbarten Lichtemitterdioden in jeder Reihe ein Teil der Lichtemitterdiode in der benachbarten Reihe angeordnet ist.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung kann vorzugsweise so ausgebildet sein, dass die Lichtemitterdioden abnehmbar auf dem Substrat vorgesehen sind.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung kann ebenfalls so ausgebildet sein, dass mehrere Lichtemitterdioden als eine Einheit vereinigt sind, und jede Einheit der mehreren Lichtemitterdioden abnehmbar auf dem Substrat vorgesehen ist.

**[0012]** Weiterhin können die Lichtemitterdioden so ausgebildet sein, dass ihre Lichtaussendebereiche in Abhängigkeit von einer ebenen Fläche des Gegenstands steuerbar sind.

**[0013]** Die vorliegende Erfindung ist vorzugsweise so ausgebildet, dass Beleuchtungssensoren auf einem Tisch angeordnet sind, der den Gegenstand hält, mit einer vorbestimmten Erstreckung entlang einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Richtung der Relativbewegung.

**[0014]** Weiterhin können die mehreren Lichtemitterdioden als eine Einheit vereinigt sein, und kann eine solche Ausbildung vorhanden sein, dass die Bestrahlungsleistung jeder Einheit oder jeder Lichtemitterdiode durch den Wert eines Stroms und/oder einer Spannung erfasst werden kann.

[Auswirkungen der Erfindung]

**[0015]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Lichtemitterdiode als die Lichtaussendequelle für Ultraviolettstrahlung eingesetzt, welche daher ein derartig großes Gerät wie einen Transformator im herkömmlichen Falle des Einsatzes von Quecksilberlampen ausschalten kann, wodurch eine Verkleine-

rung der Einrichtung ermöglicht wird. Infolge des Einsatzes einer derartigen Ausbildung, dass ein Teil jeder der Lichtemitterdioden in einer Reihe zwischen den benachbarten Lichtemitterdioden in einer anderen Reihe angeordnet ist, kann das Auftreten unbestrahlter Bereiche vermieden werden, für dessen Auftreten eine Neigung beim Einsatz der Lichtemitterdioden bestand, die nahe an dem Gegenstand angeordnet waren. Die Lichtemitterdioden sind abnehmbar auf dem Substrat vorgesehen, wodurch ein Ersatz nur eines Teils der Lichtemitterdioden zu einer einfachen Wartungsarbeit beitragen kann, so dass die Kosten für die Wartungsarbeiten minimiert werden können. Weiterhin können die Lichtaussendebereiche gesteuert werden, wodurch die verbrauchte Energie verringert wird, und gleichzeitig die Produktlebensdauer der Lichtemitterdiode über lange Zeiten sichergestellt werden kann. Weiterhin kann, da die Lichtemitterdiode keine Anlaufzeit benötigt, im Gegensatz zur Hochdruck-Quecksilberlampe, die Lichtemitterdiode unmittelbar vor Beginn der Bestrahlung eingeschaltet werden, und kann die Stromversorgungsquelle ausgeschaltet werden, wenn die Bestrahlung zu Ende ist, so dass eine erhebliche Energiemenge eingespart werden kann, im Vergleich zum Fall der Quecksilberlampe, die immer eingeschaltet bleiben muss. Die Bereitstellung des Bestrahlungssensors ermöglicht die sichere Leistungsbewertung der Lichtemitterdiode, wodurch eine unzureichende Ultraviolettbestrahlung vermieden wird. Da Störungen der Lichtemitterdiode durch Steuern des Wertes des Stroms und der Spannung der Lichtemitterdiode mit Hilfe eines Amperemeters und/oder eines Voltmeters erfasst werden können, können darüber hinaus Bestrahlungsfehler der Ultraviolettstrahlen verhindert werden.

[Kurzbeschreibung der Zeichnungen]

**[0016]** [Fig. 1](#) ist eine schematische Ansicht einer Ultraviolettbestrahlungsanordnung bei einer bevorzugten Ausführungsform;

**[0017]** [Fig. 2](#) ist eine schematische Aufsicht, die ein Beispiel für die Anordnung von Lichtemitterdioden zeigt;

**[0018]** [Fig. 3](#) ist eine schematische Vorderansicht, welche Ultraviolettbestrahlungsbereiche zeigt;

**[0019]** [Fig. 4](#) ist eine schematische Aufsicht, die einen Zustand zeigt, in welchem anfängliche Lichtaussendebereiche der Lichtemitterdiode gesteuert werden;

**[0020]** [Fig. 5](#) ist eine schematische Aufsicht, die einen Zustand zeigt, in welchem Licht aus gesamten Bereichen der Lichtemitterdioden ausgesandt wird;

**[0021]** [Fig. 6](#) ist eine schematische Aufsicht, die ei-

nen Zustand zeigt, in welchem die Lichtemitterdioden entsprechend einem ebenen Bereich eines zu bestrahlenden Gegenstands gesteuert werden;

[0022] [Fig. 7](#) ist eine schematische Vorderansicht, die eine Anordnung zeigt, bei welcher die Lichtemitterdioden abnehmbar auf dem Substrat vorgesehen sind;

[0023] [Fig. 8](#) ist eine Ansicht einer Schaltungsausbildung zur Messung von Strom in jeder Einheit, welche mehrere Lichtemitterdioden als eine Einheit festlegt;

[0024] [Fig. 9](#) ist eine Ansicht auf eine Schaltungsausbildung zur Messung der Spannung in jeder Einheit, welche mehrere Lichtemitterdioden als eine Einheit festlegt;

[0025] [Fig. 10](#) ist eine schematische Vorderansicht in einem Fall, in welchem die Lichtemitterdioden parallel angeordnet sind, in Längsrichtung und Querrichtung; und

[0026] [Fig. 11](#) ist eine schematische Vorderansicht zur Erläuterung von Problemen infolge der in [Fig. 10](#) gezeigten Anordnung von Lichtemitterdiode.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Ultraviolettbestrahlungseinrichtung
<b>11</b>	Waferhalterungsteil
<b>12</b>	Ultraviolettbestrahlungsteil
<b>17</b>	Beleuchtungssensor
<b>21</b>	Lichtemitterdiode
<b>w</b>	Halbleiterwafer (zu bestrahlender Gegenstand)

[Beste Art und Weise zur Ausführung der Erfindung)

[0027] Nachstehend wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0028] [Fig. 1](#) ist eine schematische Vorderansicht, die eine bevorzugte Ausführungsform betrifft, bei welcher eine Ultraviolettbestrahlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung bei einer Waferbearbeitungseinrichtung eingesetzt wird. In der Figur ist die Ultraviolettbestrahlungseinrichtung **10** mit einem Waferhalterungsteil **11** versehen, das einen Wafer als einen zu bestrahlenden Gegenstand aufnimmt und hält, mit einem Ultraviolettbestrahlungsteil **12**, das im wesentlichen parallel zum Wafer **W** oberhalb des Waferhalterungsteils **11** angeordnet ist, und mit einer Kammer **13**, welche das Waferhalterungsteil **11** und das Ultraviolettbestrahlungsteil **12** umgibt.

[0029] Das Waferhalterungsteil **11** ist mit einer Führung **15** versehen, die sich in [Fig. 1](#) in Richtung nach

rechts und links erstreckt, einem Tisch **16**, der sich entlang der Führung **15** bewegen kann, wobei die ebene Form des Tisches **16** im wesentlichen quadratisch ist, und mehreren Beleuchtungssensoren **17**, die in gleichen Abständen voneinander entlang der Richtung senkrecht zu einer Ebene in [Fig. 1](#) angeordnet sind. Der Tisch **16** ist so ausgebildet, dass seine obere Oberfläche als eine Aufnahmeoberfläche festgelegt ist, und die Position des Wafers **W** festgelegt ist, wenn der Wafer **W** auf der Aufnahmeoberfläche aufgenommen ist. Ein Schutzfilm **S** haftet an der Seite einer oberen Oberfläche (der Seite der Schaltungsoberfläche) des Wafers **W** an. Eine Klebeschicht **18** des bei Ultraviolettbestrahlung aushärtenden Typs ist auf der Seite der unteren Oberfläche des Schutzfilms **S** angeordnet. Der Schutzfilm **S** kann einfach von dem Wafer **W** in einem nachfolgenden Prozess abgeschält werden, durch Aushärten der Klebeschicht **18**.

[0030] Das Ultraviolettbestrahlungsteil **12** ist, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, mit einem Substrat **20** versehen, dessen ebene Form im wesentlichen quadratisch ist, und mit zahlreichen Ultraviolett-Lichtemitterbestrahlungsdioden **21**, die an der Seite der unteren Oberfläche des Substrats **20** in [Fig. 1](#) angeordnet sind. Das Ultraviolettbestrahlungsteil **12** ist so ausgebildet, dass es eine Relativbewegung zu einer Oberfläche des Wafers **W** in einer ebenen Oberfläche durchführen kann. Die Lichtemitterdioden **21** sind so angeordnet, dass sie gleichmäßig voneinander auf geraden Linien mehrerer im wesentlichen paralleler Reihen entlang den Richtungen der Relativbewegung (den Richtungen nach oben und unten in [Fig. 2](#)) angeordnet sind, wobei zwischen den benachbarten Lichtemitterdioden **21** in jeder Reihe ein Teil der Lichtemitterdiode **21** der benachbarten Reihe angeordnet ist. Eine detailliertere Beschreibung erfolgt nachstehend. Hierbei ist jede Lichtemitterdiode **21** in Aufsicht im wesentlichen quadratförmig, und ist ein Ultraviolettlichtaussendeteil **21A** in dem zentralen Abschnitt angeordnet. Die Lichtemitterdioden **21** sind so angeordnet, dass Ecken **C** der Lichtemitterdioden auf den ersten Linien **L1** entsprechend seitlichen Reihen von Reihe Nr. 1 bis Reihe Nr. 8 angeordnet sind, die sich entlang der Richtung im wesentlichen senkrecht zu den Richtungen der Relativbewegung erstrecken, und auf den zweiten Linien **L2** entsprechend Reihen in Längsrichtung von Reihe Nr. bis Reihe Nr. 14, die sich entlang der Richtung im wesentlichen senkrecht zu den ersten Linien **L1** in derselben Ebene erstrecken (Richtung der Waferbewegung). Die Abstände zwischen den jeweiligen ersten Linien **L1** sind im wesentlichen gleich eingestellt, und auch die Abstände zwischen den jeweiligen zweiten Linien **L2** sind im wesentlichen gleich eingestellt. Bei einem Beispiel in [Fig. 2](#) ist beispielsweise zwischen den Lichtemitterdioden **21** in der Seitenreihe Nr. 1 ein Teil oder ein oberer Halbabschnitt der Lichtemitterdiode in der seitlichen Reihe Nr. 2 angeordnet, und ist auf die gleiche

Weise danach ein oberer Halbabschnitt jeder der Lichtemitterdioden in der seitlichen Reihe Nr. 3 zwischen den benachbarten Lichtemitterdioden in der seitlichen Reihe Nr. 2 angeordnet. Die voranstehend geschilderte Korrelation der Anordnung von Dioden ist ebenso im Falle der Längsreihen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Anzahl an Längs- und Seitenreihen in [Fig. 2](#) zur Vereinfachung dargestellt ist, und dass die Anzahl dieser Reihen je nach Erfordernis zunimmt oder abnimmt.

**[0031]** Wenn bei der voranstehenden Ausbildung die Richtung der Relativbewegung zwischen dem Waferhalterungsteil **11** und dem Ultraviolettbestrahlungsteil **12** mit einer der Linien L1 oder L2 übereinstimmt, oder in enger Nähe zu diesen liegt, wird möglich, unbestrahlte Bereiche der Ultraviolettbestrahlung auszuschalten.

**[0032]** Es wird darauf hingewiesen, dass eine solche Ausbildung eingesetzt wird, dass die Lichtemitterdiode **21** in Bezug auf ihre Beleuchtung bewertet wird, durch einen Beleuchtungssensor **17**, zu jedem Zeitpunkt der Ultraviolettbestrahlung auf dem Wafer. Demzufolge wird, wenn festgestellt wird, dass die Beleuchtung abgesunken ist, die Spannung für jede einzelne Diode oder für jede Einheit erhöht, welche mehrere Lichtemitterdioden aufweist, so dass die erforderliche Beleuchtung sichergestellt werden kann (in diesem Fall muss die Obergrenze für die Spannung eingestellt werden). Wenn festgestellt wird, dass die Beleuchtung unzureichend ist, trotz der Tatsache, dass die Spannung die Obergrenze erreicht, kann jede einzelne Diode oder jede Einheit, welche mehrere Lichtemitterdioden enthält, ausgetauscht werden, wodurch regelmäßig eine stabilisierte Leistung der Ultraviolettbestrahlung erzielt werden kann.

**[0033]** Gemäß der bevorzugten Ausführungsform werden keine Bereiche auf dem Schutzfilm S hervorgerufen, auf welche die Ultraviolettstrahlen nicht aufgestrahlt werden, so dass die Klebeschicht **18** vollständig über sämtliche Bereiche ausgehärtet werden kann, so dass das Abschälen des Schutzfilms S in einem nachfolgenden Prozess sicher durchgeführt werden kann.

**[0034]** Wie bislang beschrieben, sind die beste Ausbildung und das beste Verfahren zur Ausführung der vorliegenden Erfindung in der voranstehenden Beschreibung beschrieben, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt.

**[0035]** Zwar wird die vorliegende Erfindung dargestellt und erläutert speziell in Bezug auf die spezielle, bevorzugte Ausführungsform, jedoch wissen Fachleute auf diesem Gebiet, dass verschiedene Abänderungen von Formen, Positionen, Ausbildungen oder dergleichen der geschilderten, bevorzugten Ausführungsform innerhalb des Umfangs des technischen

Konzepts und des Vorteils der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden können.

**[0036]** So kann beispielsweise, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, das Lichtaussendetiming der Lichtemitterdioden **21** individuell so gesteuert werden, dass die Ultraviolettbestrahlung aufeinanderfolgend in Abhängigkeit von dem Timing durchgeführt wird, wenn der Wafer W unter dem Ultraviolettbestrahlungsteil **12** hindurchgelangt. Diese Steuerung kann dadurch durchgeführt werden, dass Adressdaten jeder Lichtemitterdiode **21** oder jeder Einheit, und die Geschwindigkeit der Relativbewegung vorher in eine Steuerung (nicht gezeigt) eingegeben werden. Bei einem Beispiel in [Fig. 4](#) werden die Lichtemitterdioden innerhalb der Bereiche, in welchen der Wafer W überlappend unmittelbar unter den Lichtemitterdioden **21** angeordnet ist, eingeschaltet, und werden Gruppen von Lichtemitterdioden **21** oder Gruppen von Einheiten an der oberen und unteren Seite ausgeschaltet. Wenn daher der Wafer W von einer Position in [Fig. 4](#) zu einer Position in [Fig. 5](#) vorgestellt wird, werden die Lichtemitterdioden in den gesamten Bereichen eingeschaltet, und werden, wenn der Wafer W weiter vorgestellt wird, ausgeschaltete Bereiche allmählich erweitert.

**[0037]** Wie in [Fig. 6](#) gezeigt wird in einem Fall ermöglicht, in welchem die Größe des Wafers W kleiner ist im Vergleich zu der Bereichsfläche, die von den Lichtemitterdioden **21** eingenommen wird, eine Ultraviolettbestrahlung durchzuführen, während die Lichtemitterdioden **21** in den Bereichen ausgeschaltet sind, die nicht wesentlich an der Bestrahlung beteiligt sind.

**[0038]** Weiterhin kann, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, wenn die Lichtemitterdioden **21** so ausgebildet sind, dass sie abnehmbar auf dem Substrat **20** befestigt sind, wenn ein Teil der Lichtemitterdioden aus irgendeinem Grund ausfällt, der Austauschvorgang für das betreffende Teil auf extrem einfache Weise durchgeführt werden. Da es nicht erforderlich ist, sämtliche Lichtemitterdioden zu ersetzen, können die Wartungskosten minimiert werden. Die mehreren Lichtemitterdioden können zur Ausbildung einer Einheit angeordnet sein, so dass sie einheitsweise ausgetauscht werden. Die Erfassung, ob bei den Lichtemitterdioden **21** eine Störung auftritt oder nicht, wie in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt, kann dadurch erfolgen, dass der Wert des Stroms oder der Spannung jeder Einheit gemessen wird, welche mehrere der Lichtemitterdioden umfasst. Hierbei kann der Wert des Stroms oder der Spannung für jede einzelne Lichtemitterdiode in einem derartigen Fall gemessen werden, in welchem die Anzahl der Lichtemitterdioden bei einer Anwendung klein ist.

**[0039]** Bei der vorliegenden Erfindung ist ein zu bestrahlender Gegenstand nicht auf einen Halbleiter-

wafer beschränkt, sondern kann die vorliegende Erfindung überall dort eingesetzt werden, wo eine Ultraviolettbestrahlungsreaktion benötigt wird, ohne irgendwelche Bereiche hervorzurufen, die nicht mit Ultraviolettstrahlung bestrahlt werden.

ZUSAMMENFASSUNG

**[0040]** Ein Halbleiterwafer dient als ein zu bestrahlender Gegenstand, an welchem ein Schutzfilm S über eine bei Ultraviolettstrahlung aushärtenden Klebeschicht haftet, und es ist ein Ultraviolettbestrahlungsteil **12** so angeordnet, dass es dem Schutzfilm S zugewandt ist, wobei das Ultraviolettbestrahlungsteil **12** mit mehreren Ultraviolett-Lichtemitterdioden **21** versehen ist, die auf dem Substrat **20** angeordnet sind. Die Lichtemitterdioden **21** sind so angeordnet, dass sie gleichmäßig beabstandet voneinander auf den geraden Linien L1 mehrerer Reihen im wesentlichen senkrecht zur Richtung der Relativbewegung des Wafers angeordnet sind, und zwischen den benachbarten Lichtemitterdioden in jeder Reihe ein Teil der Lichtemitterdiode der benachbarten Reihe angeordnet ist.

FIGURENBESCHRIFTUNG:

**Fig. 2:**

WAFER MOVEMENT DIRECTION:

Waferbewegungsrichtung

LATERAL ROW: Seitenreihe

- Seitenreihe Nr. 1
- Seitenreihe Nr. 2
- Seitenreihe Nr. 3
- Seitenreihe Nr. 4
- Seitenreihe Nr. 5
- Seitenreihe Nr. 6
- Seitenreihe Nr. 7
- Seitenreihe Nr. 8

LONGITUDINAL ROW: Längsreihe

- Längsreihe Nr. 1
- Längsreihe Nr. 2
- Längsreihe Nr. 3
- Längsreihe Nr. 4
- Längsreihe Nr. 5
- Längsreihe Nr. 6
- Längsreihe Nr. 7
- Längsreihe Nr. 8
- Längsreihe Nr. 9
- Längsreihe Nr. 10
- Längsreihe Nr. 11
- Längsreihe Nr. 12
- Längsreihe Nr. 13
- Längsreihe Nr. 14

**Fig. 4:**

OFF: AUS  
ON: EIN  
OFF: AUS

**Fig. 5:**

ON: EIN

**Fig. 6:**

OFF: AUS  
ON: EIN  
OFF: AUS

**Patentansprüche**

1. Ultraviolettbestrahlungseinrichtung, die eine Anordnung aus mehreren Ultraviolett-Lichtemitterdioden aufweist, die so angeordnet sind, dass sie dem zu bestrahlenden Gegenstand zugewandt sind, wobei der Gegenstand und die Lichtemitterdioden relativ zueinander bewegbar sind, wobei: die Lichtemitterdioden in gleichen Abständen voneinander auf geraden Linien mehrerer Reihen im wesentlichen senkrecht zur Richtung der Relativbewegung angeordnet sind; und die Lichtemitterdioden so ausgebildet sind, dass sie so angeordnet sind, dass zwischen benachbarten Lichtemitterdioden in jeder Reihe ein Teil der Lichtemitterdiode der benachbarten Reihe angeordnet ist.

2. Ultraviolettbestrahlungseinrichtung nach Anspruch 1, bei welcher: die Lichtemitterdioden so ausgebildet sind, dass sie abnehmbar auf einem Substrat angeordnet sind.

3. Ultraviolettbestrahlungseinrichtung nach Anspruch 1, bei welcher: mehrere Lichtemitterdioden als eine Einheit vereinigt sind; und jede Einheit, welche die mehreren Lichtemitterdioden umfasst, abnehmbar als eine Einheit auf einem Substrat angeordnet ist.

4. Ultraviolettbestrahlungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, bei welcher: die Lichtemitterdioden auf solche Weise angeordnet sind, dass ihre Lichtaussendebereiche entsprechend einer ebenen Fläche des Gegenstands steuerbar sind.

5. Ultraviolettbestrahlungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher: Beleuchtungssensoren auf einem Tisch angeordnet sind, der den Gegenstand mit einer vorbestimmten Erstreckung entlang einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Richtung der Relativbewegung haltert.

6. Ultraviolettbestrahlungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher:  
die mehreren Lichtemitterdioden als eine Einheit vereinigt sind; und  
die Bestrahlungsleistung jeder Einheit oder jeder einzelnen Lichtemitterdiode durch den Wert des Stroms und/oder der Spannung erfasst wird.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

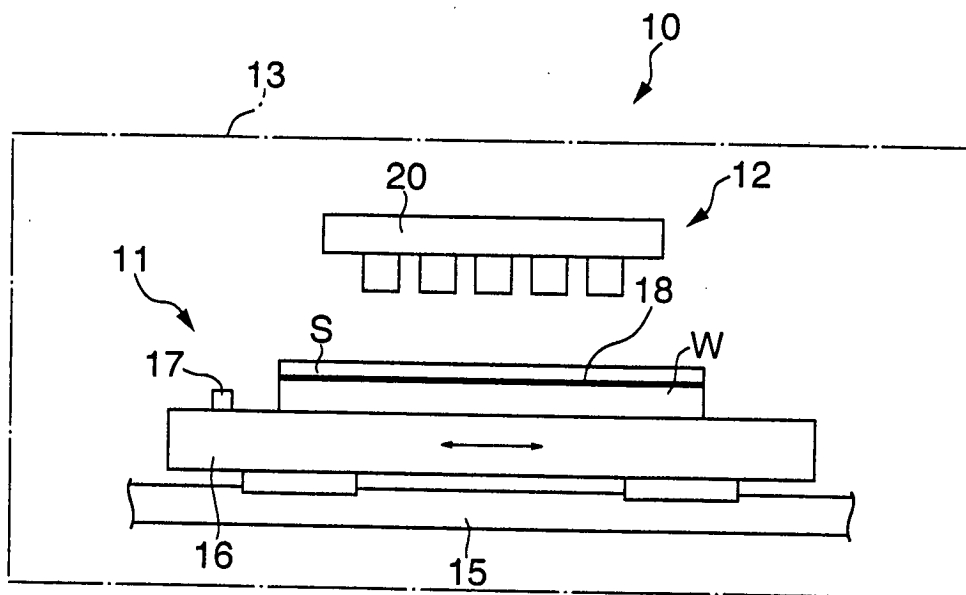


FIG. 2

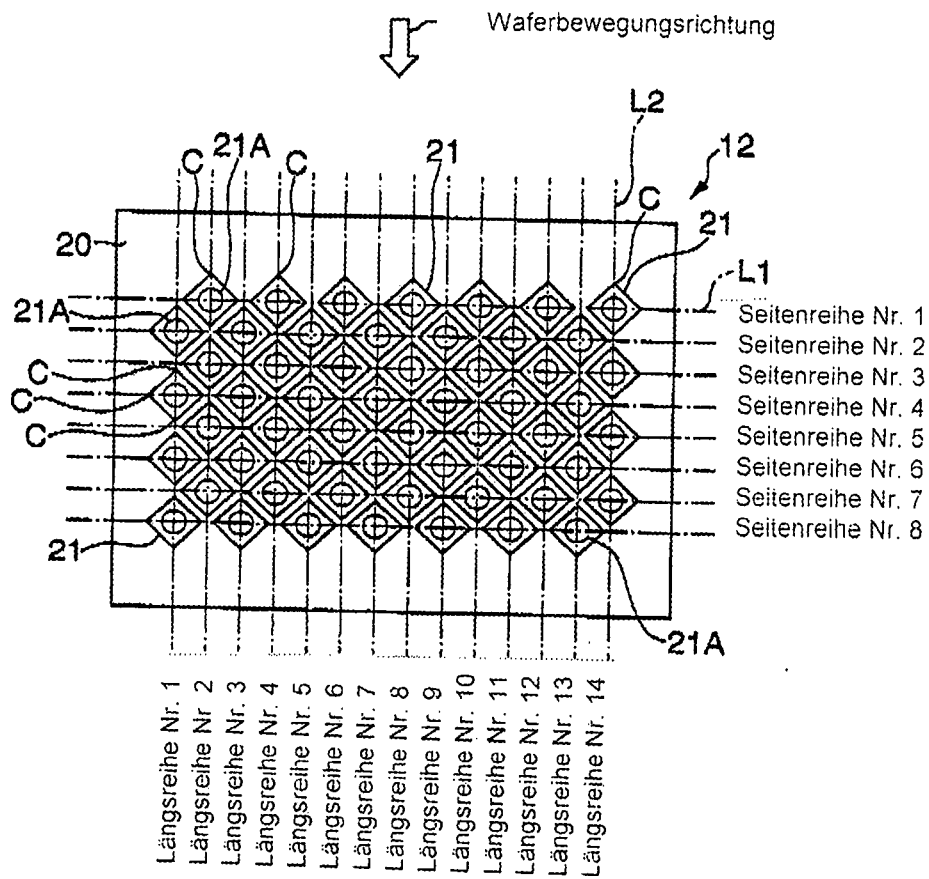


FIG. 3

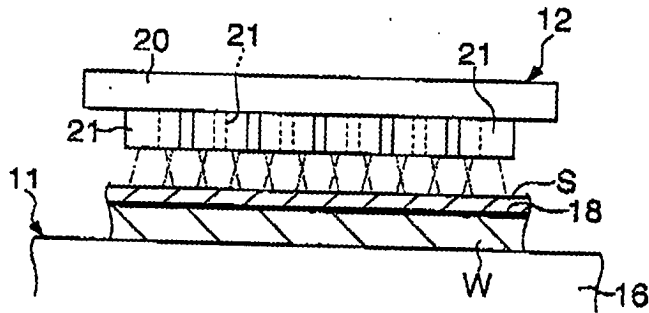


FIG. 4

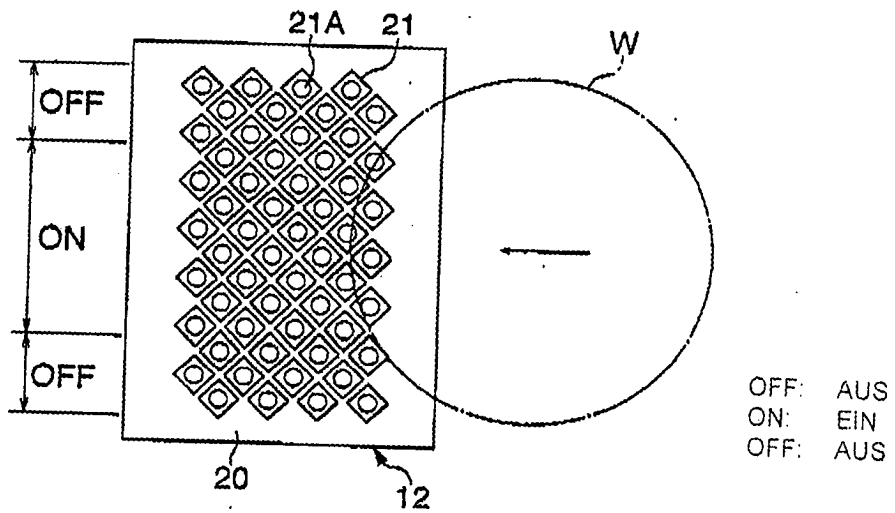


FIG. 5

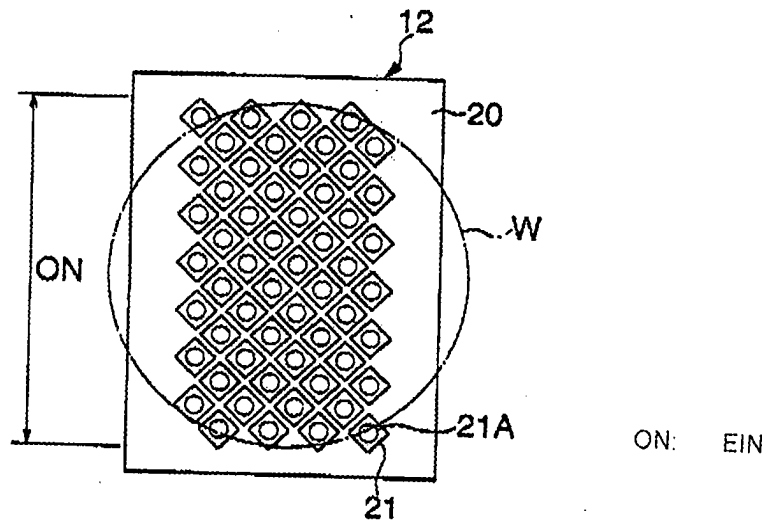


FIG. 6

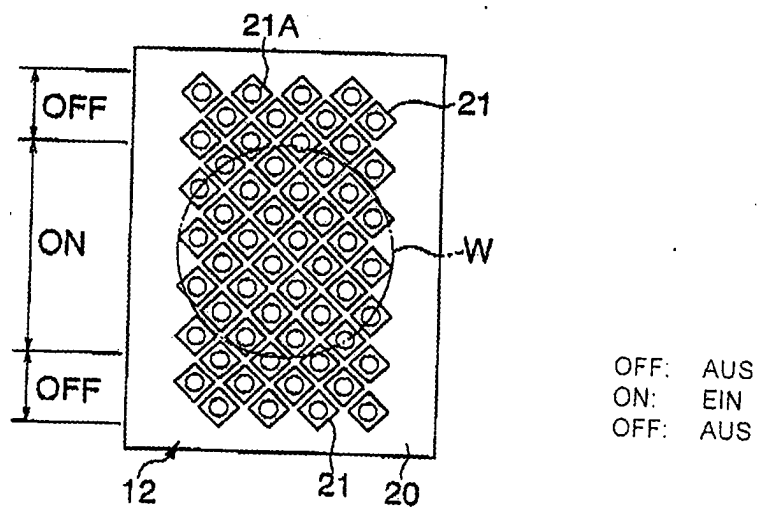


FIG. 7

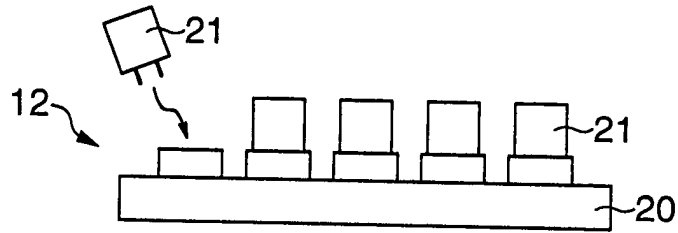


FIG. 8

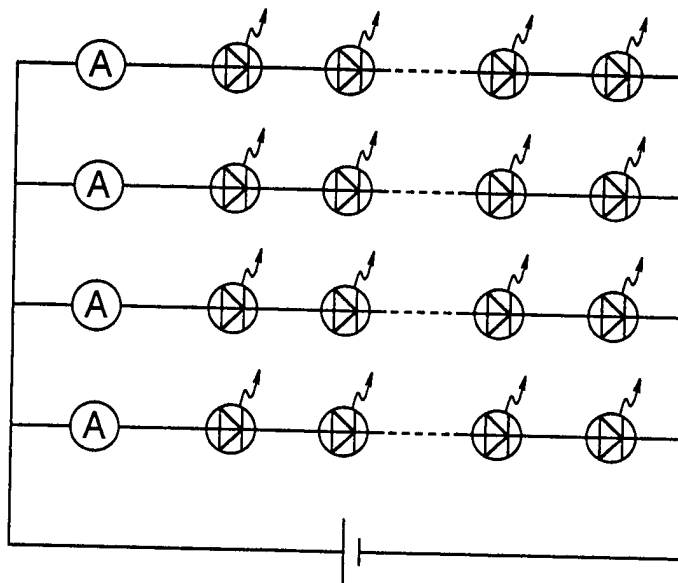


FIG. 9

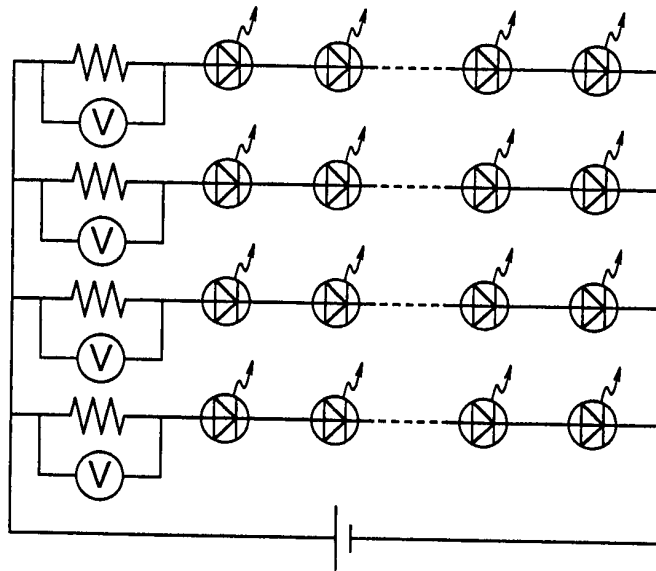


FIG. 10

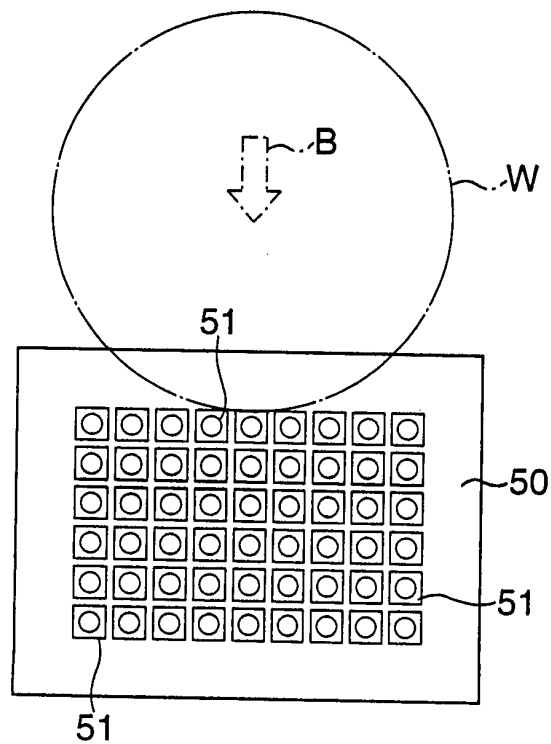


FIG. 11

