



(10) **DE 10 2014 019 370 A1** 2015.07.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 019 370.5**

(22) Anmeldetag: **22.12.2014**

(43) Offenlegungstag: **16.07.2015**

(51) Int Cl.: **G03F 1/82 (2012.01)**

(30) Unionspriorität:

14/154,780

14.01.2014

US

(71) Anmelder:

**Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., Ltd.,
Hsin-Chu, TW**

(74) Vertreter:

**BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft
mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28209
Bremen, DE**

(72) Erfinder:

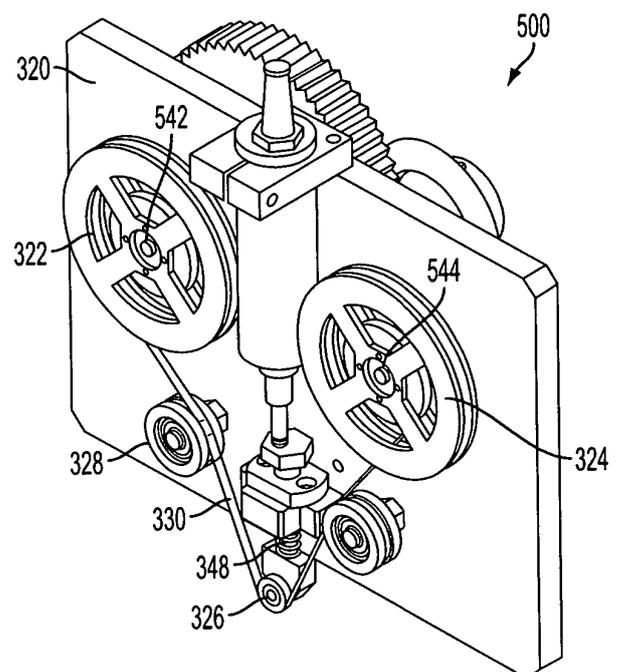
**Pan, Yi Hsun, Hsinchu, TW; Hsieh, Kun-Lung,
Hsinchu, TW**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Reinigungsmodul, Reinigungsvorrichtung und Verfahren zur Reinigung einer Photomaske**

(57) Zusammenfassung: In einem Verfahren zum Reinigen einer Photomaske wird ein Wischband von einer Wischband-Abrollspule, über einen Reinigungskopf und dann hin zu einer Wischband-Aufrollspule geführt. Ein Abschnitt des Wischbandes über dem Reinigungskopf wird in Kontakt gebracht mit einem Klebrest auf einer Oberfläche der Photomaske. Eine Relativbewegung wird zwischen der Photomaske und dem Abschnitt des Wischbandes bewirkt zum Entfernen des Klebrestes von der Oberfläche der Photomaske.



Beschreibung

Hintergrund

[0001] Die Halbleiterfertigung umfasst eine Reihe von Prozessen einschließlich der Abscheidung, der Photolithographie, des Ätzens und ähnlicher Prozesse. In einem photolithographischen Prozess wird eine Photomaske verwendet zum Strukturieren unterschiedlicher Merkmale in Halbleitervorrichtungen, die herzustellen sind. Die Sauberkeit einer Photomaske wird als ein entscheidendes Qualitätskriterium für die Strukturierungsmerkmale der Halbleitervorrichtung angesehen.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0002] Aspekte der vorliegenden Offenbarung werden am besten verstanden von der folgenden detaillierten Beschreibung, wenn sie mit den beiliegenden Figuren gelesen wird. Es sei angemerkt, dass entsprechend den Standardpraktiken in der Industrie unterschiedliche Merkmale nicht maßstabsgetreu gezeichnet sind. Die Dimensionen von unterschiedlichen Merkmalen können tatsächlich beliebig vergrößert oder reduziert werden, um die Klarheit der Diskussion zu erhöhen.

[0003] Fig. 1A ist eine schematische Querschnittsansicht einer Photomaske in einem Abzieh-Prozess entsprechend zu einigen Ausführungsbeispielen.

[0004] Fig. 1B ist eine schematische Draufsicht auf eine Photomaske nach einem Abzieh-Prozess entsprechend zu einigen Ausführungsbeispielen.

[0005] Fig. 2A ist eine schematische Perspektivansicht von der oberen, vorderen und rechten Seite einer Reinigungsvorrichtung gemäß einigen Ausführungsbeispielen.

[0006] Fig. 2B ist eine schematische Ansicht von links einer Reinigungsvorrichtung gemäß einigen Ausführungsbeispielen.

[0007] Fig. 3A ist eine schematische Perspektivansicht von oben, vorne und der rechten Seite eines Reinigungsmoduls gemäß einigen Ausführungsbeispielen.

[0008] Fig. 3B ist eine schematische Perspektivansicht von oben, hinten und rechts eines Reinigungsmoduls gemäß einigen Ausführungsbeispielen.

[0009] Fig. 3C ist eine schematische Rückansicht von einem oder mehreren Komponenten eines Reinigungsmoduls gemäß einiger Ausführungsbeispiele.

[0010] Fig. 3D ist eine schematische Vorderansicht von einigen oder mehreren Komponenten eines Rei-

nigungsmoduls gemäß einigen Ausführungsbeispielen.

[0011] Fig. 3E ist eine schematische Perspektivansicht von oben, vorne und rechts eines Abschnittes eines Reinigungsmoduls gemäß einiger Ausführungsbeispiele.

[0012] Fig. 3F ist eine schematische Perspektivansicht einer Wand eines Gehäuses eines Reinigungsmoduls gemäß einiger Ausführungsbeispiele.

[0013] Fig. 3G ist eine schematische Vorderansicht von einem oder mehreren Komponenten in einem Abschnitt eines Reinigungsmoduls gemäß einiger Ausführungsbeispiele.

[0014] Fig. 4 ist eine schematische Perspektivansicht von oben, vorne und rechts eines Reinigungsmoduls gemäß einiger Ausführungsbeispiele.

[0015] Fig. 5 ist eine schematische Perspektivansicht von oben, vorne und rechts von einem oder mehreren Komponenten eines Reinigungsmoduls gemäß einiger Ausführungsbeispiele.

[0016] Fig. 6 ist eine schematische Rückansicht von Reinigungsmodulen in einer Reinigungsvorrichtung gemäß einigen Ausführungsbeispielen.

[0017] Fig. 7 ist eine schematische Rückansicht eines Reinigungsmoduls in einer Reinigungsoperation gemäß einiger Ausführungsbeispiele.

[0018] Fig. 8 ist ein schematisches Blockdiagramm einer Reinigungsvorrichtung gemäß einigen Ausführungsbeispielen.

[0019] Fig. 9 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Reinigen einer Photomaske gemäß einigen Ausführungsbeispielen.

Detaillierte Beschreibung

[0020] Die folgende Offenbarung stellt viele unterschiedliche Ausführungsbeispiele oder Beispiele dar zum Implementieren von unterschiedlichen Merkmalen der Erfindung. Spezifische Beispiele von Komponenten und Anordnungen werden unten beschrieben, um die vorliegende Offenbarung zu vereinfachen. Dies sind jedoch lediglich Beispiele und ist nicht einschränkend zu verstehen. Zum Beispiel kann das Bilden eines ersten Merkmals über ein zweites Merkmal in der folgenden Beschreibung Ausführungsbeispiele umfassen, in welchen das erste und zweite Merkmal in direktem Kontakt gebildet werden und kann ebenso Ausführungsbeispiele umfassen, in welchen zusätzliche Merkmale zwischen dem ersten und zweiten Merkmal gebildet werden, sodass das erste und zweite Merkmal nicht in einem direkten Kon-

takt sind. Außerdem kann die vorliegende Offenbarung Bezugszeichen und/oder Buchstaben in unterschiedlichen Beispielen wiederholen. Diese Wiederholung ist lediglich für den Zweck der Einfachheit und Klarheit gedacht und impliziert von sich aus keine Beziehung zwischen den unterschiedlichen Ausführungsbeispielen und/oder Konfigurationen, wie sie beschrieben werden.

[0021] Außerdem können raumartige relative Begriffe wie beispielsweise unterhalb, unten, untere, oben, obere, und ähnliche hierin genutzt werden zur Vereinfachung der Beschreibung, um ein Element oder eine Beziehung des Elementes zu (einem) anderen Element(en) oder Merkmal(en), wie sie in den Figuren gezeigt sind, zu vereinfachen. Raumartige relative Begriffe sollen ebenfalls unterschiedliche Orientierungen des Gerätes oder der Vorrichtung während der Benutzung oder des Gebrauchs zusätzlich zu der Orientierung, wie sie in den Figuren gezeigt sind, umfassen. Die Vorrichtung kann anders orientiert werden (um 90 Grad oder eine andere Orientierung gedreht werden) und genutzte raumartige relative Deskriptoren können ebenso entsprechend ausgelegt werden.

[0022] Fig. 1A ist eine schematische Querschnittsansicht einer Photomaske **100** in einem Abzieh-Prozess gemäß einiger Ausführungsbeispiele. Um die Photomaske **100** vor Verunreinigungen zu schützen, wird eine Schutzmembran auf die Photomaske **100** befestigt. In einigen Ausführungsbeispielen umfasst die Schutzmembran einen Rahmen und einen transparenten Film, der sich über eine Seite des Rahmens erstreckt und daran befestigt ist. Eine gegenüberliegende Seite des Rahmens ist an der Photomaske **100** durch eine Verklebung **104** befestigt. Daher werden Verunreinigungen auf der Schutzmembran **102** abgeschieden, anstatt dass sie auf die Photomaske **100** abgeschieden werden, die von den abgeschiedenen Verunreinigungen durch eine Höhe des Rahmens getrennt ist. In einem photolithographischen Prozess wird Licht auf die Photomaske **100** fokussiert und Verunreinigungen, die auf der Schutzmembran **102** sich anlagern, beeinträchtigen kaum die Qualität der Strukturierung, die herzustellen ist. In einigen Situationen wird die Schutzmembran **102** von der Photomaske **100** entfernt, um zu erlauben, dass die Photomaske gereinigt oder umgearbeitet werden kann. Dieser Prozess wird auch als ein Abzieh-Prozess bezeichnet. Wenn die Schutzmembran **102** von der Photomaske **100** in einem Abzieh-Prozess entfernt wird, wie es durch den Pfeil **105** in der Fig. 1A gezeigt ist, bleiben Reste der Verklebung **104** auf der Photomaske **100**.

[0023] Die Fig. 1B ist eine schematische Draufsicht auf die Photomaske **100** nach einem Abzieh-Prozess gemäß weiterer Ausführungsbeispiele. Wie es in der Fig. 1B gezeigt ist, verbleiben die Reste des Klebstof-

fes **104** (die weiter als Klebreste bezeichnet wird) auf der Photomaske **100** in Bondungsregionen, wo der Rahmen der Schutzmembran **102** auf der Photomaske **100** gebondet war und die Klebreste haben eine Form des Rahmens der Schutzmembran **102**. Beispielsweise verbleiben die Klebreste entlang eines Umfangs eines Rechteckes mit den Seiten **106**, **108**, die sich in der X-Richtung erstrecken, und den Seiten **107**, **109**, die sich entlang der Y-Richtung erstrecken, wie es in der Fig. 1B gezeigt ist. In anderen Situationen umfassen die Klebreste dazwischen angeordnete Klebflecken. In einigen Situationen umfassen die Klebreste Abschnitte außerhalb der Bondungsregionen.

[0024] Um die Klebreste beim Vorbereiten der Photomaske für nachfolgende Prozessierungen zu entfernen, stellen weitere Ausführungsbeispiele eine oder mehrere Reinigungsmodule, Reinigungsvorrichtungen und/oder Verfahren zum Reinigen von Photomasken bereit. In einigen Ausführungsbeispielen sind die beschriebenen Reinigungsmodule, Reinigungsvorrichtungen und/oder Verfahren ausgebildet und/oder werden verwendet zum Entfernen von Substanzen, die verschieden sind von Klebstoffen, und/oder zum Reinigen von Substraten und nicht von Photomasken.

[0025] Die Fig. 2A zeigt eine schematische Perspektivansicht von oben, vorne und rechts der Reinigungsvorrichtung **200** und die Fig. 2B zeigt eine schematische Ansicht von links der Reinigungsvorrichtung **200** gemäß weiterer Ausführungsbeispiele. Die Reinigungsvorrichtung **200** umfasst ein Gehäuse **210** und darin befindliche eine oder mehrere Reinigungsmodule **220**, **230**, ein Halteteil **240**, zumindest ein Reinigungssubstanzbehälter **250**, eine Steuereinheit **260** und eine Ventilationseinrichtung **270**.

[0026] Das Gehäuse **210** ist boxförmig und hat eine obere Wand **211**, eine untere Wand (nicht gezeigt), eine Vorderwand **212**, eine Rückwand **213**, eine rechte Wand **214** und eine linke Wand **215**. In einen oder mehreren Ausführungsbeispielen sind die obere Wand **211**, die untere Wand, die Vorderwand **212**, die Rückwand **213**, die rechte Wand **214** und die linke Wand **215** des Gehäuses **210** hermetisch aneinander gekoppelt, um eine Reinraumumgebung innerhalb des Gehäuses **210** zu bilden. Zumindest eine der Wände des Gehäuses **210** hat eine Tür, um es einem Nutzer oder einer Vorrichtung zu erlauben, in das Innere des Gehäuses **210** mit einer oder mehreren Komponenten zu gelangen. Das Gehäuse **210** ist unterteilt in einen oberen Abschnitt **216** und einen unteren Abschnitt **217**. Der obere Abschnitt **216** beherbergt die Reinigungsmodule **220**, **230** und das Halteteil **240**. Der obere Abschnitt **216** umfasst einen Rahmen oder eine Schienenanordnung **218** benachbart zur oberen Wand **211**. Die Reinigungsmodule **220**, **230** sind auf dem Rahmen oder der Schie-

nenanordnung **218** befestigt, um sich oberhalb des Halteteils **240** getragen zu werden. Der untere Abschnitt **217** umfasst eine Trennwand **219**, die den unteren Abschnitt **217** in einem linken Teil benachbart zur linken Wand **215** und in einen rechten Teil benachbart zur rechten Wand **214** trennt. Der linke Teil des unteren Abschnittes **217** beherbergt den Reinigungssubstanzbehälter **250**. Der rechte Teil des unteren Abschnittes **217** beherbergt die Steuereinheit **260**. Die beschriebene Anordnung des Gehäuses **210** ist ein Beispiel. Andere Anordnungen sind innerhalb des Umfangs von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen.

[0027] Die Reinigungsmodule **220**, **230** sind in dem oberen Abschnitt **216** des Gehäuses **210** angeordnet und an dem Rahmen oder der Schienenanordnung **218** befestigt, um oberhalb des Halteteils **240** getragen zu werden. In einigen Ausführungsbeispielen ist zumindest eines der Reinigungsmodule **220**, **230** bewegbar entlang des Rahmens oder der Schienenanordnung **218** befestigt, um entsprechend zu einem Ort, der auf dem Substrat zu reinigen ist, positioniert zu werden. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist eines der Reinigungsmodule **220**, **230** ausgebildet zum Reinigen des Substrats entlang einer ersten Linie, die sich in die erste Richtung erstreckt, wohingegen das andere der Reinigungsmodule **220**, **230** ausgebildet ist zum Reinigen des Substrats entlang einer zweiten Linie, die sich in die zweite Richtung senkrecht zur ersten Richtung erstreckt. Beispielsweise ist das Reinigungsmodul **220** angeordnet zum Reinigen des Substrats entlang einer Linie, die sich in die Y-Richtung erstreckt. Wenn eine Photomaske wie beispielsweise die Photomaske **100**, die in der **Fig. 1B** gezeigt ist, zu reinigen ist durch die Reinigungsvorrichtung **200** ist das Reinigungsmodul **220** angeordnet zum Entfernen der Klebreste entlang der Seiten **107**, **109**, die sich in der Y-Richtung erstrecken. In ähnlicher Weise ist das Reinigungsmodul **230** angeordnet zum Reinigen des Substrats entlang einer Linie, die sich in die X-Richtung erstreckt. Wenn eine Photomaske wie beispielsweise die Photomaske **100**, die in der **Fig. 1B** zu sehen ist, durch die Reinigungsvorrichtung **200** zu reinigen ist, wird das Reinigungsmodul **230** zum Entfernen von Klebresten entlang den Seiten **106**, **108**, die sich entlang der X-Richtung erstrecken, angeordnet. In einigen Ausführungsbeispielen werden die Reinigungsmodule **220**, **230** ausgebildet zum gleichzeitigen Reinigen von unterschiedlichen Linien. In einigen Ausführungsbeispielen sind die Reinigungsmodule **220**, **230** identisch konfiguriert. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird eines der Reinigungsmodule **220**, **230** weggelassen. In zumindest einem Ausführungsbeispiel sind mehr als zwei Reinigungsmodule in der Reinigungsvorrichtung **200** vorhanden.

[0028] Das Halteteil **240** ist in dem oberen Abschnitt **216** des Gehäuses **210** angeordnet. Das Halteteil

240 umfasst ein X-Halterung **242** und ein Y-Halterung **244**. Die X-Halterung **242** hat einen Substrathalter **246**, der ausgebildet ist, um ein Substrat, welches darauf zu reinigen ist, zu halten. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist das Substrat eine Photomaske, die einem Abzieh-Prozess ausgesetzt wird und Klebreste hat, die daran verblieben sind. Der Substrathalter **246** ist ausgebildet zum Halten des Substrats durch einen Unterdruck, einer mechanischen Anordnung oder ähnlichen Arrangements. Die X-Halterung **242** ist ausgebildet zum Bewegen des Substrathalters **246** mit dem darauf gehaltenen Substrat in die X-Richtung, um eine relative Bewegung in X-Richtung zwischen dem Substrat, welches zu reinigen ist, und einem oder mehreren Reinigungsmodulen **220**, **230** zu erlauben. Die Y-Halterung **244** ist ausgebildet zum Bewegen des X-Gerüsts **242** zusammen mit dem darauf gehaltenen Substrat in Y-Richtung, um eine relative Bewegung in die Y-Richtung zwischen dem Substrat, welches zu reinigen ist, und einem oder mehreren Reinigungsmodulen **220**, **230** zu bewirken. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist das Halteteil **240** weiter ausgebildet zum Bewirken einer relativen Bewegung in die Z-Richtung zwischen dem zu reinigenden Substrat und einen oder mehreren Reinigungsmodulen **220**, **230**. Die beschriebene Anordnung des Halteteils **240** ist ein Beispiel. Andere Anordnungen sind ebenfalls innerhalb des Umfangs von weiteren Ausführungsbeispielen.

[0029] Der Reinigungssubstanzbehälter **250** ist in dem unteren Abschnitt **217** des Gehäuses **210** angeordnet. Der Reinigungssubstanzbehälter **250** ist ausgebildet zum Speichern von einer oder mehreren Reinigungssubstanzen. In zumindest einem Ausführungsbeispiel umfasst die eine oder mehreren Reinigungssubstanzen eine Lösung oder ein Lösungsmittel für ein zu entfernendes Material von dem zu reinigenden Substrat. In zumindest einem Ausführungsbeispiel sind mehr als zwei Reinigungssubstanzen in dem Reinigungssubstanzbehälter **250** gespeichert. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist der Reinigungssubstanzbehälter **250** ausgebildet zum Abgeben von unterschiedlichen Reinigungssubstanzen zu unterschiedlichen Stufen der Reinigung der gleichen Oberfläche des Substrats. In einigen Ausführungsbeispielen ist der Reinigungssubstanzbehälter **250** an zumindest einem oder mehreren Reinigungsmodulen **220**, **230** gekoppelt, um eine oder mehrere Reinigungssubstanzen an die Reinigungsmodule abzugeben. In einigen Ausführungsbeispielen ist der Reinigungssubstanzbehälter **250** gekoppelt an eine Düse, die an dem Halteteil **240** angeordnet ist, um eine oder mehrere Reinigungssubstanzen auf das Substrat abzugeben. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist der Reinigungssubstanzbehälter **250** weggelassen von der Reinigungsvorrichtung **200** und eine Reinigungssubstanz wird beispielsweise über eine Rohrleitung von einem externen Speicher dem Gehäuse **210** zugeführt. Die beschriebene

ne Anordnung des Reinigungssubstanzbehälters **250** ist ein Beispiel. Andere Anordnungen sind ebenfalls innerhalb des Umfangs von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen.

[0030] Die Steuereinheit **260** umfasst einen Computer **262** und eine oder mehrere anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) **264**. In einigen Ausführungsbeispielen umfasst der Computer **262** zumindest einen Prozessor, einen Speicher, eine Netzwerkschnittstelle, eine Speichereinheit, eine Eingabe/Ausgabe(I/O)-Einrichtung oder andere Verbindungskommunikationsmechanismen. Der Speicher umfasst in einigen Ausführungsbeispielen einen Zufallszugriffsspeicher (RAM) und/oder andere dynamische Speichereinrichtungen und/oder nur-Lesespeicher (ROM) und/oder andere statische Speichereinrichtungen. Der Speicher wird in einigen Ausführungsbeispielen genutzt zum Speichern von temporären Variablen oder anderen Zwischeninformationen während der Ausführung von Anweisungen, die durch den Prozessor auszuführen sind. In einigen Ausführungsbeispielen ist die Speichereinrichtung, wie beispielsweise eine Magnetscheibe oder eine optische Scheibe, ausgebildet zum Speichern von Daten und/oder Anweisungen. Die I/O Einrichtung umfasst eine Eingabeeinrichtung, eine Ausgabeeinrichtung und/oder eine kombinierte Eingabe/Ausgabeeinrichtung zum Ermöglichen von Nutzerwechselwirkungen. Beispielsweise ist ein Touchscreen **266** an der Vorderwand **212** des Gehäuses **210** bereitgestellt und ausgebildet als eine Nutzerschnittstelle für I/O Aktionen mit dem Computer **262** und/oder der ASIC **264**. In einem anderen Beispiel ist eine Kamera (nicht gezeigt) in dem oberen Abschnitt **216** des Gehäuses **210** bereitgestellt und ist auf das Halteteil **240** ausgerichtet, um ein oder mehrere Bilder des Substrats zu nehmen und an den Computer **262** und/oder der ASIC **264** zu übermitteln. Der Computer **262** und/oder die ASIC **264** sind ausgebildet zum Analysieren der genommenen Bilder, um zu bestimmen, ob das Substrat zu reinigen ist, oder ein anderer Reinigungsprozess mit der gleichen oder unterschiedlichen Parametern auszuführen ist. Andere Arten von I/O Einrichtungen wie beispielsweise Mäuse, Tastaturen und ähnliche I/Os sind innerhalb des Umfangs von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen. In einigen Ausführungsbeispielen definiert die ASIC **264** eine Schnittstelle zwischen dem Computer **262** und anderen Komponenten der Reinigungsvorrichtung **200** wie beispielsweise den Reinigungsmodulen **220**, **230**, des Halteteils **240** und des Reinigungssubstanzbehälters **250**. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist die ASIC **264** ein allein stehender Controller von zumindest einer Komponente der Reinigungsvorrichtung **200**. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist der Computer **262** und/oder die ASIC **264** weggelassen von der Reinigungsvorrichtung **200** und/oder wird außerhalb des Gehäuses bereitgestellt. Die beschriebene Anordnung der Steu-

ereinrichtung **260** ist nur ein Beispiel. Andere Anordnungen sind ebenfalls innerhalb des Umfangs unterschiedlicher Ausführungsbeispiele.

[0031] Die Ventilationseinrichtung **270** umfasst ein Gebläse **272** und eine Entlüftungsleitung **274**. Das Gebläse **272** ist auf der oberen Wand **211** angeordnet und ausgebildet, um einen Luftstrom durch das Gehäuse **210** und um die Reinigungsmodule **220**, **230** und das Halteteil **240** herum zu erzeugen. Der Luftstrom entweicht dann aus dem Gehäuse **210** über die Entlüftungsleitung **274**. Der Luftstrom verbleibt im Inneren des Gehäuses **210** unter einem Druck und bewegt Verunreinigungen weg von dem Substrat, welches dadurch gereinigt wird. In zumindest einem Ausführungsbeispiel entfernt der Luftstrom Gase und/oder Gerüche von einer oder mehreren Substanzen, die in dem Reinigungssubstanzaufbewahrungsbehälter **250** des Gehäuses **210** aufbewahrt werden. In der spezifischen Konfiguration, wie sie in den **Fig. 2A** bis **Fig. 2B** entsprechend zu einigen Ausführungsbeispielen gezeigt sind, sind die Reinigungsmodule **220**, **230** und das Halteteil **240** stromaufwärts von dem Reinigungssubstanzbehälter **250** angeordnet, um Gase von den Reinigungssubstanzen davon abzuhalten, dass sie unerwünschterweise die Reinigungsmodule **220**, **230** und/oder das zu reinigende Substrat erreichen. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist die Ventilationseinrichtung **270** nicht in der Reinigungsvorrichtung **200** ausgebildet. Die beschriebene Anordnung der Ventilationseinrichtung ist nur ein Beispiel. Andere Anordnungen sind ebenfalls im Umfang von anderen Ausführungsbeispielen enthalten.

[0032] Die **Fig. 3A** ist eine schematische Perspektivansicht von oben, vorne und rechts des Reinigungsmoduls **300** und die **Fig. 3B** ist eine schematische Perspektivansicht von oben, hinten und rechts des Reinigungsmoduls **300** gemäß einigen Ausführungsbeispielen. In einigen Ausführungsbeispielen entspricht das Reinigungsmodul **300** einem der Reinigungsmodule **220**, **230** der Reinigungsvorrichtung **200**.

[0033] Das Reinigungsmodul **300** umfasst ein Gehäuse **310**. Das Gehäuse **310** ist als eine Box geformt und hat eine obere Wand **311**, eine Vorderwand **312**, eine Rückwand **313**, eine rechte Wand **314**, eine linke Wand **315** und eine untere Wand **316**. Zumindest eine der Wände des Gehäuses **310** hat eine Tür, die derart angeordnet ist, dass ein Nutzer oder eine Ausrüstung Zugang zu einen oder mehreren Komponenten innerhalb des Gehäuses **310** erlangt. Beispielsweise kann die vordere Wand **312** eine Tür definieren, die an der linken Wand **315** durch ein Scharnier **317** befestigt ist. Die obere Wand **311** hat eine Anordnung (nicht gezeigt), die ausgebildet ist zum Anbringen des Reinigungsmoduls **300** an eine Halterung wie beispielsweise der Rahmen

oder die Schienenanordnung **218**, wie sie in Bezug auf die **Fig. 2A–Fig. 2B** beschrieben wurde. Die beschriebene Anordnung des Gehäuses **310** ist ein Beispiel. Andere Anordnungen sind ebenfalls innerhalb des Umfanges von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen.

[0034] Das Reinigungsmodul **300** umfasst weiter ein Basiselement **320**, welches in der Mitte des Gehäuses **310** angeordnet ist, und zwar zwischen der vorderen Wand **312** und der Rückwand **313**. In der spezifischen Konfiguration, wie sie in den **Fig. 3A–Fig. 3B** gezeigt ist, ist das Basiselement **320** eine Platine. Andere Konfigurationen für das Basiselement **320** sind ebenfalls innerhalb des Umfanges unterschiedlicher Ausführungsbeispiele.

[0035] Eine vordere Seite des Basiselementes **320** ist am besten in der **Fig. 3A** zu sehen. Eine Wischband-Abrollspule **322** und eine Wischband-Aufrollspule **324** sind drehbar an der Vorderseite des Basiselementes **320** angeordnet. In der besonderen Konfiguration der **Fig. 3A** ist die Wischband-Abrollspule **322** und die Wischband-Aufrollspule **324** drehbar um eine gemeinsame Drehachse gehalten. Ein Reinigungskopf **326** und eine oder mehrere Führungsrollen **328** sind ebenfalls an der Vorderseite des Basiselementes **320** befestigt. Ein Wischband **330** wird kontinuierlich von der Wischband-Abrollspule **322** über eine oder mehrere Führungsrollen **328** um den Reinigungskopf **326** und dann zu der Wischband-Aufrollspule **324** geführt. Ein Abschnitt des Wischbandes **330** ist um den Reinigungskopf **326** herum geführt und wird genutzt zum Reinigen eines Substrats, wie es hierin beschrieben ist. Ein Trennelement **332** wie beispielsweise eine Scheibe ist zwischen der Wischband-Abrollspule **322** und der Wischband-Aufrollspule **324** bereitgestellt, um das Wischband **330**, welches genutzt wird zum Reinigen des Substrats und auf die Wischband-Aufrollspule **324** aufgewickelt wird, davon abzuhalten, das saubere Wischband **330** auf der Wischband-Abrollspule **322** zu verschmutzen.

[0036] Eine Rückseite des Basiselementes **320** ist am besten in der **Fig. 3B** zu sehen. Ein querlaufendes Element **333** ist an der Rückseite des Basiselementes **320** befestigt. Erste Gleitelemente **334** sind an gegenüberliegenden Enden des querlaufenden Elementes **333** angeordnet. Zweite Gleitelemente **336** wie beispielsweise angehobene Führungen sind an inneren Flächen der rechten Wand **314** und der linken Wand **315** bereitgestellt und greifen gleitend in die entsprechenden ersten Gleitelemente **334** ein. In einigen Ausführungsbeispielen umfassen die zweiten Gleitelemente **336** Schlitze, die in inneren Oberflächen der rechten Wand **314** und der linken Wand **315** gebildet sind. Die gleitende Kopplung zwischen den zweiten Gleitelementen **336** auf der rechten Wand **314** und der linken Wand **315** in dem Gehäuse **310** und die ersten Gleitelemente **334**, die durch das Ba-

siselement **320** gehalten werden, erlauben es dem Basiselement **320** in die Z-Richtung relativ zum Gehäuse **310** bewegt zu werden. Ein Antriebselement **338** ist an dem Basiselement **320** und dem Gehäuse **310** befestigt, um das Basiselement **320** in die Z-Richtung relativ zu dem Gehäuse **310** zu bewegen. Beispielsweise umfasst das Antriebselement **338** einen Motor, einen Luftzylinder oder ähnliche Aktuatoren, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Ein Drucksensor **340** ist ebenfalls an der Rückseite des Basiselementes **320** befestigt. Die beschriebene Anordnung des Basiselementes **320** und die Komponenten, die daran befestigt sind, sind ein Beispiel. Andere Anordnungen von unterschiedlichen Komponenten in dem Gehäuse **310** sind ebenfalls innerhalb des Umfanges unterschiedliche Ausführungsbeispiele.

[0037] In der **Fig. 3C** ist eine schematische Rückansicht von einigen Komponenten des Reinigungsmoduls entsprechend zu einigen Ausführungsbeispielen. Die **Fig. 3C** zeigt die Rückansicht des Basiselementes **320**, auf welche der Drucksensor **340** befestigt ist. Das Basiselement **320** hält weiter eine Drehwelle **342**, die eine Haltestruktur zum drehbaren Halten der Wischband-Aufrollspule **324** und der Wischband-Abrollspule **322** definiert. Die Drehwelle **342** definiert eine gemeinsame Drehachse für die Wischband-Aufrollspule **324** und die Wischband-Abrollspule **322**. In einigen Ausführungsbeispielen umfasst die Drehachse **342** zwei Abschnitte (nicht gezeigt), wobei jede drehbar eine entsprechende der Wischband-Abrollspule **322** und der Wischband-Aufrollspule **324** hält, und die Abschnitte der Drehwelle **342** durch das Trennelement **332**, welches dazwischen befestigt ist, getrennt sind.

[0038] Ein Wischbandzuführer **344** ist an dem Basiselement **320** befestigt, um die Wischband-Abrollspule **322** anzutreiben, um eine Länge von frischem Wischband **330** zum Reinigen eines Substrats, wie es hierin beschrieben wurde, zuzuführen und/oder die Wischband-Aufrollspule **324** anzutreiben, um eine Länge des genutzten Wischbandes **330** aufzuspulen. In einer Beispielkonfiguration umfasst der Wischbandzuführer **344** zumindest einen Motor. In zumindest einem Ausführungsbeispiel umfasst der Wischbandzuführer **344** zwei Motoren, die ausgebildet sind, um unabhängig die Wischband-Abrollspule **322** und die Wischband-Aufrollspule **324** anzutreiben. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist eine Übertragungsanordnung wie beispielsweise eine oder mehrere Getrieberäder bereitgestellt, um die Antriebskraft des Wischbandzuführers **344** an die Wischband-Abrollspule **322** und/oder die Wischband-Aufrollspule **324** zu übertragen.

[0039] Der Reinigungskopf **326** ist drehbar an einer Drehwelle **346** befestigt. Die Drehwelle **346** wird über eine Feder **348** durch das Basiselement **320** gehalten. In einer Beispielkonfiguration, wie sie in der

Fig. 3C gezeigt ist, hat die Feder **348** ein erstes Ende **350**, welches mit einem ersten Verbindungselement **352** verbunden ist, an welchem die Drehwelle **346** des Reinigungskopfes **326** drehbar gehalten ist. Ein zweites Ende **354** der Feder **348** ist an dem Basiselement **320** befestigt und ist verbunden mit dem zweiten Verbindungselement **356**. Der Drucksensor **340** hat ein Sensorende **358**, welches das zweite Verbindungselement **356** berührt. Der Drucksensor **340** ist ausgebildet, um einen Druck P , der durch den Reinigungskopf **326** auf dem Substrat **360** ausgeübt wird, um durch den Reinigungskopf **326** gereinigt zu werden, zu detektieren. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird das Substrat **360** auf einer Halterung gehalten, wie sie beispielsweise das Halteteil **342** ist, welches in Bezug auf die **Fig. 2A–Fig. 2B** beschrieben wurde.

[0040] Der Drucksensor **340** stellt eine Druckrückkopplung für eine Steuereinheit bereit, wie beispielsweise die Steuereinheit **260**, wie sie in der **Fig. 2A** beschrieben wurde. Wenn der Druck P , der durch den Drucksensor **340** detektiert wurde, größer ist als ein vorbestimmter Schwellwert oder eines Bereiches, bewirkt die Steuereinheit **260**, dass der Druckkopf **326** und das Substrat **360** sich voneinander in die Z-Richtung wegbewegen, um zu verhindern, oder zumindest um die Wahrscheinlichkeit zu minimieren, dass Schäden an dem Substrat **360** in Folge des hohen Druckes P entstehen. Wenn der Druck P , der durch den Drucksensor **340** detektiert wurde, geringer ist als ein vorbestimmter Schwellwert oder eines Bereiches, bewirkt die Steuereinheit **260**, dass der Reinigungskopf **326** und das Substrat **360** sich in die Z-Richtung aufeinander zubewegen, um die Reinigungseffizienz zu erhöhen, die wahrscheinlich unzureichend ist in Folge des geringen Druckes P . In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird eine relative Bewegung des Reinigungskopfes **326** und des Substrats **360** in der Z-Richtung durch den Treiber **338** bewirkt, welcher das Basiselement **320** mit dem darauf befestigten Reinigungskopf **326** senkt oder anhebt. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird die relative Bewegung des Reinigungskopfes **326** und des Substrats **360** in der Z-Richtung durch eine Z-Richtungsbewegung des Halteteils **240** erreicht. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird die relative Bewegung des Reinigungskopfes **326** und des Substrats **360** in der Z-Richtung durch den Treiber **338** und des Halteteils **240** bewirkt. Die Feder **348** ist ausgebildet, um kleine Fluktuationen des Druckes P zu absorbieren, ohne die Steuereinheit **260** dazu zu veranlassen, dass sich der Reinigungskopf **326** und das Substrat **360** aufeinander zu oder voneinander weg bewegen. Beispielsweise, wenn der Reinigungskopf **326** in Kontakt gerät mit einem Reinigungsgebiet des Substrats **360** und wenn der Reinigungskopf **326** in Kontakt gerät mit einem Gebiet mit Klebresten auf dem Substrat **360**, variiert der Druck P geringfügig und die Feder **348** absorbiert solch

eine Variation. Beispiele für den Drucksensor **340** umfassen, sind jedoch nicht darauf beschränkt, einen piezo-resistiven Sensor, einen kapazitiven Sensor, einen elektromagnetischen Sensor, einen piezo-elektrischen Sensor, einen optischen Sensor, einen potentiometrischen Sensor. Die beschriebene Druckrückkopplungssteuerung ist ein Beispiel. Andere Anordnungen für Druckrückkopplungseinrichtungen sind ebenfalls innerhalb des Umfanges von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen.

[0041] Die **Fig. 3D** ist eine schematische Vorderansicht von einem oder mehreren Komponenten des Reinigungsmoduls **300** gemäß einiger Ausführungsbeispiele. Die **Fig. 3D** zeigt eine Vorderansicht des Basiselementes **320**. Wie hierin in Bezug auf die **Fig. 3D** beschrieben und in der **Fig. 3D** gezeigt ist, wird das Wischband **330** kontinuierlich entlang eines Wischbandpfades von der Wischband-Aufrollspule **324**, über eine Anzahl von Führungsrollen **328**, über einen Abschnitt des Reinigungskopfes **326**, über eine Anzahl von weiteren Führungsrollen **328** und dann zurück zur Wischband-Aufrollspule **324** geführt. Die Anzahl und/oder Anordnung der Führungsrollen **328** und/oder die Länge und Gestalt des Wischbandpfades, welches in der **Fig. 3D** gezeigt ist, sind Beispiele. Andere Anordnungen für das Wischband **330** sind ebenfalls innerhalb des Umfanges unterschiedliche Ausführungsbeispiele.

[0042] In zumindest einem Ausführungsbeispiel umfasst das Wischband **330** ein absorbierendes, chemisch widerstandsfähiges Material mit einer Staubauffangfähigkeiten. Die Absorptionseffizienz und der chemische Widerstand des Wischbandes **330** erlauben es dem Wischband **330** eine Reinigungssubstanz zu tragen, wie beispielsweise ein Lösungsmittel, um von dem Substrat **360** ein Material (zum Beispiel ein Kleber) zu entfernen, wie es hierin beschrieben ist. Die Staubeinfangfähigkeit des Wischbandes **330** erlaubt es dem Wischband **330** Verunreinigungen wie beispielsweise Staub oder Reaktionsprodukte zwischen dem zu reinigenden Substrat und dem Material einzufangen. Beispielsweise kann das Wischband **330** Wischer umfassen, die genutzt werden zum Reinigen von flachen Bildschirmen wie beispielsweise Fernseher oder Monitore oder zum Reinigen von anderen Arten von Glasplatten, sie sind jedoch nicht darauf begrenzt. In einigen Ausführungsbeispielen umfasst das Wischband **330** ein Band von gewebtem Material mit 75% Polyester und 25% Nylon, wie es identifiziert wird durch CRW200 Webartige Wischer, die verfügbar sind unter dem Markennamen CRYSTALWIPER®. In einigen Ausführungsbeispielen umfasst das Wischband **330** ein Band von gewebten oder gestricktem Material einschließlich Trenngarn oder Fasern, die verfügbar sind unter dem Markennamen SAVINA®MX. In einigen Ausführungsbeispielen ist eine Breite des Wischbandes **330** kleiner als eine Breite des Substrats **360**, wobei die vollstän-

dige Oberfläche des Substrats **360** durch eine Bewegung des Reinigungsmoduls **300** über das Substrat **360** in mehreren parallelen Linien gereinigt wird. In einigen Ausführungsbeispielen ist die Breite des Wischbandes **330** gleich oder größer der Breite des Substrats **360**, wobei die vollständige Oberfläche des Substrats **360** durch eine Bewegung des Reinigungsmoduls **300** über das Substrat **330** in einer einzigen Linie gereinigt wird.

[0043] Zumindest eine Düse ist entlang des Wischbandpfades und stromaufwärts von dem Reinigungskopf **326** angeordnet. In der spezifischen Ausführung, wie sie in **Fig. 3D** gezeigt ist, sind zwei Düsen **362**, **364** an dem Basiselement **320** stromaufwärts des Reinigungskopfes **326** befestigt und sind ausgebildet, um zumindest eine Reinigungssubstanz auf einem Abschnitt des Wischbandes **330**, der den Düsen **362**, **364** zugewandt ist, abzugeben. Der Abschnitt des Wischbandes **330** mit der Reinigungssubstanz, die darauf verteilt ist, wird dann über dem Reinigungskopf **326** geführt, um das Substrat **360** mit der chemischen Reaktion der Reinigungssubstanz und der mechanischen Wirkung des Wischbandes **330**, wie es hierin beschrieben wird, zu reinigen. Um Klebreste von einer Photomaske zu entfernen, umfasst die beispielhafte Reinigungssubstanz Ethanol, HP-Verdünner, NGC04, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Die Anordnung und/oder die Anzahl von Düsen, wie sie in der **Fig. 3D** gezeigt sind, sind Beispiele. Andere Anordnungen für das Zuführen von zumindest einer Reinigungssubstanz zu einem Material, welches zu entfernen ist von dem Substrat **360**, sind ebenfalls innerhalb des Umfanges von verschiedenen Ausführungsbeispielen. Zum Beispiel können in zumindest einem Ausführungsbeispiel die Düsen **362**, **364** von dem Reinigungsmodul **300** weggelassen werden und eine oder mehrere Reinigungssubstanzen können direkt auf das Substrat **360** aufgebracht werden.

[0044] Der Reinigungskopf **326** ist drehbar um eine Drehwelle **346** (**Fig. 3C**). Die Drehwelle **346** ist in eine Richtung senkrecht zu der Richtung orientiert, in welcher das Reinigungsmodul **300** relativ zu dem Substrat **360** zu bewegen ist. Zum Beispiel sind in der spezifischen Konfiguration, wie sie in den **Fig. 3C–Fig. 3D** gezeigt sind, die Drehwelle **346** in der X-Richtung orientiert, die senkrecht ist zu der Z-Richtung, in welcher das Reinigungsmodul **300** relativ zu dem Substrat **360** zu bewegen ist. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird der Reinigungskopf **326** durch eine Bewegung des Wischbandes **330** zwischen der Wischband-Abrollspule **322** und der Wischband-Aufrollspule **324** gedreht. Zum Beispiel wird, wenn eine Länge des Wischbandes **330** von der Wischband-Abrollspule **322** zugeführt wird und eine andere Länge des Wischbandes **330** auf die Wischband-Aufrollspule **324** aufgewickelt wird, der Reinigungskopf **326** durch die Bewegung des Wisch-

bandes **330** entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird eine Länge des Wischbandes **330** wiederholt von und anschließend zurückgewickelt auf die Wischband-Abrollspule **322** gewickelt, während eine andere Länge des Wischbandes **330** wiederholt auf die Wischband-Aufrollspule **324** gewickelt und davon abgewickelt wird. Daher wird der Reinigungskopf **326** vor- und zurückgedreht, sowohl entgegen dem Uhrzeigersinn als auch im Uhrzeigersinn, wie es durch den Pfeil R in der **Fig. 3D** gezeigt ist. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird der Reinigungskopf **326** aktiv durch einen Treiber, wie beispielsweise ein Motor (nicht gezeigt), angetrieben. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist der Reinigungskopf **326** nicht drehbar.

[0045] Der Reinigungskopf **326** ist ausgebildet, um einen Abschnitt des Wischbandes **330**, der über den Reinigungskopf **326** geführt wird, in Kontakt mit dem Substrat **360** während einer relativen Bewegung zwischen dem Reinigungskopf **326** und dem Substrat **360** zu bringen. In zumindest einem Ausführungsbeispiel umfasst die relative Bewegung eine Translationsbewegung T des Substrats **360** relativ zu dem Reinigungskopf **326** als auch eine Drehbewegung R des Reinigungskopfes **326** um die Drehwelle **346** (**Fig. 3C**). In zumindest einem Ausführungsbeispiel umfasst die Relativbewegung entweder die Translationsbewegung T oder die Rotationsbewegung R. In einigen Ausführungsbeispielen ist die Drehbewegung R und/oder die Translationsbewegung T nur in einer Richtung vorhanden. In einigen Ausführungsbeispielen wählt die Steuereinheit **260** die Art und/oder Geschwindigkeit der Relativbewegung, die zwischen dem Reinigungskopf **326** und dem Substrat **360** auszuführen ist, basierend auf unterschiedlichen Faktoren aus, die, ohne dass sie darauf eingeschränkt sind, Folgendes umfassen: die Art, Dicke, Gebiet des Materials, welches zu entfernen ist. Zum Reinigen einer leicht verunreinigten Region in einem kleinen Bereich und/oder Dicke von Klebresten bewirkt die Steuereinheit **260** beispielsweise gemäß einigen Ausführungsbeispielen eine unidirektionale Translationsbewegung T zwischen dem Reinigungskopf **326** und dem Substrat **360**, während der Reinigungskopf **326** rotiert, um die verschmutzte Region durch ein einmaliges Passieren zu reinigen. Zum Reinigen eines stärker verschmutzten Gebietes mit einer größeren Fläche und/oder Dicke von Klebresten bewirkt die Steuereinheit **260** in einigen Ausführungsbeispielen die auszuführende Translationsbewegung T mit einer geringeren Geschwindigkeit auszuführen und die Drehbewegung R des Reinigungskopfes **326** mit einer höheren Geschwindigkeit auszuführen, um eine Reinigungswirkung des Wischbandes **330** auf dem Substrat **360** zu erhöhen. Zum Reinigen eines stark verschmutzten Gebietes in einem noch größeren Gebiet und/oder Dicke von Klebresten, ist die Steuereinheit **260** gemäß einigen Ausführungsbeispielen

ausgebildet, die Translationsbewegung T anzuhalten und eine bidirektionale Drehbewegung R des Reinigungskopfes **326** auszuführen, um einen Abschnitt des verschmutzten Gebietes zu einer Zeit zu reinigen. Wenn ein Abschnitt des verschmutzten Gebietes gereinigt ist, bewirkt die Steuereinheit **260** eine geringe Translationsbewegung T, um den Reinigungskopf **326** zu dem nächsten Abschnitt des verschmutzten Gebietes weiter zu bewegen, wobei die Translationsbewegung T wiederum anhält und eine bidirektionale Rotationsbewegung R des Reinigungskopfes **326** erneut ausgeführt wird, um den nächsten Abschnitt zu reinigen.

[0046] In einigen Ausführungsbeispielen wird die Reinigungswirkung durch eine Steuerung in Bezug auf die Reinigungssubstanz, die auf dem Wischband **330** verteilt ist, weiter verbessert. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird eine Reinigungssubstanz kontinuierlich auf dem Wischband **330** während der Reinigungsoperation aufgebracht. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird die Reinigungssubstanz unterbrochen auf dem Wischband **330** während der Reinigungsoperation aufgebracht. In zumindest einem Ausführungsbeispiel, zum Reinigen eines stark verschmutzten Gebietes, wird die Menge an Reinigungssubstanz, die auf dem Wischband **330** aufgebracht wird, erhöht und/oder das Reinigungsmittel wird in einer hohen Frequenz aufgebracht und/oder mehrere unterschiedliche Reinigungsmittel werden nacheinander oder gleichzeitig auf das Wischband **330** aufgebracht. In einigen Ausführungsbeispielen werden unterschiedliche Reinigungsmittel auf das Wischband **330** während unterschiedlichen Passierungen des Reinigungskopfes **326** über ein verschmutztes Gebiet aufgebracht. Zum Beispiel wird, um Klebreste entlang der Linie **107** auf der Photomaske **100** in der **Fig. 1B** zu entfernen, ein erstes Reinigungsmittel auf dem Wischband **330** aufgebracht, wenn das Reinigungsmodul **300** in der Y-Richtung entlang der Linie **107** das erste Mal entlang läuft. Das erste Reinigungsmittel reagiert mit den Klebresten oder löst diese auf und/oder entfernt sie von der Photomaske **100** und das sich bewegende Wischband **330** trägt die Produkte der Reaktion und/oder der entfernten Klebreste und/oder anderen Arten von Verunreinigungen weg von der Photomaske **100**. Bei einem zweiten Passieren wird eine zweite Reinigungssubstanz auf das Wischband **330** aufgebracht, wenn das Reinigungsmodul **300** wieder in die Y-Richtung entlang der Linien **107** sich bewegt, um noch verbliebene Verunreinigungen auf der Photomaske **100** nach dem ersten Passieren zu entfernen. Die beschriebene Reinigungsoperation stellt ein Beispiel dar. Andere Reinigungsoperationen mit unterschiedlichen Einstellungen bezüglich der Art, Richtung, Anzahl und Geschwindigkeit der Bewegung und/oder der Art, Umfang und Aufbringungsfrequenz des Reinigungsmittels und/oder ähnlichen Faktoren sind ebenfalls

innerhalb des Umfanges von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen.

[0047] **Fig. 3E** ist eine schematische Darstellung von einer Perspektive von oben, vorne und rechts eines unteren Abschnittes der Reinigungsmoduls **300**, die **Fig. 3F** ist eine schematische Perspektivansicht einer unteren Wand **316** des Gehäuses **310** des Reinigungsmoduls **300** und die **Fig. 3G** ist eine schematische Vorderansicht von einigen Komponenten in dem unteren Abschnitt des Reinigungsmoduls **300** gemäß einigen Ausführungsbeispiele. Wie es in den **Fig. 3E–Fig. 3G** zu sehen ist, hat die untere Wand **316** des Gehäuses **310** einen Schlitz **366** entsprechend zu dem Reinigungskopf **326**. Wie es am besten in der **Fig. 3G** zu sehen ist, hat der Reinigungskopf **326** einen unteren Abschnitt **368**, über welchem das Wischband **330** geführt wird und welches nach außen aus dem Gehäuse **310** durch den Schlitz **360** hervorsteht, um das Wischband **330** in Kontakt mit dem Substrat **360** zu bringen. Das Reinigungsmodul **300** umfasst weiter eine Absaugeinrichtung **370**, die ausgebildet ist zum Erzeugen eines negativen Druckes innerhalb des Gehäuses **310** (im Vergleich zu einem Druck außerhalb des Gehäuses **310**). Während der Reinigungsoperation werden Verunreinigungen C, die durch den Leitungsabschnitt erzeugt werden, durch den negativen Druck in das Gehäuse **310** über die Schlitze **366** hineingesaugt. Als Resultat werden die Verunreinigungen C davon abgehalten, erneut an der gereinigten Oberfläche des Substrats **360** zu kleben. Die Verunreinigungen C, die in das Gehäuse **310** gesaugt werden, werden weiter durch eine separate Rohrleitung nach außen abgeleitet. In einigen Ausführungsbeispielen ist die Absaugeinrichtung **370** in dem Gehäuse **310** angeordnet. In einigen Ausführungsbeispielen ist die Absaugeinrichtung **370** außerhalb des Gehäuses **310** angeordnet und koppelt mit dem Inneren des Gehäuses **310** über eine Leitung **372**, um den negativen Druck in dem Gehäuse **310** zu erzeugen. In einigen Ausführungsbeispielen fließt ein Luftstrom F, wie beispielsweise der Luftstrom, der durch die Ventilationseinrichtung **270** erzeugt wird, wie sie im Zusammenhang mit den **Fig. 2A–Fig. 2B** beschrieben wurde, um das Reinigungsmodul **300** und das Substrat **360** herum und trägt weiter zu der Bewegung der Verunreinigungen C in das Gehäuse **310** über die Schlitze **366** und/oder weg von der Region des zu reinigenden Substrats **360** bei. Die beschriebene Anordnung zum Entfernen von Verunreinigungen von dem zu reinigenden Substrat stellt ein Beispiel dar. Andere Anordnungen zum Entfernen von Verunreinigungen sind ebenfalls innerhalb des Umfanges von verschiedenen Ausführungsbeispielen.

[0048] **Fig. 4** ist eine schematische Darstellung einer Perspektive von oben, vorne, und rechts eines Reinigungsmoduls **400** gemäß einigen Ausführungsbeispielen. Ein Unterschied zwischen dem Reinigungs-

modul **400** und dem Reinigungsmodul **300**, wie es beschrieben wurde, ist dass das Reinigungsmodul **400** für eine Drehung um eine Drehachse **401**, die in der Z-Richtung orientiert ist, ausgebildet. In zumindest einem Ausführungsbeispiel sind beide Reinigungsmodule **220**, **230**, die in Bezug auf die **Fig. 2A–Fig. 2B** beschrieben wurden, ersetzt durch ein einziges Reinigungsmodul **400**. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist jedes der Reinigungsmodule **220**, **230** durch ein Reinigungsmodul **400** ersetzt. In zumindest einem Ausführungsbeispiel, wo das Reinigungsmodul **400** eine oder beide Reinigungsmodule **220**, **230** ersetzt, ist die Drehachse **401** gekoppelt an den Rahmen oder die Schienenanordnung **218**, um das Reinigungsmodul **400** oberhalb eines zu reinigenden Substrats, dass auf dem Halteteil **240** gehalten wird, zu tragen. Das Reinigungsmodul **400** wird dann genutzt zum Reinigen des Substrats, wie beispielsweise der Photomaske **100**, wie sie in Bezug auf die **Fig. 1B** beschrieben wurde, und zwar in der X-Richtung oder der Y-Richtung. Zum Beispiel wird das Reinigungsmodul **400** relativ zu der Photomaske **100** in die Y-Richtung bewegt, um entlang der Linie **107** eine Reinigung von Kleberesten vorzunehmen. An dem Schnittpunkt der Linie **107** und der nächsten Linie **108** ist das Reinigungsmodul **400** drehbar um die Drehachse **401**, um den Reinigungskopf **326** entlang der nächsten zu reinigenden Linie **108** auszurichten. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird unter Nutzung eines neigbaren Reinigungsmoduls **400** die Anzahl von Reinigungsmodulen in der Reinigungsvorrichtung reduziert. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird durch Verwendung des neigbaren Reinigungsmoduls **400** die Reinigungsoperation in unterschiedlichen Richtungen ausführbar, die anders sind als die X- und Y-Richtung und/oder entlang von Linien mit unterschiedlichen Formen, die sich von geraden Linien unterscheiden. Die beschriebene Anordnung der Neigung des Reinigungsmoduls **400** stellt ein Beispiel dar. Andere Anordnungen sind ebenfalls innerhalb des Umfanges von verschiedenen Ausführungsbeispielen.

[0049] Die **Fig. 5** ist eine schematische Darstellung aus einer Perspektivansicht von oben, vorne und rechts von einigen Komponenten eines Reinigungsmoduls **500** gemäß einigen Ausführungsbeispielen. Ein Unterschied zwischen dem Reinigungsmodul **500** und dem Reinigungsmodul **300**, welches hierin beschrieben wurde, besteht darin, dass in dem Reinigungsmodul **500** die Wischbandaufrollspule **324** und die Wischband-Abrollspule drehbar um zwei entsprechenden parallelen Drehachsen **542**, **544** angeordnet sind. In zumindest einem Ausführungsbeispiel ist die Operation des Reinigungsmoduls **500** ähnlich zu der von dem Reinigungsmodul **300**. Im Vergleich zu der Anordnung des Reinigungsmoduls **300**, wo die Drehachsen der Wischband-Abrollspule **322** und der Wischband-Aufrollspule **324** axial ausgerichtet sind, beansprucht die parallel Anordnung der Drehachsen

im Reinigungsmodul **500** ein größeres Gebiet auf dem Basiselement **320**, stellt aber einen leichteren Zugang für Servicekomponenten des Reinigungsmoduls bereit.

[0050] **Fig. 6** zeigt eine schematische Rückansicht der Reinigungsmodule **601**, **602** in einem Reinigungsapparat gemäß einiger Ausführungsbeispiele. In zumindest einem Ausführungsbeispiel entsprechen die Reinigungsmodule **601**, **602** einem oder mehreren der Reinigungsmodule **220**, **230**, **300**, **400** und **500**. Das Reinigungsmodul **601** ist ausgebildet zum Reinigen einer ersten Oberfläche **611** des Substrats **360**, während das Reinigungsmodul **602** ausgebildet ist zum Reinigen einer zweiten, gegenüberliegenden Oberfläche **612** des Substrats **360** in einer Art ähnlich zu jener, wie sie im Zusammenhang mit den Operationen von einen oder mehreren der Reinigungsmodule **220**, **230**, **300**, **400** und **500** beschrieben wurden. In zumindest einem Ausführungsbeispiel werden beide Oberflächen **611** und **612** gleichzeitig durch die entsprechenden Reinigungsmodule **601**, **602** gereinigt. Als ein Resultat wird eine Reinigungsgeschwindigkeit erhöht, insbesondere in Situationen, wo beide Oberflächen des Substrats zu reinigen sind.

[0051] **Fig. 7** zeigt eine schematische Rückseitenansicht eines Reinigungsmoduls **700** während einer Reinigungsoperation gemäß einigen Ausführungsbeispiele. In zumindest einem Ausführungsbeispiel entspricht das Reinigungsmodul **700** einem der Reinigungsmodule **220**, **230**, **300**, **400** und **500**. Das Reinigungsmodul **700** ist ausgebildet zum Reinigen der ersten Oberfläche **611** des Substrats **360**, dann wird das Substrat **360** umgedreht, wie es durch den Pfeil **701** dargestellt ist, sodass die zweite Oberfläche **612** des Substrats **360** daran anschließend durch das Reinigungsmodul **700** gereinigt wird. Zum Beispiel kann die Umdrehaktion ausgeführt werden durch einen Lader, der ausgebildet ist zum Zuführen und/oder Herausführen von zu reinigenden Substraten und/oder gereinigte Substrate in und/oder aus der Reinigungsvorrichtung. Im Vergleich zu der Anordnung mit zwei Reinigungsmodulen, wie sie in Bezug auf die **Fig. 6** beschrieben wurden, ist die Anordnung gemäß einigen Ausführungsbeispielen aus der **Fig. 7** kompakter.

[0052] Die **Fig. 8** zeigt ein schematisches Blockdiagramm einer Reinigungsvorrichtung **800** zum Reinigen von Photomasken gemäß einigen Ausführungsbeispielen. Die Reinigungsvorrichtung **800** umfasst eine Steuereinheit **860**, die mit einem Reinigungsmodultreiber **861**, einem Photomaskenhalter **862**, einem Lösungsmittelbereiter **863**, **864**, einem Reinigungskopftreiber **865**, einem Wischbandzuführer **866** und einer Absaugeinrichtung **867** koppelt und diese steuert. Die Steuereinheit **860** koppelt weiter mit einer Nutzerschnittstelle **868**, einem Spannungs-

sensor **869** und einer Kamera **870** und empfängt Daten und/oder Anweisungen von diesen. In zumindest einem Ausführungsbeispiel entspricht die Steuereinheit **860** der Steuereinheit **260**, der Reinigungsmodultreiber **861** entspricht dem Treiber **338**, der Photomaskenhalter **862** entspricht dem Halteteil **240**, der Lösungsmittelbereiter **863**, **864** entspricht dem Reinigungsmittelbehälter **250**, der Reinigungskopftreiber **865** entspricht einem Motor zum aktiven Anreiben des Reinigungskopfes **326**, wie es hierin beschrieben wurde, der Wischbandzuführer **866** entspricht dem Wischbandzuführer **844**, die Absaugeinrichtung **867** entspricht der Absaugeinrichtung **370**, die Nutzerschnittstelle **868** entspricht dem Touchscreen **266** und/oder anderen I/O, die im Zusammenhang mit der Steuereinheit **260** beschrieben wurden, der Spannungssensor **869** entspricht dem Drucksensor **340** und die Kamera **870** entspricht der Kamera zum Überwachen der Reinigungsqualität, wie sie hierin beschrieben wurde.

[0053] Fig. 9 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens **900** zum Reinigen einer Photomaske entsprechend zu einigen Ausführungsbeispielen. In zumindest einem Ausführungsbeispiel wird das Verfahren **900** durch die Reinigungsvorrichtung **200** und/oder zumindest einen der Reinigungsmodule **220**, **230**, **300**, **400**, **500**, **601** und **700** ausgeführt, um Klebreste von der Photomaske **100**, wie es hierin beschrieben wurde, zu entfernen.

[0054] Bei der Operation **905** wird das Wischband von der Abrollspule über den Reinigungskopf und dann auf die Aufrollspule geleitet. Zum Beispiel ist das Wischband **330** geführt von der Wischband-Abrollspule **322**, über den Reinigungskopf **326** und dann auf die Wischband-Aufrollspule **324**, wie es hierin beschrieben wurde.

[0055] Bei der Operation **915**, wird ein Abschnitt des Wischbandes über den Reinigungskopf in Kontakt gebracht mit einem Klebrest auf der Oberfläche einer Photomaske. Zum Beispiel wird ein Abschnitt des Wischbandes **330** über dem Wischkopf **326** und mit einer darauf verteilten Reinigungssubstanz in Kontakt gebracht mit den Klebresten **104** auf der Photomaske **100**, wie es hierin beschrieben wurde.

[0056] Bei der Operation **925** wird eine relative Bewegung zwischen der Photomaske und dem Abschnitt auf dem Wischband erzeugt, um Klebreste von der Oberfläche der Photomaske zu entfernen. Zum Beispiel werden eine Translationsbewegung T und/oder eine Drehbewegung R zwischen dem Wischband **330** auf dem Reinigungskopf **326** und der Photomaske erzeugt, um die Klebreste von der Photomaske, wie es hierin beschrieben wurde, zu entfernen. In einigen Ausführungsbeispielen werden eine oder mehrere Reinigungssubstanzen aufgebracht und/oder ein Druck des Reinigungskopfes

326 wird auf der Photomaske erzeugt und gesteuert und/oder Verunreinigungen, die durch die Reinigungsoperation erzeugt werden, werden abgesaugt, wie es hierin beschrieben wurde.

[0057] Das oben beschriebene Verfahrensausführungsbeispiel zeigt ein Beispiel von Operationen, aber es ist nicht notwendigerweise erforderlich, dass sie in der gezeigten Reihenfolge ausgeführt werden. Operationen können ebenfalls hinzugefügt, ersetzt, in einer Reihenfolge und/oder eliminiert werden, wenn dies geeignet ist, entsprechend zu dem Geist und dem Umfang der Ausführungsbeispiele der Offenbarung. Ausführungsbeispiele, die unterschiedliche Merkmale und/oder unterschiedliche Ausführungsformen kombinieren sind ebenfalls innerhalb des Umfangs der Offenbarung, wie es einem Fachmann auf diesem Gebiet durch eine Analyse der unterschiedlichen Ausführungsformen geläufig ist.

[0058] In einigen Ausführungsbeispielen ist, durch ein Bereitstellen einer Reinigungsvorrichtung und/oder eines Reinigungsmoduls unter Nutzung von einem Wischband, einer automatischen Reinigung eines Substrats wie einer Photomaske, erreichbar. Als ein Resultat kann eine manuelle Reinigung von Photomasken nach einem Abzieh-Prozess vermieden werden, was Labor- und Zeitressourcen für das Reinigen von Photomasken spart, während eine Konsistenz von Reinigungseffizienz und Qualität sichergestellt wird. Im Vergleich zu manuellen Reinigungen von Photomasken stellt eine Reinigungsvorrichtung und/oder Reinigungsmodule gemäß eines oder mehrerer Ausführungsbeispiele eine feste und/oder steuerbare Reinigungsbreite und -pfad dar, was zu einer geringeren Wahrscheinlichkeit führt, dass nicht entfernbare Klebreste auf der Photomaske nach der Reinigungsoperation zurückbleiben. In einigen Ausführungsbeispielen wird ein Druck, der auf die Photomaske während der Reinigungsoperation ausgeübt wird, detektiert und derart gesteuert, dass er in einem akzeptierbaren Bereich liegt. Als ein Resultat sind Schäden an der Photomaske, die zu reinigen ist, vermeidbar, während die Reinigungsperformance in Folge des stabilen Wischdruckes verbessert wird. In einigen Ausführungsbeispielen werden Verunreinigungen, die durch die Reinigungsoperation erzeugt werden, von der zu reinigenden Photomaske abgesaugt. Als ein Resultat wird die Reinigungsqualität verbessert, da Verunreinigungen wie beispielsweise ein Klebrest und/oder Reinigungssubstanzen sehr unwahrscheinlich erneut an das gereinigte Substrat anhaften werden. Einige Ausführungsbeispiele stellen ein Multi-Modul- und/oder Multi-Richtungs- und/oder Multi-Lösungsmittelvorrichtung bereit, in welchen die Reinigungsoperation durch ein Ändern von einem oder mehreren Faktoren steuerbar ist, die Art, Richtung, Anzahl und Geschwindigkeit der relativen Reinigungsbewegung zwischen dem Wischband und der Photomaske als auch die Art, die Menge und

die Aufbringungshäufigkeit von zumindest einer Reinigungssubstanz umfassen, nicht jedoch darauf beschränkt sind. Die Steuerungsflexibilität erlaubt es dem Reinigungsapparat schnell an unterschiedlichen Substratarten, die zu reinigen sind, und/oder an unterschiedlichen Arten von Materialien, die zu entfernen sind, angepasst zu werden. Ein kontinuierlicher Photomasken-Reinigungsprozess, der somit für die Massenproduktion geeignet ist, wird mit hohem erreichbaren Erfolg und stabiler Qualität bereitgestellt.

[0059] In einigen Ausführungsbeispielen umfasst ein Reinigungsmodul eine Trägerstruktur, die ausgebildet ist, um eine drehbar Halterung einer Wischband-Abrollspule und einer Wischband-Aufrollspule zu halten, einen Reinigungskopf, eine Absaugeinrichtung zu halten. Der Reinigungskopf ist ausgebildet, um während der Reinigungsoperation ein Substrates mit einem Wischband zu reinigen, welches kontinuierliche entlang eines Wischbandpfades von der Wischbandabrollspule, um einen Abschnitt des Reinigungskopfes herum und dann zu einer Wischband-Aufspulrolle geführt wird, geführt wird. Die Absaugeinrichtung ist ausgebildet zum Absaugen von Verunreinigungen, die während der Reinigungsoperation erzeugt werden, von einem Abschnitt des Reinigungskopfes.

[0060] In einigen Ausführungsbeispielen umfasst eine Reinigungsvorrichtung ein Halteteil, das ausgebildet ist zum Tragen eines Substrats, welches zu reinigen ist, und zumindest eines Reinigungsmodules, welches relativ zu dem Halteteil bewegbar ist. Das zumindest eine Reinigungsmodul umfasst eine Haltestruktur, einen Reinigungskopf, einen Drucksensor und einen Treiber. Die Haltestruktur ist ausgebildet zum drehbaren Halten einer Wischband-Abrollspule und einer Wischband-Aufrollspule. Der Reinigungskopf ist ausgebildet zum Reinigen, während einer Reinigungsoperation, des Substrats, welches auf dem Halteteil gehalten wird, mit einem Wischband, welches kontinuierlich entlang eines Wischbandpfades von der Wischband-Abrollspule, um einen Abschnitt des Reinigungskopfes herum und daran anschließend zu der Wischband-Aufrollspule geführt wird. Der Drucksensor ist ausgebildet zum Detektieren eines Druckes, der durch den Reinigungskopf auf das Substrat ausgeübt wird. Der Treiber ist ausgebildet zum Bewegen des Reinigungskopfes in einer ersten Richtung hin und zurück von dem Substrat in Antwort auf den Druck, der durch den Drucksensor detektiert wird.

[0061] In einem Verfahren zum Reinigen einer Photomaske gemäß einigen Ausführungsbeispielen wird ein Wischband von einer Wischband-Abrollspule, über einen Reinigungskopf und dann zu einer Wischband-Aufrollspule geführt. Ein Abschnitt des Wischbandes über dem Reinigungskopf wird in Kontakt gebracht mit einem Klebrest auf einer Oberfläche der

Photomaske. Eine Relativbewegung wird zwischen der Photomaske und dem Abschnitt des Wischbandes wird zum Entfernen des Klebrestes von der Oberfläche der Photomaske erzeugt.

[0062] Das zuvor Gesagte beschreibt Merkmale von verschiedenen Ausführungsbeispielen, sodass der Fachmann ein besseres Verständnis von den Aspekten der vorliegenden Offenbarung hat. Die Fachleute auf dem Gebiet werden verstehen, dass sie leicht die vorliegende Offenbarung als eine Basis für eine Ausgestaltung und Modifizierung von anderen Prozessen und Strukturen nutzen können, um den gleichen Zweck und/oder die gleichen Vorteile wie Ausführungsbeispiele, die hierin beschrieben wurden, zu erreichen. Die Fachleute auf dem Gebiet werden ebenfalls erkennen, dass solche äquivalente Konstruktionen nicht von dem Geist und dem Umfang der vorliegenden Offenbarung abweichen und dass sie unterschiedliche Änderungen, Ersetzungen, Modifikationen daran vornehmen können, ohne von dem Geist und dem Umfang der vorliegenden Offenbarung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Reinigungsmodul mit:
 einer Trägerstruktur, die ausgebildet ist zur drehbaren Halterung einer Wischband-Abrollspule und einer Wischband-Aufrollspule;
 einem Reinigungskopf, der ausgebildet ist zum Reinigen, während einer Reinigungsoperation, eines Substrats mit einem Wischband, welches kontinuierlich entlang eines Wischband-Pfades von der Wischband-Abrollspule, um einen Abschnitt des Reinigungskopfes herum und dann zu der Wischband-Aufrollspule geführt wird; und
 einer Absaugeinrichtung, die ausgebildet ist, um Verunreinigungen, die während der Reinigungsoperation erzeugt werden, von dem Abschnitt des Reinigungskopfes abzusaugen.

2. Reinigungsmodul nach Anspruch 1, welches weiter Folgendes umfasst:
 ein Gehäuse, welches teilweise den Reinigungskopf enthält,
 wobei der Abschnitt des Reinigungskopfes aus dem Gehäuse hervorragt und die Absaugeinrichtung ausgebildet ist zum Erzeugen eines negativen Druckes innerhalb des Gehäuses, um Verunreinigungen in das Gehäuse zu saugen.

3. Reinigungsmodul nach Anspruch 2, wobei das Gehäuse eine Wand umfasst, die ausgebildet ist zum Substrat während der Reinigungsoperation zu zeigen, wobei die Wand einen Schlitz aufweist, durch welchen der Abschnitt des Reinigungskopfes aus dem Gehäuse herausragt, und die Absaugeinrichtung ausgebildet ist zum Erzeugen des negativen Druckes innerhalb des Gehäuses, um

die Verunreinigungen durch den Schlitz in das Gehäuse hinein zu saugen.

4. Reinigungsmodul nach Anspruch 1, wobei der Reinigungskopf drehbar ist.

5. Reinigungsmodul nach Anspruch 1, das weiter Folgendes umfasst:

zumindest eine Düse, die stromaufwärts von dem Reinigungskopf entlang des Wischbandpfades angeordnet ist, wobei die zumindest eine Düse ausgebildet ist zum Aufbringen von zumindest einer Reinigungssubstanz auf das Wischband zum Reinigen des Substrats mit dem Wischband und der zumindest einen Reinigungssubstanz an dem Reinigungskopf.

6. Reinigungsmodul nach Anspruch 1, das weiter Folgendes umfasst:

einen Drucksensor, der ausgebildet ist zum Detektieren eines Druckes, der durch den Reinigungskopf auf das Substrat ausgeübt wird; und einen Treiber, der ausgebildet ist zum Bewegen des Reinigungskopfes hin zum und weg von dem Substrat in Antwort auf den Druck, der durch den Drucksensor detektiert wurde.

7. Reinigungsmodul nach Anspruch 6, das weiter Folgendes umfasst:

eine Basis, auf welcher die Trägerstruktur und der Drucksensor befestigt sind; und eine Feder, über welche der Reinigungskopf an die Basis befestigt ist, wobei die Feder ausgebildet ist, um teilweise den Druck, der durch den Reinigungskopf auf das Substrat ausgeübt wird, aufzunehmen.

8. Reinigungsmodul nach Anspruch 7, wobei der Treiber ausgebildet ist zum Bewegen der Basis hin zum oder weg von dem Substrat.

9. Reinigungsmodul nach Anspruch 1, wobei die Trägerstruktur ausgebildet ist zum Halten der Wischband-Abrollspule und der Wischband-Aufrollspule, und zwar drehbar um eine gemeinsame Drehachse.

10. Reinigungsmodul nach Anspruch 1, wobei die Trägerstruktur ausgebildet ist zum Halten der Wischband-Abrollspule und der Wischband-Aufrollspule, und zwar drehbar um entsprechende parallele Drehachsen.

11. Reinigungsvorrichtung mit:

einem Träger, der ausgebildet ist zum Halten eines zu reinigenden Substrats; zumindest einem Reinigungsmodul, welches relativ zu dem Träger bewegbar ist, wobei das zumindest eine Reinigungsmodul Folgendes umfasst: einer Haltestruktur, die ausgebildet ist zum drehbaren Halten einer Wischband-Abrollspule und einer Wischband-Aufrollspule;

einem Reinigungskopf, der ausgebildet, um während einer Reinigungsoperation das Substrats, welches auf dem Träger gehalten wird, mit einem Wischband zu reinigen, welches kontinuierlich entlang eines Wischbandpfades von der Wischband-Abrollspule, um einen Abschnitt des Reinigungskopfes herum und hin zu der Wischband-Aufrollspule geführt wird; einem Drucksensor, der ausgebildet ist zum Detektieren eines Druckes, der durch den Reinigungskopf auf das Substrat ausgeübt wird; und einem Treiber, der ausgebildet ist zum Bewegen des Reinigungskopfes in eine erste Richtung hin zum oder weg von dem Substrat in Antwort auf den detektierten Druck durch den Drucksensor.

12. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei das zumindest eine Reinigungsmodul relativ zu dem Träger in eine zweite Richtung senkrecht zu der ersten Richtung bewegbar ist.

13. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei das zumindest eine Reinigungsmodul Folgendes umfasst:

ein erstes Reinigungsmodul, welches relativ zu dem Träger in eine zweite Richtung senkrecht zur ersten Richtung bewegbar ist, und ein zweites Reinigungsmodul, welches relativ zu dem Träger in eine dritte Richtung senkrecht zu der ersten Richtung und der zweiten Richtung bewegbar ist.

14. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei das zumindest eine Reinigungsmodul drehbar um eine Achse, die entlang der ersten Richtung ausgerichtet ist, drehbar ist.

15. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei der Reinigungskopf um eine Rotationsachse, die senkrecht zu der ersten Richtung ausgerichtet ist, drehbar ist, und das zumindest eine Reinigungsmodul relativ zu dem Träger in eine zweite Richtung senkrecht sowohl zu der ersten Richtung als auch der Rotationsachse des Reinigungskopfes bewegbar ist.

16. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11, welches weiter Folgendes umfasst:

einem Gehäuse, welches das zumindest eine Reinigungsmodul und den Träger darin aufbewahrt; und eine Ventilationseinrichtung, die ausgebildet ist zum Erzeugen eines Luftstromes durch das Gehäuse und um das zumindest eine Reinigungsmodul und um den Träger herum.

17. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 16, welches weiter Folgendes umfasst:

zumindest einen Reinigungssubstanzbehälter, der in dem Gehäuse sich befindet, wobei der zumindest eine Reinigungssubstanzbehälter ausgebildet ist zum Bereitstellen von zumindest einer Reinigungssub-

stanz zum Reinigen des Substrats mit dem Wischband und der zumindest einen Reinigungssubstanz an dem Reinigungskopf, wobei, in dem Luftstrom, das zumindest eine Reinigungsmodul und der Träger stromaufwärts von dem zumindest einen Reinigungssubstanzbehälter angeordnet sind.

18. Verfahren zum Reinigen einer Photomaske, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:
Führen eines Wischbandes von einer Wischband-Abrollspule, über einen Reinigungskopf und dann hin zu einer Wischband-Aufrollspule;
Kontaktieren eines Abschnittes des Wischbandes über dem Reinigungskopf mit einem Klebrest auf einer Oberfläche der Photomaske; und
Bewirken einer Relativbewegung zwischen der Photomaske und des Abschnittes des Wischbandes zum Entfernen des Klebrestes von der Oberfläche der Photomaske.

19. Verfahren nach Anspruch 18, welches weiter Folgendes umfasst:
Umdrehen der Photomaske;
Kontaktieren eines weiteren Abschnittes des Wischbandes über dem Reinigungskopf mit einer gegenüberliegenden Oberfläche der Photomaske; und
Bewirken einer Relativbewegung zwischen der Photomaske und des weiteren Abschnittes des Wischbandes zum Reinigen der gegenüberliegenden Oberfläche der Photomaske.

20. Verfahren nach Anspruch 18, welches gleichzeitig mit dem Führen, Kontaktieren und Bewirken weiter Folgendes umfasst,
Führen eines weiteren Wischbandes von einer weiteren Wischband-Abrollspule, über einem weiteren Reinigungskopf und dann hin zu einer weiteren Wischband-Aufrollspule;
Kontaktieren eines Abschnittes des weiteren Wischbandes über dem weiteren Reinigungskopf mit einer gegenüberliegenden Oberfläche der Photomaske; und
während der Relativbewegung, Reinigen der gegenüberliegenden Oberfläche der Photomaske mit dem weiteren Wischband.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

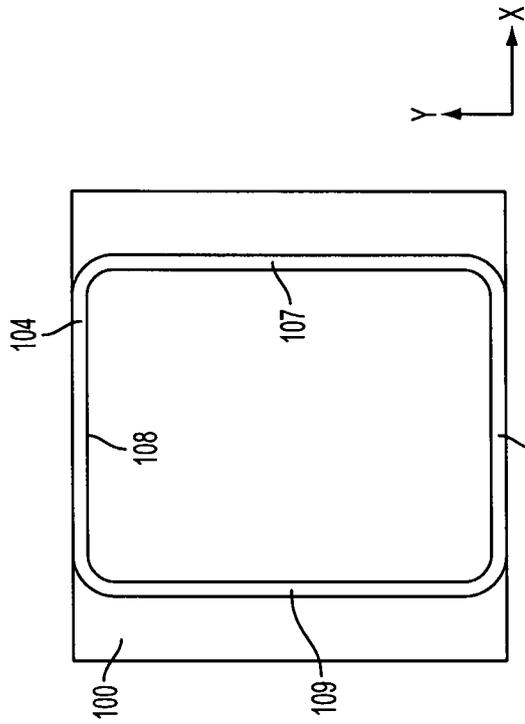


FIG. 1B

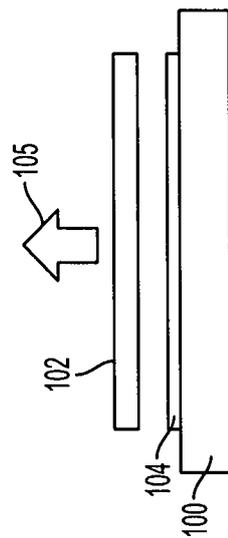


FIG. 1A

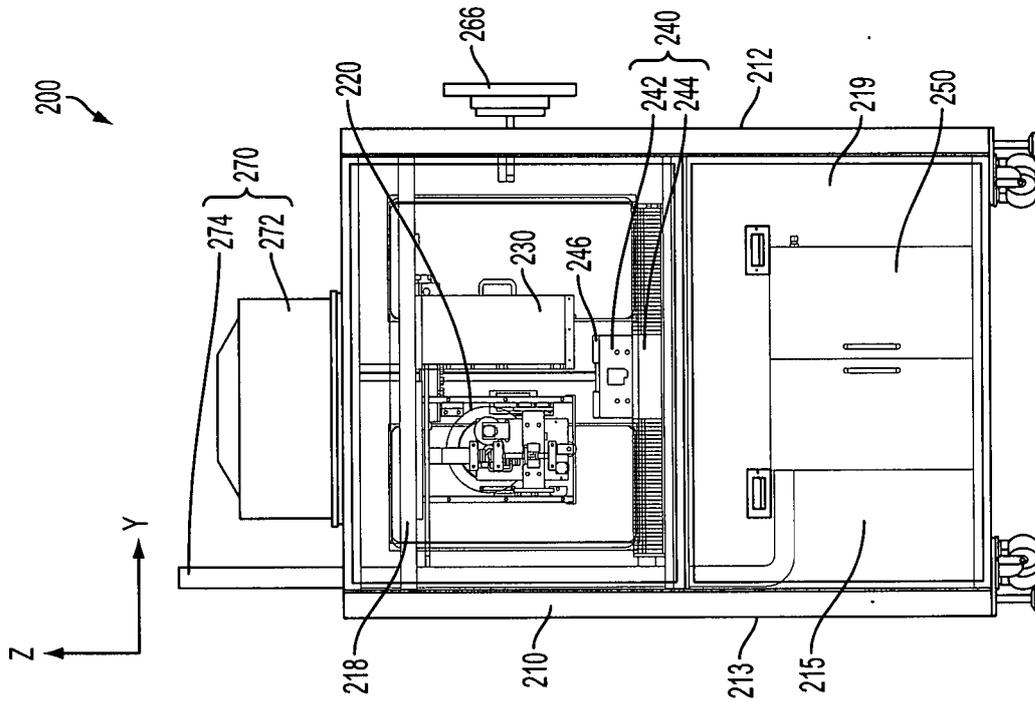


FIG. 2B

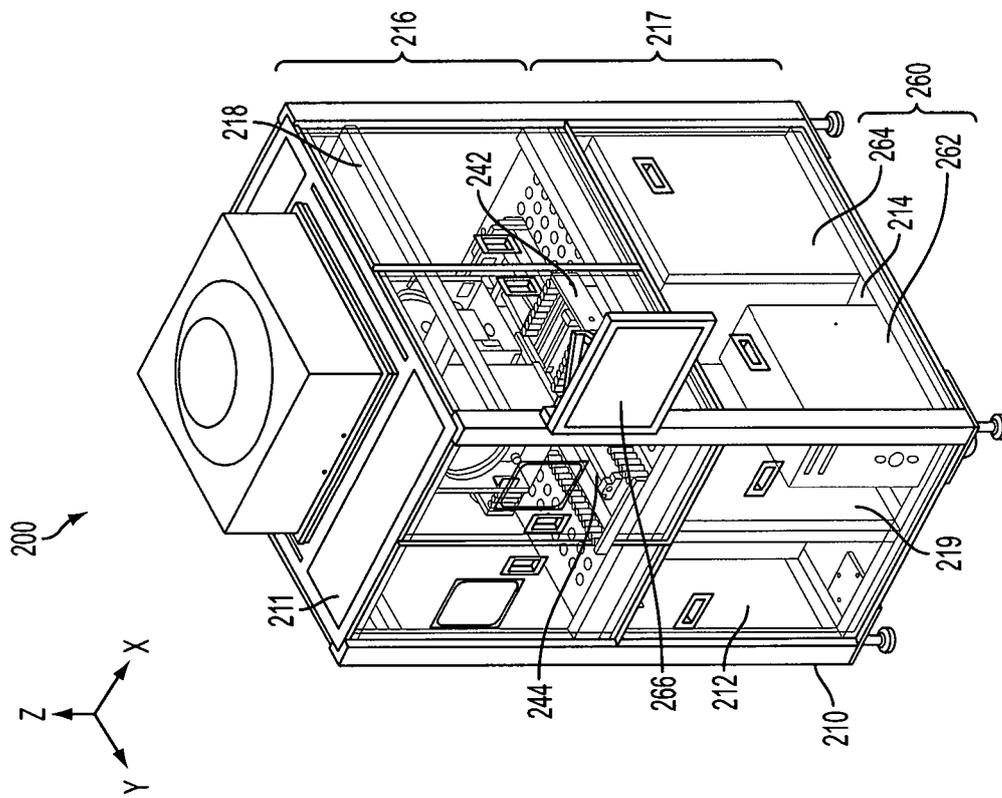


FIG. 2A

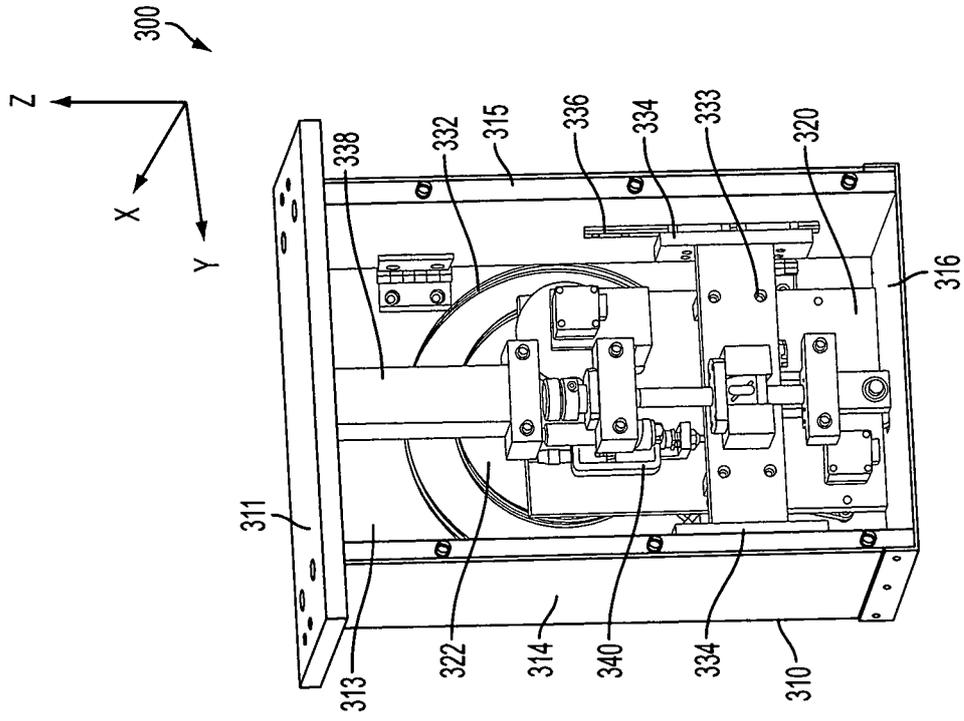


FIG. 3A

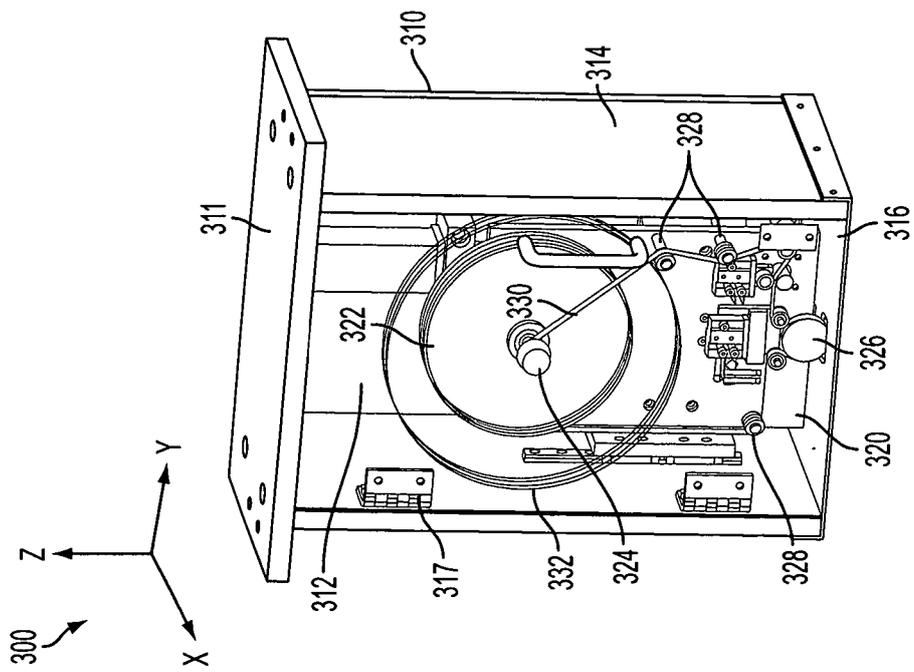


FIG. 3B

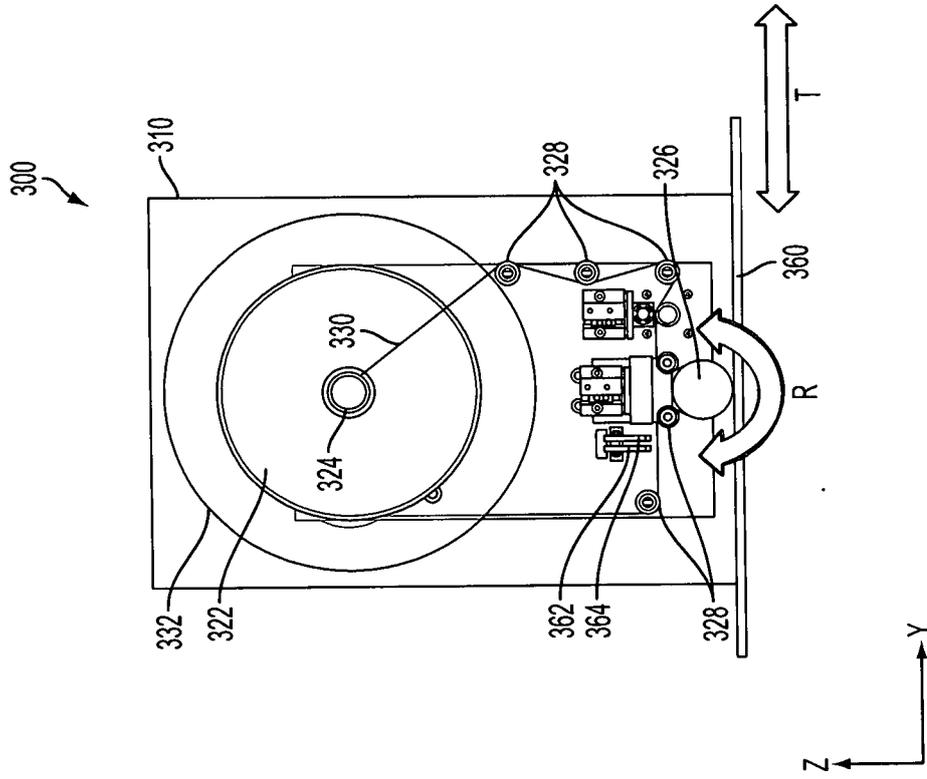


FIG. 3D

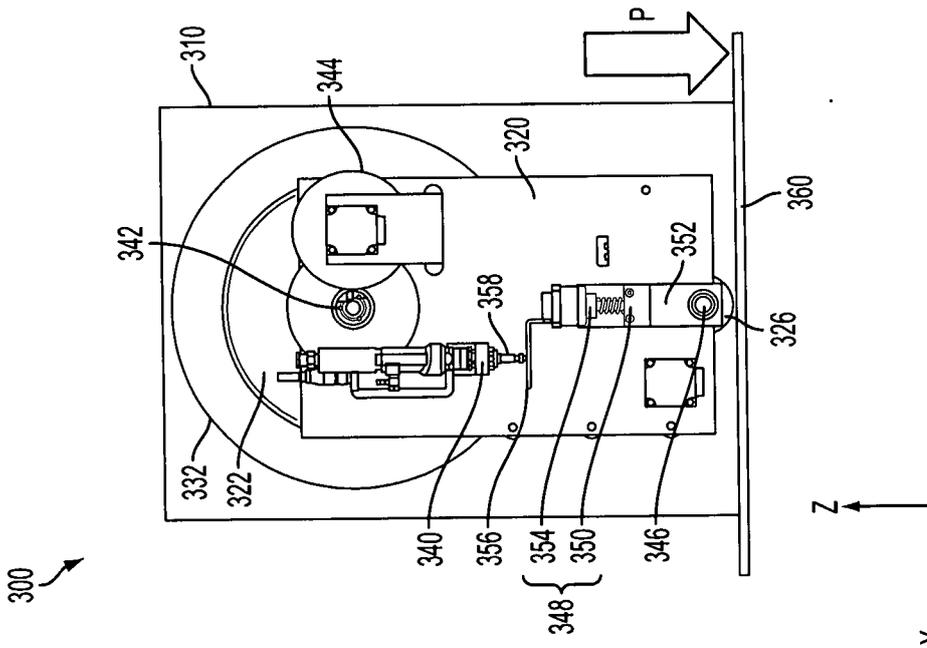


FIG. 3C

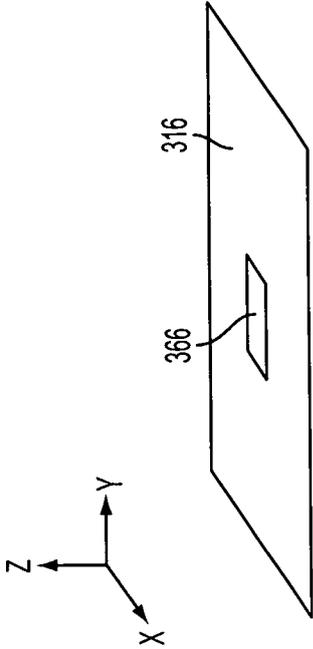


FIG. 3F

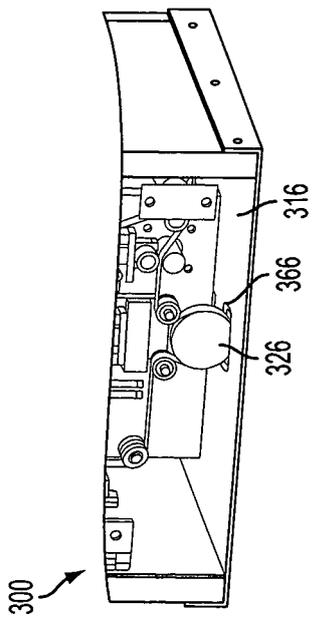


FIG. 3E

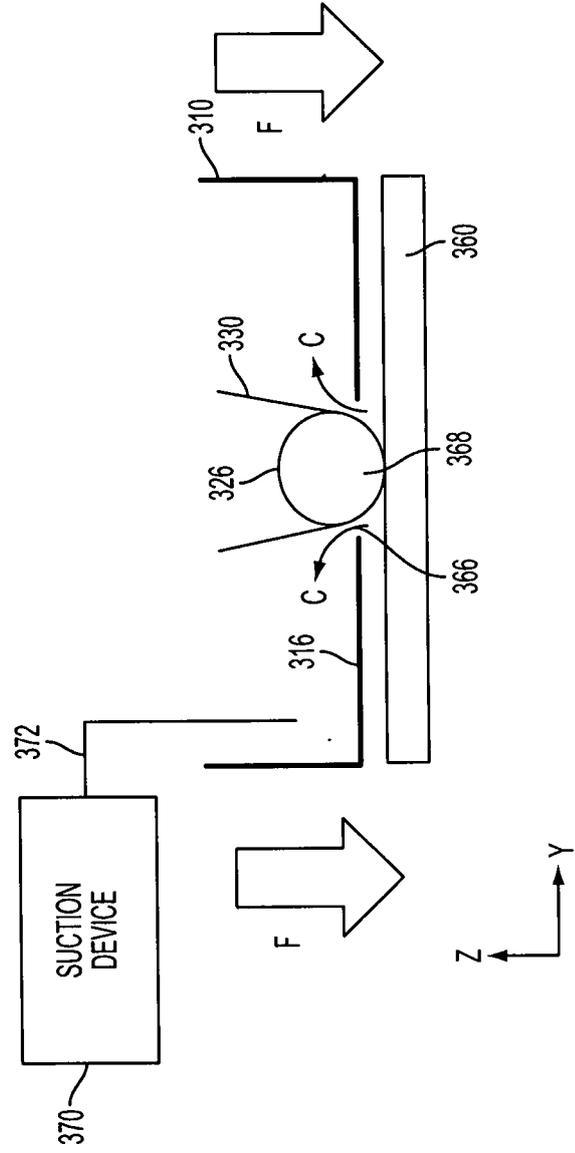


FIG. 3G

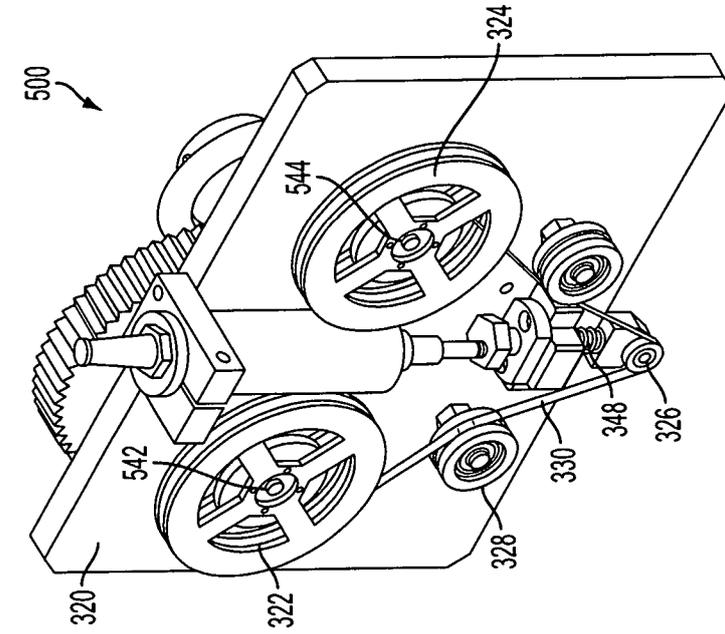


FIG. 5

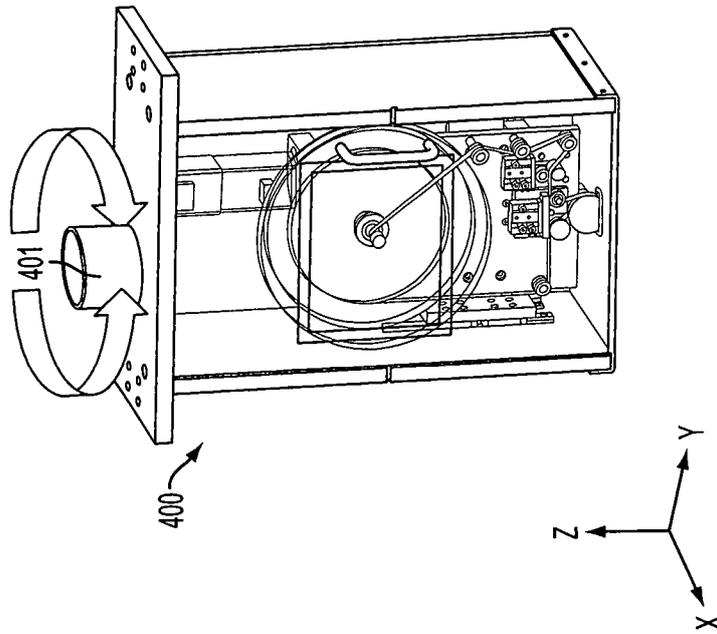


FIG. 4

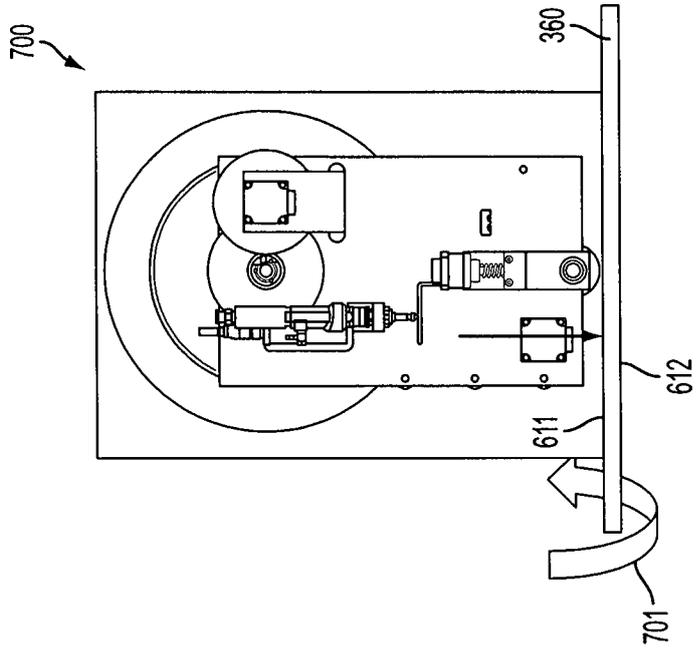


FIG. 7

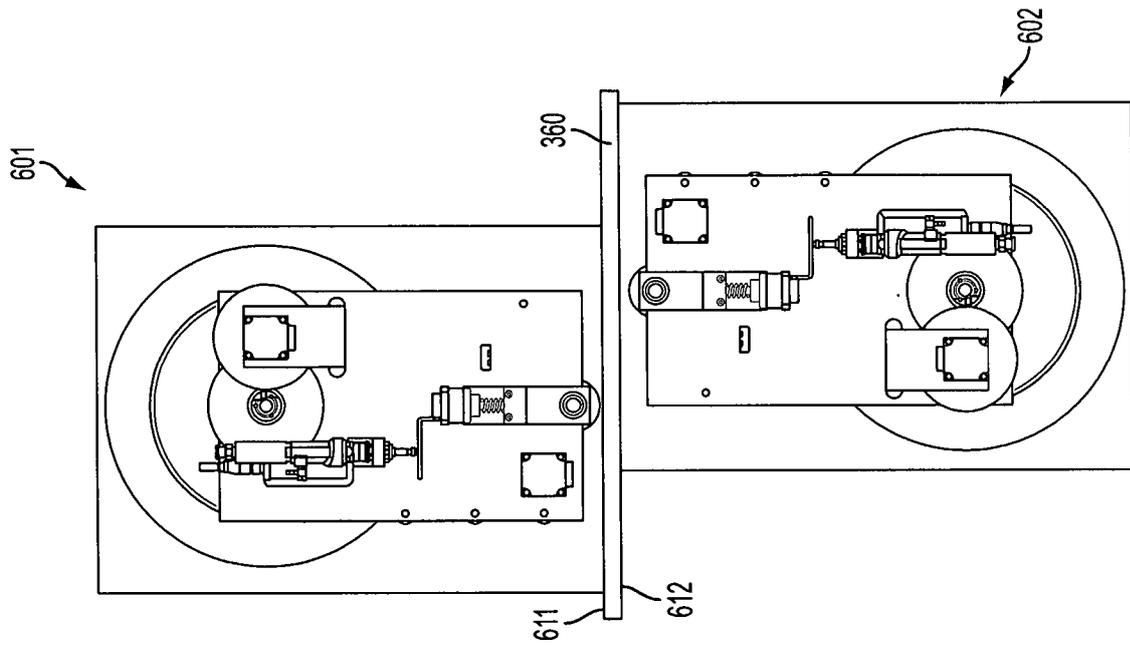


FIG. 6

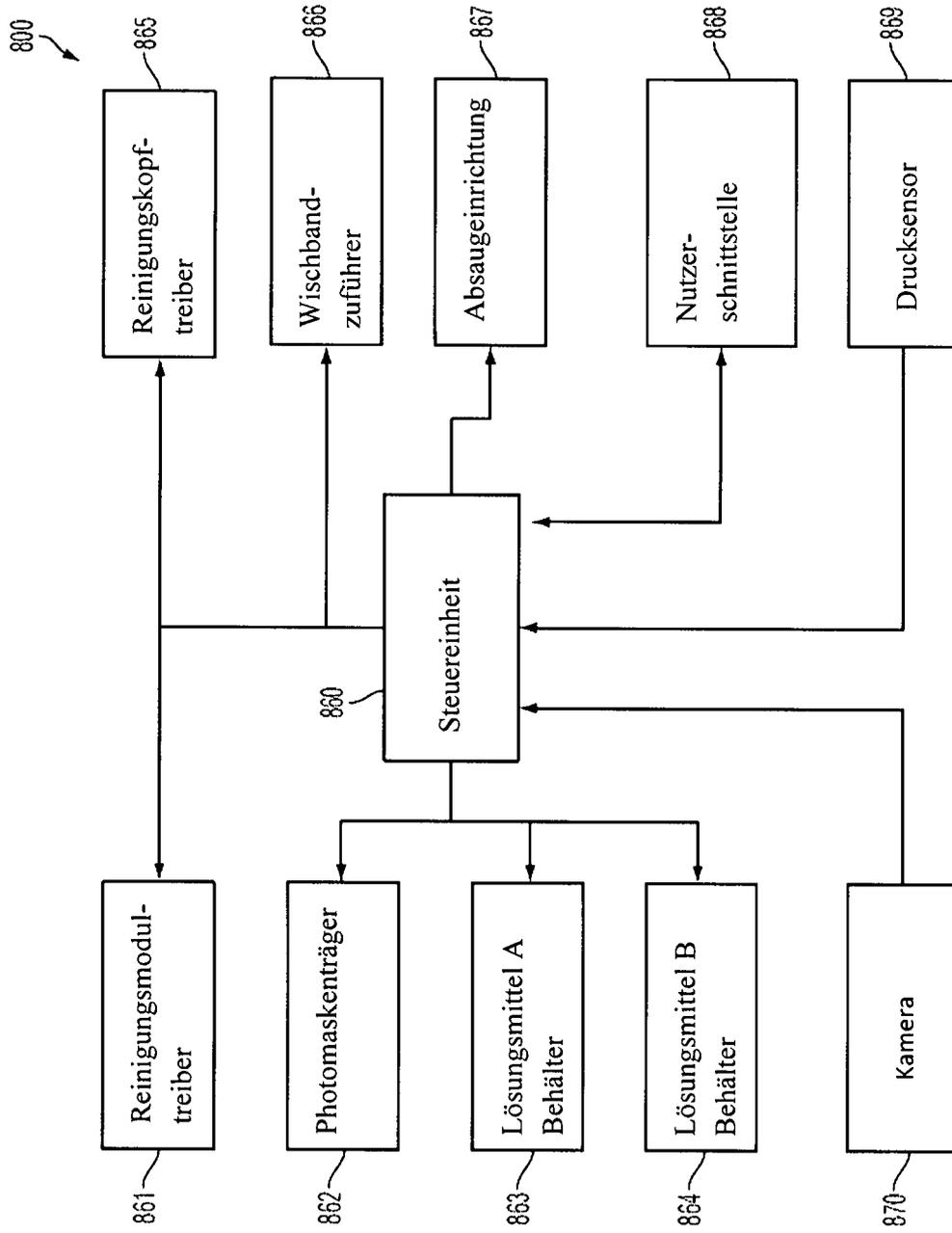


FIG. 8

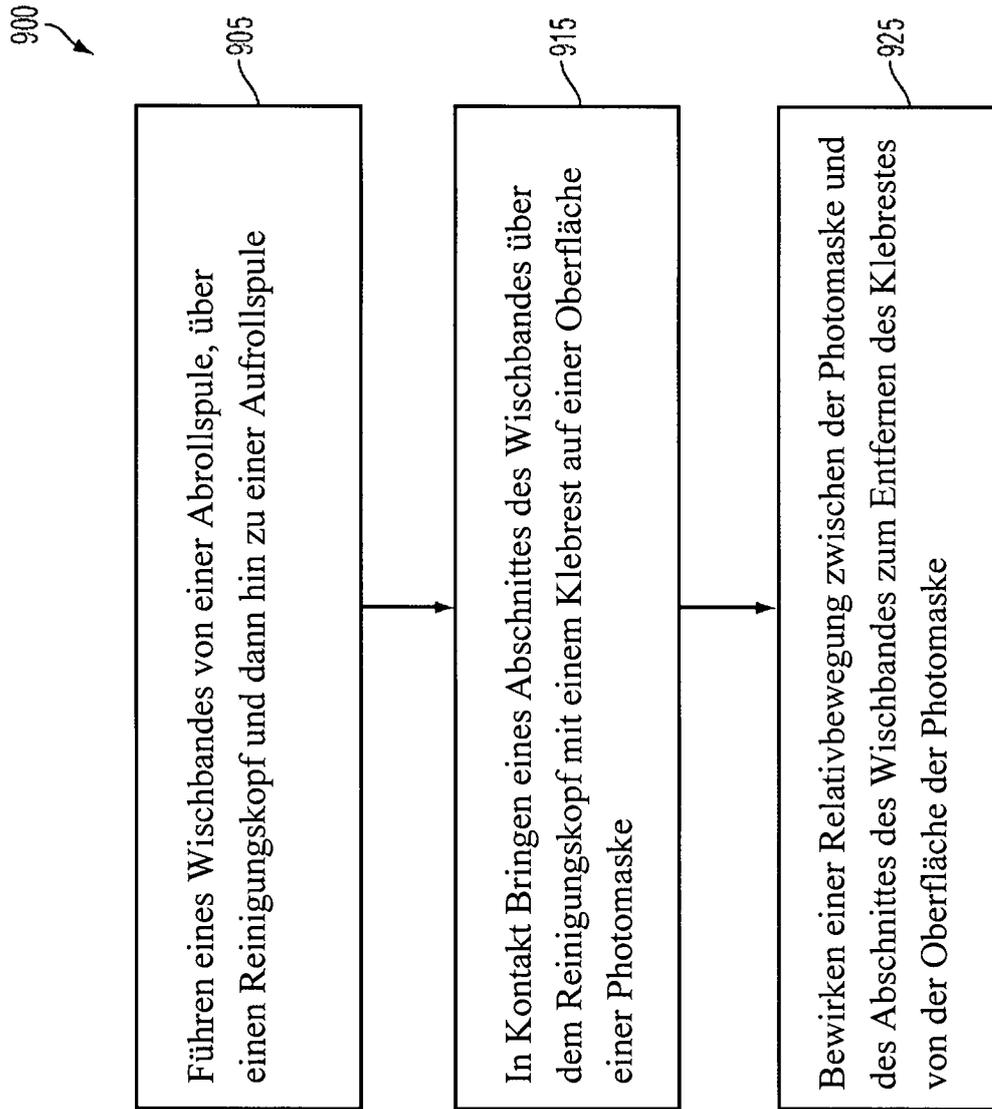


FIG. 9