

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1330/2012
(22) Anmeldetag: 20.12.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2013

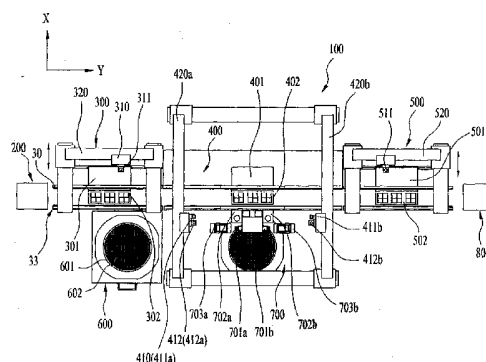
(51) Int. Cl. : **H01L 21/68** (2006.01)

(30) Priorität:
28.12.2011 KR 10-2011-0144707 beansprucht.

(73) Patentanmelder:
Hanmi Semiconductor Co., Ltd
404-250 Incheon (KR)

(54) **Vorrichtung zur Herstellung von Halbleitern sowie Verfahren zum Steuern derselben**

(57) Es sind eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zum Steuern von dieser zum Befestigen von Halbleiterchips an korrekten Positionen auf einem Substrat offenbart. Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung kann einen Vorbereitungsbereich zum Erzeugen von Positionsinformationen eines Substrats, einen Betriebsbereich zum Anbringen von Halbleiterchips auf dem vom Vorbereitungsbereich zugeführten Substrat auf der Grundlage der im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen und eine Transportvorrichtung zum Transportieren des Substrats vom Vorbereitungsbereich zum Betriebsbereich aufweisen.



Zusammenfassung:

Es sind eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zum Steuern von dieser zum Befestigen von Halbleiterchips an korrekten Positionen auf einem Substrat offenbart.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung kann einen Vorbereitungsbereich zum Erzeugen von Positions-
informationen eines Substrats, einen Betriebsbereich zum Anbringen von Halbleiterchips auf dem vom Vorbereitungsbereich zugeführten Substrat auf der Grundlage der im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen und eine Transportvorrichtung zum Transportieren des Substrats vom Vorbereitungsbereich zum Betriebsbereich aufweisen.

Fig. 1

Diese Anmeldung beansprucht den Vorteil der am 28. Dezember 2011 eingereichten koreanischen Patentanmeldung 10-2011-0144707, die hier durch Verweis in ihrer Gesamtheit aufgenommen sei.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zum Steuern von dieser, um Halbleiterchips an korrekten Positionen auf einem Substrat zu befestigen.

Erörterung des Stands der Technik

Ein Prozess zum Anbringen von Halbleiterchips an einem Streifenmaterial oder einem Substrat sollte sehr genau ausgeführt werden. Das Substrat kann mit einem Halbleiterchip-Befestigungsabschnitt versehen sein, an dem ein Halbleiterchip befestigt wird. Im Allgemeinen wird das Anbringen von Halbleiterchips an einem Substrat auch als Chip-Montage bezeichnet. Demgemäß sollten Halbleiterchips an einer genauen Position des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts befestigt oder montiert werden. Der Grund hierfür besteht darin, dass eine genaue elektrische Verbindung zwischen den Halbleiterchips und dem Substrat ausgeführt werden kann und der Defektanteil während der Trennung von einem oder mehreren Halbleitergehäusen während der nachfolgenden Prozesse verringert werden sollte, insbesondere während eines Formungsprozesses, gefolgt von einem Schneidprozess.

Ein solcher Halbleiterchip-Befestigungsprozess bringt das Anheften von Halbleiterchips mit sich und kann demgemäß als Halbleiterchipanheft- oder -bond-Prozess bezeichnet werden. Im Allgemeinen werden die Halbleiterchips, nachdem sowohl die Gesamtposition des Substrats als auch die Position des

Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts auf dem Substrat inspiziert worden sind, infolge von Eigenheiten des Prozesses an dem Substrat befestigt.

Hierbei wird aus den folgenden Gründen eine vollständige Inspektion ausgeführt.

Im Allgemeinen wird ein Substrat an einem Aufspanntisch angebracht und befestigt, und ein Halbleiterchip wird daran befestigt. Hierbei beträgt der beim Fixieren des Halbleiterchips gesteuerte Fehlerbereich im Allgemeinen nur einige Mikrometer. Auch wenn der Aufspanntisch genau bearbeitet ist, können Probleme in Zusammenhang mit der Gleichmäßigkeit des Aufspanntisches vorhanden sein. Auch kann der Aufspanntisch, auf dem das Substrat angebracht und befestigt wird, insgesamt geneigt sein. Dementsprechend kann ein Fehler des Aufspanntisches auf das Substrat übertragen werden. Daher ist zum Erfüllen eines Fehlerbereichs von einigen Mikrometern eine vollständige Inspektion der Positionen von Befestigungsabschnitten, an denen Halbleiterchips befestigt werden, unvermeidlich.

Positionsinformationen des Substrats und Positionsinformationen von Halbleiterchip-Befestigungsabschnitten auf dem Substrat werden im Allgemeinen durch eine Sichtvorrichtung erhalten. Die Substratposition kann von mehreren auf dem Substrat gebildeten Referenzkoordinatenpunkten erhalten werden. Auch können die Positionen von Halbleiterchip-Befestigungsabschnitten von einem Punkt (beispielsweise einer Referenzmarkierung) oder von mehreren Punkten erhalten werden.

Im offengelegten US-Patent 2005/0045914 ist eine herkömmliche Halbleiter-Herstellungsvorrichtung, insbesondere eine Flip-Chip-Vorrichtungsmontageeinrichtung, offenbart. Der Flip-Chip ist ein Halbleiterchip-Typ, der mehrere Löt Kügelchen auf einer Fläche aufweist. Die Position, an der eine die Löt Kügelchen aufweisende Seite des Flip-Chips

auf dem Substrat befestigt wird, ist sehr wichtig, weil jedes der Lötstückchen einen elektrischen Kontaktpunkt bildet. Demgemäß erzeugt die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung unter Verwendung einer Sichtvorrichtung Positionsinformationen des Substrats und befestigt den Halbleiterchip dann an dem Substrat. Insbesondere erzeugt die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung Positionsinformationen aller Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte auf dem Substrat und befestigt die Halbleiterchips.

Weil die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung Positionsinformationen aller Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte erzeugt und die Halbleiterchips dann befestigt, ist hier die Betriebswirksamkeit, beispielsweise die Anzahl der pro Stunde befestigten Halbleiterchips oder die Anzahl der pro Stunde hergestellten Substrate (UPH, Einheiten pro Stunde), leider unvermeidbar gering. Dies liegt daran, dass die Erzeugung von Positionsinformationen und das Befestigen des Halbleiterchips nacheinander ausgeführt werden und nicht gleichzeitig ausgeführt werden können.

Weil dieser Vorgang eine hohe Genauigkeit erfordert, sollten Positionsinformationen aller Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte erfasst werden. Dies bedeutet, dass die Erfassung von Positionsinformationen von Halbleiterchip-Befestigungsabschnitten und das Befestigen des Halbleiters an derselben Position (beispielsweise im Betriebsbereich) ausgeführt werden. Dementsprechend gibt es eine Beschränkung für die Gesamterhöhung des UPH-Werts infolge einer großen Belastung an dieser Position.

Auch werden im Betriebsbereich Halbleiterchips befestigt und dann das Substrat inspiziert. Das heißt, dass im Betriebsbereich inspiziert wird, ob Halbleiterchips an den geeigneten Positionen befestigt werden. Dieser Vorgang wird auch für alle Halbleiterchips ausgeführt. Dementsprechend ist die Erhöhung des UPH-Werts begrenzt, weil im Betriebsbereich die gesamte Erzeugung der Positions-

informationen aller Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte, die Befestigung und die Inspektion ausgeführt werden.

Dementsprechend ist eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung erforderlich, welche die Betriebswirksamkeit verbessern kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Demgemäß betrifft die vorliegende Erfindung eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zu ihrer Steuerung, wodurch eines oder mehrere Probleme im Wesentlichen überwunden werden, die auf Beschränkungen und Nachteile des Stands der Technik zurückzuführen sind.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zu ihrer Steuerung bereitzustellen, wobei ein Prozess zum Erzeugen von Positionsinformationen in einem Betriebsbereich zum Befestigen des Halbleiterchips ausgeschlossen oder minimiert wird, um die Betriebswirksamkeit zu verbessern.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zu ihrer Steuerung bereitzustellen, wobei ein Prozess zum Befestigen von Halbleiterchips und ein Prozess zum Erzeugen von Positionsinformationen des Substrats gleichzeitig ausgeführt werden, um die Betriebswirksamkeit zu verbessern.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zu ihrer Steuerung bereitzustellen, wobei ein Prozess zum Befestigen von Halbleiterchips auf einem Substrat und ein Prozess zum Inspizieren des Substrats gleichzeitig ausgeführt werden, um die Betriebswirksamkeit zu verbessern.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zu ihrer Steuerung bereitzustellen, wobei ein Vorbereitungsbereich das Erzeugen von Positionsinformationen eines Substrats ausführt, was im Allgemeinen in einem Betriebsbereich geschieht, um die Betriebswirksamkeit zu verbessern.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und ein Verfahren zu ihrer Steuerung bereitzustellen, wobei in einem getrennten Inspektionsbereich eine Inspektion eines Substrats ausgeführt wird, was im Allgemeinen in einem Betriebsbereich geschieht, um die Betriebswirksamkeit zu verbessern.

Zusätzliche Vorteile, Aufgaben und Merkmale der Erfindung werden teilweise in der folgenden Beschreibung dargelegt und werden Durchschnittsfachleuten teilweise beim Lesen des Folgenden oder beim Praktizieren der Erfindung offensichtlich werden. Die Aufgaben und andere Vorteile der Erfindung können durch die Struktur verwirklicht und erreicht werden, die in der Beschreibung und den Ansprüchen sowie in der anliegenden Zeichnung eingehend dargelegt ist.

Zum Lösen dieser Aufgaben und zum Erreichen anderer Vorteile der Erfindung, die hier verwirklicht und breit beschrieben wird, weist eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung auf: einen Vorbereitungsbereich zum Erzeugen von Positionsinformationen eines Substrats, einen Betriebsbereich zum Anbringen von Halbleiterchips auf dem vom Vorbereitungsbereich zugeführten Substrat auf der Grundlage der im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen und eine Transportvorrichtung zum Transportieren des Substrats vom Vorbereitungsbereich zum Betriebsbereich.

Die Positionsinformationen im Vorbereitungsbereich können

unter Verwendung einer mechanischen Konfiguration erzeugt werden. Auch werden Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich auf der Grundlage der Positionsinformationen computergesteuert berechnet. Demgemäß wird das Anbringen von Halbleiterchips im Betriebsbereich vorzugsweise auf der Grundlage der berechneten Positionsinformationen des Substrats ausgeführt.

Der Vorbereitungsbereich kann vorzugsweise mit einer Sichtvorrichtung versehen sein, um die Positionsinformationen zu erzeugen.

Die Erzeugung der Positionsinformationen des Substrats im Vorbereitungsbereich und das Anbringen der Halbleiterchips im Betriebsbereich können gleichzeitig ausgeführt werden. Dadurch kann die Betriebswirksamkeit erheblich verbessert werden.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung kann ferner eine Steuereinheit zum Berechnen von Koordinatenkonvertierungsinformationen aufweisen, wodurch eine Konvertierung der im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen in Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich ermöglicht wird. Die Steuereinheit kann den Betrieb der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung steuern.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können aktualisiert werden, wenn die Anzahl der erzeugten Positionsinformationen ein vorgegebenes Niveau erreicht. Auch können die Koordinatenkonvertierungsinformationen aktualisiert werden, wenn ein Arbeitsauftrag gewechselt wird, und sie können, falls gewünscht, durch einen Bediener geändert oder eingegeben werden.

Der Betriebsbereich ist mit einer Sichtvorrichtung zum Erzeugen von Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich, verglichen mit den im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen, versehen.

Die im Betriebsbereich erzeugten Positionsinformationen können wieder erzeugt werden, wenn die Anzahl der Substrate im Betriebsbereich, auf denen Halbleiterchips angebracht wurden, ein vorgegebenes Niveau erreicht. Ähnlich können die Positionsinformationen wieder erzeugt werden, wenn ein Arbeitsauftrag gewechselt wird.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung kann ferner einen Inspektionsbereich zum Inspizieren des vom Betriebsbereich transportierten Substrats, auf dem Halbleiterchips angebracht wurden, aufweisen. Die Erzeugung von Positionsinformationen im Vorbereitungsbereich, das Anbringen der Halbleiterchips im Betriebsbereich und das Inspizieren im Inspektionsbereich können gleichzeitig ausgeführt werden. Demgemäß können Prozesse, wie das Anbringen und Inspizieren von Halbleiterchips, gleichzeitig ausgeführt werden, und die Betriebswirksamkeit kann dadurch erheblich verbessert werden.

Das Substrat kann mit Halbleiterchip-Befestigungsabschnitten versehen sein, an denen Halbleiterchips angebracht werden, und die Positionsinformationen des Substrats können Positionsinformationen der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte aufweisen. Das Substrat ist mit mehreren Bezugspunkten versehen, und Positionsinformationen des Substrats oder Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts können auf der Grundlage der Bezugspunkte erzeugt werden.

Sowohl der Vorbereitungsbereich als auch der Betriebsbereich können mit einem Aufspanntisch versehen werden, auf dem das Substrat abgelegt und befestigt wird. Hier können der Aufspanntisch, auf dem das Substrat im Vorbereitungsbereich befestigt wird, als eine Vorjustierstufe und der Aufspanntisch, auf dem das Substrat im Betriebsbereich befestigt wird, als eine Bond-Stufe bezeichnet werden.

Gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Erzeugung von Positionsinformationen in Bezug auf alle Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte im Betriebsbereich vorteilhafterweise fortgelassen oder erheblich verringert werden.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung vorgesehen, welche aufweist: einen Vorbereitungsbereich, der mit einer Sichtvorrichtung zum Erzeugen von Positionsinformationen aller Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte, die auf einem Substrat bereitgestellt sind, versehen ist, einen Betriebsbereich, in dem Halbleiterchips auf dem vom Vorbereitungsbereich zugeführten Substrat befestigt werden, wobei der Betriebsbereich mit einer Sichtvorrichtung zum Erzeugen von Positionsinformationen aller Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte eines ersten Substrats versehen ist, und eine Steuereinheit zum Erzeugen von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich durch zuerst im Vorbereitungsbereich erzeugte Positionsinformationen und im Betriebsbereich erzeugte Positionsinformationen. Die Steuereinheit kann nächste Positionsinformationen im Betriebsbereich durch im Vorbereitungsbereich erzeugte nächste Positionsinformationen und die Koordinatenkonvertierungsinformationen berechnen.

Im Betriebsbereich können Halbleiterchips durch einen stationären Aufnehmer auf dem Substrat angebracht werden.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung vorgesehen, welche aufweist: einen Vorbereitungsbereich, in dem ein Substrat befestigt wird, und einen Betriebsbereich, in dem mehrere Halbleiterchips an dem Substrat angebracht werden, nachdem das Substrat zum Betriebsbereich transportiert und daran befestigt wurde, wobei die Halbleiterchips durch Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem

Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich in dem Betriebsbereich angebracht werden.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können durch im Vorbereitungsbereich erzeugte Koordinateninformationen und im Betriebsbereich erzeugte Koordinateninformationen berechnet werden.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können durch im Vorbereitungsbereich erzeugte Positionsinformationen des Substrats und durch im Betriebsbereich erzeugte Positionsinformationen des Substrats berechnet werden.

Die Halbleiterchips können im Betriebsbereich durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen und im Vorbereitungsbereich erzeugte Positionsinformationen des Substrats angebracht werden.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können während der Montage der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung oder in einem Anfangsstadium des Betriebs erzeugt werden.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können während der Installation der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung oder bei einem einleitenden Vorgang erzeugt werden. Der einleitende Vorgang kann ein einleitender Vorgang der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung sein.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können periodisch oder wiederholt aktualisiert werden.

Die im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen des Substrats können Positionsinformationen in Zusammenhang mit allen Positionen der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte, auf denen Halbleiterchips montiert werden, einschließen, und sie können durch Konvertieren der Position des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts in Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungs-

abschnitts im Betriebsbereich durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen berechnet werden.

Die im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen des Substrats können Positionsinformationen in Zusammenhang mit allen Positionen der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte, auf denen Halbleiterchips montiert werden, einschließen, und sie können durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen in Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts im Betriebsbereich konvertiert werden.

Die Halbleiterchips können durch die konvertierten Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts im Betriebsbereich angebracht werden.

Die Halbleiterchips können entsprechend den konvertierten Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts im Betriebsbereich auf dem Substrat befestigt werden.

Der Vorbereitungsbereich kann eine Sichtvorrichtung zum Erzeugen von Positionsinformationen des Substrats aufweisen.

Die Erzeugung von Positionsinformationen des Substrats im Vorbereitungsbereich und das Anbringen der Halbleiterchips auf dem Substrat im Betriebsbereich können gleichzeitig ausgeführt werden.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung kann ferner aufweisen: einen Inspektionsbereich zum Inspizieren eines vom Betriebsbereich transportierten Substrats, an dem Halbleiterchips angebracht wurden.

Die Erzeugung von Positionsinformationen im Vorbereitungsbereich, das Anbringen von Halbleiterchips auf dem Substrat im Betriebsbereich und das Inspizieren des Substrats, auf

dem Halbleiterchips angebracht wurden, im Inspektionsbereich können gleichzeitig ausgeführt werden.

Die Inspektion im Inspektionsbereich kann durch Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich oder Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Betriebsbereich und dem Inspektionsbereich ausgeführt werden.

Der Vorbereitungsbereich, der Betriebsbereich und der Inspektionsbereich können einen Aufspanntisch, auf dem das Substrat befestigt wird, und eine Transportvorrichtung zum sequenziellen Transportieren des Substrats von den Bereichen aufweisen. Ebenso wie die Vorjustierstufe und die Bond-Stufe kann der Aufspanntisch, auf dem das Substrat befestigt wird, im Inspektionsbereich als Nach-Bond-Inspektionsstufe bezeichnet werden.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung vorgesehen, welche aufweist: einen Vorbereitungsbereich (Vorjustierstufe) zum Erzeugen von Positionsinformationen eines auf einem Substrat bereitgestellten Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts, einen Betriebsbereich (Bond-Stufe) zum Anbringen mehrerer Halbleiterchips auf dem vom Vorbereitungsbereich zugeführten Substrat, eine Transportvorrichtung zum Transportieren des Substrats vom Vorbereitungsbereich zum Betriebsbereich und eine Steuereinheit zum Berechnen von Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts im Betriebsbereich auf der Grundlage von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich und Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts, die im Vorbereitungsbereich erzeugt wurden.

Der Vorbereitungsbereich und der Betriebsbereich können

einen Aufspanntisch aufweisen, auf dem das Substrat abgesetzt und befestigt wird, und die Koordinatenkonvertierungsinformationen können durch Positionsinformationen der Aufspanntische oder Positionsinformationen der auf den Aufspanntischen abgesetzten Substrate berechnet werden.

Im Betriebsbereich können die Halbleiterchips entsprechend den berechneten Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des Substrats an dem Halbleiterchip-Befestigungsabschnitt des Substrats angebracht werden. Dementsprechend kann der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitt als ein Halbleiterchip-Anbringungsabschnitt bezeichnet werden.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Herstellen eines Halbleiters vorgesehen, welches folgende Schritte aufweist: Berechnen von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen einem Vorbereitungsbereich und einem Betriebsbereich, Erzeugen von Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des Substrats im Vorbereitungsbereich, Transportieren des Substrats zum Betriebsbereich, Berechnen von Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des transportierten Substrats im Betriebsbereich auf der Grundlage der Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich und der Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des Substrats im Vorbereitungsbereich und Anbringen von Halbleiterchips auf dem transportierten Substrat entsprechend Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des transportierten Substrats im Betriebsbereich.

Das Verfahren kann ferner das Inspizieren des Substrats, auf dem Halbleiterchips angebracht wurden, aufweisen. Die Inspektion kann in getrennten Inspektionsbereichen ausgeführt werden.

Das Verfahren kann ferner das Berechnen von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Inspektionsbereich oder von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Betriebsbereich und dem Inspektionsbereich aufweisen.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können durch Vergleichen von in den jeweiligen Einheiten unter Verwendung einer Messvorrichtung erzeugten Positionsinformationen berechnet werden.

Die jeweiligen Schritte sind nur für ein besseres Verständnis nummeriert, und diese Nummern legen die Reihenfolge der jeweiligen Schritte nicht fest.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Herstellen eines Halbleiters vorgesehen, welches folgende Schritte aufweist: Erzeugen von Positionsinformationen eines Substrats in einem Vorbereitungsbereich und einem Betriebsbereich unter Verwendung einer mechanischen Vorrichtung vor und nach dem Transport des Substrats und Vergleichen der erzeugten Positionsinformationen, um Koordinatenkonvertierungsinformationen zu berechnen, computergestütztes Berechnen von Positionsinformationen eines nächsten Substrats im Vorbereitungsbereich und der Positionsinformationen des nächsten Substrats im Betriebsbereich nach dem Transport durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen und Anbringen von Halbleiterchips auf dem nächsten Substrat durch die berechneten Positionsinformationen des nächsten Substrats im Betriebsbereich.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung vorgesehen, welche aufweist: einen Vorbereitungsbereich (eine Vorjustierstufe) zum Befestigen eines Substrats, um Positionsinformationen des Substrats zu erhalten, eine erste Sichtvorrichtung zum

Erfassen von Koordinateninformationen im Vorbereitungsbereich oder von Positionsinformationen des im Vorbereitungsbereich befestigten Substrats, einen Betriebsbereich (eine Bond-Stufe) zum Befestigen des vom Vorbereitungsbereich transportierten Substrats, zum Erfassen von Positionsinformationen des Substrats und anschließend zum Anbringen von Halbleiterchips auf dem Substrat, und eine zweite Sichtvorrichtung zum Erfassen von Positionsinformationen im Betriebsbereich und von Koordinateninformationen des im Betriebsbereich befestigten Substrats, wobei Halbleiterchips im Betriebsbereich unter Verwendung der im Vorbereitungsbereich erhaltenen Positionsinformationen des Substrats, der im Betriebsbereich erhaltenen Positionsinformationen des Substrats und der Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich angebracht werden.

Im Betriebsbereich kann das Anbringen des Halbleiterchips unter Verwendung eines stationären Aufnehmers ausgeführt werden. Auch wird die erste Sichtvorrichtung im Vorbereitungsbereich bereitgestellt und kann die zweite Sichtvorrichtung im Betriebsbereich bereitgestellt werden. Es sei bemerkt, dass der Inspektionsbereich auch mit einer Sichtvorrichtung versehen werden kann, die als "dritte Sichtvorrichtung" bezeichnet wird. Die jeweiligen Sichtvorrichtungen können getrennt bereitgestellt werden und unabhängig betrieben werden.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung kann Halbleiterchips innerhalb eines Fehlerbereichs einiger Mikrometer anbringen.

Es sei bemerkt, dass sowohl die vorstehende allgemeine Beschreibung als auch die folgende detaillierte Beschreibung der vorliegenden Erfindung als Beispiel und der Erklärung dienen und weitere Erklärungen der beanspruchten Erfindung bereitstellen sollen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die anliegende Zeichnung, die aufgenommen ist, um ein weiteres Verständnis der Erfindung bereitzustellen und in diese Anmeldung aufgenommen ist und einen Teil davon bildet, zeigt Ausführungsformen der Erfindung und dient zusammen mit der Beschreibung dazu, den Grundgedanken der Erfindung zu erklären. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht einer Halbleiter-Herstellungsverfahren gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 eine Draufsicht zur Veranschaulichung der Erzeugung von Positionsinformationen eines Substrats unter Verwendung eines Vorbereitungsbereichs,

Figur 3 eine Draufsicht zur Veranschaulichung eines Zustands, in dem die Erzeugung von Positionsinformationen im Vorbereitungsbereich und das Befestigen von Halbleiterchips im Betriebsbereich gleichzeitig ausgeführt werden,

Figur 4 eine Seitenansicht einer Halbleiter-Herstellungsverfahren,

Figur 5 einen Zustand, in dem ein Fehler durch einen Aufspanntisch im Vorbereitungsbereich gemäß einer Ausführungsform erzeugt wird,

Figur 6 einen Zustand, in dem ein Fehler durch einen Aufspanntisch im Betriebsbereich gemäß einer Ausführungsform erzeugt wird, und

die Figuren 7 und 8 verschiedene Formen von Fehlern, die durch den Aufspanntisch erzeugt werden.

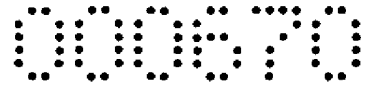
DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Es wird nun detailliert auf die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung Bezug genommen, von denen Beispiele in der anliegenden Zeichnung dargestellt sind. Wenn immer möglich, werden die gleichen Bezugszahlen in den Zeichnungsbestandteilen verwendet, um gleiche oder ähnliche Teile zu bezeichnen.

Nachstehend weist insbesondere eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zum Befestigen von Halbleiterchips an einem Substrat auf. Demgemäß kann die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung auch andere zusätzliche Vorrichtungen aufweisen. Beispielsweise kann die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung eine Vorrichtung zum Transportieren des Substrats oder eine Vorrichtung zum Zuführen eines Flussmittels zu den Halbleiterchips und Transportvorrichtungen in der Art eines Aufnehmers oder eines Schiebers einschließen.

Auch kann die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zum Befestigen von Flip-Chips an einem Substrat aufweisen. Demgemäß kann die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung eine sehr genaue Halbleiter-Herstellungsvorrichtung mit einem steuerbaren Fehlerbereich sein. Mit anderen Worten kann die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung sein, die Flip-Chips innerhalb eines Fehlerbereichs von einigen Mikrometern an einem Substrat befestigt.

Figur 1 zeigt eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform. Insbesondere ist Figur 1 eine Draufsicht der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung. Dementsprechend ist in Figur 1 eine vertikale Richtung zum Boden, d.h. eine vertikale Richtung (von oben nach unten)



der Vorrichtung, als eine z-Richtung definiert, eine horizontale Richtung (von links nach rechts) als eine y-Richtung definiert und eine Längsrichtung (von hinten nach vorne) als eine x-Richtung definiert.

Insbesondere weist die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung 100 gemäß der Ausführungsform einen Betriebsbereich 400 oder eine Betriebsstation zum Befestigen von Halbleiterchips 602 an einem Substrat 10 auf (siehe Figur 2).

Auch kann der Betriebsbereich 400 einen Ladebereich 200 aufweisen, in dem das zu transportierende Substrat 10 positioniert wird. Das Substrat 10 kann in dem Ladebereich 200 zu mehreren geladen werden, und die Substrate 10 können nacheinander von dem Ladebereich 200 zu dem Betriebsbereich 400 transportiert werden.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform kann einen Waferzufuhrbereich 600 aufweisen. Mehrere Wafer können in den Waferzufuhrbereich 600 geladen werden, und ein Wafer weist mehrere Halbleiterchips 602 auf. Wenn der Waferzufuhrbereich 600 demgemäß einen Wafer 601 zuführt, können mehrere Halbleiterchips 602 in dem Betriebsbereich 400 an dem Substrat 10 angebracht werden.

Auch kann die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung 100 gemäß der Ausführungsform einen Flip-Bereich 700 aufweisen. Zudem kann in dem Flip-Bereich 700 den Halbleiterchips 602 ein Flussmittel zugeführt werden. Das heißt, dass, nachdem in dem Flip-Bereich 700 den Halbleiterchips das Flussmittel zugeführt wurde, die umgekehrten Halbleiterchips 602 in dem Betriebsbereich 400 an dem Substrat 10 angebracht werden.

Insbesondere gibt der Flip-Bereich 700 mehrere Halbleiterchips oder -gehäuse aus, die auf einem Wafer oder einem Waferebenengehäuse angeordnet sind und trennt dabei die Halbleiterchips oder -gehäuse von einer Film- oder



Klebstoffschicht. Das heißt, dass die Halbleiterchips oder Halbleitergehäuse unabhängig ausgegeben und getrennt werden können. Die getrennten Halbleiterchips oder -gehäuse werden durch einen Flip-Aufnehmer um 180 Grad gedreht (umgedreht). Nachdem das Flussmittel auf die umgekehrten Halbleiterchips oder -gehäuse aufgebracht worden ist, werden im Betriebsbereich 400 Halbleiterchips oder -gehäuse an dem Substrat angebracht.

Hier kann ein getrennter Flussmittelaufnehmer zum Aufbringen des Flussmittels auf die Halbleiterchips bereitgestellt werden, oder das Aufbringen des Flussmittels und das Anbringen können durch einen stationären Aufnehmer ausgeführt werden.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung 100 gemäß der Ausführungsform kann einen Inspektionsbereich 500 zum Inspizieren des Substrats 10, an dem die Halbleiterchips befestigt werden, aufweisen. Auch kann die Vorrichtung einen Ablagebereich 800 zum Ausgeben des Substrats 10, an dem die Halbleiterchips befestigt wurden, oder des inspizierten Substrats aufweisen.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung 100 gemäß der Ausführungsform weist vorzugsweise einen dem Betriebsbereich 400 entsprechenden Vorbereitungsbereich 300 auf. Der Ladebereich 200 kann auch den Vorbereitungsbereich 300 aufweisen. Allerdings ist der Vorbereitungsbereich 300 vorzugsweise von dem Ladebereich 200 getrennt, so dass der Vorbereitungsbereich 300 die gleiche Umgebung aufweist wie der Betriebsbereich 400. Dementsprechend kann das Substrat 10 von dem Ladebereich 200 über den Vorbereitungsbereich 300 zum Betriebsbereich 400 transportiert werden. Auch kann das Substrat, einschließlich daran befestigter Halbleiterchips, von dem Betriebsbereich 400 zum Inspektionsbereich 500 transportiert werden und dann im Ablagebereich 800 abgelegt werden.

Dementsprechend kann der Inspektionsbereich 500 dem Betriebsbereich 400 oder dem Vorbereitungsbereich 300 entsprechen.

Nachstehend werden die jeweiligen vorstehend beschriebenen Bereiche entsprechend einem Halbleiter-Herstellungsprozess beschrieben.

Zuerst werden mehrere Wafer 601 in einem Waferzufuhrbereich 600 bereitgestellt, und die Wafer 601 werden durch eine Transportvorrichtung (nicht dargestellt) in der Art eines Schiebers, Greifers oder Aufnehmers nacheinander dem Flip-Bereich 700 zugeführt. Die Wafer 601 können mehrere Halbleiterchips 602 aufweisen, die in Gitterform geschnitten sind. Dementsprechend können mehrere Halbleiterchips bereitgestellt werden, wenn ein Wafer zugeführt wird.

Im Flip-Bereich 700 wird das Befestigen von aus dem Waferzufuhrbereich 600 zugeführten Halbleiterchips 602 des Wafers 601 auf einem Substrat vorbereitet. Im Allgemeinen werden Flächen der Halbleiterchips 602 des Wafers 601 an dem Substrat 10 befestigt, wobei beispielsweise die mit Lötkügelchen versehenen Flächen obere Flächen sind. Weil Halbleiterchips im Allgemeinen an einem oberen Teil des Substrats befestigt werden, werden die oberen und unteren Flächen der Halbleiterchips 602 dementsprechend vorzugsweise umgekehrt. Dieser Vorgang wird als "Umdrehen" bzw. "Flip" bezeichnet.

Demgemäß werden in dem Flip-Bereich 700 die Halbleiterchips 602 unter Verwendung des Flip-Aufnehmers 701 aufgenommen und die obere und die untere Fläche des Halbleiterchips 602 umgedreht. Die umgedrehten Halbleiterchips 602 werden nicht wieder umgekehrt und an dem Substrat 10 befestigt. Der Flip-Aufnehmer 701 kann in mehreren Exemplaren bereitgestellt sein, und Figur 1 zeigt ein Beispiel, in dem Flip-Aufnehmer 701a und 701b auf beiden Seiten der Vorrichtung

bereitgestellt sind.

Die Halbleiterchips 602 können durch eine Vielzahl von Verfahren an dem Substrat 10 befestigt werden. Insbesondere kann der Befestigungsprozess entsprechend der Form und dem Prozess der Halbleiterchips 602 geändert werden. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform werden die Halbleiterchips 602 unter Verwendung eines Flussmittels an dem Substrat 10 befestigt. Das Befestigen muss keine Endbefestigung bedeuten. Das heißt, dass der Halbleiterchip 602 durch einen nachfolgenden Prozess sicherer an dem Substrat 10 befestigt werden kann. Auch kann die Befestigung des Halbleiterchips infolge der Haftkraft des Flussmittels auch als ein Kleben oder Bonden des Halbleiterchips bezeichnet werden.

Ein Flussmittel wird dem Halbleiterchip 602 zugeführt, beispielsweise auf einer Löt­k­ü­gel­chen­flä­che, und er wird durch den Flip-Aufnehmer 701 durch eine Flussmittelwanne 703 umgedreht. Insbesondere empfängt ein stationärer Aufnehmer oder ein Bonding-Aufnehmer 411 die Halbleiterchips von dem Flip-Aufnehmer 701 und führt ihm Flussmittel zu.

Der stationäre Aufnehmer 411 führt den Halbleiterchips das Flussmittel durch Eintauchen eines vorgegebenen Teils des Halbleiterchips 602 in das in der Flussmittelwanne 703 enthaltene Flussmittel zu und entnimmt sie anschließend. Dann transportiert der stationäre Aufnehmer 411 die Halbleiterchips, auf die das Flussmittel aufgebracht wurde, zu dem Betriebsbereich und bringt sie an dem Substrat an. Die Figuren 1 bis 3 zeigen ein Beispiel, in dem Flussmittelaufbringungs- und Bond-Prozesse durch den stationären Aufnehmer 411 ausgeführt werden.

Es sei bemerkt, dass auch ein getrennter Aufnehmer zum Zuführen des Flussmittels bereitgestellt werden kann. Dieser wird als ein "Flussmittel-Aufnehmer" bezeichnet.

Der Flussmittel-Aufnehmer (nicht dargestellt) empfängt Halbleiterchips von dem Flip-Aufnehmer 701 und führt ihnen Flussmittel zu. Dann empfängt der Bonding-Aufnehmer 411 die Halbleiterchips von dem Flussmittel-Aufnehmer und bringt sie an dem Substrat an. Der Bonding-Aufnehmer 411 kann auf beiden Seiten 411a und 411b bereitgestellt sein.

Hier können sowohl der Flussmittel-Aufnehmer als auch die Flussmittelwanne 703 auf beiden Seiten 703a und 703b bereitgestellt sein, und eine Sichtvorrichtung 702 kann auf beiden Seiten 702a und 702b bereitgestellt sein, so dass sie dem Flussmittel-Aufnehmer entspricht. Die Sichtvorrichtung 702 erzeugt Positionsinformationen des Halbleiterchips 602. Das heißt, dass die Sichtvorrichtung 702 Informationen erzeugt, die der absoluten oder relativen Positionsbeziehung zwischen dem Flussmittel-Aufnehmer und den Halbleiterchips entsprechen. Demgemäß kann ein Prozess zum Zuführen der Halbleiterchips 602 zu dem Betriebsbereich 400 genau gesteuert werden.

Auch kann der Flussmittel-Zufuhrprozess im Flip-Bereich 700 weggelassen werden, weil der Halbleiterchip 602 unter Verwendung von Ultraschall oder durch Schwingungseinwirkung auf dem Substrat 10 befestigt werden kann. Das heißt, dass der Flussmittel-Zufuhrprozess entsprechend dem Verfahren zum Befestigen des Halbleiterchips 602 weggelassen werden kann.

Der Halbleiterchip 602 wird durch den stationären Aufnehmer oder den Bonding-Aufnehmer 411 von dem Flip-Bereich 700 zu dem Betriebsbereich 400 transportiert und an dem Substrat 10 befestigt. Informationen in Zusammenhang mit der absoluten oder relativen Positionsbeziehung zwischen dem Halbleiterchip 602 und dem stationären Aufnehmer 411 können durch die vorstehend erwähnte Sichtvorrichtung 703 oder eine getrennte Sichtvorrichtung erzeugt werden. Dementsprechend kann der stationäre Aufnehmer 411 den Halbleiterchip an einer genauen Position zuführen.

Es ist allerdings schwierig, den Halbleiterchip nur unter Verwendung von Positionsinformationen zwischen dem Flussmittel-Aufnehmer oder dem stationären Aufnehmer 411 und dem Halbleiterchip genau auf dem Substrat 10 anzubringen, obgleich der Halbleiterchip an der genauen Position zugeführt wird, weil die entsprechende Position des Substrats verschoben sein kann.

Demgemäß wird es als wichtig angesehen, genaue Positionsinformationen des Halbleiterchips und des Substrats 10, an dem der Halbleiterchip tatsächlich befestigt wird, zu gewinnen. Das heißt, dass es als sehr wichtig angesehen wird, genau zu prüfen, ob das Substrat 10 an einer korrekten Position angeordnet ist, und Informationen in Zusammenhang mit Positionen von Abschnitten 11 des Substrats, auf dem Halbleiterchips im Betriebsbereich befestigt werden, genau zu prüfen.

Es sei bemerkt, dass mehrere Halbleiterchips an einem Substrat 10 befestigt werden können und der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitt 11 mehrfach bereitgestellt werden kann. Im Allgemeinen können, wie in Figur 1 dargestellt ist, mehrere Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte 11 in Gitterform bereitgestellt werden.

Die dem Betriebsbereich 400 zugeführten Substrate 10 werden im Ladebereich 200 abgelegt und dann nacheinander dem Betriebsbereich 400 zugeführt. Insbesondere kann die Zufuhr des Substrats unter Verwendung einer Transportvorrichtung (nicht dargestellt) in der Art eines Schiebers, Greifers oder Aufnehmers erfolgen.

Die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform weist vorzugsweise einen Vorbereitungsbereich 300 auf. Das heißt, dass das Substrat 10 nicht direkt vom Ladebereich 200 dem Betriebsbereich 400 zugeführt wird und dass der Vorbereitungsbereich 300

zwischen den Bereichen bereitgestellt ist.

Im Allgemeinen kann das abgelegte Substrat 10, wie in Figur 2 dargestellt ist, entlang einer auf beiden Seiten bereitgestellten Schiene 30 transportiert werden. Das heißt, dass der Halbleiterchip 602 an dem entlang der Schiene 30 transportierten Substrat 10 befestigt wird, so dass das Substrat 10 auf einem im Betriebsbereich 400 bereitgestellten Aufspanntisch 402 positioniert wird.

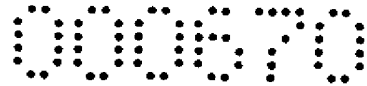
Der Vorbereitungsbereich 300, der der Umgebung des Betriebsbereichs 400 entspricht, wird vorzugsweise vor dem Betriebsbereich 400 bereitgestellt. Dementsprechend weist der Vorbereitungsbereich 300 vorzugsweise auch einen Aufspanntisch 302 auf.

Überdies können Aufspanntischbasen 301 und 401 unter den Aufspanntischen 302 bzw. 402 bereitgestellt sein.

Der Vorbereitungsbereich erzeugt Positionsinformationen des Substrats 10. Das heißt, dass der Vorbereitungsbereich unter Verwendung einer Sichtvorrichtung 311 Positionsinformationen des im Ladebereich 200 abgelegten Substrats 10 erzeugt. Die Erzeugung dieser Informationen erfolgt in einem Zustand, in dem das Substrat 10 auf dem Aufspanntisch 302 positioniert ist.

Die im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen des Substrats 10 können durch die Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich ersetzt werden. Insbesondere kann auf der Grundlage dieser Informationen das Befestigen des Halbleiterchips 602 im Betriebsbereich erfolgen. Das heißt, dass auf das Erzeugen der Positionsinformationen des Substrats verzichtet werden kann oder dass die Menge der im Betriebsbereich erzeugten Informationen erheblich verringert werden kann.

Insbesondere kann der Vorbereitungsbereich 300 mit einem



Kopfteil oder einem Kran 300 versehen sein, und der Kran 300 kann mit einem Kopfteil 310 versehen sein. Der Kopfteil 310 kann mit einer Sichtvorrichtung 311 versehen sein, und die Sichtvorrichtung 311 kann sich durch den Kopfteil 310 in der Links-rechts-Richtung und der Vor-und-zurück-Richtung bewegen. Die Sichtvorrichtung 311 kann sich in der Aufwärts-abwärts-Richtung bewegen. Positionsinformationen des Substrats im Vorbereitungsbereich 300 können durch die Sichtvorrichtung 311 erzeugt werden.

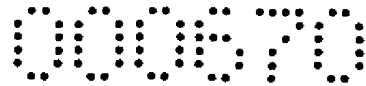
Es sei bemerkt, dass keine Einschränkung in der Hinsicht besteht, dass der Vorbereitungsbereich 300 die gleiche Umgebung aufweist wie der Betriebsbereich 400. Dies liegt daran, dass die Erzeugung eines Fehlers außerhalb eines steuerbaren Fehlerbereichs unvermeidbar ist, auch wenn der Vorbereitungsbereich 300 die gleiche Umgebung hat wie der Betriebsbereich 400.

Beispielsweise kann ein steuerbarer Fehler bei der Befestigung des Halbleiterchips auf dem Substrat einige Mikrometer betragen. Aus Forschungsergebnissen der vorliegenden Erfinder ist jedoch ersichtlich, dass ein Fehler zwischen dem Vorbereitungsbereich 300 und dem Betriebsbereich 400 außerhalb des steuerbaren Fehlerbereichs liegt.

Insbesondere wird ein Fehler zwischen im Vorbereitungsbereich 300 bzw. im Betriebsbereich 400 bereitgestellten Aufspanntischen verursacht. Auch können an verschiedenen Positionen auf einem Aufspanntisch Fehler verursacht werden.

Figur 7A zeigt einen idealen Aufspanntisch. Dieser Aufspanntisch kann in einem Vorbereitungsbereich 300, einem Betriebsbereich 400 und einem Inspektionsbereich 500 bereitgestellt sein.

Der ideale Aufspanntisch weist hinsichtlich der Breite, der Länge und der Höhe keinen Fehler auf. Bei dem idealen



Aufspanntisch sind die jeweiligen Bereiche durch gedachte gerade Linien 12, die Breiten und Längen aufweisen, dargestellt. Dementsprechend können durch diese geraden Linien gebildete Punkte um einen vorgegebenen Abstand gegeneinander versetzt sein, und die Befestigung des Halbleiterchips ist einfach, wenn ein idealer Aufspanntisch hergestellt wird. Es ist in der Praxis jedoch schwierig, einen idealen Aufspanntisch herzustellen.

Ein Problem besteht darin, dass auch dann, wenn ein idealer Aufspanntisch vorhanden ist, der montierte Aufspanntisch unvermeidbar verschiedene Fehler aufweist. Das heißt, dass durch den Montagefehler verschiedene Fehler erzeugt werden können.

Insbesondere kann der montierte ideale Aufspanntisch, wie in Figur 7A dargestellt ist, eine rechte Seite aufweisen, die höher als eine linke Seite ist. Dieses Beispiel ist in Figur 7B dargestellt. Das heißt, dass der in Figur 7A dargestellte Bereich des idealen Aufspanntisches in einen in Figur 7B dargestellten Bereich des tatsächlichen Aufspanntisches umgewandelt werden kann. Demgemäß ist der Abstand zwischen den jeweiligen Punkten in Links-rechts-Richtung gleich, während der Abstand in Links-rechts-Richtung dazwischen geringer ist. In einem Fall, in dem der Halbleiterchip durch die in Figur 7A dargestellte Positionsinformation an dem auf dem in Figur 7B dargestellten Aufspanntisch angeordneten Substrat befestigt wird, ist die Erzeugung von Fehlern unvermeidbar. Dieser Fehler liegt außerhalb eines steuerbaren Bereichs, so dass Befestigungsfehler der Halbleiterchips hervorgerufen werden.

Der in Figur 7A dargestellte ideale Aufspanntisch kann einen oberen Teil aufweisen, der höher ist als ein unterer Teil nach der Montage. Dieses Beispiel ist in Figur 7C dargestellt. Dementsprechend ist der Abstand zwischen den Punkten in Links-rechts-Richtung gleich, während der



Abstand dazwischen in Aufwärts-abwärts-Richtung geringer ist.

Ähnlich kann der in Figur 7A dargestellte ideale Aufspanntisch einen rechten unteren Teil aufweisen, der höher ist als ein linker oberer Teil nach der Montage. Dieses Beispiel ist in Figur 7D dargestellt. Dementsprechend sind die Abstände in Links-rechts-Richtung und in Aufwärts-abwärts-Richtung zwischen den jeweiligen Punkten geringer.

Dementsprechend hat selbst ein idealer Aufspanntisch nach der eigentlichen Montage unvermeidlich verschiedene Arten von Fehlern, weil Abweichungen in Aufwärts-abwärts-Richtung und in Links-rechts-Richtung im Mikrometerbereich unvermeidlich erzeugt werden, auch wenn der Aufspanntisch genau montiert wurde.

Zusätzlich zu dem vorstehend beschriebenen Fehler durch die Montage kann ein Fehler bei der Herstellung des Aufspanntisches hervorgerufen werden. Das heißt, dass ein Fehler durch die Bearbeitung hervorgerufen werden kann. Wenn der Aufspanntisch genau bearbeitet wird, kann der Fehlerbereich demgemäß verringert werden, Fehler können jedoch nicht verhindert werden.

Insbesondere zeigt Figur 8A ein Beispiel, bei dem ein in Figur 7A dargestellter Bereich "A" auf eine Mikrometerskala vergrößert wurde. Das heißt, dass angenommen wird, dass in dem Bereich A eine große Anzahl gedachter Linien mit Breiten und Längen vorhanden ist. Wenngleich die gedachten Linien fein sind, werden verzerrte Kurven 13 jedoch auf der Mikrometerskala dargestellt, wie in Figur 8A dargestellt ist. Dementsprechend kann der Abstand zwischen durch die Kurven 13 aus Figur 8A gebildeten Punkten nicht gleich sein.

Ferner kann ein Abschnitt des Aufspanntischbereichs mit Nuten versehen sein, während ein anderer Abschnitt davon

infolge eines durch die Montage oder die Bearbeitung hervorgerufenen Fehlers vorstehen kann.

Der in Figur 7E dargestellte Bereich B steht infolge des durch die Montage oder Bearbeitung erzeugten Fehlers nach oben vor. Auch kann ein mit Nuten versehener Bereich durch den bei der Montage oder der Bearbeitung erzeugten Fehler hervorgerufen werden. Der Vorsprung und die Nut können in größerer Zahl in einem Aufspanntisch gebildet werden.

Ein Fehler in anderen Bereichen mit Ausnahme der Nut oder des Vorsprungs, d.h. im Bereich B, kann innerhalb eines steuerbaren Bereichs liegen, der Fehler im Bereich B kann jedoch auch außerhalb des steuerbaren Bereichs liegen.

Ein zentraler Abschnitt der Nut hat eine größere Fläche als ein anderer Bereich, und ein Bereich, der vom zentralen Abschnitt weiter entfernt ist, hat eine kleinere Fläche als der andere Bereich.

Dementsprechend können Fehler auf der Mikrometerskala durch Montage- oder Bearbeitungsfehler des Aufspanntisches auf viele verschiedene Arten erzeugt werden.

Es sei bemerkt, dass unter der Annahme, dass der in Figur 7A dargestellte Aufspanntisch ein Substrat 10 ist, viele verschiedene Arten von Fehlern auf dem Substrat erzeugt werden können. Insbesondere wird davon ausgegangen, dass das Substrat unter der Annahme, dass der in Figur 7A dargestellte Aufspanntisch ein Substrat im Vorbereitungsbereich ist, nach seinem Transport zum Betriebsbereich infolge von Fehlern zwischen den Aufspanntischen in die in den Figuren 7B bis 7E dargestellten Substrate umgewandelt wird, weil das Substrat im Allgemeinen nicht einfach auf dem Aufspanntisch positioniert wird und durch Absorption infolge eines pneumatischen Drucks befestigt wird. Dementsprechend kann sich ein im Aufspanntisch erzeugter Fehler im Substrat widerspiegeln.

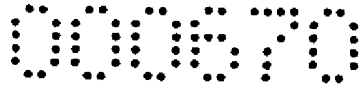
Dementsprechend können sich die Koordinaten jeweiliger Punkte selbst auf dem Substrat auf der Mikrometerskala auf verschiedenen Aufspanntischen erheblich ändern. Aus diesem Grund sollten bei herkömmlichen Halbleiter-Herstellungs-vorrichtungen Positionsinformationen in Zusammenhang mit allen Positionen der Halbleiterchips, die in dem Betriebsbereich befestigt werden, erzeugt werden.

Weil ein Fehler des Betriebsbereichs, beispielsweise ein durch den Aufspanntisch erzeugter Fehler, auf der Mikrometerskala groß ist, wurde im Betriebsbereich eine vollständige Inspektion der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte 11 vorgenommen, um den Fehler zu verringern. Dementsprechend konnten das Befestigen der Halbleiterchips und das Bestimmen der Positionen der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte bei herkömmlichen Halbleiter-Herstellungs-vorrichtungen nicht in getrennten Bereichen ausgeführt werden, um Fehler von mehreren Mikrometern zu kontrollieren.

Nachstehend wird eine Ursache für die Erzeugung eines Fehlers zwischen dem Vorbereitungsbereich 300 und dem Betriebsbereich 400 mit Bezug auf die Figuren 4 bis 6 beschrieben.

Zuerst kann eine Transportvorrichtung 33 zum Transportieren des Substrats 10 bereitgestellt werden, welche eine Schiene 30 und einen Transportriemen 31 aufweist. Die Transportvorrichtung kann auch eine andere Konfiguration aufweisen. Insbesondere wird die Transportvorrichtung durch eine Vorrichtung in der Art eines Linearmotors oder einer Kugelschnecke implementiert. Diese Vorrichtungen werden jedoch nur zur Erläuterung vorgestellt, und es können auch zahlreiche andere auf dem Fachgebiet wohlbekannte Transportvorrichtungen verwendet werden.

Das Substrat 10 kann entlang der Schiene 30 transportiert



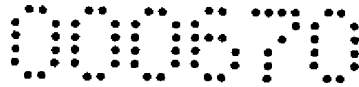
werden. Das heißt, dass das Substrat transportiert wird, während der Transportriemen 31 arbeitet, und dass das Substrat 10 nicht mehr transportiert wird, wenn der Transportriemen 31 anhält.

Auch können die Breiten in horizontaler Richtung (Links-rechts-Richtung) der Schiene und des Transportriemens geändert werden, so dass sie für verschiedene Substratgrößen geeignet sind. Das heißt, dass die horizontalen Breiten der Schiene und des Transportriemens geändert werden, wenn die Schiene und der Transportriemen auf einer Seite befestigt werden und der Transportriemen entlang der Schiene auf der anderen Seite in horizontaler Richtung (Links-rechts-Richtung) transportiert wird, wie in Figur 4 dargestellt ist. Das heißt, dass die horizontale Breite des Transportriemens durch eine Schienenbreiten-Steuer-einrichtung 32 geändert werden kann.

Es sei bemerkt, dass das Substrat 10, wie vorstehend beschrieben, auf den Aufspanntischen 302 und 402 angeordnet werden kann. Das heißt, dass das Substrat 10, wenn sein Transport angehalten wird, von dem Aufspanntisch heruntergenommen und wieder darauf angeordnet wird.

Figur 4 zeigt eine Hebevorrichtung 53 zum Anheben bzw. Absenken des Substrats 10. Insbesondere kann die Hebevorrichtung 53 in ihrem Zentrum mit einem Zylinder 52 und auf beiden Seiten mit einem Führungsschaft 51 versehen sein. Überdies kann die Hebevorrichtung 53 mit einem Anschlag 50 zum Steuern der Hebehöhe versehen sein.

Die Hebevorrichtung 53 ist im Vorbereitungsbereich 300 und im Betriebsbereich 400 bereitgestellt, und diese beiden Hebevorrichtungen sind miteinander synchronisiert. Dementsprechend kann das Substrat 10 im Vorbereitungsbereich 300 und im Betriebsbereich 400 gleichzeitig auf die Aufspanntische 302 und 402 gelegt werden.



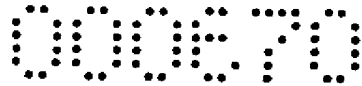
Die Figuren 5 und 6 zeigen Beispiele, in denen ein Fehler auf dem Substrat herbeigeführt ist, das auf die Aufspanntische 302 und 402 im Vorbereitungsbereich 300 und im Betriebsbereich 400 gelegt ist.

Insbesondere kann das Substrat 10 durch eine Brücke 20 an eine Schiene 30 gehängt werden. Eine Brückenabdeckung 31, welche die Brücke 20 bedeckt, kann ferner bereitgestellt werden. Die Brücke 20 ist entlang der Schiene 30 auf- und abbewegbar bereitgestellt.

Wie in Figur 5 dargestellt ist, ist das Substrat 10 im Vorbereitungsbereich 300 auf dem Aufspanntisch 302 angeordnet, so dass das Substrat 10 unter einem Winkel α geneigt ist, während die rechte Seite des Substrats 10 höher als seine linke Seite ist. Auch ist das Substrat 10 im Betriebsbereich 400, wie in Figur 6 dargestellt ist, so auf dem Aufspanntisch 302 angeordnet, dass es unter einem Winkel β geneigt ist, während die linke Seite des Substrats 10 höher als seine rechte Seite ist. Die Neigung wird durch einen Bearbeitungs- und/oder Montagefehler des Aufspanntisches hervorgerufen, und dieser Zustand spiegelt sich im Substrat wider.

Infolge dieses Problems kann ein Positionsfehler des Substrats im Vorbereitungsbereich und im Betriebsbereich zunehmen.

Mit anderen Worten können Fehler in einem der Aufspanntische 302 und 402 entsprechend verschiedenen Positionen erzeugt werden. Das heißt, dass unabhängig davon, wie genau der Aufspanntisch bearbeitet werden kann, seine Oberfläche auf der Skala einiger Mikrometer unvermeidlich ungleichmäßig ist. Die Oberfläche kann eine Vielzahl von Formen aufweisen, wobei sie beispielsweise vor- und zurückgeneigt oder nach links und rechts geneigt sein kann, oder sie kann Nuten aufweisen, vorstehen oder verzogen sein. Demgemäß ist ersichtlich, dass der Auf-



spanntisch eine in Figur 7A dargestellte Form aufweist, auf einer Mikrometerskala jedoch tatsächlich verschiedene Formen hat, wie in den Figuren 7B, 8A oder 8B dargestellt ist.

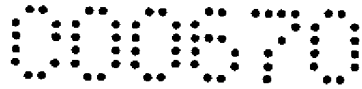
Wenn der Aufspanntisch überdies zu mehreren bereitgestellt wird, können die Fehler zwischen den jeweiligen Aufspanntischen weiter zunehmen. Verschiedene Formen von Fehlern können nicht nur in dem Aufspanntisch erzeugt werden, sondern auch in dem auf dem Aufspanntisch angeordneten Substrat. Der Grund hierfür besteht darin, dass das Substrat durch Vakuumdruck auf dem Aufspanntisch angeordnet wird.

Bei herkömmlichen Verfahren sollten die Halbleiterchips unvermeidlich befestigt werden, nachdem die Position, an der die Halbleiterchips befestigt werden, infolge dieser physikalischen Begrenzungen im Betriebsbereich erfasst wurde.

Durch verschiedene Forschungsarbeiten haben die gegenwärtigen Erfinder herausgefunden, dass ein vorgegebenes Muster zwischen den Koordinaten im Vorbereitungsbereich 300 und den Koordinaten im Betriebsbereich 400 abgeleitet werden kann. Diese Koordinaten können über die jeweiligen Bereiche gebildet werden, d.h. in allen jeweiligen Bereichen, in denen das Substrat positioniert wird.

Auch können die Koordinaten in Abschnitten der jeweiligen Bereiche gebildet werden, in denen das größte verwendbare Substrat positioniert wird, oder in Abschnitten, in denen das verwendete Substrat positioniert wird.

Es wird angenommen, dass der Grund hierfür darin besteht, dass Koordinateninformationen in jedem Bereich eine Wiederholungsgenauigkeit sicherstellen, so dass sich Fehlerinformationen sogar in Koordinateninformationen mit

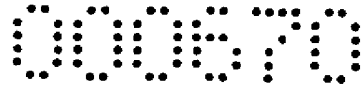


einem Fehler widerspiegeln und die jeweiligen Koordinateninformationen innerhalb eines steuerbaren Fehlerbereichs identisch sind, wenngleich die Koordinateninformationen wiederholt erzeugt werden. Demgemäß können die Koordinateninformationen des Vorbereitungsbereichs 300 und die Koordinateninformationen des Betriebsbereichs 400 auf einer Wiederholungsgenauigkeit beruhen. Demgemäß haben die Koordinateninformationen des Vorbereitungsbereichs 300 das gleiche Muster und werden in den Betriebsbereich 400 konvertiert.

Hier wird dieses Muster als "Koordinatenkonvertierungsinformationen" bezeichnet. Das heißt, dass eine Koordinate des Vorbereitungsbereichs durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen in eine Koordinate des Betriebsbereichs konvertiert werden kann. Dies kann mathematisch als "Abbildung" bezeichnet werden. Das heißt, dass mehrere Punkte im Vorbereitungsbereich durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen auf mehrere Punkte des Betriebsbereichs abgebildet werden können.

Insbesondere können die Koordinatenkonvertierungsinformationen in Matrixform erzeugt werden. Das heißt, dass die Koordinatenkonvertierungsinformationen eine "Konvertierungsmatrix" sein können. Wenn die Anzahl der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte auf dem Substrat im Vorbereitungsbereich demgemäß 100 ist, können die Koordinatenkonvertierungsinformationen durch eine 100*100-Matrix dargestellt werden.

Demgemäß können Halbleiterchips durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen im Betriebsbereich befestigt werden. Mit anderen Worten kann auf eine vollständige Inspektion der Positionen der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte im Betriebsbereich 400 verzichtet werden. Demgemäß kann die Erzeugung von Positionsinformationen aller Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte 11 durch die Sichtvorrichtung 412 im Betriebsbereich 400 unnötig sein.

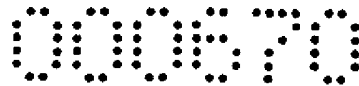


Hier können die Koordinatenkonvertierungsinformationen folgendermaßen erzeugt werden.

Koordinateninformationen jeweiliger Bereiche können durch goldene Einheiten erzeugt werden, die dem Vorbereitungsbereich 300 bzw. dem Betriebsbereich 400 entsprechen. Die goldene Einheit bedeutet eine Einheit, die als fehlerfrei angenommen wird. Die Koordinatenkonvertierungsinformationen, die eine Konvertierung der Koordinateninformationen des Vorbereitungsbereichs in Koordinateninformationen des Betriebsbereichs ermöglichen, können durch Vergleichen der goldenen Einheit mit den erzeugten Koordinateninformationen erzeugt werden. Hier können Koordinatenkonvertierungsinformationen erzeugt werden, nachdem Koordinateninformationen jedes Bereichs durch die gleiche goldene Einheit erzeugt worden sind. Die goldene Einheit kann auf Substraten gebildet werden, die verwendet werden können und dem größten verwendbaren Substrat entsprechen.

Es sei bemerkt, dass Koordinatenkonvertierungsinformationen durch ein tatsächlich verwendetes Substrat erzeugt werden können. Das heißt, dass Koordinateninformationen im Vorbereitungsbereich und im Betriebsbereich durch dasselbe Substrat erzeugt werden und die Koordinatenkonvertierungsinformationen dann auf der Grundlage der Koordinateninformationen erzeugt werden können.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können unter Verwendung eines Master-Glases erzeugt werden. Das Master-Glas kann so hergestellt werden, dass es Bereiche, in denen das Substrat positioniert und befestigt wird, und Bereiche, die mit dem Aufspanntisch versehen werden, aufweist. Auch ist das Master-Glas unter Berücksichtigung von Fehlern oder Abweichungen des Substrats größer als das größte verwendbare Substrat.



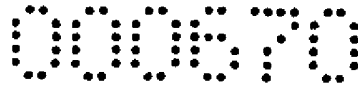
Das Master-Glas kann mit mehreren Koordinatenpunkten versehen werden, um Koordinateninformationen in den jeweiligen Bereichen zu erzeugen. Dementsprechend werden Koordinateninformationen im Vorbereitungsbereich unter Verwendung des Master-Glases erfasst, und Koordinateninformationen im Betriebsbereich können unter Verwendung des Master-Glases gewonnen werden. Koordinatenkonvertierungsinformationen können durch Koordinateninformationen der jeweiligen Bereiche erzeugt werden.

Nachstehend wird ein Verfahren zur Herstellung der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung oder ein Verfahren zum Steuern von dieser gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung detailliert mit Bezug auf die Figuren 2 bis 3 beschrieben.

Zuerst wird das Substrat 10, wie in Figur 2 dargestellt ist, dem Vorbereitungsbereich 300 zugeführt, und dann werden die Positionsinformationen des Substrats 10 erzeugt. Die Positionsinformationen können durch die Sichtvorrichtung 311 erzeugt werden. Hier werden vorzugsweise Positionsinformationen aller Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte 11 auf dem Substrat erzeugt.

Wie in Figur 3 dargestellt ist, wird das Substrat 10, nachdem Positionsinformationen im Vorbereitungsbereich 300 erzeugt worden sind, zum Betriebsbereich 400 transportiert, und dem Vorbereitungsbereich 300 wird ein anderes Substrat 10 zugeführt.

Halbleiterchips werden im Betriebsbereich 400 befestigt. Zu dieser Zeit werden keine Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts 11 erzeugt. Mit anderen Worten braucht keine vollständige Inspektion des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts 11 durch die Sichtvorrichtung 412 ausgeführt zu werden. Das heißt, dass Halbleiterchips unter Verwendung von im Vorbereitungs-



bereich 300 erzeugten Positionsinformationen befestigt werden können.

Natürlich kann durch die Sichtvorrichtung 412 im Betriebsbereich 400 festgestellt werden, ob das Substrat an eine korrekte Position gesetzt ist. Auch kann der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitt 11 einer probeweise ausgeführten Inspektion unterzogen werden. Weil jedoch keine vollständige Inspektion des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts 11 ausgeführt wird, kann die Betriebswirksamkeit erheblich verbessert werden.

Beispielsweise sollten in einem Fall, in dem 100 Halbleiterchips auf einem Substrat befestigt werden, unbedingt Positionsinformationen von 100 oder mehr Halbleiterchips durch die Sichtvorrichtung erzeugt werden. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann die Anzahl der erzeugten Positionsinformationen jedoch erheblich verringert werden, und die Betriebswirksamkeit kann demgemäß verbessert werden.

Insbesondere werden Positionsinformationen des Vorbereitungsbereichs 300 durch eine Steuereinheit (nicht dargestellt) umgewandelt, und Positionsinformationen des entsprechenden Betriebsbereichs 400 berechnet. Hier bedeutet die Berechnung, dass Informationen unter Verwendung eines Computers statt durch eine mechanische Konfiguration elektrisch erzeugt werden. Demgemäß werden Halbleiterchips durch die berechneten Positionsinformationen auf dem Betriebsbereich 400 befestigt.

Mit anderen Worten werden Positionsinformationen des Substrats unter Verwendung einer mechanischen Konfiguration im Vorbereitungsbereich 300 erzeugt und Positionsinformationen des Substrats computergestützt im Betriebsbereich 400 erzeugt.

Hier hat die Steuereinheit Koordinatenkonvertierungs-



informationen zum Konvertieren von Positionsinformationen des Vorbereitungsbereichs in Positionsinformationen des Betriebsbereichs. Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können durch einen Bediener eingegeben werden und durch die Steuereinheit automatisch berechnet werden. Natürlich können die Konvertierungsinformationen aktualisiert werden.

Wie vorstehend beschrieben wurde, können die Koordinatenkonvertierungsinformationen durch verschiedene Verfahren erzeugt werden. Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich können durch die erzeugten Koordinatenkonvertierungsinformationen und die im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen des Substrats erzeugt werden. Hier kann die Erzeugung der Koordinatenkonvertierungsinformationen oder die Berechnung der Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich durch eine Verarbeitung mit einem Computer oder dergleichen ausgeführt werden. Dadurch können die Informationen sehr schnell berechnet werden.

Die Koordinatenkonvertierungsinformationen können durch Testen beim Prozess des Montierens der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung festgelegt werden. Das heißt, dass, nachdem getestet wurde, wonach tatsächlich im Vorbereitungsbereich 300 erzeugte Musterpositionsinformationen im Betriebsbereich geändert werden, die Koordinatenkonvertierungsinformationen durch das erhaltene Muster durch einen Bediener eingegeben werden. Demgemäß kann nach dem anfänglichen Test fortlaufend auf einen Prozess zum Erzeugen von Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich 400 verzichtet werden.

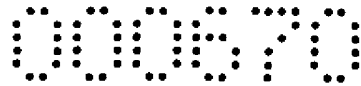
Es sei bemerkt, dass die Koordinatenkonvertierungsinformationen durch die Steuereinheit berechnet werden können. Die während des Testprozesses im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen werden mit im Betriebsbereich erzeugten Positionsinformationen ver-



glichen, um Konvertierungsinformationen zu erhalten. Das heißt, dass anfängliche oder erste Positionsinformationen des Substrats durch die Sichtvorrichtung oder dergleichen im Vorbereitungsbereich und im Betriebsbereich erzeugt werden und Koordinatenkonvertierungsinformationen auf der Grundlage der frühen oder ersten Positionsinformationen berechnet werden können. Hier können die Berechnung und Eingabe von Koordinatenkonvertierungsinformationen nur während des Testprozesses ausgeführt werden.

Die Konvertierungsinformationen werden jedoch vorzugsweise aktualisiert. Dies liegt daran, dass im Laufe des Betriebs möglicherweise ein gewünschter Bereich der Wiederholungsgenauigkeit nicht sichergestellt werden kann. Dies kann daran liegen, dass sich Komponenten der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung abnutzen oder verformen können. Auch kann die Wiederholungsgenauigkeit möglicherweise nicht sichergestellt werden, auch wenn Komponenten zur Wartung ausgetauscht werden. Demgemäß können die Koordinatenkonvertierungsinformationen periodisch und wiederholt berechnet werden. Dies wird als "Aktualisierung" der Koordinatenkonvertierungsinformationen bezeichnet.

Die Aktualisierung kann unter Berücksichtigung der Anzahl der Substrate, der Anzahl der Halbleiterchips und dergleichen wiederholt oder periodisch ausgeführt werden. Falls gewünscht, kann eine Aktualisierungszeit durch einen Bediener festgelegt werden. Auch können die Informationen immer dann aktualisiert werden, wenn Arbeitsaufträge beginnen. Hier kann die Anzahl der Substrate leicht anhand der Anzahl der Positionsinformationsbestandteile des Substrats im Vorbereitungsbereich bestimmt werden. Dementsprechend erzeugt die Steuereinheit im Betriebsbereich unter Verwendung einer Sichtvorrichtung oder dergleichen mechanisch Positionsinformationen des Substrats, um Koordinatenkonvertierungsinformationen zu aktualisieren, nachdem die erzeugte Anzahl der Positionsinformationen ein vorgegebenes Niveau erreicht hat. Demgemäß können die



Positionsinformationen des Substrats zum Aktualisieren der Koordinatenkonvertierungsinformationen immer dann, wenn Arbeitsaufträge beginnen, wiederholt oder periodisch aktualisiert werden. Wenn die Anzahl der Substrate, die dem Gesamtvorgang unterzogen wurden, ein vorgegebenes Niveau erreicht, kann eine Aktualisierung ausgeführt werden.

Beispielsweise geschieht unter der Annahme, dass ein Arbeitsauftrag als ein Prozess definiert ist, bei dem Halbleiterchips auf 100 Substraten befestigt werden, die eigentliche Erzeugung von Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich nur einmal. Als nächstes werden die Positionsinformationen des Substrats im Betriebsbereich durch im Vorbereitungsbereich erzeugte Positionsinformationen und die Koordinatenkonvertierungsinformationen nur rechnerisch gewonnen. Die Berechnung der Positionsinformationen kann, verglichen mit der Erzeugung von Positionsinformationen durch eine mechanische Vorrichtung, sehr schnell ausgeführt werden.

Figur 3 zeigt einen Zustand, in dem die Erzeugung von Positionsinformationen des Substrats im Vorbereitungsbereich und das Befestigen eines Halbleiters im Betriebsbereich gleichzeitig ausgeführt werden. Demgemäß kann die Zeit, während derer das Substrat im Betriebsbereich bleibt, so weit wie möglich verkürzt werden und die Gesamtbetriebswirksamkeit kann erheblich verbessert werden.

Es sei bemerkt, dass die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform, wie in den Figuren 1 bis 3 dargestellt, einen Inspektionsbereich 500 aufweisen kann. Der Inspektionsbereich 500 kann das Substrat, an dem Halbleiterchips befestigt werden, inspizieren. Demgemäß kann der Inspektionsbereich 500 in der Umgebung liegen, die dem vorstehend erwähnten Vorbereitungsbereich oder Betriebsbereich entspricht. Dementsprechend kann der Inspektionsbereich 500 einen Kran 520, eine Sichtvorrichtung 511, eine Aufspanntischbasis 501 und einen

Aufspanntisch 502 aufweisen.

Ob Halbleiterchips an der richtigen Position des Substrats befestigt werden, kann durch die Sichtvorrichtung 511 inspiziert werden.

Hier kann die durch den Inspektionsbereich 500 ausgeführte Inspektion eine vollständige Inspektion sein. Das heißt, dass alle am Substrat befestigten Halbleiterchips inspiziert werden. Die vollständige Inspektion kann jedoch gleichzeitig mit der Erzeugung von Positionsinformationen im Vorbereitungsbereich und mit dem Befestigen von Halbleiterchips im Betriebsbereich ausgeführt werden. Demgemäß wird der Betrieb nicht durch die vollständige Inspektion verzögert. Daher können Halbleiterchips durch eine einzige Halbleiter-Herstellungsvorrichtung sehr wirksam befestigt und inspiziert werden.

Der Inspektionsbereich 500 kann auch die vorstehend erwähnten Koordinatenkonvertierungsinformationen verwenden.

Insbesondere können Koordinatenkonvertierungsinformationen durch Koordinateninformationen des Vorbereitungsbereichs 300 und Koordinateninformationen des Inspektionsbereichs 500 erzeugt werden. Alternativ können Koordinatenkonvertierungsinformationen durch Koordinateninformationen des Betriebsbereichs 400 und des Inspektionsbereichs 500 erzeugt werden.

Der Inspektionsbereich 500 führt eine Inspektion durch Vergleichen der durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen berechneten Position des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts mit der Position des tatsächlich befestigten Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts aus. Dementsprechend kann der im Betriebsbereich 400 ausgeführte Inspektionsvorgang in einem getrennten Inspektionsbereich 500 ausgeführt werden. Daher kann die Betriebslast im Betriebsbereich 400 erheblich verringert werden.

Das inspizierte Substrat wird durch eine Transportvorrichtung in einem Ablagebereich 800 abgelegt.

Gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann auf die Erzeugung von Positionsinformationen des Substrats in einem tatsächlichen Betriebsbereich unter Verwendung einer Sichtvorrichtung oder einer mechanischen Konfiguration verzichtet werden, oder die Häufigkeit der Erzeugung kann verringert werden, und die Betriebswirksamkeit kann erheblich verbessert werden. Die im Betriebsbereich ausgeführte Inspektion kann in dem getrennten Inspektionsbereich ausgeführt werden, und die Betriebswirksamkeit kann auf diese Weise erheblich verringert werden.

Die vorliegende Erfindung sieht eine Halbleiter-Herstellungsvorrichtung mit einer verbesserten Betriebswirksamkeit und ein Verfahren zu ihrer Steuerung vor.

Durch die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und das Verfahren zu ihrer Steuerung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Betriebswirksamkeit verbessert werden, weil in einem Betriebsbereich zum Befestigen des Halbleiterchips auf einen Vorgang zum Erzeugen von Positionsinformationen verzichtet werden kann oder er minimiert werden kann.

Durch die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und das Verfahren zu ihrer Steuerung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Betriebswirksamkeit verbessert werden, weil ein Vorgang zum Befestigen von Halbleiterchips und ein Vorgang zum Erzeugen von Positionsinformationen des Substrats gleichzeitig ausgeführt werden.

Durch die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und das Verfahren zu ihrer Steuerung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Betriebswirksamkeit ver-

bessert werden, weil der Vorgang zum Befestigen von Halbleiterchips auf dem Substrat und der Vorgang zum Inspizieren des Substrats gleichzeitig ausgeführt werden.

Durch die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und das Verfahren zu ihrer Steuerung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Betriebswirksamkeit verbessert werden, weil im Vorbereitungsbereich die Erzeugung von Positionsinformationen des Substrats erfolgt, welche im Allgemeinen im Betriebsbereich erfolgt.

Durch die Halbleiter-Herstellungsvorrichtung und das Verfahren zu ihrer Steuerung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Betriebswirksamkeit verbessert werden, weil in einem getrennten Inspektionsbereich eine Inspektion des Substrats erfolgt, welche im Allgemeinen im Betriebsbereich erfolgt.

Fachleute werden verstehen, dass an der vorliegenden Erfindung verschiedene Modifikationen und Abänderungen vorgenommen werden können, ohne von ihrem Gedanken oder Schutzzumfang abzuweichen. Demgemäß ist vorgesehen, dass die vorliegende Erfindung die Modifikationen und Abänderungen dieser Erfindung abdeckt, sofern sie innerhalb des Schutzzumfangs der anliegenden Ansprüche und ihrer gleichwertigen Ausgestaltungen liegen.

Patentansprüche:

1. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung, welche aufweist:

einen Vorbereitungsbereich, in dem ein Substrat befestigt wird, und

einen Betriebsbereich, in dem mehrere Halbleiterchips an dem Substrat angebracht werden, nachdem das Substrat zum Betriebsbereich transportiert und daran befestigt wurde,

wobei die Halbleiterchips durch Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich in dem Betriebsbereich angebracht werden.

2. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Koordinatenkonvertierungsinformationen durch im Vorbereitungsbereich erzeugte Koordinateninformationen und im Betriebsbereich erzeugte Koordinateninformationen berechnet werden.

3. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Koordinatenkonvertierungsinformationen durch im Vorbereitungsbereich erzeugte Positionsinformationen des Substrats und im Betriebsbereich erzeugte Positionsinformationen des Substrats berechnet werden.

4. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Halbleiterchips im Betriebsbereich durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen und die im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen des Substrats angebracht werden.

5. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Koordinatenkonvertierungsinformationen während der Installation der Halbleiter-Herstellungsvorrichtung oder bei einem einleitenden Vorgang erzeugt werden.

6. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Koordinatenkonvertierungsinformationen periodisch oder wiederholt aktualisiert werden.

7. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die im Vorbereitungsbereich erzeugten Positionsinformationen des Substrats Positionsinformationen umfassen, die allen Positionen der Halbleiterchip-Befestigungsabschnitte zugeordnet sind, an denen Halbleiterchips angebracht werden, und durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen in Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts im Betriebsbereich umgewandelt werden.

8. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Halbleiterchips entsprechend den konvertierten Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts im Betriebsbereich auf dem Substrat befestigt werden.

9. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Vorbereitungsbereich eine Sichtvorrichtung zum Erzeugen von Positionsinformationen des Substrats aufweist.

10. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Erzeugung von Positionsinformationen des Substrats im Vorbereitungsbereich und das Anbringen von Halbleiterchips auf dem Substrat im Betriebsbereich gleichzeitig ausgeführt werden.

11. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, welche ferner aufweist: einen Inspektionsbereich zum Inspizieren eines vom Betriebsbereich transportierten Substrats, auf dem Halbleiterchips angebracht sind.

12. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Erzeugung von Positionsinformationen im Vorbereitungsbereich, das Anbringen von Halbleiterchips auf dem Substrat im Betriebsbereich und das Inspizieren des Substrats, auf dem Halbleiterchips angebracht wurden, im Inspektionsbereich gleichzeitig ausgeführt werden.

13. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei das Inspizieren im Inspektionsbereich durch die Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich oder durch Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Betriebsbereich und dem Inspektionsbereich ausgeführt wird.

14. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei der Vorbereitungsbereich, der Betriebsbereich und der Inspektionsbereich einen Aufspanntisch, auf dem das Substrat befestigt wird, und eine Transportvorrichtung zum sequenziellen Transportieren des Substrats zwischen den Bereichen aufweisen.

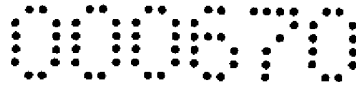
15. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung, welche aufweist:

einen Vorbereitungsbereich (Vorjustierstufe) zum Erzeugen von Positionsinformationen eines auf einem Substrat bereitgestellten Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts,

einen Betriebsbereich (Bond-Stufe) zum Anbringen mehrerer Halbleiterchips auf dem vom Vorbereitungsbereich zugeführten Substrat,

eine Transportvorrichtung zum Transportieren des Substrats vom Vorbereitungsbereich zum Betriebsbereich und

eine Steuereinheit zum Berechnen von Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts im Betriebsbereich auf der Grundlage von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem



Betriebsbereich und Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts, die im Vorbereitungsbereich erzeugt wurden.

16. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 15, wobei der Vorbereitungsbereich und der Betriebsbereich einen Aufspanntisch aufweisen, auf dem das Substrat abgesetzt und befestigt wird, und die Koordinatenkonvertierungsinformationen durch Positionsinformationen der Aufspanntische oder Positionsinformationen des auf den Aufspanntischen abgesetzten Substrats berechnet werden.

17. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 15, wobei die Halbleiterchips entsprechend den berechneten Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des Substrats im Betriebsbereich auf dem Halbleiterchip-Befestigungsabschnitt des Substrats angebracht werden.

18. Verfahren zum Herstellen eines Halbleiters, welches folgende Schritte aufweist:

Berechnen von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen einem Vorbereitungsbereich und einem Betriebsbereich,

Erzeugen von Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des Substrats im Vorbereitungsbereich,

Transportieren des Substrats zum Betriebsbereich,

Berechnen von Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des transportierten Substrats im Betriebsbereich auf der Grundlage der Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich und der Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des

Substrats im Vorbereitungsbereich und

Anbringen von Halbleiterchips auf dem transportierten Substrat entsprechend Positionsinformationen des Halbleiterchip-Befestigungsabschnitts des transportierten Substrats im Betriebsbereich.

19. Verfahren nach Anspruch 18, welches ferner aufweist:

Inspizieren des Substrats, auf dem Halbleiterchips angebracht wurden, und

Berechnen von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Vorbereitungsbereich und dem Inspektionsbereich oder von Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem Betriebsbereich und dem Inspektionsbereich.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 und 19, wobei die Koordinatenkonvertierungsinformationen durch Vergleichen von in den jeweiligen Einheiten unter Verwendung einer Messvorrichtung erzeugten Positionsinformationen berechnet werden.

21. Halbleiter-Herstellungsvorrichtung, welche aufweist:

einen Vorbereitungsbereich zum Befestigen eines Substrats, um Positionsinformationen des Substrats zu erhalten,

eine erste Sichtvorrichtung zum Erfassen von Koordinateninformationen im Vorbereitungsbereich oder von Positionsinformationen des im Vorbereitungsbereich befestigten Substrats,

einen Betriebsbereich zum Befestigen des vom Vorbereitungsbereich transportierten Substrats, zum Erfassen von Positionsinformationen des Substrats und anschließend zum Anbringen von Halbleiterchips auf dem Substrat, und

000570

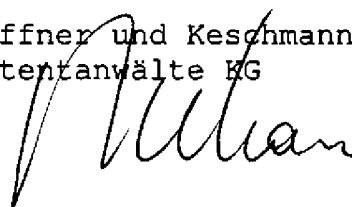
eine zweite Sichtvorrichtung zum Erfassen von Positions-
informationen im Betriebsbereich und von Koordinaten-
informationen des im Betriebsbereich befestigten Substrats,

wobei Halbleiterchips im Betriebsbereich unter Verwendung
der im Vorbereitungsbereich erhaltenen Positions-
informationen des Substrats, der im Betriebsbereich
erhaltenen Positionsinformationen des Substrats und
der Koordinatenkonvertierungsinformationen zwischen dem
Vorbereitungsbereich und dem Betriebsbereich angebracht
werden.

Wien, am 24.01.2013

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte KG



011773

46 340



FIG. 1

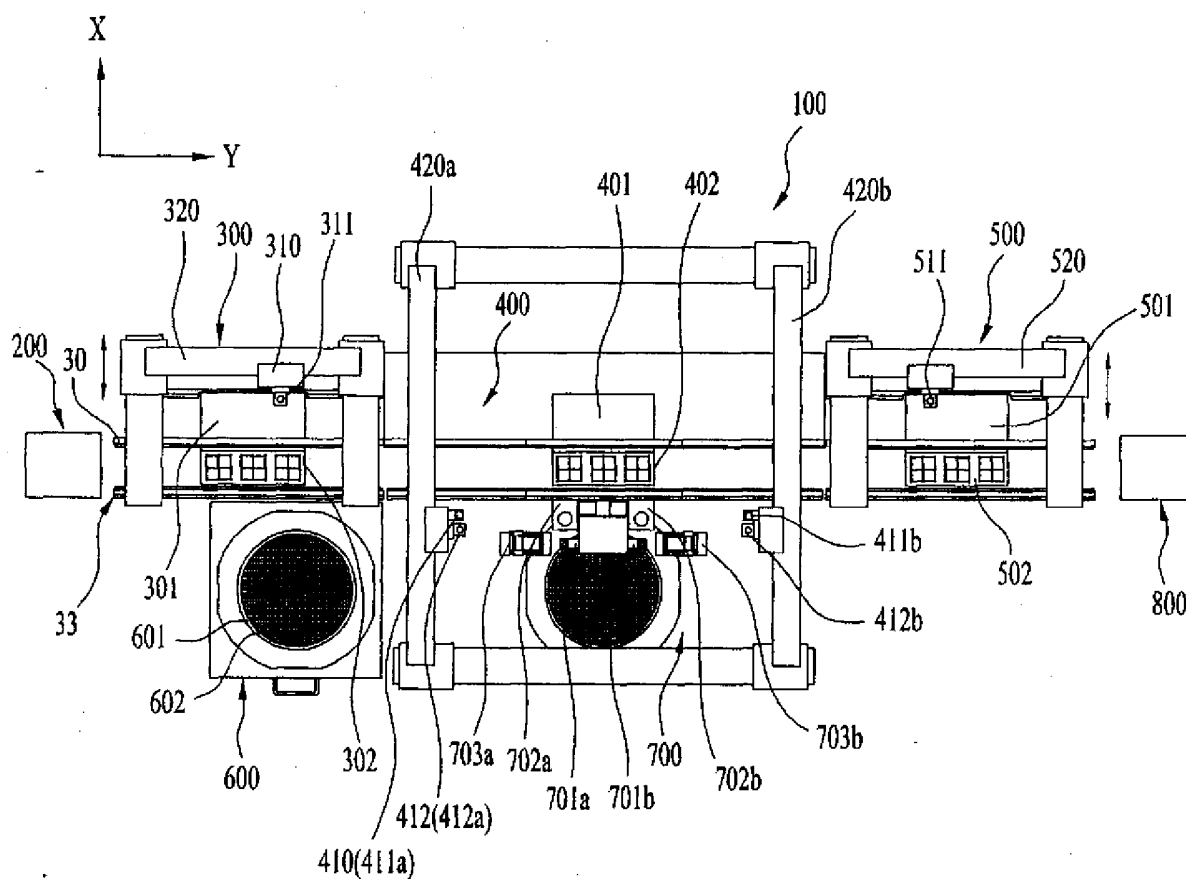
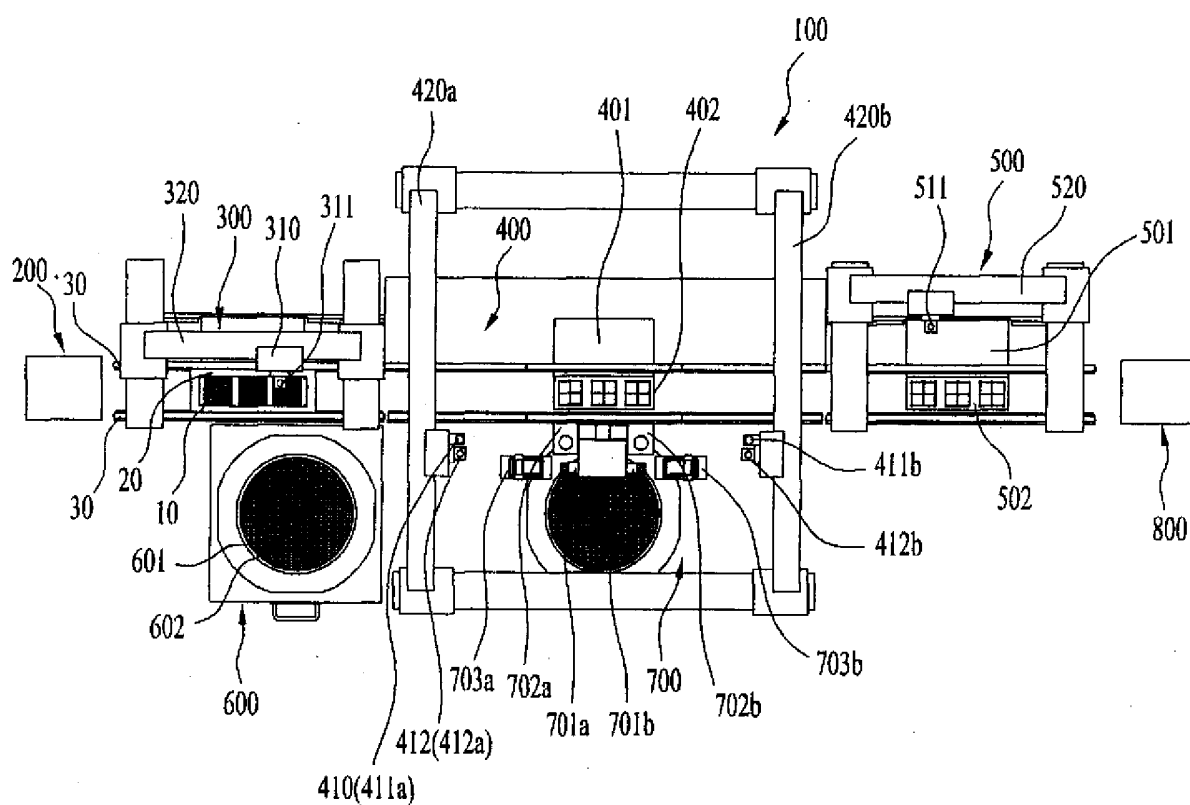




FIG. 2

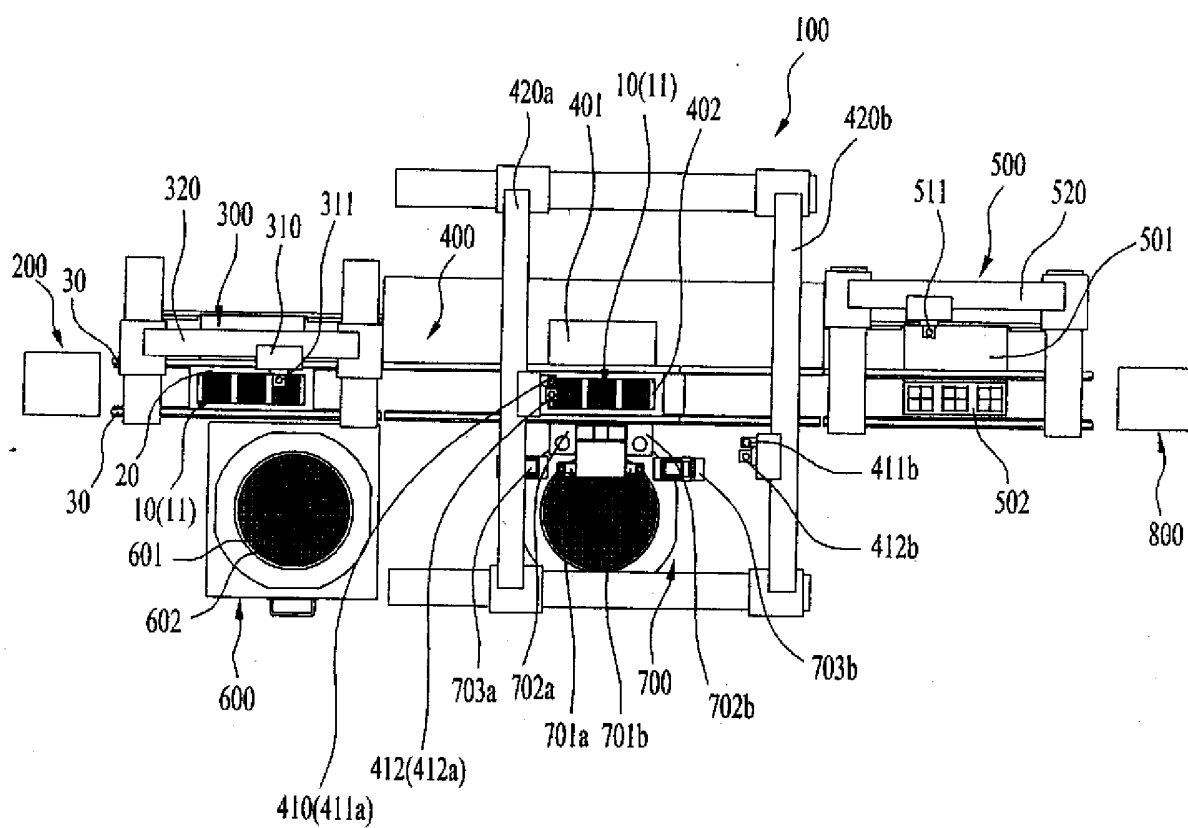


011773

46 340

✓

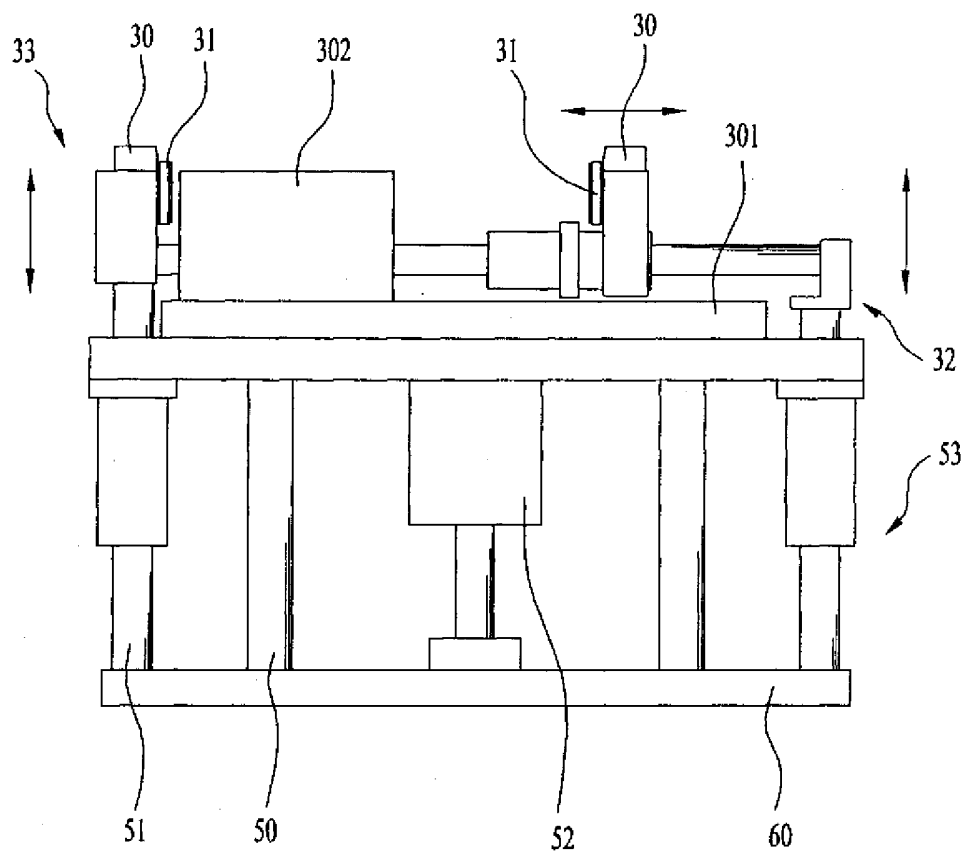
FIG. 3



011773

46 340

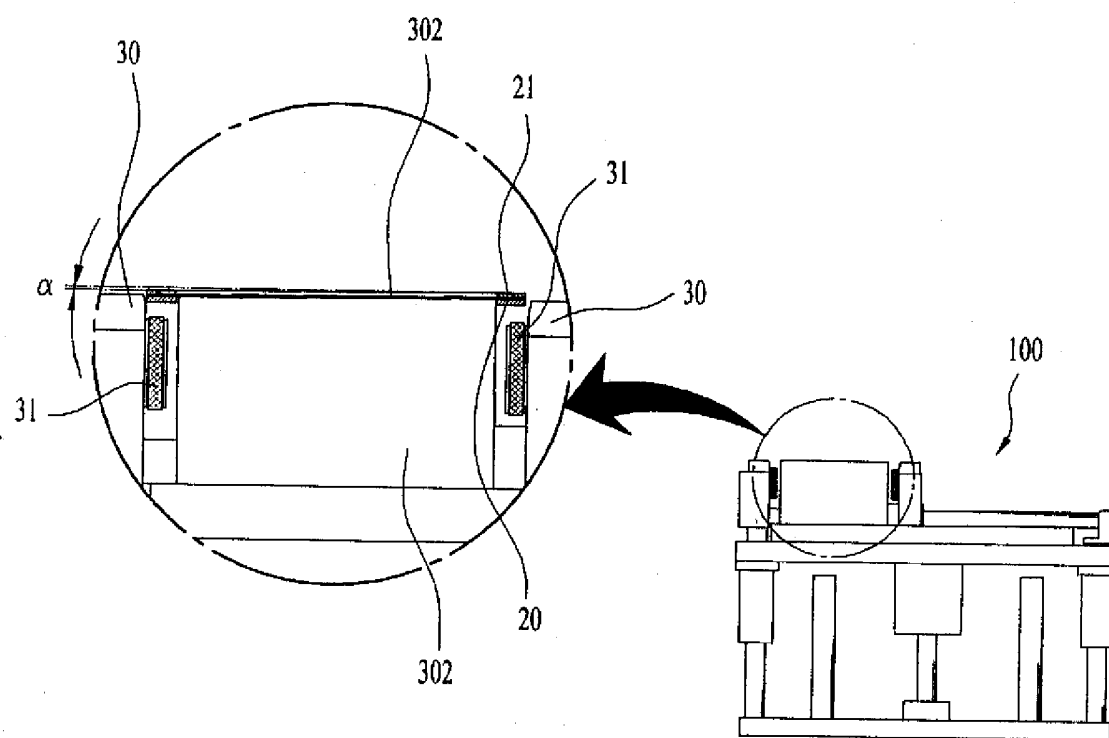
FIG. 4



011773

46 340

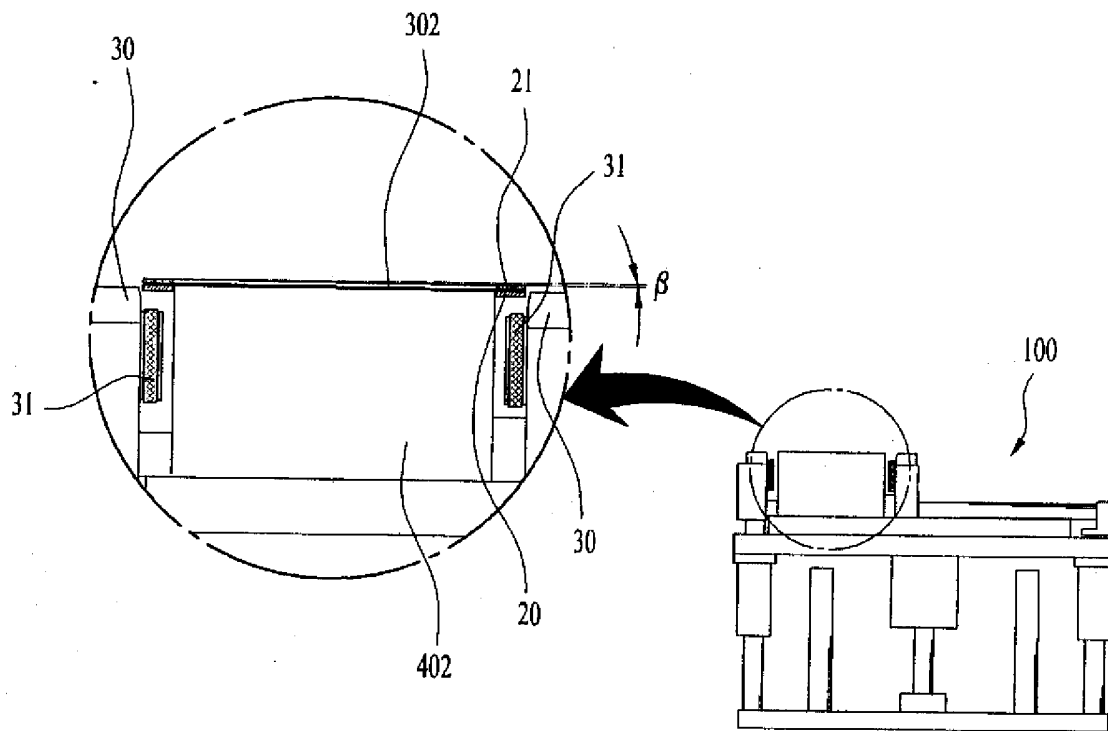
FIG. 5



011773

46 340

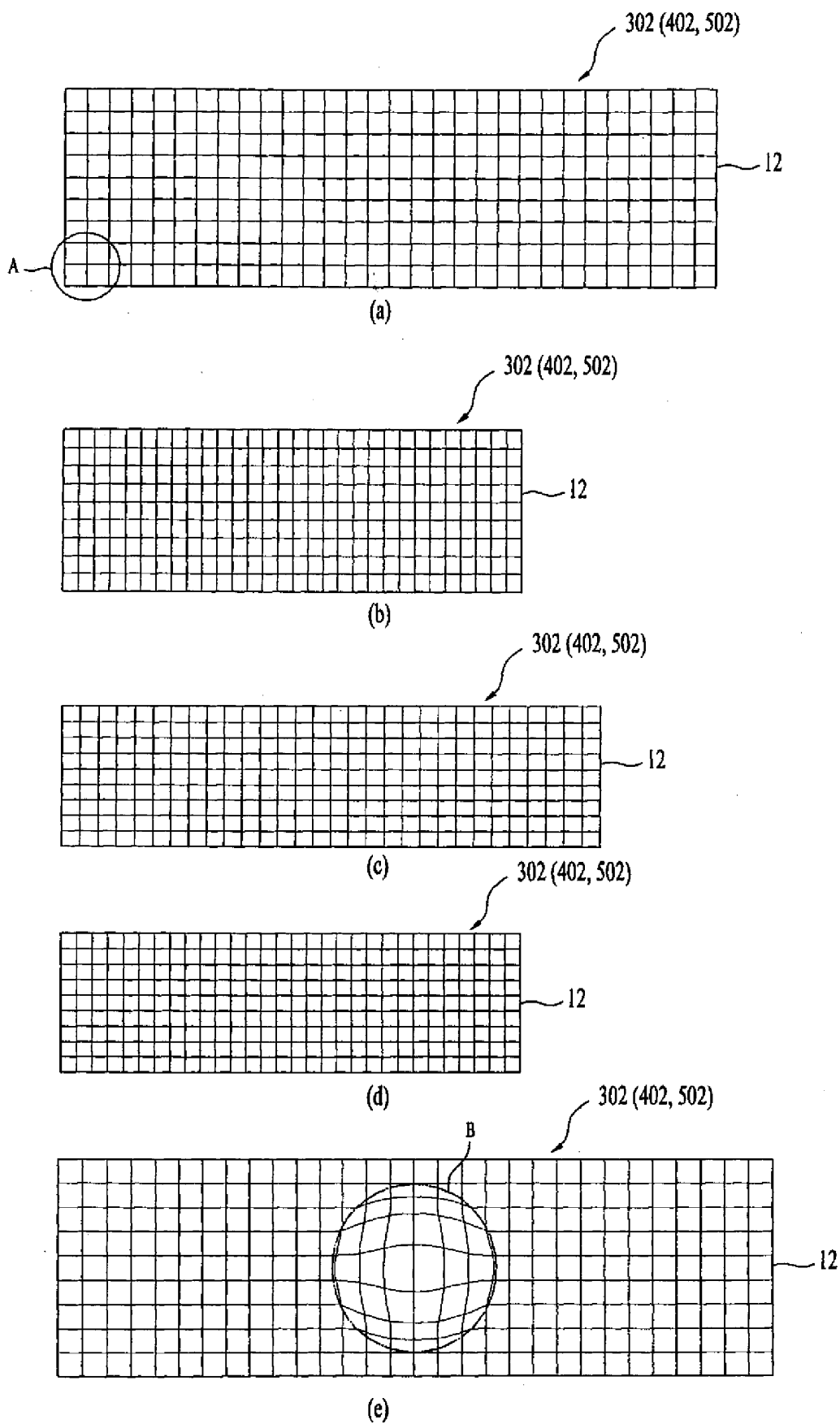
FIG. 6



011773

46 340

FIG. 7



011773

46 340

7

FIG. 8

