



(10) DE 11 2015 004 589 T5 2017.08.31

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/067518**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 004 589.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/004842**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.09.2015**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **06.05.2016**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **31.08.2017**

(51) Int Cl.: **B24B 37/34 (2012.01)**
B24B 49/12 (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2014-221600 30.10.2014 JP

(72) Erfinder:
Ueno, Junichi, Fukushima, JP; Sato, Michito, Fukushima, JP; Ishii, Kaoru, Fukushima, JP; Kishida, Hiromi, Nagano-shi, Nagano, JP; Kanai, Yosuke, Nagano-shi, Nagano, JP; Nakanishi, Yuya, Nagano-shi, Nagano, JP

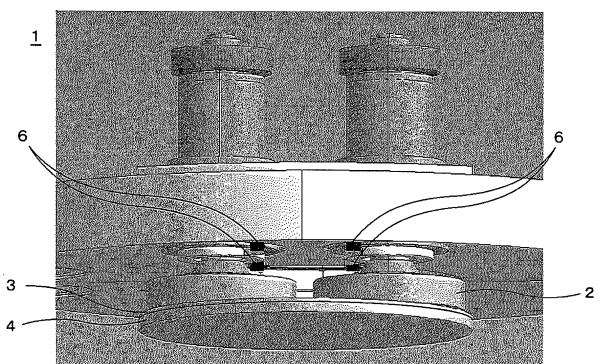
(71) Anmelder:
Fujikoshi Machinery Corp., Nagano, JP; Shin-Etsu Handotai Co., Ltd, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartG mbB, 81541 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Polierzelle**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung ist eine Polierzelle, die umfasst: eine Mehrzahl von Polierköpfen zum Halten eines Wafers, ein Polierkissen zum Polieren des Wafers, einen drehbaren Drehtisch, an dem das Polierkissen angebracht ist, einen Drehtischantriebsmechanismus zum Drehen des Drehtisches, eine Mehrzahl von Wafererkennungssensoren zum Erkennen des Abgleitens des Wafers vom Polierkopf während des Polierens, wobei der Wafererkennungssensor der Polierzelle über Peripherieabschnitten der jeweiligen Polierköpfe und auf jeder in einer Drehrichtung des Drehtisches in Bezug auf die jeweiligen Polierköpfe nachgeschalteten Seite angeordnet ist. Dadurch wird eine Polierzelle bereitgestellt, die das Abgleiten eines Wafers von einem Polierkopf während des Polierens schneller erkennen kann und ein Kaputtgehen des Wafers somit verhindern kann.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Poliervorrichtung, insbesondere auf eine Poliervorrichtung, die mit Wafererkennungssensoren bereitgestellt sind.

VERWANDTER STAND DER TECHNIK

[0002] Ein einseitiges Polieren eines Wafers wird unter Verwendung einer Poliervorrichtung durchgeführt, die aus einem Drehtisch mit einem daran angebrachten Polierkissen, einem Polermittelspeisemechanismus zum Speisen eines Polermittels auf das Polierkissen, einem Polierkopf zum Halten eines Wafers usw. zusammengesetzt ist. Diese Vorrichtungen polieren einen Wafer durch Halten des Wafers mit dem Polierkopf, Speisen des Polermittels auf das Polierkissen aus dem Polermittelspeisemechanismus und Bringen der Oberfläche des Wafers in Gleitkontakt mit dem Polierkissen, während der Drehtisch und der Polierkopf jeweils gedreht werden (siehe z. B. Patentdokument 1).

[0003] Beim Polieren eines Wafers mit einer oben beschriebenen Poliervorrichtung gleitet der Wafer manchmal vom Polierkopf ab. Manchmal wird der polierte Wafer aufgrund einer fehlerhaften Aufnahme am Drehtisch zurückgelassen. Um diese zu erkennen, werden Poliervorrichtungen mit einem oder mehreren Wafererkennungssensoren versehen.

[0004] Der Wafererkennungssensor verfügt über Funktionen zum Stoppen der Poliervorrichtung und Ausgeben eines Alarms, um einen Benutzer über einen Störfall in Kenntnis zu setzen, wenn ein Abgleiten eines Wafers vom Polierkopf während des Polierens erkannt wird, um zu verhindern, dass ein losgelöster Wafer mit einem anderen Polierkopf in Kontakt gelangt und kaputtgeht, und um zu verhindern, dass das Polieren mit dem kaputten Wafer fortgesetzt wird.

[0005] Die Wafererkennungssensoren werden an zwei Stellen zwischen den benachbarten Polierköpfen **102** auf dem Drehtisch **104** angeordnet, wie in **Fig. 9** und **Fig. 10** gezeigt. Als Wafererkennungssensor **106** wird ein allgemeiner Glasfasertyp verwendet, der 500 µs braucht, um nach Erkennen eines Wafers ein Stoppsignal auszugeben.

[0006] Als Drehtischchantriebsmechanismus zum Drehen des Drehtisches **104**, der bei der vorherigen Poliervorrichtung **101** verwendet wird, werden ein Anwärmtdrehzahlminderer (Warm Speed Reducer) **111** und ein Motor **112** mit konstantem Drehmoment für einen Umrichterantrieb verwendet, wie in **Fig. 11** gezeigt. Die Drehung des Motors **112** mit konstantem Drehmoment für einen Umrichterantrieb wird über eine Riemscheibe und einen Antriebsriemen an den Drehzahlminderer **111** übertragen.

[0007] Wenn der Wafererkennungssensor keinen Wafer erkennen kann, der vom Polierkopf **102** abgegliitten ist, kann der Wafer mit einem anderen Polierkopf auf dem gleichen Drehtisch kollidieren und kaputtgehen. Bei einem Verfahren zum Durchführen eines Polierens mithilfe von mehreren Drehtischen, Indexsystem genannt, können Feinteile des kaputtgegangenen Wafers, die auf einem Polierkopf anhaften, zu einer Sekundärkontamination eines ordinalen Polierkissens **103** führen, da sich der Polierkopf zu einem anderen Drehtisch bewegt und das Polieren fortsetzt.

[0008] Wenn ein Wafer während des Polierens kaputtgeht, können Feinteile des Wafers, die auf dem Polierkissen **103** zurückbleiben, das Polierkissen **103** zerkratzen. Demgemäß ist das Polierkissen **103** zu reinigen oder auszutauschen. Der Polierkopf **102** wird auch ausgetauscht, da der Polierkopf **102** aufgrund des kaputten Wafers, der auf der Absorptionsfläche des Polierkopfs **102** und einer Halterungsführungsleitung zurückbleibt, nicht verwendet werden kann. Bei einem Poliersystem unter Verwendung eines Polermittels und dessen Rückführung muss das Polermittel gereinigt werden, um die Feinteile eines Wafers zu entfernen, die in eine Kreisleitung des Polermittels eingedrungen sind. Wie oben beschrieben, wird, wenn ein Wafer während des Polierens kaputtgeht, das Polieren für einen langen Zeitraum ausgesetzt, um die Poliervorrichtung wiederherzustellen, wodurch die Produktivität verringert wird.

[0009] Wenn ein Wafer vom Polierkopf **102** abgleitet, erkennt der Wafererkennungssensor **106** den Wafer durch Lichtreflexion und stoppt die Drehung des Motors **112** des Drehtischchantriebsmechanismus plötzlich. Bei einer Vorrichtung, bei der der Drehtischchantriebsmechanismus einen Energieübertragungsteil durch mechanischen Kontakt wie z. B. einen Drehzahlminderer, wie oben beschrieben, aufweist, ist ein unmittelbares Stop-

pen in Wahrheit jedoch unmöglich, da es die Vorrichtung beschädigt, wie z. B. ein gebrochenes Zahnrad, übersprungene Zähne und einen abgenutzten Riemen im Drehzahlminderer verursacht werden. Außerdem verfügt der Motor über keine Funktion, mit der er sich zwangsläufig stoppen kann, wodurch die Drehung mit einer Trägheit proportional zum Gewicht des Drehtischs **104** fortgesetzt wird. In diesem Fall wird die Drehung des Drehtischs **104** durch Druck der Polierköpfe **102** zum Drücken auf den Drehtisch **104** gestoppt.

[0010] Bei der oben beschriebenen vorherigen Poliervorrichtung kann eine Kollision eines Wafers vermieden werden, wenn die Drehrate des Drehtischs niedrig ist, unter Verwendung von Verfahrensweisen zum Erkennen eines Abgleitens des Wafers vom Polierkopf während des Polierens mit dem Wafererkennungssensor und danach Stoppen des Drehtischs. Wenn die Drehrate des Drehtischs hoch oder mittel ist, kann der Drehtisch jedoch nicht gestoppt werden, wodurch eine Kollision eines Wafers bewirkt wird, wenn der Wafererkennungssensor das Abgleiten des Wafers vom Polierkopf während des Polierens erkennt und mit dem Stoppen des Drehtischs beginnt.

LISTE DER REFERENZSCHRIFTEN

PATENTLITERATUR

[0011]

Patentdokument 1: Nicht geprüfte japanische Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 2008-93811

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHES PROBLEM

[0012] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Probleme entwickelt. Ein Ziel der vorliegenden Erfindung liegt in der Bereitstellung einer Poliervorrichtung, die das Abgleiten eines Wafers von einem Polierkopf während des Polierens schneller erkennen kann und ein Kaputtgehen des Wafers somit verhindern kann.

LÖSUNG DES PROBLEMS

[0013] Um die Probleme zu lösen, stellt die vorliegende Erfindung eine Poliervorrichtung bereit, die umfasst:
 eine Mehrzahl von Polierköpfen zum Halten eines Wafers,
 ein Polierkissen zum Polieren des Wafers,
 einen drehbaren Drehtisch, an dem das Polierkissen angebracht ist,
 einen Drehtischantriebsmechanismus zum Drehen des Drehtischs,
 eine Mehrzahl von Wafererkennungssensoren zum Erkennen des Abgleitens des Wafers vom Polierkopf während des Polierens,
 wobei jeder der Mehrzahl von Wafererkennungssensoren über Peripherieabschnitten der jeweiligen Polierköpfe und auf einer in einer Drehrichtung des Drehtischs in Bezug auf die jeweiligen Polierköpfe nachgeschalteten Seite angeordnet ist.

[0014] Eine solche Vorrichtung kann das Abgleiten eines Wafers vom Polierkopf schneller erkennen. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass der vom Polierkopf gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert, und damit zu verhindern, dass der Wafer kaputtgeht.

[0015] Es wird bevorzugt, dass die Poliervorrichtung ferner eine Mehrzahl von Wafererkennungssensoren umfasst, die jeweils über Peripherieabschnitten der jeweiligen Polierköpfe und auf einer in einer Drehrichtung des Drehtischs in Bezug auf die jeweiligen Polierköpfe vorgeschalteten Seite angeordnet ist.

[0016] Eine solche Vorrichtung kann das Abgleiten eines Wafers vom Polierkopf während des Polierens sogar dann schneller erkennen, wenn der Wafer poliert wird, während der Drehtisch der vorherigen Drehrichtung entgegengesetzt gedreht wird. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass der vom Polierkopf gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert.

[0017] Es wird bevorzugt, dass jeder der Mehrzahl von Wafererkennungssensoren 80 µs oder weniger benötigt, um nach Erkennen eines Wafers ein Erkennungssignal auszugeben.

[0018] Eine solche Vorrichtung gibt das Erkennungssensor nach Erkennen des Wafers schneller aus, wodurch es möglich wird, mit größerer Sicherheit zu verhindern, dass der vom Polierkopf gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert.

[0019] Es wird bevorzugt, dass der Drehtischchantriebsmechanismus den Drehtisch direkt durch einen Motor ohne Verwendung eines Drehzahlminderers dreht und eine Funktion zum zwangswiseen Stoppen einer Drehung des Motors aufweist.

[0020] Eine solche Vorrichtung stoppt die Drehung des Drehtischs schneller, wodurch es möglich wird, mit größerer Sicherheit zu verhindern, dass der von Polierkopf gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert.

VORTEILHAFTE WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0021] Die erfindungsgemäße Poliervorrichtung kann das Abgleiten eines Wafers vom Polierkopf während des Polierens schneller als bisherige erkennen. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass der vom Polierkopf gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert, und damit zu verhindern, dass der Wafer kaputtgeht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0022] **Fig.** 1 ist ein schematisches Schaubild, das ein Beispiel der erfindungsgemäßen Poliervorrichtung zeigt;

[0023] **Fig.** 2 ist ein schematisches Schaubild, das ein Beispiel des Drehtischchantriebsmechanismus bei der erfindungsgemäßen Poliervorrichtung zeigt;

[0024] **Fig.** 3 ist ein schematisches Schaubild, das ein Beispiel von Positionen, an denen die Wafererkennungssensor bei der erfindungsgemäßen Poliervorrichtung angeordnet sind, zeigt;

[0025] **Fig.** 4 ist ein schematisches Schaubild, das ein weiteres Beispiel von Positionen, an denen die Wafererkennungssensor bei der erfindungsgemäßen Poliervorrichtung angeordnet sind, zeigt;

[0026] **Fig.** 5 ist ein schematisches Schaubild, das ein Beispiel einer Indexmoduspoliervorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0027] **Fig.** 6 ist ein schematisches Schaubild, das einen Bewegungswinkel eines Wafers nach Erkennen des Abgleitens des Wafers bis zum Kontakt des Wafers und eines Polierkopfs in Beispiel 1 zeigt;

[0028] **Fig.** 7 ist ein schematisches Schaubild, das einen Bewegungswinkel eines Wafers nach Erkennen des Abgleitens des Wafers bis zum Kontakt des Wafers und eines Polierkopfs in Vergleichsbeispiel 1 zeigt;

[0029] **Fig.** 8 ist ein Graph, der Häufigkeiten des Abgleitens von Wafern und von Waferzusammenstößen in Beispiel 3 und in Vergleichsbeispiel 3 zeigt;

[0030] **Fig.** 9 ist ein schematisches Schaubild, das eine bisherige Poliervorrichtung zeigt;

[0031] **Fig.** 10 ist ein schematisches Schaubild, das Positionen, an denen die Wafererkennungssensoren bei einer bisherigen Poliervorrichtung angeordnet sind, zeigt; und

[0032] **Fig.** 11 ist ein schematisches Schaubild, das einen Drehtischchantriebsmechanismus bei einer bisherigen Poliervorrichtung zeigt.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0033] Im Folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben, die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese beschränkt.

[0034] Wie oben beschrieben, besteht beim Polieren von Wafern das Problem, dass ein Wafer von einem Polierkopf abgleitet und mit einem anderen Polierkopf kollidiert, wodurch der Wafer kaputtgeht und somit die Produktivität verringert wird.

[0035] Demgemäß führten die Erfinder gewissenhafte Untersuchungen durch, um eine Lösung für das Problem zu finden. In der Folge haben sich die Erfinder entschieden, Wafererkennungssensoren über Peripherieabschnitten der jeweiligen Polierköpfe und auf jeder in einer Drehrichtung des Drehtischs in Bezug auf die jeweiligen Polierköpfe nachgeschalteten Seite anzutragen, und untersuchten den besten Modus zum Erzielen dieser, um die vorliegende Erfindung zu vervollständigen.

[0036] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist die erfindungsgemäß Poliervorrichtung **1** mit einer Mehrzahl von Polierköpfen **2** zum Halten eines Wafers, einem Polierkissen **3** zum Polieren des Wafers, einem drehbaren Drehtisch **4**, an dem das Polierkissen **3** angebracht ist, einem Drehtischchantriebsmechanismus **5** zum Drehen des Drehtischs **4** (siehe **Fig. 2**) und einer Mehrzahl von Wafererkennungssensoren **6** zum Erkennen des Abgleitens des Wafers vom Polierkopf **2** während des Polierens bereitgestellt.

[0037] Die folgende Veranschaulichung bezieht sich auf den Fall, dass zwei Polierköpfe einem Drehtisch wie z. B. der Poliervorrichtung **1**, wie in **Fig. 1** gezeigt, zugeordnet sind, die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Bei einer solchen Poliervorrichtung **1** können zwei Wafer von einem Drehtisch gleichzeitig poliert werden.

[0038] Wie in **Fig. 1** gezeigt, sind die zwei Polierköpfe **2** über dem Drehtisch **4** angeordnet. Der Polierkopf **2** kann einen Wafer mit einem beliebigen Verfahren halten. Beispielsweise können ein Vakuumsaugverfahren und ein Wasserkleisterverfahren mit einer Matrize verwendet werden.

[0039] Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist der Drehtischchantriebsmechanismus **5** unter dem Drehtisch **4** angeordnet. Während der Drehtisch mit dem Drehtischchantriebsmechanismus **5** gedreht wird und ein Poliermittel von einem Poliermittelpseisemechanismus (nicht gezeigt) auf den Drehtisch **4** gespeist wird, wird der einen Wafer haltende Polierkopf **2** gedreht und wird der Wafer mit dem Polierkissen **3** in Gleitkontakt gebracht, wodurch der Wafer poliert wird.

[0040] Wenn der Wafer vom Polierkopf **2** abgeleitet, bewegt sich der Wafer in Richtung der Drehrichtung des Drehtischs **4** gemeinsam mit dem Drehtisch **4** infolge der Drehung des Drehtischs **4**, wodurch der Wafer stärker vom Polierkopf abgleitet. Die Wafererkennungssensoren **6** sollen einen solchen abgeglittenen Wafer erkennen. Der Wafererkennungssensor **6** kann außerdem einen Wafer erkennen, der durch eine fehlerhafte Aufnahme des polierten Wafers zurückgelassen wurde.

[0041] Der Wafererkennungssensor **6** gibt, wenn er das Abgleiten eines Wafers vom Polierkopf **2** während des Polierens erkennt, ein Erkennungssignal (Signal zum zwangsweisen Stoppen) an den Drehtischchantriebsmechanismus **5** aus, um die Drehung des Drehtischs **4** zu stoppen. Dadurch ist es möglich, zu verhindern, dass der gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf **2** in Kontakt gelangt und kaputtgeht, und zu verhindern, dass das Polieren mit dem kaputten Wafer fortgesetzt wird. Der Wafererkennungssensor **6** kann eine Funktion zum Stoppen der Poliervorrichtung und zum Ausgeben eines Alarms aufweisen, um einen Benutzer über einen Störfall in Kenntnis zu setzen.

[0042] Hierin wird beispielsweise, wenn sich der Drehtisch **4** gegen den Uhrzeigersinn in eine Richtung von x_1 nach x_2 dreht, wie in **Fig. 3** gezeigt, die x_1 -Seite als vorgeschaltete Seite einer Drehrichtung des Drehtischs **4** in Bezug auf den Polierkopf **2a** bezeichnet und die x_2 -Seite als eine nachgeschaltete Seite einer Drehrichtung des Drehtischs **4** in Bezug auf den Polierkopf **2a** bezeichnet. Gleichermassen ist die x_1 -Seite in Bezug auf den Polierkopf **2b** eine vorgeschaltete Seite und die x_2 -Seite eine nachgeschaltete.

[0043] Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist jeder Wafererkennungssensor **6** auf der nachgeschalteten Seite (der x_2 -Seite) einer Drehrichtung des Drehtischs **4** in Bezug auf die jeweiligen Polierköpfe **2a** und **2b** und außerdem über dem Peripherieabschnitt der jeweiligen Polierköpfe angeordnet.

[0044] Bei dieser Konstitution bewegt sich der vom Polierkopf **2** gelöste Wafer zur Drehrichtung des Drehtischs **4**, wie oben beschrieben, und demgemäß ist es möglich, das Abgleiten des Wafers vom Polierkopf **2** schneller zu erkennen. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass der vom Polierkopf **2** gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert.

[0045] Neben den Wafererkennungssensoren **6**, die wie in **Fig. 3** gezeigt angeordnet sind, wird bevorzugt, dass die Wafererkennungssensoren **6** auch über Peripherieabschnitten der jeweiligen Polierköpfe **2a** und **2b** auf jeder vorgeschalteten Seite (der x_1 -Seite) in einer Drehrichtung des Drehtischs **4** in Bezug auf die jeweiligen Polierköpfe **2a** und **2b** angeordnet sind, wie in **Fig. 4** gezeigt.

[0046] Dadurch ist es möglich, das Abgleiten des Wafers vom Polierkopf während des Polierens sogar dann schneller zu erkennen, wenn der Wafer mit dem Drehtisch poliert wird, der in die der vorherigen Drehung (Drehung gegen den Uhrzeigersinn in einer Richtung von x_1 nach x_2) entgegengesetzte Richtung (Drehung im Uhrzeigersinn von x_2 nach x_1) gedreht wird, ohne dass die Positionen der Wafererkennungssensoren **6** geändert werden. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass der vom Polierkopf gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert, wenn der Drehtisch **4** in jede dieser Richtungen gedreht wird.

[0047] Die Wafererkennungssensoren **6** sind vorzugsweise jene, die ein Erkennungssignal schnell ausgeben können, und sind vorzugsweise jene, bei denen der Zeitraum bis zum Ausgeben eines Erkennungssignals nach Erkennen des Wafers 80 μ s oder weniger beträgt. Als Wafererkennungssensor kann z. B. ein Razer-Sensor vom Reflexionstyp verwendet werden.

[0048] Ein solcher Sensor kann zwischen einem Wafer und Poliermittel auf dem Polierkissen unterscheiden und kann sicher erkennen, ob der Wafer vorhanden ist oder nicht. Außerdem kann er ein Erkennungssignal nach Erkennen des Wafers schnell ausgeben, wodurch es möglich wird, mit größerer Sicherheit zu verhindern, dass der vom Polierkopf gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert.

[0049] Es wird bevorzugt, dass der Drehtischantriebsmechanismus **5** den Drehtisch **4** direkt durch einen Motor ohne Verwendung eines Drehzahlminderers dreht, wie in **Fig. 2** gezeigt, und eine Funktion zum zwangsweisen Stoppen einer Drehung des Motors aufweist. Es wird bevorzugt, als Drehtischantriebsmechanismus **5** z. B. einen Direktantriebsservomotor zu verwenden.

[0050] Ein solcher Mechanismus kann den Drehtisch schnell stoppen, wodurch es möglich wird, mit größerer Sicherheit zu verhindern, dass der vom Polierkopf gelöste Wafer mit einem anderen Polierkopf kollidiert. Es ist außerdem möglich, einen Schaden des Drehtischantriebsmechanismus **5** wie z. B. ein kaputtgegangenes Zahnrad, übersprungene Zähne und einen abgenutzten Riemen im Drehzahlminderer durch zwangsweises Stoppen des Drehtisches **4** zu verhindern.

[0051] Die erfindungsgemäße Poliervorrichtung kann auch auf eine Indexsystempoliervorrichtung angewandt werden, die mit drei Drehtischen **4** und einer Beladen-Entladen-Stufe **7** bereitgestellt ist, wobei z. B. zwei Polierköpfe **2** jedem der Drehtische **4** und der Beladen-Entladen-Stufe **7** zugeordnet sind, wie z. B. in **Fig. 5** gezeigt.

BEISPIEL

[0052] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die erfindungsgemäßen Beispiele und Vergleichsbeispiele spezifisch beschrieben, die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt.

(Beispiel 1)

[0053] Zunächst wurde ein Siliciumwafer mit einem Durchmesser von 300 mm hergestellt. Der Wafer wurde unter Verwendung der erfindungsgemäßen Poliervorrichtung poliert. Die Poliervorrichtung hatte die Wafererkennungssensoren **6** an den in **Fig. 4** gezeigten Positionen vom Drehtisch **4** um 150 cm oder mehr in vertikaler Richtung aufwärts getrennt. Der Wafererkennungssensor **6** war ein reflektierender Raiser-Sensor (LV-H32, hergestellt von KEYENCE CORPORATION), der 80 μ s braucht, um ein Erkennungssignal nach Erkennen eines Wafers auszugeben. Der verwendete Drehtischantriebsmechanismus war ein Direktantriebsservomotor, der den Drehtisch **4** direkt durch einen Motor ohne Verwendung eines Drehzahlminderers dreht und eine Funktion zum zwangsweisen Stoppen einer Drehung des Motors aufweist, wie in **Fig. 2** gezeigt.

[0054] Ein Winkel θ_1 , der in **Fig. 6** gezeigt ist, wurde ermittelt, wobei der Winkel zwischen einer Linie (a_1), die durch die Mitte des Wafers W und die Mitte des Drehtisches **4** verläuft, wenn der Wafererkennungssensor **6** ein Abgleiten des Wafers W vom Polierkopf **2a** während des Polierens erkennt, und einer Linie (b_1), die durch die Mitte des Wafers W und die Mitte des Drehtisches **4** verläuft, wenn der Wafer W mit dem benachbarten Polierkopf **2b** in Kontakt gelangt ist, gebildet ist. Dieser Winkel θ_1 indiziert einen Bewegungswinkel des Wafers W , der sich hin zur Drehrichtung des Drehtisches **4** bewegt, nach dem Erkennen des Abgleitens des Wafers W , bis dieser schließlich mit einem anderen Polierkopf in Kontakt gelangt. Ein größerer Wert dieses Winkels stellt eine schnelle Erkennung dar und bedeutet einen erhöhten akzeptablen Zeitraum bis zum Stoppen des Drehtisches nach dem Erkennen.

[0055] Folglich betrug θ_1 33,5°. Dieser θ_1 war größer als θ_2 im nachstehend beschriebenen Vergleichsbeispiel 1. Das heißt, dass der Wafer in Beispiel 1, der vom Polierkopf abgekommen war, schneller als in Vergleichsbeispiel 1 erkannt werden konnte.

(Vergleichsbeispiel 1)

[0056] Ein Wafer wurde unter Verwendung einer bisherigen Poliervorrichtung poliert, die mit Wafererkennungssensoren **106** an zwei Punkten über dem Drehtisch **104** in der Mitte der benachbarten Polierköpfe **102a** und **102b** bereitgestellt war, wie in **Fig. 7** gezeigt. Der verwendete Wafererkennungssensor **106** war vom allgemeinen Glasfasertyp, der 500 µs braucht, um nach Erkennen eines Wafers ein Erkennungssignal auszugeben. Der verwendete Drehtischchantriebsmechanismus war aus einem Anwärmtdrehzahlminderer (Warm Speed Reducer) **111** und einem Motor **112** mit konstantem Drehmoment für einen Umrichterantrieb zusammengesetzt, wie in **Fig. 11** gezeigt.

[0057] Ein Winkel θ_2 wurde während des Polierens eines Wafers W mit einem Durchmesser von 300 mm auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 ermittelt, mit der Ausnahme, dass eine oben beschriebene bisherige Poliervorrichtung verwendet wurde, wobei der Winkel zwischen einer Linie (a_2), die durch die Mitte des Wafers W und die Mitte des Drehtisches **104** verläuft, wenn das Abgleiten des Wafers W vom Polierkopf **102a** erkannt wird, und einer Linie (b_2), die durch die Mitte des Wafers W und die Mitte des Drehtisches **104** verläuft, wenn der Wafer W mit dem benachbarten Polierkopf **102b** in Kontakt gelangt, gebildet wurde.

[0058] Folglich betrug θ_2 11,0°.

(Beispiel 2)

[0059] Wafer mit einem Durchmesser von jeweils 300 mm wurden unter Verwendung der erfindungsgemäßen Poliervorrichtung ähnlich Beispiel 1 poliert. Die Drehrate des Drehtisches **4** wurde beim Polieren von 10 U/min auf 40 U/min verändert, um den Zeitraum, der bis zum tatsächlichen Stoppen des Drehtisches erforderlich ist (Zeitraum zum Stoppen des Drehtisches), und die gedrehten Winkel des Drehtisches bis zum tatsächlichen Stoppen des Drehtisches (Bewegungswinkel des Drehtisches) ab dem Erkennen des Abgleitens eines Wafers vom Polierkopf mit den Wafererkennungssensoren während des Polierens zu ermitteln. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 1 für jede Drehrate des Drehtisches **4** gezeigt, die gemeinsam mit dem Auftreten oder Nichtauftreten einer Kollision (eines Zusammenstoßes) zwischen dem Wafer und dem Polierkopf jeweils verändert wurde. Außerdem sind in Tabelle 1 auch die Messergebnisse des nachstehend beschriebenen Vergleichsbeispiels 2 angeführt.

[Tabelle 1]

| | Vergleichsbeispiel 2 | | | Beispiel 2 | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------|-------------------------------------|---|--------------|
| Drehrate des Drehtisches (U/min) | Bewegungswinkel des Drehtisches (°) | Zeitraum bis zum Stoppen des Drehtisches (ms) | Zusammenstoß | Bewegungswinkel des Drehtisches (°) | Zeitraum bis zum Stoppen des Drehtisches (ms) | Zusammenstoß |
| 10 | 9 | 150 | Keiner | 3,6 | 60 | Keiner |
| 20 | 30 | 250 | Austritt | 7,2 | 60 | Keiner |
| 30 | 63 | 350 | Austritt | 10,8 | 60 | Keiner |
| 40 | 108 | 450 | Austritt | 14,4 | 60 | Keiner |

[0060] In Beispiel 2 war der Zeitraum bis zum Stoppen des Drehtisches immer 60 ms, unabhängig von der Drehrate des Drehtisches, wie in Tabelle 1 gezeigt, da ein Direktantriebsservomotor als Drehtischchantriebsmechanismus verwendet wurde. Der Bewegungswinkel des Drehtisches wurde mit erhöhter Drehrate des Drehtisches größer und betrug bei einer Drehrate des Drehtisches von 40 U/min 14,4°. Dieser Winkel war sogar bei

einer Drehrate des Drehtischs von 40 U/min kleiner als θ_1 , der in Beispiel 1 ermittelt wurde ($33,5^\circ$), und demgemäß kam es zu keinem Zusammenstoß durch ein Abgleiten des Wafers.

[0061] In Vergleichsbeispiel 2 hingegen kam es bei einer Drehrate von 20 U/min oder mehr zu Zusammenstößen, wie nachstehend beschrieben.

(Vergleichsbeispiel 2)

[0062] Wafer mit einem Durchmesser von jeweils 300 mm wurden auf die gleiche Weise wie in Beispiel 2 poliert, mit der Ausnahme, dass eine bisherige Poliervorrichtung ähnlich jener von Vergleichsbeispiel 1 zum Messen des Zeitraums bis zum Stoppen des Drehtischs und der Bewegungswinkel des Drehtischs ab dem Erkennen des Abgleitens des Wafers von den Polierköpfen mit dem Wafererkennungssensor verwendet wurde. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 1 gemeinsam mit dem Auftreten oder Nichtauftreten eines Zusammenstoßes des Wafers zu diesem Zeitpunkt gezeigt.

[0063] Bei einer Drehrate des Drehtischs von 10 U/min betrug der Bewegungswinkel des Drehtischs 9° , also weniger als θ_2 im Vergleichsbeispiel ($= 11,0^\circ$), und demgemäß kam es zu keinem Zusammenstoß durch Abgleiten des Wafers, wie in Tabelle 1 gezeigt. Bei höherer Drehrate des Drehtischs erhöhte sich der Zeitraum bis zum Stoppen des Drehtischs, wodurch der Bewegungswinkel des Drehtischs größer wurde. Bei einer Drehrate des Drehtischs von 20 U/min oder mehr betrug der Bewegungswinkel des Drehtischs 30° oder mehr, also mehr als θ_2 , wodurch es zu Zusammenstößen kam.

(Beispiel 3)

[0064] Wafer mit einem Durchmesser von jeweils 300 mm wurden unter Verwendung einer Indexsystempoliervorrichtung (SRED, hergestellt von FUJIKOSHI MACHINERY CORP.) poliert, die mit drei Drehtischen **4** und einem Beladen-Entladen-Stufe **7** bereitgestellt war, wobei zwei Polierköpfe **2** jedem der Drehtische **4** und der Beladen-Entladen-Stufe **7** zugeordnet waren, wie z. B. in **Fig. 5** gezeigt. Die drei Drehtische **4** waren mit Polierkissen aus Wildleder und Vliesgewebe bereitgestellt. Außerdem hatten der Sensor zum Erkennen eines Wafers und der Drehtischchantriebsmechanismus, wie verwendet, die gleichen Konstitutionen wie in Beispiel 1.

[0065] Die Wafer wurden durch Drehen des Drehtischs **4** und der Polierköpfe **2** in die gleiche Drehrichtung unter einer Last von 120 g/cm^2 gedreht, wobei die Drehraten des Drehtischs und des Polierkopfs stufenweise auf 6,6 bis 29,0 U/min bzw. 6,6 bis 31 U/min verändert wurden. Die Häufigkeit eines Abgleitens des Wafers von den Polierköpfen **2** während des Polierens wurde gemessen. Ferner wurde die Häufigkeit eines Waferzusammenstoßes durch Abgleiten des Wafers gemessen, wie in **Fig. 8** und Tabelle 2 gezeigt.

[Tabelle 2]

| | Vergleichsbeispiel 3 | Beispiel 3 |
|--|----------------------|------------|
| Häufigkeit eines Waferabgleitens (%) | 0,070 | 0,092 |
| Häufigkeit eines Waferzusammenstoßes (%) | 0,027 | 0 |

[0066] Die Häufigkeit eines Abgleitens des Wafers von den Polierköpfen **2** während des Polierens betrug 0,092%, wie im nachstehend beschriebenen Vergleichsbeispiel 3. Die Häufigkeit eines Waferzusammenstoßes betrug 0%, das heißt, es kam in Beispiel 3 zu keinem Waferzusammenstoß. In Vergleichsbeispiel 3 hingegen kam es zu einem Waferzusammenstoß. Folglich zeigte Beispiel 3 eine höhere Produktivität von Wafern als Vergleichsbeispiel 3, da ein Waferzusammenstoß verhindert werden konnte.

(Vergleichsbeispiel 3)

[0067] Wafer mit einem Durchmesser von jeweils 300 mm wurden wie in Beispiel 3 poliert, mit der Ausnahme, dass eine Indexmoduspoliervorrichtung verwendet wurde, die aus Wafererkennungssensoren und einem Drehtischchantriebsmechanismus wie in Vergleichsbeispiel 1 zusammengesetzt war, um die Häufigkeit eines

Abgleitens des Wafers und die Häufigkeit eines Waferzusammenstoßes zu messen. Diese Ergebnisse sind in **Fig. 8** und Tabelle 2 gezeigt.

[0068] Die Häufigkeit eines Abgleitens des Wafers von den Polierköpfen während des Polierens betrug 0,070% und die Häufigkeit eines Waferzusammenstoßes betrug 0,027%. Wie oben beschrieben, kommt es bei Vergleichsbeispiel 3 zu einem Waferzusammenstoß und ein Wafer ging kaputt, wodurch die Poliervorrichtung für eine lange Zeit gestoppt wurde, um die Polierkissen und die Polierköpfe auszutauschen. Demgemäß war die Produktivität im Vergleich zu Beispiel 3 wesentlich geringer.

[0069] Es wird angemerkt, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die vorstehende Ausführungsform beschränkt ist. Die Ausführungsform ist lediglich eine Veranschaulichung und sämtliche Beispiele, die im Wesentlichen das gleiche Merkmal und die gleichen Funktionen und Wirkungen wie in dem in den Ansprüchen der vorliegenden Erfindung beschriebenen technischen Konzept aufweisen, fallen in den technischen Umfang der vorliegenden Erfindung.

Patentansprüche

1. Poliervorrichtung, die umfasst:
eine Mehrzahl von Polierköpfen zum Halten eines Wafers,
ein Polierkissen zum Polieren des Wafers,
einen drehbaren Drehtisch, an dem das Polierkissen angebracht ist,
einen Drehtischchantriebsmechanismus zum Drehen des Drehtisches,
eine Mehrzahl von Wafererkennungssensoren zum Erkennen des Abgleitens des Wafers vom Polierkopf während des Polierens,
wobei der Wafererkennungssensor der Poliervorrichtung über Peripherieabschnitten der jeweiligen Polierköpfe und auf jeder in einer Drehrichtung des Drehtisches in Bezug auf die jeweiligen Polierköpfe nachgeschalteten Seite angeordnet ist.
2. Poliervorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Wafererkennungssensor der Poliervorrichtung auch über Peripherieabschnitten der jeweiligen Polierköpfe und auf jeder in einer Drehrichtung des Drehtisches in Bezug auf die jeweiligen Polierköpfe vorgeschalteten Seite angeordnet ist.
3. Poliervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Wafererkennungssensoren 80 µs oder weniger benötigen, um nach Erkennen eines Wafers ein Erkennungssignal auszugeben.
4. Poliervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Drehtischchantriebsmechanismus den Drehtisch direkt durch einen Motor ohne Verwendung eines Drehzahlminderers dreht und eine Funktion zum zwangsweisen Stoppen einer Drehung des Motors aufweist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

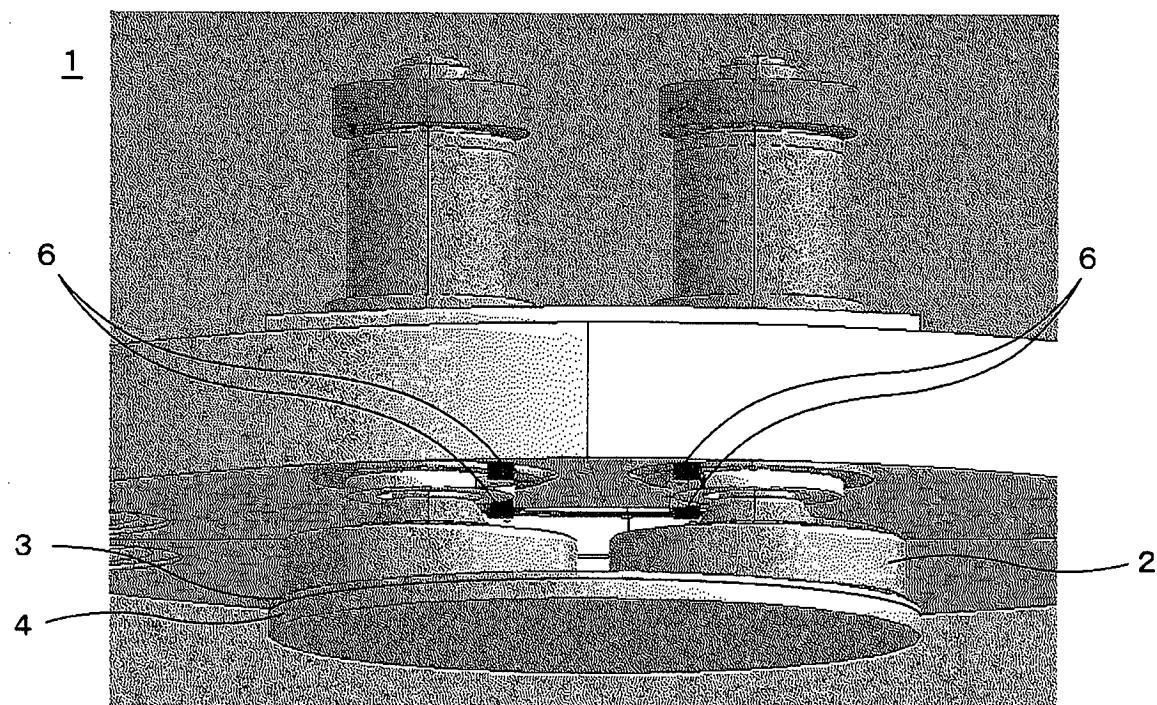


FIG. 2

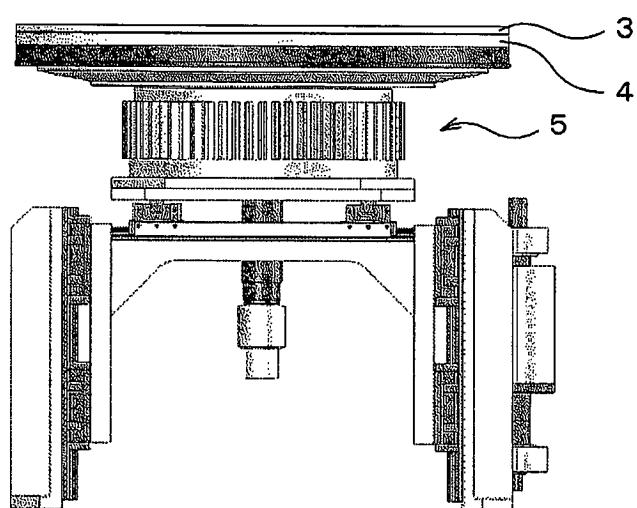


FIG. 3

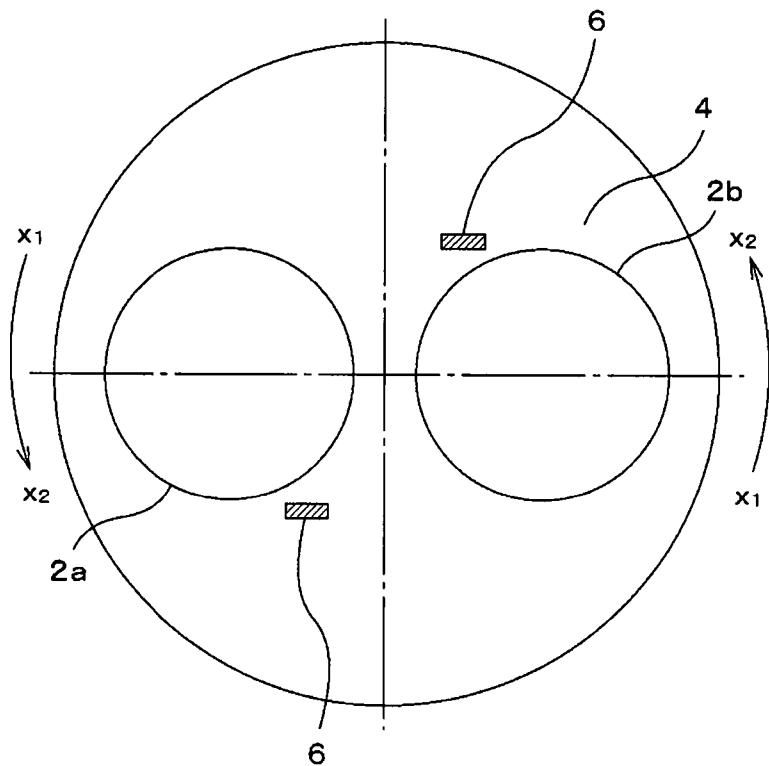


FIG. 4

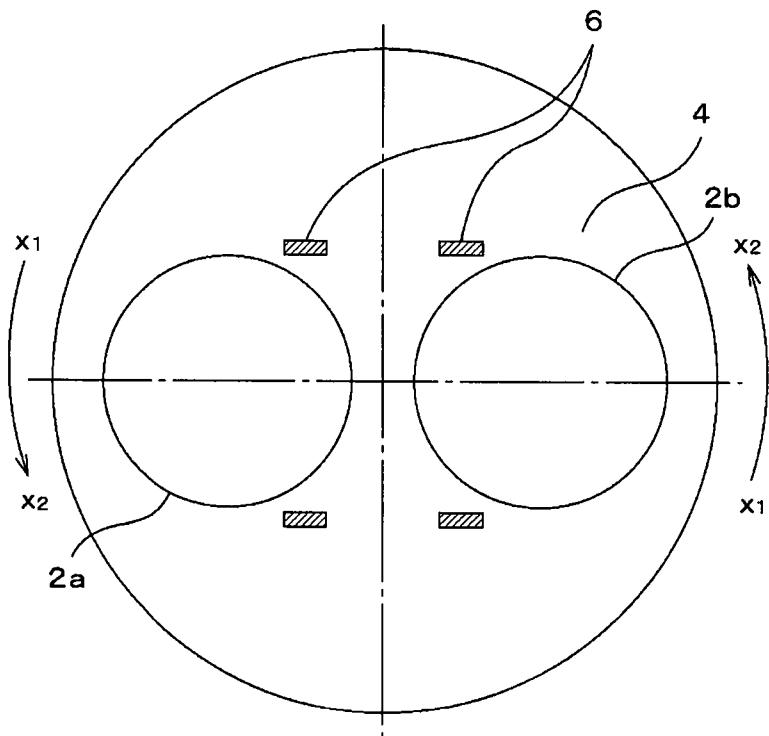


FIG. 5

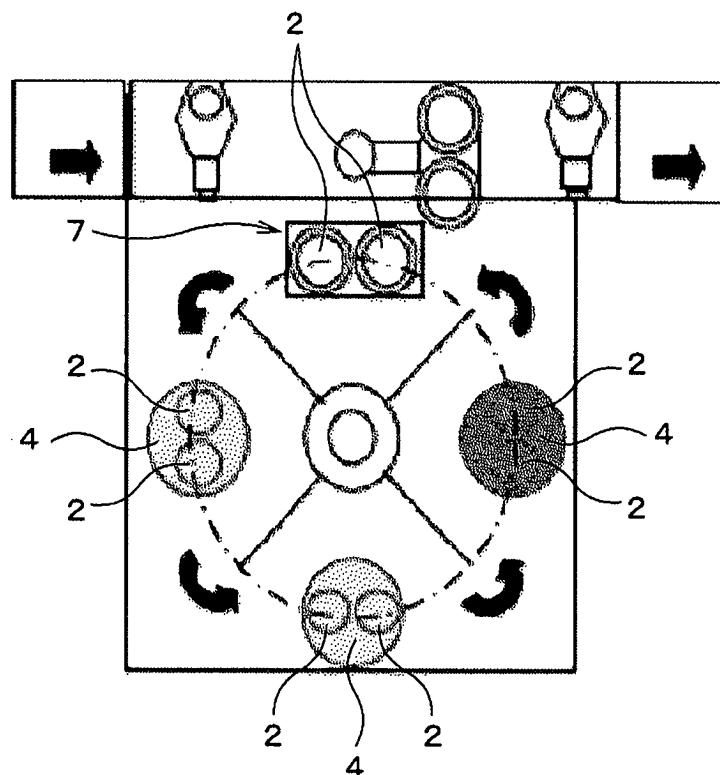


FIG. 6

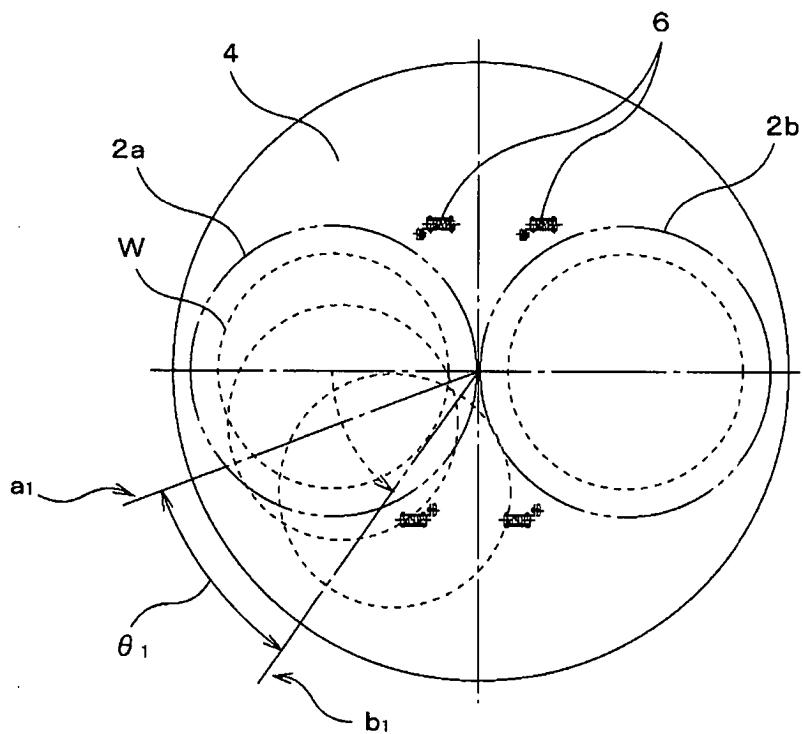


FIG. 7

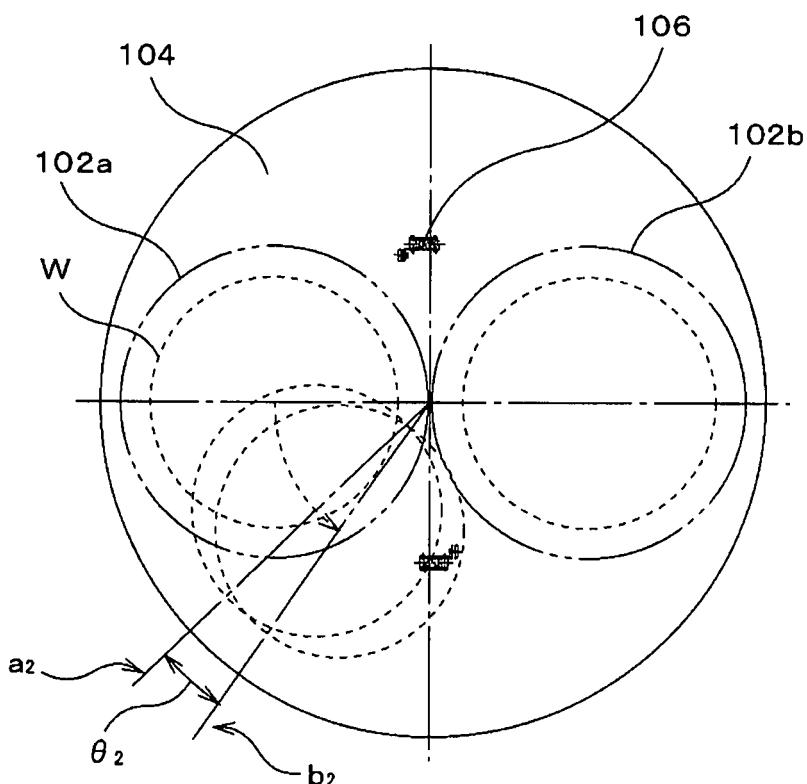


FIG. 8

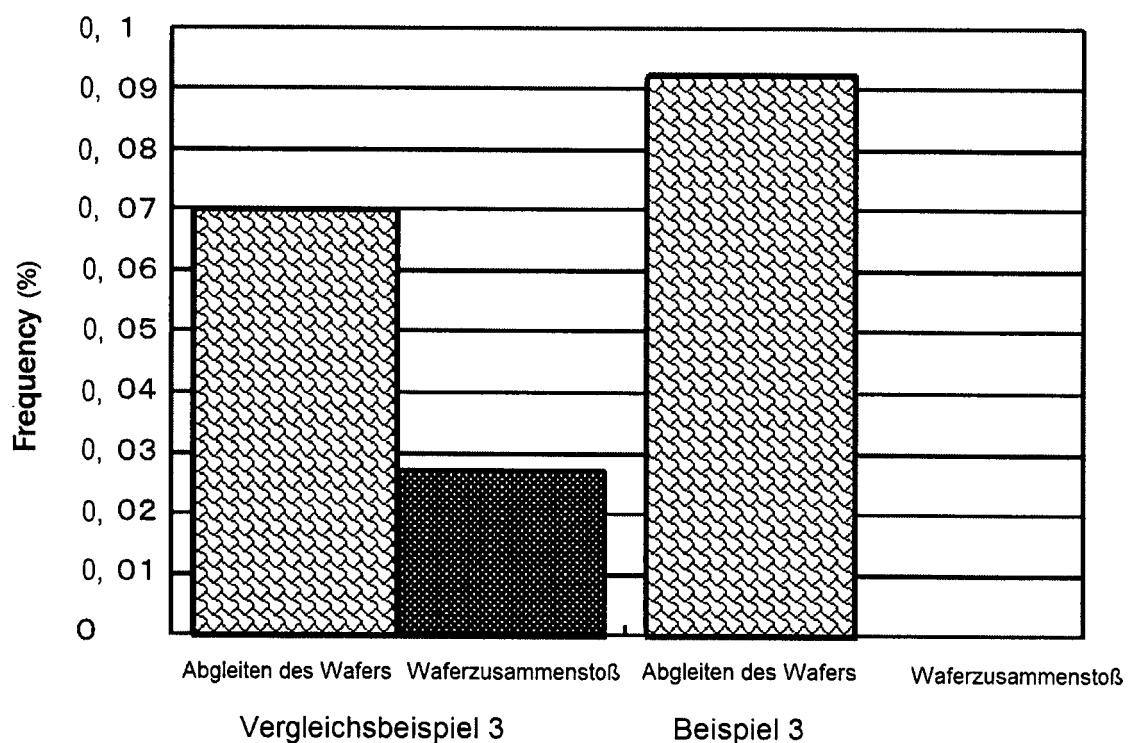


FIG. 9

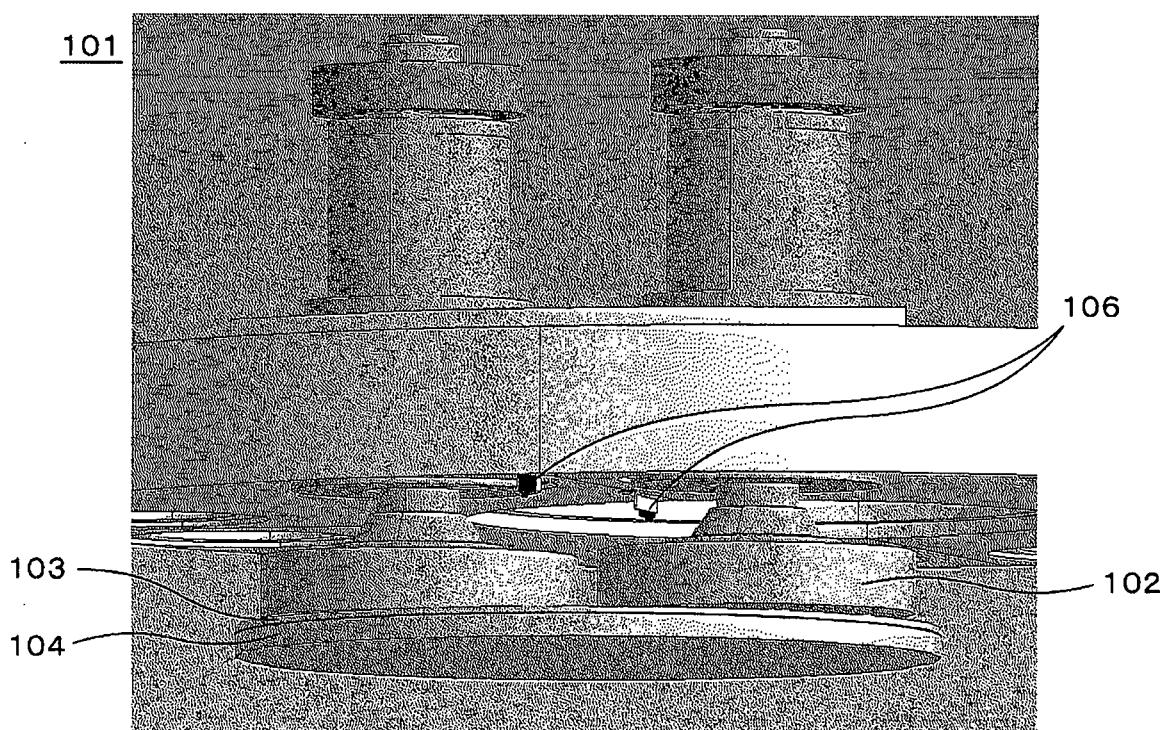


FIG. 10

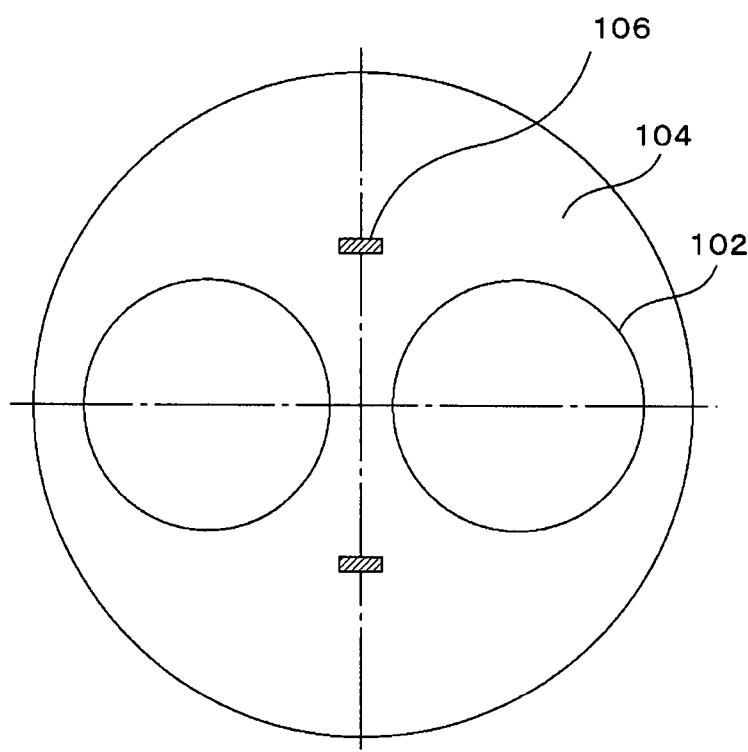


FIG. 11

