



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 054 104 A1 2005.06.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 054 104.3

(51) Int Cl.⁷: B24B 53/06

(22) Anmeldetag: 09.11.2004

(43) Offenlegungstag: 23.06.2005

(30) Unionspriorität:
2003-396029 26.11.2003 JP

(74) Vertreter:
Berendt und Kollegen, 81667 München

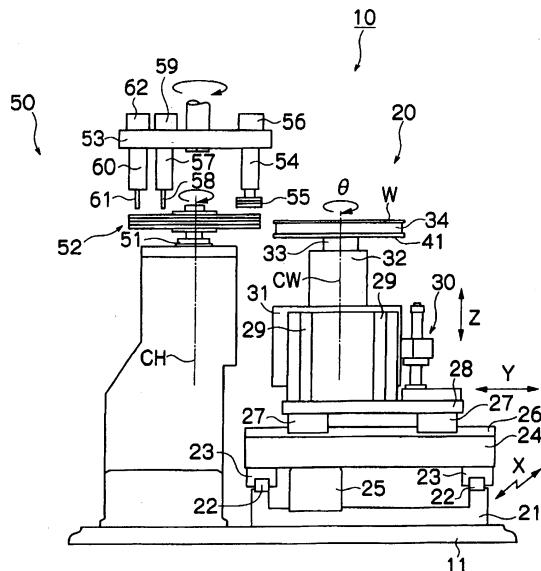
(71) Anmelder:
Tokyo Seimitsu Co. Ltd., Mitaka, Tokio/Tokyo, JP;
Tosei Engineering Corp., Tsuchiura, Ibaraki, JP

(72) Erfinder:
Katayama, Ichiro, Tsuchiura, Ibaraki, JP;
Nakamura, Youichi, Tsuchiura, Ibaraki, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Abrichten einer Anfassscheibe und Anfasvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anfasvorrichtung (10) vorgesehen, welche eine Masterscheibe (52A) auf derselben Achse wie eine Außenumfangs-Grobschleifscheibe (52B) hat, und es wird eine Abrichtscheibe (41) auf derselben Achse wie die Drehachse eines Aufspanntisches (34) vorgesehen, welche mit auf dem Aufspanntisch (34) angebrachten scheibenähnlichen Gegenstand (W) eine Drehbewegung ausführt. Eine Ausnehmung wird an einer Anfassscheibe dadurch ausgebildet, daß eine Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe (52A) auf einen Außenumfang der Abrichtscheibe (41) übertragen wird, und eine Außenumfangsgestalt der Abrichtscheibe (41) wird auf die Anfassscheibe übertragen, so daß eine Ausnehmung mit einer gewünschten Gestalt auf einfache Weise an der Anfassscheibe in der Maschine mit hoher Genauigkeit ausgebildet werden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung befaßt sich mit einem Verfahren zum Abrichten einer Anfassscheibe und einer Anfasvorrichtung, und insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Abrichten einer Anfassscheibe, welche Wafer (Halbleiterscheiben bzw. Halbleiterplättchen) für eine Halbleitereinrichtung, eine elektronische Komponente oder dergleichen, anfast und eine Anfasvorrichtung.

[0002] Metall oder Harz wird hauptsächlich als ein Bindemittel für eine Schleifscheibe zum Ausführen einer Anfasbearbeitung an einem Wafer aus Silizium oder dergleichen eingesetzt, bei dem es sich um ein Material handelt, das sehr brüchig ist.

[0003] Eine Schleifscheibe mit Metallbindung hat den Vorteil, daß die Schleifkörner mit hoher Kraftgehalten sind, aber es ist schwierig, den Mittelpunkt einer Schleifscheibe und den Mittelpunkt einer Spindel genau auszurichten, wenn die Schleifscheibe an der Spindel angebracht ist, und zwar selbst dann, wenn enge Toleranzen eingehalten werden. Die Schleifscheibe mit Metallbindung hat daher den Nachteil, daß man am Außenumfang leicht Rundlaufehler hat.

[0004] Andererseits hat eine Schleifscheibe mit Harzbindung keine so starke Haftkraft für die Schleifkörner, aber sie hat den Vorteil, daß man das Auftreten von einem Rundlaufehler dadurch vermeiden kann, daß man eine Ausnehmung an der Schleifscheibe (eine Ausnehmung für die Anfasbearbeitung) neu dadurch erzeugen kann, daß man das Abrichten durchführt, nachdem die Schleifscheibe an der Spindel angebracht ist.

[0005] Wenn jedoch die Schleifscheibe mit Harzbindung mit einer Anfaseinrichtung abgerichtet wird, benötigt man zusätzlich eine Abriteinrichtung, und daher ergibt sich der Nachteil, daß die gesamte Anfaseinrichtung große Abmessungen bekommt, und kompliziert wird, da die Abriteinrichtung mit der Anfaseinrichtung verbunden ist.

Stand der Technik

[0006] Es wurde ein Abrichtwerkzeug und eine Waferanfaseinrichtung vorgeschlagen, welche ein Abrichtwerkzeug hat, welche das Abrichten der Schleifscheibe mit Hilfe einer einfachen Einrichtung gestattet, wie einer Kompensationseinrichtung für derartige Nachteile (siehe hierzu veröffentlichte japanische Patentanmeldung No. 11-347901).

[0007] Wenn man bei diesem Abrichtwerkzeug und der Waferanfaseinrichtung mit dem Abrichtwerkzeug das Abrichtwerkzeug derart einsetzt, daß die Abrichtscheibe, welche eine vorbestimmte Form hat, fest an einem Außenumfangsteil eines Basismaterials ange-

bracht wird, welche scheibenförmig ausgestaltet ist, dieses Abrichtwerkzeug auf derselben Achse wie der Wafertisch angeordnet ist, und der Wafertisch und die Schleifscheibe relativ nahe beieinander eine Drehbewegung ausführen, wodurch ein Außenumfangsteil des Abrichtwerkzeugs in Kontakt mit dem Außenumfang der Schleifscheibe zum Abrichten der Schleifscheibe gebracht wird.

[0008] Bei dem Abrichtverfahren nach der veröffentlichten japanischen Patentanmeldung No. 11-347901 hat das Abrichtwerkzeug ein Außenumfangsteil, welches eine vorbestimmte Form hat, und welches auf derselben Achse wie der Wafertisch angeordnet ist. Wenn jedoch das Abrichtwerkzeug aufgebraucht ist, und eine Deformation erfährt, oder wenn die Anfasform des Wafers sich ändert, muß wiederum ein neues Abrichtwerkzeug montiert werden.

[0009] Jedes mal wenn ein neues Abrichtwerkzeug montiert wird, muß das Abrichtwerkzeug bezüglich der Drehachse zentriert ausgerichtet werden, und somit verbringt geschultes Personal sehr viel Zeit zum Auswechseln der Abricht-Werkzeuge.

Aufgabenstellung

[0010] Die Erfindung wurde unter Berücksichtigung der vorstehend genannten Umstände geschaffen und zielt darauf, ein Abrichtverfahren und eine Anfasvorrichtung bereitzustellen, welche auf einfache Weise die Formen der Ausnehmungen der Anfassscheibe abrichten kann, welche bei einer Vorrichtung zum Anfasen eines scheibenähnlichen Gegenstands mit einer gewünschten Gestalt eingesetzt wird.

[0011] Nach der Erfindung wird hierzu ein Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe zur Durchführung der Anfasbearbeitung an einem Umfangsrand eines scheibenförmigen Gegenstands bereitgestellt, welche sich dadurch auszeichnet, daß es die Schritte umfaßt, gemäß denen die Anfasbearbeitung an einer Abrichtscheibe mit einer Muster- bzw. Bezugsscheibe (Masterscheibe) durchgeführt wird, welche eine gewünschte Ausnehmungsgestalt hat, und eine Umfangsrandgestalt der Abrichtscheibe mit einer gewünschten angefasten Form versieht, und daß die Ausnehmungsform der Masterscheibe auf die Anfassscheibe dadurch übertragen wird, daß man eine Ausnehmungsbearbeitung oder eine abtragende Bearbeitung an der Anfassscheibe mit der angefasten Abrichtscheibe durchführt, um die Nut mit der gewünschten Gestalt an der Anfassscheibe auszubilden.

[0012] Gemäß dem Abrichtverfahren für die Anfassscheibe nach der Erfindung wird die Ausnehmung an der Anfassscheibe dadurch ausgebildet, daß die Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe auf den Außenumfang der Abrichtscheibe übertragen wird, und die Außenumfangsgestalt der Abrichtscheibe auf die An-

fasscheibe übertragen wird, so daß man eine Ausnehmung mit einer gewünschten Gestalt auf einfache Weise mit hoher Präzision an der Anfassscheibe ausbilden kann. Wenn die Abrichtscheibe aufgebraucht ist und Verformungen auftreten, kann man die Abrichtscheibe leicht reparieren.

[0013] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird eine GC-(Siliziumcarbid im Rohzustand)-Scheibe oder eine WA- (weiße Aluminiumoxidschmelz)-Scheibe für die Abrichtscheibe eingesetzt, so daß man gemäß einem weiteren Merkmal mit diamantenbesetzte Schleifscheibe mit Metallbindung oder einer Schleifscheibe in elektroplatiert Form mit Diamanten als Masterschleifscheibe einsetzen kann, und eine Scheibe mit Diamanten- und Harzbindung als Anfassschleifscheibe bzw. Anfassscheibe einsetzen kann. Zusätzlich zeichnet sich die Anfassscheibe dadurch aus, daß sie abgerichtet ist und eine Schleifscheibe für eine abschließende Schleifbearbeitung bilden kann.

[0014] Gemäß der Erfindung ist die Anfassscheibe eine Anfassscheibe zur abschließenden Schleifbearbeitung und eine diamantenbesetzte Scheibe mit Harzbindung, so daß diese Scheibe eine ausgezeichnete Scheibenqualität hat, so daß man sehr gut bearbeitete Endflächen erhält. Aufgrund der Scheibe mit Harzbindung läßt sich das Abrichten mit einer Abrichtscheibe einer GC-Scheibe oder einer WA-Scheibe durchführen, und da die Abrichtscheibe eine GC-Scheibe oder eine WA-Scheibe ist, läßt sich die Abrichtscheibe auf einfache Weise mittels der Masterscheibe ausbilden, welche von einer diamantenbesetzten Scheibe mit Metallbindung oder einer diamantenbesetzten elektroplattierten Scheibe gebildet wird.

[0015] Gemäß einem weiteren Merkmal nach der Erfindung läßt sich eine Formversatzgröße berücksichtigen, die bei der Übertragung der Ausnehmungsform auftritt, wobei die Formversatzgröße sich in der Gestalt der Ausnehmung an der Masterscheibe niederschlägt.

[0016] Gemäß einem weiteren Merkmal nach der Erfindung erkennt man bei der Übertragung der Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe auf die Anfassscheibe über die Abrichtscheibe die übertragene Formversatzgröße, welche aufgrund eines Rundlauffehlers, einer Ablenkung oder dergleichen, bei den jeweiligen Scheiben auftritt, im vorhinein bei der Gestalt der Ausnehmung an der Masterscheibe, und daher ist die Ausnehmungsgestalt der Anfassscheibe mit hoher Präzision ausgelegt.

[0017] Wenn bei der Erfindung die Anfasbearbeitung auf der Abrichtscheibe mit der Masterscheibe durchgeführt wird, und eine Querschnittsgestalt der Ausnehmung, welche auf der Masterscheibe ausge-

bildet ist, als eine Querschnittsgestalt des Umfangsrandes der Abrichtscheibe übertragen wird, werden die Masterscheibe und die Abrichtscheibe relativ bewegt, um eine übertragene Gestalt durch eine vorbestimmte Größe abzuändern. Ferner wird erreicht, daß dann, wenn die Ausnehmungsbearbeitung an der Anfassscheibe mittels der Abrichtscheibe durchgeführt wird, die Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe auf die Anfassscheibe übertragen wird, wobei die Abrichtscheibe und die Anfassscheibe relativ zueinander bewegt werden, um eine Übertragungsgestalt mit einer vorbestimmten Größe abzuändern.

[0018] Hierbei wird ein Korrekturvorgang für die übertragene Gestalt bei der Übertragung von der Masterscheibe auf die Abrichtscheibe und bei der Übertragung von der Abrichtscheibe auf die Anfassscheibe vorgenommen, und somit erhält man eine Gestalt einer Ausnehmung, welche ausgehend von der Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe von einer gewünschten Ausnehmungsgestalt abgeändert wurde. Folglich läßt sich die Anfasbearbeitung derart vornehmen, daß die endgültige angefaste Gestalt des scheibenähnlichen Gegenstands eine gewünschte Gestalt annimmt.

[0019] Ferner wird vorzugsweise bei der Erfindung ein Schritt vorgesehen, bei dem die Anfasbearbeitung am Umfangsrand des scheibenähnlichen Gegenstands unter Einsatz der abgerichteten Anfassscheibe durchgeführt wird, die Querschnittsgestalt des Umfangsrandes des scheibenähnlichen Gegenstands nach der Bearbeitung bemessen wird, und eine Bewegungsgröße der Relativbewegung nach Maßgabe eines Messwerts für die Querschnittsgestalt korrigiert wird.

[0020] Hierbei wird die Querschnittsgestalt des Umfangsrandes des angefassten, scheibenähnlichen Gegenstands vermessen, und der Wert wird zurückgeführt zu der Korrekturbearbeitung für die übertragene Gestalt. Somit läßt sich die Anfasbearbeitung an dem scheibenähnlichen Gegenstand auf eine genaue Querschnittsgestalt vornehmen.

[0021] Eine Anfasvorrichtung nach der Erfindung ist eine Anfasvorrichtung zur Durchführung der Anfasbearbeitung an einem Umfangsrand eines scheibenähnlichen Gegenstands und zeichnet sich dadurch aus, daß eine Masterscheibe vorgesehen ist, die auf derselben Achse wie eine Außenumfangsgrößschleifscheibe vorgesehen ist, die zum Grobanfasen des Umfangsrandes des scheibenähnlichen Gegenstands dient, und eine gewünschte Ausnehmungsgestalt hat, ferner eine Abrichtscheibe auf derselben Achse wie die eine Drehachse eines Aufspanntisches vorgesehen ist, welcher sich mit dem auf dem Aufspanntisch angebrachten scheibenähnlichen Gegenstand dreht, und eine Feinschleifscheibe vorgesehen ist, welche eine Abschlußanfasung am Um-

fangsrand des scheibenähnlichen Gegenstands vornimmt. Ferner zeichnet sich die Vorrichtung dadurch aus, daß die Anfasbearbeitung an der Abrichtscheibe mit der Masterscheibe durchgeführt wird, und die Umfangsrandgestalt der Abrichtscheibe zu einer gewünschten angefasten Gestalt ausgebildet wird, die Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe auf die Feinschleifscheibe dadurch übertragen wird, daß eine Ausnehmungsbearbeitung von der Feinschleifscheibe mit der angefasten Abrichtscheibe durchgeführt wird, um ein Abrichten zur Ausbildung der Ausnehmung mit einer gewünschten Gestalt an der Feinschleifscheibe vorzunehmen, und daß die Abschlußanfasung des Umfangsrandes des scheibenähnlichen Gegenstands mit der abgerichteten Feinschleifscheibe durchgeführt wird.

[0022] Bei der Anfasvorrichtung nach der Erfindung wird die Ausnehmung auf der Anfassscheibe durch die Übertragung der Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe übertragen, welche auf derselben Achse wie die Außenumfangsgrobschleifscheibe auf dem Außenumfang der Abrichtscheibe vorgesehen ist, welche auf derselben Achse wie die Drehachse des Aufspanntisches vorgesehen ist, so daß die Außenumfangsgestalt der Abrichtscheibe auf die Anfassscheibe übertragen wird, und sich somit die Ausnehmung mit einer gewünschten Gestalt auf einfache Weise an der Anfassscheibe bei der Überarbeitung mit hoher Genauigkeit ausbilden läßt. Selbst wenn die Abrichtscheibe verbraucht ist und eine Deformation auftritt, kann die Abrichtscheibe auf einfache Weise an der Maschine repariert werden.

[0023] Die Anfasvorrichtung nach der Erfindung umfaßt ferner eine Steuereinrichtung zum relativen Bewegen der Masterscheibe und der Abrichtscheibe, um die übertragene Gestalt um eine vorbestimmte Größe zu verändern, wenn die Anfasbearbeitung auf der Abrichtscheibe mit der Masterscheibe durchgeführt wird, und die Querschnittsgestalt der Ausnehmung, welche auf der Masterscheibe ausgebildet ist, wird auf die Querschnittsgestalt des Umfangsrandes der Abrichtscheibe übertragen. Hierbei ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, welche die Abrichtscheibe und die Feinschleifscheibe relativ bewegt, um die übertragene Gestalt um eine vorbestimmte Größe zu verändern, wenn die Ausnehmungsbearbeitung an der Feinschleifscheibe mit der Abrichtscheibe erfolgt, und die Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe auf die Feinschleifscheibe übertragen wird.

[0024] Gemäß einem weiteren Merkmal nach der Erfindung läßt sich der Korrekturvorgang für die übertragene Gestalt bei der Übertragung auf die Abrichtscheibe von der Masterscheibe und bei der Übertragung von der Abrichtscheibe auf die Anfassscheibe vornehmen, und somit kann man eine Ausnehmungsgestalt erhalten; die ausgehend von der Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe zu einer ge-

wünschten Ausnehmungsgestalt verändert ist. Folglich läßt sich die Anfasbearbeitung derart ausführen, daß die abschließend angefaste Gestalt eines scheibenähnlichen Gegenstandes eine gewünschte Gestalt hat.

[0025] Die Anfasvorrichtung nach der Erfindung ist ferner vorzugsweise derart ausgelegt, daß sie eine Messmaschine zum Messen der Querschnittsgestalt des Umfangsrandes des scheibenähnlichen Gegenstands nach der Anfasbearbeitung umfaßt, und daß die Steuereinrichtung die Bewegungsgröße der Relativbewegung nach Maßgabe eines Messwerts für die Querschnittsgestalt korrigiert. Bei dieser Auslegungsform wird die Querschnittsgestalt des Umfangsrandes des angefasten, scheibenähnlichen Gegenstands vermessen, und der Wert wird zu dem Korrekturvorgang für die übertragene Gestalt zurückgeführt, so daß es möglich wird, eine Anfasbearbeitung an dem scheibenähnlichen Gegenstand mit einer genauen Querschnittsgestalt vorzunehmen.

[0026] Wie zuvor angegeben ist, lassen sich mit dem Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe und eine Anfasvorrichtung nach der Erfindung die Ausnehmungen auf der Anfassscheibe durch Übertragen der Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe auf den Außenumfang der Abrichtscheibe ausbilden, und dadurch, daß die Außenumfangsgestalt der Abrichtscheibe auf die Anfassscheibe übertragen wird, kann man eine Ausnehmung mit einer gewünschten Gestalt auf einfache Weise an der Anfassscheibe mit hoher Präzision ausbilden. Selbst wenn die Abrichtscheibe aufgebraucht ist und eine Verformung auftritt, läßt sich die Abrichtscheibe auf einfache Weise reparieren.

[0027] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung. Darin gilt:

[0028] [Fig. 1](#) ist eine Vorderansicht zur Verdeutlichung einer Anfasvorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung;

[0029] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte Ansicht von der Umgebung eines Wafertisches;

[0030] [Fig. 3](#) ist ein schematisches Diagramm zur Verdeutlichung einer Außenumfangsbearbeitungscheibe;

[0031] [Fig. 4A](#) bis [4C](#) sind schematische Ansichten zur Verdeutlichung eines Abrichtverfahrens gemäß einer bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung;

[0032] [Fig. 5A](#) bis [5C](#) sind schematische Ansichten

zur Verdeutlichung eines Abrichtverfahrens gemäß einer bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung;

[0033] **Fig. 6A** und **6B** sind schematische Ansichten zur Verdeutlichung von weiteren Abrichtvorgängen;

[0034] **Fig. 7** ist eine Schnittansicht zur Verdeutlichung eines angefrosten Querschnitts eines Wafers;

[0035] **Fig. 8** ist eine schematische Ansicht zur Verdeutlichung eines Abrichtkorrekturvorgangs;

[0036] **Fig. 9** ist eine schematische Ansicht zur Verdeutlichung eines weiteren Abrichtkorrekturvorgangs; und

[0037] **Fig. 10** ist eine schematische Ansicht zur Verdeutlichung einer Meßeinrichtung für die angefasste Gestalt.

Ausführungsbeispiel

[0038] Eine bevorzugte Ausführungsform eines Verfahrens zum Abrichten einer Anfassscheibe und einer Anfaseinrichtung nach der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. In den Zeichnungen sind gleiche oder ähnliche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0039] Zuerst wird eine Anfasvorrichtung für einen Wafer (scheibenförmiges Gebilde bzw. scheibenähnlicher Gegenstand) erläutert, welche bei dem Abrichtverfahren nach der Erfindung zum Einsatz kommt.

Fig. 1 ist eine Vorderansicht zur Verdeutlichung der Hauptteile einer Anfasvorrichtung. Eine Anfasvorrichtung **10** umfaßt eine Waferzufuhreinrichtung **20**, eine Scheibendreheinheit **50**, eine Waferzufuhr-/aufnahmeeinheit, eine Waferreinigungs-/trockeneinheit und eine Wafersporteneinrichtung, welche nicht gezeigt sind. Ferner ist eine Steuereinrichtung **15** vorgesehen, welche nachstehend noch näher gezeigt und erläutert wird, und die einen Arbeitsablauf der jeweiligen Einheit der Anfasvorrichtung und dergleichen steuert.

[0040] Die Waferzufuhreinheit **20** hat einen X-Tisch **24**, welcher nach der Zeichnung in die X-Richtung mittels einer X-Achsbasis **21** bewegt wird, welche auf einem Grundgestell **11** angeordnet ist. Hierzu sind zwei X-Achsführungsschienen **22** und **22**, vier X-Achslinearführungen **23**, **23**, ..., und eine X-Achsantriebseinrichtung **25** vorgesehen, welche eine Kugelumlaufspindel und einen Schrittmotor umfaßt.

[0041] Ein Y-Tisch **28** wird in Y-Richtung in der Zeichnung mittels zwei Y-Achsführungsschienen **26** und **26**, vier Y-Achslinearführungen **27**, **27**, ..., und einer Y-Achsantriebseinrichtung bewegt, welche eine

Kugelumlaufspindel und einen Schrittmotor (beide nicht gezeigt) umfaßt. Dieser Y-Tisch **28** ist in dem X-Tisch **24** vorgesehen.

[0042] Ein Z-Tisch **31**, welcher mit Hilfe von zwei Z-Achsführungsschienen **29** und **29**, und vier Z-Achslinearführungen geführt ist, welche in der Zeichnung nicht gezeigt sind, und in der Zeichnung in Z-Richtung mit Hilfe einer Z-Achsantriebseinrichtung **30** bewegt wird, welche eine Kugelumlaufspindel und einen Schrittmotor umfaßt, ist in dem Y-Tisch **28** vorgesehen.

[0043] Ein θ-Achsmotor **32** und eine θ-Spindel **33** sind in dem Z-Tisch **31** vorgesehen, und ein Wafertisch (Aufspanntisch) **34**, auf welchem der Wafer **W** angebracht ist, bei dem es sich um einen scheibenähnlichen Gegenstand handelt, ist mittels Saugwirkung an der θ-Spindel **33** gehalten. Der Wafertisch **34** führt eine Drehbewegung in θ-Richtung in der Zeichnung um eine Wafertisch-Drehachse CW aus.

[0044] Eine Abrichtscheibe **41** (welche nachstehend als Abrichteinrichtung **41** bezeichnet wird), welche zum Abrichten der Scheibe eingesetzt wird, welche die Abschlußanfasbearbeitung am Umfangsrand des Wafers **W** vornimmt, ist an einem unteren Teil des Wafertisches **34** axial zu der Wafertischdrehachse CW angeordnet.

[0045] Der Wafer **W** und die Abrichteinrichtung **41** werden in θ-Richtung in der Zeichnung gedreht, und bewegen sich in X-, Y- und Z-Richtung mittels der Waferzufuhreinheit **20**.

[0046] Die Scheibendreheinheit **50** hat eine Außenumfangsscheibenspindel **51**, an der eine Außenumfangsbearbeitungsscheibe **52** angebracht ist, und die um eine Achse CH mittels eines Umfangsscheibenmotors (nicht gezeigt) drehangetrieben ist. Ferner hat diese Einheit **50** eine Außenumfangsfeinschleifspindel **54** und einen Außenumfangsfeinschleifmotor **56**, welcher an einem Drehtisch **53** angebracht ist, der oberhalb der Außenumfangsbearbeitungsscheibe **52** angeordnet ist. Ferner sind eine Ausnehmungsgrobschleifspindel **60** und ein Ausnehmungsgrobschleifmotor **62** und eine Ausnehmungsfeinschleifspindel **57** und ein Ausnehmungsfeinschleifmotor **59** vorgesehen.

[0047] Eine Außenumfangsfeinschleifscheibe **55**, bei der es sich um eine Anfassscheibe zur Ausführung einer abschließenden Schleifbearbeitung am Außenumfang des Wafers **W** handelt, ist an der Außenumfangsfeinschleifspindel **54** angebracht. Eine Ausnehmungsgrobschleifscheibe **51** ist an der Ausnehmungsgrobschleifspindel **60** angebracht, und eine Ausnehmungsfeinschleifscheibe **58** ist an der Ausnehmungsfeinschleifspindel **57** angebracht, wobei diese Ausnehmungsfeinschleifscheibe **58** eine An-

fasscheibe zur Ausführung der abschließenden Schleifbearbeitung eines ausgenommenen Teils dient.

[0048] Die Außenumfangsfeinschleifscheibe **55**, die Ausnehmungsfeinschleifscheibe **58** und die Ausnehmungsgrobschleifscheibe **61** sind an zugeordneten Arbeitspositionen durch ein Verdrehen des Drehtisches **53** positioniert.

[0049] [Fig. 2](#) zeigt die Abrichteinrichtung **41**, welche an dem Wafertisch **34** angebracht ist. Die Abrichteinrichtung **41** ist an dem unteren Teil des Wafertisches **34** koaxial zu der Wafertischdrehachse CW angebracht und wird in θ -Richtung mittels des θ -Achsmotors **32** in Drehung versetzt, wie dies in [Fig. 2](#) gezeigt ist. Die obere Fläche des Wafertisches **34** ist eine Saugfläche, welche in kommunizierender Verbindung mit einer Vakuumquelle (nicht gezeigt) steht, und der Wafer W, an welchem eine Anfasbearbeitung durchzuführen ist, befindet sich auf der oberen Fläche des Wafertisches **34** und ist mittels Saugwirkung festgehalten.

[0050] [Fig. 3](#) zeigt eine Auslegungsform einer Außenumfangsbearbeitungsscheibe **52**. Die Außenumfangsbearbeitungsscheibe **52** hat einen dreistufigen Aufbau. Ein am weitesten unten liegendes Teil ist eine Masterscheibe (Muster- bzw. Bezugsscheibe) **52A**, welche eine Masterausnehmung **52a** hat, welche eine Außenumfangsgestalt einer Abrichteinrichtung **41** bildet, und ein mittlerer Teil ist eine Außenumfangsgrobschleifscheibe **52A**, an der eine Außenumfangsgrobschleifausnehmung **52b** für den Wafer W ausgebildet ist. Ein zu oberst liegendes Teil ist eine Ausrichtabflachung und wird von einer ebenen Ausrichtfeinschleifscheibe **52D** gebildet, bei der es sich um eine Anfassscheibe handelt, an der eine Orientierungsabflachung und eine Orientierungsabflachungsfeinschleifausnehmung **52d** für den Wafer W ausgebildet sind. Mittels diesem Teil werden die Orientierungsabflachung und die Ecke der Orientierungsabflachung abschließend zur Endbearbeitung geschliffen.

[0051] Obgleich bei jedem der Scheiben nach [Fig. 3](#) eine Ausnehmung dargestellt ist, was aus Vereinfachungsgründen der Fall ist, ist tatsächlich eine Mehrzahl von Ausnehmungen an jeder der Scheiben ausgebildet, um die Deformation der Ausnehmungsge-
stalt infolge des Abriebs auszugleichen.

[0052] Bei dieser bevorzugten Ausführungsform wird für die Abrichteinrichtung **41** eine scheibenförmige GC-Scheibe mit im wesentlichen dem gleichen Durchmesser und der gleichen Dicke wie der Wafer W eingesetzt, welcher hiermit zu bearbeiten ist, und die Korngröße der Schleifscheibe beläuft sich auf #320.

[0053] Die Masterscheibe **52A** ist eine metallgebundene Scheibe und hat Schleifkörner mit einem Durchmesser von **202** mm und hat eine Korngröße von #600. Die Außenumfangsgrobschleifscheibe **52B** ist eine metallgebundene Scheibe mit Diamantschleifkorn mit einem Durchmesser von **202** mm und hat eine Korngröße von #800. Die Orientierungsabflachung- und Orientierungsabflachungseck-Feinschleifscheibe **52D** ist eine harzgebundene Scheibe mit Diamantschleifkorn mit einem Durchmesser von **202** mm und einer Korngröße von #3.000.

[0054] Die Außenumfangsfeinschleifscheibe **55** ist eine harzgebundene Scheibe mit Diamantschleifkorn mit einem Durchmesser von 50 mm und einer Korngröße von #3.000. Für die Ausnehmungsgrobschleifscheibe **61** wird eine harzgebundene Schleifscheibe mit Diamantschleifkorn eingesetzt, welche einen kleineren Durchmesser, beispielsweise einen Durchmesser von 1,8 mm bis 2,4 mm hat, sowie eine Korngröße von #800. Für die Ausnehmungsfeinschleifscheibe **58** wird eine harzgebundene Schleifscheibe mit Diamantschleifkorn eingesetzt, welche einen kleinen Durchmesser, beispielsweise einen Durchmesser von 1,8 mm bis 2,4 mm hat, und eine Korngröße von #4.000.

[0055] Die Außenumfangsschleifspindel **51** ist eine Spindel, welche mittels eines eingebauten Motors unter Einsatz eines Kugellagers angetrieben wird, und eine Drehbewegung mit einer Drehzahl von 8.000/min ausführt. Die Außenumfangsfeinschleifspindel **54** ist eine Spindel, welche mittels eines eingebauten Motors unter Einsatz eines Luftlagers angetrieben wird, und eine Drehbewegung mit einer Drehzahl von 35.000 1/min ausführt.

[0056] Die Ausnehmungsgrobschleifspindel **60** ist eine Spindel, welche mittels einer Luftturbine unter Einsatz eines Luftlagers angetrieben wird und eine Drehbewegung mit einer Drehzahl von 80.000 1/min ausführt. Die Ausnehmungsfeinschleifspindel **57** ist eine Spindel, welche mit einem eingebauten Motor unter Einsatz eines Luftlagers angetrieben wird, und eine Drehbewegung mit einer Drehzahl von 150.000 1/min ausführt.

[0057] Die nähere Erläuterung der weiteren Bauteile der Anfasvorrichtung **10** wird weggelassen, da es sich hierbei um an sich bekannte Einzelheiten handelt.

[0058] Nunmehr soll ein Abrichtverfahren nach der Erfindung näher erläutert werden. Zu allererst erfolgt eine Anfasbearbeitung an dem Außenumfang der Abrichteinrichtung **41** mit der Masterscheibe **52A**. Bei dieser Bearbeitung dreht sich die Masterscheibe **52A** mit einer Drehzahl von 8.000 1/min. Der Z-Tisch **31** wird mittels der Z-Achsantriebseinrichtung **30** in diesem Zustand bewegt, und die Höhe der Abrichtein-

richtung **41** ist in einer Höhe unter Zuordnung zu der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** positioniert.

[0059] Dann wird der Y-Tisch **28** in Richtung auf die Masterscheibe **51A** bewegt. **Fig. 4A** zeigt diesen Zustand. Durch die Bewegung des Y-Tisches **28** in Y-Richtung wird das Außenumfangsteil der Abrichteinrichtung **41** in die Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** eingeschnitten, und der Wafertisch **34** führt langsam eine Drehbewegung mittels des θ-Achsmotors **32** aus, wodurch das Außenumfangsteil der Abrichteinrichtung **41** angefast wird, und die Form der Masterausnehmung **52a** auf das Außenumfangsteil der Abrichteinrichtung **41** übertragen wird.

[0060] **Fig. 4B** zeigt diesen Zustand. Wie dann in **Fig. 4C** gezeigt ist, wird die Abrichteinrichtung **41** in Richtung von der Masterscheibe **52A** weg bewegt, und die Übertragung von der Querschnittsgestalt der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** auf die Querschnittsgestalt des äußeren Umfangsteils der Abrichteinrichtung **41** ist abgeschlossen.

[0061] Unter Einsatz der Abrichteinrichtung **41**, an deren äußeren Umfangsteil die Querschnittsgestalt der Masterausnehmung **52a** übertragen worden ist, wird die Feinschleifausnehmung **52d** auf der Orientierungsabflachung und der Orientierungsabflachungsecke mit Hilfe der Feinschleifscheibe **52d** ausgebildet. Bei diesem Verfahrensschritt wird der Z-Tisch **31** mittels der Z-Achsantriebseinrichtung **30** zuerst bewegt, und die Höhe der Abrichteinrichtung **41** wird an die Ausnehmungsausbildungsposition der Orientierungsabflachung und der Orientierungsabflachungsecke der Feinschleifscheibe **52D** positioniert, wie dies in **Fig. 5A** gezeigt ist.

[0062] Dann wird die Abrichteinrichtung **41** mit hoher Geschwindigkeit gedreht und in Y-Richtung bewegt, und die Orientierungsabflachung und die Orientierungsabflachungsecke werden mittels der Feinschleifscheibe **52d** eingeschnitten. Die Orientierungsabflachung und die Orientierungsabflachungsecke mit der Feinschleifscheibe **52d** führt langsam eine Drehbewegung aus, wodurch die Feinschleifausnehmung **42d** ausgebildet wird. Dann wird die Abrichteinrichtung **41** in Y-Richtung zurück bewegt, und die Ausbildungsbearbeitung für die Feinschleifausnehmung **52d** auf der Orientierungsabflachung und der Feinschleifscheibe **52d** mit der Orientierungsabflachungsecke ist abgeschlossen.

[0063] Die Querschnittsgestalt der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** wird auf das Außenumfangsteil der Abrichteinrichtung **41** übertragen und wird auf die Feinschleifscheibe **52D** mit der Orientierungsabflachung und der Orientierungsabflachungsecke von der Abrichteinrichtung **41** übertragen, wobei die Querschnittsgestalt der Masteraus-

nehmung **52a** der Masterscheibe **52A** auf die Feinschleifausnehmung **52d** der Orientierungsabflachung und der Orientierungsabflachungsecke der Feinschleifscheibe **52D** übertragen wird.

[0064] Bei der Ausbildung der Feinschleifausnehmung auf dem Außenumfang der Feinschleifscheibe **55** wird die Querschnittsgestalt der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** mittels der Übertragung über die Abrichteinrichtung **41** ausgebildet, sowie die Feinschleifausnehmung **52d** der Orientierungsabflachung und der Orientierungsabflachungsecke der Feinschleifscheibe **52D**.

[0065] Die Ausbildung der Feinschleifausnehmung auf der Ausnehmungsfeinschleifscheibe **58** erfolgt auf genau die gleiche Weise, und die Querschnittsgestalt der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** wird durch die Übertragung mittels der Abrichteinrichtung **41** ausgebildet.

[0066] Das Abschlusschleifen der Anfasbearbeitung an dem Wafer **W** wird dadurch vorgenommen, daß die Außenumfangsfeinschleifscheibe **55**, die Orientierungsabflachung- und die Orientierungsabflachungseck-Feinschleifscheibe **52D** oder die Ausnehmungsfeinschleifscheibe **58** eingesetzt wird, welche auf die vorstehend beschriebene Weise abgerichtet ist.

[0067] Wie zuvor beschrieben worden ist, wird die Querschnittsgestalt der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** auf das Außenumfangsteil der Abrichteinrichtung **41** übertragen, und die Feinschleifscheibe wird unter Einsatz der Abrichteinrichtung **41** abgerichtet. Daher sind Arbeiten zum Zentrieren mit hoher Präzision von der Abrichteinrichtung **41** und der Feinschleifscheibe bezüglich der jeweiligen Drehachse nicht erforderlich, und das Abrichten kann mit denselben Verfahrensschritten wie die Anfasbearbeitung am Wafer **W** ausgeführt werden. So mit läßt sich ein hochgenaues Abrichten auf einfache Weise an der Maschine vornehmen. Es ist nicht erforderlich, daß man eine groß bemessene Abrichteinrichtung in der Anfasvorrichtung **10** vorsieht.

[0068] Bei der zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsform erfolgen die Erläuterungen beispielsweise im Zusammenhang mit dem Abrichten des Formschleifens, aber die Erfindung kann auch beim Abrichten einer üblichen, mit Ausnehmungen versehenen Schleifscheibe eingesetzt werden. Wie insbesondere in **Fig. 6A** gezeigt ist, wird die obere Seitenfläche **52e** der Ausnehmung mittels der Abrichteinrichtung **41** zuerst abgerichtet, dann wird entsprechend **Fig. 6B** ein Ausnehmungsgrund **52f** bei einer Absenkbewegung der Abrichteinrichtung **41** im Anschluß daran ausgebildet, und schließlich wird eine untere Seitenfläche **52g** der Ausnehmung abgerichtet, wodurch die Seitenflächengestalt der Master-

ausnehmung **52a** auf die obere Seitenfläche **52e** und die untere Seitenfläche **52g** übertragen werden kann.

[0069] Nunmehr wird die Korrektur der Abrichtform näher erläutert. Bei der Anfasbearbeitung an dem Wafer W werden eine Länge X3 des linearen Abschnitts der Seitenfläche des Wafers W und die Abmessung der Krümmungsradien R1 und R2 des Verbindungsabschnitts des linearen Abschnitts der Seitenfläche und die geneigten Anfasabschnitte nach [Fig. 7](#) im allgemeinen als wesentlich erachtet.

[0070] Die Masterausnehmung **52a** der zuvor beschriebenen Masterscheibe **52A** ist genau bearbeitet, indem man auf zeitaufwendige Weise eine Maschine mit elektrischer Entladung oder dergleichen einsetzt, aber zum Zeitpunkt der Übertragung auf die Abrichteinrichtung **41** von der Masterschleifscheibe **52A** und zum Zeitpunkt der Übertragung auf die Feinschleifscheibe von der Abrichteinrichtung **41** kann die Gestalt der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** nicht auf die Feinschleifscheibe auf genaue Weise übertragen werden, was auf einen Rundlaufehler oder eine Auslenkung an der Abrichteinrichtung **41** und den jeweiligen Schleifscheiben zurückzuführen ist.

[0071] Folglich wird bei dem Abrichtverfahren gemäß der bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung eine Übertragungsversetzungsgröße, welche infolge des Rundlauffehlers oder der Auslenkung der Abrichteinrichtung **41** und der jeweiligen Schleifscheiben auftritt, zuvor gemessen, und die Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** ist unter Berücksichtigung der Übertragungsversetzungsgröße ausgelegt. Hierdurch lässt sich eine vorbestimmte Ausnehmungsgestalt an der Feinschleifscheibe ausbilden.

[0072] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird die Abrichtkorrekturbearbeitung nach [Fig. 8](#) in der Steuereinrichtung **15** programmiert, und es wird eine Abrichtkorrekturbearbeitung zum Zeitpunkt des Abrichtens ausgeführt. Wenn beispielsweise die Länge X3 des linearen Abschnitts der Seitenfläche klein wird, wenn die Übertragung auf die Abrichteinrichtung **41** von der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** vorgenommen wird, schreitet die Abrichteinrichtung **41** in Richtung der Mitte der Masterausnehmung **52a** zuerst (1) ein, die Abrichteinrichtung **41** wird um $\frac{1}{2}$ der Korrekturgröße von X3 angehoben und eingeschnitten (2), und schließlich wird die Abrichteinrichtung **41** von der ersten Höhe um $\frac{1}{2}$ der Korrekturgröße von X3 abgesenkt und eingeschnitten (3), wie dies in [Fig. 8](#) gezeigt ist. Durch einen solchen Korrekturvorgang kann die Übertragung erfolgen, wenn X3 klein ist.

[0073] Wenn beispielsweise X3, R1 und R2 groß sind und wenn die Übertragungsabrichtung an der

Feinschleifscheibe ausgehend von der Abrichteinrichtung **41** vorgenommen wird, bewegt sich nach dem Einschneiden der Abrichteinrichtung **41** in die Feinschleifscheibe die Abrichteinrichtung **41** in Richtung nach oben und vergrößert X3 um $\frac{1}{2}$ der Korrekturgröße von X3 (1), und dann wird R1 durch die Bewegung der Abrichteinrichtung **41** in Nachbearbeitungsrichtung größer gemacht, während dem sich die Abrichteinrichtung **41** nach oben bewegt, wie dies in [Fig. 9](#) gezeigt ist. Dann wird die Abrichteinrichtung **41** nach unten um $\frac{1}{2}$ der Korrekturgröße von X3 ausgehend von der Position, an der die Abrichteinrichtung **41** zuerst in die Feinschleifscheibe einschneidet (3) nach unten bewegt, und schließlich wird R2 dadurch groß gemacht, daß die Abrichteinrichtung **41** in Nachbearbeitungsrichtung bewegt wird, während dem sich die Abrichteinrichtung **41** nach unten bewegt.

[0074] Durch Ausführen einer solchen Korrekturbearbeitung können X3, R1 und R2 in großem Maße abgerichtet werden.

[0075] Bei dieser weiteren bevorzugten Ausführungsform lässt sich nicht nur eine Korrekturübertragungsversetzungsgröße vornehmen, sondern sie ist auch für den Fall geeignet, bei dem die Anfasgestalt sich infolge einer Änderung der Art des Wafers W ändert, wenn man diesen Korrekturvorgang vornimmt, vorausgesetzt, daß die Änderungsgröße nicht zu groß ist.

[0076] [Fig. 10](#) ist ein Diagramm zur Verdeutlichung einer Meßeinrichtung (Messmaschine) **70**, die an der Anfaseinrichtung **10** vorgesehen ist und den Anfaszustand des Wafers W vermisst. Die Meßeinrichtung **70** umfaßt einen Messtisch **71**, welcher zusammen mit dem darauf angebrachten Wafer W eine Drehbewegung ausführt, eine CCD-Kamera (für die obere Fläche) **72**, welche an dem Umfangsrand des Wafers W angeordnet ist, und ein Bild von der Anfasgestalt aufnimmt, eine CCD-Kamera (für die Unterseite) **73**, eine CCD-Kamera (für die Seitenfläche) **74**, eine LED-Ausleuchteinrichtung **75**, eine Bildverarbeitungseinheit **76**, einen Monitor **77** und dergleichen.

[0077] Die Umfangsrandschnittbilder des Wafers W, welche mittels der CCD-Kamera (für die obere Fläche) **72**, die CCD-Kamera (für die Unterseite) **73**, die CCD-Kamera (für die Seitenfläche) **74** werden einer Signalverarbeitung in der Bildbearbeitungseinheit **76** unterzogen und an die Steuereinrichtung übertragen. Die Anfasgestaltabmessungen werden arithmetisch ermittelt.

[0078] Die Steuereinrichtung **15** kann den Abrichtkorrekturvorgang nach Maßgabe der Anfasgestaltabmessung des Wafers W steuern, welche man mit Hilfe der Meßeinrichtung **70** erhält, und somit kann ein optimales Abrichten auf die gewünschte Anfasgestalt erfolgen, was auf einfache Weise an der Maschine

ausgeführt werden kann.

[0079] Die Umfangsrandabschnittsgestalt der Abrichteinrichtung **41**, für die die Anfasbearbeitung mittels der Masterscheibe **52A** durchgeführt wird, wird mit der Meßeinrichtung (Messmaschine) ausgemessen, und der Anfaskorrekturvorgang der Abrichteinrichtung **41** lässt sich nach Maßgabe der erhaltenen Messdaten steuern.

[0080] Nachdem eine vorbestimmte Anzahl von Anfasbearbeitungen ausgeführt worden ist, kann eine optimale Abrichtung auf automatische Weise erfolgen, und daher wird die vorteilhafte Anfasbearbeitung immer vorgenommen.

[0081] Bei der zuvor angegebenen bevorzugten Ausführungsform erfolgte die Erläuterung im Zusammenhang mit den Materialien, den Abmessungen, den Korngrößen, der Drehzahl und dergleichen von der Abrichteinrichtung **41** und den jeweiligen spezifiziert angegebenen Schleifscheiben, obgleich die Erfindung hierauf nicht beschränkt ist, vorausgesetzt, daß die Ausnehmungsgestalt der Masterausnehmung **52a** der Masterscheibe **52A** auf die Abrichteinrichtung **41** übertragen werden kann und auch die Schleifscheibe zur Bearbeitung von der Abrichteinrichtung **41** übertragen werden kann. Bei der Erfindung können unterschiedliche Materialien, Abmessungen, Korngrößen, Drehzahlen und dergleichen vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe zum Ausführen einer Anfasbearbeitung an einem Umfangsrand eines scheibenähnlichen Gegenstands, welches die folgenden Schritte aufweist:
Ausführen der Anfasbearbeitung an einer Abrichtscheibe **(41)** mit einer Masterscheibe **(52A)**, welche eine gewünschte Ausnehmungsgestalt hat, und Ausbilden einer Umfangsrandgestalt der Abrichtscheibe **(41)** mit einer gewünschten angefassten Gestalt; und Übertragen der Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe **(52A)** auf die Anfassscheibe **(52D)**, indem eine Ausnehmungsbearbeitung an der Anfassscheibe **(52D)** mittels der angefassten Abrichtscheibe **(41)** erfolgt, um die Ausnehmung mit der gewünschten Gestalt an der Anfassscheibe **(52D)** auszubilden.

2. Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe nach Anspruch 1, bei dem als Abrichtscheibe **(41)** eine GC(Siliziumcarbid im Rohzustand)-Scheibe oder eine WA(weißes, erschmolzenes Aluminiumoxid)-Scheibe eingesetzt wird.

3. Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei dem eine Schleifscheibe mit Metallbindung diamantenbesetzt oder eine diamantenbesetzte elektro-

chemisch gebildete Scheibe für die Masterscheibe **(52A)** eingesetzt wird, und bei der eine harzgebundene mit Diamanten besetzte Scheibe für die Anfassscheibe **(52D)** eingesetzt wird.

4. Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe nach einem der Ansprüche 1, 2 und 3, bei der die Anfassscheibe **(52D)**, welche abgerichtet ist, eine Anfassscheibe für eine abschließende Schleifbearbeitung ist.

5. Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe nach Anspruch 1, bei dem unter Berücksichtigung einer Formversetzungsgröße, welche zum Zeitpunkt der Übertragung der Ausnehmungsgestalt auftritt, die Gestaltversetzungsgröße zuvor bei der Gestalt der Ausnehmung der Masterscheibe **(52A)** berücksichtigt wird.

6. Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe nach Anspruch 1, bei dem dann, wenn die Anfasbearbeitung an der Abrichtscheibe **(41)** mit der Masterscheibe **(52A)** ausgeführt wird, und eine Querschnittsgestalt der Ausnehmung, welche an der Masterscheibe **(52A)** ausgebildet ist, als eine Querschnittsgestalt des Umfangsrandes der Abrichtscheibe **(41)** übertragen wird, und die Masterscheibe **(52A)** und die Abrichtscheibe **(41)** relativ bewegt werden, um eine Übertragungsgestalt um eine vorbestimmte Größe zu verändern.

7. Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe nach Anspruch 1, bei dem dann, wenn die Ausnehmungsbearbeitung an der Anfassscheibe **(52D)** mit der Abrichtscheibe **(41)** vorgenommen wird, und die Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe **(52A)** auf die Anfassscheibe **(52D)** übertragen wird, die Abrichtscheibe **(41)** und die Anfassscheibe **(52D)** relativ bewegt werden, um eine Übertragungsgestalt um eine vorbestimmte Größe zu verändern.

8. Abrichtverfahren für eine Anfassscheibe nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, welches ferner die folgenden Schritte aufweist:
Ausführen einer Anfasbearbeitung auf dem Umfangsrand des scheibenähnlichen Gegenstands unter Einsatz der abgerichteten Anfassscheibe **(52D)**; Messen der Querschnittsgestalt des Umfangsrandes des scheibenähnlichen Gegenstands nach der Bearbeitung; und Korrigieren einer Bewegungsgröße der relativen Bewegung nach Maßgabe eines Messwertes für die Querschnittsgestalt.

9. Anfasvorrichtung zum Ausführen einer Anfasbearbeitung an einem Umfangsrand eines scheibenähnlichen Gegenstands, welche folgendes aufweist: eine Masterscheibe **(52A)**, die auf derselben Achse wie die Außenumfangs-Grobschleifscheibe **(52B)** zum Grobanfasen des Umfangsrandes des schei-

benähnlichen Gegenstands vorgesehen ist, und eine gewünschte Ausnehmungsgestalt hat; eine Abrichtscheibe (41) auf derselben Achse wie eine Drehachse des Aufspanntisches (34) vorgesehen ist, welche mit dem auf dem Aufspanntisch (34) angebrachten scheibenähnlichen Gegenstand eine Drehbewegung ausführt; und eine Feinschleifscheibe (52D), welche eine abschließende Anfasung des Umfangsrandes des scheibenähnlichen Gegenstands vornimmt, wobei die Anfasbearbeitung an der Abrichtscheibe (41) mit der Masterscheibe (52A) vorgenommen wird, und die Umfangsrandgestalt der Abrichtscheibe (41) mit einer gewünschten angefasten Gestalt ausgebildet wird; wobei die Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe (52A) auf die Feinscheibe (52D) dadurch übertragen wird, daß die Ausnehmungsbearbeitung an der Feinschleifscheibe (52D) mit der angefasten Abrichtscheibe (41) vorgenommen wird, um das Abrichten vorzunehmen und die Ausnehmung mit einer gewünschten Gestalt an der Feinschleifscheibe (52D) auszubilden; und wobei die Abschlußanfasung des Umfangsrands des scheibenähnlichen Gegenstands mit der abgerichteten Feinschleifscheibe (52D) vorgenommen wird.

10. Anfasvorrichtung nach Anspruch 9, welche ferner folgendes aufweist:

eine Steuereinrichtung (15) für die relative Bewegung der Masterscheibe (52A) und der Abrichtscheibe (41), um die Übertragungsgestalt um eine vorbestimmte Größe zu verändern, wenn die Anfasbearbeitung an der Abrichtscheibe (41) mit der Masterscheibe (42A) vorgenommen wird, so daß die Querschnittsgestalt der Ausnehmung, die an der Masterscheibe (52A) ausgebildet ist, als Querschnittsgestalt des Umfangsrandes der Abrichtscheibe (41) übertragen wird.

11. Anfasvorrichtung nach Anspruch 9, welche ferner folgendes aufweist:

eine Steuereinrichtung (15) zum relativen Bewegen der Abrichtscheibe (41) und der Feinschleifscheibe (52D), um die übertragene Gestalt um eine vorbestimmte Größe zu verändern, wenn die Ausnehmungsbearbeitung an der Feinschleifscheibe (52D) mit der Abrichtscheibe (41) vorgenommen, und die Ausnehmungsgestalt der Masterscheibe (52A) auf die Feinschleifscheibe (52D) übertragen wird.

12. Anfasvorrichtung nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, welche ferner folgendes aufweist:

eine Meßmaschine (70) zum Vermessen der Querschnittsgestalt des Umfangsrandes des scheibenähnlichen Gegenstands nach der Anfasbearbeitung, wobei die Steuereinrichtung (15) die Bewegungsgröße der relativen Bewegung nach Maßgabe eines Messwertes für die Querschnittsgestalt korrigiert.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

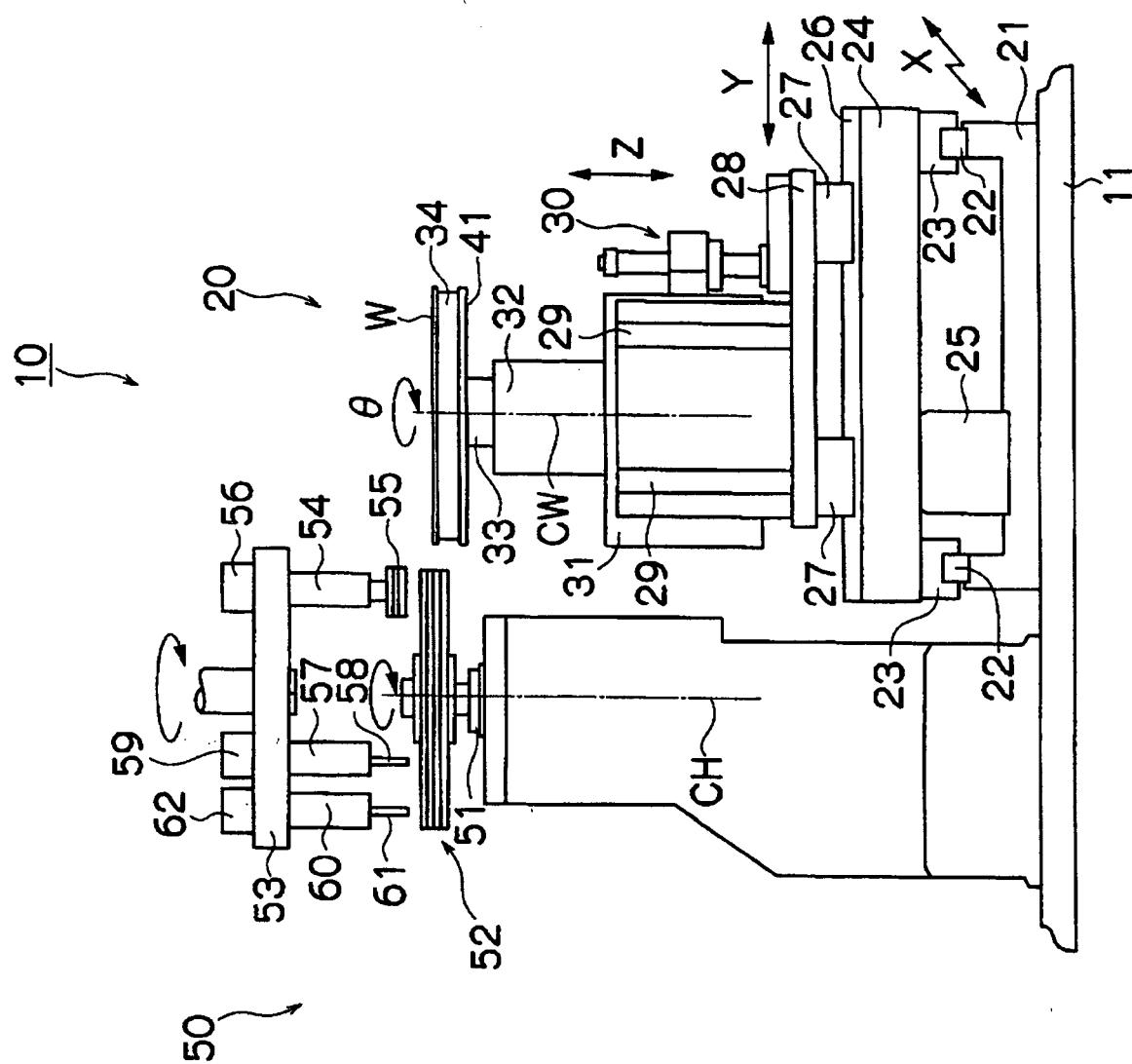


FIG. 2

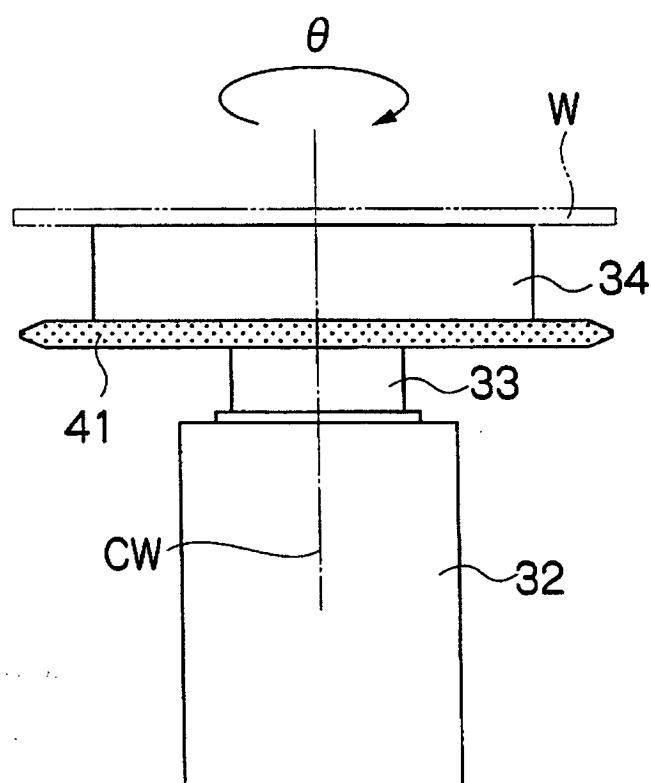


FIG. 3

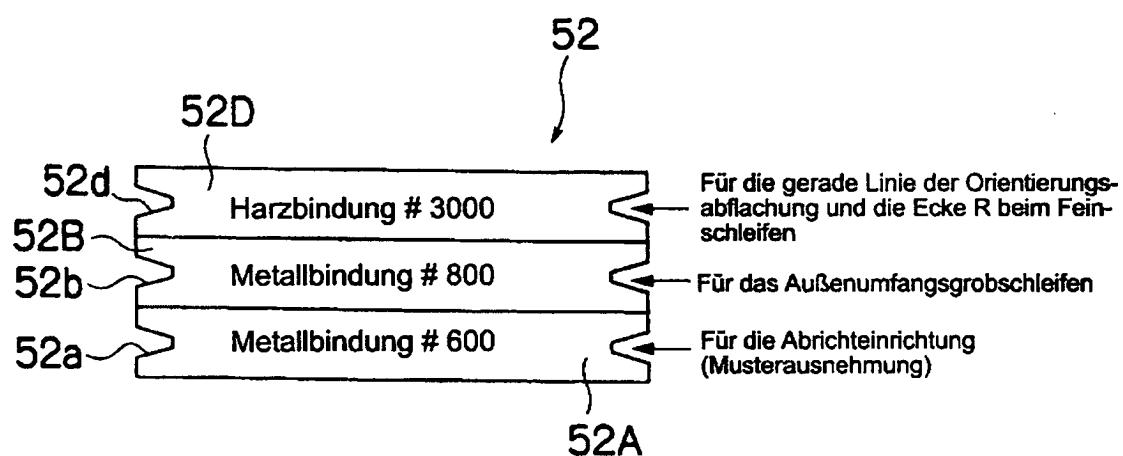


FIG. 4

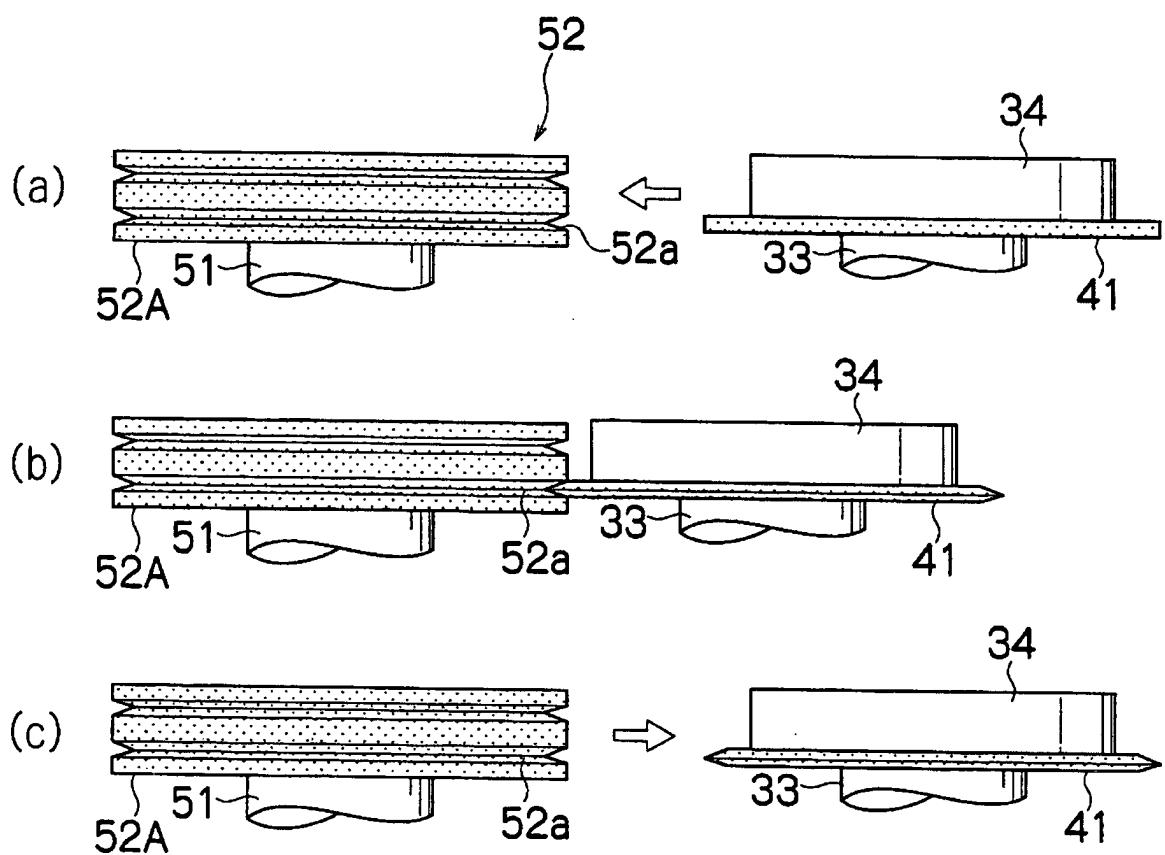


FIG. 5

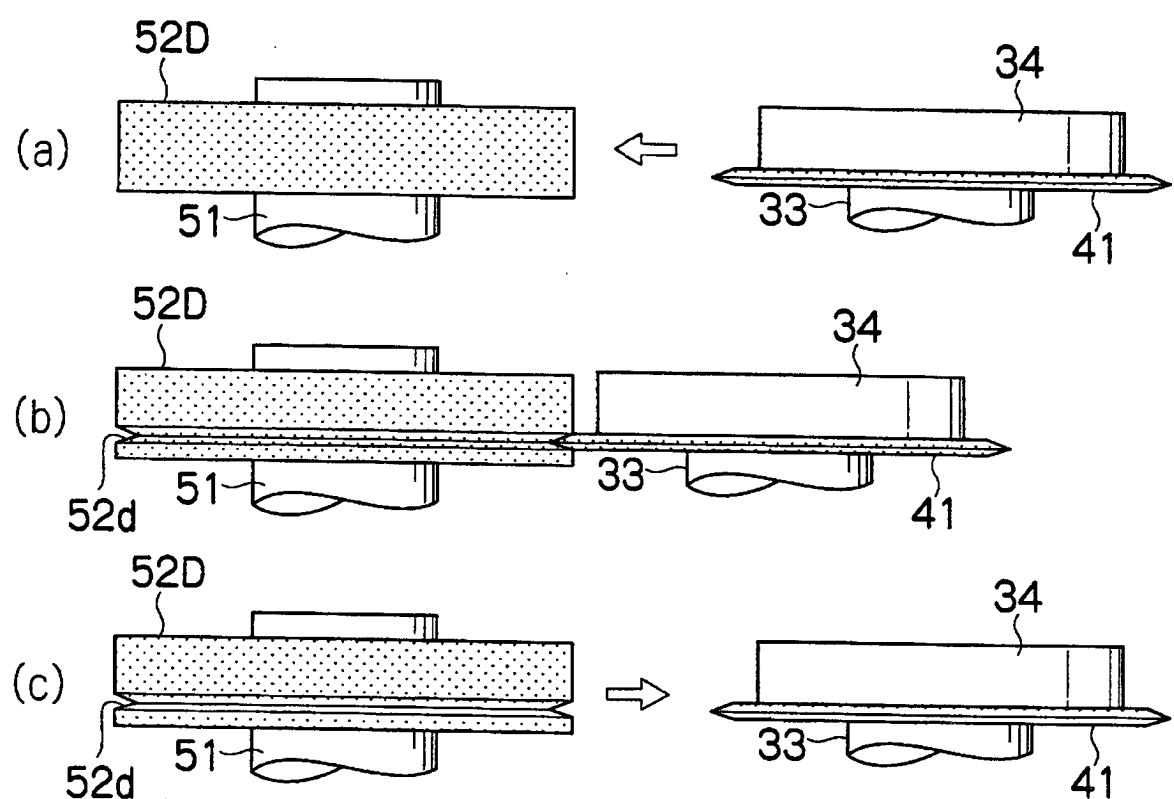


FIG. 6

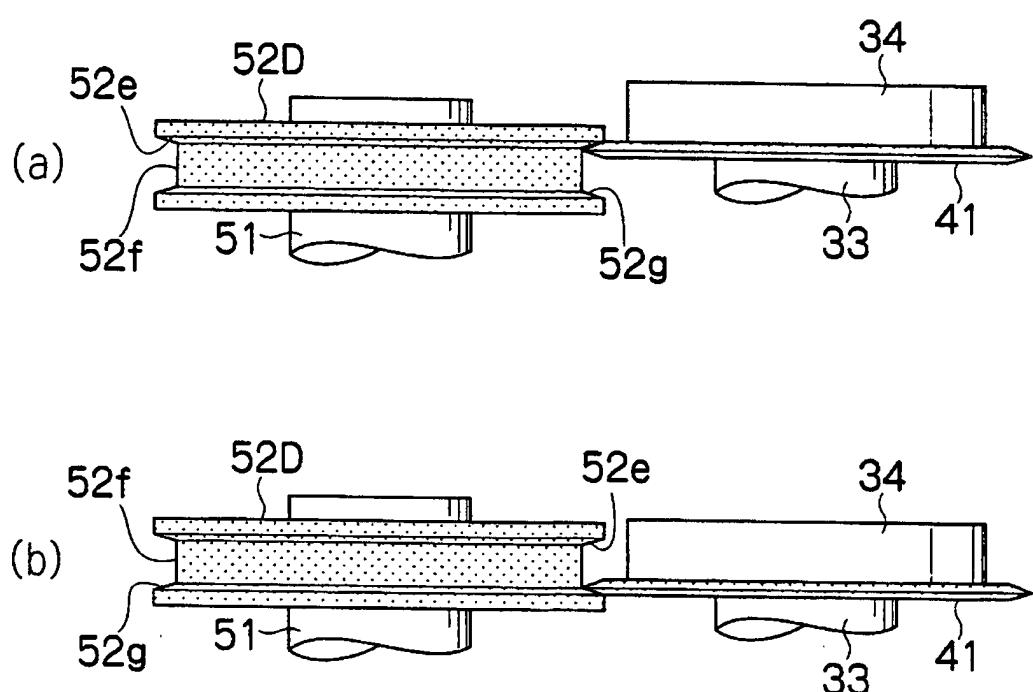


FIG. 7

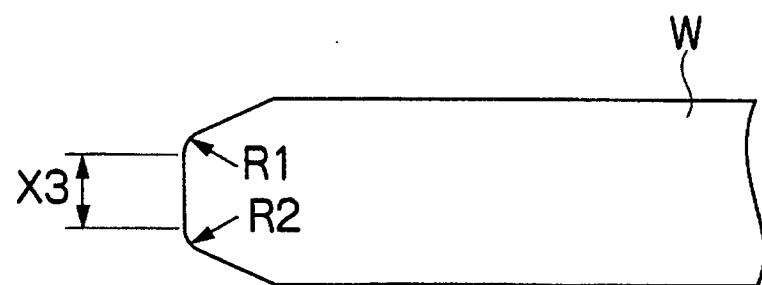


FIG. 8

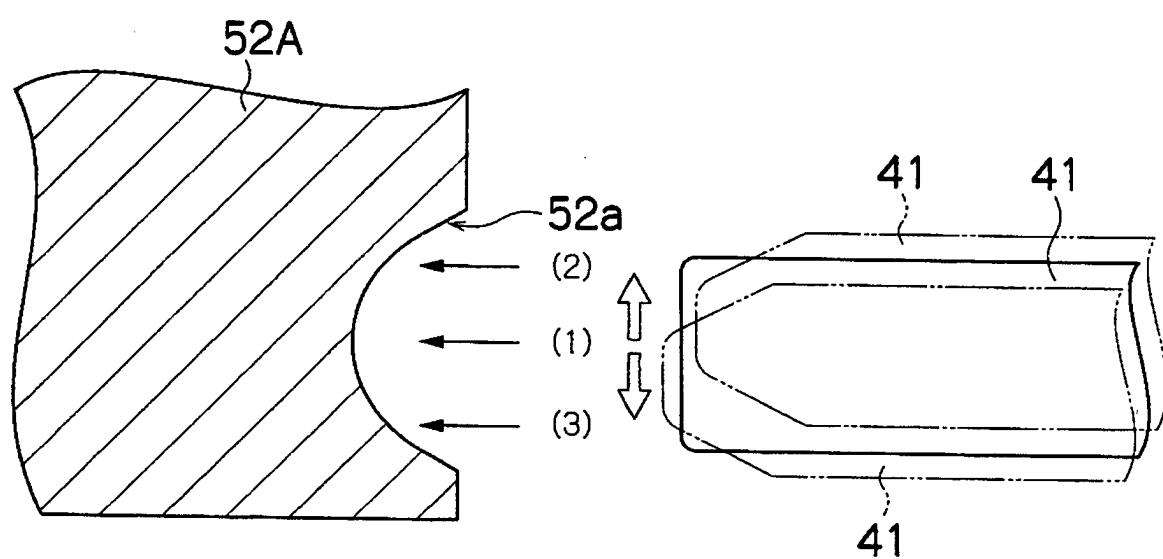


FIG. 9

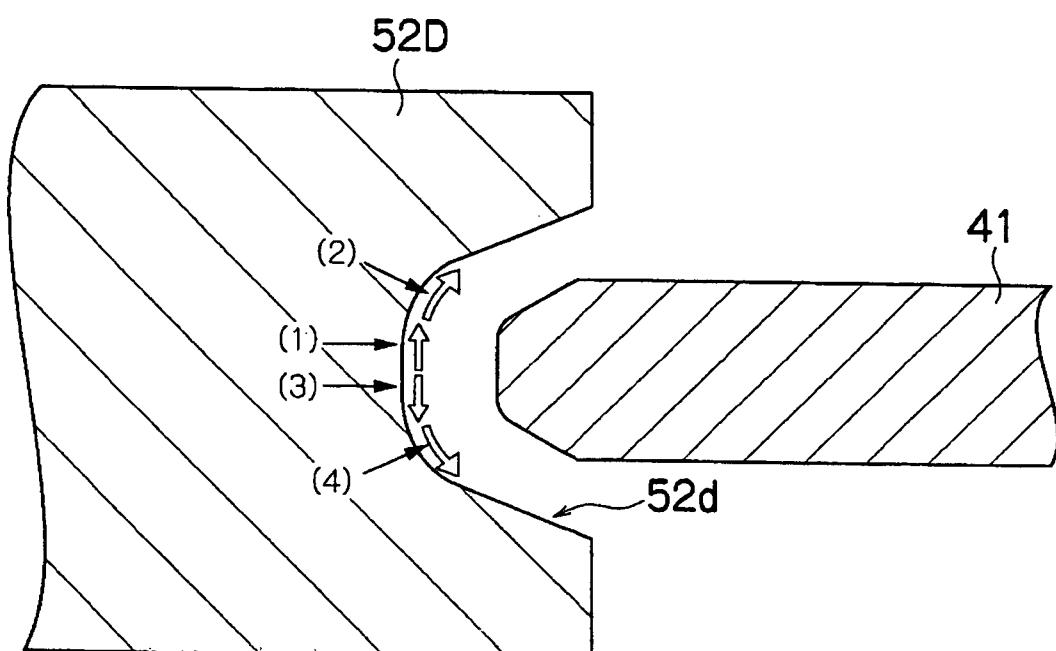


FIG. 10

