



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 22 192 T2 2008.06.05**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 221 356 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 22 192.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 000 351.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.01.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **05.09.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.06.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B24B 53/00 (2006.01)**

B24B 47/22 (2006.01)

B24B 9/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2001000433 05.01.2001 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Nidek Co., Ltd., Gamagori, Aichi, JP

(72) Erfinder:
Mizuno, Toshiaki, Gamagori-shi, Aishi, JP; Koike, Shinji, Okazaki-shi, Aichi, JP

(74) Vertreter:
Hoefer & Partner, 81543 München

(54) Bezeichnung: **Brillenglas Bearbeitungsvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Umfangs einer Brillenlinse gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Ein Beispiel dieser Vorrichtung ist in der EP 0839604A offenbart.

[0002] Eine Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Umfangs einer Brillenlinse umfasst eine kreisförmige Schleifscheibe (Schleifstein) mit einer Diamantschicht, die aus feinen Diamantpartikeln und Metallpulver gebildet wird, und dient zum Ausführen der Bearbeitung, bei der der Umfang der Linse durch Druck mit der drehenden Schleifscheibe in Kontakt kommt.

[0003] Wenn eine große Anzahl von Linsen bearbeitet wird, gleiten die Diamantpartikel ab oder verschleißt oder behindern sich bei dieser die Schleifscheibe verwendenden Bearbeitung, so dass die Bearbeitungsleistung der Schleifscheibe gemindert und eine für die Bearbeitung der Linse erforderliche Zeitdauer erhöht wird. In diesem Fall wird üblicherweise das Abrichten durch einen Abrichtstab ausgeführt, um die Diamantschicht anzutragen.

[0004] Jedoch ist es für einen Bediener schwierig, das Abrichten in einer angemessenen Zeit auszuführen. Insbesondere tritt ein Problem auf, dass es für den Bediener schwierig ist, zu entscheiden, ob die Bearbeitungszeit erhöht wird oder nicht und wann das Abrichten ausgeführt werden soll.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die EP 0839604 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schleifen von Brillenlinsen. Die Vorrichtung bearbeitet den Umfang einer in einen Brillenrahmen einpassenden Linse. Die Bearbeitung basiert auf den Bearbeitungsdaten. Die Brillenlinsen-Schleifmaschine umfasst die Linsendreheinrichtung zum Drehen einer Linse sowie eine Schleifscheibe zum Schleifen der Linse. Außerdem wird ein Drehzustand-Erfassungsbereich für die Schleifscheibe sowie ein Drehsteuer/regelbereich, der die Drehung des Linsendrehbereichs auf der Basis des Erfassungsergebnisses unterschiedlich ändert, vorgesehen. Die Drehsteuerung/regelung basiert auf der Bestimmung der Last bei der Drehung der Schleifscheibe. Der Drehsteuer/regelbereich gibt einen Befehl aus, um die Drehung der Linse entweder zu stoppen oder zu verlangsamen, wenn die Last ein vorbestimmtes Referenzniveau überschreitet.

[0006] Die EP 0566853 A2 offenbart eine Abrichtsteuer/regelvorrichtung für eine übliche NC-Schleifmaschine. Die Rundheit eines Werkstücks wird auf

der Basis einer Signalabgabe von einem Messdetektor gemessen, der einen Durchmesser des Werkstücks erfasst. Eine Zeitdauer vom Ausfunken wird überwacht, bis die Rundheit ein vorbestimmter richtiger Wert wird, und eine Bestimmung wird darüber ausgeführt, ob die gemessene Zeit ein Einstellwert ist oder nicht. Wenn die gemessene Zeit den Einstellwert überschreitet, wird die Schleifscheibe durch ein Abrichtwerkzeug abgerichtet. Das heißt, der Messdetektor überwacht die Zeitdauer vom Ausfunken, bis die Rundheit der richtige Wert wird.

[0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, die zum einfachen Handhaben einer Zeitdauer geeignet ist, dass das Abrichten über eine Schleifscheibe ausgeführt werden soll.

[0008] Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst. Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0009] [Fig. 1](#) ist eine Ansicht, die eine Anordnung vom Erscheinungsbild einer Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß der Erfindung darstellt;

[0010] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht, die eine schematische Anordnung eines Bearbeitungsbereichs darstellt, der in einem Gehäuse eines Vorrichtungskörpers vorgesehen ist;

[0011] [Fig. 3](#) ist eine Ansicht, die eine schematische Anordnung eines Hauptteils eines Förderbereichs darstellt;

[0012] [Fig. 4](#) ist eine Ansicht, die den Förderbereich darstellt, wie er in Richtung von E in [Fig. 2](#) gesehen wird;

[0013] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm, das ein Steuer/Regelsystem der Vorrichtung darstellt;

[0014] [Fig. 6](#) ist ein Ablaufdiagramm zum Erläutern eines Vorgangs zum Erfassen einer Minderung bei der Bearbeitungsgüte von jedem Schleifrad;

[0015] [Fig. 7](#) ist ein Ablaufdiagramm zum Erläutern eines Vorgangs zur vorübergehenden Unterbrechung der Bearbeitung;

[0016] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm, das eine Übersicht darstellt, die erhalten wird, wenn jede Referenzzeitdauer für die Nachrichtenanzeige und den Bearbeitungsstopp geändert werden soll; und

[0017] [Fig. 9](#) eine Ansicht, die eine weitere Ausfüh-

rungsform darstellt.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0018] Nachstehend wird eine Beschreibung einer Ausführungsform der Erfindung abgegeben. [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das die äußere Konfiguration einer Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß der Erfindung darstellt. Eine Rahmenform-Messeinrichtung **2** ist in einem oberen rechten hinteren Bereich eines Hauptkörpers **1** der Vorrichtung angeordnet. Als Rahmenform-Messeinrichtung **2** kann eine von denen, die in den USP 5,228,242, 5,33,412, USP 5,347,762 (Re. 35,898) usw. veröffentlicht sind, wo bei der Zessionar derselbe wie der bei der vorliegenden Anmeldung ist, verwendet werden. Ein Bedienungsfeldbereich **410** mit Schaltern zum Betätigen der Rahmenform-Messeinrichtung **2** und ein Display **415** zum Anzeigen der Bearbeitungsinformation und dergleichen sind vorn in der Rahmenform-Messeinrichtung **2** angeordnet. Ferner bezeichnet die Bezugsziffer **420** einen Bedienungsfeldbereich mit verschiedenen Schaltern zur Eingabe der Bearbeitungsbedingungen und dergleichen und zum Vorgeben der Anweisungen für die Bearbeitung, und die Ziffer **402** ein bewegliches Fenster für eine Bearbeitungskammer.

[0019] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht, die die Anordnung eines Linsenbearbeitungsbereichs, der im Gehäuse des Hauptkörpers **1** angeordnet ist, darstellt. Ein Beförderungsbereich **700** ist auf einer Basis **10** befestigt, und ein Linsengegenstand LE, der durch ein Paar von Lisen-Drehwellen **702L** und **702R** (Lisen-Einspannwellen) eines Schlittens **701** eingespannt wird, wird durch eine Gruppe von Schleifscheiben **602**, die an einer Schleifscheiben-Drehwelle **601** angeordnet ist, geschliffen. Die Schleifscheibengruppe **602** umfasst eine grobe Schleifscheibe **602a** für Kunststofflinsen, eine grobe Schleifscheibe **602b** für Glaslinsen, und eine Endbearbeitungs-Schleifscheibe **602c** zur Phasenbearbeitung und ebenen Bearbeitung. Die Drehwelle **601** ist drehbeweglich an der Basis **10** durch eine Spindel **603** befestigt. Eine Riemscheibe **604** ist an einem Ende der Drehwelle **601** befestigt, und durch einen Riemen **605** mit einer Riemscheibe **607** verbunden, die an der Drehwelle eines Schleifscheibendrehungs-Motors **606** angeordnet ist. Ein Lisenform-Messbereich **500** ist hinter dem Schlitten **701** vorgesehen. Als Lisenform-Messbereich **500** können nicht nur einer, der in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 2000-317796 offenbart ist, sondern auch andere herkömmliche Einrichtungen verwendet werden.

[0020] Gemäß [Fig. 2](#), 3 und [Fig. 4](#) wird eine Beschreibung der Anordnung des Beförderungsbereichs **700** abgegeben. [Fig. 3](#) ist ein schematisches Diagramm von wesentlichen Bereichen des Beförde-

rungsbereichs **700**, und [Fig. 4](#) eine Ansicht, die aus der Richtung von Pfeil E in [Fig. 2](#) vom Beförderungsbereich **700** aufgenommen wurde.

[0021] Der Schlitten **701** ist zum Drehen der Linse LE geeignet, während sie durch zwei Wellen **702L** und **702R** eingespannt ist, und bezüglich einer Schlittenwelle **703** drehbar gleitbeweglich, die an der Basis **10** befestigt ist und sich parallel zur Welle **601** erstreckt. Nachstehend wird eine Beschreibung vom Linseneinspannmechanismus und Lisen-Drehmechanismus sowie vom X-Achsen-Bewegungsmechanismus und Y-Achsen-Bewegungsmechanismus des Schlittens **701** unter der Annahme abgegeben, dass die Richtung, in der der Schlitten **701** parallel zur Schleifscheiben-Drehwelle **601** bewegt wird, die X-Achse ist, und die Richtung zum Ändern des Achsen-zu-Achsen-Abstands zwischen den Wellen (**702L**, **702R**) und der Welle **601** durch die Drehung des Schlittens **701** die Y-Achse ist.

<Linseneinspannmechanismus und Linsendrehmechanismus>

[0022] Die Welle **702L** und die Welle **702R** werden jeweils drehbar durch einen linken Arm **701L** und einen rechten Arm **701R** des Schlittens **701** koaxial gehalten. Ein Einspannmotor **710** ist am Mittelpunkt der oberen Fläche des rechten Arms **701R** befestigt, und die Drehung einer Riemscheibe **711**, die an einer Drehwelle des Motors **710** befestigt ist, dreht eine Vorschubspindel **713**, die innerhalb des rechten Arms **701R** mittels eines Riemens **712** drehbar gehalten wird. Eine Vorschubmutter **714** wird in axialer Richtung durch die Drehung der Vorschubspindel **713** bewegt. Folglich kann die mit der Mutter **714** verbundene Welle **702R** in axialer Richtung bewegt werden, so dass die Linse LE durch die Wellen **702L** und **702R** eingespannt wird.

[0023] Ein drehbarer Block **720** zum Befestigen eines Motors, der um die Achse der Welle **702L** herum drehbar ist, ist am linken Endbereich des linken Arms **701L** befestigt, und die Drehwelle **702L** wird durch den Block **720** hindurchgeführt, wobei ein Zahnrad **721** am linken Ende der Welle **702L** gesichert ist. Ein Schrittmotor **722** für die Linsendrehung ist am Block **720** befestigt, und wenn der Motor **722** das Zahnrad **721** durch ein Zahnrad **724** dreht, wird die Drehung des Motors **720** auf die Welle **702L** übertragen. Eine Riemscheibe **726** ist mittels eines Zahnriemens **731a** mit einer Riemscheibe **703a** verbunden, die an einem linken Ende einer Drehwelle **728** gesichert ist, die hinter dem Schlitten **701** drehbar gehalten wird. Ferner ist eine Riemscheibe **703b**, die am rechten Ende der Welle **728** gesichert ist, mittels eines Zahnriemens **731b** mit einer Riemscheibe **733** verbunden, die an der Welle **702R** in der Weise befestigt ist, um in axialer Richtung der Welle **702R** innerhalb des rechten Arms **701R** gleit-

beweglich zu sein. Durch diese Anordnung werden die Wellen **702L** und **702R** synchron gedreht.

<X-Achsen-Bewegungsmechanismus und Y-Achsen-Bewegungsmechanismus des Schlittens>

[0024] Die Welle **703** ist mit einem beweglichen Arm **740** versehen, der in seiner axialen Richtung gleitbeweglich ist, so dass der Arm **740** in X-Achsenrichtung (in der axialen Richtung der Welle **703**) zusammen mit dem Schlitten **701** beweglich ist. Ferner ist der Arm **740** an seinem Vorderbereich auf und entlang einer Führungswelle **741** gleitbeweglich, die an der Basis **10** in paralleler Positionsrelation zur Welle **703** gesichert ist. Eine Zahnstange **743**, die sich parallel zur Welle **703** erstreckt, ist am hinteren Bereich des Arms **740** befestigt, und diese Zahnstange **743** ist mit einem Zahnrad **746** in Eingriff, die an einer Drehwelle des Motors **745** zum Bewegen des Schlittens in X-Achsenrichtung angeordnet ist, wobei der Motor **745** an der Basis **10** gesichert ist. Durch die oben beschriebene Anordnung kann der Motor **745** den Schlitten **701** zusammen mit dem Arm **740** in axialer Richtung (in X-Achsenrichtung) bewegen.

[0025] Wie in [Fig. 3\(b\)](#) dargestellt, ist ein schwenbarer Block **750** am Arm **740** in der Weise befestigt, um um die Achse La, die in einer Linie mit dem Drehmittelpunkt der Welle **601** ist, drehbar zu sein. Der Abstand vom Mittelpunkt der Welle **703** zur Achse La und der Abstand vom Mittelpunkt der Welle **703** zum Drehmittelpunkt der Welle (**702L**, **702R**) werden identisch eingestellt. Ein Motor **751** zur Y-Achsenbewegung ist am Block **750** befestigt, und die Drehung des Motors **751** wird mittels einer Riemscheibe **752** und eines Riemens **753** auf die Schraubenmutter **755**, die im Block **750** drehbar gehalten wird, übertragen. Eine Vorschubspindel **756** ist in einem Gewindestandard der Mutter **755** eingesetzt, um damit in Eingriff zu sein, und die Spindel **756** wird durch die Drehung der Mutter **755** vertikal bewegt.

[0026] Ein Führungsblock **760**, der gegen eine untere Endfläche des Blocks **720** anstößt, ist am oberen Ende der Spindel **756** befestigt, und der Block **760** bewegt sich entlang der beiden Führungswellen **758a** und **758b**, die im Block **750** eingesetzt sind. Da der Block **760** zusammen mit der Spindel **756** durch die Drehung des Motors **751** vertikal bewegt wird, ist es folglich möglich, die vertikale Position des Blocks **720**, der gegen den Block **760** anstößt, zu ändern. Folglich kann die vertikale Position des Schlittens **701**, der am Block **720** befestigt ist, auch geändert werden (und zwar dreht sich der Schlitten **701** um die Welle **703**, um den Achsen-zu-Achsen-Abstand zwischen den Wellen (**702L**, **702R**) und der Welle **601** zu ändern). Eine Feder **762** ist zwischen dem linken Arm **701L** und dem Arm **740** gespannt, so dass der Schlitten **701** konstant nach unten gedrückt wird, um den Bearbeitungsdruck auf die Linse LE weiterzugeben.

Obwohl die abwärtsgerichtete Vorspannkraft auf den Schlitten **701** wirkt, wird die Abwärtsbewegung des Schlittens **701** eingeschränkt, so dass der Schlitten **701** nur bis zur Position abwärts gesenkt werden kann, bei der der Block **720** gegen den Block **760** anstößt. Ein Sensor **764** zum Erfassen eines Bearbeitungsendes ist am Block **720** befestigt, und der Sensor **764** erfasst das Bearbeitungsende an jedem Radiusvektorwinkel der Linse LE (jedem Drehwinkel) durch Erfassen der Position einer Sensorplatte **765**, die am Block **760** befestigt ist.

[0027] Der oben beschriebene Betrieb der Vorrichtung wird bezüglich eines Blockdiagramms erläutert, das ein Steuer/Regelsystem in [Fig. 5](#) darstellt. Zuerst wird der gesamte Bearbeitungsbetrieb der Vorrichtung beschrieben. Hierbei wird angenommen, dass eine Glaslinse bearbeitet wird.

[0028] Die Form eines Brillenrahmens (oder einer Schablone) zum Einpassen wird durch die Rahmenform-Messeinrichtung **2** gemessen, und die somit durch die Messung erhaltenen Daten werden in einen Datenspeicher **161** durch Betätigen eines Schalters **421** eingegeben. Durch Betätigen jeden Schalters eines Bedienungsfeldbereichs **420** gibt ein Bediener die notwendigen Layoutdaten, wie z.B. die PD des Brillenträgers und die Höhe eines optischen Mittelpunkts, den Werkstoff der Linse und einen Bearbeitungsmodus, ein. Der Werkstoff der Linse wird mit einem Schalter **426** festgelegt. Wenn die notwendige Eingabe beendet ist, wird die Linse LE eingespannt und durch die Wellen **702L** und **702R** bearbeitet.

[0029] Wenn die Vorrichtung durch Drücken eines Startschalters **423** betätigt wird, betreibt eine Steuer/Regeleinheit **160** den Linsenform-Messbereich **500**, um die Formen der vorderen und hinteren Flächen der Linse zu messen. Durch die Messung wird die Dicke einer Linse mit einer Bearbeitungs-Radiusvektorform erhalten. Wenn die Form der Linse erhalten ist, wird der Steuer/Regelbereich **160** für alle Daten bei der groben Bearbeitung und der Endbearbeitung für jeden Radiusvektorwinkel gemäß einem vorbestimmten Programm auf der Basis der eingegebenen Daten wirksam. Zwecks der groben Bearbeitung und der Endbearbeitung wird die Bearbeitung automatisch ausgeführt.

[0030] Der Steuerregelbereich **160** treibt den Motor **745** an, so dass die Linse LE zu einem Bereich oberhalb der groben Schleifscheibe **602b** für Glas kommt, und daher bewegt sich der Schlitten **701**. Auf der Basis der groben Bearbeitungsdaten wird dann der Motor **751** gedreht, um den Schlitten **701** in Y-Achsenrichtung zu bewegen und die Linse LE wird durch den Motor **722** gedreht, um die grobe Bearbeitung auszuführen. Die Bewegung des Schlittens **701** in Y-Achsenrichtung und die Drehung der Linse LE werden wiederholt, bis das Bearbeitungsende durch den

Sensor **764** über den gesamten Radiusvektorwinkel der Linse LE erfasst ist. Wenn das Bearbeitungsende erfasst wird, ist die grobe Bearbeitung beendet.

[0031] Wenn die grobe Bearbeitung beendet ist, wird die Endbearbeitung sukzessive automatisch ausgeführt, nachdem die Linse von der groben Schleifscheibe **602** entfernt wurde. Im Falle der Endbearbeitung für das Fasen, nachdem die Linse LE zu einem Fasennutbereich der Endbearbeitungs-Schleifscheibe **602c** bewegt wurde, werden die Drehung der Linse LE und die Bewegung des Schlittens **701** in die Y-Achsen- und X-Achsen-Richtung auf der Basis der Endbearbeitungsdaten gesteuert/geregelt. Wenn das Bearbeitungsende über die gesamte Peripherie der Linse LE durch den Sensor **764** erfasst ist, wird die Endbearbeitung beendet.

[0032] Durch Wiederholung dieser Bearbeitung wird eine große Anzahl von Linsen bearbeitet. Bei der groben Schleifscheibe **602b** und der Endbearbeitungs-Schleifscheibe **602c** wird folglich die Bearbeitungsgüte infolge des Abgleitens oder Abnutzens der Diamantpartikel gemindert, so dass eine für die Bearbeitung der Linse erforderliche Zeitdauer allmählich erhöht wird. Der Steuer/Regelbereich **160** misst die Zeiten, die vom Start der groben Bearbeitung und der Endbearbeitung mittels einer darin vorgesehenen Zählfunktion **162** erforderlich sind. Durch das Messergebnis wird eine Minderung bei der Bearbeitungsgüte von jeder Schleifscheibe erfasst und ein Hinweis, dass das Abrichten erforderlich ist, wird an den Bediener auf der Basis des Erfassungsergebnisses abgegeben (siehe auch Ablaufdiagramm von [Fig. 6](#)).

[0033] Während der groben Bearbeitung, wenn die Messzeit für die grobe Bearbeitung eine voreingestellte Referenzzeit TR1 überschreitet (z.B. 5 Minuten) (wenn das Bearbeitungsende des gesamten Umfangs nicht durch den Sensor **764** erfasst wird, auch wenn die Zeit TR1 überschritten ist), bewirkt der Steuer/Regelbereich **160**, dass das Display **415** eine Meldung anzeigt, dass das Anrichten für die grobe Schleifscheibe **602b** erforderlich ist. Während die Anzeige ausgeführt wird, wenn alle Bearbeitungen einschließlich der Endbearbeitung vollendet sind, kann sie ausgeführt werden, wenn die Zeit TR1 überschritten ist.

[0034] Wenn die gemessene Zeit für die Endbearbeitung eine voreingestellte Referenzzeit TF1 überschreitet (z.B. 5 Minuten) (wenn das Bearbeitungsende des gesamten Umfangs nicht durch den Sensor **764** erfasst wird, auch wenn die Zeit TF1 überschritten ist), wird bei der Endbearbeitung ebenfalls eine Meldung, dass das Anrichten der Endbearbeitungs-Schleifscheibe **602c** erforderlich ist, auf dem Display **415** angezeigt, nachdem die Bearbeitung vollendet ist.

[0035] Zusätzlich zur Anzeige der Meldung kann der Hinweis, dass das Anrichten erforderlich ist, mit einer Stimme oder einem Alarm durch einen Stimmen-Erzeugungsbereich **165** abgegeben werden.

[0036] Durch den Hinweis kann der Bediener genau einen Zeitpunkt erkennen, dass das Abrichten für die entsprechenden Schleifscheiben erforderlich ist. Nachdem der Hinweis von jedem Abrichten auf dem Display **415** angezeigt wurde, wird ein Stopperschalter **424** gedrückt, um die Anzeige der Meldung zu löschen, wodurch das notwendige Abrichten ausgeführt wird.

[0037] Wenn die Bearbeitungszeit erhöht wird, kann außerdem die Bearbeitung sofort unterbrochen, um das Abrichten auszuführen, und danach wieder gestartet werden. [Fig. 7](#) ist ein Ablaufdiagramm, das einen auszuführenden Betrieb mit dieser Anordnung darstellt. Der Steuer/Regelbereich **160** misst eine Zeit, die vom Start der groben Bearbeitung an erforderlich ist. Wenn die gemessene Zeit für die grobe Bearbeitung eine voreingestellte Referenzzeit TR2 überschreitet (z.B. 10 Minuten) (wenn das Bearbeitungsende des gesamten Umfangs nicht durch den Sensor **764** erfasst wird, auch wenn die Zeit TR2 erreicht ist), wird der Schlitten **701** angehoben, um die Linse LE von der groben Schleifscheibe **602b** zu trennen und die Drehung der Linse LE und die der Schleifscheibe werden angehalten, um die Bearbeitung zu unterbrechen. Gleichzeitig wird eine Meldung, dass die Bearbeitung unterbrochen und das Abrichten der groben Schleifscheibe **602b** erforderlich ist, auf dem Display **415** angezeigt. Wenn die Bearbeitung unterbrochen ist, drückt der Bediener den Schalter **424**, um die Anzeige der Meldung zu löschen und stellt einen Abrichtmodus mit einem Schalter **425** ein, wodurch das Abrichten über die grobe Schleifscheibe **602b** in einem vorbestimmten Ablauf ausgeführt wird. Danach wird der Schalter **423** gedrückt, um die grobe Bearbeitung wieder zu starten.

[0038] Der Steuer/Regelbereich **160** misst ebenfalls bei der Endbearbeitung in ähnlicher Weise die Zeit, die vom Start der Endbearbeitung aus erforderlich ist. Wenn die gemessene Zeit für die Endbearbeitung eine vorbestimmte Referenzzeit TF2 überschreitet (z.B. 10 Minuten) (wenn das Bearbeitungsende des gesamten Umfangs nicht durch den Sensor **764** erfasst wird, auch wenn die Zeit TF2 erreicht ist), wird die auszuführende Bearbeitung durch die Endbearbeitungs-Schleifscheibe **602c** einmal unterbrochen. Nachdem die Endbearbeitungs-Schleifscheibe **302c** dem Abrichten unterzogen wurde, wird der Schalter **423** gedrückt, um die Endbearbeitung wieder zu starten.

[0039] Für die Zeiten TR1 und TF1 werden geeignete Zeiten bezüglich einer Zeit vorab bestimmt, die für

die Bearbeitung einer dicken Linse (einer Linse mit einem großen Bearbeitungsumfang), in einem Zustand, bei dem die Diamantschichten der Schleifscheiben **602b** und **602c** normal angeordnet sind, oder eine Zunahme bei der Bearbeitungszeit mit einer Zunahme der Anzahl der zu bearbeitenden Linsen erforderlich sind.

[0040] Während die Zeiten TR2 und TF2, die zur Entscheidung erforderlich sind, ob die Bearbeitung vorübergehend unterbrochen wird oder nicht, gleich den Zeiten TR1 und TF1 für die Meldungsanzeige sein können, ist es außerdem vorteilhaft, dass die Zeiten TR2 und TF2 größer als die Zeiten TR1 und TF1 eingestellt werden. Insbesondere in dem Fall, bei dem TR2=TR1 und TF2=TF1 eingestellt sind, wird die Bearbeitung immer vorübergehend unterbrochen, wenn entschieden wird, dass die erforderliche Zeit für das Abrichten gekommen ist. Folglich wird ein großer Teil von Zeit und Arbeit zur Wiederbearbeitung hergenommen und wahrscheinlich ein Bearbeitungsfehler ausgeführt. Andererseits, wenn TR2 und TF2 größer als die entsprechenden TR1 und TF1 eingestellt werden, ist es wünschenswert, dass die Linsen vollständig bearbeitet und das Abrichten ausgeführt werden sollten, bevor die gemessenen Zeiten TR2 und TF2 (Bearbeitungszeiten) erreicht sind. Daraus ist es möglich, einen großen Teil von Zeit und Arbeit der Wiederbearbeitung und einen Bearbeitungsfehler, der durch die Wiederbearbeitung bewirkt wird, zu eliminieren. Es ist wirkungsvoll, die Zeiten TR2 und TF2 einzustellen, dass die Bearbeitung einmal unterbrochen wird, da verhindert werden kann, dass die Bearbeitungszeit übermäßig erhöht wird, und ein Zustand, bei dem das Bearbeitungsende nicht erfasst wird, vermieden werden kann.

[0041] Während der Bezug zum Erfassen einer Minderung bei der Bearbeitungsgüte der Schleifscheibe durch die Zeit in der Ausführungsform bewerkstelligt wird, kann die Anzahl der Drehungen der Linse LE ebenfalls verwendet werden. Der Grund dafür ist, dass eine Zeit, die zum Vollenden der Bearbeitung erforderlich ist, und die Anzahl der Drehungen der Linse LE fast proportional zueinander in dem Fall sind, bei dem die Linse LE durch eine Drehung bei einer fast gleichen Drehzahl bearbeitet werden soll. Die Anzahl der Drehungen der Linse LE kann aus der Anzahl der Drehungen des Motors **722** bekannt sein.

[0042] Wenn das Bearbeitungsende bei einem vorbestimmten Radiusvektorwinkel erfasst wird, wird die Linse außerdem bei der Linsenbearbeitung jede Winkelminute gedreht und dieser Vorgang über den gesamten Umfang wiederholt. Somit wird die Bearbeitungssteuerung/regelung ausgeführt. In diesem Fall ist es auch möglich, eine Minderung bei der Bearbeitungsgüte von jeder Schleifscheibe durch einen Vergleich von einer Zeit, die für das Bearbeitungsende erforderlich ist, bei einem Winkel für den Start der Be-

arbeitung mit einer voreingestellten Referenzzeit zu erfassen.

[0043] Außerdem wird die Erfassung einer Minderung bei der Bearbeitungsgüte nicht immer zu jeder Zeit ausgeführt, bei der die Linse bearbeitet werden soll. Eine Zeit, die für das Bearbeitungsende für jede Linse erforderlich ist, oder die Anzahl der Drehungen der Linse können in einem Speicher gespeichert werden, und ein Durchschnittswert von zehn Linsen, der gespeichert ist, kann z.B. mit einem Referenzwert verglichen werden. Somit ist es möglich, die Minderung bei der Prozessgüte der Schleifscheibe mit einer Gesamtrendenz zu evaluieren.

[0044] Außerdem ist es für den Bediener vorteilhaft, jeden Referenzwert zum Entscheiden, ob ein Hinweis für die Aktion des Abrichtens vorgegeben und die Bearbeitung angehalten werden soll oder nicht, optional zu ändern. In dem Fall, bei dem die Zeiten TR1, TR2, TF1 und TF2 im obigen Beispiel geändert werden sollen, wird der folgende Ablauf ausgeführt. Zu allererst wird eine Parameter-Einstellübersicht zum Ändern einer Abrichtreferenz, wie z.B. die Zeit TR1, über das Display **415** mit dem Schalter **426** abgerufen. [Fig. 8](#) stellt ein Beispiel der Übersicht, die zu dieser Zeit erhalten wird, dar. Nachdem ein Cursor **450** auf eine durch die Schalter **427a** und **427b** zum Bewegen des Cursors **450** zu ändernde Parametergröße eingestellt wird, wird eine Einstellzeit mit numerischen Änderungsschaltern **428a** und **428b** verändert. Der Schalter **426** wird wieder gedrückt, um aus der Parameter-Einstellübersicht herauszugehen. Folglich wird jede durch den Steuer/Regelbereich **160** zu managende Bezugszeit aktualisiert.

[0045] Außerdem gibt es eine Tendenz, bei dem eine dicke Linse eine lange Bearbeitungszeit und eine dünne Linse eine kurze Bearbeitungszeit aufweist. Bei Verwenden der Daten bei einer Linsendicke, die als Ergebnis der Messung vom Linsenform-Messbereich **500** erhalten wird, ist es daher möglich, einen Entscheidungsbezug von einer Minderung bei der Bearbeitungsgüte zu bestimmen. Der Steuer/Regelbereich **160** ändert z.B. einen Entscheidungsbezugswert gemäß der Daten der Linsendicke, so dass eine Bezugszeit erhöht, wenn die Linsendicke groß ist, und reduziert wird, wenn die Linsendicke klein ist.

[0046] [Fig. 9](#) ist eine Ansicht, die eine weitere Ausführungsform darstellt. Nur unterschiedliche Bereiche von denen der oben beschriebenen Ausführungsform werden dargestellt und die Anordnungen, die gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen dargestellt sind, werden für dieselben Funktionen verwendet. In [Fig. 9](#) ist ein Codierer **770** an einem Block **720** für die Motorbefestigung fixiert und ein Zahnrad **771**, das an einer Drehwelle des Codierers **770** befestigt ist, ist mit einer Zahnstange in Ein-

griff, die auf einer Führungswelle **758a'**, die sich parallel mit einer Vorschubspindel **756** erstreckt, ausgebildet. Die Ausgabe des Codierers **770** wird in den Steuer/Regelbereich **160** eingegeben und die Bewegungsstrecke der Erhebung (Y-Achsenbewegung) des Schlittens **701** erfasst.

[0047] Es wird die Beschreibung für die Erfassung einer Minderung bei der Bearbeitungsgüte einer Schleifscheibe mit dieser Anordnung abgegeben. In dem Fall, bei dem die Linse LE durch eine Drehung bei einer fast gleichen Drehzahl (besonders bei der groben Bearbeitung) bearbeitet wird, wird die Ausgabe des Codierers **770**, die durch Bearbeitung der Linse LE mit einer Drehung erhalten wird, zuerst bei jedem vorbestimmten Winkel gespeichert. Als nächstes wird die Ausgabe des Codierers **770** bei jedem gleichen Winkel erhalten, wenn eine zweite Drehung gestartet wird. Folglich wird eine Bearbeitungsstrecke (ein Bearbeitungsumfang) für jeden Winkel von der ersten bis zur zweiten Drehung erhalten. Die Bearbeitungsstrecke (der Bearbeitungsumfang) für jeden Winkel wird mit einer vorbestimmten Referenz-Bearbeitungsstrecke verglichen (ein Referenz-Bearbeitungsumfang). Wenn die Bearbeitungsstrecke gleich oder kleiner als die Bezugs-Bearbeitungsstrecke ist, wird entschieden, dass die Bearbeitungsgüte gemindert ist.

[0048] In dem Fall, bei dem die Linse LE gedreht und bearbeitet werden soll, nachdem das Bearbeitungsende für jeden Linsendrehwinkel erfasst wurde, wird außerdem eine Bearbeitungsstrecke innerhalb einer vorbestimmten Zeit bei einem Winkel für den Start der Bearbeitung mit der Referenz-Bearbeitungsstrecke verglichen. Wenn der Fortschritt der Bearbeitung langsam ist, wird entschieden, dass die Bearbeitungsgüte gemindert ist. Im Fall einer Variante ist es außerdem wünschenswert, dass der Bediener jeden Referenzwert optional ändern kann.

[0049] Als eine weitere Variante ist es außerdem auch möglich, einen Hinweis auf eine Zeit zu geben, dass das Abrichten für die grobe Schleifscheibe **602b** und die Endbearbeitungs-Schleifscheibe **602c**, abhängig davon, ob die Anzahl der bearbeiteten Gläser eine Referenzzahl erreicht oder nicht, erforderlich ist. Wenn die Bearbeitungsbedingungen eingestellt sind, entscheidet der Steuer/Regelbereich **160** auf der Basis der Eingabe eines Werkstoffs, ob der Werkstoff der bearbeiteten Linse Glas ist oder nicht. Wenn der Bediener eine Betätigung zum Löschen einer Meldungsanzeige ausführt, um das Abrichten auszuführen, stellt der Steuer/Regelbereich **160** eine Zählnummer zurück.

[0050] Wie oben beschrieben, kann die Erfindung verschiedenartig verändert werden und verschiedene Änderungen sind auch in der Erfindung innerhalb desselben technischen Gedankens eingeschlossen.

[0051] Wie oben beschrieben, ist es gemäß der Erfindung möglich, die Abrichtzeit einer Schleifscheibe leicht zu handhaben.

Patentansprüche

1. Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Umfangs einer in einen Brillenrahmen einzupassende Brillenlinse (LE) auf der Basis von Bearbeitungsdaten, die Folgendes aufweist:

- eine Linsen-Drehvorrichtung mit Drehwellen (**702R**, **702L**) zum Halten und Drehen der Linsen;
- eine Schleifscheibe (**602**); und

– eine erste Erfassungsvorrichtung (**160**, **764**, **765**, **770**) zum Erfassen eines Bearbeitungsendes über den gesamten Umfang der Linse oder bei einem vorbestimmten Drehwinkel der Linse;

dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung Folgendes aufweist:

– eine zweite Erfassungsvorrichtung (**160**, **162**, **722**) zum Erfassen einer Bearbeitungszeit oder einer Anzahl von Linsendrehungen ab dem Startpunkt der Bearbeitung;

– eine dritte Erfassungsvorrichtung (**160**) zum Erfassen einer abgesenkten Bearbeitungsleistung der Schleifscheibe in dem Fall, dass das Ende der Bearbeitung nicht innerhalb einer Referenz-Bearbeitungszeit oder einer Referenz-Anzahl von Linsendrehungen erfasst wird;

– eine Meldevorrichtung (**160**, **165**, **415**) zum Melden, dass die Fertigbearbeitung durch die Schleifscheibe auf der Basis eines Erfassungsergebnisses durch die dritte Erfassungsvorrichtung erforderlich ist.

2. Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, die ferner Folgendes aufweist:

– Änderungsvorrichtung zum Ändern eines Werts der Referenz-Bearbeitungszeit oder der Referenz-Anzahl der Linsendrehungen

3. Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, die ferner Folgendes aufweist:

– Linsendicke-Eingabevorrichtung zum Eingeben einer Dicke der zu bearbeitenden Linse; und

– wobei die Änderungsvorrichtung den Wert der Referenz-Bearbeitungszeit oder der Referenz-Anzahl der Linsendrehungen auf der Basis der eingegebenen Linsendicke ändert.

4. Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, die ferner Folgendes aufweist:

– Linsenwerkstoff-Eingabevorrichtung zum Eingeben eines Werkstoffs der zu bearbeitenden Linse; und

– wobei die zweite Erfassungsvorrichtung nur die Bearbeitungszeit oder die Anzahl der Linsendrehungen der Linse erfasst, von der der Linsenwerkstoff als Glas durch die Linsenwerkstoff-Eingabevorrichtung eingegeben worden ist.

5. Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, die ferner Folgendes aufweist:

- Bearbeitungs-Steuer/Regelvorrichtung zum Steuern/Regeln der Bearbeitung auf der Basis des Erfassungsergebnisses durch die dritte Erfassungsvorrichtung.

6. Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei:

- die Schleifscheibe eine Grobbearbeitungs-Schleifscheibe und eine Endbearbeitungs-Schleifscheibe umfasst; und
- die Meldevorrichtung eine Meldung bezüglich der Grobbearbeitungs-Schleifscheibe und eine Meldung bezüglich der Endbearbeitungs-Schleifscheibe unabhängig voneinander abgibt.

7. Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, die ferner Folgendes aufweist:

- Zählvorrichtung zum Zählen einer Anzahl von Linsen, die bearbeitet wurden; und
- wobei die Meldevorrichtung meldet, dass die Fertigbearbeitung durch die Schleifscheibe erforderlich ist, wenn die gezählte Anzahl der bearbeiteten Linsen eine vorbestimmte Referenz-Anzahl überschreitet.

8. Brillenlinsen-Bearbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 7, die Folgendes aufweist:

- Linsenwerkstoff-Eingabevorrichtung zum Eingeben eines Werkstoffs der zu bearbeitenden Linse; und
- wobei die Zählvorrichtung nur die Anzahl der bearbeiteten Linsen zählt, von denen der Linsenwerkstoff als Glas durch die Linsenwerkstoff-Eingabevorrichtung eingegeben worden ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

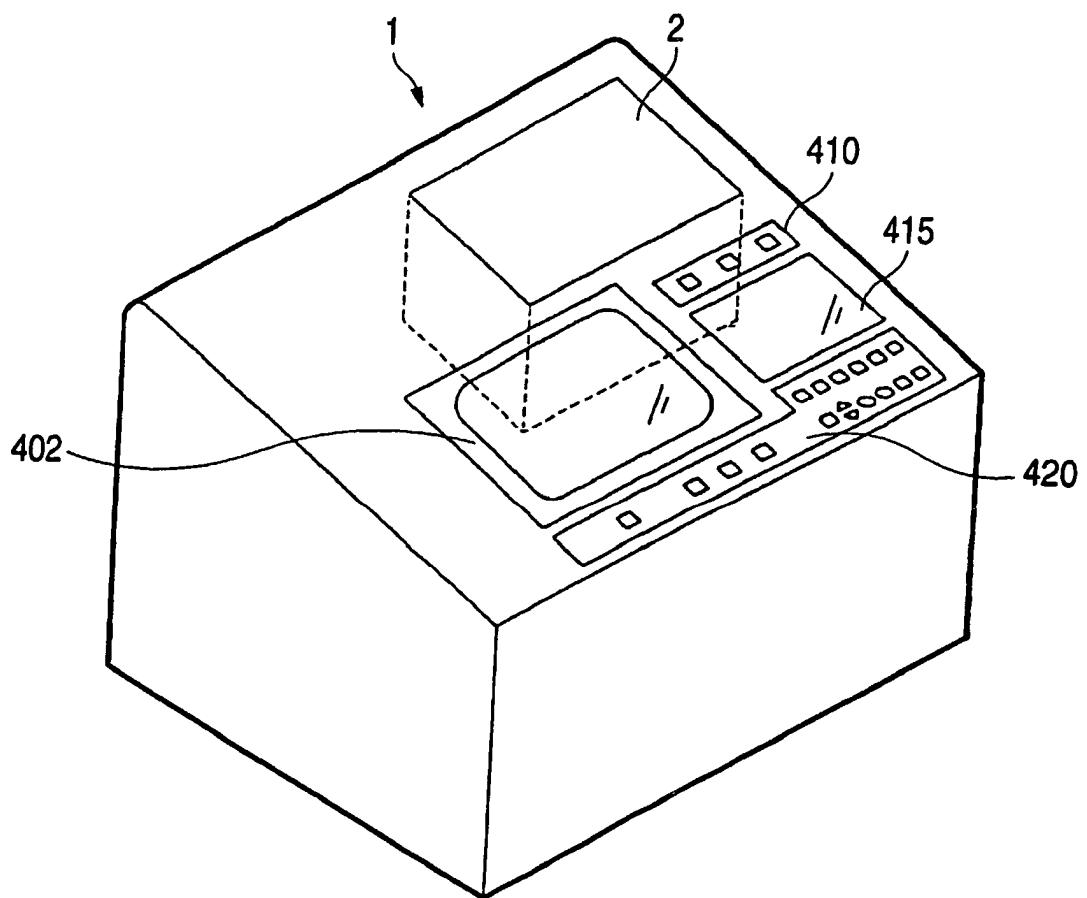


FIG. 2

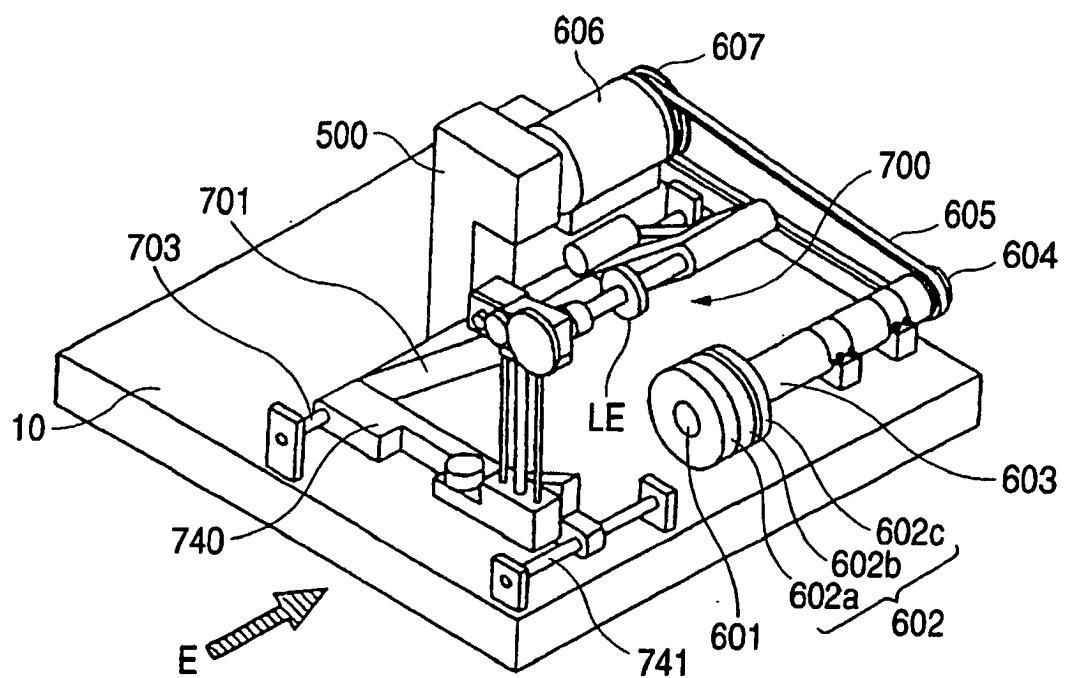


FIG. 3 (a)

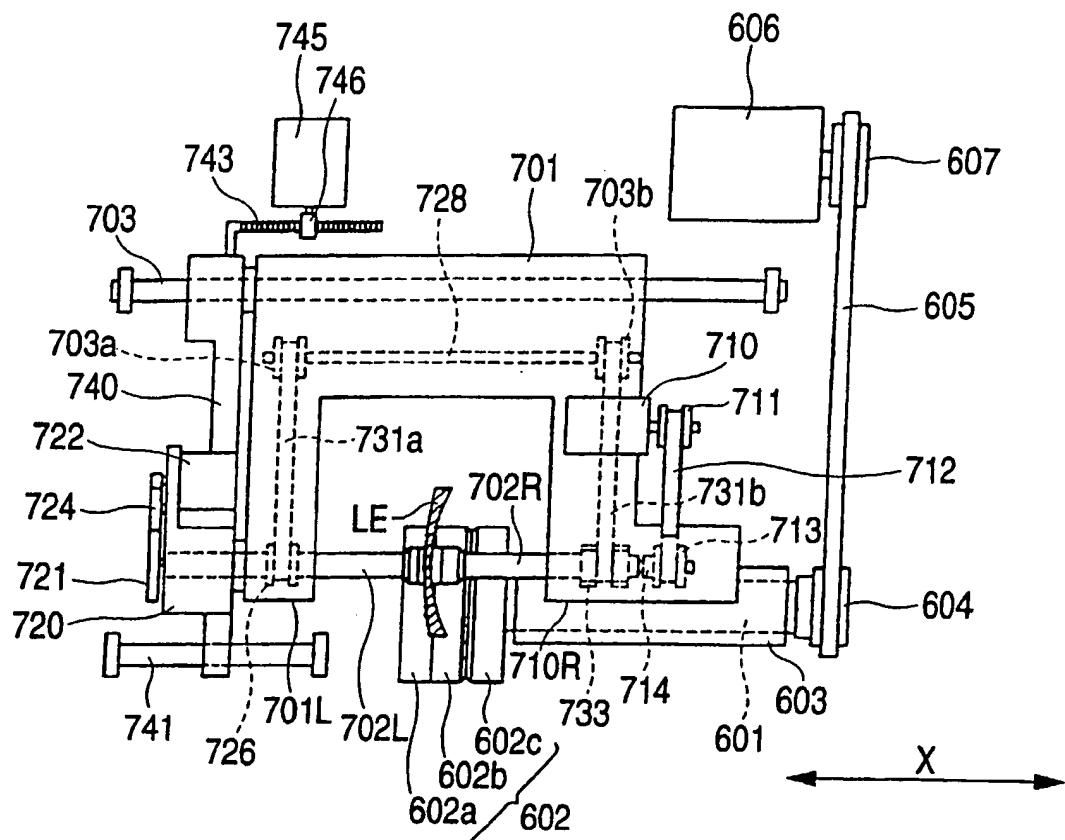


FIG. 3 (b)

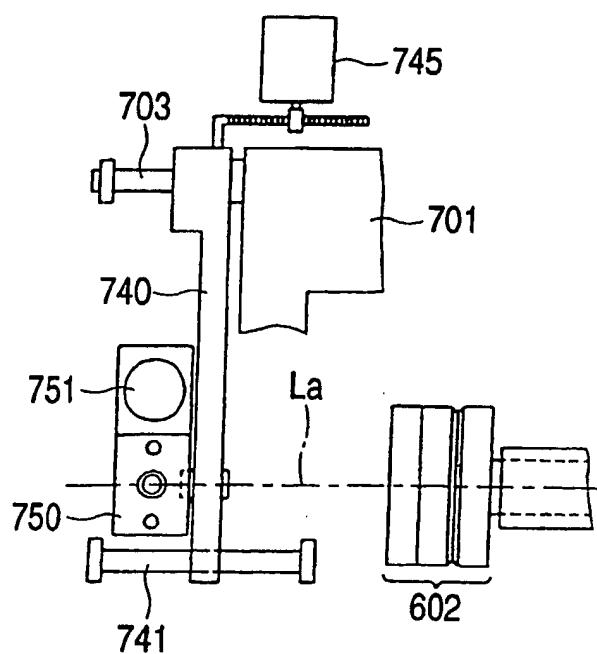


FIG. 4

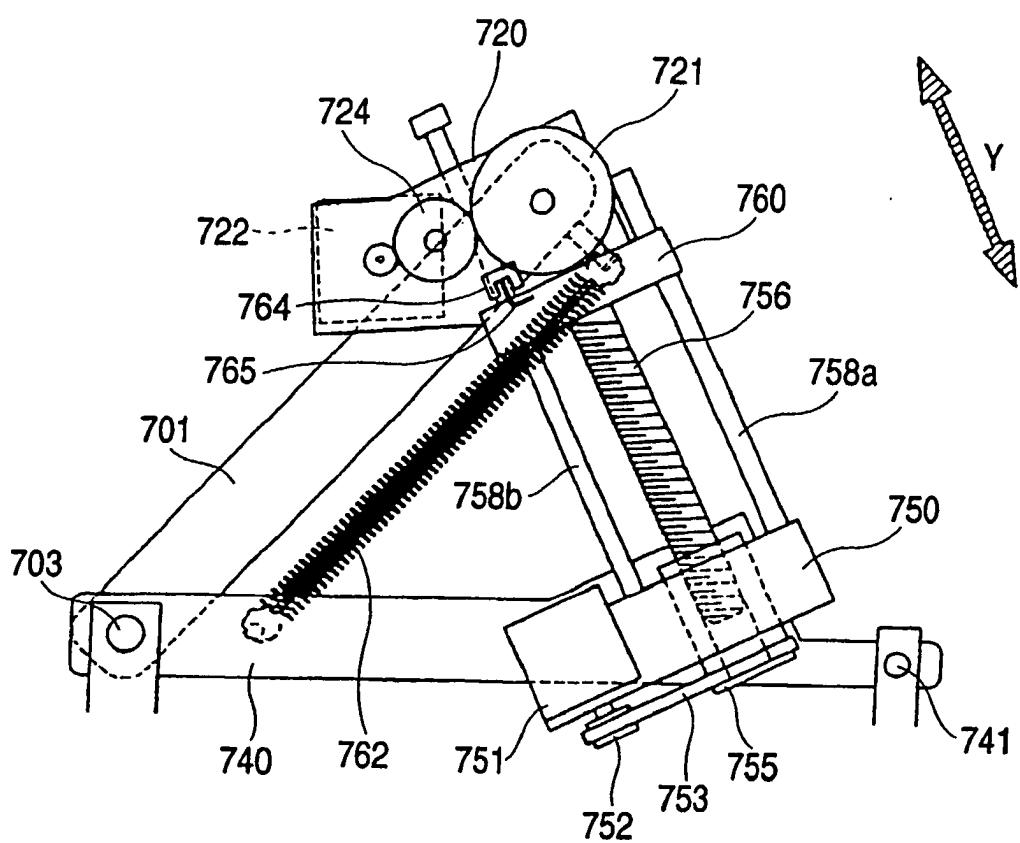


FIG. 5

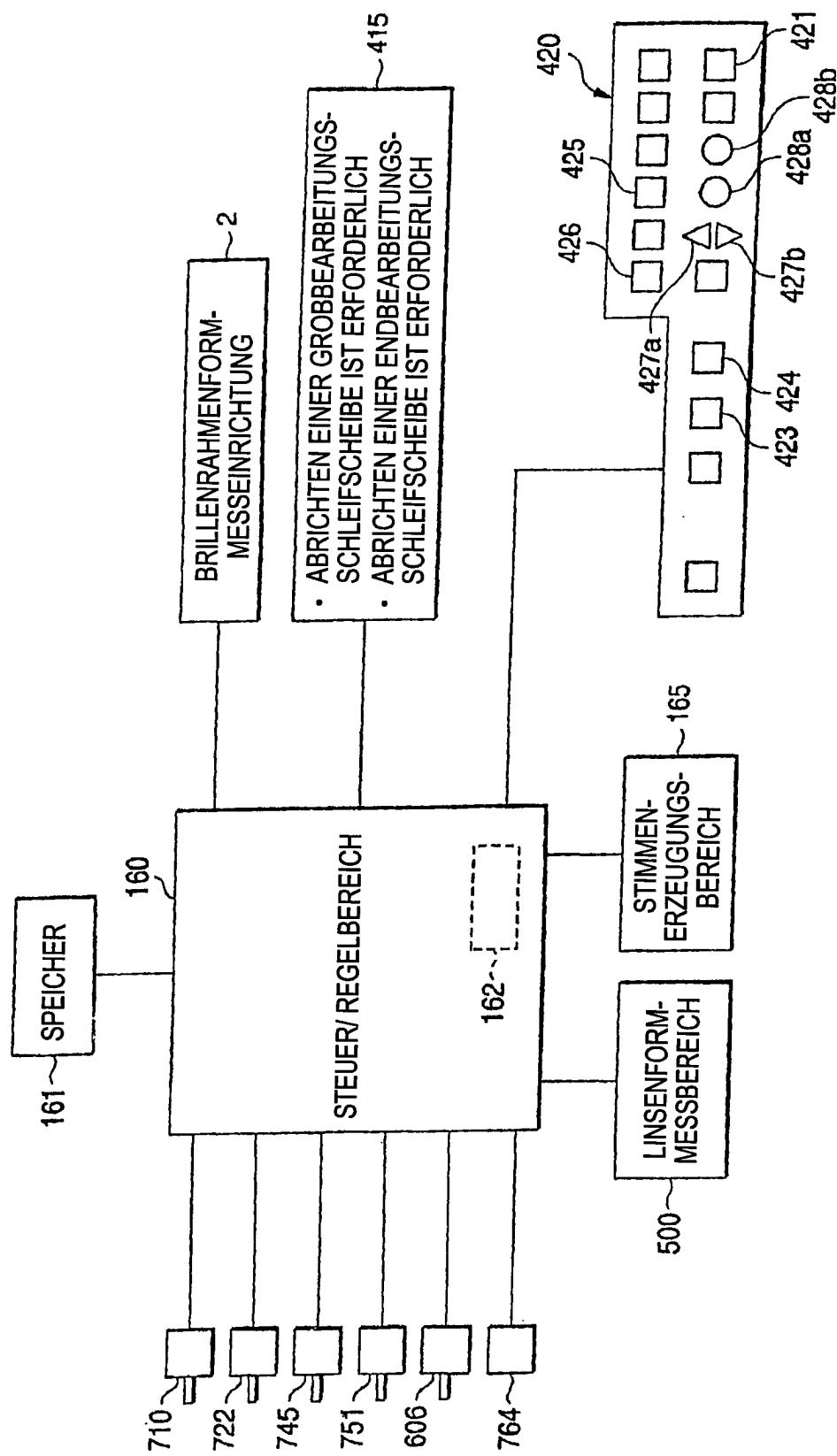


FIG. 6

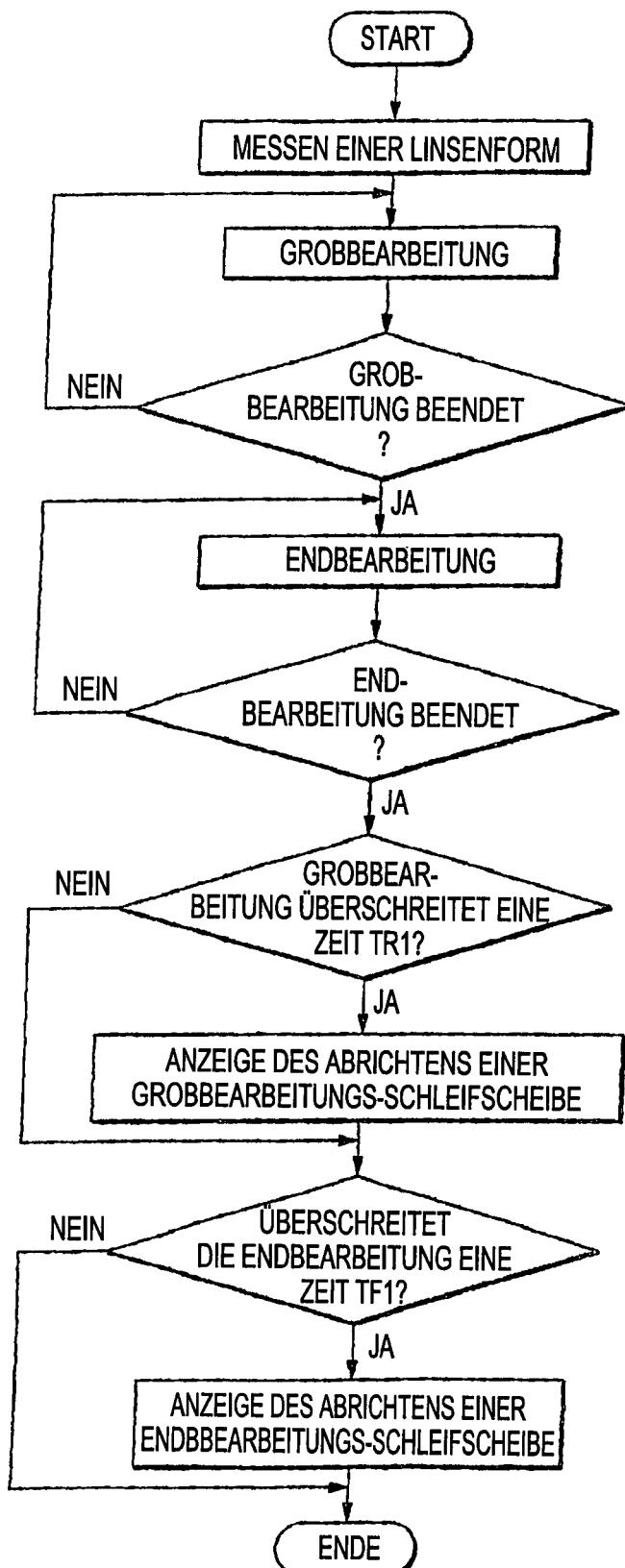
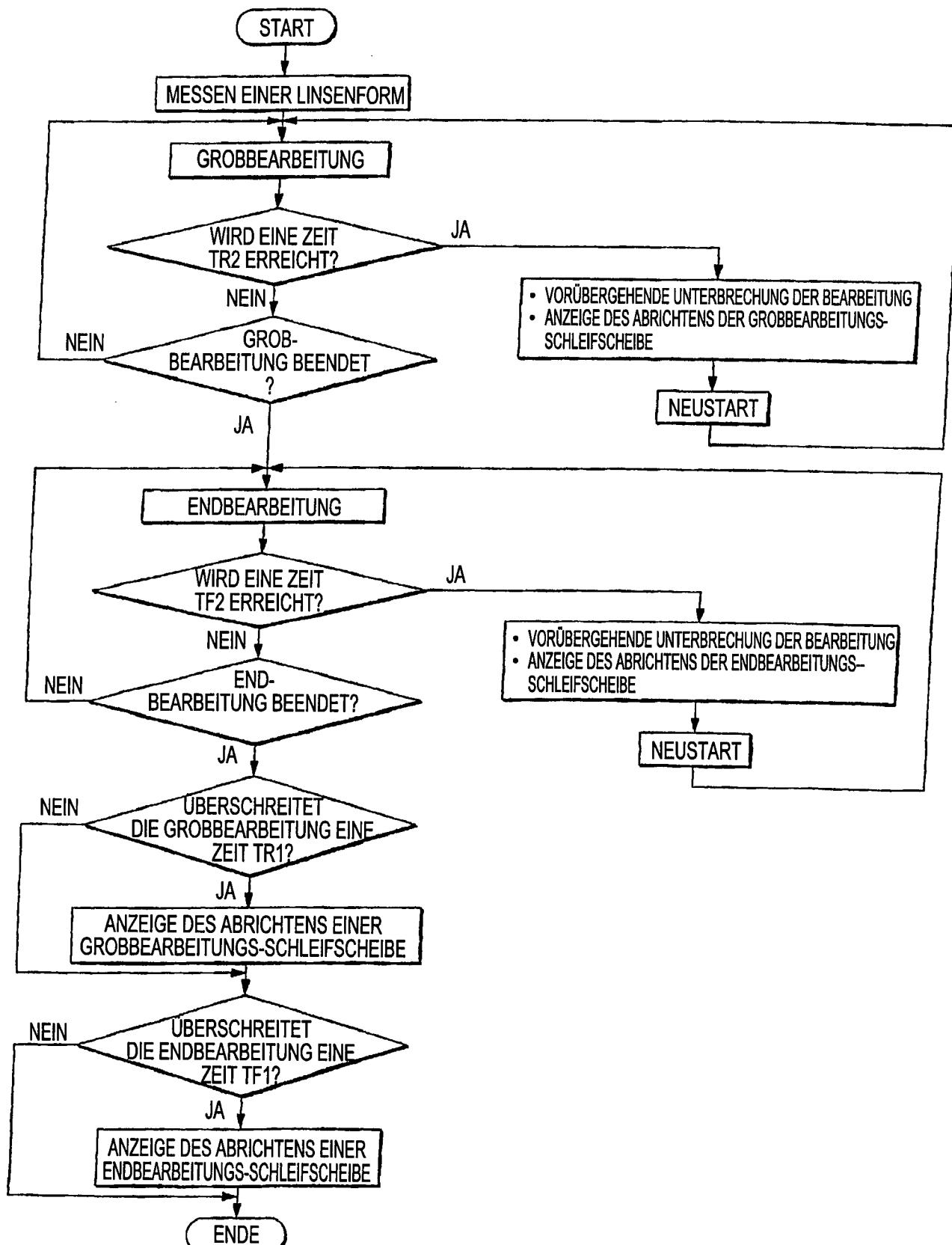


FIG. 7



450

FIG. 8

EINSTELLEN DER ABRICHTREFERENZ

- ⇒ • ABRICHTMELDUNG DER GROBBEARBEITUNGS-SCHLEIFSCHEIBE TR1: 5.00MIN
- ABRICHTMELDUNG DER ENDBEARBEITUNGS-SCHLEIFSCHEIBE TR1: 5.00MIN
- STOP DER BEARBEITUNG DER GROBBEARBEITUNGS-SCHLEIFSCHEIBE TR2: 10.00MIN
- STOP DER BEARBEITUNG DER ENDBEARBEITUNGS-SCHLEIFSCHEIBE TR2: 10.00MIN

FIG. 9

