



(10) **DE 10 2016 123 726 A1** 2017.06.14

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 123 726.4**

(22) Anmeldetag: **07.12.2016**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2017**

(51) Int Cl.: **B23B 27/00 (2006.01)**

B23B 31/00 (2006.01)

B23B 51/00 (2006.01)

B23B 27/10 (2006.01)

B23Q 3/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2015-243293 14.12.2015 JP

(74) Vertreter:
Haseltine Lake LLP, 80538 München, DE

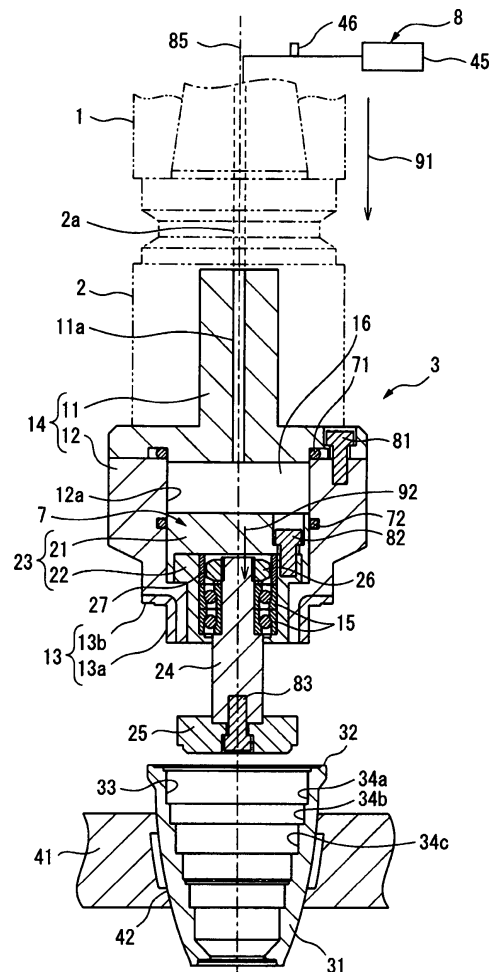
(71) Anmelder:
**FANUC CORPORATION, Oshino-mura,
Yamanashi, JP**

(72) Erfinder:
Akagawa, Naoki, Oshino-mura, Yamanashi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Drehwerkzeug mit einer Funktion zur Fixierung eines Werkstücks**

(57) Zusammenfassung: An einer Spindel einer Werkzeugmaschine ist ein Drehwerkzeug angebracht. Das Drehwerkzeug umfasst einen Schneiderhalteabschnitt, woran ein Klingenabschnitt fixiert ist, und eine Fixiervorrichtung, die ein Werkstück fixiert. Der Klingenabschnitt ist an einem Spitzenende des Schneiderhalteabschnitts angeordnet. Die Fixiervorrichtung weist einen sich bewegenden Abschnitt, der so ausgeführt ist, dass er in dem Inneren des Schneiderhalteabschnitts beweglich ist, und eine Pressvorrichtung, die den sich bewegenden Abschnitt zu einer zu dem Werkstück gewandten Seite presst, auf. Die Fixiervorrichtung weist einen Wellenabschnitt, der in Bezug auf den sich bewegenden Abschnitt drehbar gehalten wird, und einen Pressabschnitt, der das Werkstück presst, auf.



Beschreibung**ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drehwerkzeug.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Das Bearbeiten einer Fläche eines Werkstücks unter Verwendung einer Werkzeugmaschine ist bekannt. Was ein Werkstück betrifft, das eine symmetrische Form in Bezug auf eine Achse aufweist, kann ein Drehprozess mit einer Drehbank durchgeführt werden. Beim Drehprozess wird das Werkstück an einer Spindel der Drehbank fixiert und das Werkstück durch die Spindel gedreht. Ein Werkzeug wird gegen die Fläche des Werkstücks gepresst, wodurch die Drehbearbeitung der Fläche des Werkstücks vorgenommen werden kann.

[0003] Beim Bearbeiten der Fläche des Werkstücks sind neben der Bearbeitung einer äußeren Umfangsfläche des Werkstücks eine Bearbeitung einer Innenfläche und einer Endfläche des Werkstücks bekannt. Zum Beispiel ist beim Bilden eines vertieften Abschnitts in dem Werkstück oder beim Bilden eines Lochs entlang einer Achse des Werkstücks ein Schneiden der Innenfläche des Werkstücks bekannt.

[0004] In der Japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2008-6528A wird das Bearbeiten einer Innenfläche eines durch ein Bohrwerkzeug in einem Werkstück gebildeten Lochs, während das Werkstück unter Verwendung einer Drehbank gedreht wird, offenbart. Ferner wird ein Drehprozess der äußeren Umfangsfläche und der Endfläche eines Werkstücks mit einem Werkzeug, das mit einer Wegwerfspitze versehen ist, offenbart.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Das Bearbeiten der Fläche eines Werkstücks kann außer mit einer Drehbank durch eine numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine, die eine relative Position des Werkzeugs in Bezug auf das Werkstück in drei Dimensionen verändern kann, vorgenommen werden.

[0006] In der numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine wird eine Bearbeitung zum Schneiden der Fläche vorgenommen.

[0007] Bei dem Schneidprozess mit der Werkzeugmaschine ist das Werkstück an einem Tisch fixiert. Auf dem Tisch ist eine Fixiervorrichtung, die das Werkstück fixiert, angeordnet. Beim Bearbeiten von mehreren Teilen wie etwa der Endfläche und der In-

nenfläche des Werkstücks kann das Werkzeug während der Bearbeitung des Werkstücks mit der Fixiervorrichtung zusammenstoßen. Entsprechend ist bei der Bearbeitung von mehreren Teilen das Anordnen von mehreren Fixiervorrichtungen auf dem Tisch denkbar. Dann ist das Wechseln der Fixiervorrichtungen nach dem Abschluss der Bearbeitung eines Teils und das Bearbeiten eines anderen Teils denkbar.

[0008] Doch durch das Wechseln der Fixiervorrichtungen verändern sich eine Position und eine Lage des Werkstücks auf dem Tisch geringfügig, so dass die Bearbeitungsgenauigkeit abnehmen kann. Wenn zum Beispiel eine Fläche in eine flache Form fertigbearbeitet wurde, kann es sein, dass die zu bearbeitende Fläche mit einer Stufe versehen wird. Daher besteht das Problem, dass es beim Schneiden mehrerer Teile des Werkstücks durch eine Werkzeugmaschine, bei der sich das Werkzeug in Bezug auf den Tisch bewegt, schwierig ist, eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit wie bei einem Drehprozess unter Verwendung einer Drehbank zu erhalten. Insbesondere besteht das Problem, dass eine Bearbeitung mit einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit schwierig ist, wenn die Innenfläche und die Endfläche des Werkstücks geschnitten werden.

[0009] Ferner wird das Werkstück bei einer gewöhnlichen Werkstückfixiervorrichtung von außen her fixiert. Zum Beispiel klemmt die Fixiervorrichtung die äußere Umfangsfläche des Werkstücks in einer radialen Richtung ein, wodurch das Werkstück fixiert wird. Doch das Fixieren des Werkstücks von außen her kann je nach der Außenform des Werkstücks schwierig sein. Zum Beispiel ist die Außenfläche bei einem Werkstück mit einem Außendurchmesser, der sich entlang einer Achsenrichtung verändert, entlang der Achsenrichtung geneigt. Folglich besteht das Problem, dass das Fixieren des Werkstücks durch die Fixiervorrichtung, die das Werkstück in der radialen Richtung presst, schwierig ist.

[0010] Das Drehwerkzeug der vorliegenden Erfindung ist ein Drehwerkzeug, das durch einen Werkzeughalter an einer Spindel einer Werkzeugmaschine angebracht ist. Das Drehwerkzeug umfasst einen Schneiderhalteabschnitt, der an dem Werkzeughalter fixiert ist, und an dem ein Klingenabschnitt fixiert ist, und eine Fixiervorrichtung, die ein Werkstück durch Pressen des Werkstücks an einem Werkstückhalteelement fixiert. Der Klingenabschnitt ist an einem Spitzenende des Schneiderhalteabschnitts an der zu dem Werkstück gewandten Seite angeordnet. Die Fixiervorrichtung weist einen sich bewegenden Abschnitt, der so gebildet ist, dass er im Inneren des Schneiderhalteabschnitts beweglich ist, und eine Pressvorrichtung, die den sich bewegenden Abschnitt zu einer zu dem Werkstück gewandten Seite presst, auf. Die Fixiervorrichtung weist einen Wellenabschnitt, der in Bezug auf den sich bewegenden

Abschnitt drehbar gehalten wird und koaxial mit der Spindel angeordnet ist, und einen Pressabschnitt, der an dem Spitzenende des Wellenabschnitts angeordnet ist und das Werkstück presst, auf.

[0011] Bei der wie oben beschriebenen Erfindung kann der Klingenabschnitt einen Innenflächenschneideabschnitt, der eine Innenfläche des Werkstücks schneidet, und einen Endflächenschneideabschnitt, der eine Endfläche des Werkstücks schneidet, aufweisen.

[0012] Bei der wie oben beschriebenen Erfindung kann die Pressvorrichtung eine Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung, die ein Arbeitsfluid liefert, aufweisen. Das Arbeitsfluid kann Pressluft oder ein Hydrauliköl, die oder das durch den Werkzeughalter geliefert wird, umfassen. Der sich bewegende Abschnitt kann durch einen Druck des Arbeitsfluids gepresst werden. Die Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung kann den Druck des Arbeitsfluids auf eine solche Weise steuern, dass der sich bewegende Abschnitt während der Bearbeitung des Werkstücks mit einem vorherbestimmten konstanten Druck gepresst wird.

[0013] Bei der wie oben beschriebenen Erfindung kann die Pressvorrichtung eine Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung, die ein Arbeitsfluid liefert, aufweisen. Das Arbeitsfluid kann Pressluft oder ein Hydrauliköl, die oder das durch den Werkzeughalter geliefert wird, umfassen. Der sich bewegende Abschnitt kann durch einen Druck des Arbeitsfluids gepresst werden. Die Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung kann auf eine solche Weise ausgeführt sein, dass sie in der Lage ist, den Druck des Arbeitsfluids je nach einem Bearbeitungsverfahren oder einer Art des Werkstücks zu regulieren.

[0014] Bei der wie oben beschriebenen Erfindung kann die Pressvorrichtung ein Federelement aufweisen, das zwischen dem sich bewegenden Abschnitt und dem Schneiderhalteabschnitt angeordnet ist. Der sich bewegende Abschnitt kann durch das Federelement gepresst werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Fig. 1 ist eine schematische perspektivische Ansicht einer Werkzeugmaschine nach einer Ausführungsform.

[0016] Fig. 2 ist eine erste vergrößerte Schnittansicht eines Drehwerkzeugs und eines Werkstücks nach der Ausführungsform.

[0017] Fig. 3 ist eine zweite vergrößerte Schnittansicht des Drehwerkzeugs und des Werkstücks nach der Ausführungsform.

[0018] Fig. 4 ist eine dritte vergrößerte Schnittansicht des Drehwerkzeugs und des Werkstücks nach der Ausführungsform.

[0019] Fig. 5 ist eine erste perspektivische Ansicht einer Fixiervorrichtung, die das Werkstück fixiert, nach einem Vergleichsbeispiel.

[0020] Fig. 6 ist eine zweite perspektivische Ansicht der Fixiervorrichtung, die das Werkstück fixiert, nach dem Vergleichsbeispiel.

[0021] Fig. 7 ist eine vergrößerte Schnittansicht eines anderen Drehwerkzeugs nach der Ausführungsform.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0022] Unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 7 werden ein Drehwerkzeug und eine das Drehwerkzeug aufweisende Werkzeugmaschine nach einer Ausführungsform beschrieben werden. Das Drehwerkzeug nach der vorliegenden Ausführungsform verfügt über die Funktion, ein Werkstück durch Pressen des Werkstücks an einem Werkstückhalteelement zu fixieren.

[0023] Fig. 1 ist eine schematische perspektivische Ansicht der Werkzeugmaschine nach der vorliegenden Ausführungsform. Bei der vorliegenden Ausführungsform wird beispielhaft eine numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine **5** mit drei Antriebsachsen beschrieben werden. Die Werkzeugmaschine **5** weist einen Tisch **61**, woran ein Werkstück **31** fixiert wird, und eine Basis **62**, die ein Drehwerkzeug **3** trägt, auf. Die Werkzeugmaschine **5** weist eine an der Basis **62** fixierte Stützsäule **63** auf. Die Werkzeugmaschine **5** weist ein bewegliches Gleitelement **64**, das durch die Stützsäule **63** getragen wird, und einen Spindelkopf **65**, der durch das Gleitelement **64** getragen wird, auf. Das Drehwerkzeug **3** wird durch den Spindelkopf **65** getragen. Ein Werkstückstützelement **41**, das das Werkstück **31** trägt, ist an dem Tisch **61** fixiert.

[0024] Die Werkzeugmaschine **5** weist eine Antriebsvorrichtung auf, die eine relative Position und eine Lage des Drehwerkzeugs **3** in Bezug auf das Werkstück **31** ändert. Die Werkzeugmaschine **5** weist eine Steuervorrichtung **6** auf, die die Antriebsvorrichtung steuert. Die Steuervorrichtung **6** weist eine Rechenverarbeitungsvorrichtung auf, die mit einer CPU (zentrale Verarbeitungseinheit), einem RAM (Direktzugriffsspeicher) und einem ROM (Nurlesespeicher) und dergleichen, die durch einen Bus miteinander verbunden sind, versehen ist. Ferner weist die Steuervorrichtung **6** einen Speicherteil auf, der Informationen hinsichtlich einer Steuerung der Werkzeugmaschine **5** speichert. Die Antriebsvorrichtung nach der vorliegenden Ausführungsform bewegt die Basis **62** in der durch einen Pfeil **87** angegebenen X-Achsen-Richtung. Die Antriebsvorrichtung bewegt den Tisch

62 in der durch einen Pfeil **88** angegebenen Y-Achsen-Richtung. Die Antriebsvorrichtung bewegt das Gleitelement **64** in der durch einen Pfeil **89** angegebenen Z-Achsen-Richtung.

[0025] Die Antriebsvorrichtung nach der vorliegenden Ausführungsform steuert die relative Position des Drehwerkzeugs **3** in Bezug auf das Werkstück **31** durch die Antriebsachsen, die aus drei linearen Achsen (X-Achse, Y-Achse, und Z-Achse) bestehen. Das Werkstück **31** kann bearbeitet werden, während die relative Position des Drehwerkzeugs **3** in Bezug auf das Werkstück **31** durch die Antriebsvorrichtung verändert wird. Als Antriebsvorrichtung, die nicht auf eine solche Ausführung beschränkt ist, kann eine beliebige Vorrichtung, die in der Lage ist, die relative Position des Werkzeugs in Bezug auf das Werkstück zu verändern, eingesetzt werden.

[0026] Fig. 2 zeigt eine erste vergrößerte Schnittansicht des Drehwerkzeugs und des Werkstücks nach der vorliegenden Ausführungsform. Das Drehwerkzeug **3** nach der vorliegenden Ausführungsform ist an einer Spindel **1** der Werkzeugmaschine **5** fixiert. Das Drehwerkzeug **3** ist durch einen Werkzeughalter **2** an der Spindel **1** angebracht. Die Spindel **1** ist auf eine solche Weise ausgeführt, dass sie sich um eine Drehachse **85** dreht.

[0027] Das Drehwerkzeug **3** umfasst einen Schneiderhalteabschnitt **14**, der an dem Werkzeughalter **2** fixiert ist. Der Schneiderhalteabschnitt **14** weist einen Halterschaft **11** auf, der an dem Werkzeughalter **2** fixiert ist. Der Halterschaft **11** ist durch ein Befestigungselement wie etwa eine Schraube an dem Werkzeughalter **2** fixiert. Der Schneiderhalteabschnitt **14** weist einen Schneiderhalter **12** auf, der an dem Halterschaft **11** fixiert ist. Der Schneiderhalter **12** ist so ausgeführt, dass er eine hohle Form aufweist. Der Schneiderhalter **12** ist durch eine Schraube **81** an dem Halterschaft **11** fixiert. An einem Kontaktabschnitt zwischen dem Halterschaft **11** und dem Schneiderhalter **12** ist ein Dichtungselement **71** angeordnet. Das Dichtungselement kann durch einen O-Ring oder dergleichen ausgeführt sein. An dem Spitzenendabschnitt des Schneiderhalters **12** an der zu dem Werkstück **31** gewandten Seite ist ein Klingenabschnitt **13** fixiert. Entlang einer Umfangsrichtung eines Spitzenendabschnitts des Schneiderhalterabschnitts **14** sind mehrere Klingenabschnitte **13** angeordnet.

[0028] Das Werkstück **31** nach der vorliegenden Ausführungsform weist eine Röhrenform auf. Im Inneren des Werkstücks **31** sind eine erste Wandfläche **34a**, eine zweite Wandfläche **34b** und eine dritte Wandfläche **34c** mit voneinander verschiedenen Innendurchmessern gebildet. Bei der vorliegenden Ausführungsform wird eine Schneidebearbeitung an der Wandfläche **34a**, die von den mehreren Wandflä-

chen **34a**, **34b** und **34c** einer Endfläche **32** des Werkstücks **31** am nächsten liegt, vorgenommen. Ferner wird ein Schneideprozess an der Endfläche **32** des Werkstücks **31** vorgenommen. Die Werkzeugmaschine **5** nach der vorliegenden Ausführungsform bearbeitet die Wandfläche **34a** und die Endfläche **32** auf eine fortlaufende Weise in einem einzelnen Schritt.

[0029] Der Klingenabschnitt **13** weist einen Innenflächenschneideabschnitt **13a** auf, der auf eine solche Weise gebildet ist, dass er parallel zu der Drehachse **85** verläuft. Der Innenflächenschneideabschnitt **13a** schneidet eine erste Wandfläche **34a** einer Innenfläche **33** des Werkstücks **31**. Ferner weist der Klingenabschnitt **13** einen Endflächenschneideabschnitt **13b** auf, der die Endfläche **32** des Werkstücks **31** schneidet. Der Endflächenschneideabschnitt **13b** nach der vorliegenden Ausführungsform ist auf eine solche Weise gebildet, dass er in einer zu der Drehachse **85** senkrechten Richtung verläuft. Der Innenflächenschneideabschnitt **13a** und der Endflächenschneideabschnitt **13b** sind so gebildet, dass sie einer Form eines bearbeiteten Werkstücks **31** entsprechen. Zum Beispiel ist ein Außendurchmesser des Innenflächenschneideabschnitts **13a** auf eine solche Weise gebildet, dass er dem Innendurchmesser der ersten Wandfläche **34a**, die in dem Werkstück **31** gebildet ist, entspricht. Ferner weist der Endflächenschneideabschnitt **13b** nach der vorliegenden Ausführungsform eine stufenförmige Schnittform auf, so dass die Endfläche **32** mit einer Stufe versehen ist.

[0030] Das Werkstück **31** ist an dem Werkstückstützelement **41** angeordnet, welches an dem Tisch **61** der Werkzeugmaschine **5** fixiert ist. Das Werkstückstützelement **41** weist eine Öffnung **42** auf, die auf eine solche Weise gebildet ist, dass sie einer Außenform des Werkstücks **31** entspricht. Das Werkstück **31** wird in dem Inneren der Öffnung **42** angeordnet. Vor dem Antrieb der Werkzeugmaschine **5** ist das Werkstück **31** lediglich in dem Inneren der Öffnung **42** angeordnet und befindet es sich in einem Zustand, in dem das Werkstück **31** nicht an dem Werkstückstützelement **41** fixiert ist.

[0031] Das Werkstück **31** nach der vorliegenden Ausführungsform weist eine Form auf, bei der ein Außendurchmesser in einer Schnittform entlang einer Achsenrichtung allmählich kleiner wird. Das Fixieren des Werkstücks **31** mit einer solchen Form durch Pressen einer äußeren Umfangsfläche in einer radialen Richtung ist schwierig. Zum Beispiel ist das Fixieren des Werkstücks **31** durch eine Einspannvorrichtung mit drei Klauenabschnitten, wie sie an einer Drehbank bereitgestellt ist, schwierig. Das Drehwerkzeug **5** nach der vorliegenden Ausführungsform weist eine Fixiervorrichtung **7** auf, die das Werkstück **31** an dem Werkstückstützelement **41** fixiert. Die Fixiervorrichtung **7** fixiert das Werkstück **31**, indem sie dieses zu dem Werkstückstützelement **41** presst.

[0032] Die Fixiervorrichtung **7** weist einen sich bewegenden Abschnitt **23** auf, der so gebildet ist, dass er im Inneren des Schneiderhalteabschnitts **14** beweglich ist. In dem Schneiderhalter **12** ist eine zylinderförmige Öffnung **12a** gebildet. Der sich bewegende Abschnitt **23** ist in dem Inneren der Öffnung **12a** angeordnet.

[0033] Der sich bewegende Abschnitt **23** ist so gebildet, dass er in der Richtung, in der die Drehachse **85** verläuft, beweglich ist. Der sich bewegende Abschnitt **23** weist ein Kolbenelement **21**, das einen Druck eines Arbeitsfluids erhält, und ein an dem Kolbenelement **21** fixiertes Lagerhalteelement **22** auf. Das Lagerhalteelement **22** ist durch eine Schraube **82** an dem Kolbenelement **21** fixiert. Das Kolbenelement **21** und das Lagerhalteelement **22** nach der vorliegenden Ausführungsform sind auf eine solche Weise gebildet, dass ihre in einer senkrecht zu der Drehachse **85** verlaufenden Ebene geschnittene Schnittform kreisrund ist.

[0034] Die Fixiervorrichtung **7** weist ein Lager **15** auf, das einen Wellenabschnitt **24** drehbar hält. Das Lager **15** wird durch das Lagerhalteelement **22** gehalten. Der Wellenabschnitt **24** ist so gebildet, dass er eine zylindrische Form aufweist. Der Wellenabschnitt **24** ist coaxial mit der Drehachse **85** angeordnet. Der Wellenabschnitt **24** wird durch den sich bewegenden Abschnitt **23** über das Lager **15** gehalten. Der Wellenabschnitt **24** wird auf eine solche Weise gehalten, dass er um die Drehachse **85** drehbar ist. Daher ist der Wellenabschnitt **24** so gebildet, dass er in Bezug auf den sich bewegenden Abschnitt **23** relativ drehbar ist.

[0035] An einem Endabschnitt des Wellenabschnitts **24** ist eine Mutter **26** fixiert. Das Befestigen der Mutter **26** gestattet, dass ein Innenring des Lagers **15** an dem Wellenabschnitt **24** fixiert wird. Ferner ist an einer Außenseite der Mutter **26** eine zylinderförmige Hülse **27** angeordnet. Das Befestigen der Schraube **82** gestattet der Hülse **27**, gegen einen Außenring des Lagers **15** zu pressen. Dann wird der Außenring des Lagers **15** an dem sich bewegenden Abschnitt **23** fixiert.

[0036] Die Fixiervorrichtung **7** weist einen Pressabschnitt **25** auf, der an einem Spitzenende des Wellenabschnitts **24** angeordnet ist. Der Pressabschnitt **25** ist durch eine Schraube **83** an dem Wellenabschnitt **24** fixiert. Der Pressabschnitt **25** gelangt mit der Innenfläche **33** des Werkstücks **31** in Kontakt. Der Pressabschnitt **25** kann auf eine solche Weise ausgeführt sein, dass er einer Form eines Abschnitts des Werkstücks **31**, mit dem er in Kontakt gelangt, entspricht. Der Pressabschnitt **25** nach der vorliegenden Ausführungsform ist auf eine solche Weise gebildet, dass er mit einer Form eines Abschnitts der dritten Wandfläche **34c** übereinstimmt. Es ist zu beachten,

dass der Wellenabschnitt und der Pressabschnitt aus einem einzelnen Element ausgeführt sein können.

[0037] Wenn sich die Spindel **1** dreht, drehen sich der Werkzeughalter **2** und der Schneiderhalterabschnitt **14** einstückig. Ferner dreht sich der sich bewegende Abschnitt **23** zusammen mit der Spindel **1**. Im Gegensatz dazu kann der Wellenabschnitt einen angehaltenen Zustand selbst dann beibehalten, wenn sich der Schneiderhalter **14** dreht.

[0038] Das Drehwerkzeug **3** nach der vorliegenden Ausführungsform weist eine Pressvorrichtung **8** auf, die den sich bewegenden Abschnitt **23** zu dem Werkstück **31** presst. Die Pressvorrichtung **8** des Drehwerkzeugs **3** presst den sich bewegenden Abschnitt **23** durch einen pneumatischen Druck. Das Drehwerkzeug **3** weist eine Luftkammer **16** auf, die durch eine Innenfläche des Schneiderhalters **12**, eine Bodenfläche des Halterschafts **11** und eine obere Fläche des Kolbenelements **21** umschlossen ist. An einem Kontaktabschnitt zwischen einer äußeren Umfangsfläche des Kolbenelements **21** und der Öffnung **12a** des Schneiderhalters **12** ist ein Dichtungselement **72** angeordnet. Dadurch wird die Luftkammer **16** abgedichtet.

[0039] In dem Werkzeughalter **2** ist entlang der Drehachse **85** eine Luftversorgungsöffnung **2a** gebildet. Ferner ist in dem Halterschaft **11** entlang der Drehachse **85** eine Luftversorgungsöffnung **11a** gebildet. Die Luftversorgungsöffnung **11a** steht mit der Luftversorgungsöffnung **2a** und der Luftkammer **16** in Verbindung. Die Pressvorrichtung **8** des Drehwerkzeugs **3** weist eine Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung auf, die das Arbeitsfluid liefert. Bei der vorliegenden Ausführungsform wirkt eine Luftversorgungsvorrichtung **45**, die an der Werkzeugmaschine **5** angeordnet ist, als die Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung. Die Luftversorgungsvorrichtung **45** liefert mit Druck beaufschlagte Druckluft. Ferner ist an einem Fließdurchgang, durch den die Luft geliefert wird, ein Drucksensor **46** angeordnet, der einen Druck der Luft detektiert. Der Drucksensor **46** ist an die Steuervorrichtung **6** angeschlossen.

[0040] Die Druckluft wird durch die Spindel **1** zu der Luftversorgungsöffnung **2a** des Werkzeughalters **2** geliefert. Die Druckluft wird von der Luftversorgungsöffnung **2a** durch die Luftversorgungsöffnung **11a** des Halterschafts **11** zu der Luftkammer **16** geliefert. Der Druck der zu der Luftkammer **16** gelieferten Druckluft gestattet, dass der sich bewegende Abschnitt **23** in einer Richtung entlang der Drehachse **85** zu dem Werkstück **31** gepresst wird, wie durch einen Pfeil **92** angegeben ist.

[0041] Es ist zu beachten, dass das Arbeitsfluid, das den sich bewegenden Abschnitt **23** presst, nicht auf Druckluft beschränkt ist und ein beliebiges Fluid ver-

wendet werden kann. Zum Beispiel kann als Arbeitsfluid ein Hydrauliköl verwendet werden. Der sich bewegende Abschnitt **23** kann durch einen Druck des Hydrauliköls gepresst werden. Wenn ein Hydrauliköl als Arbeitsfluid verwendet wird, kann zum Beispiel im Inneren des Werkzeughalters eine Ölkammer bereitgestellt sein. Das Hydrauliköl kann von der Ölkammer geliefert werden. Ferner kann ein Mechanismus, der ein Verändern des Volumens der Ölkammer gestattet, eingerichtet sein. Zum Beispiel kann eine Schraube mit einer veränderlichen Vorsprungslänge in das Innere der Ölkammer oder dergleichen eingerichtet sein. Das Verändern der Vorsprungslänge der Schraube in das Innere der Ölkammer gestattet, dass das Volumen der Ölkammer verändert wird. Als Ergebnis kann der Druck des Hydrauliköls verändert werden.

[0042] Als nächstes wird der Schneidprozess unter Veränderung des Drehwerkzeugs **3** nach der vorliegenden Ausführungsform beschrieben werden. Zuerst wird das Werkstück **31** an dem Werkstückstützelement **41** angeordnet. Das Werkstück **31** wird in der Öffnung **42** des Werkstückstützelements **41** angeordnet. Bei der vorliegenden Ausführungsform befindet sich das Werkstück **31** vor dem Antrieb der Werkzeugmaschine in einem Zustand, in dem es nicht an dem Werkstückstützelement **41** fixiert ist.

[0043] Die Steuervorrichtung **6** der Werkzeugmaschine **5** verändert eine Position des Spindelkopfs **65** so, dass die Drehachse **85** der Spindel **1** mit einer Mittelachse des Werkstücks **31** übereinstimmt. Die Steuervorrichtung **6** ordnet das Drehwerkzeug **3** so an, dass der Pressabschnitt **25** des Drehwerkzeugs **3** an der Position über der Endfläche **32** des Werkstücks **31** angeordnet ist. Die Luftversorgungsvorrichtung **45** liefert die Druckluft so zu der Luftkammer **16**, dass die Luftkammer **16** unter einem vorherbestimmten Druck steht. Die Druckluft gestattet, dass der sich bewegende Abschnitt **23** wie durch den Pfeil **92** angegeben zu dem Werkstück **31** gepresst wird.

[0044] Als nächstes treibt die Steuervorrichtung **6** der Werkzeugmaschine **5** den Spindelmotor an, der die Spindel **1** dreht. Die Spindel **1**, der Werkzeughalter **2**, der Schneiderhalteabschnitt **14** und der sich bewegende Abschnitt **23** drehen sich einstückig. Der Klingenabschnitt **13** dreht sich zusammen mit dem Schneiderhalter **12**. Unterdessen drehen sich der Wellenabschnitt **24** und die Pressvorrichtung **25** zusammen mit dem sich bewegenden Abschnitt **23**.

[0045] Als nächstes bringt die Steuervorrichtung **6** die Spindel **1** zu einer zu dem Werkstück **31** gerichteten Bewegung, wie durch einen Pfeil **91** angegeben ist. Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** bewegt sich bei der vorliegenden Ausführungsform das Gleitelement **64** abwärts, wodurch sich die Spindel **1** absenkt. Unter

Bezugnahme auf **Fig. 2** senkt sich das Drehwerkzeug **3** zu dem Werkstück **31** hin ab.

[0046] **Fig. 3** zeigt eine zweite vergrößerte Schnittansicht des Drehwerkzeugs und des Werkstücks nach der vorliegenden Ausführungsform. Die Spindel **1** bewegt sich abwärts, wodurch der Pressabschnitt **25** des Drehwerkzeugs **3** mit einem Stufenabschnitt der dritten Wandfläche **34c** des Werkstücks **31** in Kontakt gelangt. Der Pressabschnitt **25** und der Wellenabschnitt **24** des Drehwerkzeugs **3** hören auf, sich zu drehen. Andererseits drehen sich der Schneiderhalterabschnitt **14** und der sich bewegende Abschnitt **23** aufgrund einer Wirkung des Lagers **15**. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Klingenabschnitt **12** in einem Zustand, in dem er von dem Werkstück **31** getrennt ist.

[0047] Wenn sich ferner die Spindel **1** wie durch den Pfeil **91** angegeben in der Richtung zu dem Werkstück **31** bewegt, presst der Pressabschnitt **25** das Werkstück **31**. Der sich bewegende Abschnitt **23** bewegt sich wie durch den Pfeil **93** angegeben relativ in Bezug auf den Schneiderhalter **12**. Das Kolbenelement **21** wird durch den Druck der Pressluft so gepresst, dass der Pressabschnitt **25** das Werkstück **31** mit einer Presskraft gemäß dem Druck der Pressluft presst.

[0048] Wenn sich das Kolbenelement **21** im Inneren der Öffnung **12a** des Schneiderhalters **12** relativ bewegt, nimmt das Volumen der Luftkammer **16** ab. Die Luftversorgungsvorrichtung **45** nach der vorliegenden Ausführungsform wird durch die Steuervorrichtung **6** der Werkzeugmaschine **5** gesteuert. Die Luftversorgungsvorrichtung **45** reguliert den Druck in der Luftkammer **16** auf Basis des Drucks der Luft, der von dem Drucksensor **46** ausgegeben wird. Die Luftversorgungsvorrichtung **45** nach der vorliegenden Ausführungsform reguliert den Druck der Luft gemäß einer Veränderung des Volumens der Luftkammer **16** während der Bearbeitung des Werkstücks **31** so, dass der Druck in der Luftkammer **16** ein vorherbestimmter konstanter Druck ist.

[0049] Das Werkstück **31** wird mit einer vorherbestimmten Kraft gegen das Werkstückstützelement **41** gepresst. Das Werkstück **31** wird so gegen das Werkstückstützelement **41** gepresst, dass das Werkstück **31** an dem Werkstückstützelement **41** fixiert werden kann.

[0050] Die Spindel **1** bewegt sich so in der durch den Pfeil **91** angegebenen Richtung, dass der Innenflächenschneideabschnitt **13a** des Klingenabschnitts **13** mit der Wandfläche **34a** des Werkstücks **31** in Kontakt gelangt. Mit dem Innenflächenschneideabschnitt **13a** kann ein Schneidprozess an der Wandfläche **34a** vorgenommen werden. Zu dieser Zeit ist das Werkstück **31** so durch die Fixiervorrichtung **7** fi-

xiert, dass ein stabiler Schneideprozess vorgenommen werden kann. Es ist zu beachten, dass eine Schubkraft F , die den Schneiderhalterabschnitt **14** zum Absinken bringt, bei einer Schubkraft in der Achsenrichtung der Spindel **1** von F_z und einer durch das Kolbenelement **21** erzeugten Presskraft von F_p durch $F = F_z - F_p$ dargestellt ist.

[0051] Fig. 4 zeigt eine dritte vergrößerte Schnittansicht des Drehwerkzeugs und des Werkstücks nach der vorliegenden Ausführungsform. Wenn der Innenflächenschneideabschnitt **13a** vorrückt, während die Wandfläche **34a** des Werkstücks **31** geschnitten wird, gelangt der Endflächenschneideabschnitt **13b** des Klingenabschnitts **13** mit der Endfläche **32** des Werkstücks **31** in Kontakt. Durch den Endflächenschneideabschnitt **13b** kann der Schneideprozess an der Endfläche **32** vorgenommen werden. Die Bewegung der Spindel **1** wird fortgesetzt, bis der Endflächenschneideabschnitt **13b** an eine vorherbestimmte Position vorrückt. Wenn die Bearbeitung durch den Endflächenschneideabschnitt **13b** abgeschlossen ist, hält die Steuervorrichtung **6** der Werkzeugmaschine **5** die wie durch den Pfeil **91** angegebene Bewegung der Spindel **1** an.

[0052] Als nächstes nimmt die Steuervorrichtung **6** eine Steuerung des Zurückziehens des Drehwerkzeugs **3** von dem Werkstück **31** vor. Wie durch den Pfeil **93** angegeben ist, bringt die Steuervorrichtung **6** die Spindel **1** zur Bewegung in eine Richtung, in der sie sich von dem Werkstück **31** weg bewegt. Die Spindel **1**, der Werkzeughalter **2** und der Schneiderhalteabschnitt **14** bewegen sich in eine durch den Pfeil **93** angegebene Richtung. Der Klingenabschnitt **13** trennt sich von dem Werkstück **31**. Im Inneren des Schneiderhalteabschnitts **14** wird der sich bewegendes Abschnitt **23** wie durch den Pfeil **92** angegeben gepresst, so dass er sich nicht bewegen kann, und wird ein Zustand, in dem der Pressabschnitt **25** mit der Innenfläche **33** des Werkstücks **31** in Kontakt steht, beibehalten.

[0053] Im Inneren des Schneiderhalteabschnitts **14** trennt sich der Pressabschnitt **25** von dem Werkstück **31**, wenn der sich bewegendes Abschnitt **23** eine Bewegungsgrenzposition erreicht. Mit anderen Worten trennt sich der Pressabschnitt **25** von dem Werkstück **31**, wenn die Luftkammer **16** auf das ursprüngliche Volumen zurückgebracht wurde. Das Pressen des Werkstücks **31** wird aufgehoben. Dadurch wird ein in Fig. 2 veranschaulichter Zustand wiederhergestellt und der Schneideprozess beendet.

[0054] Das Drehwerkzeug **3** nach der vorliegenden Ausführungsform kann den Schneideprozess vornehmen, während es das Werkstück **31** fixiert. Dabei können das Bearbeiten der Innenfläche **33** und das Bearbeiten der Endfläche **32** des Werkstücks **31** aufeinanderfolgend vorgenommen werden, während

ein fixierter Zustand ohne Änderung des fixierten Zustands des Werkstücks **31** beibehalten wird. Mit anderen Worten kann das Bearbeiten mehrerer Teile des Werkstücks **31** auf ein Mal vorgenommen werden, ohne einen Haltezustand des Werkstücks **31** zu verändern. Entsprechend kann das Bearbeiten von mehreren Teilen des Werkstücks **31** mit einer hohen Genauigkeit vorgenommen werden.

[0055] Übrigens kann dann, wenn das Werkstück an einer Spindel einer Drehbank fixiert ist, eine Einspannvorrichtung mit drei Klauenabschnitten verwendet werden. Doch wenn ein Werkstück, bei dem sich der Außendurchmesser entlang der Längsrichtung verändert wie etwa das Werkstück nach der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird, ist es schwierig, das Werkstück mit der Einspannvorrichtung mit drei Klauenabschnitten fest zu fixieren. Was dies betrifft, kann bei der Drehbank eine Lehre zum Einsetzen in eine Öffnung des Werkstücks an der Spindel der Drehbank angebracht werden. Dann wird das Werkstück durch ein Presselement so von einer zu der Spindel entgegengesetzten Seite her gegen die Lehre gepresst, dass das Werkstück fixiert werden kann. In einem solchen Zustand können eine Innenfläche und eine Endfläche des Werkstücks durch ein Schneidewerkzeug oder dergleichen bearbeitet werden, während das Werkstück gedreht wird. Bei dem Drehprozess unter Verwendung einer solchen Drehbank wird das Werkstückfixierverfahren nicht verändert, wodurch das Bearbeiten mit einer hohen Genauigkeit vorgenommen werden kann.

[0056] Auch bei dem Drehwerkzeug nach der vorliegenden Ausführungsform wird das Werkstückfixierverfahren nicht verändert, wenn mehrere Teile bearbeitet werden, wodurch der Schneideprozess mit einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit vorgenommen werden kann. Ferner kann die Fixiervorrichtung für das Drehwerkzeug nach der vorliegenden Ausführungsform auch ein Werkstück, das von außen her schwer zu fixieren ist, stabil fixieren.

[0057] Fig. 5 zeigt eine erste perspektivische Ansicht einer Werkzeugfixiervorrichtung nach einem Vergleichsbeispiel. Die Fixiervorrichtung nach dem Vergleichsbeispiel umfasst ein Basiselement **50**, eine erste Klemmvorrichtung **51** und eine zweite Klemmvorrichtung **52**. Das Basiselement **50** ist zum Beispiel an dem Tisch **61** der Werkzeugmaschine **5** fixiert. Ein Werkstückstützelement **53**, das das Werkstück **31** stützt, ist an dem Basiselement **50** fixiert. Das Werkstück **31** ist im Inneren des Werkstückstützelements **53** angeordnet.

[0058] Die erste Klemmvorrichtung **51** weist einen sich bewegendes Abschnitt **54** auf. An einem Spitzenende des sich bewegendes Abschnitts **54** ist ein Pressabschnitt **54a** gebildet. Der Pressabschnitt **54a** ist in einer Stabform ausgeführt, so dass er in das In-

ner des Werkstücks **31** eingesetzt werden kann. Der Pressabschnitt **54a** weist eine solche Form auf, dass er eine Bodenfläche des Werkstücks **31** presst. Der sich bewegende Abschnitt **54** ist so ausgeführt, dass er durch die Arbeitsfluidvorrichtung in einer durch einen Pfeil **95** angegebenen Richtung beweglich ist. Der sich bewegende Abschnitt **54** ist so ausgeführt, dass er in einer Richtung entlang einer Achsenlinie des Werkstücks **31** beweglich ist. Ferner ist der sich bewegende Abschnitt **54** so ausgeführt, dass er wie durch einen Pfeil **97** angegeben drehbar ist.

[0059] Die zweite Klemmvorrichtung **52** ist von der ersten Klemmvorrichtung **51** gesondert angeordnet. Die zweite Klemmvorrichtung **52** umfasst einen sich bewegenden Abschnitt **55**. An einem Spitzenende des sich bewegenden Abschnitts **55** ist ein Pressabschnitt **55a** gebildet. Der Pressabschnitt **55a** weist eine solche Form auf, dass er in der Lage ist, einen oberen Abschnitt des Werkstücks **31** zu pressen. Der sich bewegende Abschnitt **55** ist so ausgeführt, dass er durch die Arbeitsfluidvorrichtung in einer durch einen Pfeil **96** angegebenen Richtung beweglich ist. Ferner ist der sich bewegende Abschnitt **55** bei der zweiten Klemmvorrichtung **52** so ausgeführt, dass er wie durch einen Pfeil **98** angegeben drehbar ist.

[0060] Fig. 5 veranschaulicht einen Zustand, in dem das Werkstück **31** durch die erste Klemmvorrichtung **51** fixiert ist. Der Pressabschnitt **54a** des sich bewegenden Abschnitts **54** ist in das Innere des Werkstücks **31** eingesetzt. Der Pressabschnitt **54a** presst die Bodenfläche des Werkstücks **31** wie durch den Pfeil **99** angegeben so, dass das Werkstück **31** an dem Werkstückstützelement **53** fixiert wird. In diesem Zustand kann die Werkzeugmaschine einen Teil der Endfläche des Werkstücks **31** schneiden. Mit anderen Worten kann die Werkzeugmaschine durch Bewegen wenigstens eines aus dem Werkzeug und dem Tisch den Schneidprozess in einem Bereich vornehmen, in dem das Werkzeug nicht mit dem sich bewegenden Abschnitt **54** zusammenstößt.

[0061] Fig. 6 zeigt eine zweite perspektivische Ansicht der Werkstückfixiervorrichtung nach dem Vergleichsbeispiel. Fig. 6 veranschaulicht einen Zustand, in dem das Werkstück **31** durch die zweite Klemmvorrichtung **52** fixiert ist. Wie durch einen Pfeil **100** angegeben presst der Pressabschnitt **55a** des sich bewegenden Abschnitts **55** einen Endabschnitt des Werkstücks **31** so, dass das Werkstück **31** an dem Werkstückstützelement **53** fixiert wird. Durch Verwenden der zweiten Klemmvorrichtung **52** kann das Werkzeug in das Innere des Werkstücks **31** eingesetzt werden. Dadurch kann die Werkzeugmaschine durch Bewegen wenigstens eines aus dem Werkzeug und dem Tisch den Schneidprozess an der Innenfläche des Werkstücks **31** vornehmen.

[0062] Was die Werkstückfixiervorrichtung nach dem Vergleichsbeispiel betrifft, kann das Bearbeiten der Innenfläche des Werkstücks **31** und das Bearbeiten der Endfläche durch Wechseln zwischen den Klemmvorrichtungen **51** und **52** vorgenommen werden. Doch beim Wechseln zwischen den Klemmvorrichtungen **51** und **52** können eine Position und eine Lage des Werkstücks **31** geringfügig verändert werden. Als Ergebnis kann sich die Bearbeitungsgenauigkeit beim Bearbeiten des Werkstücks **31** verschlechtern. Zum Beispiel können sich eine Position der Mittelachse des Werkstücks **31**, wenn die Fixierung durch die erste Klemmvorrichtung **51** vorgenommen wird, und die Position der Mittelachse des Werkstücks **31**, wenn die Fixierung durch die zweite Klemmvorrichtung **52** vorgenommen wird, unterscheiden. Als Ergebnis verschlechtert sich die Bearbeitungsgenauigkeit und kann es schwierig sein, eine Bearbeitungsgenauigkeit wie beim Drehen mit einer Drehbank zu erhalten.

[0063] Im Gegensatz zu der Fixiervorrichtung nach dem Vergleichsbeispiel kann das Drehwerkzeug nach der vorliegenden Ausführungsform die Bearbeitung der Innenfläche des Werkstücks und die Bearbeitung der Endfläche ohne Wechseln zwischen Vorrichtungen, die das Werkstück fixieren, vornehmen. Daher kann die Bearbeitung mit einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit wie bei einem Drehprozess mit einer Drehbank vorgenommen werden. Zum Beispiel wird bei der vorliegenden Ausführungsform die Mittelachse des Werkstücks beim Bearbeiten der Innenfläche des Werkstücks und beim Bearbeiten der Endfläche des Werkstücks an einer bestimmten Position behalten. Entsprechend kann das Bearbeiten mit einer hohen Genauigkeit vorgenommen werden, ohne dass an der zu bearbeitenden Oberfläche des Werkstücks eine Stufe oder dergleichen erzeugt wird.

[0064] Die Luftversorgungsvorrichtung **45** nach der vorliegenden Ausführungsform steuert einen Druck der Druckluft auf eine solche Weise, dass der sich bewegende Abschnitt **53** während der Bearbeitung des Werkstücks **31** mit einem vorherbestimmten konstanten Druck gepresst wird. Mit anderen Worten nimmt die Luftversorgungsvorrichtung **45** eine derartige Steuerung vor, dass ein Druck in der Luftkammer **16** konstant ist. Durch das Einsetzen einer solchen Gestaltung kann das Werkstück **31** während eines Zeitraums, in dem ein Schneidprozess vorgenommen wird, mit einer konstanten Kraft fixiert werden. Wenn sich eine Kraft, die das Werkstück **31** fixiert, verändert, kann sich eine Verzerrung, die in dem Werkstück **31** auftritt, ändern. Wenn sich die Verzerrung des Werkstücks **31** während der Bearbeitung des Werkstücks **31** ändert, kommt es zu einer ungleichmäßigen Bearbeitung. Als Ergebnis kann die Bearbeitungsgenauigkeit verschlechtert werden. Bei der vorliegenden Ausführungsform wird das Werkstück **31** mit einer konstanten Kraft fixiert, wodurch ei-

nen Verschlechterung der Bearbeitungsgenauigkeit unterdrückt werden kann.

[0065] Ferner wird die Druckluft bei der vorliegenden Ausführungsform durch den Werkzeughalter **2** in die Luftkammer **16** geliefert. Durch das Einsetzen dieser Gestaltung wird der sich bewegende Abschnitt **23** unter Verwendung eines einfachen Aufbaus gepresst, während eine Kraft, die den sich bewegenden Abschnitt **23** presst, gesteuert werden kann.

[0066] Ferner ist die Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung nach der vorliegenden Ausführungsform auf eine solche Weise ausgeführt, dass sie in der Lage ist, einen Druck des Arbeitsfluids bei der Bearbeitung des Werkstücks je nach einem Bearbeitungsverfahren oder einer Art des Werkstücks zu regulieren. Die Luftversorgungsvorrichtung **45** ist so ausgeführt, dass sie in der Lage ist, einen Druck der Druckluft zu regulieren. Der Druck der Luft je nach dem Bearbeitungsverfahren und der Art des Werkstücks **31** kann im Voraus bestimmt werden. Ferner kann der Speicherteil der Steuervorrichtung **6** den Druck der Luft speichern.

[0067] Zum Beispiel ist es bei der Vornahme eines schweren Schneideprozesses günstig, das Werkstück **31** fest zu fixieren, so dass sich das Werkstück **31** nicht bewegt. In einem solchen Fall kann die Luftversorgungsvorrichtung **45** den Druck der Luft erhöhen. Andererseits kann es in dem Werkstück **31** zu einer Verzerrung kommen, wenn das Werkstück **31** mit einer großen Presskraft fixiert wird. Daher ist es bei der Vornahme eines leichten Schneideprozesses günstig, die Kraft, die das Werkstück **31** fixiert, zu verringern. In einem solchen Fall kann die Luftversorgungsvorrichtung **45** den Druck der Luft verringern. Die Kraft, die das Werkstück **31** fixiert, wird so verringert, dass eine Verzerrung des Werkstücks **31** unterdrückt werden kann und die Bearbeitungsgenauigkeit verbessert werden kann.

[0068] Ferner ist ein festes Fixieren des Werkstücks **31** günstig, wenn das Material des Werkstücks **31** hart ist. Andererseits kann das Fixieren des Werkstücks **31** mit einer großen Kraft bei einem weichen Material des Werkstücks **31** eine Verzerrung des Werkstücks **31** verursachen. In einem solchen Fall ist das Fixieren des Werkstücks **31** mit einer geringen Kraft günstig.

[0069] Daher kann die Luftversorgungsvorrichtung **45** die Kraft, die das Werkstück fixiert, durch Regulieren des Drucks der Druckluft leicht verändern. Die Luftversorgungsvorrichtung **45** nach der vorliegenden Ausführungsform kann den Druck der Luft je nach dem Bearbeitungsverfahren oder der Art des Werkstücks **31** so verändern, dass auf eine Verbesserung der Bearbeitungsgenauigkeit abgezielt werden kann.

[0070] Bei der vorliegenden Ausführungsform wird für das Arbeitsfluid, das die den sich bewegenden Abschnitt pressende Kraft steuert, Druckluft verwendet, doch kann auch in einem Fall, in dem ein Hydrauliköl verwendet wird, eine Steuerung, die jener bei der vorliegenden Ausführungsform ähnlich ist, vorgenommen werden. Mit anderen Worten kann eine Hydraulikölversorgungsvorrichtung, die als die Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung dient, den Druck des Hydrauliköls auf eine solche Weise steuern, dass der sich bewegende Abschnitt mit einem vorherbestimmten konstanten Druck gepresst wird. Ferner kann die Hydraulikölversorgungsvorrichtung den Druck des Hydrauliköls je nach dem Bearbeitungsverfahren oder der Art des Werkstücks regulieren.

[0071] Fig. 7 zeigt eine vergrößerte Schnittansicht eines anderen Drehwerkzeugs nach der vorliegenden Ausführungsform. Das andere Drehwerkzeug **4** unterscheidet sich von dem oben beschriebenen Drehwerkzeug **3** im Aufbau der Pressvorrichtung **8**, die den sich bewegenden Abschnitt **23** presst. Bei dem anderen Drehwerkzeug **4** weist die Pressvorrichtung **8** eine Spiralfeder **84** auf, die als Federelement dient. Die Spiralfeder **84** ist zwischen dem sich bewegenden Abschnitt **23** und dem Schneiderhalteabschnitt **14** angeordnet. In dem Halterschaft **11** ist ein Aussparungsabschnitt **11b** gebildet. Die Spiralfeder **84** ist in dem Aussparungsabschnitt **11b** angeordnet. In dem Halterschaft **11** ist eine Öffnung **11c**, die als Luftfließdurchgang dient, so gebildet, dass die Außenluft in die Luftkammer **16** strömt und die Luft aus der Luftkammer **16** strömt. Der sich bewegende Abschnitt **23** wird durch die Spiralfeder **84** gepresst. Durch das Einsetzen eines Mechanismus, bei dem der sich bewegende Abschnitt **23** durch das Federelement gepresst wird, kann die Pressvorrichtung leicht gebildet werden. Somit besteht für die Pressvorrichtung, die den sich bewegenden Abschnitt presst, keine Beschränkung auf einen Mechanismus, der durch ein Arbeitsfluid presst, sondern kann ein beliebiger Mechanismus eingesetzt werden.

[0072] Der Klingenabschnitt, der an dem Schneiderhalteabschnitt nach der vorliegenden Ausführungsform fixiert ist, weist den Innenflächenschneideabschnitt und den Endflächenschneideabschnitt auf. Der Klingenabschnitt nach der vorliegenden Ausführungsform ist auf eine solche Weise ausgeführt, dass er die Innenfläche und die Endfläche des Werkstücks bearbeitet, ist aber nicht auf eine derartige Gestaltung beschränkt, sondern es kann ein beliebiger Klingenabschnitt, der das Werkstück bearbeitet, gebildet werden. Zum Beispiel kann es sein, dass der Klingenabschnitt keinen Endflächenschneideabschnitt aufweist, aber den Innenflächenschneideabschnitt aufweist. Alternativ kann der Klingenabschnitt einen Schneideabschnitt aufweisen, der eine äußere Umfangsfläche des Werkstücks schneidet.

[0073] Die Werkzeugmaschine nach der vorliegenden Ausführungsform weist drei Antriebsachsen auf, ist aber nicht auf einen solchen Aufbau beschränkt, und die vorliegende Erfindung kann auf eine beliebige Werkzeugmaschine, bei der das Drehwerkzeug so gebildet ist, dass es entlang der Drehachse der Spindel beweglich ist, angewendet werden.

[0074] Nach der vorliegenden Erfindung kann ein Drehwerkzeug, das ein Werkstück mit einer von außen her schwer zu fixierenden Form fixiert und das Werkstück mit einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit schneidet, bereitgestellt werden.

[0075] Die oben beschriebenen Ausführungsformen können passend kombiniert werden. In jeder der oben beschriebenen Zeichnungen sind gleiche Bezugszeichen gleichen oder entsprechenden Teilen zugeordnet. Es ist zu beachten, dass die obigen Ausführungsformen erläuternd sind und die Erfindung nicht beschränken sollen. Überdies beinhalten die Ausführungsformen Abwandlungen an den in den Ansprüchen angeführten Ausführungsformen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2008-6528 A [0004]

Patentansprüche

1. Drehwerkzeug (**3, 4**), das durch einen Werkzeughalter (**2**) an einer Spindel (**1**) einer Werkzeugmaschine (**5**) angebracht ist, wobei das Drehwerkzeug einen Schneiderhalteabschnitt (**14**), der an dem Werkzeughalter fixiert ist, und an dem ein Klingenabschnitt (**13**) fixiert ist; und eine Fixiervorrichtung (**7**), die ein Werkstück (**31**) durch Pressen des Werkstücks an einem Werkstückhalteelement (**41**) fixiert, umfasst; wobei der Klingenabschnitt an einem Spitzenende des Schneiderhalteabschnitts an der zu dem Werkstück gewandten Seite angeordnet ist, und die Fixiervorrichtung einen sich bewegenden Abschnitt (**23**), der so gebildet ist, dass er im Inneren des Schneiderhalteabschnitts beweglich ist, eine Pressvorrichtung (**8**), die den sich bewegenden Abschnitt zu einer zu dem Werkstück gewandten Seite presst, einen Wellenabschnitt (**24**), der in Bezug auf den sich bewegenden Abschnitt drehbar gehalten wird und koaxial mit der Spindel angeordnet ist, und einen Pressabschnitt (**25**), der an dem Spitzenende des Wellenabschnitts angeordnet ist und das Werkstück presst, aufweist.

2. Drehwerkzeug nach Anspruch 1, wobei der Klingenabschnitt einen Innenflächenschneideabschnitt (**13a**), der eine Innenfläche des Werkstücks schneidet, und einen Endflächenschneideabschnitt (**13b**), der eine Endfläche des Werkstücks schneidet, aufweist.

3. Drehwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Pressvorrichtung eine Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung (**45**), die ein Arbeitsfluid liefert, aufweist, das Arbeitsfluid Pressluft oder ein Hydrauliköl, die oder das durch den Werkzeughalter geliefert wird, umfasst, der sich bewegende Abschnitt durch einen Druck des Arbeitsfluids gepresst wird, und die Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung den Druck des Arbeitsfluids auf eine solche Weise steuert, dass der sich bewegende Abschnitt während der Bearbeitung des Werkstücks mit einem vorherbestimmten konstanten Druck gepresst wird.

4. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, wobei die Pressvorrichtung die Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung (**45**), die ein Arbeitsfluid liefert, aufweist, das Arbeitsfluid die Pressluft oder das Hydrauliköl, die oder das durch den Werkzeughalter geliefert wird, umfasst, der sich bewegende Abschnitt durch einen Druck des Arbeitsfluids gepresst wird, und die Arbeitsfluidversorgungsvorrichtung auf eine solche Weise ausgeführt ist, dass sie in der Lage ist, den

Druck des Arbeitsfluids je nach einem Bearbeitungsverfahren oder einer Art des Werkstücks zu regulieren.

5. Drehwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Pressvorrichtung ein Federelement (**84**) aufweist, das zwischen dem sich bewegenden Abschnitt und dem Schneiderhalteabschnitt angeordnet ist, und der sich bewegende Abschnitt durch das Federelement gepresst wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

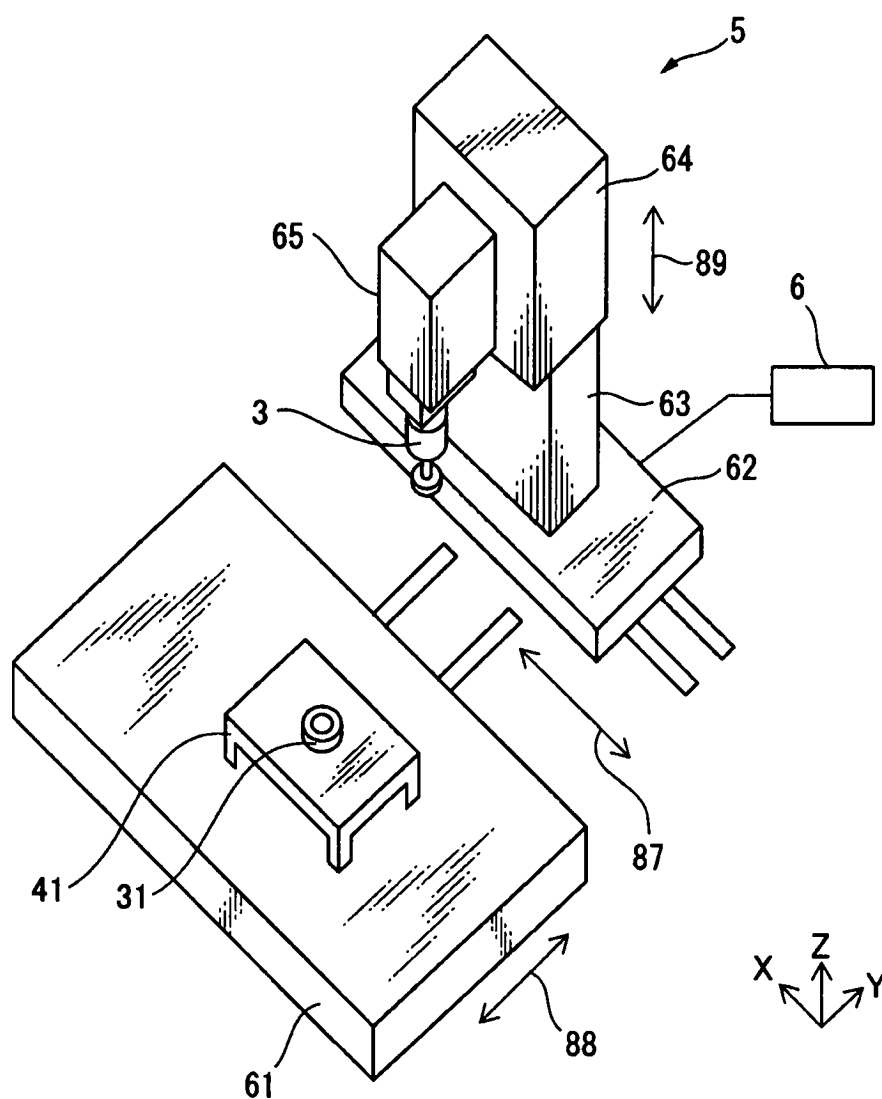


FIG. 2

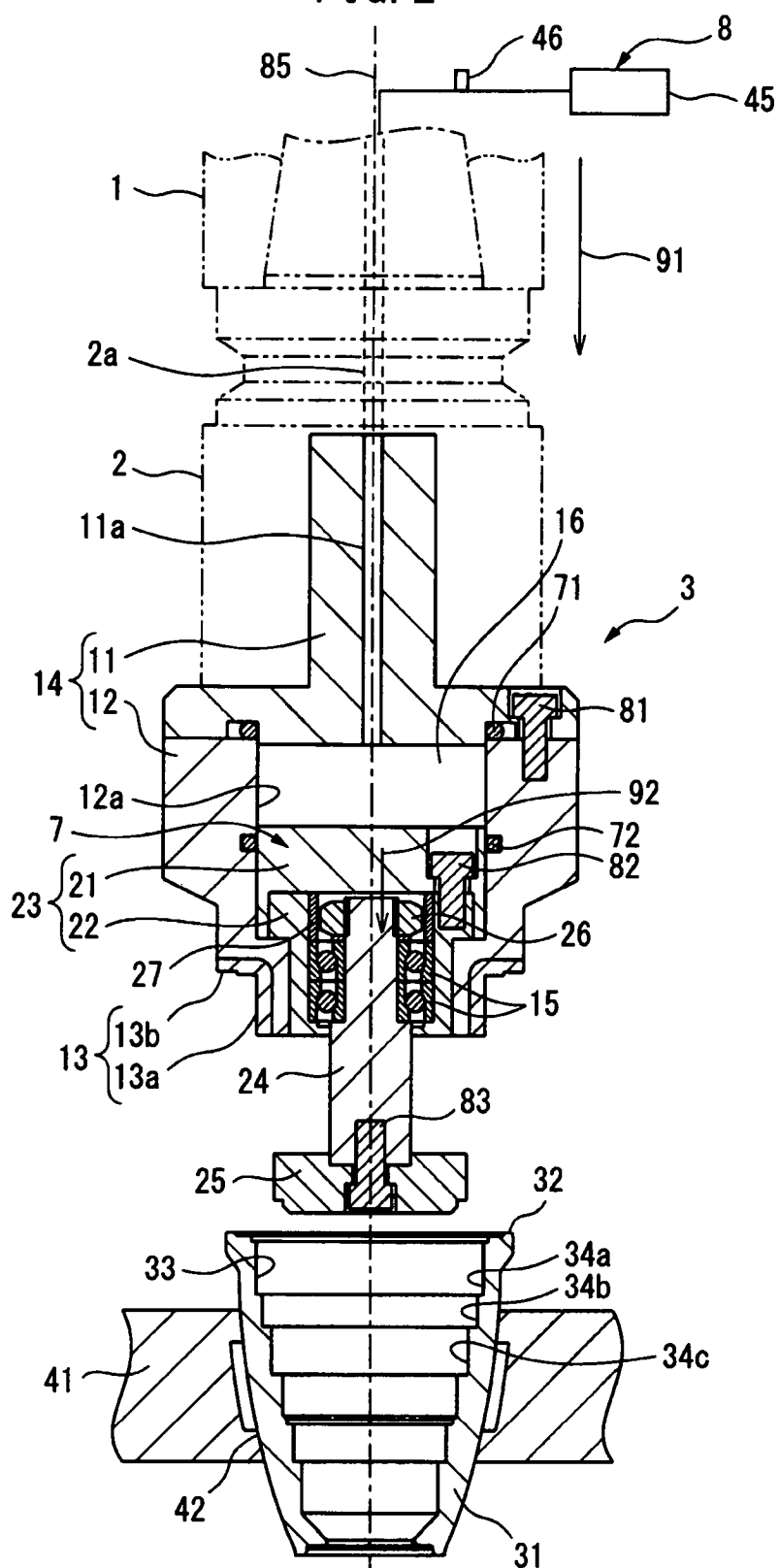


FIG. 3

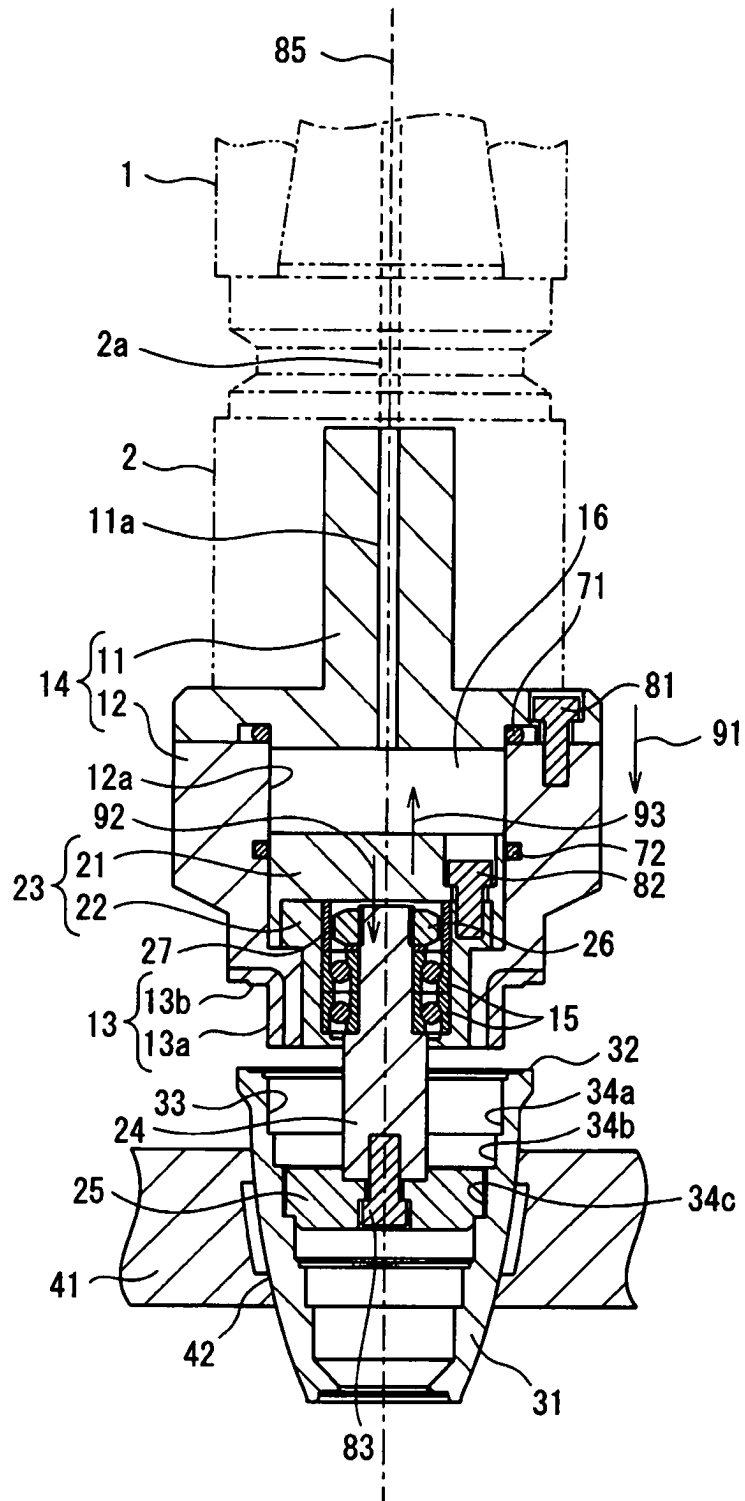


FIG. 4

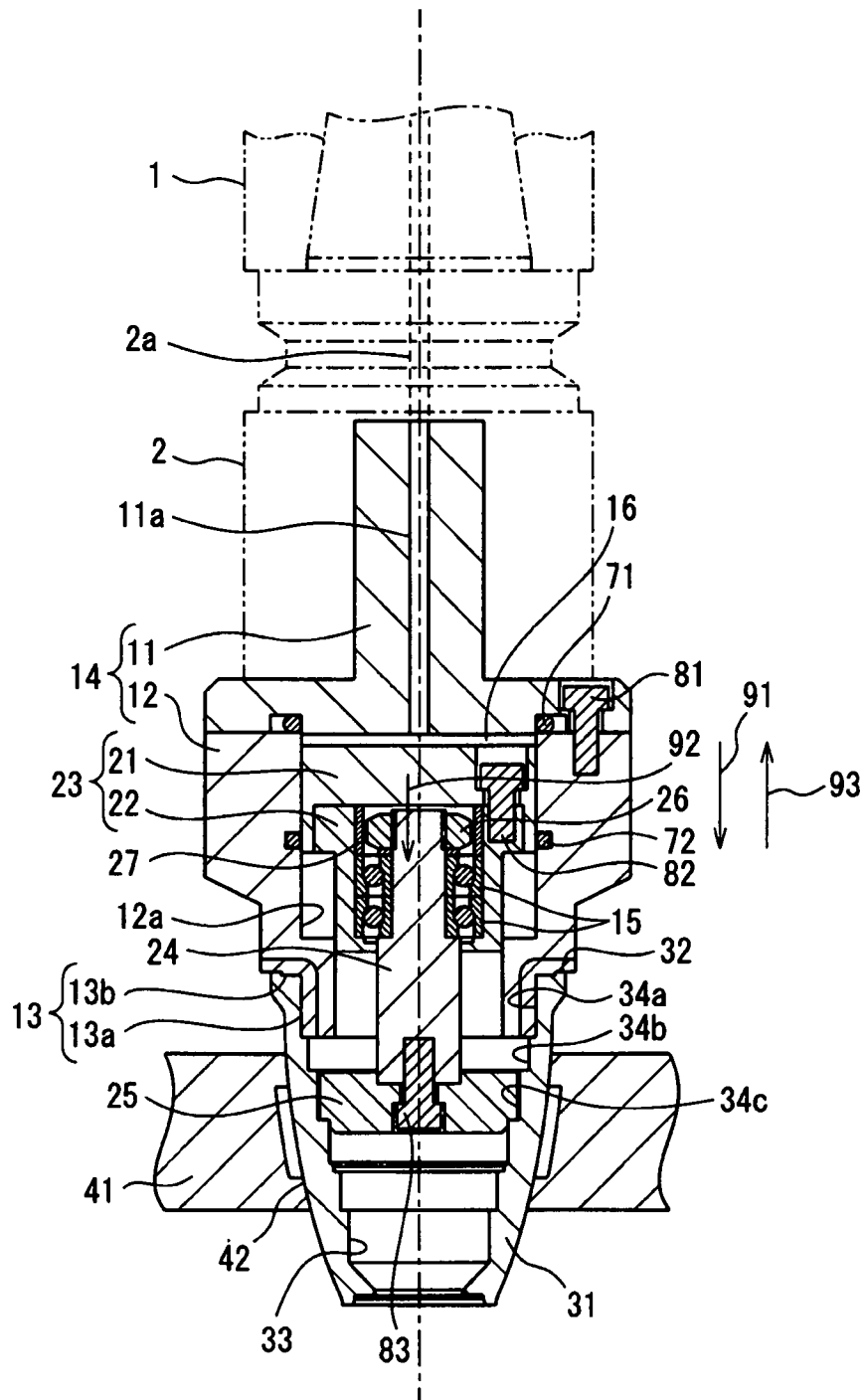


FIG. 5

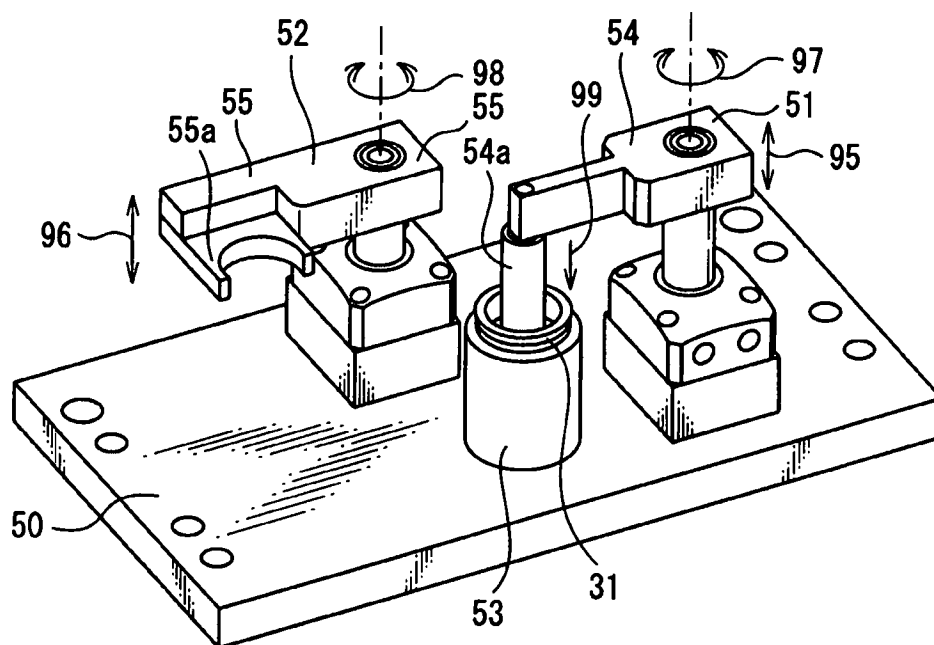


FIG. 6

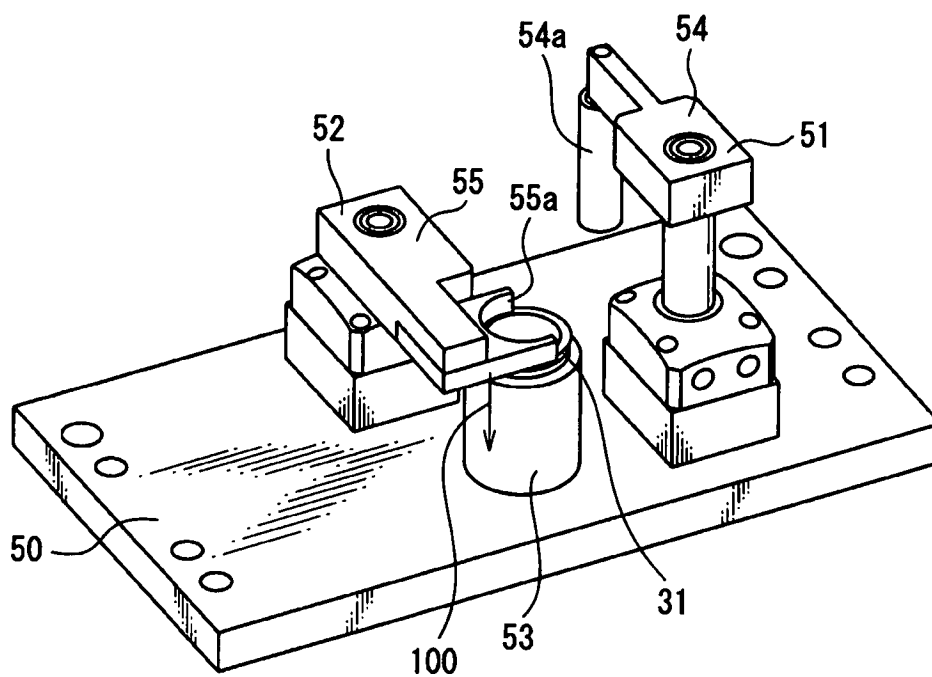


FIG. 7

