



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/100601**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 005 702.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/041471**
(86) PCT-Anmeldetag: **08.11.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **08.06.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **12.09.2024**

(51) Int Cl.: **B23B 29/08** (2006.01)
B23B 29/14 (2006.01)
B23B 27/16 (2006.01)
B23C 5/20 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2021-193807 **30.11.2021** **JP**

(74) Vertreter:
**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und
Rechtsanwälte, 81675 München, DE**

(71) Anmelder:
KYOCERA CORPORATION, Kyoto, JP

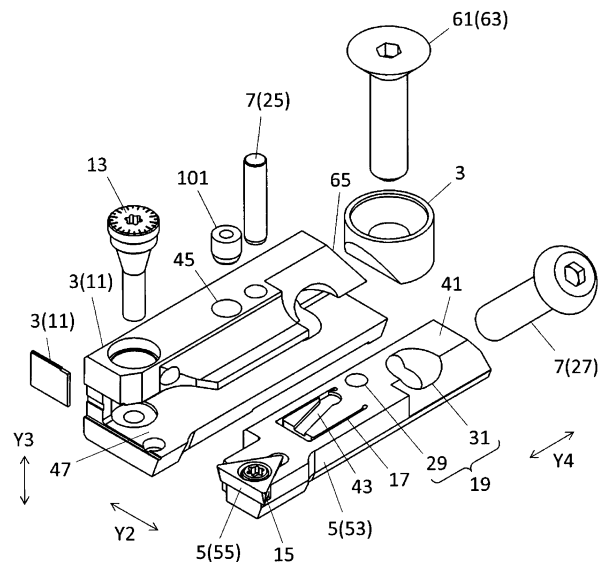
(72) Erfinder:
Tsuchigami, Kyosuke, Kyoto, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **SCHNEIDWERKZEUG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES MASCHINELL
BEARBEITETEN PRODUKTS**

(57) Zusammenfassung: Ein Schneidwerkzeug der vorliegenden Offenbarung weist einen Körper, der sich entlang einer Zentralachse erstreckt, ein Schneidteil, das an einer Seite eines vorderen Endes in dem Körper angebracht ist, und ein Befestigungselement auf zum Befestigen des Schneidteils an dem Körper. Der Körper weist eine Einstellschraube auf. Das Schneidteil weist eine Schneidkante, einen Schlitz und ein Befestigungsloch auf. Die Schneidkante befindet sich an einer Seite des vorderen Endes. Der Schlitz befindet sich näher am hinteren Ende als die Schneidkante und die Einstellschraube und öffnet sich in einer Umfangsrichtung des Körpers. Das Befestigungsloch befindet sich näher am hinteren Ende als der Schlitz und ermöglicht das Einsetzen des Befestigungselements. Das Schneidelement wird im Schlitz elastisch verformt, wenn eine Kraft von der Einstellschraube auf das Schneidelement ausgeübt wird.



Beschreibung

QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNGEN

[0001] Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2021-193807, eingereicht am 30. November 2021. Der Inhalt der Anmeldung wird hier durch Bezugnahme in seiner Gesamtheit aufgenommen.

TECHNISCHES GEBIET

[0002] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Schneidwerkzeug. Das Schneidwerkzeug kann bei der maschinellen Bearbeitung zur Vergrößerung eines Innendurchmessers eines bearbeiteten Lochs in einem Werkstück, wie z.B. Metall, oder beispielsweise bei einer Fertigbearbeitung zur Verbesserung der Oberflächengenauigkeit einer bearbeiteten Oberfläche verwendet werden.

HINTERGRUND

[0003] Ein Drehwerkzeug, das beispielsweise in der Beschreibung der ungeprüften US-Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer 2015/0306672 (Patentdokument 1) erörtert wird, ist als Schneidwerkzeug zur Verwendung in einem Bearbeitungsvorgang eines Werkstücks, wie beispielsweise Metall, bekannt. Das im Patentdokument 1 erörterte Drehwerkzeug weist einen Schneideinsatzhalter mit einer Schneidkante und eine Einstellschraube mit einer abgewinkelten Fläche auf. Eine Position der Schneidkante in einer Radialrichtung ist fein einstellbar, indem die abgewinkelte Fläche in Kontakt mit dem Halter in dem in Patentdokument 1 besprochenen Drehwerkzeug gebracht wird.

[0004] Bei dem in Patentdokument 1 beschriebenen Drehwerkzeug ist die Position der Schneidkante in Richtung einer Außenrandseite fein einstellbar, aber die Position der Schneidkante ist nicht in Richtung einer Innenrandseite einstellbar. Dies führte zu einer schlechten Arbeitseffizienz bei der Einstellung der Position der Schneidkante (Position der Messerspitze).

KURZERLÄUTERUNG

[0005] Ein Schneidwerkzeug in einer nicht einschränkenden Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung weist einen Körper mit einer Säulenform, der sich entlang einer Zentralachse von einem hinteren Ende zu einem vorderen Ende erstreckt, ein Schneidteil, das an einer Seite des vorderen Endes des Körpers angebracht ist, und ein Befestigungselement zum Befestigen des Schneidteils an dem Körper auf. Der Körper weist eine Einstellschraube auf, die in der Lage ist, eine Spannkraft auf das Schneid-

teil in Richtung einer Außenrandseite auszuüben, um eine Position des Schneidteils in einer Radialrichtung einzustellen. Das Schneidteil weist eine Schneidkante, die an einer Seite des vorderen Endes angeordnet ist, einen Schlitz und ein Befestigungsloch auf. Der Schlitz ist näher am hinteren Ende als die Schneidkante und die Einstellschraube angeordnet und öffnet sich in einer Umfangsrichtung des Körpers. Das Befestigungsloch ist näher am hinteren Ende angeordnet als der Schlitz und ermöglicht das Einsetzen des Befestigungselements. Eine Position der Schneidkante in Radialrichtung ist durch elastische Verformung des Schneidteils im Schlitz unter Anwendung der Spannkraft der Einstellschraube veränderbar.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Schneidwerkzeug in einer nicht einschränkenden Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt,

Fig. 2 ist eine Draufsicht auf das in **Fig. 1** gezeigte Schneidwerkzeug, betrachtet von der Seite eines vorderen Endes,

Fig. 3 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 2** gezeigten Schneidwerkzeugs aus der Richtung A1 betrachtet,

Fig. 4 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 2** dargestellten Schneidwerkzeugs aus der Richtung A2 betrachtet,

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Körper (eine erste Kassette), ein Schneidteil, ein Befestigungselement usw. in dem in **Fig. 1** dargestellten Schneidwerkzeug zeigt,

Fig. 6 ist eine perspektivische Explosionsansicht eines in **Fig. 5** gezeigten Elements,

Fig. 7 ist eine Draufsicht auf das in **Fig. 5** dargestellte Element von einer Seite des vorderen Endes aus betrachtet, in der ein zweites Befestigungselement weggelassen ist,

Fig. 8 ist eine Draufsicht auf das in **Fig. 7** gezeigte Element aus der Richtung A3 betrachtet,

Fig. 9 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 7** dargestellten Elements aus der Richtung A4 betrachtet,

Fig. 10 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 7** dargestellten Elements aus der Richtung A5 betrachtet,

Fig. 11 ist eine Draufsicht auf das Schneidteil und eine Einstellschraube in dem in **Fig. 7** gezeigten Element,

Fig. 12 ist eine perspektivische Ansicht des Schneidteils in dem in **Fig. 1** gezeigten Schneidwerkzeug,

Fig. 13 ist eine Draufsicht auf das in **Fig. 12** gezeigte Schneidteil von einer Seite des vorderen Endes aus betrachtet,

Fig. 14 ist eine Draufsicht auf das in **Fig. 13** gezeigte Schneidteil aus der Richtung A6 betrachtet,

Fig. 15 ist eine schematische Darstellung, die einen Zustand der elastischen Verformung in dem in **Fig. 14** dargestellten Schneidteil zeigt,

Fig. 16 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 13** dargestellten Schneidteils aus der Richtung A7 betrachtet,

Fig. 17 ist eine Untersicht des in **Fig. 13** dargestellten Schneidteils aus der Richtung A8 betrachtet,

Fig. 18 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 13** dargestellten Schneidteils aus der Richtung A9 betrachtet,

Fig. 19 ist eine schematische Darstellung, die einen der Schritte in einem Verfahren zur Herstellung eines maschinell bearbeiteten Produkts in einer nicht einschränkenden Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt,

Fig. 20 ist eine schematische Darstellung, die einen der Schritte in dem Verfahren zur Herstellung eines maschinell bearbeiteten Produkts in der nicht einschränkenden Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt, und

Fig. 21 ist eine schematische Darstellung, die einen der Schritte des Verfahrens zur Herstellung eines maschinell bearbeiteten Produkts in der nicht einschränkenden Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

AUSFÜHRUNGSFORMEN

<Schneidwerkzeuge>

[0006] Ein Schneidwerkzeug 1 in einer nicht einschränkenden Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Detail beschrieben. Zur Vereinfachung der Beschreibung zeigen die Zeichnungen, auf die im Folgenden Bezug genommen wird, in vereinfachter Form nur die für die Beschreibung der Ausführungsform erforderlichen Hauptelemente. Das Schneidwerkzeug 1 kann daher jede beliebige, in den Zeichnungen nicht gezeigte Komponente aufweisen. Die Abmessungen der Komponenten in den Zeichnungen geben weder die Abmessungen der tatsächlichen Komponenten noch die Größenverhältnisse dieser Komponenten wieder.

[0007] Als ein Beispiel für das Schneidwerkzeug 1 in der nicht einschränkenden Ausführungsform kann ein Rotationswerkzeug dargestellt werden. Das Schneidwerkzeug 1 ist jedoch nicht auf das Rotationswerkzeug beschränkt, sondern kann beispielsweise ein Drehwerkzeug zur Verwendung in einem Drehvorgang sein.

[0008] Das Schneidwerkzeug 1 kann einen Körper 3, ein Schneidteil 5 und ein Befestigungselement 7 aufweisen, wie in der in **Fig. 1** bis 4 dargestellten nicht einschränkenden Ausführungsform.

[0009] Der Körper 3 kann eine Säulenform haben. Der Begriff „Säulenform“, wie er hier verwendet wird, kann annähernd eine Säulenform sein und muss nicht unbedingt eine strenge Säulenform sein. Der Körper 3 kann sich entlang einer Zentralachse O1 von einem hinteren Ende 3a zu einem vorderen Ende 3b erstrecken.

[0010] Wenn es sich bei dem Schneidwerkzeug 1 um ein Rotationswerkzeug handelt, ist der Körper 3 um die Zentralachse O1 drehbar. In diesem Fall kann die Zentralachse O1 als Rotationsachse O1 umschrieben werden. Ein Pfeil Y1 in **Fig. 1** usw. kann eine Drehrichtung der Zentralachse O1 anzeigen oder eine Drehrichtung des Körpers 3 um die Zentralachse O1 anzeigen.

[0011] Der Körper 3 ist nicht darauf beschränkt, bestimmte Abmessungen zu haben. Zum Beispiel kann eine Länge des Körpers 3 in einer Richtung entlang der Zentralachse O1 auf etwa 100-200 mm festgelegt sein. Eine Breite (Durchmesser) des Körpers 3 in einer Richtung orthogonal zur Zentralachse O1 kann auf etwa 30-200 mm festgelegt sein.

[0012] Der Körper 3 kann aus einem oder einer Mehrzahl von Elementen gebildet sein. Der Körper 3 kann beispielsweise einen Halter 9 und eine Kassette 11 aufweisen, die an einer Seite des vorderen Endes 3b im Halter 9 befestigt ist, wie in der in **Fig. 1** gezeigten, nicht einschränkenden Ausführungsform. Der Halter 9 kann eine Säulenform haben, die sich in einer Richtung entlang der Zentralachse O1 erstreckt. Die Kassette 11 kann an einer Außenrandseite im Halter 9 angeordnet sein. Die Kassette 11 kann eine Plattenform haben, die sich in einer Richtung entlang der Zentralachse O1 erstreckt.

[0013] Beispiele für das Material des Halters 9 können Stahl und Gusseisen aufweisen. Wenn das Material des Halters 9 Stahl ist, hat der Halter 9 eine hohe Zähigkeit. Das Material der Kassette 11 kann beispielsweise Stahl und Gusseisen aufweisen.

[0014] Das Schneidteil 5 kann an einer Seite des vorderen Endes 3b des Körpers 3 befestigt sein. Wenn der Körper 3 die Kassette 11 aufweist, kann

das Schneidteil 5 an der Kassette 11 befestigt sein. Das Schneidteil 5 ist in der Lage, eine Hauptrolle in einem Bearbeitungsvorgang eines Werkstücks zu spielen. Das Schneidteil 5 kann an einer Außenrandseite des Körpers 3 angeordnet sein. Das Schneidteil 5 kann eine Plattenform haben, die sich in einer Richtung entlang der Zentralachse O1 erstreckt.

[0015] Das Befestigungselement 7 kann ein Element sein, das das Schneidteil 5 am Körper 3 befestigt. Das Befestigungselement 7 kann die Form eines Stabes haben. Beispiele für das Befestigungselement 7 können einen Stift und eine Schraube aufweisen.

[0016] Der Körper 3 kann eine Einstellschraube 13 aufweisen, wie in einer nicht einschränkenden Ausführungsform, die in **Fig. 5 bis 11** dargestellt ist. Die Einstellschraube 13 stellt eine Position des Schneidteils 5 in einer Radialrichtung Y2 des Körpers 3 ein und ist daher in der Lage, eine Spannkraft F auf das Schneidteil 5 in Richtung der Außenrandseite auszuüben (siehe **Fig. 1 und 11**). Der Körper 3 kann ein Schraubenloch zum Einsetzen der Einstellschraube 13 aufweisen. Das Schraubenloch kann in der Kassette 11 angeordnet sein.

[0017] Das Schneidteil 5 kann eine Schneidkante 15, einen Schlitz 17 und ein Befestigungsloch 19 aufweisen, wie in einer nicht einschränkenden Ausführungsform, die in den **Fig. 12 bis 18** dargestellt ist.

[0018] Die Schneidkante 15 kann an einer Seite des vorderen Endes 3b angeordnet sein. Das Schneidwerkzeug 1 ist in der Lage, einen Bearbeitungsvorgang durchzuführen, indem es die Schneidkante 15 mit einem Werkstück in Kontakt bringt.

[0019] Der Schlitz 17 kann näher am hinteren Ende 3a angeordnet sein als die Schneidkante 15 und die Einstellschraube 13. Der Schlitz 17 kann sich in einer Umfangsrichtung Y3 des Körpers 3 öffnen (siehe **Fig. 1 und 12**). Wenn das Schneidteil 5 den Schlitz 17 aufweist, ist das Schneidteil 5 um den Schlitz 17 herum elastisch verformbar. Wenn es sich bei dem Schneidwerkzeug 1 um ein Rotationswerkzeug handelt, kann sich der Schlitz 17 an einer Vorder- und einer Rückseite in Drehrichtung Y1 öffnen. Der Schlitz 17 kann das Schneidteil 5 in dessen Dickenrichtung durchdringen.

[0020] Das Befestigungsloch 19 kann näher am hinteren Ende 3a angeordnet sein als der Schlitz 17. Das Befestigungselement 7 kann in das Befestigungsloch 19 eingesetzt sein.

[0021] Wenn das Schneidteil 5 die Schneidkante 15, den Schlitz 17 und das Befestigungsloch 19 aufweist, wird eine Seite des hinteren Endes 3a in dem Schneidteil 5 durch das in das Befestigungsloch 19

eingesetzte Befestigungselement 7 fixiert, während eine Seite des vorderen Endes 3b in dem Schneidteil 5 (eine Schneidkante) in der Radialrichtung Y2 durch den Schlitz 17 verschiebbar ist.

[0022] Das Schneidwerkzeug 1 ist in der Lage, eine Position der Schneidkante 15 in der Radialrichtung Y2 durch elastische Verformung des Schneidteils 5 in dem Schlitz 17 unter Anwendung der Spannkraft F von der Einstellschraube 13 zu verändern (siehe **Fig. 1, 11 und 12**). Ein Maß der Verschiebung der Position der Schneidkante 15 in Radialrichtung Y2 kann unter δ erfolgen (siehe **Fig. 15**). In diesem Fall wird eine Position der Schneidkante in der Radialrichtung Y2 durch die elastische Verformung im Schlitz 17 verändert, wodurch das Einstellen der Schneidkantenposition nicht nur in Richtung der Außenrandseite, sondern auch in Richtung der Innenrandseite erleichtert wird. Insbesondere kann die Position der Schneidkante 15 unter der Anwendung der Spannkraft F der Einstellschraube 13 in Richtung der Außenrandseite um einen Betrag von etwa δ verändert werden. Durch Nachlassen der Spannkraft F der Einstellschraube 13 kann die Position der Schneidkante 15 durch die Rückstellkraft des Schneidteils 5 um den Schlitz 17 herum zur Innenrandseite zurückgeführt werden. Somit ist es mit dem Schneidwerkzeug 1 also möglich, die Position der Schneidkante effizient fein einzustellen. Das Ausmaß der Verschiebung δ kann beispielsweise auf 0,005-1 mm festgelegt werden.

[0023] Die Einstellschraube 13 kann einen Kopf 21 aufweisen, der eine konische Form hat, wie in der in **Fig. 11** gezeigten, nicht einschränkenden Ausführungsform. Der Begriff „konische Form“, wie er hier verwendet wird, kann eine Form bezeichnen, deren Außendurchmesser zum hinteren Ende 13a der Einstellschraube 13 hin zunimmt. Das Schneidteil 5 kann eine Innenseitenfläche 23 aufweisen, die mit dem Kopf 21 der Einstellschraube 13 in Kontakt gebracht werden kann. Durch Drehen der Einstellschraube 13 kommt der Kopf 21 mit der konischen Form in der Einstellschraube 13 in Kontakt mit der inneren Seitenfläche 23 des Schneidteils 5, und es wird möglich, die Spannkraft F auf das Schneidteil 5 in Richtung der Außenrandseite auszuüben. Beim Aufbringen der Spannkraft F kann die Einstellschraube 13 in eine Befestigungsrichtung gedreht werden. Die Position der Schneidkante lässt sich durch Drehen der Einstellschraube 13 in umgekehrter Richtung leicht auf die Innenrandseite zurückstellen. Die Position der Schneidkante lässt sich daher auch in Fällen, in denen die Schneidkante zu weit zur Außenumfangsseite hin ausgestellt ist, leicht einstellen.

[0024] Das Befestigungselement 7 kann ein erstes Befestigungselement 25 und ein zweites Befestigungselement 27 aufweisen, wie in der in den

Fig. 5 und **6** dargestellten nicht einschränkenden Ausführungsform. Das erste Befestigungselement 25 kann sich in der Umfangsrichtung Y3 erstrecken. Handelt es sich bei dem Schneidwerkzeug 1 um ein Rotationswerkzeug, kann sich das erste Befestigungselement 25 von der Vorderseite zur Rückseite in der Drehrichtung Y1 erstrecken. Das zweite Befestigungselement 27 kann näher am hinteren Ende 3a angeordnet sein als das erste Befestigungselement 25.

[0025] Das Befestigungsloch 19 kann ein erstes Befestigungsloch 29 und ein zweites Befestigungsloch 31 aufweisen, wie in der in **Fig. 6** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. Das erste Befestigungsloch 29 kann das Einsetzen des ersten Befestigungselements 25 ermöglichen. Das zweite Befestigungsloch 31 kann das Einsetzen des zweiten Befestigungselements 27 ermöglichen. In diesen Fällen lässt sich eine Positionsabweichung der Schneidkante aufgrund einer vollen Umdrehung des Schneidteils 5 um das erste Befestigungsloch 29 leicht vermeiden.

[0026] Das erste Befestigungselement 25 kann als ein Element dienen, das die gegenseitigen Positionen des Körpers 3 (der Kassette 11) und des Schneidteils 5 fixiert. Mit anderen Worten kann das erste Befestigungselement 25 als ein Positionierungselement für das Schneidteil 5 in Bezug auf den Körper 3 (die Kassette 11) dienen. Das erste Befestigungselement 25 kann ein Positionierungsstift sein.

[0027] Das zweite Befestigungselement 27 kann als ein Element dienen, das die Kassette 11 und das Schneidteil 5 am Halter 9 fixiert. Bei dem zweiten Befestigungselement 27 kann es sich um eine Befestigungsschraube handeln.

[0028] Das zweite Befestigungselement 27 kann von der Außenrandseite in Richtung der Innenrandseite eingesetzt werden (siehe **Fig. 1**). In diesem Fall ist es einfacher, die Positionsabweichung der Schneidkante zu vermeiden, die durch die volle Drehung des Schneidteils 5 um das erste Befestigungsloch 29 entsteht. Der Begriff „Innenrandseite“, wie hier verwendet, bezeichnet eine Seite, die der Außenrandseite entgegengesetzt ist, und kann eine Seite bezeichnen, die vom Außenrand des Körpers 3 entfernt ist, insbesondere eine ungefähre Richtung, die sich der Zentralachse O1 (Rotationsachse O1) annähert.

[0029] Der Schlitz 17 kann einen ersten Schlitz 33 und einen zweiten Schlitz 35 aufweisen, wie in der in **Fig. 12** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. Der erste Schlitz 33 kann sich in der Radialrichtung Y2 erstrecken. Der zweite Schlitz 35 kann sich in einer Richtung entlang der Zentralachse

O1 erstrecken. In diesen Fällen ist es einfach, die elastische Verformung des Schlitzes 17 beizubehalten. Der zweite Schlitz 35 kann mit dem ersten Schlitz 33 verbunden sein. Wenn der zweite Schlitz 35 mit dem ersten Schlitz 33 verbunden ist, ist der Schlitz 17 völlig empfänglich für elastische Verformung.

[0030] Das Schneidteil 5 kann ferner eine erste Seitenfläche 37 und eine zweite Seitenfläche 39 aufweisen. Die erste Seitenfläche 37 kann an der Innenrandseite angeordnet sein. Die zweite Seitenfläche 39 kann an der Außenrandseite angeordnet sein. Der erste Schlitz 33 kann von jeder der ersten Seitenfläche 37 und der zweiten Seitenfläche 39 entfernt angeordnet sein. In diesen Fällen lässt sich eine übermäßige Verformungsbelastung in der Nähe des Schlitzes 17 leicht vermeiden. Dies führt zu einer hohen Lebensdauer des Schneidteils 5.

[0031] Die erste Seitenfläche 37 kann die Innenseitenfläche 23 sein, wie oben beschrieben. Das heißt, die erste Seitenfläche 37 kann mit dem Kopf 21 der Einstellschraube 13 in Kontakt gebracht werden. Die zweite Seitenfläche 39 kann an einer der ersten Seitenfläche 37 gegenüberliegenden Seite angeordnet sein.

[0032] Der zweite Schlitz 35 kann ein Paar von zweiten Schlitz 35 sein. Das heißt, der Schlitz 17 kann das Paar zweiter Schlitz 35 aufweisen. Ein Abstand D1 zwischen dem Paar zweiter Schlitz 35 und der ersten Seitenfläche 37 und ein Abstand D2 zwischen dem Paar zweiter Schlitz 35 und der zweiten Seitenfläche 39 können gleich oder verschieden von einem Abstand D3 zwischen dem Paar zweiter Schlitz 35 sein.

[0033] Beispielsweise kann ein jeder vom Abstand D1 und vom Abstand D2 kleiner als der Abstand D3 sein, wie in einer in **Fig. 14** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. In diesem Fall tendiert ein elastisch verformbares Volumen im Schlitz 17 dazu, sich zu vergrößern, während eine Dicke des Schneidteils 5 in der Radialrichtung Y2 beibehalten wird.

[0034] Der Abstand D2 zwischen dem Paar von zweiten Schlitz 35 und der zweiten Seitenfläche 39 kann gleich oder unterschiedlich zu dem Abstand D1 zwischen dem Paar von zweiten Schlitz 35 und der ersten Seitenfläche 37 sein. Beispielsweise kann der Abstand D2 größer als der Abstand D1 sein, wie in der in **Fig. 14** gezeigten, nicht einschränkenden Ausführungsform. In diesem Fall ist die Haltbarkeit des Schneidteils 5 weiter erhöht. Ein zwischen den zweiten Schlitz 35 und der ersten Seitenfläche 37 eingeschlossener Bereich, der durch den Abstand D1 gekennzeichnet ist, kann durch einen zwischen dem Paar zweiter Schlitz 35 eingeschlossenen

Bereich, der durch den Abstand D3 gekennzeichnet ist, beim Auftreten einer elastischen Verformung gehalten werden. Im Gegensatz dazu wird ein zwischen den zweiten Schlitz 35 und der zweiten Seitenfläche 39 eingeschlossener Bereich, der durch den Abstand D2 angegeben ist, durch den zwischen dem Paar zweiter Schlitz 35 eingeschlossenen Bereich, der durch den Abstand D3 angegeben ist, beim Auftreten einer elastischen Verformung schlecht gehalten.

[0035] Deshalb, wenn das Schneidteil 5 einer großen elastischen Verformung unter einer großen Spannkraft F unterworfen wird, kann sich daher eine große Schneidlast in dem Bereich konzentrieren, der zwischen den zweiten Schlitz 35 und der zweiten Seitenfläche 39 liegt, was durch den Abstand D2 angegeben ist. Wenn jedoch der Abstand D2 größer ist als der Abstand D1, kann die Festigkeit des Bereichs zwischen den zweiten Schlitz 35 und der zweiten Seitenfläche 39, der durch den Abstand D2 gekennzeichnet ist, erhöht werden. Es ist daher einfach, die Haltbarkeit des Schneidteils 5 weiter zu verbessern, während das Schneidteil 5 in der Radialrichtung Y2 verkleinert ist. Der Abstand D1 und der Abstand D2 können mit ihren jeweiligen Mindestwerten bewertet werden. Der Abstand D1 kann z.B. auf 1-2,8 mm festgelegt sein. Der Abstand D2 kann z. B. auf 1,2-3 mm festgelegt sein. Der Abstand 3 kann z. B. auf 8-15 mm festgelegt sein.

[0036] Eine Breite W2 des zweiten Schlitzes 35 kann gleich oder verschieden von der Breite W1 des ersten Schlitzes 33 sein. Zum Beispiel kann die Breite W2 des zweiten Schlitzes 35 kleiner sein als die Breite W1 des ersten Schlitzes 33, wie in der in **Fig. 14** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. In diesem Fall lässt sich eine extrem geringe Dicke des Schneidteils 5 in der Radialrichtung Y2 leicht vermeiden. Handelt es sich bei dem Schneidwerkzeug 1 um ein Rotationswerkzeug, so kann die oben genannte Konfiguration in einer Draufsicht von vorne in Drehrichtung Y1 beurteilt werden. Die Breite W1 des ersten Schlitzes 33 kann z.B. auf 0,5-2 mm festgelegt sein. Die Breite W2 des zweiten Schlitzes 35 kann z. B. auf 0,1-1 mm festgelegt sein. Die Breite W2 des zweiten Schlitzes 35 entspricht einem Maximalwert des Verschiebungsbetrags δ . Beträgt die Breite W2 beispielsweise 0,5 mm, so beträgt der Höchstwert des Verschiebungsbetrags δ ebenfalls 0,5 mm.

[0037] Das Schneidteil 5 kann ferner eine obere Fläche 41 und eine Nut 43 aufweisen, wie in der in **Fig. 12** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. Die Nut 43 kann in der oberen Fläche 41 angeordnet sein. Die Nut 43 kann in den ersten Schlitz 33 münden.

[0038] Der Körper 3 kann ferner ein Durchgangsloch 45 aufweisen, wie in der in **Fig. 6** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. Das Durchgangsloch 45 kann mit der Nut 43 verbunden sein. Das Durchgangsloch 45 kann als Fettzufuhröffnung dienen, die der Nut 43 Fett zuführt.

[0039] Wenn das Schneidteil 5 die obere Fläche 41 und die Nut 43 aufweist und der Körper 3 das Durchgangsloch 45 aufweist, wird es möglich, die Nut 43 mit Fett zu versorgen. Dies erleichtert das Einstellen der Position der Schneidkante in der Radialrichtung Y2. Außerdem lässt sich ein Verschleiß des Schlitzes 17 leicht vermeiden. Das Fett kann dem Schlitz 17 leicht zugeführt werden.

[0040] Der Begriff „die obere Fläche 41“, wie er hier verwendet wird, wird der Einfachheit halber verwendet und deutet nicht auf eine Richtung nach oben. Das heißt, die obere Fläche 41 muss während der Verwendung des Schneidwerkzeugs 1 nicht nach oben gerichtet sein. Die obere Fläche 41 kann zwischen der ersten Seitenfläche 37 und der zweiten Seitenfläche 39 angeordnet sein. Die obere Fläche 41 kann mit der ersten Seitenfläche 37 und der zweiten Seitenfläche 39 verbunden sein. Handelt es sich bei dem Schneidwerkzeug 1 um ein Rotationswerkzeug, so kann die obere Fläche 41 an der in Drehrichtung Y1 vorderen Seite angeordnet sein. In diesem Fall kann die obere Fläche 41 als eine Frontseitenfläche 41 bezeichnet werden.

[0041] Das Schneidwerkzeug 1 kann eine Schraubenkomponente 101 aufweisen, die eine rohrförmige Form hat, wie in der in **Fig. 6** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. Die Schraubenkomponente 101 kann auch als sogenannter Nippel bezeichnet werden. Beim Zuführen von Fett von außen zum Durchgangsloch 45 kann das Fett durch Anschluss eines Schlauchs an das Durchgangsloch 45 zugeführt werden. In diesem Fall kann das Schraubenelement 101 für die Verbindung zwischen dem Schlauch und dem Durchgangsloch 45 verwendet werden. Beispiele für das Material der Schraubenkomponente 101 können Metalle wie Stahl, Aluminium und Kupfer aufweisen.

[0042] Eine Länge L2 des zweiten Schlitzes 35 kann gleich oder verschieden von einer Länge L1 des ersten Schlitzes 33 sein. Zum Beispiel kann die Länge L2 des zweiten Schlitzes 35 größer sein als die Länge L1 des ersten Schlitzes 33, wie in der in **Fig. 14** gezeigten, nicht einschränkenden Ausführungsform. Dadurch wird das Beibehalten der elastischen Verformung im Schlitz 17 weiter erleichtert. Wenn es sich bei dem Schneidwerkzeug 1 um ein Rotationswerkzeug handelt, kann die oben beschriebene Konfiguration in einer Draufsicht von der Vorderseite in Drehrichtung Y1 beurteilt werden. Die Länge L1 des ersten Schlitzes kann z.B. auf 9-16

mm festgelegt sein. Die Länge L2 des zweiten Schlitzes kann z. B. auf 12-20 mm festgelegt sein.

[0043] Der Körper 3 kann einen konkaven Teil 47 aufweisen, wie in der in **Fig. 6** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. Der konkave Teil 47 kann an einer Seite des vorderen Endes 3b angeordnet sein. Der konkave Teil 47 kann sich zur Außenrandseite hin öffnen. Wenn der Körper 3 die Kasette 11 aufweist, kann der konkave Teil 47 in der Kasette 11 angeordnet sein.

[0044] Das Schneidteil 5 kann an dem konkaven Teil 47 befestigt sein, so dass zumindest der Schlitz 17 in dem konkaven Teil 47 angeordnet sein kann. In diesen Fällen lässt sich das Eindringen von Spänen, die bei einem Bearbeitungsvorgang eines Werkstücks entstehen, in den Schlitz 17 leicht vermeiden. Folglich ist der Schlitz 17 weniger anfällig für Beschädigungen.

[0045] Das Schneidteil 5 kann zusätzlich zu der ersten Seitenfläche 37 eine untere Fläche 49 und eine Aussparung 51 aufweisen, wie in einer nicht einschränkenden Ausführungsform, die in den **Fig. 17** und **18** gezeigt ist. Die Aussparung 51 kann in die erste Seitenfläche 37 und die untere Fläche 49 münden. Die Aussparung 51 kann mit dem Schlitz 17 verbunden sein. Die Aussparung 51 kann zumindest mit dem ersten Schlitz 33 verbunden sein. Die Aussparung 51 kann als Fettsumpf dienen.

[0046] Wenn das Schneidteil 5 die erste Seitenfläche 37, die untere Fläche 49 und die Aussparung 51 aufweist, wird es möglich, das Fett in der Aussparung 51 zu speichern. Dies erleichtert das Einstellen der Position der Schneidkante in der Radialrichtung Y2. Außerdem lässt sich ein Verschleiß des Schlitzes 17 leicht vermeiden. Das Fett kann dem Schlitz 17 leicht zugeführt werden.

[0047] Der Begriff „die untere Fläche 49“ wird hier nur der Einfachheit halber verwendet und bedeutet nicht eine Richtung nach unten. Das heißt, die untere Fläche 49 muss während der Verwendung des Schneidwerkzeugs 1 nicht nach unten gerichtet sein. Die untere Fläche 49 kann an einer der oberen Fläche 41 gegenüberliegenden Seite angeordnet sein. Die untere Fläche 49 kann zwischen der ersten Seitenfläche 37 und der zweiten Seitenfläche 39 angeordnet sein. Die untere Fläche 49 kann mit der ersten Seitenfläche 37 und der zweiten Seitenfläche 39 verbunden sein.

[0048] Das Schneidteil 5 kann eine Kasette 53 und einen Schneideinsatz 55 aufweisen, der an einer Seite des vorderen Endes 3b in der Kasette 53 angebracht ist, wie in der in **Fig. 12** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform.

[0049] Die Kasette 53 kann den Schlitz 17 und das Befestigungsloch 19 aufweisen. Die Kasette 53 kann auch die Innenseitenfläche 23 aufweisen, usw. Die Kasette 53 kann eine Plattenform haben, die sich in einer Richtung entlang der Zentralachse O1 erstreckt. Wenn der Körper 3 die oben beschriebene Kasette 11 aufweist, kann die Kasette 11 im Körper 3 als eine erste Kasette 11 und die Kasette 53 im Schneidteil 5 als eine zweite Kasette 53 bezeichnet werden.

[0050] Der Schneideinsatz 55 kann eine Schneidkante 15 aufweisen. Der Schneideinsatz 55 kann eine polygonale Plattenform haben. Der Schneideinsatz 55 ist für die Bearbeitung eines Werkstücks in einem Zerspanungsvorgang verwendbar. Der Schneideinsatz 55 kann einfach als Einsatz 55 bezeichnet werden.

[0051] Der Einsatz 55 kann ein Durchgangsloch 57 aufweisen. Die zweite Kasette 53 kann ein Schraubenloch an einer Position aufweisen, die dem Durchgangsloch 57 des Einsatzes 55 entspricht. Das Schneidteil 5 kann eine Einsatzbefestigungsschraube 59 aufweisen. Der Einsatz 55 kann an der zweiten Kasette 53 befestigt werden, indem die Einsatzbefestigungsschraube 59 in das Durchgangsloch 57 des Einsatzes 55 eingesetzt wird und indem die Einsatzbefestigungsschraube 59 an einem Schraubenloch der zweiten Kasette 53 befestigt wird. Der Einsatz 55 kann so an der zweiten Kasette 53 befestigt werden, dass zumindest ein Teil der Schneidkante 15 aus der zweiten Kasette 53 vorstehen kann. Ein Element zur Befestigung des Einsatzes 55 kann z.B. ein Klemmelement anstelle der Schraube sein.

[0052] Beispiele für das Material der zweiten Kasette 53 können Stahl und Gusseisen aufweisen.

[0053] Beispiele für das Material des Einsatzes 55 können Hartmetall und Cermet aufweisen. Beispiele für die Zusammensetzung des Hartmetalls können WC-Co, WC-TiC-Co und WC-TiC-TaC-Co aufweisen, wobei WC, TiC und TaC harte Partikel sein können und Co eine Bindephase sein kann.

[0054] Das Cermet kann ein gesinterter Verbundwerkstoff sein, der durch Einbringen von Metall in eine keramische Komponente erhältlich ist. Beispiele für ein Cermet können Titanverbindungen aufweisen, die hauptsächlich aus Titancarbid (TiC) oder Titanitrid (TiN) gebildet sind. Es ist klar, dass das Material des Einsatzes 55 nicht auf die oben genannten Zusammensetzungen beschränkt ist.

[0055] Eine Oberfläche des Einsatzes 55 kann mit einer Beschichtungsschicht unter Verwendung des Verfahrens der chemischen Gasphasenabscheidung (CVD) oder der physikalischen Gasphasenabschei-

ung (PVD) beschichtet werden. Beispiele für die Zusammensetzung der Beschichtungsschicht können Titankarbid (TiC), Titanitrid (TiN), Titankohlensstoffnitrid (TiCN) und Aluminiumoxid (Al₂O₃) aufweisen.

[0056] Der Körper 3 kann ferner eine Einstellschraube 61 zusätzlich zu der Einstellschraube 13 aufweisen, wie in der nicht einschränkenden Ausführungsform, die in **Fig. 5** und **6** gezeigt ist. In diesem Fall kann die Einstellschraube 13 als eine erste Einstellschraube 13 und kann die Einstellschraube 61 als eine zweite Einstellschraube 61 bezeichnet werden.

[0057] Die erste Einstellschraube 13 dient zum Einstellen der Schneidkantenposition in Radialrichtung Y2, und die zweite Einstellschraube 61 kann zum Einstellen der Schneidkantenposition in Axialrichtung Y4 verwendet werden (siehe **Fig. 1**). Wenn der Körper 3 die zweite Einstellschraube 61 aufweist, sind die erste Kassette 11 und das Schneidteil 5 in der Axialrichtung Y4 um das zweite Befestigungsloch 31 zum Einsetzen des zweiten Befestigungselements 27 verschiebbar.

[0058] Die zweite Einstellschraube 61 kann näher am hinteren Ende 3a angeordnet sein als das Schneidteil 5. Die zweite Einstellschraube 61 kann einen Kopf 63 aufweisen, der eine konische Form hat, wie in der in **Fig. 6** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform. Die erste Kassette 11 kann eine hintere Endfläche 65 aufweisen, die mit dem Kopf 63 der zweiten Einstellschraube 61 in Kontakt zu bringen ist. Durch Drehen der zweiten Einstellschraube 61 in einem Zustand, in dem sich das zweite Befestigungselement 27 in einem Vorübergehend-Befestigt-Zustand befindet, stößt der Kopf 63 mit der konischen Form in der zweiten Einstellschraube 61 an eine hintere Endfläche 65 der ersten Kassette 11, und die erste Kassette 11 und das Schneidteil 5 sind entlang der Zentralachse O1 verschiebbar. Der Körper 3 kann ein Schraubenloch zum Einsetzen der zweiten Einstellschraube 61 aufweisen.

<Verfahren zur Herstellung eines maschinell bzw. spanabhebend bearbeiteten Produkts>

[0059] Ein Verfahren zur Herstellung eines maschinell bearbeiteten Produkts 201 in einer nicht einschränkenden Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die **Fig. 19** bis **21** beschrieben.

[0060] Das maschinell bearbeitete Produkt 201 kann durch Ausführen eines Bearbeitungsvorgangs eines Werkstücks 203 hergestellt werden. Das Verfahren zur Herstellung des maschinell bearbeiteten Produkts 201 kann die folgenden Schritte aufweisen:

(1) Drehen des Schneidwerkzeugs 1, das durch die obige nicht einschränkende Ausführungsform dargestellt ist, entlang der Zentralachse O1,

(2) In-Kontakt-Bringen des Schneidwerkzeugs 1 mit dem Werkstück 203 und

(3) Bewegen des Schneidwerkzeugs 1 von dem Werkstück 203 weg.

[0061] Insbesondere kann zunächst das Schneidwerkzeug 1 relativ nahe an das Werkstück 203 heranbewegt werden, während das Schneidwerkzeug 1 in einer Y1 - Richtung entlang der Zentralachse O1 gedreht wird, wie in der nicht einschränkenden Ausführungsform, die in **Fig. 19** gezeigt ist. Anschließend kann das Werkstück 203 bearbeitet werden, indem die Schneidkante 15 des Schneidteils 5 mit dem Werkstück 203 in Kontakt gebracht wird, wie in der nicht einschränkenden Ausführungsform, die in **Fig. 20** gezeigt ist. Danach kann das Schneidwerkzeug 1 relativ von dem Werkstück 203 weg bewegt werden, wie in der in **Fig. 21** gezeigten nicht einschränkenden Ausführungsform.

[0062] Das maschinell bearbeitete Produkt 201, das eine hochpräzise bearbeitete Oberfläche aufweist, ist durch das Durchlaufen der vorangehenden Schritte erhältlich. Insbesondere im Falle der Verwendung des Schneidwerkzeugs 1 in dem Verfahren zur Herstellung des maschinell bearbeiteten Produkts 201 kann aufgrund der einfachen Feineinstellung der Position der Schneidkante eine hervorragende Bearbeitbarkeit nachgewiesen werden. Folglich ist es möglich, das maschinell bearbeitete Produkt 201 mit der hochpräzisen bearbeiteten Oberfläche zu erhalten.

[0063] Obwohl das Werkstück 203 fixiert ist und das Schneidwerkzeug 1 in den einzelnen Schritten in der in **Fig. 19** bis **21** dargestellten Ausführungsform in den einzelnen Schritten bewegt wird, ist eine Beschränkung auf diese Ausführungsform natürlich nicht beabsichtigt.

[0064] Beispielsweise kann das Werkstück 203 in dem Schritt (1) an das Schneidwerkzeug 1 herangeführt werden. Ebenso kann das Werkstück 203 im Schritt (3) von dem Schneidwerkzeug 1 wegbewegt werden. Wenn der Vorgang fortgesetzt werden soll, kann der Schritt des In-Kontakt-Bringens der Schneidkante 15 des Schneidteils 5 mit verschiedenen Abschnitten des Werkstücks 203 wiederholt werden, während das Schneidwerkzeug 1 weiter gedreht wird.

[0065] Beispiele für das Material des Werkstücks 203 können unlegierten Stahl, legierten Stahl, rostfreien Stahl, Gusseisen und Nichteisenmetalle aufweisen.

	Beschreibung der Bezugszeichen		
		201	maschinell bzw. spanbhebend bearbeitetes Produkt
1	Schneidwerkzeug (Rotationswerkzeug)	203	Werkstück
3	Körper	O1	Zentralachse (Rotationsachse)
3a	hinteres Ende	Y1	Drehrichtung
3b	vorderes Ende	Y2	Radialrichtung
5	Schneidteil	Y3	Umfangsrichtung
7	Befestigungselement	Y4	Axialrichtung
9	Halter	F	Spannkraft
11	Kassette (erste Kassette)		
13	Einstellschraube (erste Einstellschraube)		
13a	Hinteres Ende		
15	Schneidkante		
17	Schlitz		
19	Befestigungsloch		
21	Kopf		
23	Innenseitenfläche		
25	erstes Befestigungselement		
27	zweites Befestigungselement		
29	erstes Befestigungsloch		
31	zweites Befestigungsloch		
33	erster Schlitz		
35	zweiter Schlitz		
37	erste Seitenfläche		
39	zweite Seitenfläche		
41	obere Fläche		
43	Nut		
45	Durchgangsloch		
47	konkaver Teil		
49	untere Fläche		
51	Aussparung		
53	Kassette (zweite Kassette)		
55	Schneideinsatz (Einsatz)		
57	Durchgangsloch		
59	Befestigungsschraube des Einsatzes		
61	Einstellschraube (zweite Einstellschraube)		
63	Kopf		
65	hintere Endfläche		
101	Schraubenkomponente (Nippel)		

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 2021193807 A [0001]
- US 2015/0306672 [0003]

Patentansprüche

1. Ein Schneidwerkzeug, aufweisend:
 einen Körper mit einer säulenförmigen Gestalt, der sich entlang einer Zentralachse von einem hinteren Ende zu einem vorderen Ende erstreckt,
 ein Schneidteil, das an einer Seite des vorderen Endes des Körpers angebracht ist, und
 ein Befestigungselement zum Befestigen des Schneidteils an dem Körper, wobei
 der Körper eine Einstellschraube aufweist, die in der Lage ist, eine Spannkraft auf das Schneidteil in einer Richtung zu einer Außenrandseite hin auszuüben, um eine Position des Schneidteils in einer Radialrichtung einzustellen,
 das Schneidteil aufweist
 eine Schneidkante, die an einer Seite des vorderen Endes angeordnet ist,
 einen Schlitz, der näher am hinteren Ende angeordnet ist als die Schneidkante und die Einstellschraube und sich in einer Umfangsrichtung des Körpers öffnet, und
 ein Befestigungsloch, das näher am hinteren Ende als der Schlitz angeordnet ist und das Einsetzen des Befestigungselements ermöglicht, und
 eine Position der Schneidkante in der Radialrichtung durch elastische Verformung des Schneidteils in dem Schlitz unter Anwendung der Spannkraft der Einstellschraube veränderbar ist.

2. Das Schneidwerkzeug gemäß Anspruch 1, wobei das Befestigungselement aufweist
 ein erstes Befestigungselement, das sich in der Umfangsrichtung erstreckt, und
 ein zweites Befestigungselement, das näher am hinteren Ende angeordnet ist als das erste Befestigungselement, und das Befestigungsloch aufweist
 ein erstes Befestigungsloch zum Einsetzen des ersten Befestigungselements und
 ein zweites Befestigungsloch zum Einsetzen des zweiten Befestigungselements.

3. Das Schneidwerkzeug gemäß Anspruch 2, wobei das zweite Befestigungselement von der Außenrandseite in Richtung einer Innenrandseite eingesetzt wird.

4. Das Schneidwerkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Schlitz aufweist
 einen ersten Schlitz, der sich in der Radialrichtung erstreckt, und
 einen zweiten Schlitz, der sich in einer Richtung entlang der Zentralachse erstreckt.

5. Das Schneidwerkzeug gemäß Anspruch 4, wobei das Schneidteil ferner aufweist
 eine erste Seitenfläche, die an einer Innenrandseite angeordnet ist, und
 eine zweite Seitenfläche, die an der Außenrandseite angeordnet ist, und der erste Schlitz von jeder der

ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche entfernt angeordnet ist.

6. Das Schneidwerkzeug gemäß Anspruch 5, wobei
 der Schlitz ein Paar der zweiten Schlitz aufweist und
 ein Abstand zwischen einem Paar der zweiten Schlitz und der ersten Seitenfläche und ein Abstand zwischen einem Paar der zweiten Schlitz und der zweiten Seitenfläche jeweils kleiner sind als ein Abstand zwischen einem Paar der zweiten Schlitz.

7. Das Schneidwerkzeug gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei eine Breite des zweiten Schlitzes kleiner ist als eine Breite des ersten Schlitzes.

8. Das Schneidwerkzeug gemäß einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei das Schneidteil ferner aufweist
 eine obere Fläche und
 eine Nut, die in der oberen Fläche angeordnet ist und sich in den ersten Schlitz öffnet, und der Körper ferner ein Durchgangsloch aufweist, das mit der Nut verbunden ist.

9. Das Schneidwerkzeug gemäß einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei eine Länge des zweiten Schlitzes größer ist als eine Länge des ersten Schlitzes.

10. Das Schneidwerkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei
 der Körper einen konkaven Teil aufweist, der an einer Seite des vorderen Endes angeordnet ist und sich zur Außenrandseite hin öffnet, und
 das Schneidteil an dem konkaven Teil angebracht ist, so dass zumindest der Schlitz in dem konkaven Teil angeordnet sein kann.

11. Das Schneidwerkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Schneidteil ferner aufweist
 eine erste Seitenfläche, die an einer Innenrandseite angeordnet ist,
 eine untere Fläche und
 eine Aussparung, die in die erste Seitenfläche und die untere Fläche mündet und mit dem Schlitz verbunden ist.

12. Ein Verfahren zur Herstellung eines maschinell bearbeiteten Produkts, das aufweist:
 Drehen des Schneidwerkzeugs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 entlang der Zentralachse,
 In-Kontakt-Bringen des Schneidwerkzeugs mit einem Werkstück, und

Bewegen des Schneidwerkzeugs von dem Werkstück weg.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

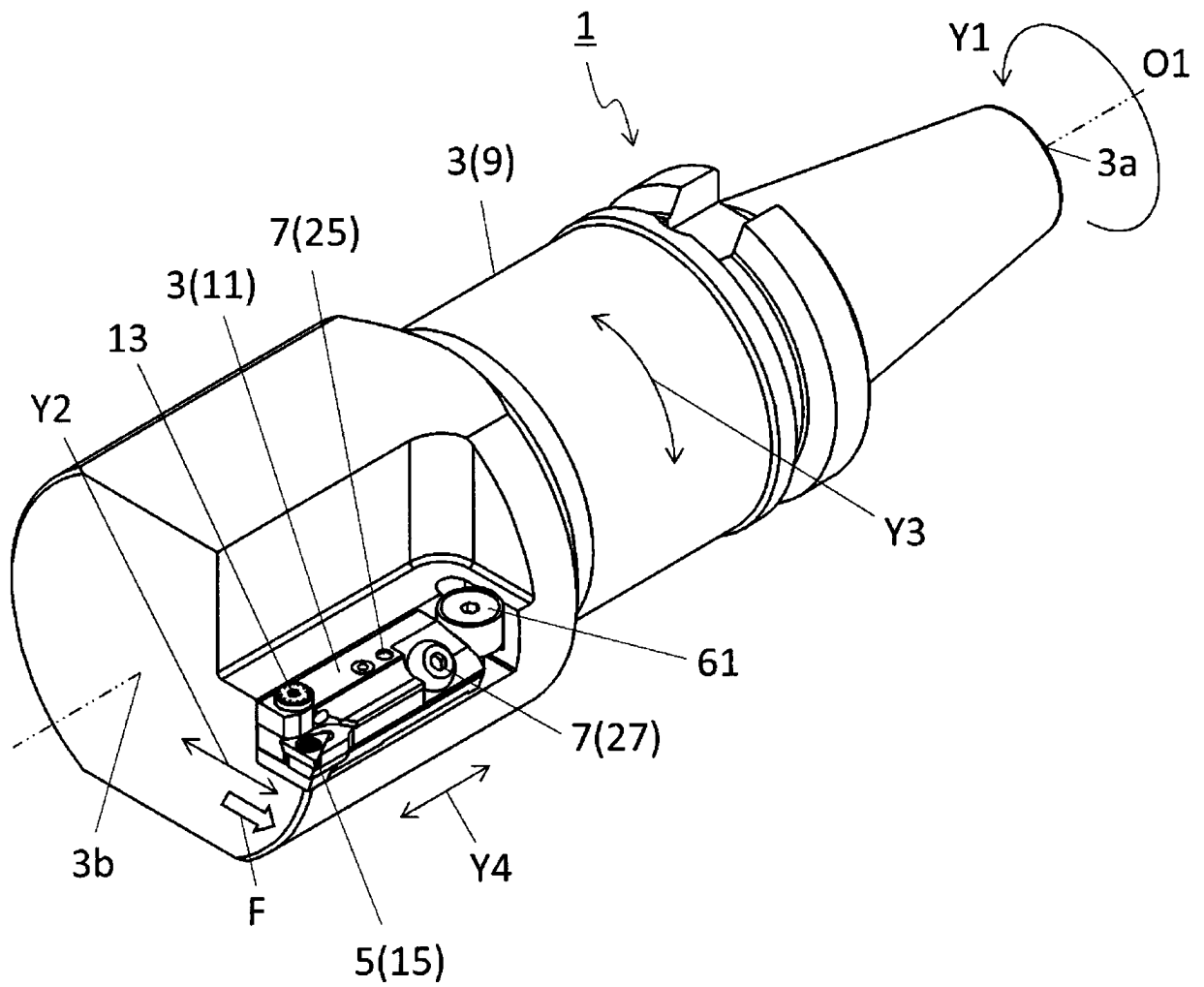


FIG. 2

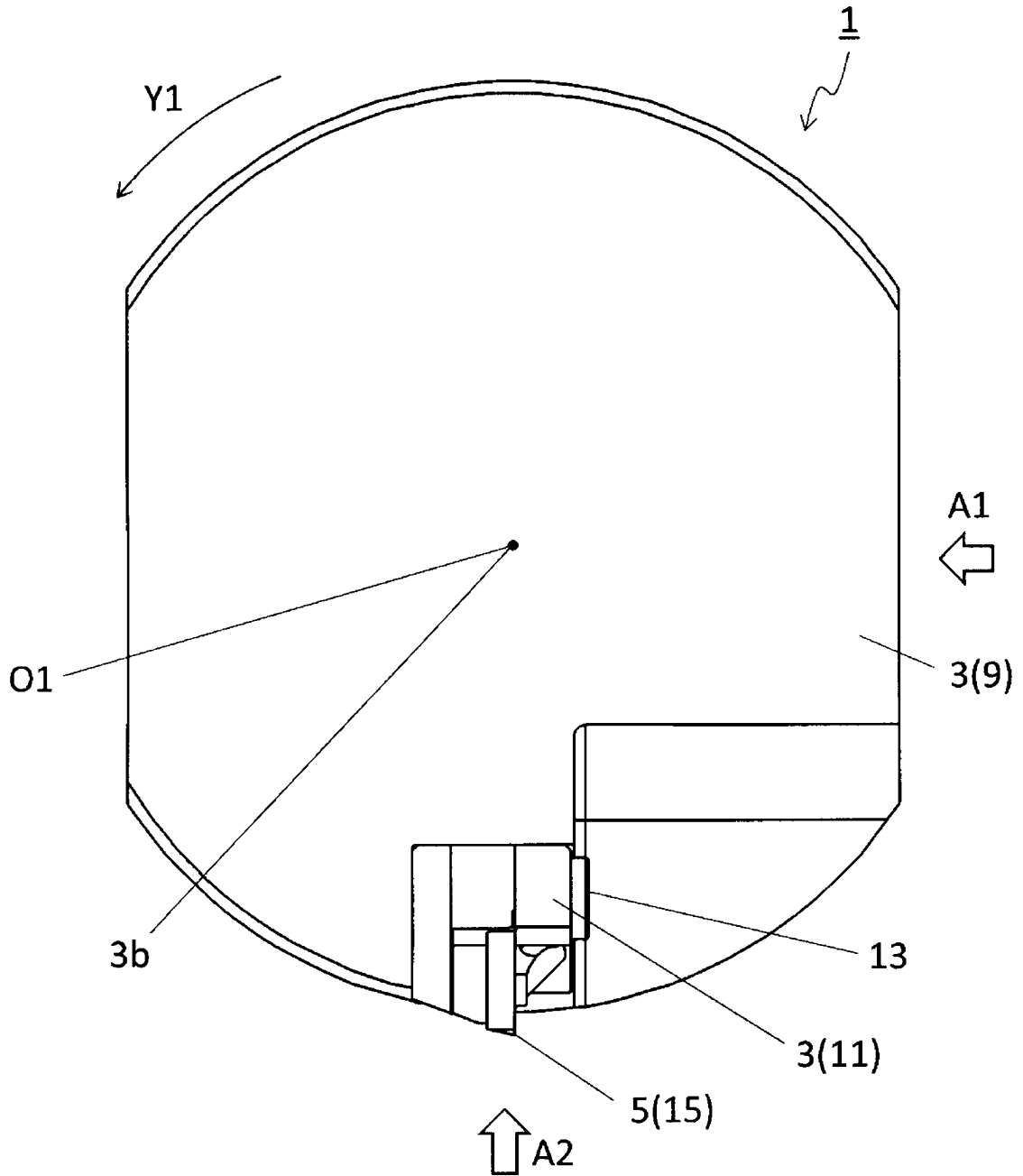


FIG. 3

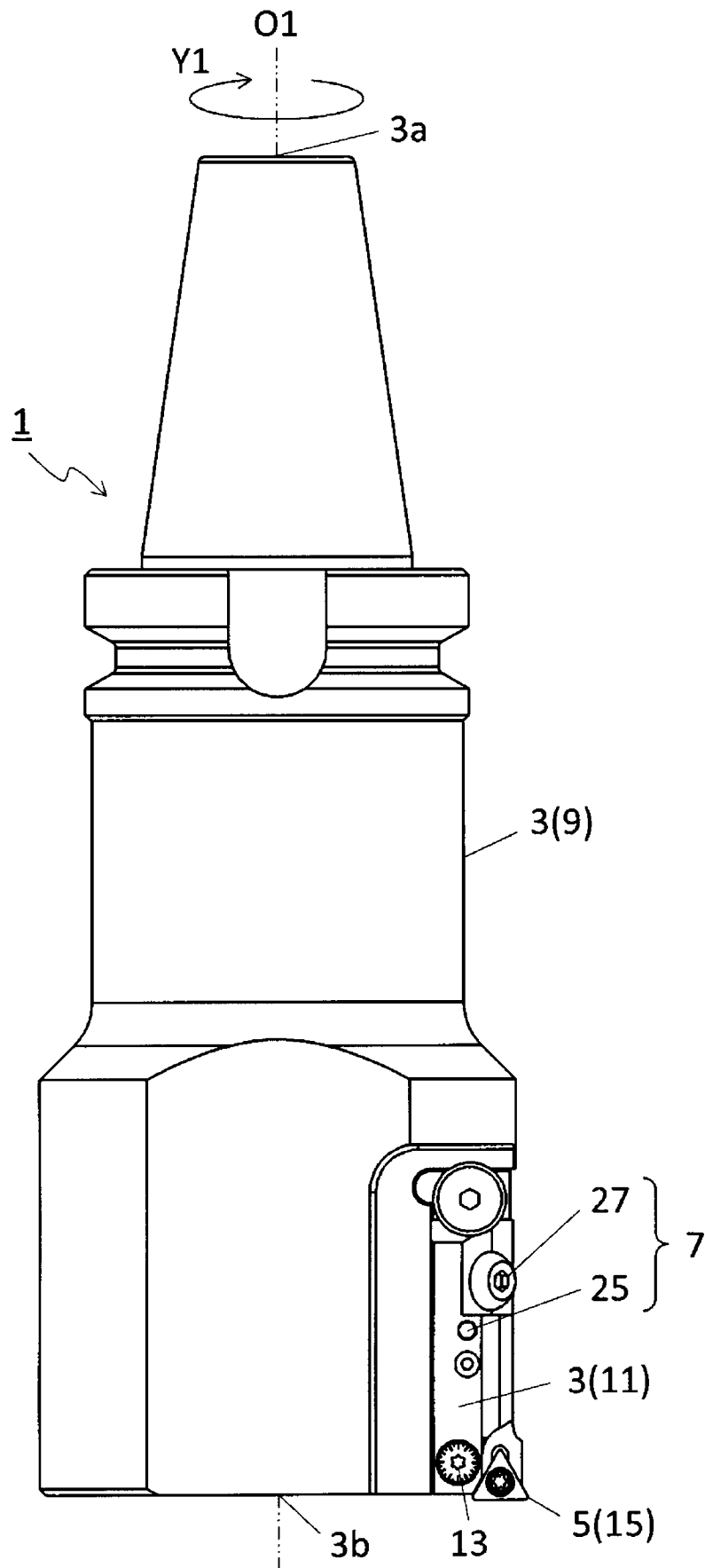


FIG. 4

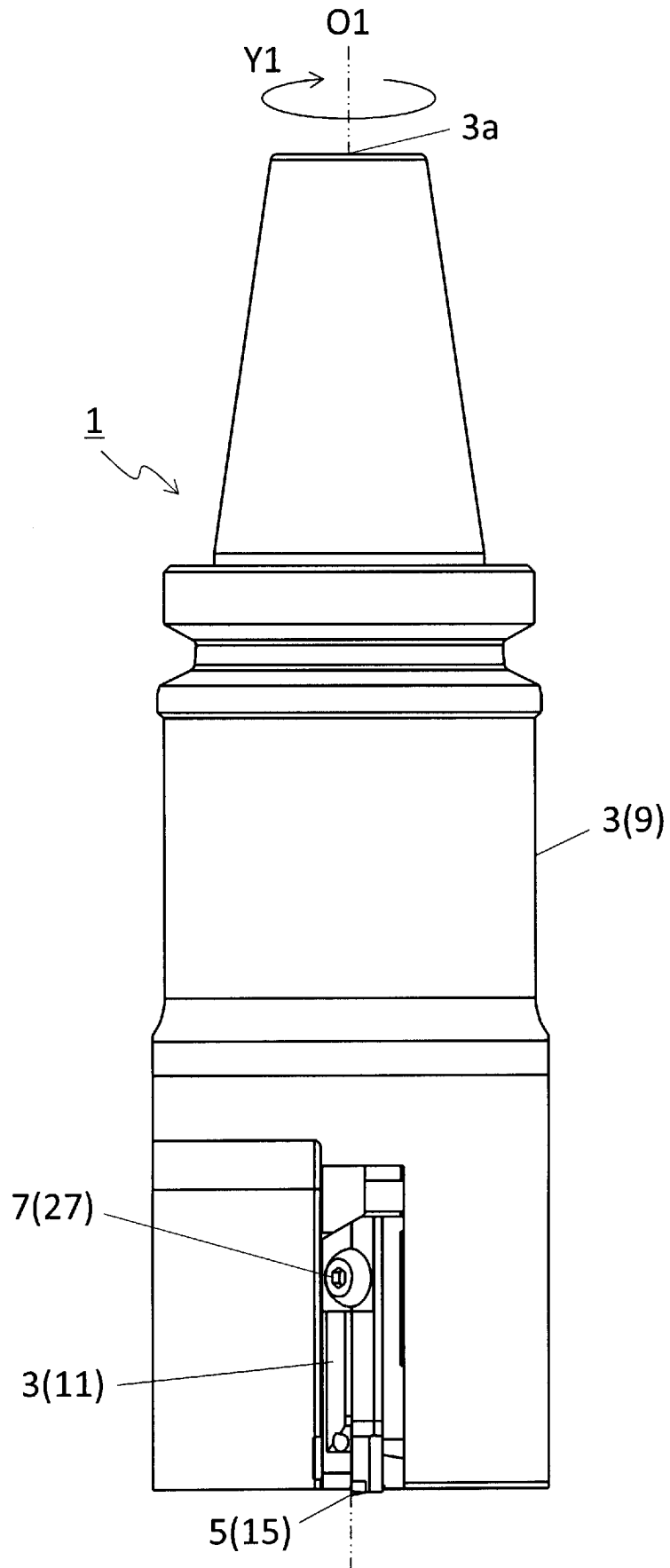


FIG. 5

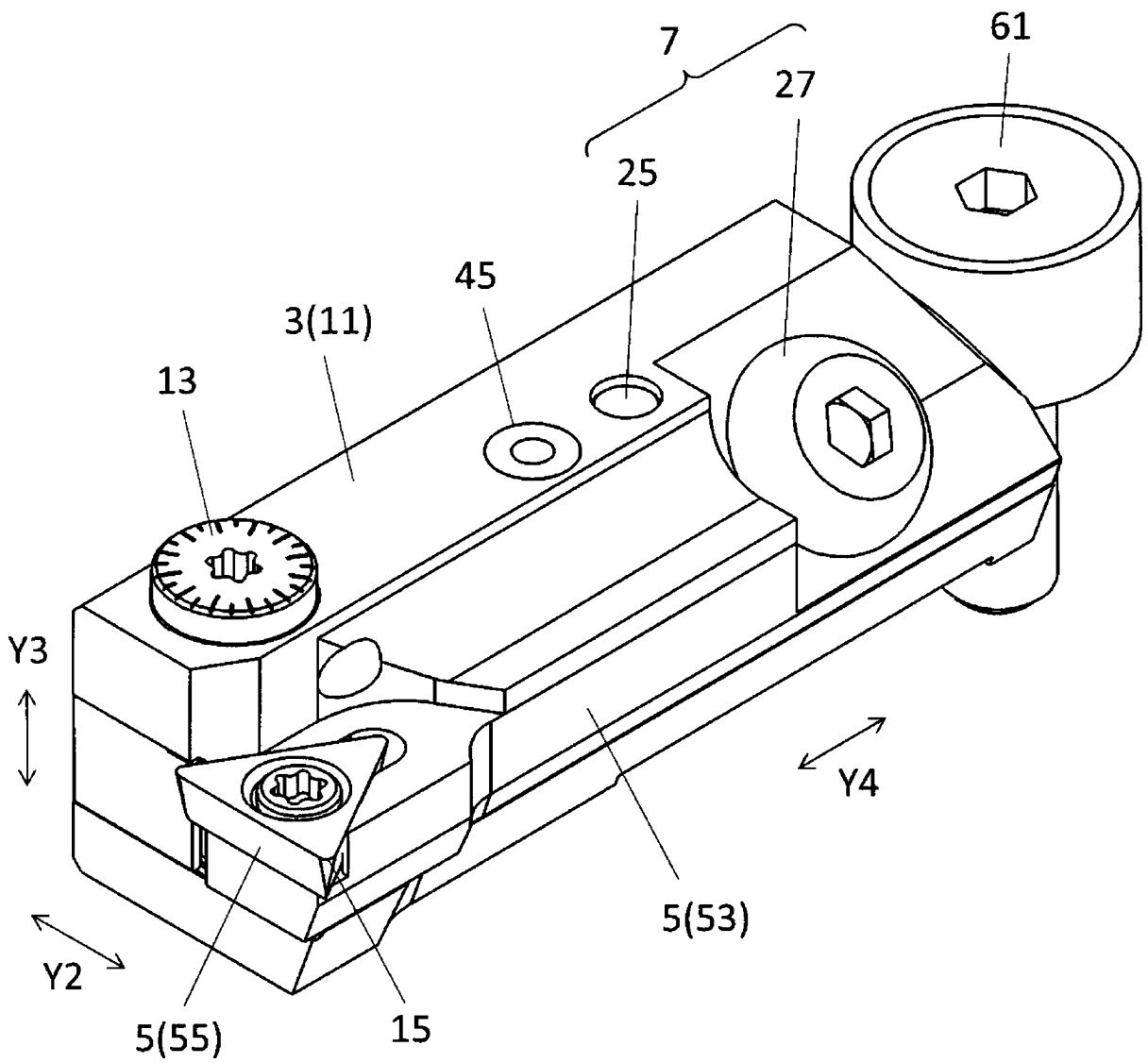


FIG. 6

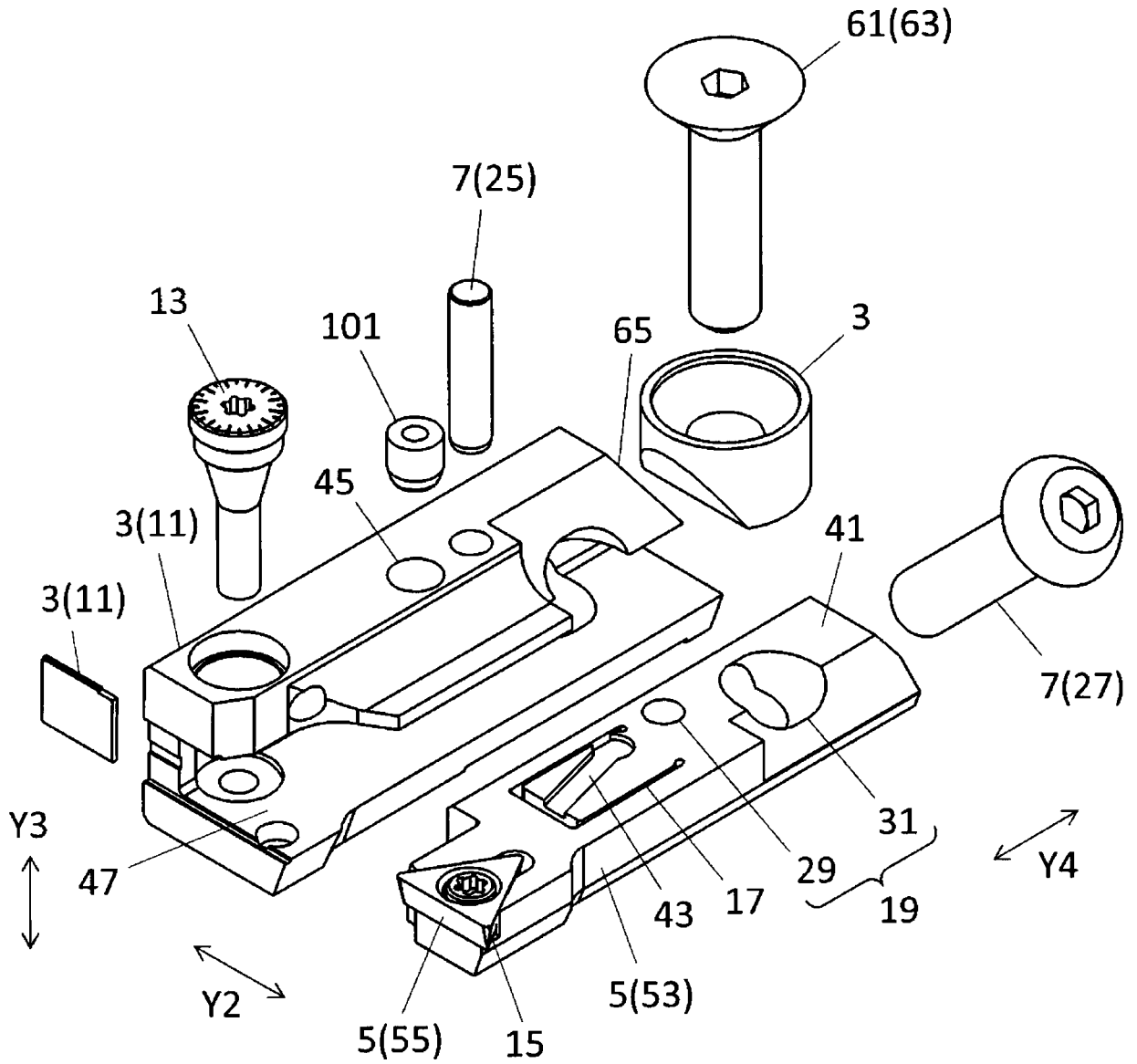


FIG. 7

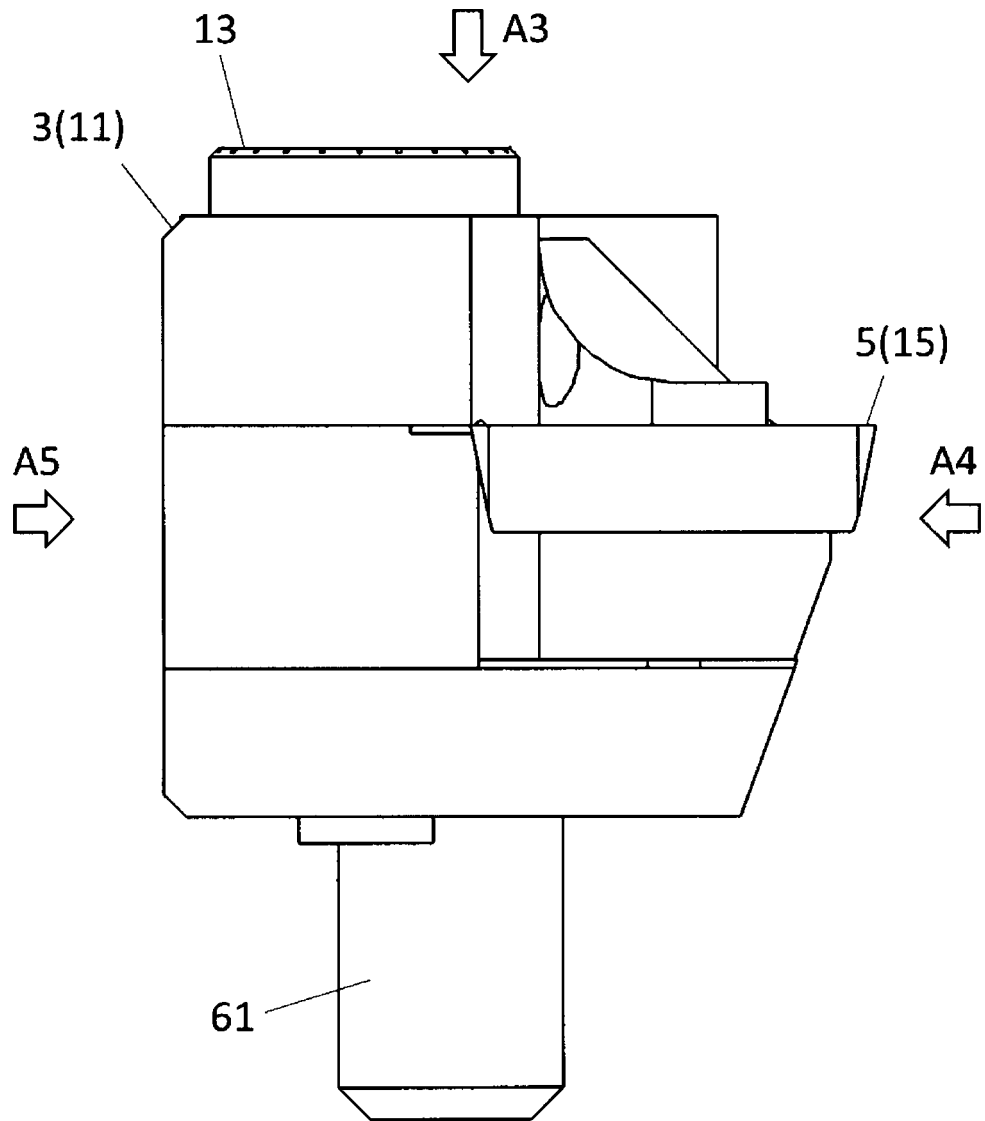


FIG. 8

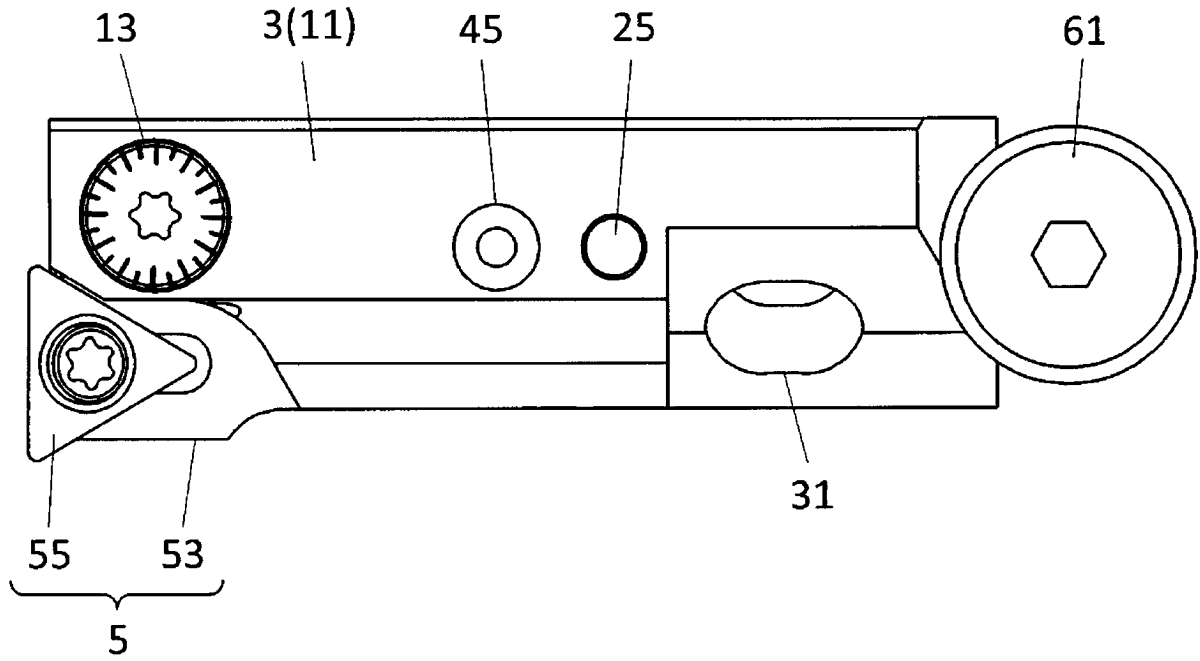


FIG. 9

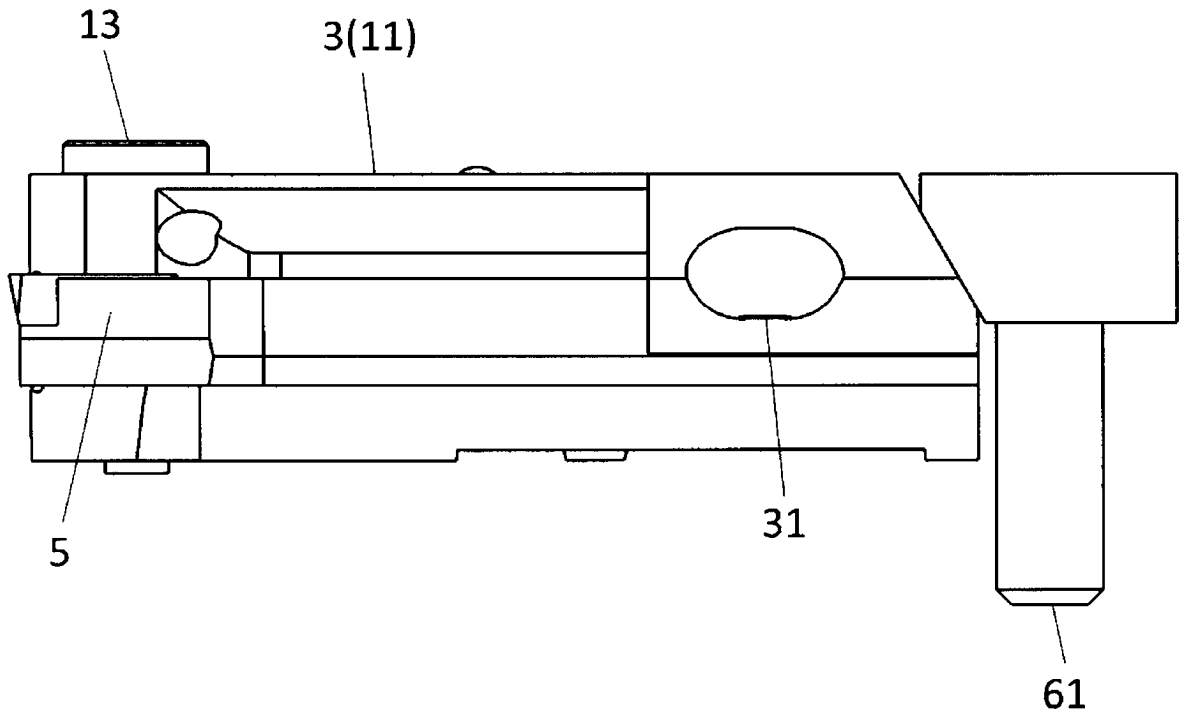


FIG. 10

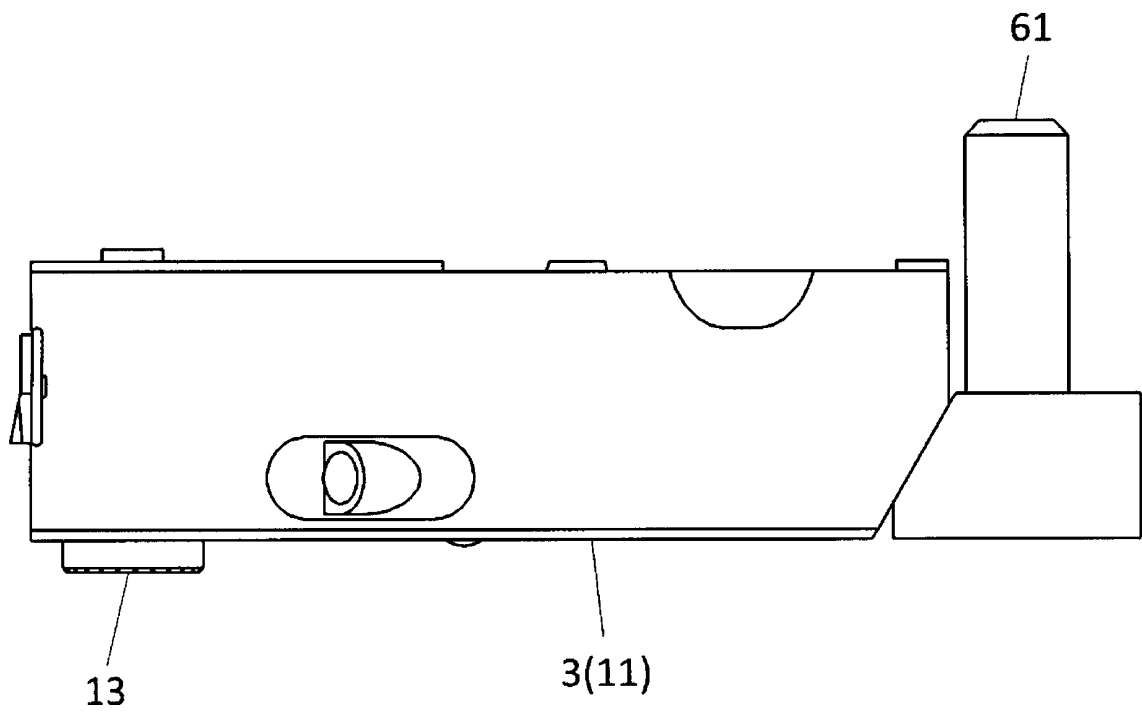


FIG. 11

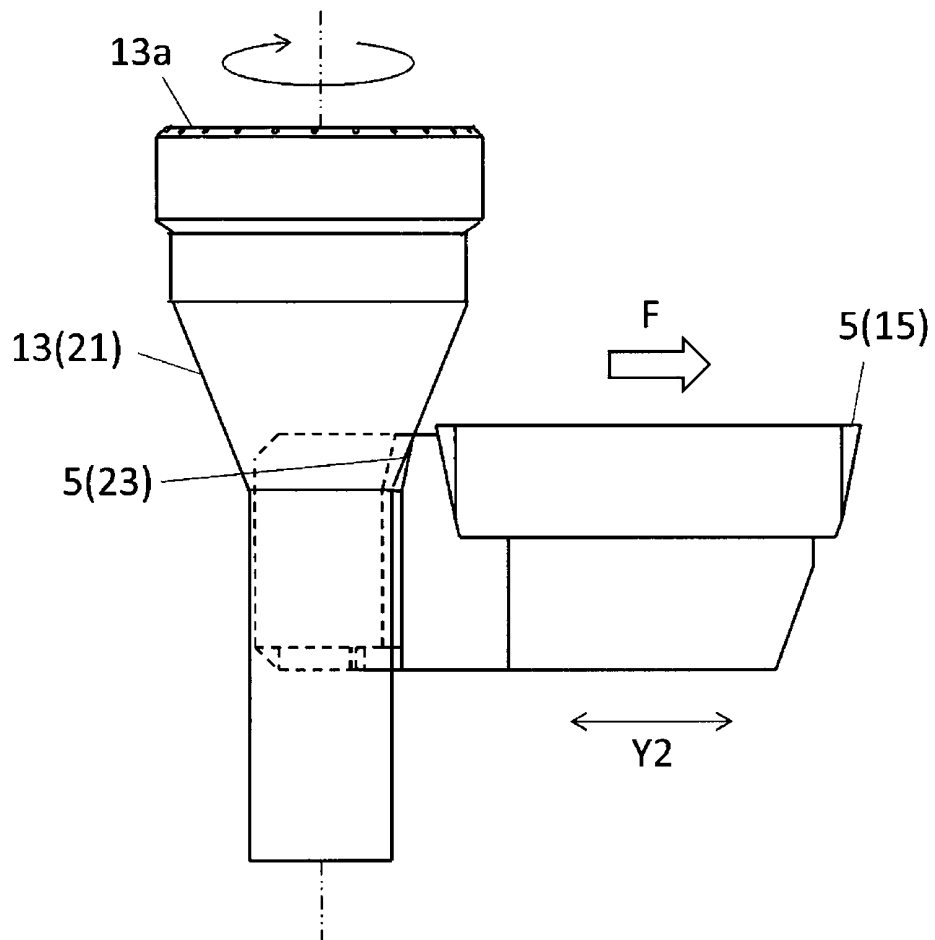


FIG. 12

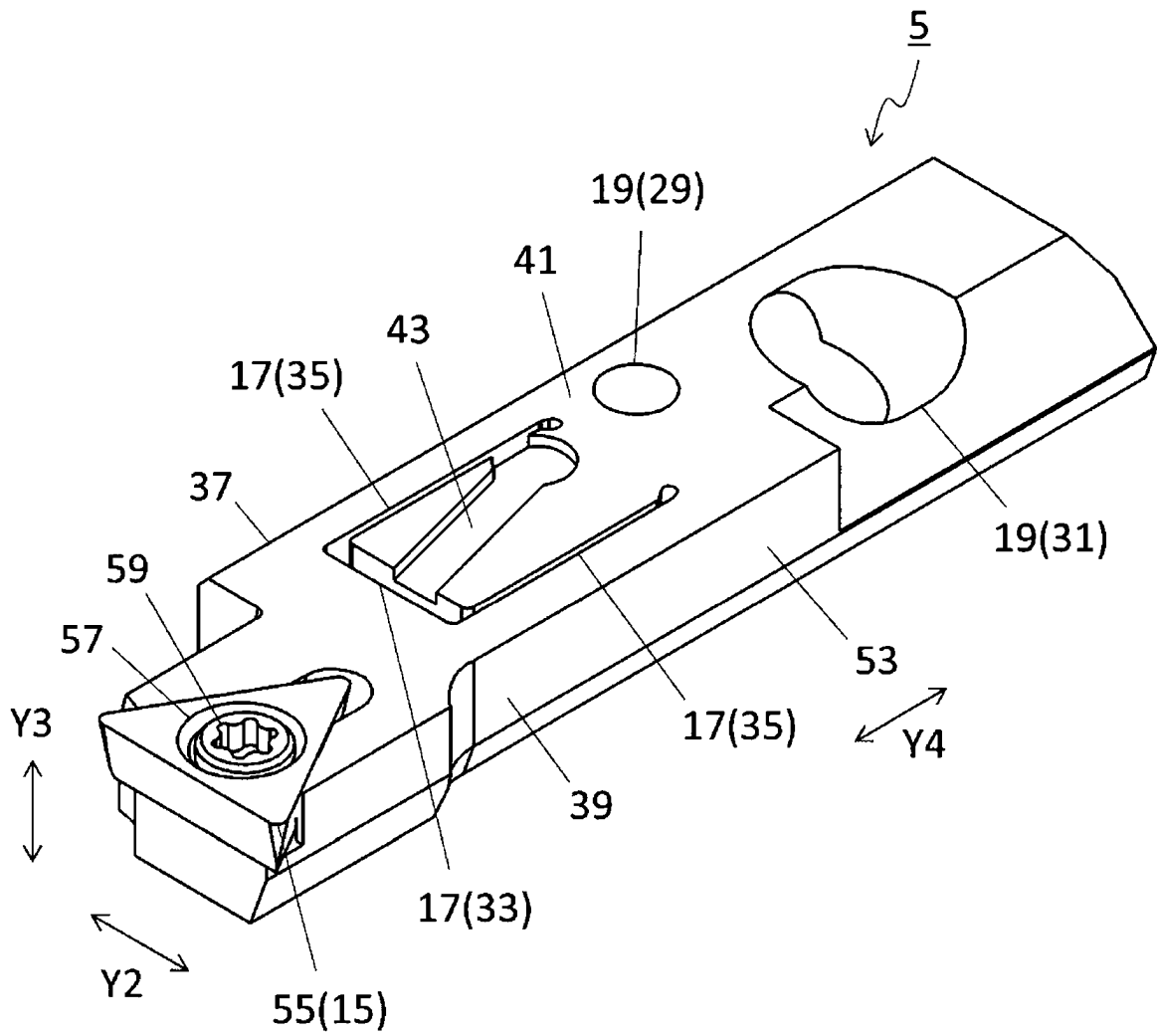


FIG. 13

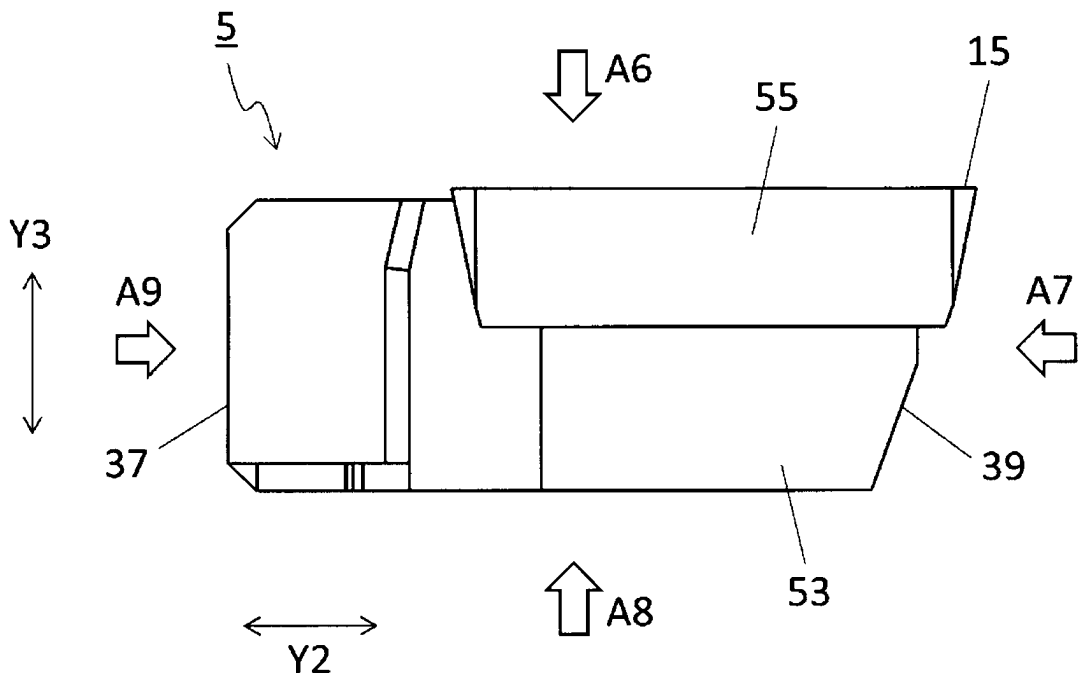


FIG. 14

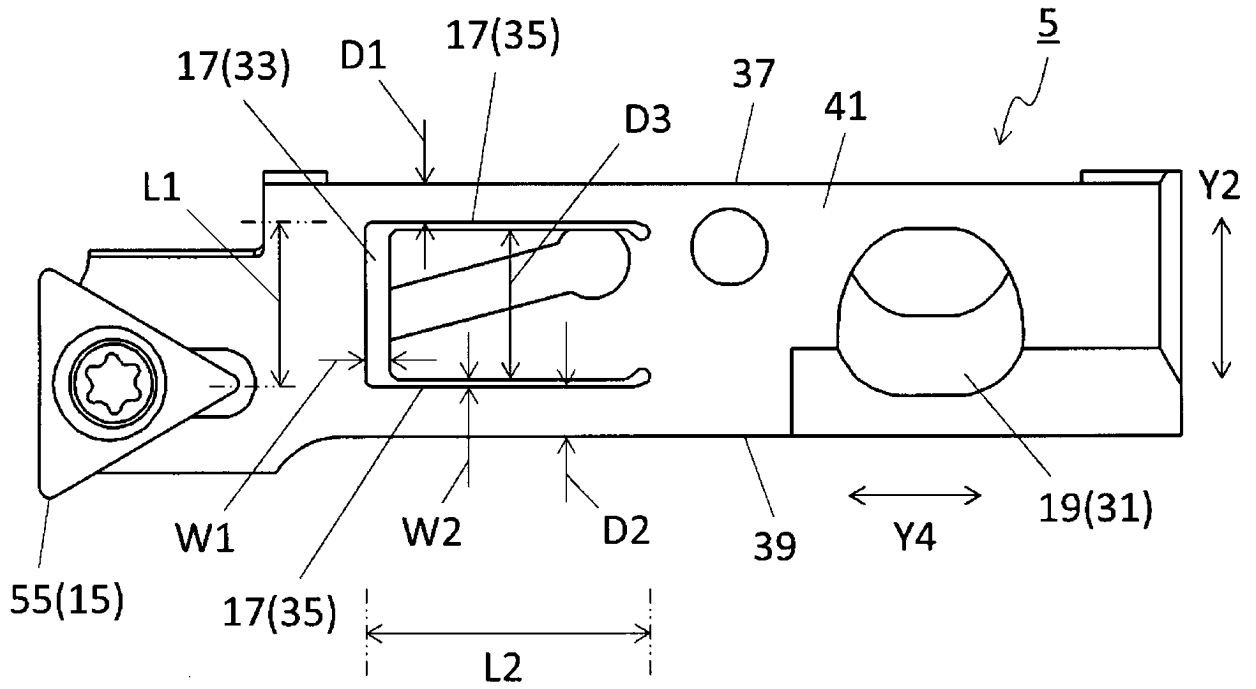


FIG. 15

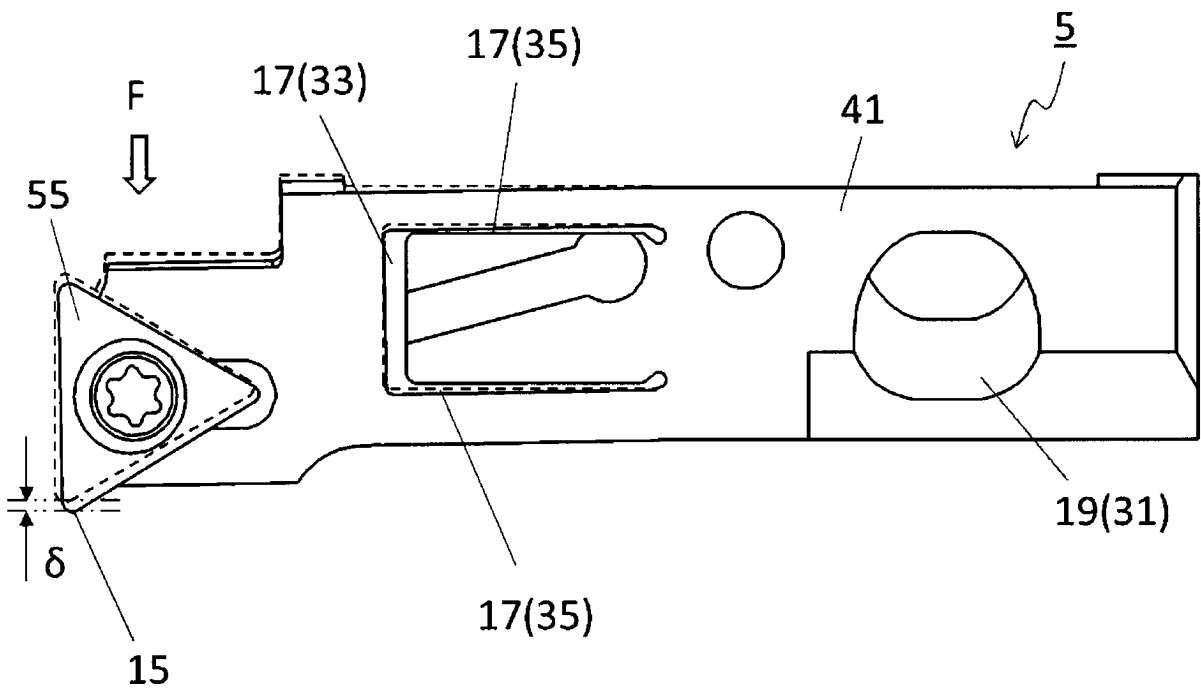


FIG. 16

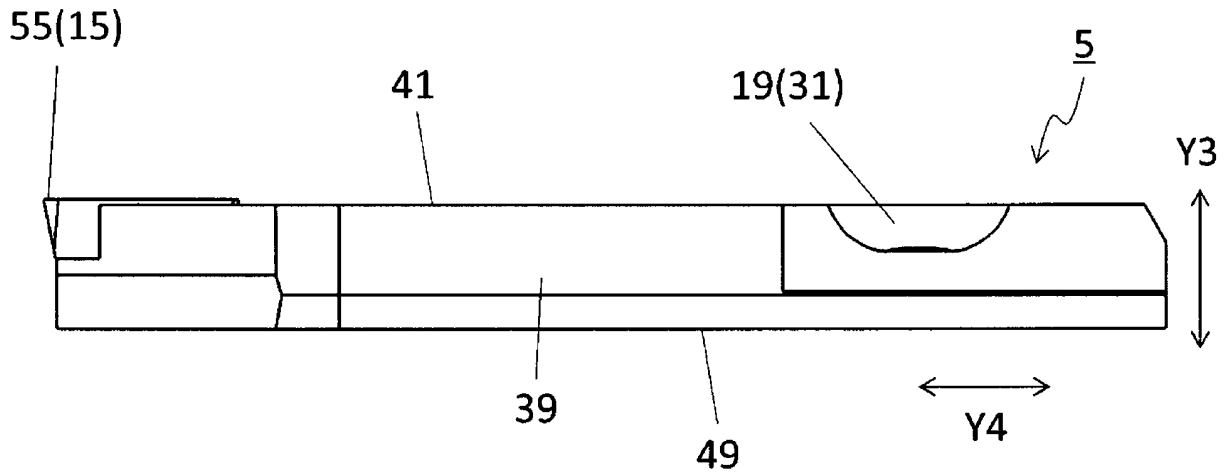


FIG. 17

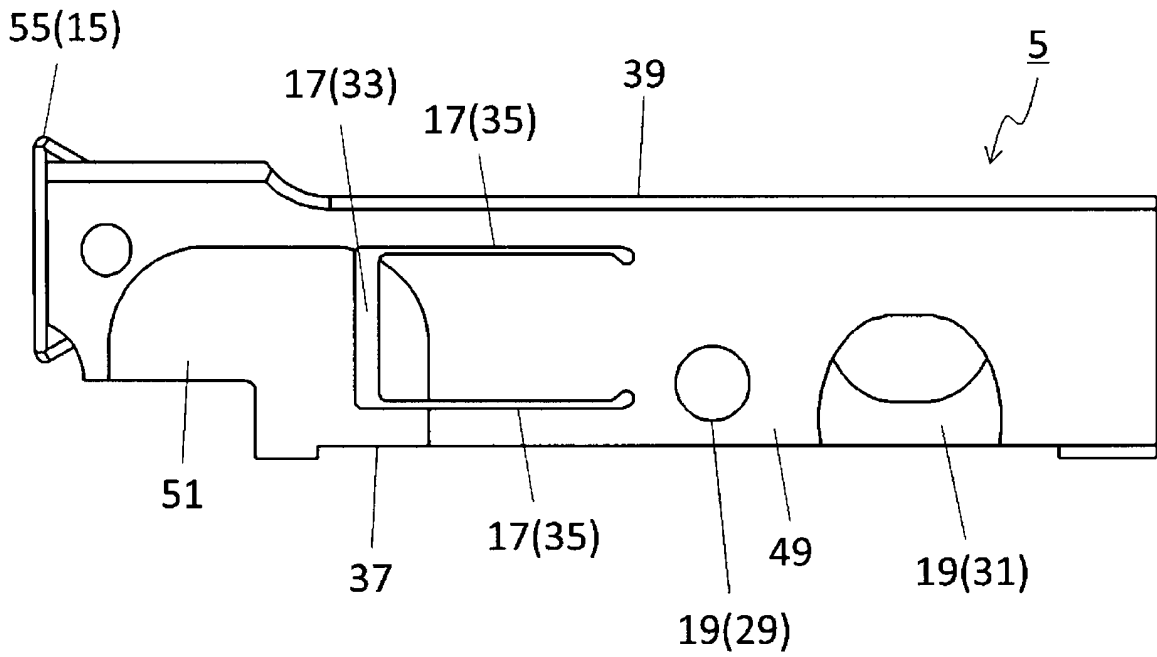


FIG. 18

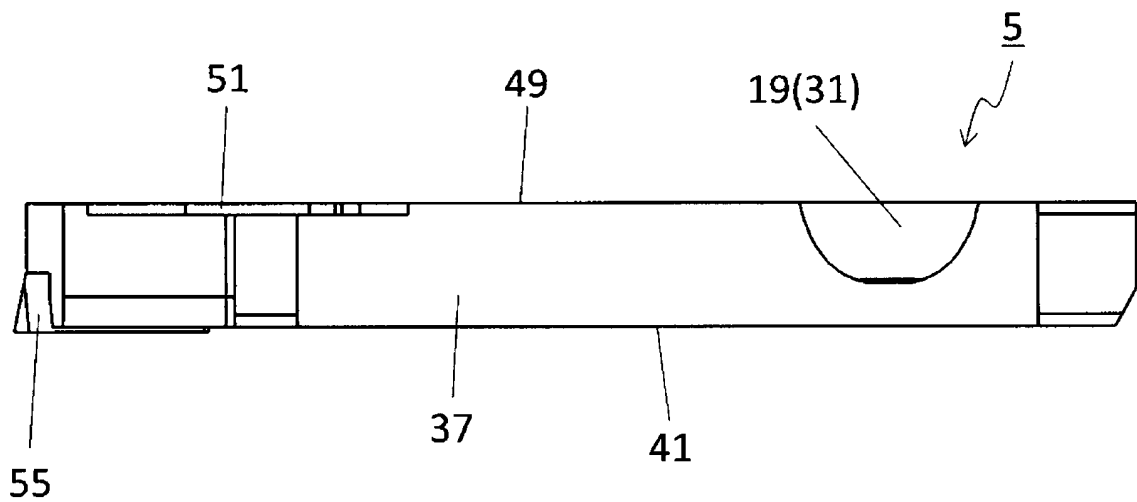


FIG. 19

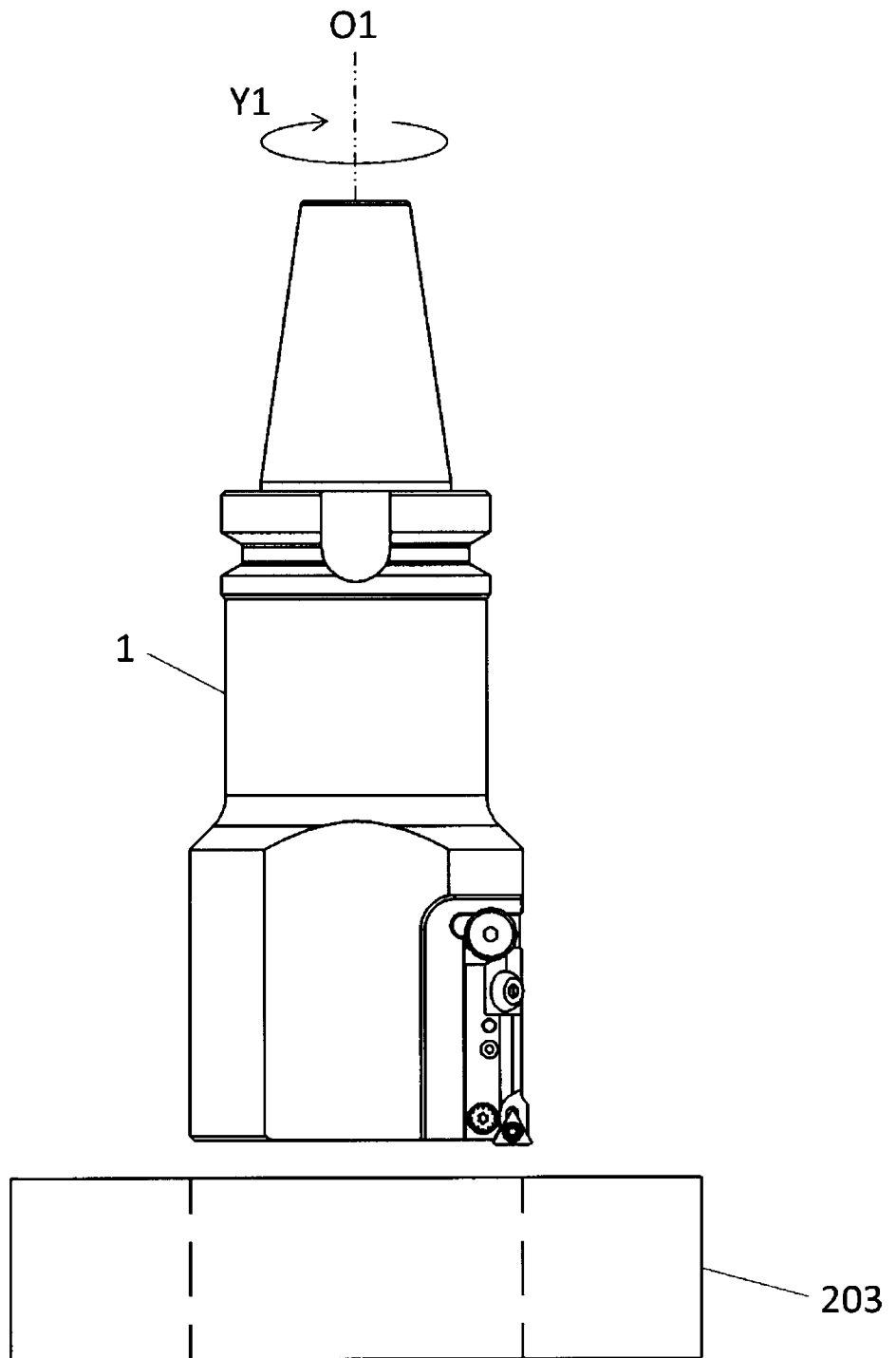


FIG. 20

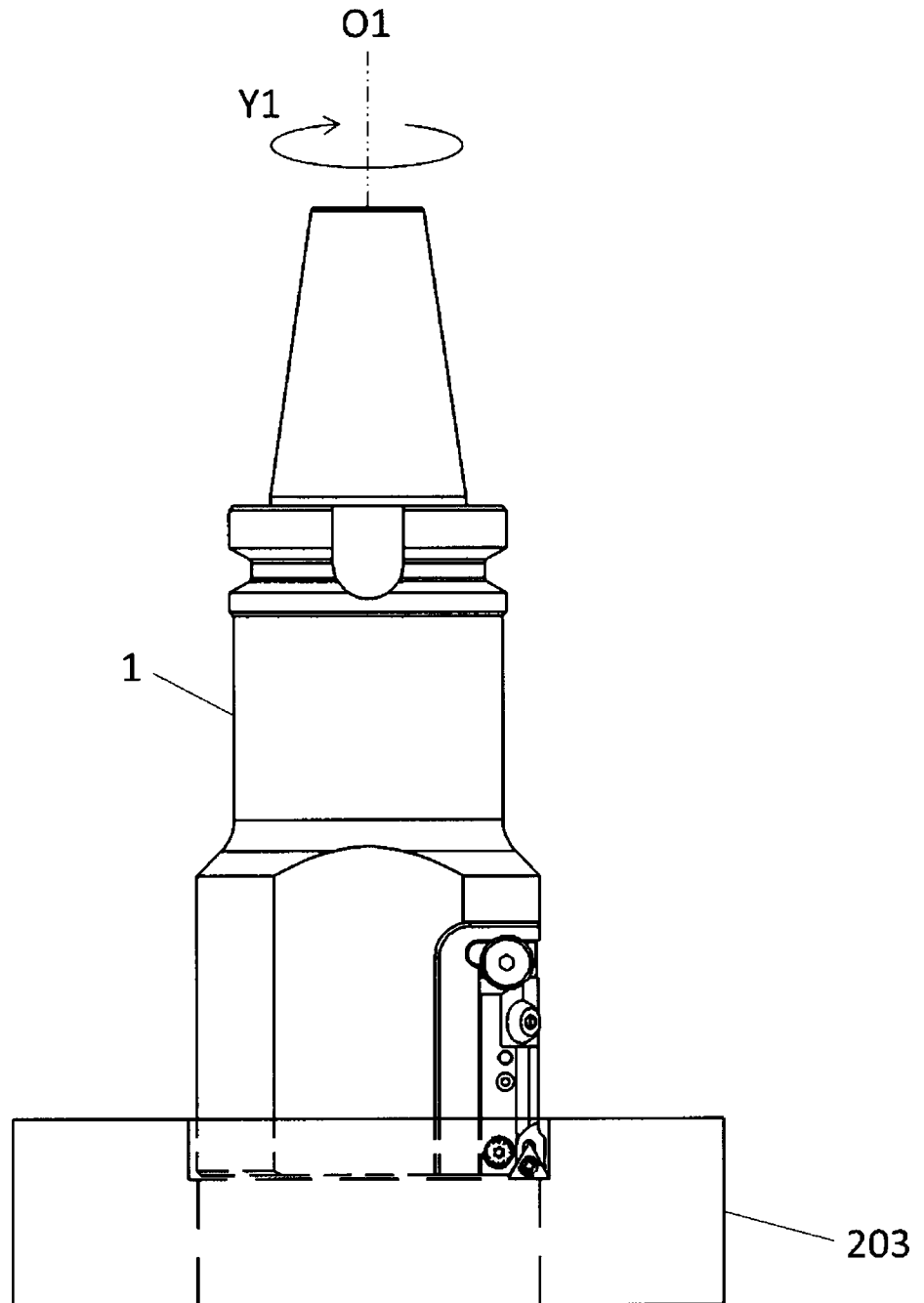


FIG. 21

