



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/090246**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 005 478.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/041890**
(86) PCT-Anmeldetag: **10.11.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **25.05.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **29.08.2024**

(51) Int Cl.: **B23C 5/20 (2006.01)**
B23B 27/16 (2006.01)
B23C 5/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2021-187311 17.11.2021 JP

(71) Anmelder:
KYOCERA CORPORATION, Kyoto, JP

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

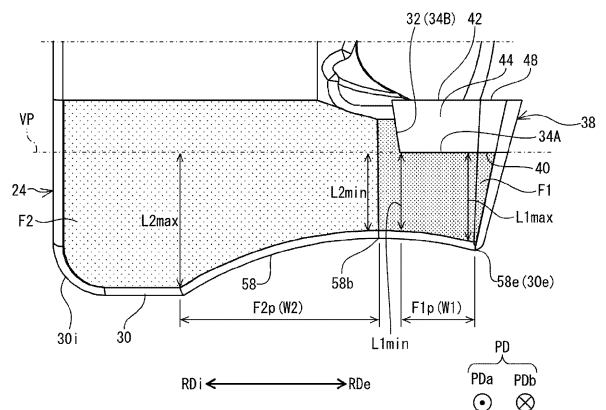
(72) Erfinder:
**Goto, Shosei, Kyoto, JP; Ishizu, Tsuneaki, Kyoto,
JP; Inoue, Daichi, Kyoto, JP; Chiba, Yuusuke,
Kyoto, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **SCHNEIDEINSATZ, ROTATIONSWERKZEUG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES
BEARBEITETEN PRODUKTS**

(57) Zusammenfassung: Zum Einstellen von Schneidbedingungen mit hoher Vorschubgeschwindigkeit durch Verbesserung der Haltbarkeit eines Basisabschnitts. Wenn von einer vorderen Endseite in Richtung einer Rotationsachse betrachtet, weist eine erste Endfläche des Basisabschnitts einen ersten Bereich, der sich in einer Rotationsrichtung hinter einer zweiten hinteren Fläche eines Schneidabschnitts und in einer Radialrichtung zu einer äußeren Seite befindet, und einen zweiten Bereich auf, der sich in der Rotationsrichtung hinter einer zweiten vorderen Fläche des Schneidabschnitts und in der Radialrichtung weiter zu einer inneren Seite als der erste Bereich befindet. Wenn eine virtuelle Ebene, die die zweite hintere Fläche aufweist, eine Referenzebene ist, weist der erste Bereich einen ersten Abschnitt auf, in dem eine Breite eines Bereichs, der zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche des Basisabschnitts angeordnet ist, allmählich zur äußeren Seite in der Radialrichtung zunimmt, und weist der zweite Bereich einen zweiten Abschnitt auf, in dem eine Breite eines Bereichs, der zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche angeordnet ist, allmählich zur inneren Seite in der Radialrichtung zunimmt.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Schneideinsatz für die Fräsbearbeitung eines Werkstücks, ein Rotationswerkzeug und ein Verfahren zur Herstellung eines bearbeiteten Produkts.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Beispiele für bekannte Rotationswerkzeuge, die bei der Fräsbearbeitung eines Werkstücks aus einem metallischen Werkstoff oder dergleichen eingesetzt werden, sind die in den Patentdokumenten 1 bis 3 beschriebenen Rotationswerkzeuge. Die in den Patentdokumenten 1 bis 3 beschriebenen Rotationswerkzeuge weisen jeweils einen Halter und einen vom Halter gehaltenen Schneideinsatz auf. Der Schneideinsatz in dem in Patentdokument 3 beschriebenen Rotationswerkzeug hat einen Basisabschnitt, der in Patentdokument 3 als Kassette bezeichnet wird, und einen Schneidabschnitt, der in Patentdokument 3 als Schneidkantenspitze bezeichnet wird.

ZITATLISTE

PATENTLITERATUR

Patentdokument 1: JP 2004-284010 A

Patentdokument 2: JP 2008-023632 A

Patentdokument 3: JP 2002-011612 A

KURZERLÄUTERUNG

[0003] Ein Schneideinsatz gemäß der vorliegenden Offenbarung ist ein Schneideinsatz, der in einem Rotationswerkzeug verwendet wird, das um eine Rotationsachse drehbar ist, und weist einen Basisabschnitt und einen Schneidabschnitt auf. Der Basisabschnitt weist eine erste hintere Fläche, die in einer Rotationsrichtung des Rotationswerkzeugs hinten angeordnet ist, eine erste vordere Fläche, die in einer Radialrichtung an einer Außenseite angeordnet ist und in der Rotationsrichtung nach vorne weist, und eine erste Endfläche auf, die in einer Richtung entlang der Rotationsachse an einer vorderen Endseite angeordnet ist und mit der ersten hinteren Fläche und der ersten vorderen Fläche verbunden ist. Der Schneidabschnitt weist eine flache zweite hintere Fläche, die mit der ersten vorderen Fläche verbunden ist, eine flache zweite vordere Fläche, die entgegengesetzt zur zweiten hinteren Fläche angeordnet ist, eine zweite Endfläche, die an der vorderen Endseite angeordnet ist und mit der zweiten hinteren Fläche und der zweiten vorderen Fläche verbunden ist, und eine Schneidkante auf, die an einem Schnitt der zweiten vorderen Fläche und der zweiten Endflä-

che angeordnet ist. Die erste Endfläche weist einen ersten Bereich, der, wenn von der vorderen Endseite betrachtet, in Rotationsrichtung hinter der zweiten hinteren Fläche und in Radialrichtung an der Außenseite der zweiten hinteren Fläche angeordnet ist, und einen zweiten Bereich auf, der in Rotationsrichtung hinter der zweiten vorderen Fläche und in Radialrichtung weiter innen als der erste Bereich angeordnet ist. Wenn eine virtuelle Ebene, die die zweite hintere Fläche enthält, eine Referenzebene ist, hat der erste Bereich einen ersten Abschnitt, in dem eine Breite eines Bereichs, der zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche angeordnet ist, in Radialrichtung zur Außenseite allmählich zunimmt. Der zweite Bereich hat einen zweiten Abschnitt, in dem eine Breite eines Bereichs, der zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche angeordnet ist, in der Radialrichtung allmählich zur Innenseite zunimmt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine schematische perspektivische Ansicht eines Rotationswerkzeugs gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 2 ist eine schematische Ansicht des in **Fig. 1** dargestellten Rotationswerkzeugs, betrachtet von der Vorderseite des Rotationswerkzeugs.

Fig. 3 ist eine schematische Seitenansicht des in **Fig. 1** dargestellten Rotationswerkzeugs.

Fig. 4 ist eine vergrößerte Ansicht eines Teils IV in **Fig. 2**.

Fig. 5 ist eine schematische perspektivische Ansicht eines Schneideinsatzes gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 6 ist eine schematische Draufsicht auf den in **Fig. 5** dargestellten Schneideinsatz.

Fig. 7 ist eine schematische Draufsicht auf den in **Fig. 5** dargestellten Schneideinsatz.

Fig. 8 ist eine schematische Draufsicht auf den in **Fig. 5** dargestellten Schneideinsatz.

Fig. 9 ist eine schematische vergrößerte Ansicht eines Teils des in **Fig. 8** dargestellten Schneideinsatzes.

Fig. 10 ist eine schematische Ansicht, die ein Verfahren zur Herstellung eines bearbeiteten Produkts gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt.

Fig. 11 ist eine schematische Ansicht, die das Verfahren zur Herstellung des bearbeiteten Produkts gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 12 ist eine schematische Ansicht, die das Verfahren zur Herstellung des bearbeiteten Produkts gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0004] Ein Schneideinsatz, ein Schneidwerkzeug und ein Verfahren zur Herstellung eines bearbeiteten Produkts gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Detail beschrieben. Jede der Figuren, auf die im Folgenden Bezug genommen wird, ist jedoch eine vereinfachte Darstellung nur der Komponenten, die für die Beschreibung der Ausführungsformen erforderlich sind, um die Beschreibung zu erleichtern. Dementsprechend können der Schneideinsatz und das Rotationswerkzeug gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung mit einer optionalen Komponente versehen sein, die in den referenzierten Figuren nicht dargestellt ist. Die Abmessungen der Komponenten in den Zeichnungen geben nicht die tatsächlichen Abmessungen der Komponenten, die Größenverhältnisse der Komponenten oder ähnliches wieder.

[0005] Im Sinne der vorliegenden Offenbarung betrifft eine Rotationsachse eine Rotationsachse (Rotationsachsenzentrum) des Rotationswerkzeugs. Eine radial äußere Seite ist eine Richtung weg von oder eine Seite weg von der Rotationsachse in einer Radialrichtung und ist gleichbedeutend mit einer Außenrandseite. Eine radial innere Seite ist eine Richtung nahe an der Rotationsachse oder eine Seite nahe an der Rotationsachse in Radialrichtung. Die Radialrichtung ist eine Richtung orthogonal zur Rotationsachse. Der Begriff „orthogonal“ ist nicht darauf beschränkt, streng orthogonal zu sein, und bedeutet, dass ein Fehler von etwa ± 5 Grad zulässig ist. Der Begriff „parallel“ ist nicht darauf beschränkt, streng parallel zu sein, und bedeutet, dass ein Fehler von etwa ± 5 Grad zulässig ist. In der vorliegenden Offenbarung werden der Einfachheit halber die Positionsbeziehungen zwischen Abschnitten und dergleichen des Schneideinsatzes auf der Grundlage eines Zustands definiert, in dem der Schneideinsatz in einer Tasche eines Halters gehalten (fixiert) ist.

Rotationswerkzeug

[0006] Ein Rotationswerkzeug 10 gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis 4 beschrieben. **Fig. 1** ist eine schematische perspektivische Ansicht des Rotationswerkzeugs 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Offenbarung. **Fig. 2** ist eine schematische Ansicht des in **Fig. 1** dargestellten Rotationswerkzeugs 10, betrachtet von der Vorderseite des Rotationswerkzeugs. **Fig. 3** ist eine sche-

matische Seitenansicht des in **Fig. 1** dargestellten Rotationswerkzeugs. **Fig. 4** ist eine vergrößerte Ansicht eines Teils IV in **Fig. 2**.

[0007] Wie im Beispiel in den **Fig. 1** bis 3 dargestellt ist, ist das Rotationswerkzeug 10 gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ein Werkzeug, das für eine Fräsbearbeitung eines Werkstücks W (siehe **Fig. 10**) verwendet wird und um eine Rotationsachse S drehbar ist. Das Rotationswerkzeug 10 kann einen Halter 12, der an einer Spindel einer Bearbeitungsmaschine, wie z.B. einer Fräsmaschine, befestigt ist, und eine Mehrzahl von Schneideinsätzen 14 aufweisen, die von dem Halter 12 gehalten werden. Der Halter 12 und die Schneideinsätze 14 werden in dem Rotationswerkzeug 10 verwendet.

[0008] Der Halter 12 kann eine kreiszylindrische Form haben, die sich von einem vorderen Ende 12a zu einem hinteren Ende 12b entlang der Rotationsachse S erstreckt. Beispiele für das Material des Halters 12 weisen Metalle wie rostfreien Stahl, unlegierten Stahl, Gusseisen und eine Aluminiumlegierung auf. An der Außenumfangsfläche des Halters 12 kann in Umfangsrichtung in Abständen eine Mehrzahl von Taschen 16 vorgesehen sein. Die Mehrzahl der Taschen 16 kann in gleichen Abständen in Umfangsrichtung oder in ungleichen Abständen in Umfangsrichtung angeordnet sein. Die Mehrzahl der Taschen 16 kann an einer Seite des vorderen Endes 12a des Halters 12 angeordnet sein. Die Anzahl der Taschen 16 kann eins sein.

[0009] Wie in dem in den **Fig. 3** und 4 dargestellten Beispiel kann ein vorderes Ende PDa der Tasche 16 in einer Richtung PD parallel zur Rotationsachse S offen sein. Eine radiale Außenseite RDe der Tasche 16 kann offen sein. Die Tasche 16 kann eine Bodenfläche 16a, die an einer radial inneren Seite RDi angeordnet ist, sowie eine erste innere Seitenfläche 16b und eine zweite innere Seitenfläche 16c aufweisen, die von beiden Seiten der Bodenfläche 16a in Richtung einer radial äußeren Seite RDo ansteigen. Die erste innere Seitenfläche 16b jeder der Taschen 16 kann in einer Rotationsrichtung T vorwärts angeordnet sein, d.h. an einer Seite in Rotationsrichtung T. Die zweite innere Seitenfläche 16c jeder der Taschen 16 kann in Rotationsrichtung T hinten angeordnet sein, d.h. an einer Seite entgegengesetzt zur Rotationsrichtung T. Die zweite innere Seitenfläche 16c jeder der Taschen 16 kann eine gekrümmte Form (konvexe Form) haben, die in der Rotationsrichtung T nach vorne vorsteht. Mit anderen Worten kann die zweite innere Seitenfläche 16c jeder der Taschen 16 einen Vorsprung 16d haben, der in der Rotationsrichtung T nach vorne vorsteht.

[0010] Wie in dem in den **Fig. 1** bis 3 dargestellten Beispiel kann der Schneideinsatz 14 in jeder der

Taschen 16 des Halters 12 angeordnet sein. Der Schneideinsatz 14 kann nur in einer oder mehreren ausgewählten Taschen 16 des Halters 12 angeordnet sein. Der Schneideinsatz 14 kann mit einer Befestigungsschraube 18 an der Tasche 16 des Halters 12 befestigt sein. Der Schneideinsatz 14 kann durch ein Klemmelement an der Tasche 16 des Halters 12 befestigt sein.

[0011] Das Rotationswerkzeug 10 kann einen Einstellmechanismus 20 zum Einstellen einer Position des Schneideinsatzes 14 relativ zur Tasche 16 des Halters 12 aufweisen. Der Einstellmechanismus 20 kann an einer Position benachbart zum Schneideinsatz 14 in der Tasche 16 des Halters 12 angeordnet sein. Der Einstellmechanismus 20 kann mit einer Befestigungsschraube 22 an der Tasche 16 des Halters 12 befestigt sein.

Schneideinsatz

[0012] Eine Konfiguration des Schneideinsatzes 14 gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 5** bis 8 beschrieben. **Fig. 5** ist eine schematische perspektivische Ansicht des Schneideinsatzes 14 gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Jede der **Fig. 6** bis 8 ist eine schematische Draufsicht auf den in **Fig. 5** dargestellten Schneideinsatz 14. **Fig. 6** ist eine Draufsicht (Seitenansicht) von der radial äußeren Seite RDe in Richtung der Rotationsachse S betrachtet. **Fig. 7** ist eine Draufsicht auf den in **Fig. 5** dargestellten Schneideinsatz 14 von der Vorwärtsrichtung in Rotationsrichtung T betrachtet. **Fig. 8** ist eine Draufsicht (Seitenansicht) auf den in **Fig. 5** dargestellten Schneideinsatz 14 vom vorderen Ende entlang der Rotationsachse S betrachtet.

[0013] Wie in dem in den **Fig. 5** bis 8 dargestellten Beispiel kann der Schneideinsatz 14 gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung einen Basisabschnitt 24 zur Befestigung des Schneideinsatzes 14 in der Tasche 16 des Halters 12 aufweisen. Der Basisabschnitt 24 kann einen Aussparungsabschnitt aufweisen, der zur radial äußeren Seite RDe und zum vorderen Ende PDa in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S offen ist. Der Basisabschnitt 24 kann einen Hauptwandabschnitt 24a aufweisen, der an der Bodenfläche 16a der Tasche 16 des Halters 12 anliegen kann.

[0014] Der Basisabschnitt 24 kann einen ersten Außenwandabschnitt 24b aufweisen, der der ersten inneren Seitenfläche 16b der Tasche 16 des Halters 12 zugewandt ist. Der erste Außenwandabschnitt 24b des Basisabschnitts 24 kann sich von dem Hauptwandabschnitt 24a in Richtung der radial äußeren Seite RDe erstrecken. Der Basisabschnitt 24 kann einen zweiten Außenwandabschnitt 24c auf-

weisen, der an der zweiten inneren Seitenfläche 16c der Tasche 16 des Halters 12 anliegen kann. Der zweite Außenwandabschnitt 24c des Basisabschnitts 24 kann sich vom Hauptwandabschnitt 24a radial nach außen erstrecken. Der zweite Außenwandabschnitt 24c des Basisabschnitts 24 kann in der Rotationsrichtung T hinter dem ersten Außenwandabschnitt 24b angeordnet sein. Der Basisabschnitt 24 kann einen ansteigenden Wandabschnitt 24d aufweisen, der vom zweiten Außenwandabschnitt 24c zum ersten Außenwandabschnitt 24b an der Seite des hinteren Endes PDb in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S ansteigt.

[0015] Ein jeder vom Hauptwandabschnitt 24a, ersten Außenwandabschnitt 24b, zweiten Außenwandabschnitt 24c und ansteigenden Wandabschnitt 24d sind eine Komponente einer Außenrandfläche des Basisabschnitts 24 und haben eine Dicke.

[0016] Der Basisabschnitt 24 kann ein Durchgangsloch 26 aufweisen, durch das die Befestigungsschraube 22 eingesetzt ist. Das Durchgangsloch 26 kann zur radial inneren Seite RDi und zur radial äußeren Seite RDe offen sein. Die Öffnung des Durchgangslochs 26 an der radial inneren Seite RDi kann in der Wandfläche des Hauptwandabschnitts 24a angeordnet sein. Der erste äußere Wandabschnitt 24b des Basisabschnitts 24 kann einen Ausschnittabschnitt 28 aufweisen, um eine Kollision mit der Befestigungsschraube 22 zu vermeiden.

[0017] Wie in dem in **Fig. 8** dargestellten Beispiel kann der Basisabschnitt 24 eine erste hintere Fläche 30 aufweisen, die in der Rotationsrichtung T hinten angeordnet ist, und der größte Teil der ersten hinteren Fläche 30 kann von der Außenfläche des zweiten Außenwandabschnitts 24c des Basisabschnitts 24 gebildet sein. Die erste hintere Fläche 30 des Basisabschnitts 24 kann sich vom vorderen Ende PDa zum hinteren Ende PDb in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S erstrecken. Die Richtung PD parallel zur Rotationsachse S ist ein Beispiel für eine Richtung entlang der Rotationsachse S.

[0018] Der Basisabschnitt 24 kann mit einer Aussparung 32 versehen sein, die in Rotationsrichtung T und zur radial äußeren Seite RDe hin offen ist. Die Aussparung 32 kann an der Seite des vorderen Endes PDa in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S und an der radial äußeren Seite RDe des Basisabschnitts 24 angeordnet sein. Die Bodenfläche der Aussparung 32 kann eine erste vordere Fläche 34A sein, die in der Rotationsrichtung T nach vorne weist. Mit anderen Worten kann der Basisabschnitt 24 die erste vordere Fläche 34A haben, die in der Rotationsrichtung T nach vorne weist. Die erste vordere Fläche 34A des Basisabschnitts 24 kann in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S an der Seite des vorderen Endes PDa

und auf der radial äußeren Seite RDe des Basisabschnitts 24 angeordnet sein.

[0019] Der Basisabschnitt 24 kann eine erste Endfläche 36 aufweisen, die an der Seite des vorderen Endes PDa in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S angeordnet ist. Die erste Endfläche 36 kann durch Endflächen des Hauptwandabschnitts 24a, des ersten Außenwandabschnitts 24b und des zweiten Außenwandabschnitts 24c in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S an der Seite des vorderen Endes PDa gebildet sein. Die erste Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 kann mit der ersten hinteren Fläche 30 und der ersten vorderen Fläche 34A verbunden sein.

[0020] Beispiele für das Material des Basisabschnitts 24 sind z.B. rostfreier Stahl, unlegierter Stahl oder Werkzeugstahl.

[0021] Der Schneideinsatz 14 kann einen Schneidabschnitt 38 aufweisen, der mit dem Werkstück W in Kontakt kommt, um eine Bearbeitung durchzuführen. Der Schneidabschnitt 38 kann mit der ersten vorderen Fläche 34A, die die Bodenfläche der Aussparung 32 des Basisabschnitts 24 ist, durch ein Verbindungsmaterial, wie z. B. ein Lot, verbunden sein. Die Aussparung 32 kann eine Seitenwandfläche 34B aufweisen, die an der radial inneren Seite RDi der ersten vorderen Fläche 34A angeordnet ist, und der Schneidabschnitt 38 kann zusätzlich zur ersten vorderen Fläche 34A mit der Seitenwandfläche 34B verbunden sein. Die Aussparung 32 kann eine Rückwandfläche 34C aufweisen, die in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S an der Seite des hinteren Endes PDb in Bezug auf die erste vorderen Fläche 34A angeordnet ist, und der Schneidabschnitt 38 kann zusätzlich zur ersten vorderen Fläche 34A und der Seitenwandfläche 34B mit der Rückwandfläche 34C verbunden sein. Der Schneidabschnitt 38 kann eine im Wesentlichen polygonale Plattenform haben, wie z. B. eine im Wesentlichen dreieckige Plattenform oder dergleichen.

[0022] Wie in dem in den **Fig. 5 bis 8** dargestellten Beispiel kann der Schneidabschnitt 38 eine flache zweite hintere Fläche 40 aufweisen, die mit der ersten vorderen Fläche 34A des Basisabschnitts 24 verbunden ist. Die zweite hintere Fläche 40 des Schneidabschnitts 38 kann in der Rotationsrichtung T nach hinten weisen. Mit anderen Worten kann die zweite hintere Fläche 40 des Schneidabschnitts 38 in der Rotationsrichtung T hinter dem Schneidabschnitt 38 angeordnet sein. Der Schneidabschnitt 38 kann auch eine flache zweite vordere Fläche 42 aufweisen, die der zweiten hinteren Fläche 40 entgegengesetzt ist. Die zweite vordere Fläche 42 des Schneidabschnitts 38 kann in der Rotationsrichtung T nach vorne weisen. Mit anderen Worten kann die zweite vordere Fläche 42 des Schneidabschnitts 38 in der Rota-

tionsrichtung T vor dem Schneidabschnitt 38 angeordnet sein.

[0023] Der Schneidabschnitt 38 kann eine zweite Endfläche 44 aufweisen, die in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S an der Seite des vorderen Endes PDa angeordnet ist. Die zweite Endfläche 44 des Schneidabschnitts 38 kann mit der zweiten hinteren Fläche 40 und der zweiten vorderen Fläche 42 verbunden sein. Der Schneidabschnitt 38 kann eine Außenfläche 46 aufweisen, die an der radial äußeren Seite RDe angeordnet ist. Die Außenfläche 46 des Schneidabschnitts 38 kann mit der zweiten hinteren Fläche 40 und der zweiten vorderen Fläche 42 verbunden sein.

[0024] Der Schneidabschnitt 38 kann eine Endscheidkante 48 als eine erste Schneidkante aufweisen, die an einem Schnitt der zweiten vorderen Fläche 42 und der zweiten Endfläche 44 angeordnet ist. Der Schneidabschnitt 38 kann eine Außenrandklinge 50 als eine zweite Schneidkante aufweisen, die an einem Schnitt der zweiten vorderen Fläche 42 und der Außenfläche 46 angeordnet ist. Die Endscheidkante 48 und die Außenrandklinge 50 können über einen Eckabschnitt 52 miteinander verbunden sein. Der Eckabschnitt 52 des Schneidabschnitts 38 kann als eine Eckklinge fungieren.

[0025] Beispiele für das Material des Schneidabschnitts 38 können harte Materialien wie kubisches Bornitrid (cBN) und polykristalliner Diamant (PCD) sein. Die Oberfläche des Schneidabschnitts 38 kann mit einer Beschichtungsschicht beschichtet sein, wobei ein Verfahren der chemischen Gasphasenabscheidung (CVD) oder ein Verfahren der physikalischen Gasphasenabscheidung (PVD) verwendet wird. Beispiele für das Material der Beschichtungsschicht sind Titancarbid (TiC), Titanitrid (TiN), Titancarbonitrid (TiCN) oder Aluminiumoxid (Al_2O_3).

[0026] Wie in dem in den **Fig. 5 bis 8** dargestellten Beispiel kann der Basisabschnitt 24 mit einer Spanttasche 54 zum Ausgeben von Spänen versehen sein. Die Aussparung 32 kann innerhalb der Spanttasche 54 angeordnet sein. Die Spanttasche 54 kann in der Rotationsrichtung T vor dem Schneidabschnitt 38 angeordnet sein. Der Basisabschnitt 24 kann mit einer Einspritzöffnung 56 zum Einspritzen eines Kühlmittels (Kühlmediums) in Richtung des Schneidabschnitts 38 versehen sein. Die Anzahl der Einspritzlöcher 56 kann eins oder mehrere sein. Die Einspritzöffnung 56 kann über einen im Inneren des Halters 12 vorgesehenen Kühlmitteldurchlass mit einer Kühlmittelzufuhrquelle verbunden sein.

[0027] Eine weitere Konfiguration des Schneideinsatzes 14 gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird unter Bezugnahme auf

die **Fig. 6, 8 und 9** beschrieben. **Fig. 9** ist eine schematische vergrößerte Ansicht eines Teils des in **Fig. 8** dargestellten Schneideinsatzes 14.

[0028] Wie in dem in den **Fig. 8 und 9** dargestellten Beispiel weist die erste Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 einen ersten Bereich F1 auf. Wenn vom vorderen Ende PDa betrachtet in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S (siehe **Fig. 1**) kann der erste Bereich F1 einen Abschnitt aufweisen, der in der Rotationsrichtung T hinter der zweiten hinteren Fläche 40 des Schneidabschnitts 38 angeordnet ist, und kann an der radial äußeren Seite RDe des Basisabschnitts 24 liegen. In der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S vom vorderen Ende PDa betrachtet kann die erste Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 einen zweiten Bereich F2 aufweisen, der in der Rotationsrichtung T hinter der zweiten vorderen Fläche 42 des Schneidabschnitts 38 angeordnet ist und weiter zur radial inneren Seite RDi angeordnet ist als der erste Bereich F1. In dem in **Fig. 9** dargestellten Beispiel sind der erste Bereich F1 und der zweite Bereich F2 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 durch unterschiedliche Punktierung gekennzeichnet.

[0029] Wenn eine virtuelle Ebene, die die zweite hintere Fläche 40 des Schneidabschnitts 38 einschließt, eine Referenzebene VP ist, kann der erste Bereich F1 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 einen ersten Abschnitt F1p aufweisen, der in der Rotationsrichtung T hinter der zweiten hinteren Fläche 40 des Schneidabschnitts 38 angeordnet ist und in dem eine Breite eines Bereichs, der zwischen der Referenzebene VP und der ersten hinteren Fläche 30 angeordnet ist, allmählich in Richtung der radial äußeren Seite RDe zunimmt. Der zweite Bereich F2 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 kann einen zweiten Abschnitt F2p aufweisen, in dem eine Breite eines Bereichs, der zwischen der Referenzebene VP und der ersten hinteren Fläche 30 angeordnet ist, allmählich in Richtung zur radial inneren Seite RDi zunimmt. Die Breite des zwischen der Referenzebene VP und der ersten hinteren Fläche 30 liegenden Bereichs ist die Breite in einer Richtung orthogonal zur Referenzebene VP.

[0030] Der erste Bereich F1 kann einen anderen Abschnitt als den ersten Abschnitt F1p aufweisen. Zum Beispiel kann der erste Bereich F1 zusätzlich zum ersten Abschnitt F1p, dessen Breite zur radial äußeren Seite RDe hin allmählich zunimmt, einen Abschnitt mit konstanter Breite aufweisen. Der Abschnitt mit der konstanten Breite kann an der radial inneren Seite RDi oder an der radial äußeren Seite RDe in Bezug auf den ersten Abschnitt F1p angeordnet sein.

[0031] Der zweite Bereich F2 kann einen anderen Abschnitt als den zweiten Abschnitt F2p aufweisen.

Beispielsweise kann der zweite Bereich F2 zusätzlich zu dem zweiten Abschnitt F2p, dessen Breite zur radial äußeren Seite RDe hin allmählich zunimmt, einen Abschnitt mit einer konstanten Breite aufweisen. Der Abschnitt mit der konstanten Breite kann an der radial inneren Seite RDi oder an der radial äußeren Seite RDe in Bezug auf den zweiten Abschnitt F2p angeordnet sein. Wenn der Abschnitt mit der konstanten Breite an der radial inneren Seite RDi in Bezug auf den zweiten Abschnitt F2p angeordnet ist, ist die Dicke des Abschnitts des Halters 12, der den Schneideinsatz 14 stützt, leicht sicherzustellen, wie beispielsweise in **Fig. 9** dargestellt.

[0032] Ein Maximalwert $L1_{max}$ der Breite des Bereichs, der zwischen der Referenzebene VP und der ersten hinteren Fläche 30 in dem ersten Bereich F1 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 angeordnet ist, kann kleiner sein als ein Maximalwert $L2_{max}$ der Breite des Bereichs, der zwischen der Referenzebene VP und der ersten hinteren Fläche 30 in dem zweiten Bereich F2 angeordnet ist. Ein Minimalwert $L1_{min}$ der Breite des Bereichs, der zwischen der Referenzebene VP und der ersten hinteren Fläche 30 in dem ersten Bereich F1 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 angeordnet ist, kann größer sein als ein Minimalwert $L2_{min}$ der Breite des Bereichs, der zwischen der Referenzebene VP und der ersten hinteren Fläche 30 in dem zweiten Bereich F2 angeordnet ist.

[0033] Wie in dem in den **Fig. 6, 8 und 9** dargestellten Beispiel kann die erste Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 eine Nut 58 aufweisen, die sich in der Richtung entlang der Rotationsachse S erstreckt. Die Nut 58 des Basisabschnitts 24 kann sich in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S erstrecken. Die Nut 58 des Basisabschnitts 24 kann eine gekrümmte Form (konkave Form) haben, die in der Rotationsrichtung T nach vorne zurückgesetzt ist. Mit anderen Worten kann die erste Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 die Nut 58 als einen in Rotationsrichtung T nach vorne ausgesparte Aussparung aufweisen. Die Nut 58 des Basisabschnitts 24 kann mit dem Vorsprung 16d der Tasche 16 des Halters 12 in Eingriff gebracht werden.

[0034] Die Nut 58 des Basisabschnitts 24 kann einen Bodenabschnitt 58b aufweisen, der in der Rotationsrichtung T am weitesten vorne angeordnet ist. Der Bodenabschnitt 58b der Nut 58 des Basisabschnitts 24 kann in Bezug auf den Schneidabschnitt 38 an der radial inneren Seite RDi angeordnet sein. Ein Randabschnitt 58e an der radial äußeren Seite RDe der Nut 58 des Basisabschnitts 24 kann mit einem Randabschnitt 30e an der radial äußeren Seite RDe der ersten hinteren Fläche 30 zusammenfallen. Die Nut 58 des Basisabschnitts 24 kann von einem Randabschnitt 30i auf der radial inneren Seite RDi der ersten hinteren Fläche 30 in Abstand sein.

[0035] Wenn der erste Bereich F1 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 den ersten Abschnitt F1p aufweist, wie in dem in **Fig. 9** dargestellten Beispiel, kann der Basisabschnitt 24 an der radial äußeren Seite RDe (Außenrandseite) ausreichend dick sein. Selbst wenn eine große Bearbeitungslast auf die Außenrandseite des Basisabschnitts 24 einwirkt, ist es daher weniger wahrscheinlich, dass der Basisabschnitt 24 beschädigt wird. Somit kann die Haltbarkeit des Basisabschnitts 24 verbessert werden, und es können Schnittbedingungen mit hoher Drehzahl eingestellt werden.

[0036] Wie in dem in den **Fig. 8** und **9** dargestellten Beispiel wird, wenn der erste Bereich F1 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 den ersten Abschnitt F1p aufweist, die Haltbarkeit des Basisabschnitts 24 in Bezug auf die Bearbeitungslast verbessert. Wenn der zweite Bereich F2 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 den zweiten Abschnitt F2p aufweist, kann der zweite Abschnitt F2p ein Wegstieben des Schneideinsatzes 14, die durch die Zentrifugalkraft verursacht wird, sogar bei der hohen Rotationsgeschwindigkeit reduzieren. Wenn der Basisabschnitt 24 sowohl den ersten Abschnitt F1p als auch den zweiten Abschnitt F2p aufweist, hat die erste hintere Fläche 30 des Basisabschnitts 24 eine konkave Form, die in der Rotationsrichtung T nach vorne ausgespart ist. So kann die Anzahl der Taschen 16, an denen die Schneideinsätze 14 befestigt sind, erhöht werden, während die Haltbarkeit des Abschnitts des Halters 12, der in der Rotationsrichtung hinter dem Schneideinsatz 14 angeordnet ist, und die Haltbarkeit des Basisabschnitts 24 gewährleistet sind. Daher kann die Bearbeitung mit höherer Effizienz durchgeführt werden.

[0037] Da die erste hintere Fläche 30 des Basisabschnitts 24 die konkave Form hat, die in der Rotationsrichtung T nach vorne ausgespart ist, ist es weniger wahrscheinlich, dass die Position des Schneideinsatzes 14 in Bezug auf den Halter 12 verschoben wird, und die Bearbeitungsgenauigkeit des Schneideinsatzes 14 kann verbessert werden.

[0038] Wie oben beschrieben ist der erste Bereich F1 der Abschnitt der ersten Endfläche 36, der in der Rotationsrichtung T hinter der zweiten hinteren Fläche 40 angeordnet ist, und ist der zweite Bereich F2 der Abschnitt der ersten Endfläche 36, der an den ersten Bereich F1 an der radial inneren Seite RDi angrenzt. Insbesondere in dem in **Fig. 9** dargestellten Beispiel ist, wenn man den Bodenabschnitt 58b der Nut 58 als eine Referenz nimmt, der erste Bereich F1 der Abschnitt, der weiter an der radial äußeren Seite RDe angeordnet ist als der Bodenabschnitt 58b der Nut 58 in der ersten Endfläche 36, und ist der zweite Bereich F2 der Abschnitt, der weiter an der radial inneren Seite RDi angeordnet ist als

der Bodenabschnitt 58b der Nut 58 in der ersten Endfläche 36. Mit anderen Worten ist der Bodenabschnitt 58b der Nut 58 an einer Grenze zwischen dem ersten Bereich F1 und dem zweiten Bereich F2 angeordnet.

[0039] Wie in dem in den **Fig. 8** und **9** dargestellten Beispiel wird angenommen, dass der Maximalwert L1max der Breite des ersten Abschnitts F1p im ersten Bereich F1 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 kleiner ist als der Maximalwert L2max der Breite des zweiten Abschnitts F2p im zweiten Bereich F2. In diesem Fall kann die Dicke des Abschnitts des Halters 12, der den Schneideinsatz 14 an der Außenrandseite (radial äußere Seite RDe) trägt, ausreichend sichergestellt werden. Auf diese Weise ist es weniger wahrscheinlich, dass der Halter 12 beschädigt wird, und die Haltbarkeit des Halters 12 kann weiter verbessert werden.

[0040] Wie in dem in den **Fig. 8** und **9** dargestellten Beispiel wird angenommen, dass der Minimalwert L1min der Breite des ersten Abschnitts F1p im ersten Bereich F1 der ersten Endfläche 36 des Basisabschnitts 24 größer ist als der Minimalwert L2min der Breite des zweiten Abschnitts F2p im zweiten Bereich F2. In diesem Fall kann die Dicke des Abschnitts, der den Schneideinsatz 38 stützt, im Basisabschnitt 24 an der Außenrandseite ausreichend sichergestellt werden. Die Dicke an der Außenrandseite des Halters 12 kann ausreichend sichergestellt werden. Auf diese Weise ist es weniger wahrscheinlich, dass der Halter 12 beschädigt wird, und die Haltbarkeit des Halters 12 kann weiter verbessert werden.

[0041] Wie in dem in den **Fig. 6, 8** und **9** dargestellten Beispiel, wenn die Nut 58 des Basisabschnitts 24 die gekrümmte Form (konkave Form) hat, die in der Rotationsrichtung T nach vorne zurückgesetzt ist, ist es weniger wahrscheinlich, dass sich die Bearbeitungslast auf bestimmte Abschnitte der ersten hinteren Fläche 30 des Basisabschnitts 24 und der ersten inneren Seitenfläche 16b, die als Lagerfläche des Halters 12 dient, konzentriert. Auf diese Weise ist es weniger wahrscheinlich, dass der Schneideinsatz 14 und der Halter 12 beschädigt werden, und die Haltbarkeit des Schneideinsatzes 14 und des Halters 12 kann weiter verbessert werden.

[0042] Wie in dem in den **Fig. 8** und **9** dargestellten Beispiel ist es weniger wahrscheinlich, dass eine Bearbeitungslast auf einen Abschnitt aufgebracht wird, der dem Bodenabschnitt 58b entspricht, der ein dünner Abschnitt des Basisabschnitts 24 ist, wenn der Bodenabschnitt 58b der Nut 58 des Basisabschnitts 24 weiter zur radial inneren Seite RDi als der Schneideinsatz 38 angeordnet ist. Somit ist es noch unwahrscheinlicher, dass der Schneideinsatz 14 beschädigt wird, und die Haltbarkeit des Schneideinsatzes 14 kann noch weiter verbessert werden.

[0043] Wie in dem in den **Fig. 6, 8 und 9** dargestellten Beispiel ist es weniger wahrscheinlich, dass die Position des Schneideinsatzes 14 in Bezug auf den Halter 12 verschoben wird, und die Bearbeitungsgenauigkeit des Schneideinsatzes 14 kann weiter verbessert werden, wenn sich die Nut 58 des Basisabschnitts 24 in der Richtung PD parallel zur Rotationsachse S erstreckt.

[0044] Wie in dem in den **Fig. 8 und 9** dargestellten Beispiel kann die Dicke des Basisabschnitts an der Außenrandseite (radial äußere Seite RDe) ausreichend sichergestellt werden, wenn der Randabschnitt 58e an der radial äußeren Seite RDe der Nut 58 des Basisabschnitts 24 mit dem Randabschnitt 30e an der radial äußeren Seite RDe der ersten hinteren Fläche 30 zusammenfällt. Somit wird die Beschädigung des Schneideinsatzes 14 noch unwahrscheinlicher, und die Haltbarkeit des Schneideinsatzes 14 kann noch weiter verbessert werden.

[0045] Wie in dem in den **Fig. 8 und 9** dargestellten Beispiel kann eine übermäßige Ausdünnung des Abschnitts des Halters 12 an der radial inneren Seite RDi, der den Schneideinsatz 14 stützt, vermieden werden, wenn die Nut 58 des Basisabschnitts 24 von dem Randabschnitt 30i an der radial inneren Seite RDi der ersten hinteren Fläche 30 in Abstand ist. Somit ist es weniger wahrscheinlich, dass der Halter 12 beschädigt wird, und die Haltbarkeit des Halters 12 kann weiter verbessert werden.

[0046] Wie in dem in den **Fig. 8 und 9** dargestellten Beispiel kann die Breite W2 des zweiten Abschnitts F2p in der Radialrichtung größer sein als die Breite W1 des ersten Abschnitts F1p in der Radialrichtung. In diesem Fall kann der Maximalwert L2max der Breite des zweiten Abschnitts F2p leicht groß gehalten werden, während eine Neigung des zweiten Abschnitts F2p in Bezug auf die Referenzebene VP sanft gehalten wird. Da die Neigung des zweiten Abschnitts F2p in Bezug auf die Referenzebene VP sanft ist, ist es weniger wahrscheinlich, dass die vom Schneideinsatz 14 auf den Halter 12 übertragene Bearbeitungslast auf die radial äußere Seite RDe gerichtet wird, und der Schneideinsatz 14 wird stabil gehalten. Da der Maximalwert L2max des zweiten Abschnitts F2p sichergestellt ist, um groß zu sein, ist es weniger wahrscheinlich, dass der Schneideinsatz 14 aufgrund der Zentrifugalkraft wegstiebt.

Verfahren zur Herstellung eines bearbeiteten Abschnitts

[0047] Ein Verfahren zur Herstellung eines maschinell bzw. spanabhebend bearbeiteten Produkts gemäß der Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 10 bis 12** beschrieben. **Fig. 10 bis 12** sind schematische Ansichten, die das Verfah-

ren zur Herstellung des bearbeiteten Produkts gemäß der Ausführungsform zeigen.

[0048] Wie in den **Fig. 10 bis 12** dargestellt, ist das Verfahren zur Herstellung des bearbeiteten Produkts gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ein Verfahren zur Herstellung eines bearbeiteten Produkts M, das das Werkstück W nach der Bearbeitung ist, und weist einen ersten Schritt, einen zweiten Schritt und einen dritten Schritt auf. Der erste Schritt ist ein Schritt des Rotierens des Rotationswerkzeugs 10. Der zweite Schritt ist ein Schritt, bei dem das rotierende Rotationswerkzeug 10 mit dem Werkstück W in Kontakt gebracht wird. Der dritte Schritt ist ein Schritt, bei dem das Rotationswerkzeug 10 vom Werkstück W separiert wird. Beispiele für das Material des Werkstücks W weisen Aluminiumlegierung, rostfreien Stahl, unlegierten Stahl, legierten Stahl, Gusseisen und Nichteisenmetall auf. Der spezifische Inhalt des Verfahrens zur Herstellung des bearbeiteten Produkts gemäß der Ausführungsform ist wie folgt.

[0049] Wie in dem in den **Fig. 10 und 11** dargestellten Beispiel wird das Rotationswerkzeug 10 in Richtung eines Pfeils FD zum Werkstück W bewegt, während es in der Rotationsrichtung T gedreht wird. Der Schneideinsatz 14 des rotierenden Rotationswerkzeugs 10 wird in Richtung des Pfeils FD bewegt, während er in Kontakt mit dem Werkstück W gebracht wird. So wird eine Bearbeitung (Fräsbearbeitung) des Werkstücks W durch das Rotationswerkzeug 10 durchgeführt, und wird eine bearbeitete Oberfläche Wf auf dem Werkstück wie in dem in **Fig. 12** dargestellten Beispiel ausgebildet.

[0050] Anschließend wird das Rotationswerkzeug 10, wie in dem in **Fig. 12** dargestellten Beispiel, in Pfeilrichtung FD bewegt, um vom Werkstück W separiert zu werden. Damit ist die Bearbeitung des Werkstücks W abgeschlossen und das bearbeitete Produkt M, das das Werkstück W nach der Bearbeitung ist, kann hergestellt werden. Da das Rotationswerkzeug 10 aufgrund der oben genannten Gründe über hervorragende Zerspanungsfähigkeiten verfügt, kann das bearbeitete Produkt M mit einer hervorragenden Bearbeitungsgenauigkeit hergestellt werden.

[0051] Wenn die Bearbeitung fortgesetzt wird, kann das In-Kontakt-Bringen des Schneideinsatzes 14 des Rotationswerkzeugs 10 mit einem anderen Abschnitt des Werkstücks W wiederholt werden, während das Rotationswerkzeug 10 rotiert wird. In der vorliegenden Ausführungsform wird das Rotationswerkzeug 10 zwar nahe an das Werkstück W herangebracht, aber da relativ das Rotationswerkzeug 10 nahe an das Werkstück W herangebracht werden kann, kann das Werkstück W nahe an das Rotationswerkzeug 10 herangebracht werden. Dies

gilt auch für das Separieren des Rotationswerkzeugs 10 von dem Werkstück W.

[0052] In der vorliegenden Offenbarung wurde die Erfindung oben anhand der verschiedenen Zeichnungen und Beispiele beschrieben. Allerdings ist die Erfindung gemäß der vorliegenden Offenbarung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Das heißt, die Ausführungsformen der Erfindung gemäß der vorliegenden Offenbarung können auf verschiedene Weise innerhalb des in der vorliegenden Offenbarung dargestellten Umfangs modifiziert werden, und Ausführungsformen, die durch geeignete Kombination der in verschiedenen Ausführungsformen offengelegten technischen Mittel erhalten werden, sind ebenfalls im technischen Umfang der Erfindung gemäß der vorliegenden Offenbarung enthalten. Mit anderen Worten: Der Fachmann kann ohne weiteres verschiedene Variationen oder Modifikationen auf der Grundlage der vorliegenden Offenbarung vornehmen. Es ist zu beachten, dass diese Variationen oder Modifikationen im Rahmen der vorliegenden Offenbarung enthalten sind.

BEZUGSZEICHEN

10	Rotationswerkzeug
12	Halter
14	Schneideinsatz
16	Tasche
16a	Bodenfläche
16b	Erste innere Seitenfläche
16c	Zweite innere Seitenfläche
16d	Vorsprung
18	Befestigungsschraube
20	Einstellmechanismus
22	Befestigungsschraube
24	Basisabschnitt
24a	Hauptwandabschnitt
24b	Erster Außenwandabschnitt
24c	Zweiter Außenwandabschnitt
24d	Ansteigender Wandabschnitt
26	Durchgangsloch
28	Ausschnittabschnitt
30	Erste hintere Fläche
30e	Randabschnitt an der radial äußeren Seite
30i	Randabschnitt an der radial inneren Seite

32	Aussparung
34A	Erste vordere Fläche
34B	Seitliche Wandfläche
34C	Rückwandfläche
36	Erste Endfläche
38	Schneidabschnitt
40	Zweite hintere Fläche
42	Zweite vordere Fläche
44	Zweite Endfläche
46	Außenfläche
48	Endschneidkante (Schneidkante)
50	Außenrandschneidkante (Außenrandklinge)
52	Eckabschnitt
54	Spantasche
56	Einspritzloch
58	Nut
58b	Bodenabschnitt
58e	Randabschnitt an der radial äußeren Seite
F1	Erster Bereich
F1p	Erster Abschnitt
F2	Zweiter Bereich
F2p	Zweiter Abschnitt

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 2004284010 A [0002]
- JP 2008023632 A [0002]
- JP 2002011612 A [0002]

Patentansprüche

1. Ein Schneideinsatz zur Verwendung in einem um eine Rotationsachse rotierbaren Rotationswerkzeug, wobei der Schneideinsatz aufweist:

einen Basisabschnitt, aufweisend:

eine erste hintere Fläche, die in Rotationsrichtung des Rotationswerkzeugs hinten angeordnet ist,

eine erste vordere Fläche, die in Radialrichtung an einer Außenseite angeordnet ist und in Rotationsrichtung nach vorne weist, und

eine erste Endfläche, die in einer Richtung entlang der Rotationsachse an einer vorderen Endseite angeordnet ist und mit der ersten hinteren Fläche und der ersten vorderen Fläche verbunden ist, und einen Schneidabschnitt, aufweisend:

eine zweite hintere Fläche, die flach ist und mit der ersten vorderen Fläche verbunden ist,

eine zweite vordere Fläche, die flach ist und entgegengesetzt zur zweiten hinteren Fläche angeordnet ist,

eine zweite Endfläche, die an der vorderen Endseite angeordnet ist und mit der zweiten hinteren Fläche und der zweiten vorderen Fläche verbunden ist, und eine Schneidkante, die an einem Schnitt der zweiten vorderen Fläche und der zweiten Endfläche angeordnet ist, wobei,

von der vorderen Endseite betrachtet,

die erste Endfläche aufweist:

einen ersten Bereich, der in der Rotationsrichtung hinter der zweiten hinteren Fläche angeordnet ist und in der Radialrichtung zu der Außenseite angeordnet ist, und

einen zweiten Bereich, der in der Rotationsrichtung hinter der zweiten vorderen Fläche angeordnet ist und in der Radialrichtung weiter innen angeordnet ist als der erste Bereich, und,

wenn eine virtuelle Ebene, die die zweite hintere Fläche einschließt, eine Referenzebene ist, der erste Bereich einen ersten Abschnitt aufweist, in dem eine Breite eines zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche angeordneten Bereichs in Radialrichtung zur Außenseite hin allmählich zunimmt, und

der zweite Bereich einen zweiten Abschnitt aufweist, in dem die Breite eines zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche angeordneten Bereichs in Radialrichtung zur Innenseite hin allmählich zunimmt.

2. Der Schneideinsatz gemäß Anspruch 1, wobei ein Maximalwert der Breite des zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche angeordneten Bereichs im ersten Bereich kleiner ist als ein Maximalwert der Breite des zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche angeordneten Bereichs im zweiten Bereich.

3. Der Schneideinsatz gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei ein Minimalwert der Breite des Bereichs

zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche im ersten Bereich größer ist als ein Minimalwert der Breite des Bereichs zwischen der Referenzebene und der ersten hinteren Fläche im zweiten Bereich.

4. Der Schneideinsatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste hintere Fläche eine Nut aufweist, die sich in einer Richtung entlang der Rotationsachse erstreckt, und die Nut eine gekrümmte Form hat, die in Rotationsrichtung nach vorne ausgespart ist.

5. Der Schneideinsatz gemäß Anspruch 4, wobei die Nut einen Bodenabschnitt aufweist, der in Rotationsrichtung am weitesten vorne angeordnet ist, und der Bodenabschnitt in Radialrichtung weiter innen als der Schneidabschnitt angeordnet ist.

6. Der Schneideinsatz gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei die Nut in einer Richtung parallel zur Rotationsachse erstreckt.

7. Der Schneideinsatz gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei ein Randabschnitt der Nut an der in der Radialrichtung Außenseite mit einem Randabschnitt der ersten hinteren Fläche an der in der Radialrichtung Außenseite zusammenfällt.

8. Der Schneideinsatz gemäß einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei die Nut von einem Randabschnitt an der Innenseite in Radialrichtung der ersten hinteren Fläche in Abstand ist.

9. Ein Rotationswerkzeug, aufweisend: einen Halter zur Verwendung in einem um eine Rotationsachse rotierbaren Rotationswerkzeug, wobei der Halter eine zylindrische Form hat, die sich entlang der Rotationsachse von einem vorderen Ende zu einem hinteren Ende davon erstreckt, und eine an der Seite des vorderen Endes angeordnete Tasche aufweist, und den Schneideinsatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, der in der Tasche angeordnet ist.

10. Ein Verfahren zur Herstellung eines bearbeiteten Produkts, wobei das Verfahren aufweist: Rotieren des Rotationswerkzeugs gemäß Anspruch 9, Bringen des Rotationswerkzeugs, welches rotiert, in Kontakt mit einem Werkstück, und Separieren des Rotationswerkzeugs vom Werkstück.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

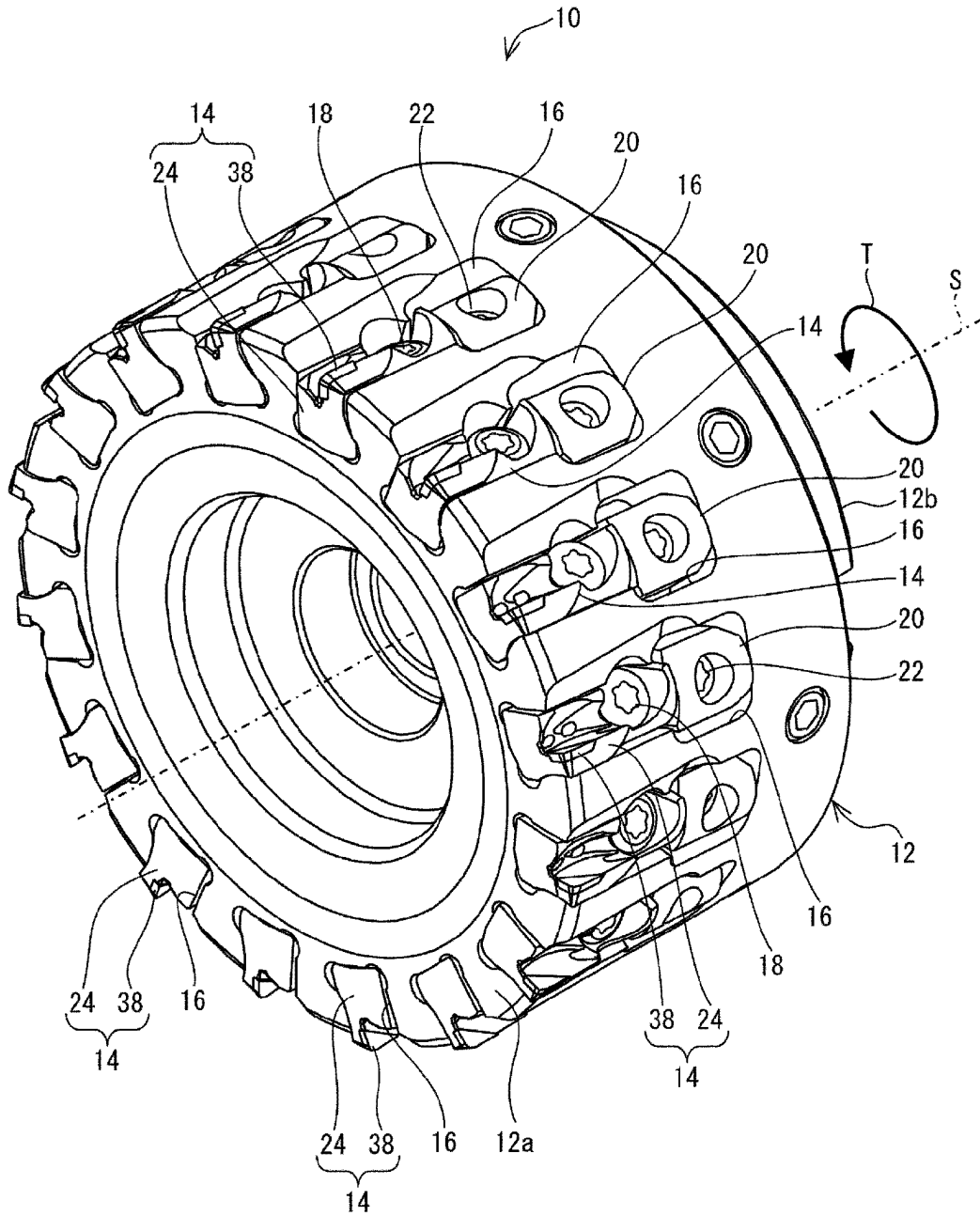


FIG. 1

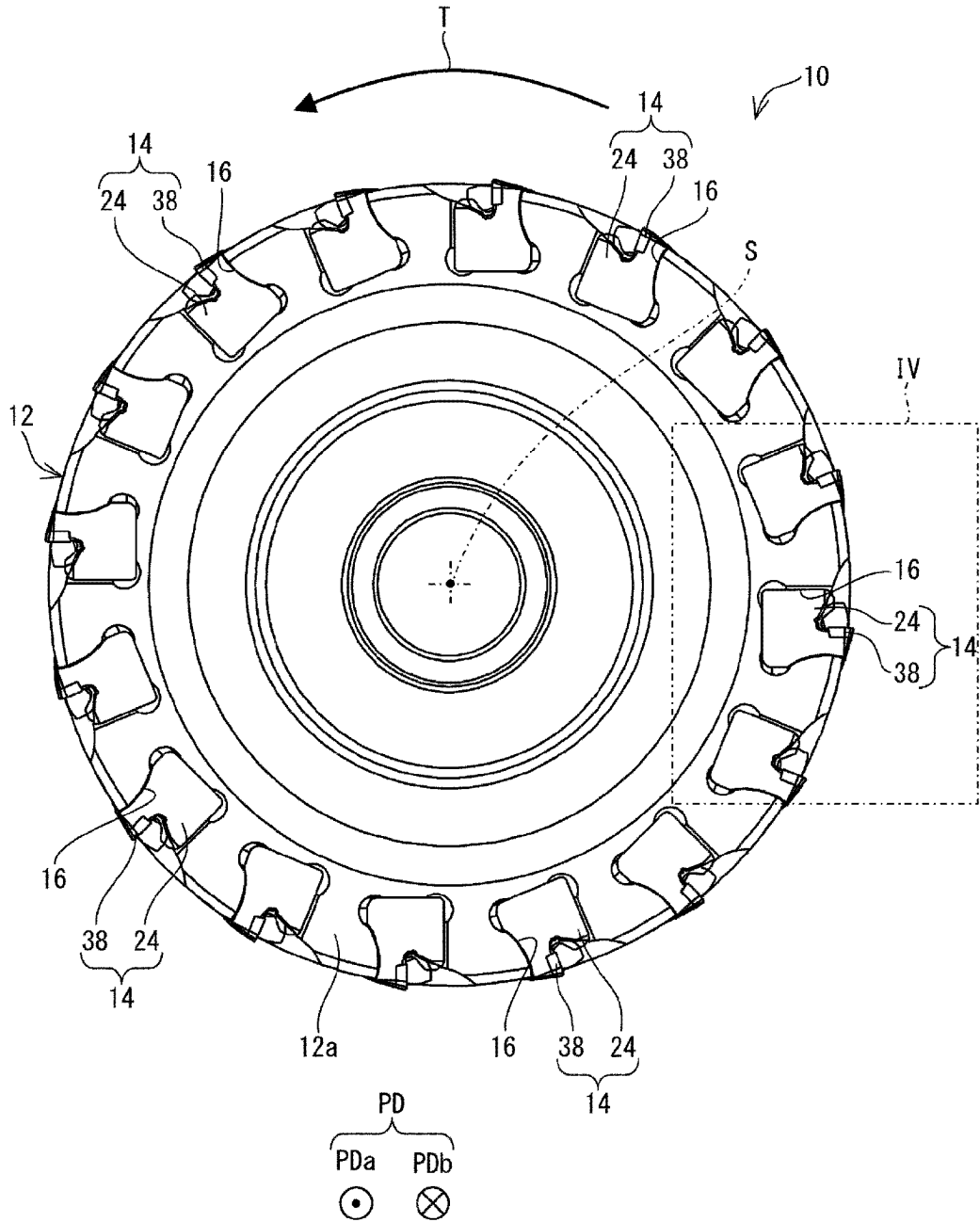


FIG. 2

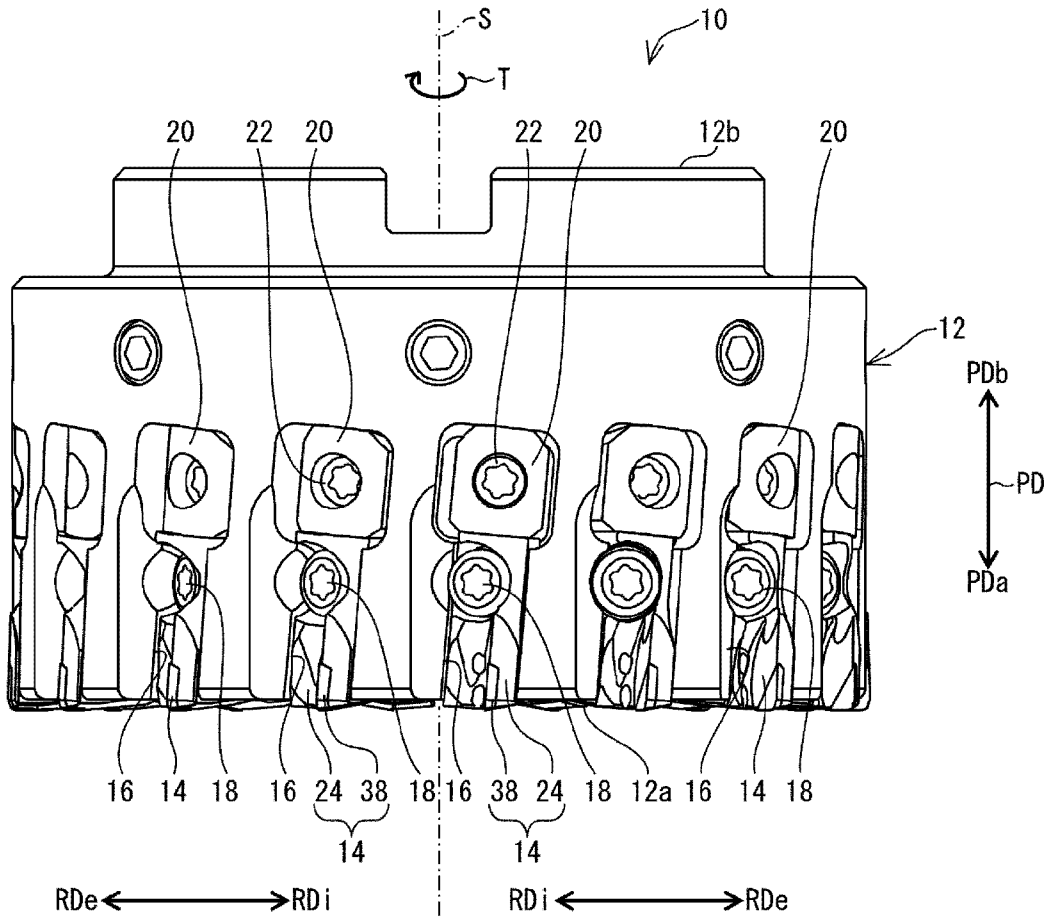


FIG. 3

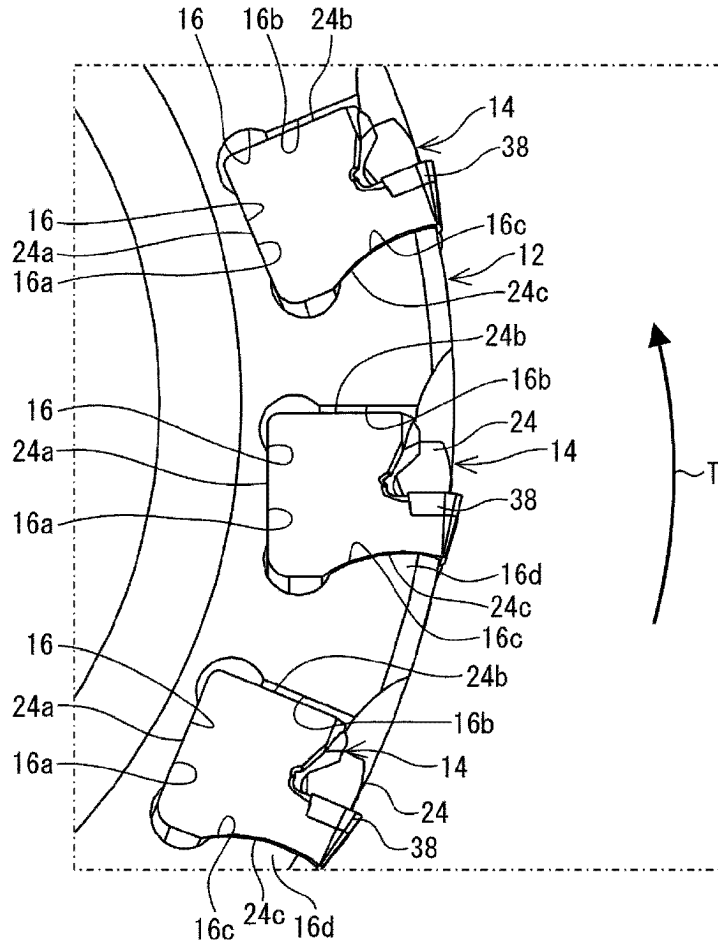


FIG. 4

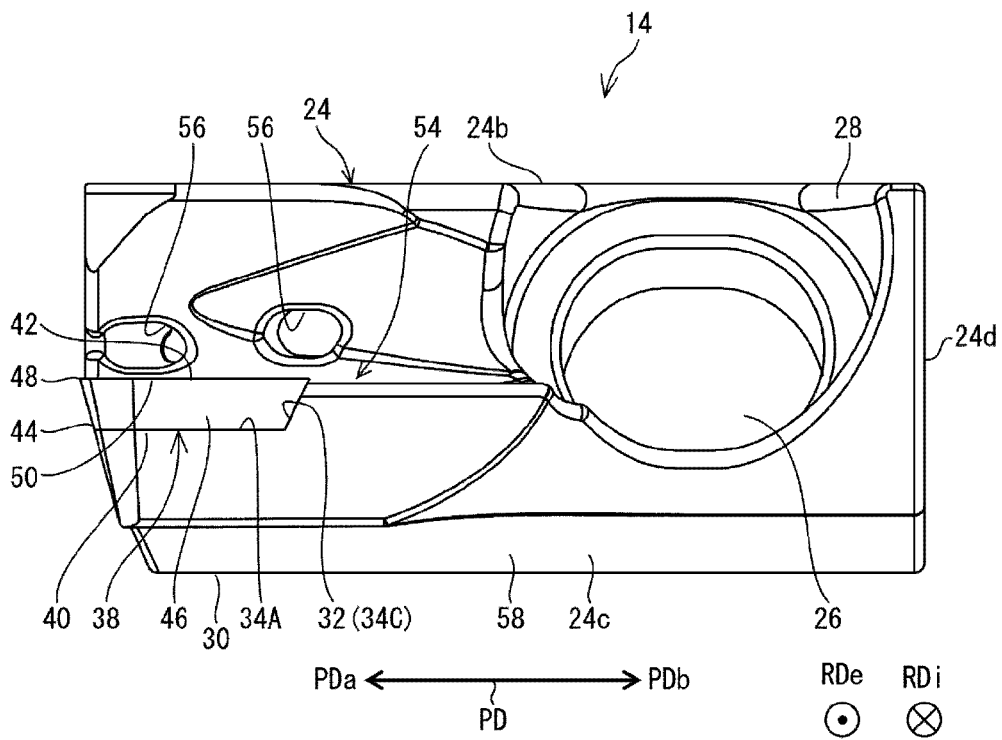


FIG. 6

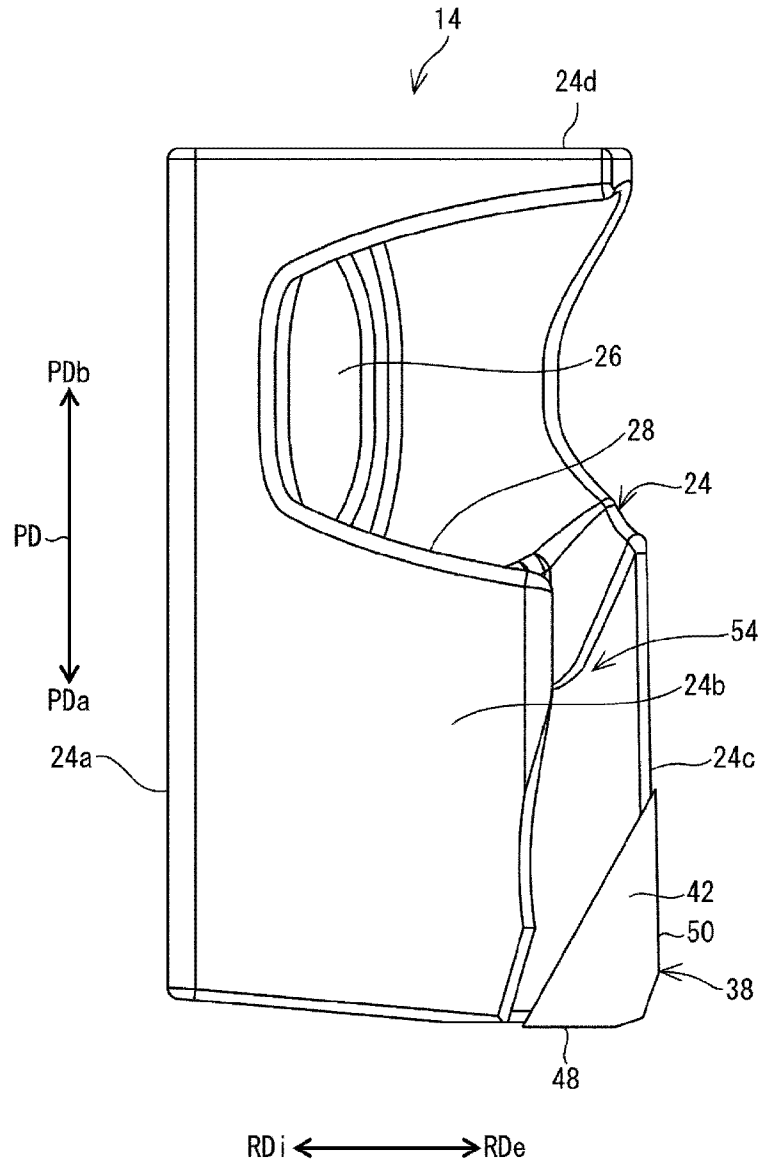


FIG. 7

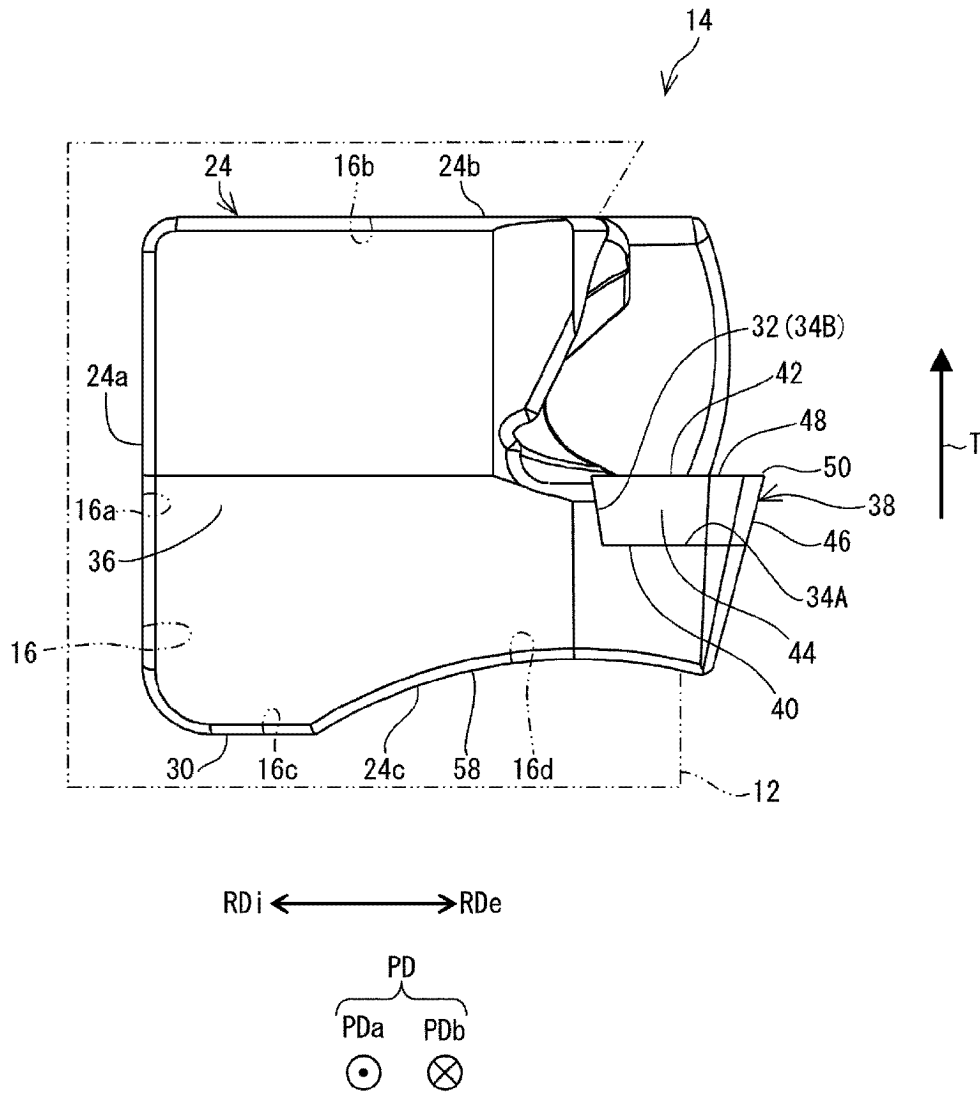


FIG. 8

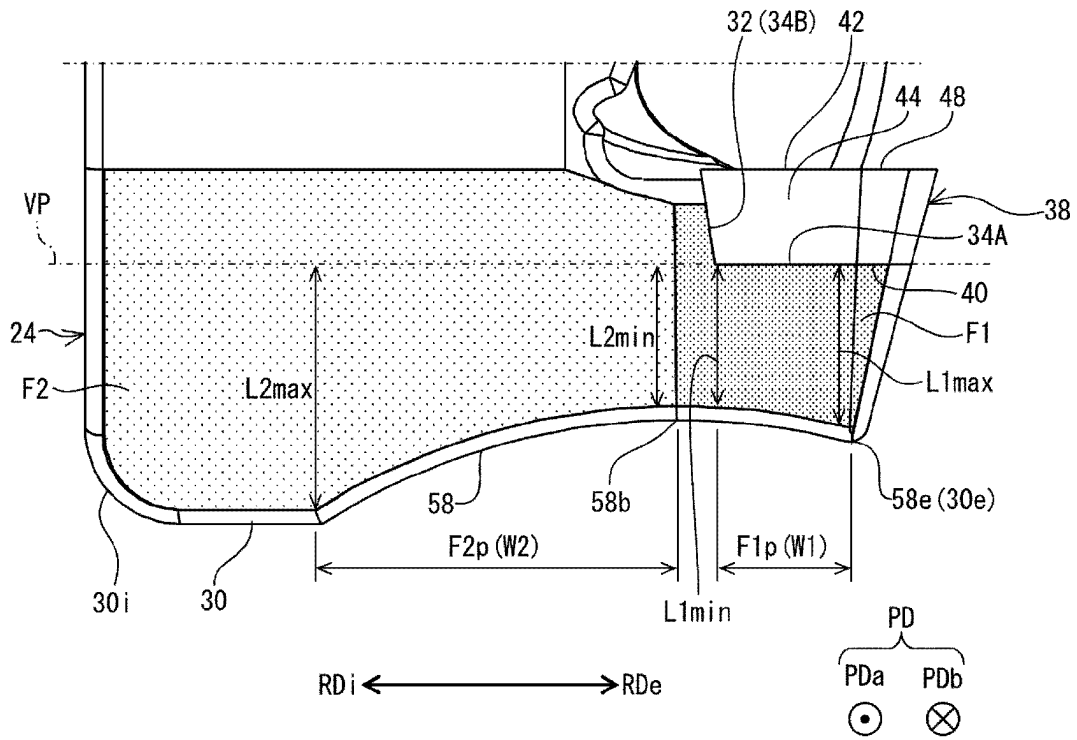


FIG. 9

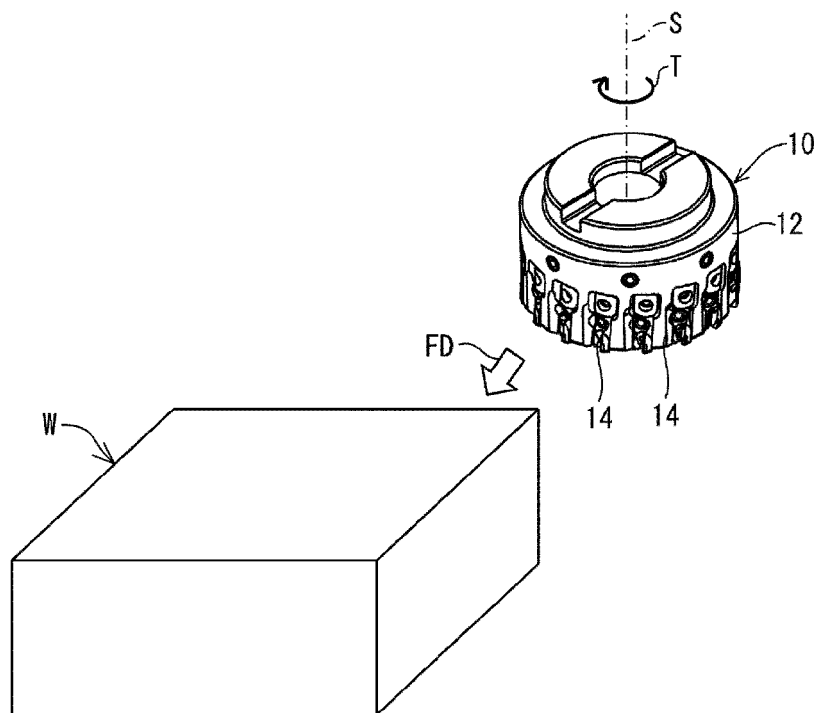


FIG. 10

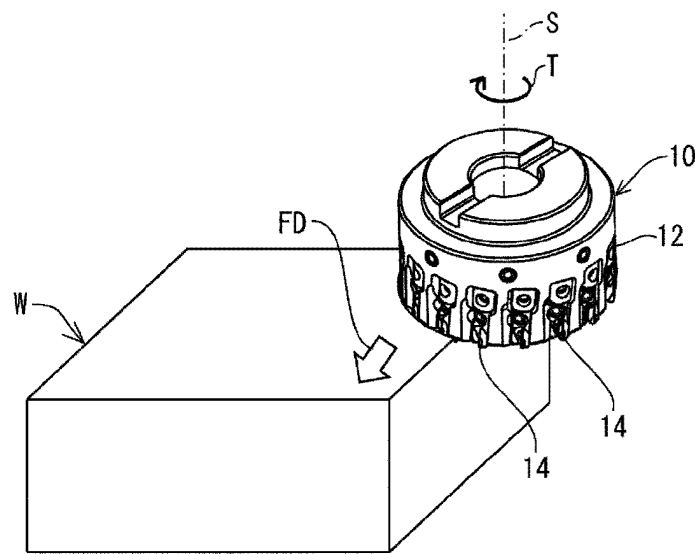


FIG. 11

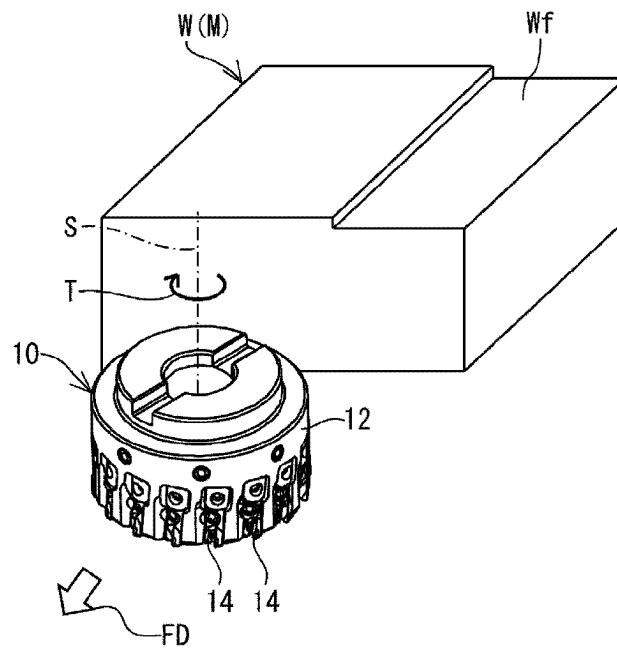


FIG. 12