



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/249345**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 007 724.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/020030**
(86) PCT-Anmeldetag: **26.05.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **01.12.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **07.03.2024**

(51) Int Cl.: **B23Q 11/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:
FUJI CORPORATION, Chiryu-shi, Aichi, JP

(72) Erfinder:
Asakawa, Kazuya, Chiryu-shi, Aichi, JP

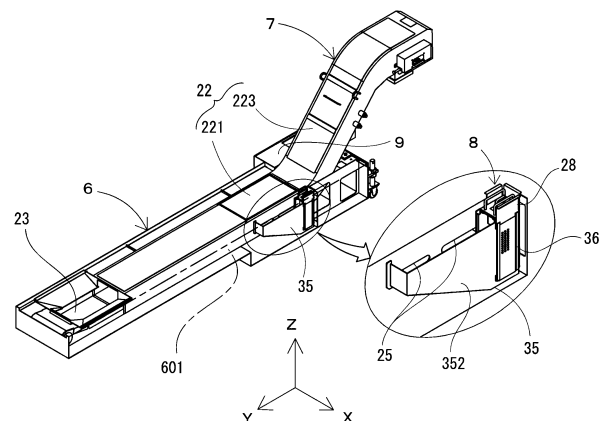
(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,
80802 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Werkzeugmaschine**

(57) Zusammenfassung: Eine Werkzeugmaschine, die eine Bearbeitungsvorrichtung umfasst, die konfiguriert ist, eine Bearbeitung an einem Werkstück in einer Bearbeitungskammer auszuführen, einen Späneförderer, der einen Vorrats-tank umfasst, in den Bearbeitungsspäne, die durch eine Werkstückbearbeitung in der Bearbeitungsvorrichtung erzeugt werden, zusammen mit einem Kühlmittel fließen, wobei der Späneförderer konfiguriert ist, die Bearbeitungsspäne zu einer Außenseite der Werkzeugmaschine abzugeben, einen Kühlmitteltank, in dem der Späneförderer eingebunden ist, wobei der Kühlmitteltank konfiguriert ist, das Kühlmittel zu sammeln, das aus dem Vorrats-tank fließt, einen Untertank, der bereitgestellt ist, um eine Außenseite eines Auslassfensters für das Kühlmittel zu umgeben, wobei das Auslassfenster an einer Seitenfläche des Vorrats-tanks ausgebildet ist, und einen Bearbeitungsspan-Entfer-nungsabschnitt, in dem ein Magnetabscheider, der aus einem Magnet hergestellt ist, in dem Untertank aufgenom-men ist und ein Öffnungsabschnitt, der konfiguriert ist, das Kühlmittel zu filtern, um den Magnetabscheider bereitge-stellt ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine zum Sammeln von Spänen, Abfällen und dergleichen durch Einfügen eines Untertanks in einen Kühlmittelbehälter.

Stand der Technik

[0002] In einer Werkzeugmaschine werden Späne und Abfälle, die von einem spanabhebend bearbeiteten Werkstück erzeugt werden, mit einem Kühlmittel gewaschen und große Abfälle und dergleichen werden in einem Vorratsbehälter unter dem Maschinenkörper gesammelt und dann mit einer Fördervorrichtung nach außen aus dem Maschinenkörper abgeleitet. Ferner wird das Kühlmittel, in dem feine Späne und dergleichen verbleiben, durch einen Filter gefiltert und wird wieder aus dem Kühlmittelbehälter zu dem Bearbeitungsbereich oder dem Reinigungsbereich unter Verwendung einer Pumpe geleitet. Um das Kühlmittel in der Werkzeugmaschine wiederholt zu verwenden, ist es notwendig, Späne und dergleichen, die im Kühlmittel vermischt sind, ordnungsgemäß zu entfernen und es sind verschiedene Entfernungsaufbauten für Späne und dergleichen vorgeschlagen worden.

[0003] Die Werkzeugmaschine, die in der folgenden Patentliteratur 1 beschrieben wird, umfasst einen Tank der Werkzeugmaschine zur Speicherung eines Kühlmittels, der einen unbehandelten Tank zur Speicherung eines unbehandelten Kühlmittels aufweist, welches mit Fremdstoffen, wie beispielsweise Spänen, vermischt ist und einen behandelten Tank zur Speicherung des Kühlmittels, aus welchem die Späne und dergleichen entfernt sind und in dem Verbindungsweg zwischen dem unbehandelten Tank und dem behandelten Tank ist ein Magnetabscheider zusammen mit einem Netzfilter bereitgestellt, in welchem mehrere Anziehungsstäbe mit Vinylrohren, an einem Magnet angebracht, von einem Rahmen aus einem nicht magnetischen Material, wie beispielsweise Aluminium, gestützt werden. Wenn daher das unbehandelte Kühlmittel in den behandelten Tank fließt, werden große Späne durch den Netzfilter entfernt und feine Späne werden durch den Magnetabscheider entfernt.

[0004] Zudem ist die in der folgenden Patentliteratur 2 beschriebene Werkzeugmaschine mit einer Filtervorrichtung der Werkzeugmaschine ausgestattet, die in einen Abfallflüssigkeitstank und einen gefilterten Flüssigkeitstank geteilt ist, in welchem ein gefiltertes Kühlmittel angesammelt wird, und große Späne werden an dem Boden des Abfallflüssigkeitstanks ausgefällt. Ein plattenförmiger Magnet ist an der Bodenfläche des Abfallflüssigkeitstanks bereitgestellt, es

wird verhindert, dass die ausgefallenen Späne wieder in der Abfallflüssigkeit schwimmen und sie werden an dem plattenförmigen Magnet angezogen und zur Außenseite über eine Spantransferplatte abgeschabt, die an einem Kettenförderer angebracht ist. Ferner ist eine Anziehungsscheibenvorrichtung bereitgestellt und damit werden die Späne, die an der Anziehungsfläche angezogen sind, durch Drehung der Magnetplatte innerhalb des Anziehungsgehäuses getragen und wenn der Abstand von der Magnetplatte zunimmt, werden die Späne fallengelassen und gesammelt.

Patentliteratur

Patentliteratur 1: JP-A-H10-100039

Patentliteratur 2: JP-A-2015-112669

Zusammenfassung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0005] Wie in den Patentliteratur 1 und 2 beschrieben, gibt es verschiedene Entfernungsstrukturen für Werkzeugmaschinen, um das Kühlmittel wieder zu verwenden, aus welchem Späne, Abfälle und dergleichen entfernt sind. Die Entfernungsstruktur für Späne, Abfälle und dergleichen im herkömmlichen Stand der Technik belegt jedoch einen großen Platz in dem Kühlmittelbehälter und dies wird zu einem Faktor, der die Größenverringerung der Werkzeugmaschine beeinträchtigt. Insbesondere ist in der Entfernungsstruktur der zweiten Patentliteratur eine Anziehungsscheibenvorrichtung oder dergleichen eine große Vorrichtung, die von dem Kühlmittelbehälter in hohem Maße nach oben vorsteht und ebenfalls ist der Aufbau der Form komplex. Zudem müssen beispielsweise in der Entfernungsstruktur der Patentliteratur 1 Späne und dergleichen, die an den Anziehungsstangen anhaften, abgeschabt werden und es ist nicht nur die Arbeit aufwendig, sondern ebenfalls die Arbeitsbelastung groß, solange der Magnetabscheider schwer ist und daher wird angenommen, dass feine Späne und dergleichen schwierig zum einfachen Fallenlassen sind.

[0006] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Werkzeugmaschine bereitzustellen, die Späne und Abfälle aus einem Kühlmittel in einem Untertank entfernt.

Lösung der Aufgabe

[0007] Eine Werkzeugmaschine gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst: eine Bearbeitungsvorrichtung, die konfiguriert ist, eine Bearbeitung an einem Werkstück in einer Arbeitskammer auszuführen; einen Späneförderer, der einen Vorratstank umfasst, in den Bearbeitungsspäne, die durch eine Werkstückbearbeitung in der

Bearbeitungsvorrichtung erzeugt werden, zusammen mit einem Kühlmittel fließen, wobei der Späneförderer konfiguriert ist, die Bearbeitungsspäne zu einer Außenseite der Werkzeugmaschine abzugeben; einen Kühlmitteltank, in den der Späneförderer eingebunden ist, wobei der Kühlmitteltank konfiguriert ist, das aus dem Vorratstank fließende Kühlmittel zu sammeln; einen Untertank, der bereitgestellt ist, eine Außenseite eines Auslassfensters für das Kühlmittel zu umgeben, wobei das Auslassfenster an einer Seitenfläche des Vorratstanks ausgebildet ist; und einen Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt, in dem ein Magnetabscheider, der aus einem Magnet hergestellt ist, in dem Untertank aufgenommen ist und ein Öffnungsabschnitt, der konfiguriert ist, das Kühlmittel zu filtern, um den Magnetabscheider bereitgestellt ist.

Vorteilhafte Wirkung der Erfindung

[0008] Mit der obigen Konfiguration fließen die Bearbeitungsspäne, die durch die Werkstückbearbeitung in der Bearbeitungsvorrichtung erzeugt werden, aus dem Vorratstank des Späneförderers, in den die Bearbeitungsspäne eingeströmt sind, zusammen mit dem Kühlmittel durch das Auslassfenster und in den Untertank, zusammen mit den Bearbeitungsspänen. Die Bearbeitungsspäne werden von dem in dem separaten Gehäuse angeordneten Magnetabscheider angezogen und das Kühlmittel, von welchem die Bearbeitungsspäne durch die Filterplatte entfernt sind, fließt durch den Öffnungsabschnitt heraus.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines inneren Aufbaus, die eine Ausführungsform einer Werkzeugmaschine darstellt.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Hauptkonfiguration eines Kühlmittelsystems darstellt.

Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt in einem Untertank darstellt.

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht des Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitts, der einen Reinigungszustand eines Magnetabscheiders darstellt.

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Entfernungszustand des Magnetabscheiders darstellt.

Fig. 6 ist eine Ansicht, die einen Verwendungszustand einer Abschabstange in dem Untertank darstellt.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0009] Nachfolgend wird eine Ausführungsform einer Werkzeugmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In der vorliegenden Ausführungsform wird ein Bearbeitungszentrum als ein Beispiel der Werkzeugmaschine beschrieben. **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht eines inneren Aufbaus des Bearbeitungszentrums. Das Bearbeitungszentrum 1 ist vollständig mit einer Maschinenkörperabdeckung (nicht dargestellt) abgedeckt und mit einer Bearbeitungskammer 4 ausgebildet, die mit einer Einpunkt-Strichlinie angezeigt wird, in welcher eine Werkstückbearbeitung ausgeführt wird. Das Bearbeitungszentrum 1 ist auf einem beweglichen Bett 11 montiert und weist einen Aufbau auf, der über einer Basis 2 in einer vorne-hinten-Richtung beweglich ist.

[0010] Das Bearbeitungszentrum 1 bildet eine Bearbeitungsausstattungsline, in der mehrere Bearbeitungsvorrichtungen, wie beispielsweise andere Werkzeugmaschinen und Prüfvorrichtungen in einer Breitenrichtung angeordnet sind. Die Bearbeitungsausstattungsline ist konfiguriert, um kompakt zu sein, um eine Breitenabmessung einzuschränken und es sind zwei modularisierte verschiedene Arbeitsmaschinen auf einer Basis 2 montiert. Dementsprechend sind in der Bearbeitungsausstattungsline die erforderliche Anzahl von Basen 2 in der Breitenrichtung (X-Achsen-Richtung) angeordnet und mehrere Arbeitsmaschinen sind nahe beieinander angeordnet. Die Arbeitsmaschinen sind alle auf dem beweglichen Bett 11 montiert, bewegen sich entlang von Schienen 201 in der vorne-hinten-Richtung (Y-Achsen-Richtung) und können einen Werkzeugaustausch, eine Wartung und dergleichen in einem herausgezogenen Zustand ausführen.

[0011] Das Bearbeitungszentrum 1 ist mit einem Spindelkopf 12 zum Halten eines Werkzeugs an seinem vorderen Teil ausgestattet, umfasst ein Spindel-Spannfutter 13, das Werkzeuge, wie beispielsweise Bohrer, befestigen und entfernen kann und ist so konfiguriert, dass das angebrachte Werkzeug von einem Spindelmotor 14 gedreht wird. Der Spindelkopf 12 ist an einer Bearbeitungsantriebsvorrichtung 3 montiert, um in drei axiale Richtungen beweglich zu sein, wo Vorgänge, wie beispielsweise Bearbeitung, Bauteilaustausch und dergleichen umfasst sind. In der Bearbeitungsantriebsvorrichtung 3 ist ein X-Achsen-Schlitten 16 montiert, der sich in einer Maschinenkörper-Breitenrichtung bezüglich eines Y-Achsen-Schlittens 15 bewegt, der sich in einer Maschinenkörper-vorne-hinten-Richtung bewegt, und ist ein Z-Achsen-Schlitten 17, der sich in einer Maschinenkörper-auf-ab-Richtung bezüglich des X-Achsen-Schlittens 16 bewegt, montiert. Die Bewegung jedes Schlittens ist konfiguriert, den Drehaus-

gang des Servomotors in eine lineare Bewegung über einen Kugelspindelmechanismus zu wandeln.

[0012] Unter dem Spindelkopf 12, der von der Bearbeitungsantriebsvorrichtung 3 bewegt wird, ist eine Spannvorrichtung 18, die ein Werkstück drehbar greift und ein Werkzeugmagazin 19, welches hinter der Spannvorrichtung 18 positioniert ist, enthalten. Das Werkzeugmagazin 19 beherbergt mehrere Werkzeuge zwischen der Spannvorrichtung 18 und dem Spindelkopf 12 und ein automatischer Werkzeugwechsler ist innerhalb der Öffnungs- und Schließtür enthalten. Eine Steuerungsvorrichtung 5 zur Steuerung der Antriebe der Komponenten, wie beispielsweise des Spindelkopfs 12, der Spannvorrichtung 18, der Bearbeitungsantriebsvorrichtung 3 und auch des Werkzeugmagazins 19, ist an dem Bearbeitungszentrum montiert.

[0013] Das Bearbeitungszentrum 1 verwendet ein Kühlmittel während der Werkstückbearbeitung nicht nur zur Schmierung, sondern ebenfalls zum Wegspülen von Spänen, Abfällen und dergleichen (nachfolgend gesammelt als „Bearbeitungsspäne“ bezeichnet). Daher ist ein Kühlmitteltank 6 zum Sammeln des verwendeten Kühlmittels in der Basis 2 bereitgestellt. Insbesondere ist, wie in **Fig. 2** dargestellt ist, ein Späneförderer 7, der die Bearbeitungsspäne von dem Kühlmittel trennt und die Bearbeitungsspäne aus der Maschine transportiert, in der Basis 2 so eingebaut, dass der Späneförderer 7 in dem Kühlmitteltank 6 aufgenommen ist. Der Späneförderer 7 ist mit der Bearbeitungskammer 4 durch einen Einlass 21 verbunden und ist so konfiguriert, dass das während der Werkstückbearbeitung geströmte Kühlmittel zusammen mit den Bearbeitungsspänen angesammelt wird.

[0014] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Hauptkonfiguration eines Kühlmittelsystems darstellt. Das Kühlmittelsystem umfasst zusätzlich zu dem Kühlmitteltank 6 und dem Späneförderer 7 eine Leitung, eine Pumpe und dergleichen, die das Kühlmittel zur Bearbeitungskammer 4 und dergleichen leiten. In dem Späneförderer 7 ist ein Bandförderer, welcher ein Endlosband zum Fördern von Bearbeitungsspänen ist, im Förderer-Hauptkörper 22 umfasst, der einen Vorratstank 221 aufweist, der sich horizontal in Richtung der Rückseite des Maschinenkörpers in der Basis 2 erstreckt und einen Hubfördererabschnitt 223, der von der Rückseite der Basis 2 vorsteht und sich nach oben erstreckt. In dem Vorratstank 221 ist in dem vorderen Endabschnitt des Vorratstanks 221 eine Ablassöffnung 23, die mit dem Einlass 21 der Bearbeitungskammer 4 überlappt, ausgebildet und die Bearbeitungsspäne und das Kühlmittel fließen aus der Bearbeitungskammer 4 durch die Ablassöffnung 23 herunter, werden gesammelt.

[0015] Der Späneförderer 7 fördert die in dem Vorratstank 221 gesammelten Bearbeitungsspäne zur Rückseite des Maschinenkörpers durch den Antrieb des Bandförderers und dann werden die Bearbeitungsspäne an dem Hubfördererabschnitt 223 nach oben bewegt. Der Bandförderer ist an einem oberen Abschnitt des Hubfördererabschnitts 223 zurückgeklappt und die zum oberen Abschnitt geförderten Bearbeitungsspäne fallen aus der Auslassöffnung und werden in einer unterhalb montierten Sammelbox gesammelt. Inzwischen fließt das in dem Vorratstank 221 verbleibende Kühlmittel in den Kühlmitteltank 6 an der Außenseite und wird der Seite der Bearbeitungskammer 4 wieder zugeführt, nachdem feine Bearbeitungsspäne entfernt sind.

[0016] Auslassfenster 25 sind im Vorratstank 221 an Positionen ausgebildet, die niedriger als der Flüssigkeitsstand sind und das Kühlmittel im Vorratstank 221 wird im Kühlmitteltank 6 durch die Auslassfenster 25 gesammelt. Um ferner ein Überlaufen im Vorratstank 221 zu verhindern, ist er konfiguriert, das Kühlmittel unter Verwendung einer an der zweiten Seite bereitgestellten Pumpe aktiv abzulassen.

[0017] Das Kühlmittel, das durch die Auslassfenster 25 fließt, ist eine schmutzige Flüssigkeit, die eine große Menge Bearbeitungsspäne enthält, was bewirken kann, dass die Pumpe ausfällt, wenn die schmutzige Flüssigkeit nicht behandelt wird. Daher sind bis jetzt die Auslassfenster 25 mit Filternetzen, wie beispielsweise gestanztes Metall, blockiert worden. Wenn jedoch die Perforationen in dem ausgestanzten Metall zu fein sind, tritt ein Überströmen aufgrund einer Verstopfung auf. Sobald ein Überströmen auftritt, muss das Kühlmittelsystem aus der Basis 2 herausgezogen werden, um die abgeschiedenen Bearbeitungsspäne zu reinigen, was Zeit in Anspruch nimmt, um die Maschine wiederherzustellen. Darüber hinaus ist die Arbeit nicht leicht, selbst wenn eine regelmäßige Wartung ausgeführt wird. Solange auf der anderen Seite die Perforationen in dem ausgestanzten Metall grob sind, fließt das Kühlmittel, welches eine große Menge Späne und dergleichen enthält, in die Pumpe, was die Pumpe ausfallen lässt.

[0018] In einer Werkzeugmaschine, wie beispielsweise dem Bearbeitungszentrum 1, sind die Erzeugungsmengen feiner Späne und vergleichsweise großer Späne in Abhängigkeit vom Bearbeitungszusammenhang unterschiedlich und es ist schwierig, die Größe der Perforationen in dem ausgestanzten Metall festzulegen. Daher war ein Verwaltungsaufwand signifikant, um zu verhindern, dass Probleme, wie oben beschrieben, auftreten. Hier wird in der vorliegenden Ausführungsform ein einfaches Öffnungsfenster verwendet, aus dem das ausgestanzte Metall aus den Auslassfenstern 25 entfernt ist und stattdessen ist ein Untertank 35, der einen Bearbeitungs-

span-Entfernungsabschnitt 8 umfasst, an der Außenseite des Förderer-Hauptkörpers 22 bereitgestellt. In dem in **Fig. 2** dargestellten Kühlmittelank 6 ist eine Seitenfläche 601 weggelassen, die von einer Einpunkt-Strichlinie an der Vorderseite der Zeichnung angezeigt wird, aber der Untertank 35 ist so verbunden, dass er von der Seitenfläche des Vorratstanks 221 vorsteht und ist im Kühlmittelank 6 anwesend.

[0019] **Fig. 3** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8 im Untertank 35 darstellt, wobei die Außenseitenfläche 352 an der Vorderseite der Zeichnung weggelassen ist. Die Innenseitenfläche 351 des Untertanks 35 ist mit der Seitenfläche des Vorratstanks 221 verbunden und weist eine Tiefe auf, die die Bodenfläche des Kühlmittelanks 6 erreicht. Der Untertank 35 weist eine Behälterform mit einer schmalen Breite auf, von der eine obere Flächenseite geöffnet ist und die Innenseitenfläche 351 ist tief ausgeschnitten, sodass die Auslassfenster 25 in dem Untertank 35 positioniert sind. Ein oberes Öffnungsende des Untertanks 35 ist so ausgebildet, dass es höher als der Flüssigkeitsstand 40 des mit einer Zweipunkt-Strichlinie angezeigten Kühlmittels ist, um zu verhindern, dass das die Bearbeitungsspäne enthaltende Kühlmittel, welches aus den Auslassfenstern 25 hereingeflossen ist, direkt in den Kühlmittelank 6 fließt.

[0020] Im Untertank 35 ist eine geneigte Fläche 355 von der Vorderfläche 353 zur Bodenfläche 354 an der Rückseite ausgebildet, sodass die Bearbeitungsspäne, die in dem Kühlmittel enthalten sind, welches hereingeflossen ist, sich an der Rückseite sammeln, und ein Magnetabscheider 31 ist in einem hinteren Abschnitt davon bereitgestellt. **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht des Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitts 8, die einen Reinigungszustand des Magnetabscheiders 31 darstellt. Ein Öffnungsabschnitt 27 ist in der Innenseitenfläche 351, Außenseitenfläche 352 und hinteren Fläche 356 ausgebildet, welches drei Wandflächen in einem hinteren Abschnitt des Untertanks 35 sind. Ein Schlitz 36 (siehe **Fig. 2**) ist an den Außenseiten der Innenseitenfläche 351, Außenseitenfläche 352 und hinteren Fläche 356 ausgebildet und eine Filterplatte 28, die mit einem fein ausgestanzten Metall als Filternetz ausgestattet ist, kann in der auf-ab-Richtung eingesetzt und entfernt werden.

[0021] Dementsprechend überlappt das ausgestanzte Metall der Filterplatte 28 mit dem Öffnungsabschnitt 27 und das Kühlmittel, aus welchem die Bearbeitungsspäne entfernt sind, wird zum Kühlmittelank 6 geleitet. Der Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8 ist so bereitgestellt, dass der Magnetabscheider 31 von den Öffnungsabschnitten 27 von drei Seiten umgeben wird. **Fig. 5** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Entfernungszustand des Magnetabscheiders 31 darstellt. Der Magnetab-

scheider 31 ist ein dünner würfelförmiger Magnet, der einen Griff 311 an seinem oberen Abschnitt angebracht aufweist und ist in ein separates Gehäuse 32 eingesetzt und im Untertank 35 angeordnet.

[0022] Das separate Gehäuse 32 ist ein nicht-magnetischer Behälter, der aus Edelstahl oder dergleichen hergestellt ist, der dieselbe Größe aufweist, die das Einsetzen und Entfernen des Magnetabscheiders 31 zulässt und an dem offenen oberen Ende des separaten Gehäuses 32 ist ein Flansch 321 ausgebildet und der Griff 323 angebracht. Eine rechteckige ringförmige Stützplatte 33 ist am oberen Öffnungsende des Untertanks 35 befestigt und das separate Gehäuse 32 ist in die Stützplatte 33 so eingesetzt, dass der Flansch 321 daran gehakt wird. Unter der Stützplatte 33 sind Führungsplatten 34 so verbunden, dass sie einander zugewandt sind. Damit ist der Magnetabscheider 31, der in das separate Gehäuse 32 eingesetzt ist, entferntbar in dem hinteren Abschnitt eingebaut, der tief im Untertank 35 ausgebildet ist.

[0023] Als nächstes wird der Betrieb des Bearbeitungszentrums 1 beschrieben. Zuerst wird das von der Spannvorrichtung 18 gegriffen Werkstück einem Zerspanen, Bohren oder dergleichen mit dem an dem Spindel-Spannfutter 13 angebrachten Werkzeug unterzogen und die von dem Kühlmittel weggespülten Bearbeitungsspäne werden im Vorratstank 221 des Späneförderers 6 gesammelt. Dann fließt das Kühlmittel in dem Vorratstank 221 durch die Auslassfenster 25 in den Untertank 35, wobei es die Bearbeitungsspäne enthält.

[0024] Das Kühlmittel im Untertank 35 fließt in den Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8, fließt durch das ausgestanzte Metall aus den Öffnungsabschnitten 27, die in den drei Flächen bereitgestellt sind und fließt in den Kühlmittelank 6. Da das Kühlmittel in diesem Fall nahe des Magnetabscheiders 31 fließt, wird eine große Menge Bearbeitungsspäne durch die Magnetkraft zu dem Magnetabscheider 31 gezogen, bevor sie von dem ausgestanzten Metall eingefangen werden. Zu diesem Zeitpunkt werden die Bearbeitungsspäne 50 nicht direkt zum Magnetabscheider 31 angezogen, sondern haften an der Fläche des separaten Gehäuses 32 um den Magnetabscheider 31 an (siehe **Fig. 4**).

[0025] Das Kühlmittel, aus dem die Bearbeitungsspäne durch den Magnetabscheider 31 des Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitts 8 wie auch durch das ausgestanzte Metall der Filterplatte 28 entfernt sind, fließt aus dem Untertank 35 zum Kühlmittelank 6 und wird in den Pumpentank 9 gesaugt. Dann wird das Kühlmittel unter Verwendung einer Pumpe zu einem Zyklonfilter (nicht dargestellt) geleitet. In dem Zyklonfilter wird durch die Zentrifugalkraft des erzeugten Wirbels Schlamm abgetrennt und das

Kühlmittel in Form einer sauberen Flüssigkeit abgegeben. Das damit regenerierte Kühlmittel wird durch die Leitung geschickt und wieder zur Schmierung oder zum Wegspülen von Bearbeitungsspänen während der Werkstückbearbeitung verwendet.

[0026] In dem Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8 der vorliegenden Ausführungsform kann das Kühlmittel, von welchem die Bearbeitungsspäne entfernt sind, zum Pumpentank 9 gesendet werden, ohne das ausgestanzte Metall der Öffnungsabschnitte 27 zu verstopfen, da der Magnetabscheider 31 die Bearbeitungsspäne anzieht. In dem Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8 wird die Reinigung zum Sammeln der Bearbeitungsspäne periodisch ausgeführt. In dem Untertank 35 können die Bearbeitungsspäne an der geeigneten Fläche 355 bleiben. Daher wird die in **Fig. 6** dargestellte Abschabstange 38 bereitgestellt und der Arbeiter schabt die Bearbeitungsspäne von der Oberseite der geeigneten Fläche 355 nach unten ab und bewirkt, dass die Bearbeitungsspäne zum Magnetabscheider 31 angezogen werden.

[0027] Danach wird der Magnetabscheider 31, wie in **Fig. 4** dargestellt ist, zusammen mit dem separaten Gehäuse 32 aus dem Untertank 35 herausgezogen und wie weiter in **Fig. 5** dargestellt ist, wird der Magnetabscheider 31 aus dem separaten Gehäuse 32 gezogen. Als Folge davon werden die aus dem Untertank 35 herausgenommenen Bearbeitungsspäne 50 von der Magnetkraft freigegeben, die an der Fläche des separaten Gehäuses 32 anhaftet und fallen in die bereitgestellte Sammelbox, um gesammelt zu werden. Danach wird der Magnetabscheider 31 wieder in das separate Gehäuse 32 eingesetzt und an der Innenseite des Untertanks 35 angebracht. Zudem wird ebenfalls die mit dem ausgestanzten Metall ausgestattete Filterplatte 28 von jeder Seitenfläche des Untertanks 35 entfernt und wieder zurückgegeben, nachdem die das Verstopfen verursachenden Bearbeitungsspäne entfernt sind.

[0028] Damit ist es in der vorliegenden Ausführungsform möglich, da der Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8 in dem Untertank 35 bereitgestellt ist und die Auslassfenster 25 des Vorratstanks 221 keine Filternetze, wie beispielsweise ausgestanztes Metall, aufweisen, das oben beschriebene Problem des Überströmens zu lösen. Darüber hinaus kann der Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8 die Bearbeitungsspäne aus dem Kühlmittel entfernen, sodass die Pumpe nicht ausfällt, indem der Magnetabscheider 31 und das ausgestanzte Metall der Öffnungsabschnitte 27 bereitgestellt werden. Der Magnetabscheider 31 kann die Bearbeitungsspäne einfach entfernen, indem er aus dem separaten Gehäuse 32, in dem er aufgenommen ist, herausgezogen wird und die Reinigung ist extrem einfach.

[0029] Der Untertank 35 ist mit der geeigneten Fläche 355 ausgebildet, um in Richtung der Rückseite tiefer zu sein, wohin das Kühlmittel fließt und ist so konfiguriert, dass sich die Bearbeitungsspäne an dem Magnetabscheider 31 sammeln, sodass die Bearbeitungsspäne wirksam gesammelt werden können. Ferner ist die Konfiguration des Magnetabscheiders 31, der in dem separaten Gehäuse 32 gelagert wird, einfach und leicht zu handhaben. Darüber hinaus muss das modularere Bearbeitungszentrum 1 die Maschinen-Breitenabmessung minimieren. In Reaktion auf diese Anforderung ist der Untertank 35, der den Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8 aufnimmt, konfiguriert, kompakt zu sein.

[0030] Auch wenn eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben worden ist, ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Ausführungsform beschränkt und es können verschiedene Abwandlungen gemacht werden, ohne von ihrem Geist abzuweichen.

[0031] Beispielsweise ist ein Bearbeitungszentrum als ein Beispiel einer Werkzeugmaschine in der obigen Ausführungsform beschrieben worden, aber es kann eine Drehmaschine oder dergleichen eingesetzt werden. Ferner kann die vorliegende Erfindung einen Untertank, der einen Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt für eine Werkzeugmaschine beherbergt, kompakt bilden, wo eine Notwendigkeit besteht, die Breitenabmessung zu minimieren, aber sie ist ebenfalls wirksam für eine Maschine großer Größe, in der solch eine Anforderung nicht vorhanden ist. Ferner ist in dem Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt 8 der obigen Ausführungsform die Konfiguration gezeigt, in der der Magnetabscheider 31 im separaten Gehäuse 32 gelagert ist, aber die Bearbeitungsspäne können direkt zu dem Magnetabscheider 31 gezogen werden.

Bezugszeichenliste

[0032] 1: Bearbeitungszentrum, 2: Basis, 4: Bearbeitungskammer, 6: Kühlmittelenttank, 7: Späneförderer, 8: Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt, 22: Förderer-Hauptkörper, 25: Auslassfenster, 31: Magnetabscheider, 32: separates Gehäuse, 35: Untertank, 221: Vorratstank

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 H10100039 A [0004]
- JP 2015112669 A [0004]

Patentansprüche

angeordnet ist und in einer auf-ab-Richtung eingesetzt und entfernt werden kann.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

1. Werkzeugmaschine, umfassend:
eine Bearbeitungsvorrichtung, die konfiguriert ist, eine Bearbeitung an einem Werkstück in einer Bearbeitungskammer auszuführen;
einen Späneförderer, der einen Vorratstank umfasst, in den Bearbeitungsspäne, die durch eine Werkstückbearbeitung in der Bearbeitungsvorrichtung erzeugt werden, zusammen mit einem Kühlmittel fließen, wobei der Späneförderer konfiguriert ist, die Bearbeitungsspäne zu einer Außenseite der Werkzeugmaschine abzugeben;
einen Kühlmittelstank, in den der Späneförderer eingebunden ist, wobei der Kühlmittelstank konfiguriert ist, das aus dem Vorratstank fließende Kühlmittel zu sammeln;
einen Untertank, der bereitgestellt ist, eine Außenseite eines Auslassfensters für das Kühlmittel zu umgeben, wobei das Auslassfenster an einer Seitenfläche des Vorratstanks ausgebildet ist; und
einen Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt, in dem ein Magnetabscheider, der aus einem Magnet hergestellt ist, in dem Untertank aufgenommen ist und ein Öffnungsabschnitt, der konfiguriert ist, das Kühlmittel zu filtern, um den Magnetabscheider bereitgestellt ist.

2. Die Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, wobei ein Boden des Untertanks von einer Position auf einer Seite, wo das Auslassfenster ausgebildet ist, in Richtung einer Position, wo der Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt ausgebildet ist, geneigt ist.

3. Die Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Untertank ein behälterförmiges Gehäuse mit einer schmalen Breite ist, dessen obere Flächenseite geöffnet ist, und der Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt ein dünner würfelförmiger Magnet ist, in dem der Magnetabscheider in ein separates Gehäuse, das aus einem nicht-magnetischen Material hergestellt ist, eingesetzt werden kann und aus diesem entfernt werden kann.

4. Die Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in dem Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt eine rechteckige ringförmige Stützplatte an einem oberen Öffnungsende des Untertanks befestigt ist, so dass das separate Gehäuse in die Stützplatte dergestalt eingesetzt ist, dass ein Flanschabschnitt auf die Stützplatte gehakt ist und ein Griff an dem Magnetabscheider und dem separaten Gehäuse bereitgestellt ist.

5. Die Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Bearbeitungsspan-Entfernungsabschnitt so konfiguriert ist, dass eine Filterplatte, die konfiguriert ist, das Kühlmittel zu filtern, an einer Außenseite des Öffnungsabschnitts

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

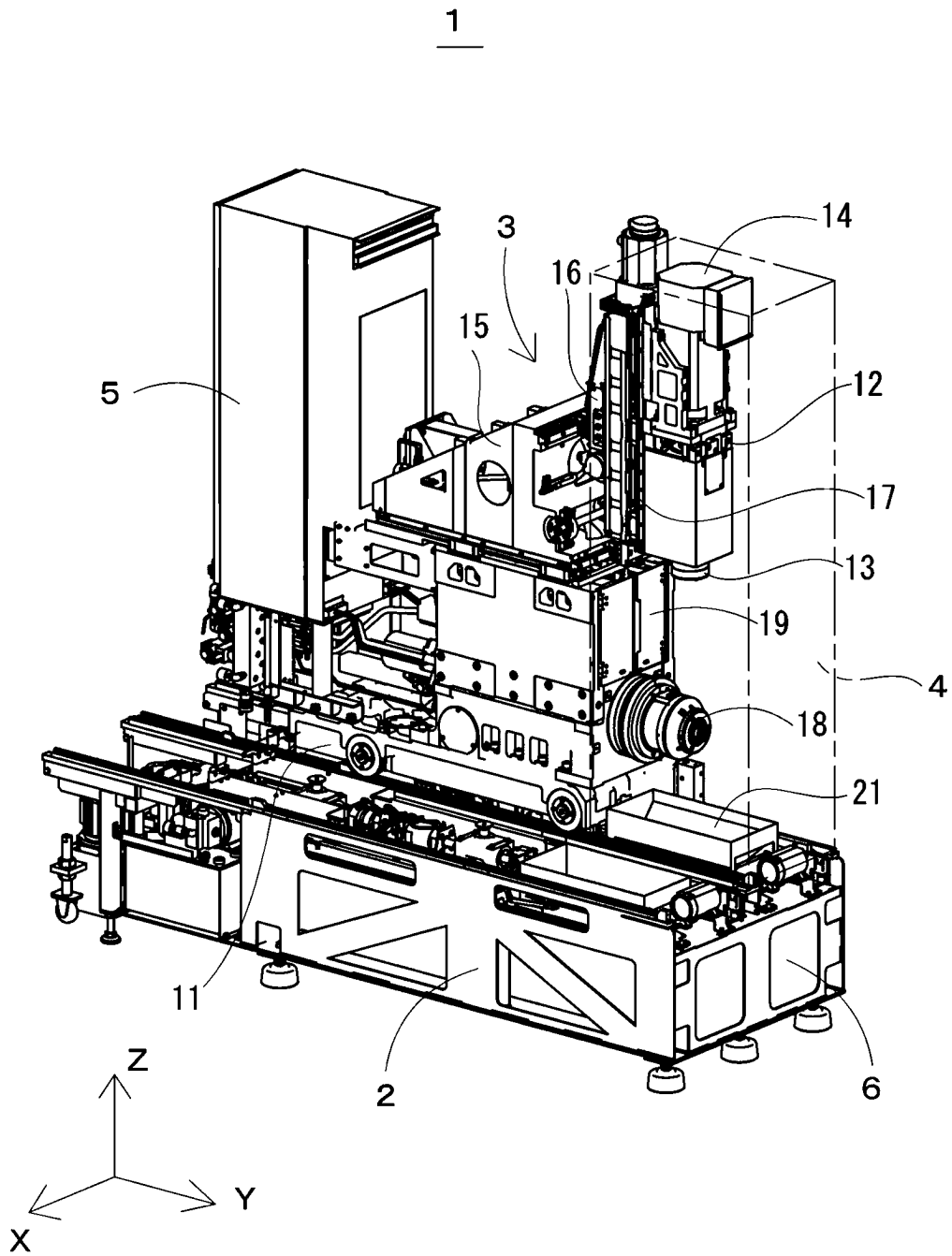


FIG. 2

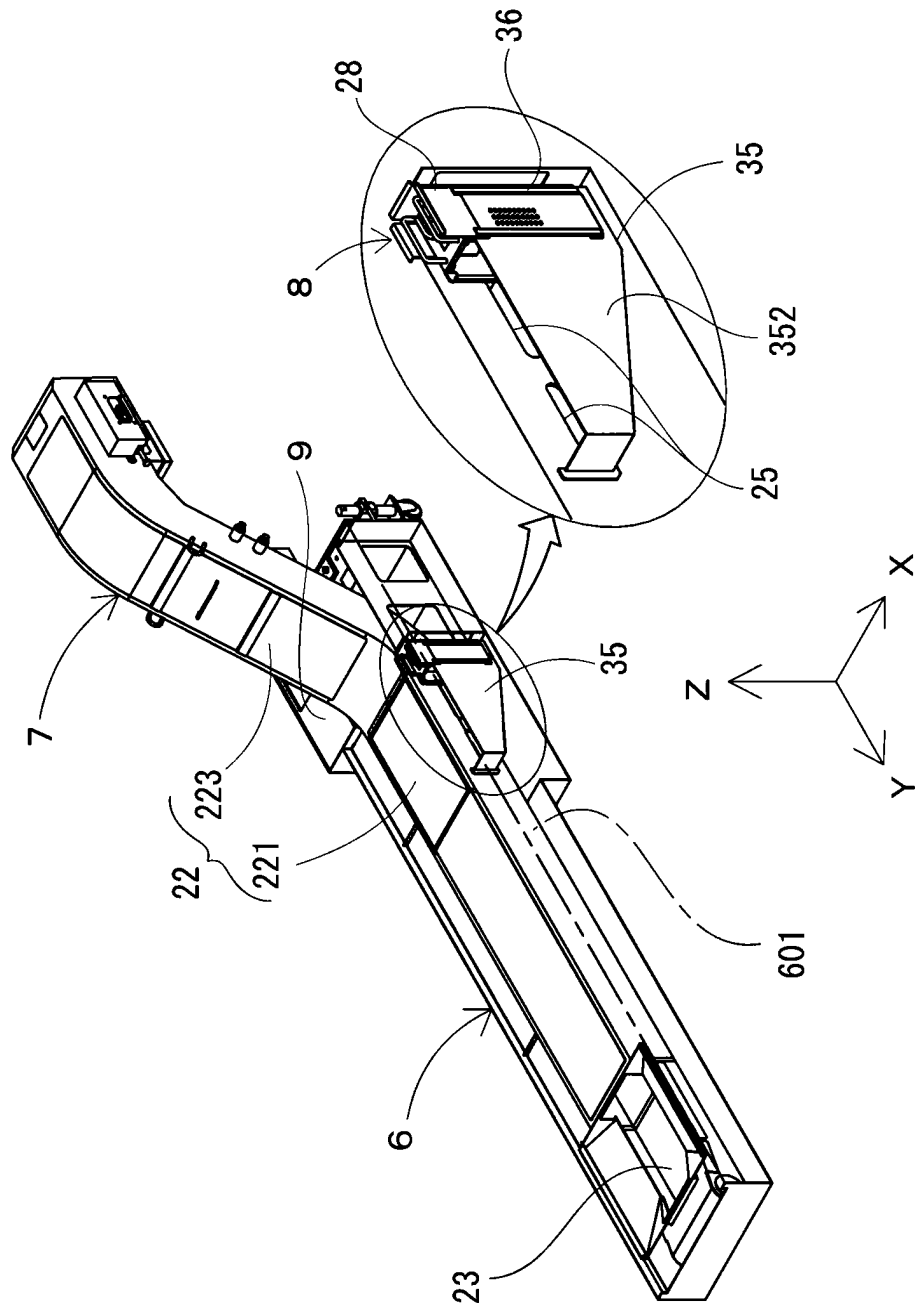


FIG. 3

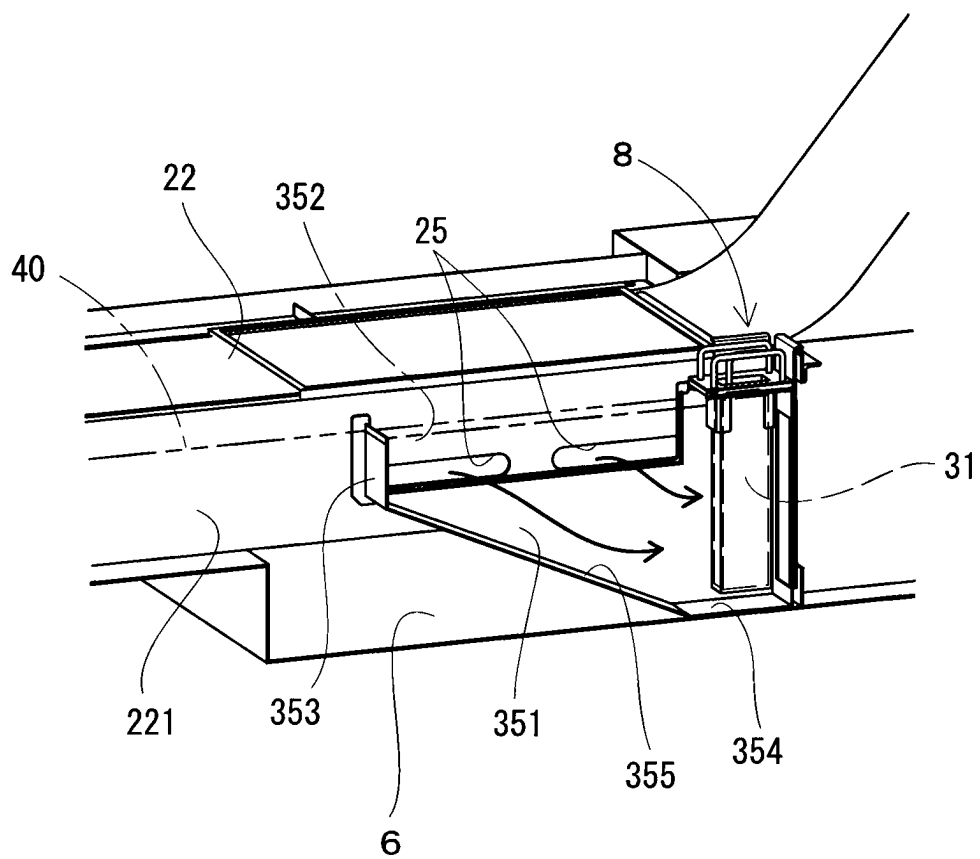


FIG. 4

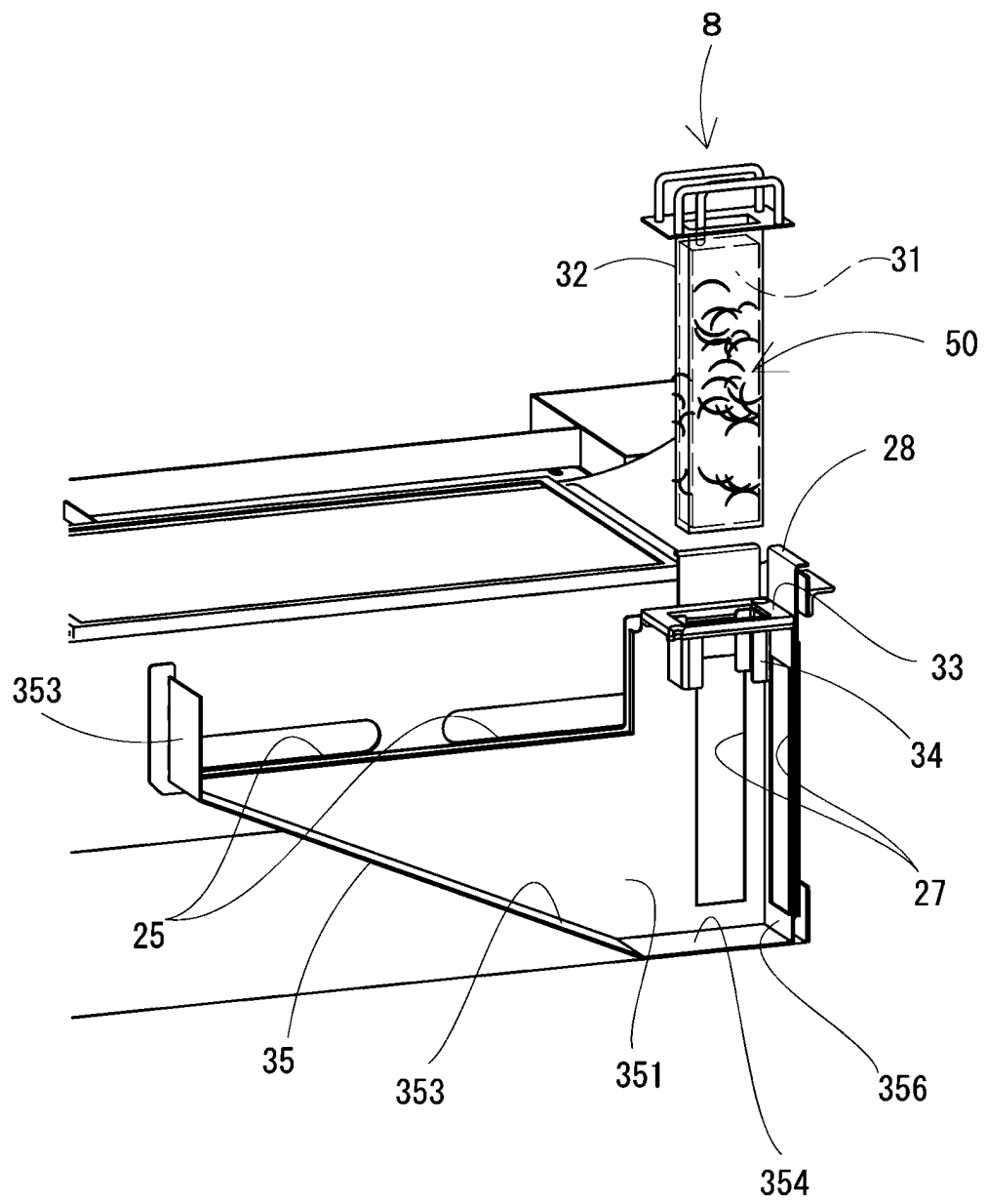


FIG. 5

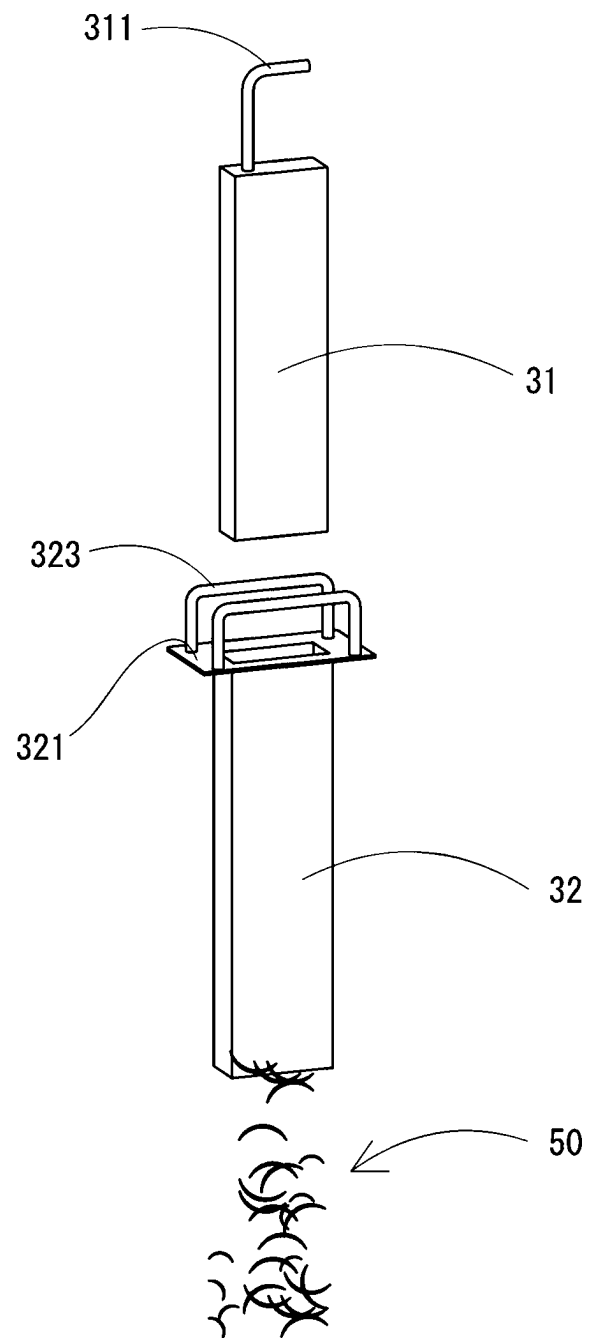


FIG. 6

