

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

13. November 2014 (13.11.2014)



W I P O I P C T



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/180903 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B23Q 1/48 (2006.01) B23Q 11/08 (2006.01)
B23Q 7/14 (2006.01)
- (74) **Anwalt: RAU, SCHNECK & HÜBNER Patentanwälte
Rechtsanwälte PartGmbH;** Königstrasse 2, 90402
Nürnberg (DE).
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/059333
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
7. Mai 2014 (07.05.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2013 208 440.4 8. Mai 2013 (08.05.2013) DE
10 2013 216 752.0
23. August 2013 (23.08.2013) DE
- (71) **Anmelder: LICON MT GMBH & CO. KG [DE/DE];** Im
Risstal 1, 88471 Laupheim (DE).
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (72) **Erfinder: BENZ, Winfried;** Irmensteige 1, 89165
Dietenheim (DE). **GESSNER, Frank;** Staudesgässle 19,
88471 Laupheim (DE). **WEINBUCH, Thomas;**
Bethunestrasse 32, 88471 Laupheim (DE). **STENGELE,
Gerald;** Weickmannstrasse 16, 89077 Ulm (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** MACHINE TOOL HAVING PALLET CHANGER

(54) **Bezeichnung :** WERKZEUG-MASCHINE MIT PALETTENWECHSLER

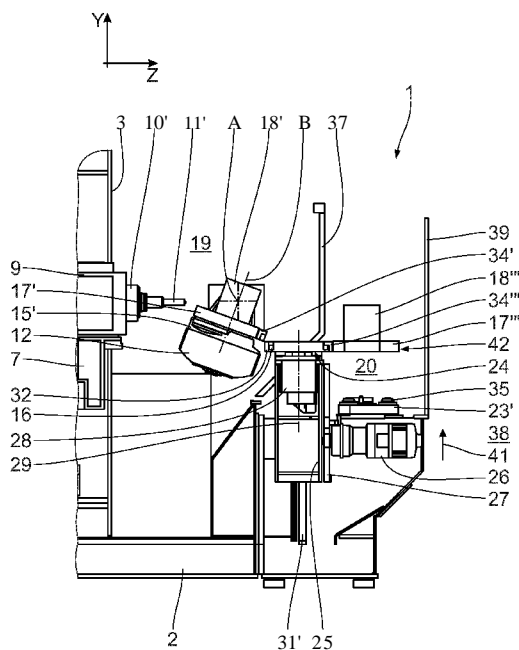


Fig. 4

die A-Achse.

(57) **Abstract:** The invention relates to a machine tool having a tool spindle (10') that can be advanced in 3 axes and a pivot bridge (12) that can be pivoted about an A axis, having a round table (15') for receiving a workpiece pallet (17, 17') bearing a workpiece (18'). Furthermore, a receptacle (23') is provided in front of the pivot bridge (12) for a workpiece (18'') that is machined or is to be machined and is situated on a workpiece pallet (17''). A pallet changer (24) is provided between the receptacle (23') and the pivot bridge (12), said pallet changer only being able to execute a vertical displacement movement and a pivoting movement about a vertical axis (29). Workpiece pallets (17', 17'') are received and put down exclusively during the vertical displacement movement of the pallet changer (24), where necessary while pivoting the pivot bridge (12) about the A axis.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Werkzeug-Maschine weist eine in 3 Achsen zustellbare Werkzeug-Spindel (10') und eine um eine A-Achse schwenkbare Schwenk-Brücke (12) mit einem Rundtisch (15') zur Aufnahme einer ein Werkstück (18') tragenden Werkstück-Palette (17, 17') auf. Weiterhin ist vor der Schwenk-Brücke (12) eine Aufnahme (23') für ein auf einer Werkstück-Palette (17'') befindliches zu bearbeitendes oder bearbeitetes Werkstück (18'') vorgesehen. Zwischen der Aufnahme (23') und der Schwenk-Brücke (12) ist ein Paletten-Wechsler (24) vorgesehen, der ausschließlich eine vertikale Verschiebewegung und eine Schwenkbewegung um eine vertikale Achse (29) ausführen kann. Das Aufnehmen und Absetzen von Werkstück-Paletten (17', 17'') erfolgt ausschließlich während der vertikalen Verschiebewegung des Paletten-Wechslers (24), ggf. unter Verschwenken der Schwenk-Brücke (12) um

WO 2014/180903 A1

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.1 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz V)*

WERKZEUG-MASCHINE MIT PALETTENWECHSLER

Der Inhalt der deutschen Patentanmeldungen 10 2013 208 440.4 und 10 2013 216 752.0 wird durch Bezugnahme hierin aufgenommen.

5

Die Erfindung betrifft eine Werkzeug-Maschine

- mit einem Maschinen-Gestell,
- mit einem am Maschinen-Gestell ausgebildeten Bearbeitungs-Raum,
- 10 - mit mindestens einer im Bearbeitungs-Raum in senkrecht aufeinander stehenden Achsen (X-Achse, Y-Achse, Z-Achse) bewegbaren drehantreibbaren Werkzeug- Spindel,
- mit einer im Bearbeitungs-Raum um eine zur X-Achse parallele A-Achse schwenkantreibbar gelagerten Schwenk-Brücke,
- 15 - mit mindestens einem auf der Schwenk-Brücke angeordneten Aufnahme-Tisch zur lösbaren Halterung einer Werkstück-Palette,
- mit einem vor dem Bearbeitungs-Raum ausgebildeten Belade- und Entlade-Raum,
- mit mindestens einer im Belade- und Entlade-Raum angeordneten
- 20 Aufnahme zur lösbaren Halterung einer Werkstück-Palette und
- mit mindestens einem im Belade- und Entlade-Raum angeordneten Paletten- Wechsler.

Bei dieser bekannten Werkzeug-Maschine erfolgen die Entnahme der bearbeiteten Werkstücke und die Eingabe von zu bearbeitenden Werkstücken in den Belade- und Entlade-Raum während der Bearbeitung von Werkstücken im Bearbeitungs-Raum. Dies ist in der Technik als hauptzeitparallele Beladung bekannt.

Bei der gattungsgemäßen Werkzeug-Maschine sind Paletten-Wechsler vorgesehen, die in zwei linearen Verschieberichtungen und um eine vertikale Achse schwenkbar ausgebildet sind, um Kollisionen zwischen dem Paletten-Wechsler und der Schwenk-Brücke zu vermeiden.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Paletten-Wechsler einfach und mit geringem Platzbedarf und mit zeitlich verkürztem Wechselvorgang auszubilden.

- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Wesentlich ist, dass der Paletten-Wechsler nur eine lineare Bewegung und eine Drehbewegung ausführen kann und auszuführen braucht. Die Zuführung der auf Werkstück-Paletten aufgespannten zu bearbeitenden Werkstücke erfolgt linear von unten und mit einer Drehbewegung um 180°
- 15 um eine vertikale Achse, wobei gleichzeitig bei der linearen vertikalen Aufwärtsbewegung die bearbeiteten Werkstücke samt den sie tragenden Werkstück-Paletten von der Schwenk-Brücke abgehoben werden. Nach der Schwenkbewegung des Paletten-Wechslers um 180° und während der anschließenden Abwärtsbewegung werden die Werkstück-Paletten mit den zu
- 20 bearbeitenden Werkstücken auf der Schwenk-Brücke und die Werkstück-Paletten mit den bearbeiteten Werkstücken auf der Aufnahme im Belade- und Entlade-Raum abgesetzt. Da nur eine lineare Verschiebbarkeit in der Vertikalen und eine Drehbewegung um eine vertikale Achse vorgesehen sind, ist der Gesamtaufbau sehr einfach und damit kostengünstig. Dadurch,
- 25 dass der Paletten-Wechsler sehr nah vor und unterhalb der Schwenk-Brücke angeordnet ist, wird eine sehr kompakte Bauweise erreicht. Dadurch, dass insgesamt nur zwei Bewegungen erforderlich sind, wird der Wechselvorgang zeitlich verkürzt. Es können ein oder mehrere Tische auf der Schwenk-Brücke und entsprechend eine gleiche Anzahl an Aufnahmen

im Belade- und Entlade-Raum vorgesehen sein. Weiterhin kann auch eine gleiche Anzahl an Werkzeug- Spindeln vorgesehen sein; es ist aber auch möglich, dass die Zahl der Werkzeug- Spindeln geringer ist, und zwar dann, wenn eine sequenzielle Bearbeitung der Werkstücke erfolgt.

5

Wenn der Paletten- Wechsler mit zu bearbeitenden Werkstücken von unten an die Schwenk-Brücke heranfährt, kann dieser Bereich durch Späne verschmutzt werden. Die Weiterbildung nach Anspruch 2 ist daher von ganz besonderem Vorteil.

10

Je nach Bauart der Schwenk-Brücke und ggf. der Aufnahme-Tische kann es vorkommen, dass beim geradlinigen vertikalen Einfahren der Haltemittel des Paletten- Wechslers unter die Werkstück-Paletten eine Kollision zwischen der Schwenk-Brücke und den Haltemitteln des Paletten-

15

Wechslers auftritt. In derartigen Fällen ist die Weiterbildung nach Anspruch 3 von besonderem Vorteil. Hierbei wird die gattungsgemäß vorhandene Schwenkbarkeit der Schwenk-Brücke um die A-Achse ausgenutzt, um die erfindungsgemäß eingesparte horizontale Verfahrbareit des Palettenwechslers zu ersetzen, die beim Stand der Technik erforderlich ist.

20

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind von besonderem Vorteil bei einer Weiterbildung nach Anspruch 9, bei der sich besonders platzsparend auswirkt, dass nur ein Palettenwechsler bei einer Werkzeug-Maschine mit zwei Werkzeug- Spindeln vorgesehen ist.

25

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- 4 -

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Werkzeug-Maschine nach der Erfindung,
- Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 vergrößerte perspektivische Teil-Darstellung der Werkzeug-Maschine, wobei Werkstück-Paletten mit aufgespannten Werkstücken fortgelassen wurden,
- 5
- Fig. 3 einen vertikalen Längsschnitt durch die Werkzeug-Maschine in stark schematisierter Darstellung, wobei der Paletten-Wechsler sich in einer unteren Position vor Beginn eines Paletten-Wechsels befindet,
- 10
- Fig. 4 eine Darstellung entsprechend Fig. 3, wobei der Paletten-Wechsler sich in einer bereits vertikal angehobenen ersten mittleren Position befindet,
- 15
- Fig. 5 eine im Wesentlichen Fig. 3 und 4 entsprechende Darstellung, in der der Paletten-Wechsler sich in einer gegenüber Fig. 4 geringfügig weiter angehobenen Position befindet,
- 20
- Fig. 6 eine den Fig. 3 bis 5 entsprechende Darstellung, in der der Paletten-Wechsler sich in einer gegenüber Fig. 5 weiterhin geringfügig angehobenen zweiten mittleren Position befindet, und
- 25
- Fig. 7 eine wiederum den Fig. 3 bis 6 entsprechende Darstellung, in der der Paletten-Wechsler sich in seiner oberen Position befindet, in der Werkstück-Paletten mit bearbeiteten Werkstücken von der Schwenk-Brücke abgehoben sind.

Wie insbesondere Figuren 1 und 2 zu entnehmen ist, weist eine erfindungsgemäße Werkzeug-Maschine ein etwa winkelförmiges Maschinen-Gestell 1 auf, das im Wesentlichen aus einem horizontalen Maschinenbett 2 und einem vertikalen Ständer 3 gebildet ist. Im rahmenartigen Ständer 3 ist eine Verfahr-Einheit 4 angeordnet, die einen in horizontaler X-Richtung mittels eines X-Antriebs 5 verfahrbaren X-Schlitten 6 aufweist. Am X-Schlitten 6 ist ein mittels eines nicht dargestellten Y-Antriebs in vertikaler Y-Richtung verfahrbarer Y-Schlitten 7 gelagert. Am Y-Schlitten 7 ist ein mittels eines Z-Antriebs 8 in horizontaler Z-Richtung verschiebbarer Z-Schlitten 9 gelagert, in dem mittels jeweils eines nicht dargestellten Spindel-Antriebs drehantreibbare Werkzeug- Spindeln 10 bzw. 10' angebracht sind. Die Werkzeug- Spindeln 10, 10' dienen zur Aufnahme jeweils eines Bearbeitungs-Werkzeugs 11, 11'.

15 Auf dem Maschinenbett 2 ist eine Schwenk-Brücke 12 abgestützt, die an ihren Enden um eine zur X-Richtung parallele A-Achse schwenkbar in Schwenk-Lagern 13, 13' gelagert ist und mittels eines Schwenk-Antriebs 14 schwenk-antriebbar ist.

20 Auf der Schwenk-Brücke 12 sind zwei als Rundtische 15, 15' ausgebildete Aufnahme-Tische angeordnet, die jeweils einer Werkzeug- Spindel 10, 10' zugeordnet sind. Diese Rundtische 15, 15' sind jeweils mittels eines nicht dargestellten Dreh-Antriebs um eine zur A-Achse senkrechte B-Achse dreh-antriebbar. Die Rundtische 15, 15' dienen zur Aufnahme von Werkstück-Paletten 17, 17', auf denen jeweils ein zu bearbeitendes Werkstück 18, 18' oder 18'', 18''' aufgespannt ist. Der Raum oberhalb des Maschinenbetts 2 und vor dem Ständer 3 ist ein Bearbeitungs-Raum 19 der Werkzeug-Maschine.

In Z-Richtung vor dem und unterhalb des Bearbeitungs-Raums 19 ist ein Belade- und Entlade-Raum 20 mit einer Paletten- Wechsel-Einheit 21 ausgebildet, bei der auf einem Paletten- Wechsler-Gestell 22 zwei Aufnahmen 5 23, 23' für zwei Werkstück-Paletten 17", 17"' angeordnet sind. Zwischen diesen Aufnahmen 23, 23' und der Schwenk-Brücke 12 ist der eigentliche Paletten- Wechsler 24 angeordnet, der - wie Figur 2 und 3 entnehmbar ist - auf einem vertikal verschiebbaren Paletten- Wechsler-Schlitten 25 angeordnet ist. Der Vertikal-Antrieb des Paletten- Wechsler-Schlittens 25 erfolgt 10 mittels eines Schlitten- Antriebs 26 über einen Zahnritzel-Zahnstangen-Trieb 27. Der im Wesentlichen als Platte ausgebildete Paletten- Wechsler 24 ist mittels eines auf dem Schlitten 25 angebrachten Paletten-Schwenk-Antriebs 28 um eine vertikale Paletten- Wechsler-Schwenk- Achse 29 um 180° schwenkbar.

15

Wie insbesondere den Figuren 1, 2 und 3, aber auch den übrigen Figuren entnehmbar ist, weist der Paletten- Wechsler 24 Führungs-Öffnungen 30, 30' auf, in die am Paletten- Wechsler-Gestell 22 angebrachte vertikale Führungs-Stangen 31, 31' in unteren Positionen des Paletten- Wechslers 24 20 eingreifen, wodurch der Paletten- Wechsler 24 in seinen unteren Positionen eine exakt ausgerichtete und stabilisierte Lage erhält.

An zwei Längsrändern des Paletten- Wechslers 24 sind jeweils den Rundtischen 15, 15' bzw. den Aufnahmen 23, 23' zugeordnete Haltemittel 32, 25 32', 32", 32"' ausgebildet, die nach oben offene Halte-Öffnungen 33 aufweisen, die nach unten durch Auflagen 16 begrenzt werden. An jeder Werkstück-Palette 17, 17', 17", 17"' ist ein Gegenstück 34, 34', 34", 34"' angebracht, das der Halte-Öffnung 33 im jeweiligen Haltemittel 32, 32', 32", 32"' derart angepasst ist, dass es im jeweiligen Haltemittel 32,

- 7 -

32', 32", 32''' auf der zugehörigen Auflage 16 formschlüssig gehalten wird, wenn der Paletten-Wechsler 24 hochgefahren wird und dadurch das jeweilige Haltemittel 32, 32', 32", 32''' ein Gegenstück 34, 34', 34", 34''' aufnimmt bzw. hält.

5

Wie ebenfalls insbesondere Figur 2 entnehmbar ist, sind auf den Rundtischen 15, 15' und auf den Aufnahmen 23, 23' der Paletten-Wechsel-Einheit 21 bekannte Spann-Elemente 35 ausgebildet, mit der die Werkzeug-Paletten 17, 17', 17", 17''' jeweils exakt ausgerichtet gehalten werden. In Figur 2 ist außerdem erkennbar, dass auf den Aufnahmen 23, 23' Medien-Kupplungen 36, 36', also Hydraulik-Anschlüsse, vorgesehen sind, mittels derer nicht dargestellte, bekannte, an den Werkstück-Paletten 17, 17', 17", 17''' ausgebildete Werkstück-Spann-Vorrichtungen geöffnet bzw. geschlossen werden, mittels derer Werkstücke 18, 18' bzw. 18", 18''' im Belade- und Entlade-Raum 20 auf einer Werkstück-Palette 17, 17' oder 17", 17''' gespannt bzw. von dieser gelöst werden.

Wie u. a. Figur 1 entnehmbar ist, ist zwischen dem Bearbeitungs-Raum 19 und dem Belade- und Entlade-Raum 20 eine Trennwand 37 als Schutzwand vorgesehen, mittels derer während des Bearbeitungsvorgangs im Bearbeitungs-Raum 19 das Heraustreten von Spänen, Öl und dergleichen in den Belade- und Entlade-Raum 20 verhindert werden kann. Sie wird nur zum Paletten-Wechsel geöffnet. An der der Bedienerseite 38 zugewandten Seite des Belade- und Entlade-Raums 20 kann weiterhin eine Schutz-Tür 39 vorgesehen sein, die nur zur Entnahme von bearbeiteten Werkstücken 18, 18', 18", 18''' und zur Beschickung mit zu bearbeitenden Werkstücken 18, 18', 18", 18''' geöffnet wird.

Der Arbeitsablauf des Paletten-Wechslers 24 ist wie folgt:

Im Bearbeitungs-Raum 19 befinden sich zwei auf Werkstück-Paletten 17, 17' aufgespannte Werkstücke 18, 18' auf den Rundtischen 15, 15'. Sie werden einer 5-achsigen Bearbeitung durch die Werkzeuge 11, 11' unterzogen, wobei die die Werkzeuge 11, 11' tragenden Werkzeug-Spindeln 10, 10' in X-, Y- und Z-Richtung zugestellt werden. Die Werkstücke 18, 18' werden unter Verschwenken um die A-Achse der Schwenk-Brücke 12 und unter Drehen um die B-Achse der Rundtische 15, 15' bewegt. Zeitgleich sind bei geöffneter Tür 39 im Belade- und Entlade-Raum 20 fertig bearbeitete Werkstücke entnommen worden und zu bearbeitende Werkstücke 18", 18'" auf auf den Aufnahmen 23, 23' befindliche und vom Paletten-Wechsler 24 gehaltene Werkstück-Paletten 17", 17'" aufgespannt worden.

Nach der Fertig-Bearbeitung der Werkstücke 18, 18' beginnt der Paletten-Wechsel, wozu die Trennwand 37 in die in Figur 1 dargestellte geöffnete Position verbracht wird. Der Paletten-Wechsler 24 befindet sich in der in den Figuren 1 und 3 dargestellten unteren Belade- und Entlade-Position 40, in der die Haltemittel 32", 32'" die Gegenstücke 34", 34'" der beiden auf den Aufnahmen 23, 23' befindlichen Werkstück-Paletten 17", 17'" form-schlüssig aufnehmen.

Der Paletten-Wechsler 24 wird nunmehr durch den Schlitten-Antrieb 26 in vertikaler Verschiebe-Richtung 41 nach oben in eine erste mittlere Position 42 verschoben. In dieser ersten mittleren Position 42 ist die Schwenk-Brücke 12 derart um ihre A-Achse verschwenkt, dass die der Schwenk-Brücke 12 zugewandten Haltemittel 32, 32' des Paletten-Wechslers 24 nicht in Kollision mit der Schwenk-Brücke 12 geraten. In dieser ersten mittleren Position 42 befinden sich die der Schwenk-Brücke 12 zugewand-

ten Haltemittel 32, 32' noch unterhalb der Gegenstücke 34, 34' der auf den
Rundtischen 15, 15' befindlichen Werkstück-Paletten 17, 17', wie Figur 4
und vergrößert Figur 5 entnehmbar ist. Anschließend wird - wie in Figur 6
5 dargestellt - die Schwenk-Brücke 12 um die A-Achse derart verschwenkt,
dass die jeweilige B-Achse der Rundtische 15, 15' vertikal, also parallel
zur Verschiebe-Richtung 41 des Paletten-Wechslers 24, verläuft. Der Palet-
ten-Wechsler 24 befindet sich entsprechend Figur 6 hierbei in einer zwei-
ten mittleren Position 43, in der die Haltemittel 32, 32' sich unmittelbar
unterhalb der Gegenstücke 34, 34' der beiden auf den Rundtischen 15, 15'
10 befindlichen Werkstück-Paletten 17, 17' befinden.

Der Paletten-Wechsler 24 wird weiterhin ohne Drehung um die Achse 29
nach oben in eine obere Position 44 verschoben, die in Figur 7 dargestellt
ist. Hierbei haben zuvor die Haltemittel 32, 32' des Paletten-Wechslers 24
15 die Gegenstücke 34, 34' der auf den Rundtischen 15, 15' befindlichen
Werkstück-Paletten 17, 17' mit fertig bearbeiteten Werkstücken 18, 18'
aufgenommen und die Werkstück-Paletten 17, 17' von den Rundtischen
15, 15' abgehoben. In dieser oberen Position 44 erfolgt eine Drehung um
180° des Paletten-Wechslers 24 um die Paletten-Wechsler-Schwenk- Achse
20 29, so dass die bearbeiteten Werkstücke 18, 18' in den Belade- und Entla-
de-Raum 20 verschwenkt werden und gleichzeitig die unbearbeiteten
Werkstücke 18'', 18''' in den Bearbeitungs-Raum 19 verschwenkt werden.
Das Absenken des Paletten-Wechslers 24 erfolgt in umgekehrter Reihen-
folge zu der Aufwärtsbewegung.

25

Wenn die Schwenk-Brücke 12 bei vertikaler Position der B-Achse nicht im
Kollisionsbereich des Paletten-Wechslers 24 bei dessen Aufwärts- bzw.
Abwärtsbewegung ist, dann kann der Paletten-Wechsler 24 direkt aus der
unteren Position 40 in die zweite mittlere Position 43 verfahren werden.

- 10 -

Grundsätzlich ist ein Stopp des Paletten-Wechslers 24 in der ersten mittleren Position 42 und der zweiten mittleren Position 43 nicht zwingend erforderlich, wenn die Steuerung dies zulässt.

- 5 Diese Steuerung der zahlreichen Antriebe einschließlich der Spann-Elemente 35 und der erwähnten Spann-Vorrichtungen erfolgt über eine zentrale programmierbare Steuerung, die nicht dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Werkzeug-Maschine
 - mit einem Maschinen-Gestell (1),
 - 5 - mit einem am Maschinen-Gestell (1) ausgebildeten Bearbeitungs-Raum (19),
 - mit mindestens einer im Bearbeitungs-Raum (19) in senkrecht aufeinander stehenden Achsen (X-Achse, Y-Achse, Z-Achse) bewegbaren drehantreibbaren Werkzeug- Spindel (10, 10'),
 - 10 - mit einer im Bearbeitungs-Raum (19) um eine zur X-Achse parallele A-Achse schwenkantreibbar gelagerten Schwenk-Brücke (12),
 - mit mindestens einem auf der Schwenk-Brücke (12) angeordneten Aufnahme-Tisch zur lösbaren Halterung einer Werkstück-Palette (17, 17', 17", 17'''),
 - 15 - mit einem vor dem Bearbeitungs-Raum (19) ausgebildeten Belade- und Entlade-Raum (20),
 - mit mindestens einer im Belade- und Entlade-Raum (20) angeordneten unterhalb der Schwenk-Brücke (12) befindlichen Aufnahme (23, 23') zur lösbaren Halterung einer Werkstück-Palette (17, 17', 17", 17''') und
 - 20 - mit mindestens einem im Belade- und Entlade-Raum (20) angeordneten Paletten- Wechsler (24),
 - wobei der Paletten- Wechsler (24) ausschließlich in vertikaler Richtung (41) verschiebbar und um eine vertikale Achse (29)
 - 25 schwenkantreibbar ausgebildet ist,
 - wobei der Paletten- Wechsler (24) erste und zweite Haltemittel (32, 32', 32", 32''') zur lösbaren Halterung von mindestens zwei Werkstück-Paletten (17, 17', 17", 17''') aufweist,

- 12 -

- wobei der Paletten-Wechsler (24) aus einer unteren Belade- und Entlade-Position (40) mit einer in einem zweiten Haltemittel (32", 32'") gehaltenen zweiten Werkstück-Palette (17", 17'") in vertikaler Richtung (41) über mindestens eine mittlere Position unter Herstellung einer Verbindung eines ersten Haltemittels (32, 32') mit einer auf einem Aufnahme-Tisch der Schwenk-Brücke (12) befindlichen ersten Werkstück-Palette (17, 17') verschiebbar ausgebildet ist,
 - wobei der Paletten-Wechsler (24) aus der mittleren Position in eine obere Position verschiebbar ausgebildet ist, in der die mit dem ersten Haltemittel (32, 32') verbundene erste Werkstück-Palette (17, 17') von dem Aufnahme-Tisch der Schwenk-Brücke (12) nach oben abgehoben ist,
 - wobei der Paletten-Wechsler (24) in der oberen Position um die vertikale Achse (29) unter Herausschwenken der von der Schwenk-Brücke (12) abgehobenen ersten Werkstück-Palette (17, 17') in den Belade- und Entlade-Raum (20) und unter Hereinschwenken der zweiten Werkstück Palette (17", 17'") aus dem Belade- und Entlade-Raum (20) in den Bearbeitungs-Raum (19) drehbar ausgebildet ist, und
 - wobei der Paletten-Wechsler (24) anschließend über die mittlere Position wieder in die untere Position (40) absenkbar ausgebildet ist.
- 25 2. Werkzeug-Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Bearbeitungs-Raum (19) und dem Belade- und Entlade-Raum (20) eine offenbare Trennwand (37) angeordnet ist.

- 13 -

3. Werkzeug-Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Schwenk-Brücke (12) in den vertikalen Verschiebe-Weg und aus dem vertikalen Verschiebe-Weg des Paletten-Wechslers (24) mit
5 Werkstück-Palette (17, 17', 17'', 17''') schwenkbar ausgebildet ist.
4. Werkzeug-Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der mindestens eine Aufnahme-Tisch als um eine zur A-Achse
10 senkrechte B-Achse schwenkbarer Rundtisch (15, 15') ausgebildet ist.
5. Werkzeug-Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Paletten-Wechsler (24) ohne Zwischenhalt aus der unteren
15 Position über die mittlere Position in die obere Position verschiebbar ausgebildet ist.
6. Werkzeug-Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
20 dass die untere Belade- und Entlade-Position des Paletten-Wechslers (24) vor und unterhalb der Schwenk-Brücke (12) vorgesehen ist.
7. Werkzeug-Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**
25 dass die ersten und zweiten Haltemittel (32, 32', 32'', 32''') jeweils eine nach oben offene Halteöffnung (33) aufweisen und
dass an den Werkstück-Paletten (17, 17', 17'', 17''') ein der Halteöffnung (33) angepasstes Gegenstück (34, 34', 34'', 34''') ausgebildet ist und

- 14 -

dass jedes Haltemittel (32, 32', 32'', 32''') ein Gegenstück (34, 34', 34'', 34''') bei einer vertikalen Aufwärtsbewegung des Paletten-Wechslers (24) unter Herstellung einer Verbindung aufnimmt.

- 5 8. Werkzeug-Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**
- dass** der Belade- und Entlade-Raum (20) nach außen durch eine öffentbare Schutz-Tür (39) verschließbar ausgebildet ist.
- 10 9. Werkzeug-Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch**
- zwei im Bearbeitungs-Raum (19) in senkrecht aufeinander stehenden Achsen (X-Achse, Y-Achse, Z-Achse) bewegbare drehantreibbare Werkzeug-Spindeln (10, 10'),
 - 15 - zwei auf der Schwenk-Brücke (12) angeordnete Aufnahme-Tische zur lösbaren Halterung jeweils einer ersten oder zweiten Werkstück-Palette (17, 17', 17'', 17'''),
 - zwei im Belade- und Entlade-Raum (20) angeordnete unterhalb der Schwenk-Brücke (12) befindliche Aufnahmen (23, 23') zur lösba-
 - 20 ren Halterung jeweils einer zweiten oder ersten Werkstück-Palette (17, 17', 17'', 17''') und
 - nur einen im Belade- und Entlade-Raum (20) angeordneten Paletten-Wechsler (24),
 - wobei der Paletten-Wechsler (24) jeweils zwei erste und zwei-
 - 25 te Haltemittel (32, 32', 32'', 32''') zur lösbaren Halterung von jeweils zwei ersten oder zweiten Werkstück-Paletten (17, 17', 17'', 17''') aufweist,
 - wobei der Paletten-Wechsler (24) aus der unteren Belade- und Entlade-Position (40) mit zwei in den zweiten Haltemitteln

- 15 -

(32", 32'") gehaltenen zweiten Werkstück-Paletten (17", 17'") in vertikaler Richtung (41) über mindestens eine mittlere Position unter Herstellung einer Verbindung der zwei ersten Haltemittel (32, 32') mit den zwei auf den zwei Aufnahme-

5 Tischen der Schwenk-Brücke (12) befindlichen ersten Werkstück-Paletten (17, 17') verschiebbar ausgebildet ist,

-- wobei der Paletten-Wechsler (24) aus der mittleren Position in die obere Position verschiebbar ausgebildet ist, in der die zwei mit den ersten Haltemitteln (32, 32') verbundenen ersten

10 Werkstück-Paletten (17, 17') von den Aufnahme-Tischen der Schwenk-Brücke (12) nach oben abgehoben sind,

-- wobei der Paletten-Wechsler (24) in der oberen Position um die vertikale Achse (29) unter Herausschwenken der von der Schwenk-Brücke (12) abgehobenen zwei ersten Werkstück-

15 Paletten (17, 17') in den Belade- und Entlade-Raum (20) und unter Hereinschwenken der zwei zweiten Werkstück-Paletten (17", 17'") aus dem Belade- und Entlade-Raum (20) in den Bearbeitungs-Raum (19) drehbar ausgebildet ist.

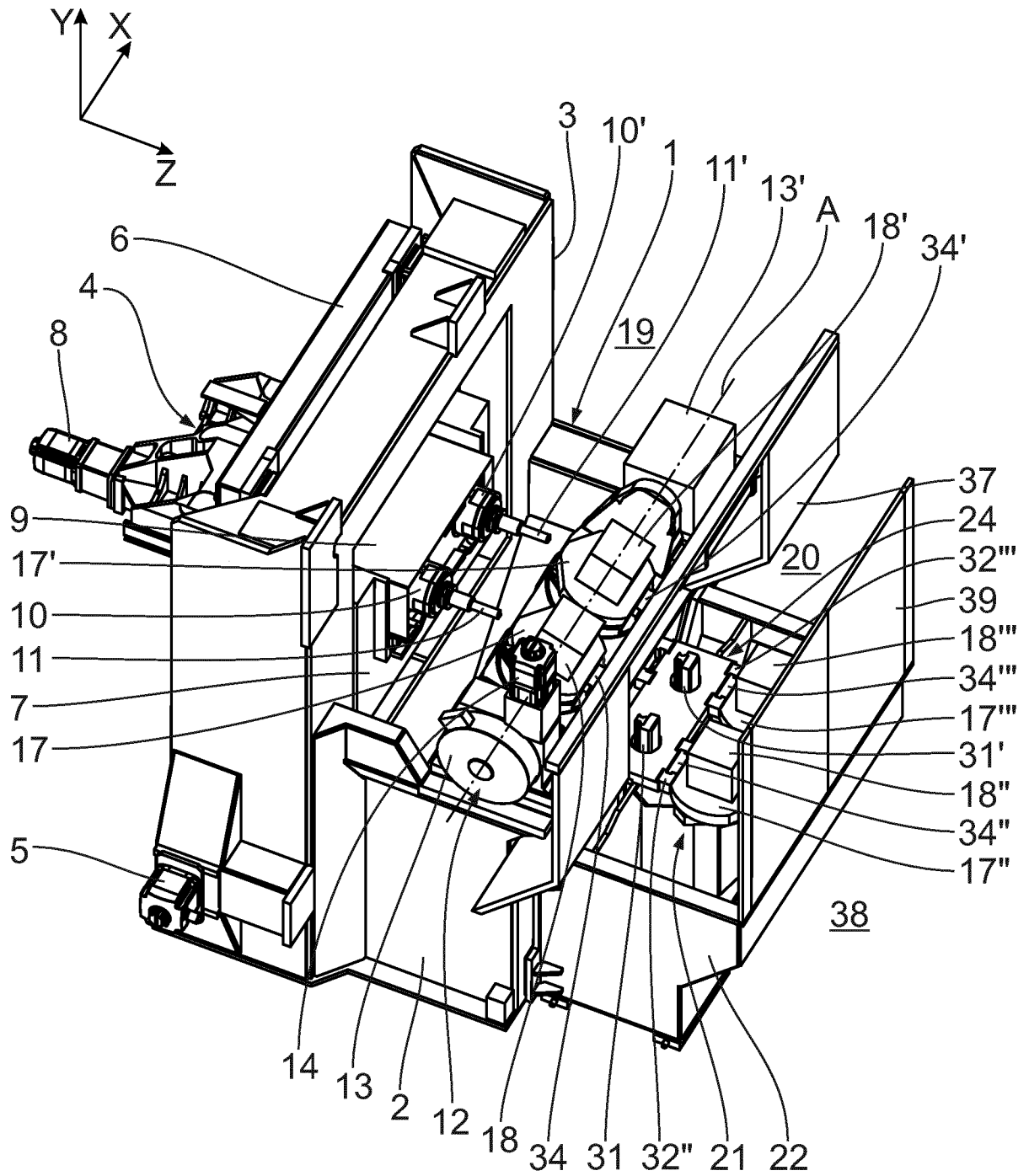


Fig. 1

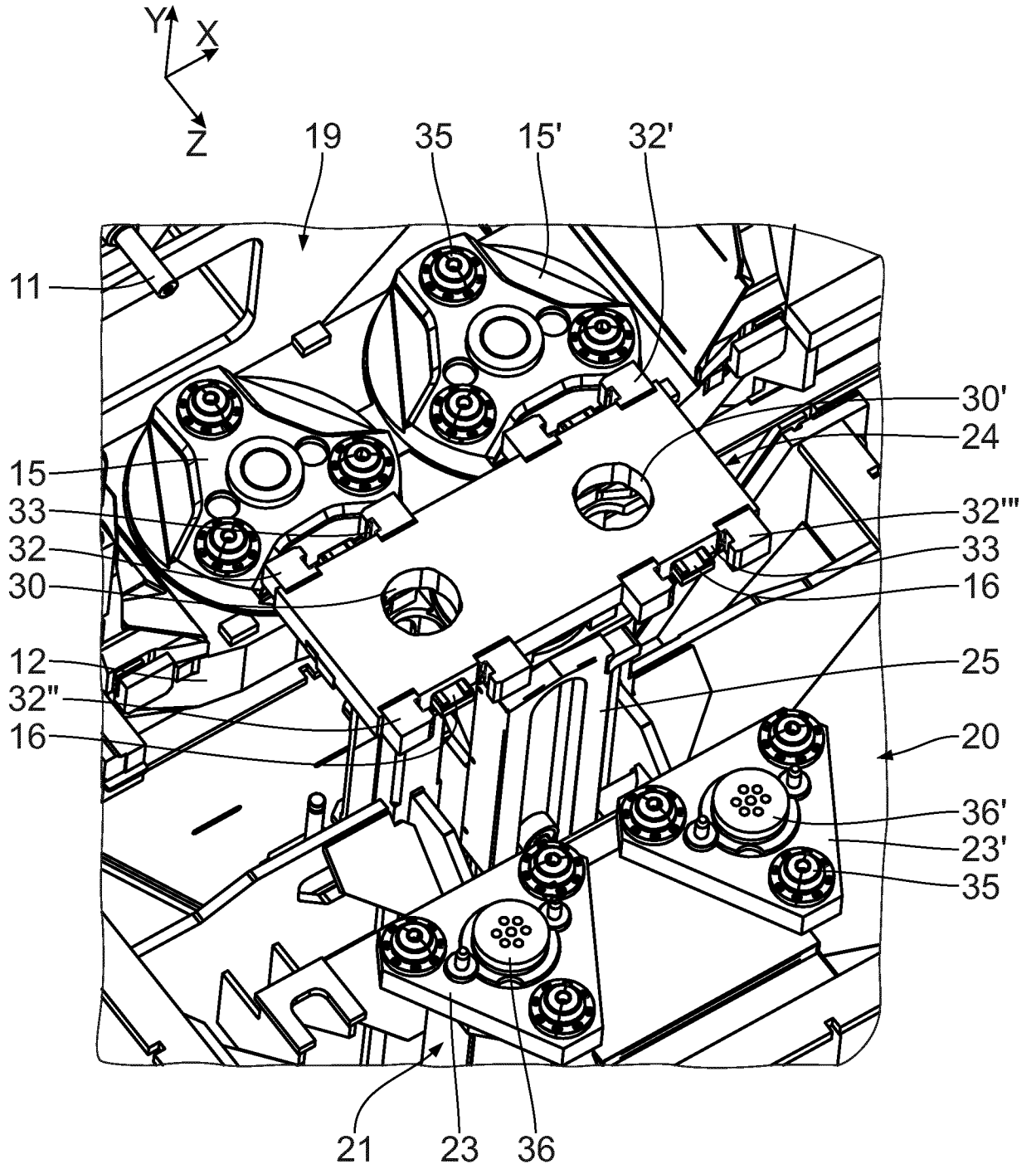


Fig. 2

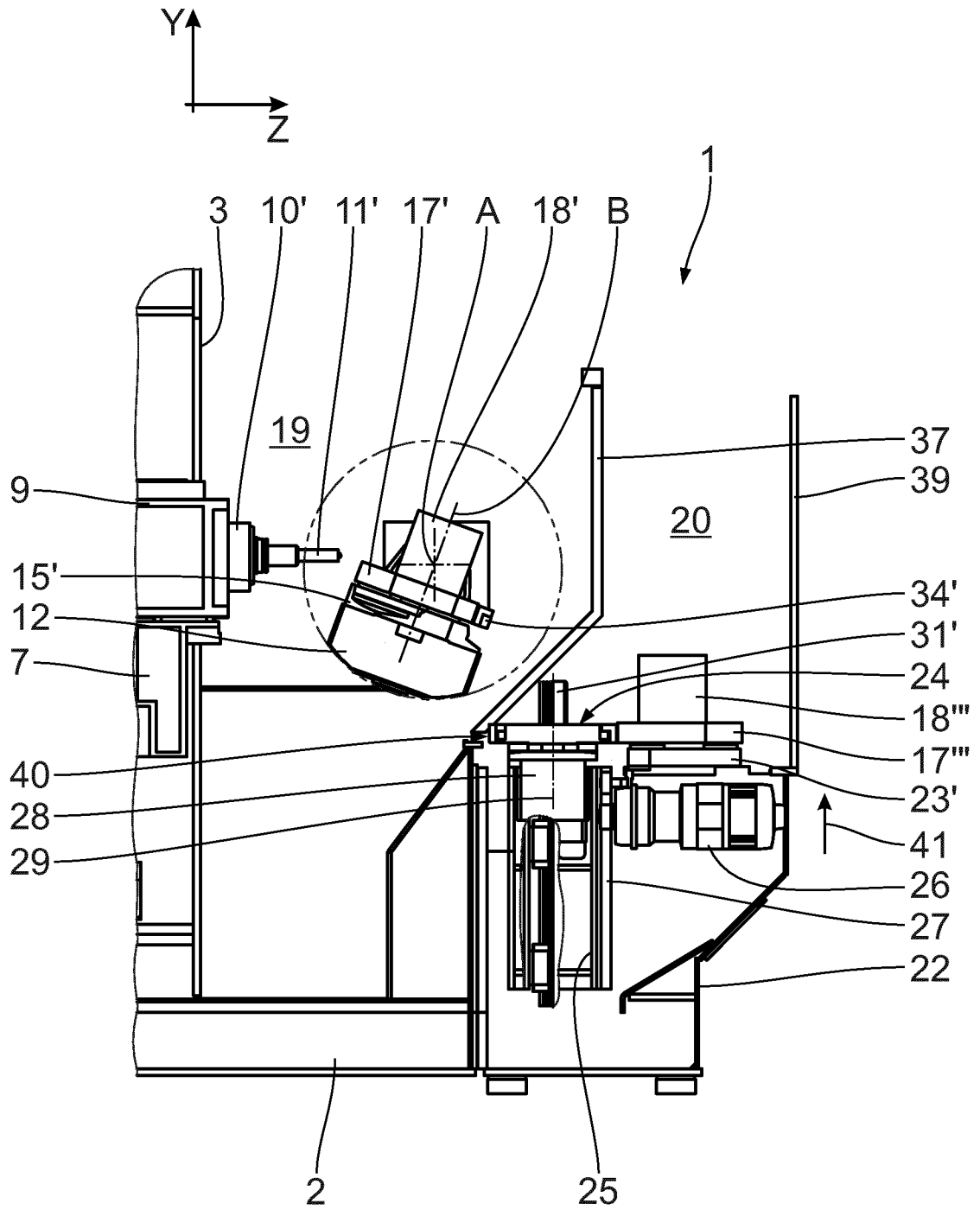


Fig. 3

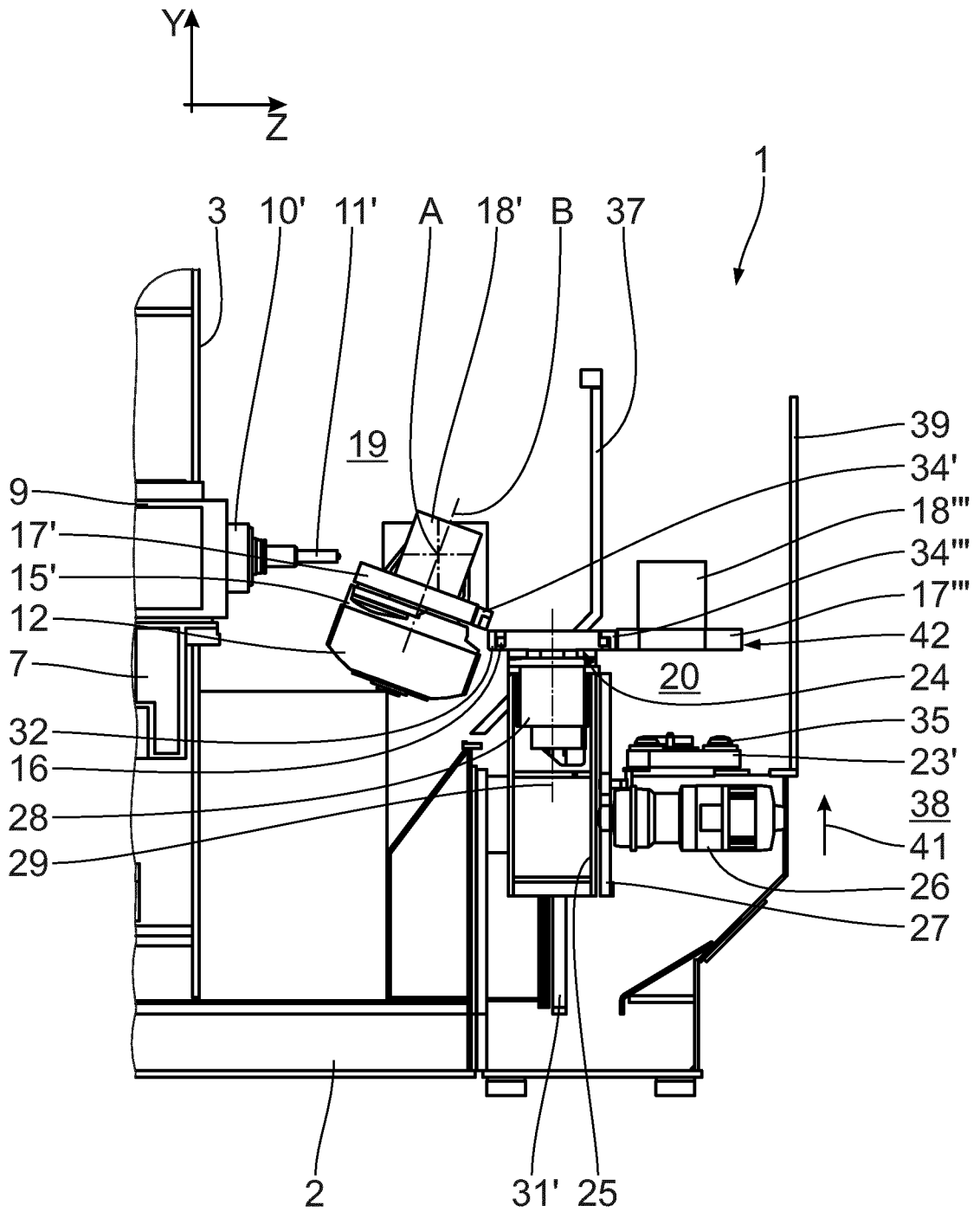


Fig. 4

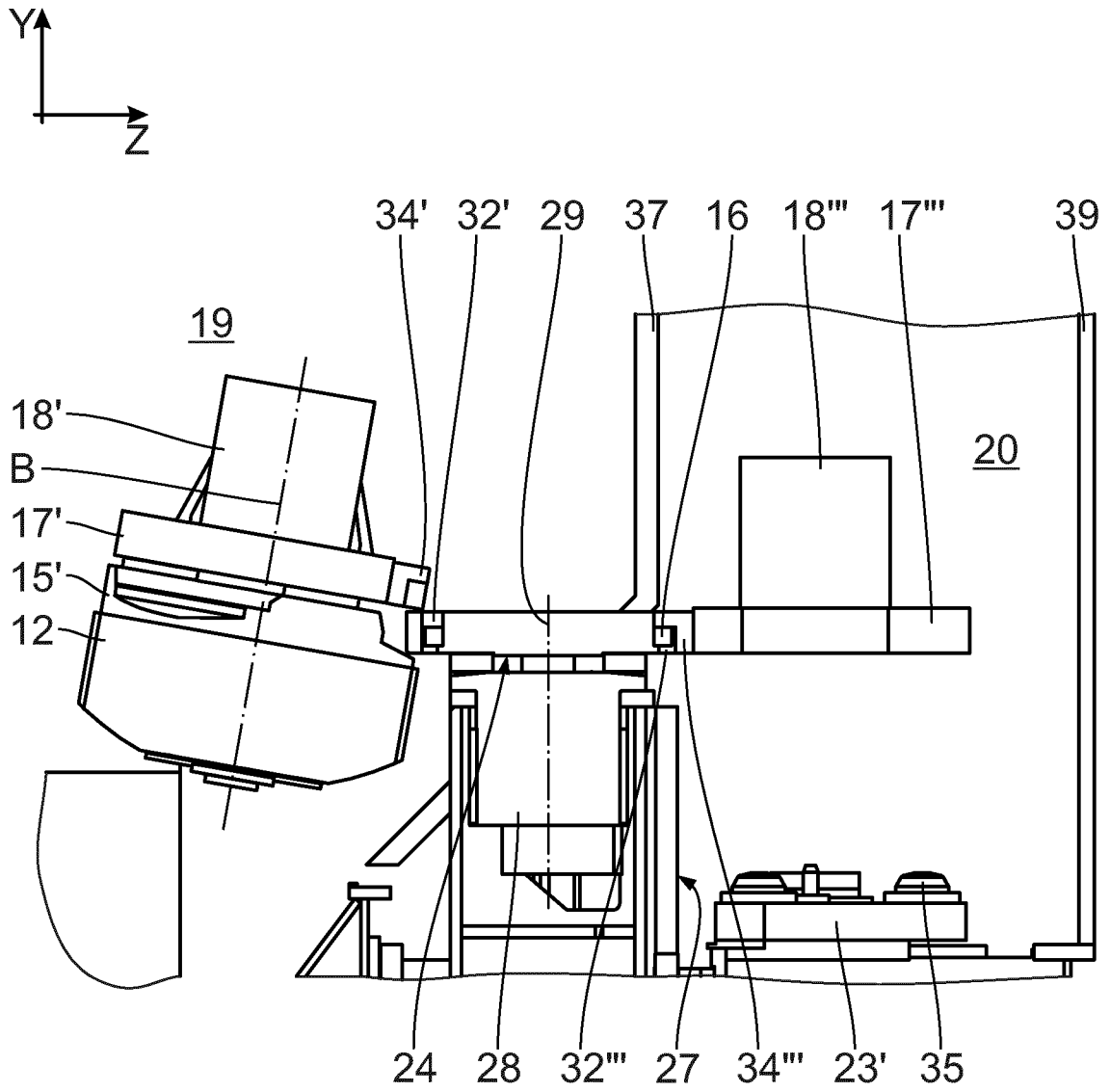


Fig. 5

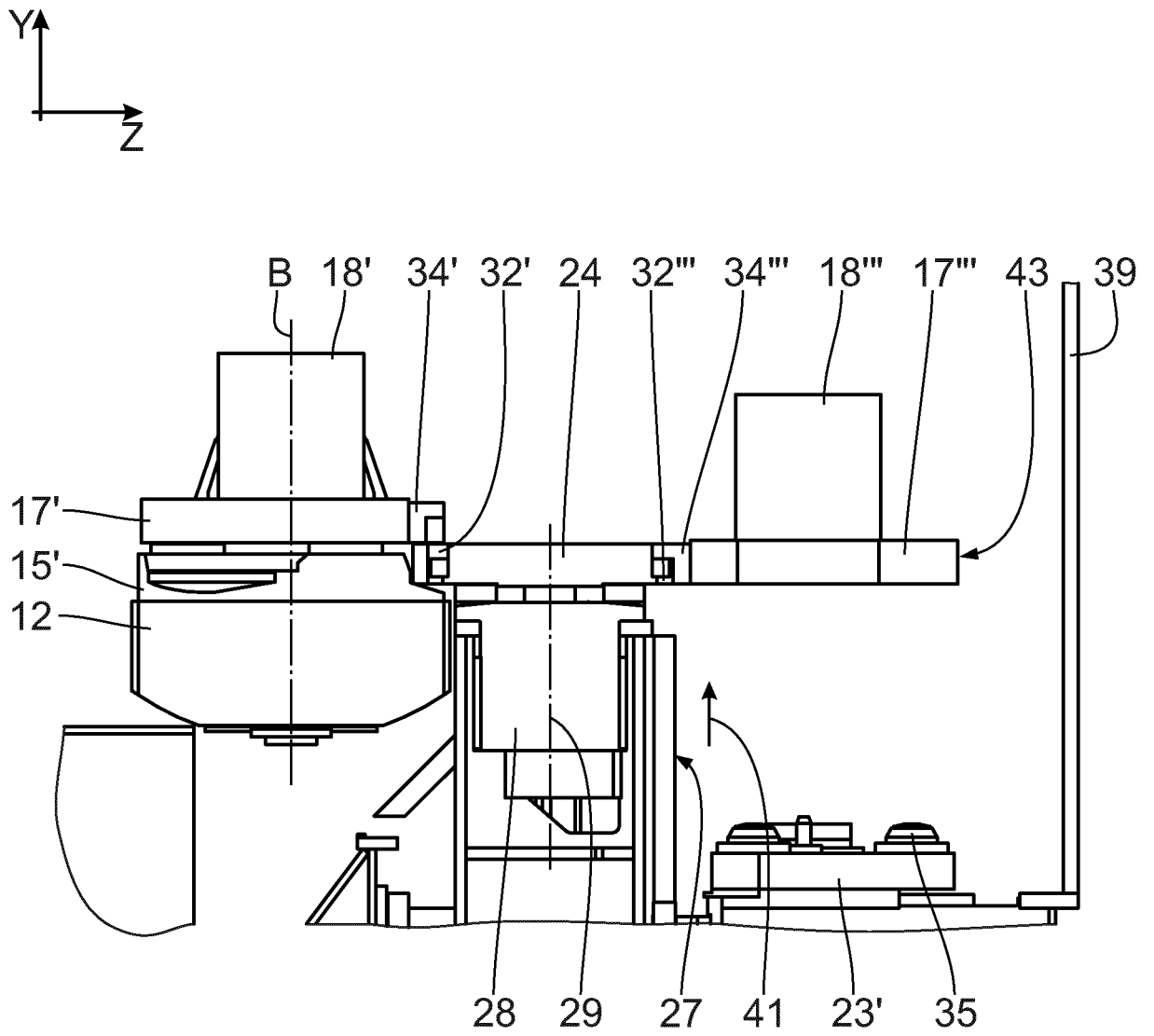


Fig. 6

7/7

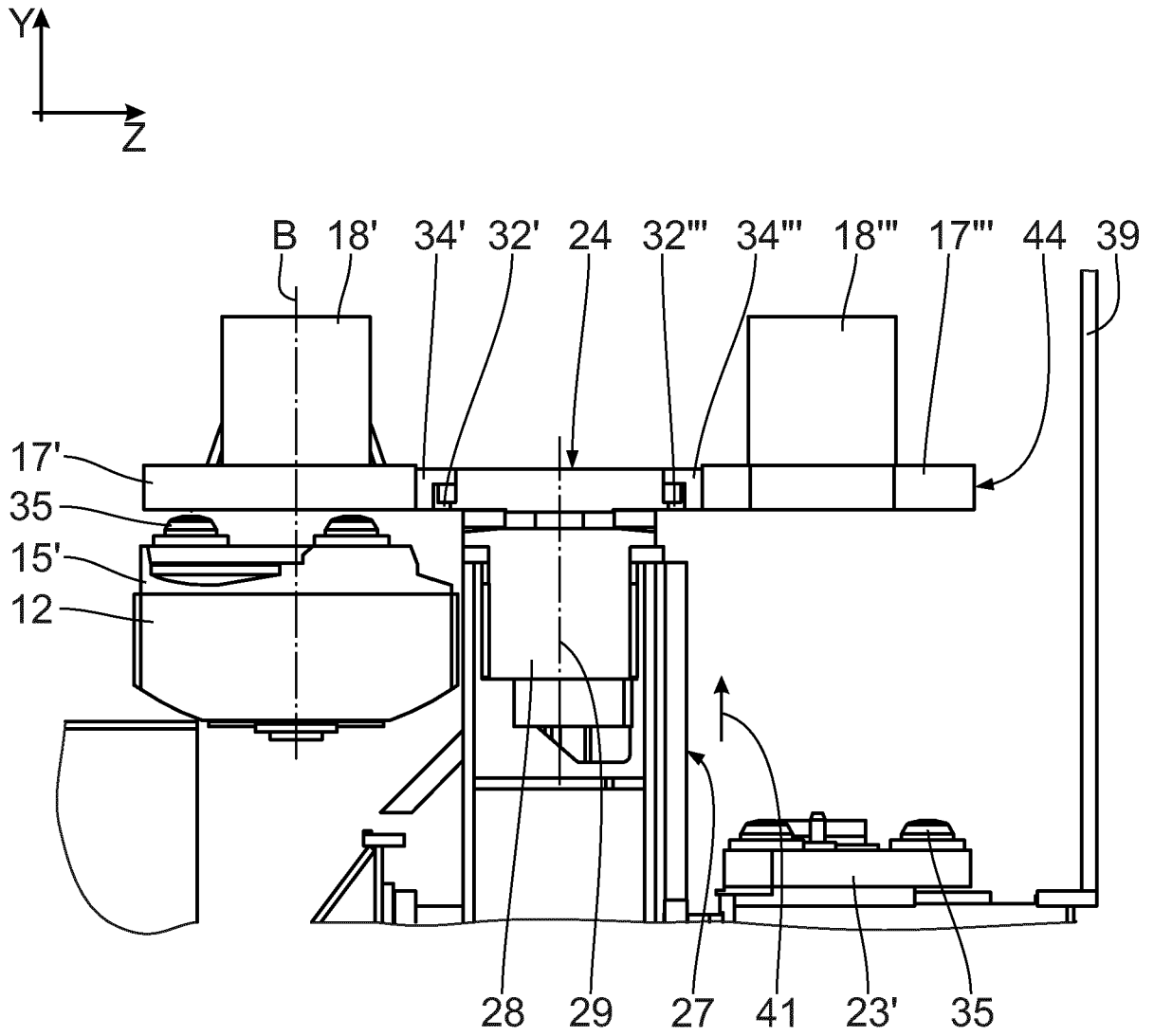


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/059333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B23Q1/48 B23Q7/14 B23Q11/08
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
 B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X, P	EP 2 623 256 A2 (DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH [DE]) 7 August 2013 (2013-08-07)	1-7
A, P	the whole document -----	8,9
X	DE 10 2008 014781 AI (HUELLER HILLE GMBH [DE]) 24 September 2009 (2009-09-24) the whole document -----	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">24 June 2014</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">02/07/2014</p>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Antol í Jover, Jordi</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/059333
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2623256	A2	07-08-2013	
		CN 103240637 A	14-08-2013
		DE 102012201728 AI	08-08-2013
		EP 2623256 A2	07-08-2013
		JP 2013173222 A	05-09-2013
		US 2013202389 AI	08-08-2013

DE 102008014781 AI		24-09-2009	
		AT 542633 T	15-02-2012
		DE 102008014781 AI	24-09-2009
		EP 2265409 AI	29-12-2010
		ES 2378439 T3	12-04-2012
		US 2011052341 AI	03-03-2011
		WO 2009115204 AI	24-09-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/059333

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23Q1/48 B23Q7/14 B23Q11/08
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchiertes Mindestprüfverfahren (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B23Q
 Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfverfahren gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X, P	EP 2 623 256 A2 (DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH [DE]) 7. August 2013 (2013-08-07)	1-7
A, P	das ganze Dokument	8,9
X	DE 10 2008 014781 AI (HUELLER HILLE GMBH [DE]) 24. September 2009 (2009-09-24)	1-9
	das ganze Dokument	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. Juni 2014	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 02/07/2014
---	--

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Antol í Jover, Jordi
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059333

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2623256	A2	07-08-2013	
		CN 103240637 A	14-08-2013
		DE 102012201728 AI	08-08-2013
		EP 2623256 A2	07-08-2013
		JP 2013173222 A	05-09-2013
		US 2013202389 AI	08-08-2013

DE 102008014781 AI		24-09-2009	
		AT 542633 T	15-02-2012
		DE 102008014781 AI	24-09-2009
		EP 2265409 AI	29-12-2010
		ES 2378439 T3	12-04-2012
		US 2011052341 AI	03-03-2011
		WO 2009115204 AI	24-09-2009
