



(10) **DE 10 2010 028 032 A1** 2011.10.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 028 032.1**

(22) Anmeldetag: **21.04.2010**

(43) Offenlegungstag: **27.10.2011**

(51) Int Cl.: **B23Q 1/01** (2006.01)

B23Q 1/26 (2006.01)

B23F 5/20 (2006.01)

B23C 3/32 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Felsomat GmbH & Co. KG, 75203, Königsbach-
Stein, DE**

(72) Erfinder:

Jäger, Helmut F., 75239, Eisingen, DE

(74) Vertreter:

**Kohler Schmid Möbus Patentanwälte, 70565,
Stuttgart, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2004 014912 A1

DE 197 44 157 A1

DE 26 33 433 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

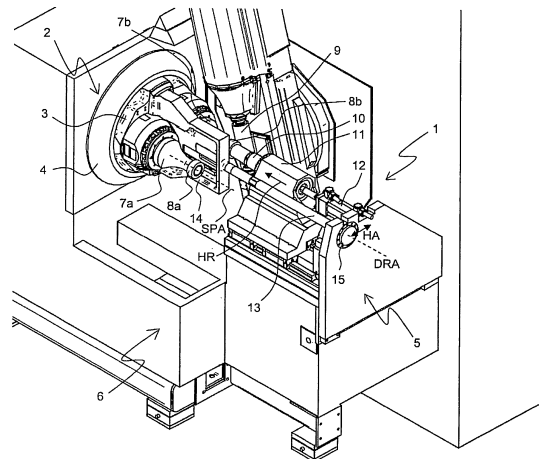
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Werkzeugmaschine mit zusätzlichem Zuganker**

(57) Zusammenfassung: Eine Werkzeugmaschine (1), insbesondere Wälzfräsmaschine, umfassend

- einer Halterungsstruktur (2), in oder an der mindestens eine Werkstückspindel (7a, 7b) für ein Werkstück (8a, 8b) gelagert ist,
- einen Gegenhalter (10) für eine Werkstückspindel (7b), wobei der Gegenhalter (10) parallel zur Achse (SPA) der Werkstückspindel (7b) verfahrbar ist und mittels eines Gegenhalter-Antriebs (12) auf die Werkstückspindel (7b) zu gedrückt werden kann,
- eine Befestigungsstruktur (5), an welcher sich der Gegenhalter-Antrieb (12) abstützt,
- und ein Maschinenbett (6), an dem die Halterungsstruktur (2) und die Befestigungsstruktur (5) direkt oder indirekt befestigt oder ausgebildet sind,

wobei die Befestigungsstruktur (5) und die Halterungsstruktur (2) einander gegenüberliegen, ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zuganker (13) vorgesehen ist, welcher die Befestigungsstruktur (5) und die Halterungsstruktur (2) miteinander verbindet. Mit der Erfindung ist eine hochpräzise Werkstückbearbeitung möglich, auch wenn durch die Werkstückbearbeitung ein hoher Kräfteintrag in das Werkstück erfolgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine, insbesondere Wälzfräsmaschine, umfassend

- einer Halterungsstruktur, in oder an der mindestens eine Werkstückspindel für ein Werkstück gelagert ist,
- einen Gegenhalter für die Werkstückspindel, wobei der Gegenhalter parallel zur Achse der Werkstückspindel verfahrbar ist und mittels eines Gegenhalter-Antriebs auf die Werkstückspindel zu gedrückt werden kann,
- eine Befestigungsstruktur, an welcher sich der Gegenhalter-Antrieb abstützt,
- und ein Maschinenbett, an dem die Halterungsstruktur und die Befestigungsstruktur direkt oder indirekt befestigt oder ausgebildet sind, wobei die Befestigungsstruktur und die Halterungsstruktur einander gegenüberliegen.

[0002] Eine solche Werkzeugmaschine ist beispielsweise aus der DE 10 2006 019 325 B3 bekannt.

[0003] Zur Bearbeitung von Werkstücken werden vielfältige Werkzeugmaschinen eingesetzt. In vielen Fällen wird bei der Bearbeitung das Werkstück in einer Werkstückspindel gehalten und rotiert, und ein Werkzeug greift am Werkstück mit erheblicher Kraft an, insbesondere beim Wälzfräsen. Um das Werkstück bei der Bearbeitung bzw. dem erheblichen Kräfteintrag stabil zu halten, ist es bekannt, Gegenhalter einzusetzen, die das Werkstück auf der Werkstückspindel sichern. Der Gegenhalter wird dabei mit erheblicher Kraft, beim Wälzfräsen beispielsweise mit bis zu 20 kN, an das Werkstück bzw. die zugehörige Werkstückspindel, gedrückt.

[0004] Werkzeugmaschinen, insbesondere Wälzfräsmaschinen, mit Gegenhalter sind in der Regel C-förmig aufgebaut. Auf einer Seite ist die Werkstückspindel angeordnet, eingebaut in einer Halterungsstruktur, und gegenüberliegend ist eine Befestigungsstruktur aufgebaut, an der sich der Antrieb des Gegenhalters abstützt. Halterungsstruktur und Befestigungsstruktur sind über das Maschinenbett miteinander verbunden.

[0005] Wird aber der Gegenhalter mit erheblicher Kraft gegen die Werkstückspindel gedrückt, so kann es zu Verformungen an der Werkzeugmaschine, insbesondere einem Verkippen des Gegenhalters relativ zur Werkstückspindel und/oder in seiner Führung, kommen. Dies beeinträchtigt die Genauigkeit der Werkstückbearbeitung.

Aufgabe der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Werkzeugmaschine vorzustellen, bei der eine hochpräzise Werkstückbearbeitung möglich ist,

auch wenn durch die Werkstückbearbeitung ein hoher Kräfteintrag in das Werkstück erfolgt.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Werkzeugmaschine, insbesondere Wälzfräsmaschine, der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens ein Zuganker vorgesehen ist, welcher die Befestigungsstruktur und die Halterungsstruktur miteinander verbindet.

[0008] Der gegenüber dem Maschinenbett zusätzliche Zuganker verringert Verformungen der Werkzeugmaschine in Folge des erheblichen Kräfteintrags des Gegenhalter-Antriebs. Die Befestigungsstruktur und die Halterungsstruktur werden nicht nur über das Maschinenbett, sondern auch mittels des Zugankers miteinander verbunden. Der Zuganker kann dabei viel näher an den Kraftangriffspunkt des Gegenhalters am Werkstück bzw. an der Werkstückspindel heranrücken als das Maschinenbett. Durch die verkleinerten Hebellängen kann Verformungen wirkungsvoll begegnet werden. Der Zuganker ist hinreichend robust ausgebildet, dass er das durch den Gegenhalter-Antrieb eingebrachte Moment im Wesentlichen kompensieren kann, so dass keine merkliche Verformung im Maschinenbett eintritt.

[0009] Der oder die Zuganker verlaufen typischerweise beabstandet vom Maschinenbett und zwischen der Befestigungsstruktur und der Halterungsstruktur. Halterungsstruktur, Befestigungsstruktur und (übriges) Maschinenbett bilden eine näherungsweise C-förmige Gesamtstruktur, und der oder die die Zuganker verbinden zusätzlich die Schenkel der C-förmigen Gesamtstruktur. Der oder die Zuganker sind typischerweise als Gestänge ausgebildet, können aber auch ganz oder teilweise flexibel ausgebildet sein, etwa mit Seilen.

Bevorzugte Ausführungsformen

[0010] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine, bei der die Halterungsstruktur einen Drehhalter umfasst, in dem wenigstens zwei Werkstückspindeln gelagert sind. Der Drehhalter mit den wenigstens zwei Werkstückspindeln ermöglicht einen hauptzeitparallelen Werkstückwechsel. Der Drehhalter und die Werkstückspindeln sind bevorzugt bezüglich ihrer Drehachsen parallel ausgerichtet. Der Drehhalter ist typischerweise als Trommel ausgebildet.

[0011] Besonders bevorzugt ist eine Weiterbildung dieser Ausführungsform, wobei der mindestens eine Zuganker ganz oder teilweise vor der Seitenfläche des Drehhalters, an der die Werkstückspindeln gelagert sind, verläuft. Setzt man die den Raum vor der Seitenfläche fort (parallel zur Drehachse des

Drehhalters), so verläuft der mindestens eine Zuganker ganz oder teilweise in diesem Raum. Dadurch sind besonders kleine Hebelarme bezüglich Zuganker und Kraftangriffspunkt (am Werkstück) möglich.

[0012] Ebenfalls bevorzugt ist eine Weiterbildung, die vorsieht, dass mindestens ein Zuganker am Drehhalter befestigt ist, insbesondere an einer Trennwand zwischen verschiedenen Werkstückspindeln des Drehhalters, und dass dieser mindestens eine Zuganker ein Drehlager aufweist, insbesondere wobei das Drehlager in der Befestigungsstruktur ausgebildet ist. Durch die Befestigung des Zugankers am Drehhalter kann eine gute Kraftvermittlung zur im Drehhalter gehaltenen Werkstückspindel erreicht werden; ebenso können wiederum kurze Hebelarme realisiert werden. Durch das Drehlager kann der Zuganker in allen Rotationslagen des Drehhalters ohne Umbauten eingesetzt werden.

[0013] Bei einer alternativen Weiterbildung ist ein Zuganker durch den Drehhalter hindurch entlang der Drehachse des Drehhalters geführt. In diesem Fall benötigt der Zuganker kein Drehlager; der Zuganker kann in der ortsfesten Halterungsstruktur hinter dem Drehhalter befestigt werden.

[0014] Bevorzugt ist auch eine Weiterbildung, bei der der mindestens eine Zuganker zumindest abschnittsweise parallel zur Drehachse des Drehhalters verläuft, insbesondere wobei der mindestens eine Zuganker zumindest abschnittsweise entlang der Drehachse verläuft. Diese Konstruktion ist besonders einfach, insbesondere wenn lediglich ein Zuganker eingesetzt wird. Die Kraftübertragung ist optimiert.

[0015] Besonders bevorzugt ist auch eine Ausführungsform, die vorsieht, dass der mindestens eine Zuganker in einem radialen Abstand von $3 \cdot R$ oder weniger, bevorzugt $1,5 \cdot R$ oder weniger, von der Spindelachse der Werkstückspindel, die mit dem Gegenhalter zusammenwirkt, an der Halterungsstruktur befestigt ist, wobei R den kleinsten Innenradius der Halterungsstruktur bezüglich der Spindelachse der besagten Werkstückspindel an der Seitenfläche der Halterungsstruktur, an der die Werkstückspindeln gelagert sind, bezeichnet. Gemäß dieser Ausführungsform wird der Zuganker besonders nahe beim Kraftangriff von Gegenhalter und Werkstück angeordnet bzw. befestigt. Die kleinen Hebelarme ermöglichen einen leichten und materialsparenden Aufbau.

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht weiterhin vor, dass die mindestens eine Werkstückspindel horizontal angeordnet ist. Dies verbessert den Spänefall. Alternativ ist auch eine Ausführungsform als Vertikalmaschine (mit vertikaler/n Werkstückspindel/n) möglich.

[0017] Bevorzugt ist auch eine Ausführungsform, bei der Gegenhalter-Antrieb

- einen Hydraulikzylinder oder
- einen Motor mit Gewindespindel

umfasst. Diese Antriebsvarianten haben sich in der Praxis bewährt.

[0018] Insbesondere mit einem Hydraulikzylinder können große Kräfte aufgebracht werden.

[0019] Schließlich ist noch bevorzugt eine Ausführungsform, bei der die Befestigungsstruktur eine Metallplatte umfasst. Dieser Aufbau ist besonders einfach, und kann gut mit dem zusätzlichen Zuganker gegen eine Verformung gesichert werden.

[0020] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung und Zeichnung

[0021] Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0022] [Fig. 1](#) eine schematische Perspektivdarstellung einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine, hier Wälzfräsmaschine, mit zwei Werkstückspindeln;

[0023] [Fig. 2](#) eine schematische Querschnittsdarstellung durch eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschine ähnlich [Fig. 1](#) im Bereich der Befestigung eines Zugankers;

[0024] [Fig. 3](#) eine schematische Perspektivdarstellung einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine, hier Wälzfräsmaschine, mit einer Werkstückspindel.

[0025] Die [Fig. 1](#) zeigt eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschine **1**, hier eine Wälzfräsmaschine. Die Werkzeugmaschine **1** weist eine Halterungsstruktur **2** auf, hier umfassend einen Drehhalter **3** und ein Lager **4** für den Drehhalter **3**. Die Halterungsstruktur **2** dient der Lagerung von Werkstückspindeln **7a**, **7b**. Der Halterungsstruktur **2** gegenüber liegt eine Befestigungsstruktur **5**, hier eine Metallplatte. Sowohl die Halterungsstruktur **2** als auch die Befestigungsstruktur **5** sind an einem (hier) bodenseitigen Maschinenbett **6** befestigt, so dass die Halterungsstruktur **2**, das Maschinenbett **6** und Befestigungsstruktur **5** im

Querschnitt im Wesentlichen die Form eines (hier liegenden) „C“ ausbilden.

[0026] Im Drehhalter **3**, welcher um eine (hier) horizontale Drehachse **DRA** motorisch rotiert werden kann, sind (hier) zwei Werkstückspindeln **7a**, **7b** ausgebildet. Auf den Werkstückspindeln **7a**, **7b** kann jeweils ein Werkstück **8a**, **8b** eingespannt und um eine jeweilige (hier horizontale) Spindelachse **SPA** rotiert werden (nur eingezeichnet für die vordere Werkstückspindel **7a**).

[0027] Die in [Fig. 1](#) vordere Werkstückspindel **7a** befindet sich in einer Transferposition, in welcher das Werkstück **8a** hauptzeitparallel gewechselt werden kann. Die hintere Werkstückspindel **7b** bzw. das zugehörige Werkstück **8b** befindet sich in Bearbeitungsposition für eine Bearbeitung durch einen Wälzfräskopf **9** (mit nur schematisch dargestelltem Werkzeug). Die Positionen der Werkstückspindeln **7a**, **7b** können durch Drehen des Drehhalters (vgl. Drehachse **DRA**) um 180° getauscht werden.

[0028] Um bei der Bearbeitung das Werkstück **8b** auch bei der Einwirkung hoher Bearbeitungskräfte in Position zu halten, wird das Werkstück **8b** mit einem Gegenhalter **10** von der Seite gegenüber der Werkstückspindel **7b** gesichert. Der Gegenhalter **10** (hier genauer eine Gegenhalter-Pinole) ist in einer linearen Führung **11** gehalten, in welcher der Gegenhalter **10** parallel zur Spindelachse der hinteren Werkstückspindel **7b** verfahren kann. Der Gegenhalter **10** ist dabei von einem Gegenhalter-Antrieb **12**, hier einem Hydraulikzylinder, angetrieben. Der Gegenhalter-Antrieb **12** stützt sich an der Befestigungsstruktur **5** ab und drückt den Gegenhalter **10** auf die Werkstückspindel **7b** zu, vgl. Halterichtung **HR**. Der Hydraulikzylinder drückt dabei konzentrisch (momentfrei) auf die Gegenhalter-Pinole.

[0029] Die Kraftwirkung des Gegenhalter-Antriebs **12** droht die Befestigungsstruktur **5** zu verformen, hier etwa die Metallplatte in ihrem oberen Bereich nach vorne zu biegen; dabei kann das gesamte Maschinenbett **6** in die Verformung einbezogen sein. Dadurch könnte die Führung **11** relativ zum Gegenhalter **10** verkippt werden, und der Halt des Werkstücks **8b** wäre nicht mehr präzise oder gar insgesamt gefährdet.

[0030] Gemäß der Erfindung weist die Werkzeugmaschine **1** einen zusätzlichen Zuganker **13** auf. Der Zuganker **13** ist einseitig (rechts) drehbar an der Befestigungsstruktur **5** gelagert, und andererseits am Drehhalter **3** über eine Trennwand **14** zwischen den zwei Werkstückspindeln **7a**, **7b** befestigt. Während der Gegenhalter **10** samt Gegenhalter-Antrieb **12** die Befestigungsstruktur **5** und die Werkstückspindel **7b** (bzw. den Drehhalter **3**) auseinander spreizt, hält der Zuganker **13** die Befestigungsstruktur **5** und

den Drehhalter **3** zusammen und wirkt so einer Verformung der Werkzeugmaschine **1** entgegen.

[0031] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der (einzige) Zuganker **13** entlang der Drehachse **DRA** des Drehhalters **3** geführt, was die Befestigung an der Befestigungsstruktur **5** und an der Halterungsstruktur **2** (hier am Drehhalter **3**) erleichtert. Rechtsseitig ist der Zuganker **13** in einem Drehlager **15** in der Befestigungsstruktur **5** befestigt, so dass der Zuganker **13** in allen Verdrehpositionen des Drehhalters **3** installiert bleiben kann.

[0032] Bevorzugt verläuft der Zuganker **13** und befindet sich die Befestigung des Zugankers **13** (in der Ebene senkrecht zur Spindelachse **SPA**) möglichst nahe am Kraftangriff des Gegenhalters **10**. Hier verläuft der Zuganker **13** in einem Raum vor der Seitenfläche des Drehhalters **3**, an dem die Werkstückspindeln **7a**, **7b** ausgebildet sind; dadurch ist der (radiale) Hebelarm **HA** kurz, und die Zugankerung ist besonders effizient.

[0033] Der Gegenhalter **10** kann über den Gegenhalter-Antrieb **12** für eine Drehung des Drehhalters **3** zurückgezogen werden. Typischerweise sind der Gegenhalter-Antrieb **12**, ein Antrieb für den Drehhalter **3**, Antriebe für die Werkstückspindeln **7a**, **7b** und ein Antrieb für den Wälzfräskopf **9** programmgesteuert synchronisiert.

[0034] Bei Ausbildung einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine mit nur einer Werkstückspindel entfällt der Drehhalter (d. h. die Werkstückspindel kann in einer vollständig ortsfesten Halterungsstruktur gelagert werden), und statt einem Drehlager für den Zuganker kann eine starre Befestigung eingesetzt werden.

[0035] Die [Fig. 2](#) zeigt im horizontalen Querschnitt den vorderen Bereich eines Drehhalters **3** einer Werkzeugmaschine, an der die Erfindung realisiert ist, vgl. auch die in so weit ähnliche Ausführungsform von [Fig. 1](#).

[0036] Im Drehhalter **3** sind zwei Werkstückspindeln **7a**, **7b** ausgebildet, wobei die Werkstückspindel **7b** in Bearbeitungsposition ist. Der Drehhalter **3** ist um die Drehachse **DRA** rotierbar, die Werkstückspindeln **7a**, **7b** sind um Spindelachsen **SPA** im Drehhalter **3** rotierbar. Auf der Werkstückspindel **7b** ist ein Werkstück **8b** angeordnet, welches von einem Wälzfräswerkzeug **16** bearbeitet werden kann. Weiterhin wird das Werkstück **8b** mit einem Gegenhalter **10** in Halterichtung **HR** gedrückt.

[0037] Der Drehhalter **3** ist mit einem Zuganker **13** verbunden, welcher an einer Trennwand **13** des Drehhalters **3** angreift.

[0038] Die Seitenfläche (Oberseite) **17** des Drehhalters **3**, an welcher die Werkstückspindeln **7a**, **7b** mit ihren Werkstückhalterungen (Futtern) aus dem Drehhalter **3** herausragen, spannt durch eine Fortsetzung parallel zur Drehachse DRA (vgl. Raumgrenzen RG) einen Raum RM auf, in welchem auch der Zuganker **13** verläuft. Der Zuganker **13** ist weiterhin in einem relativ kleinen radialen Abstand AB von der Spindelachse SPA der Werkstückspindel **7b** in Bearbeitungsposition an der Halterungsstruktur **2** befestigt. Insbesondere ist AB kleiner als $3 \cdot R$, wobei R der kleinste Innenradius der (bezüglich der Spindelrotation) ortsfesten Halterungsstruktur **2** (hier ausgebildet am Drehhalter **3** als auskragende Spindelhalterung **18**) an der Seitenfläche **17** des Drehhalters **3** ist. R bezeichnet also die kleinste Entfernung der Halterungsstruktur **2** von der Spindelachse SPA der Werkstückspindel **7b**, die mit dem Gegenhalter **10** zusammenwirkt, bei Aufsicht auf die Seitenfläche **17** (also in [Fig. 2](#) „von oben“) der Halterungsstruktur **2** in der Ebene senkrecht zur Spindelachse SPA. Diese Maßnahmen sorgen für einen kompakten Aufbau und kleine Hebel-längen zwischen dem Kraftangriff des Gegenhalters **10** und der Zugankerbefestigung.

wisse Symmetrie der Zugankeranordnung für eine gute Stabilität der Befestigungsstruktur vorteilhaft ist.

[0039] [Fig. 3](#) zeigt eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschine **1**, die lediglich eine einzige Werkstückspindel **7b** aufweist; es werden vor allem die Unterschiede zum Aufbau von [Fig. 1](#) erläutert.

[0040] Die Werkstückspindel **7b** ist in einer Halterungsstruktur **2** gelagert, die im Wesentlichen aus einem quaderförmigen Rahmen besteht. Der Werkstückspindel **7b** liegt in axialer Richtung (vgl. Spindelachse SPA) ein Gegenhalter **10** gegenüber, dessen Gegenhalter-Antrieb **12** sich an einer Befestigungsstruktur **5** abstützt. Die Halterungsstruktur **2**, ein Maschinenbett **6** und die Befestigungsstruktur **5** sind zusammen C-artig aufgebaut (wobei das „C“ auf seinem „Rücken“ liegt).

[0041] Um eine zusätzliche Stabilisierung der Befestigungsstruktur **5** bei Kraftwirkung des Gegenhalter-Antriebs **12** zu erreichen, ist ein Zuganker **13** vorgesehen, welcher die Halterungsstruktur **2** und die Befestigungsstruktur **5** – zusätzlich zum Maschinenbett **6** und von diesem (hier vertikal) beabstandet – zugstabil verbindet. Der Zuganker **13** verläuft hier parallel zur Spindelachse SPA und bezüglich der radialen Richtung unmittelbar anschließend an die beweglichen Teile der Werkstückspindel **7b**. Im Ausführungsbeispiel von [Fig. 3](#) ersetzt der Zuganker **13** einen Teil der Einfassung der rotierenden Teile an der Werkstückspindel **7b**.

[0042] Man beachte, dass auch mehrere Zuganker eingesetzt werden können, etwa um den Umfang der Werkstückspindel verteilt. Insbesondere bei mehreren Zugankern können diese auch nicht-parallel zur Spindelachse verlaufen, wobei in der Regel eine ge-

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

- DE 102006019325 B3 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine (1), insbesondere Wälzfräsmaschine, umfassend

- einer Halterungsstruktur (2), in oder an der mindestens eine Werkstückspindel (7a, 7b) für ein Werkstück (8a, 8b) gelagert ist,
- einen Gegenhalter (10) für die Werkstückspindel (7b), wobei der Gegenhalter (10) parallel zur Achse (SPA) der Werkstückspindel (7b) verfahrbar ist und mittels eines Gegenhalter-Antriebs (12) auf die Werkstückspindel (7b) zu gedrückt werden kann,
- eine Befestigungsstruktur (5), an welcher sich der Gegenhalter-Antrieb (12) abstützt,
- und ein Maschinenbett (6), an dem die Halterungsstruktur (2) und die Befestigungsstruktur (5) direkt oder indirekt befestigt oder ausgebildet sind, wobei die Befestigungsstruktur (5) und die Halterungsstruktur (2) einander gegenüberliegen,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens ein Zuganker (13) vorgesehen ist, welcher die Befestigungsstruktur (5) und die Halterungsstruktur (2) miteinander verbindet.

2. Werkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungsstruktur (2) einen Drehhalter (3) umfasst, in dem wenigstens zwei Werkstückspindeln (7a, 7b) gelagert sind.

3. Werkzeugmaschine (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Zuganker (13) ganz oder teilweise vor der Seitenfläche (17) des Drehhalters, an der die Werkstückspindeln (7a, 7b) gelagert sind, verläuft.

4. Werkzeugmaschine (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zuganker (13) am Drehhalter (3) befestigt ist, insbesondere an einer Trennwand (14) zwischen verschiedenen Werkstückspindeln (7a, 7b) des Drehhalters (3), und dass dieser mindestens eine Zuganker (13) ein Drehlager (15) aufweist, insbesondere wobei das Drehlager (15) in der Befestigungsstruktur (5) ausgebildet ist.

5. Werkzeugmaschine (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zuganker (13) durch den Drehhalter (3) hindurch entlang der Drehachse (DRA) des Drehhalters (3) geführt ist.

6. Werkzeugmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Zuganker (13) zumindest abschnittsweise parallel zur Drehachse (DRA) des Drehhalters (3) verläuft, insbesondere wobei der mindestens eine Zuganker (13) zumindest abschnittsweise entlang der Drehachse (DRA) verläuft.

7. Werkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Zuganker (13) in einem radialen Abstand von $3 \cdot R$ oder weniger, bevorzugt $1,5 \cdot R$ oder weniger, von der Spindelachse (SPA) der Werkstückspindel (7b), die mit dem Gegenhalter (10) zusammenwirkt, an der Halterungsstruktur (2) befestigt ist, wobei R den kleinsten Innenradius der Halterungsstruktur (2) bezüglich der Spindelachse (SPA) der besagten Werkstückspindel (7b) an der Seitenfläche (17) der Halterungsstruktur (2), an der die Werkstückspindeln (7a, 7b) gelagert sind, bezeichnet.

8. Werkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Werkstückspindel (7a, 7b) horizontal angeordnet ist.

9. Werkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenhalter-Antrieb (12)

- einen Hydraulikzylinder oder
- einen Motor mit Gewindespindel umfasst.

10. Werkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsstruktur (5) eine Metallplatte umfasst.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

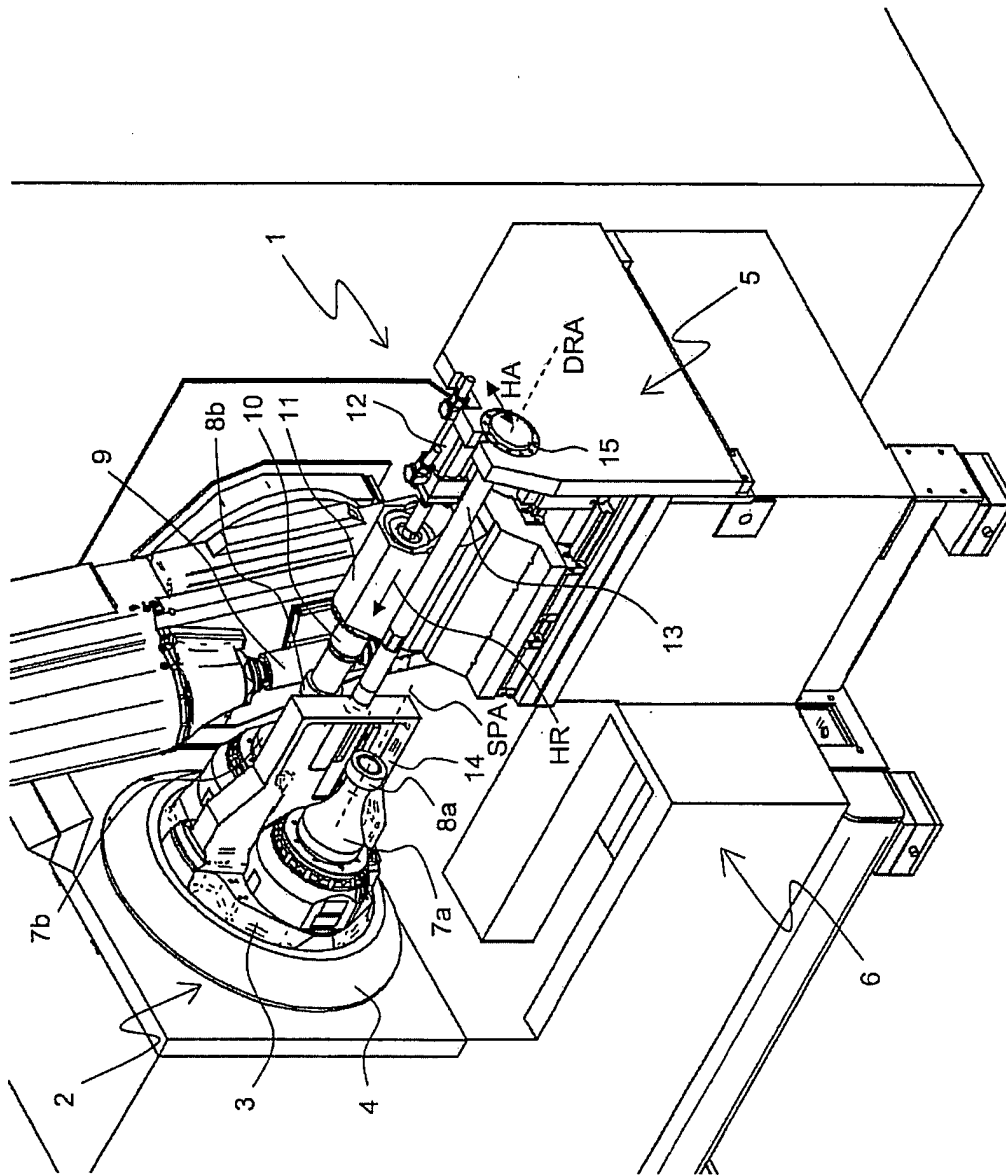


Fig. 1

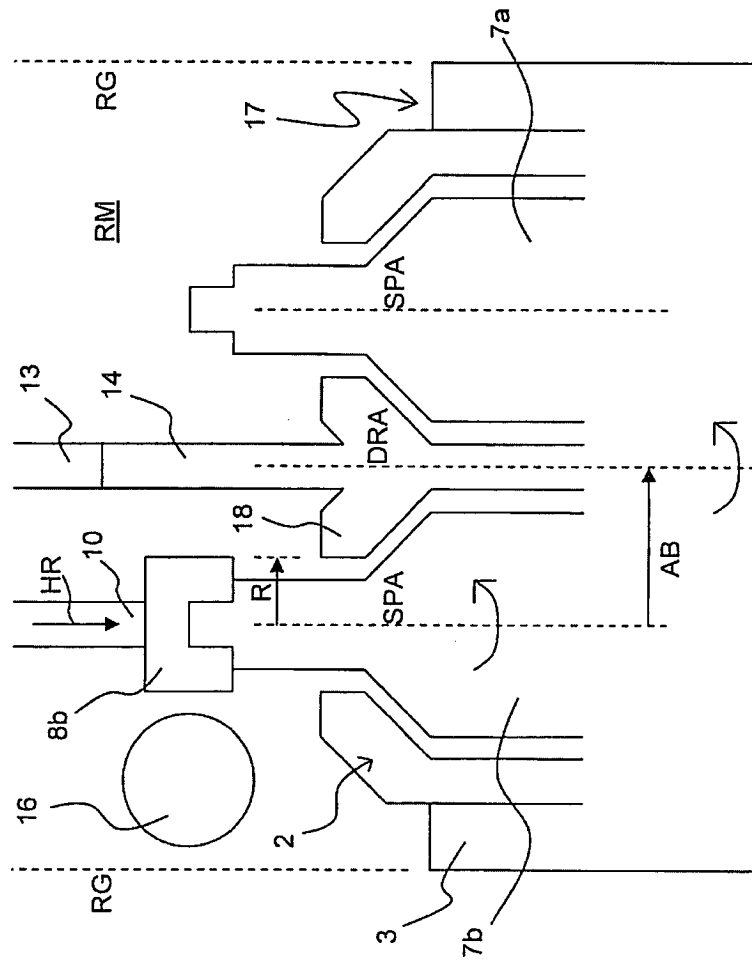


Fig. 2

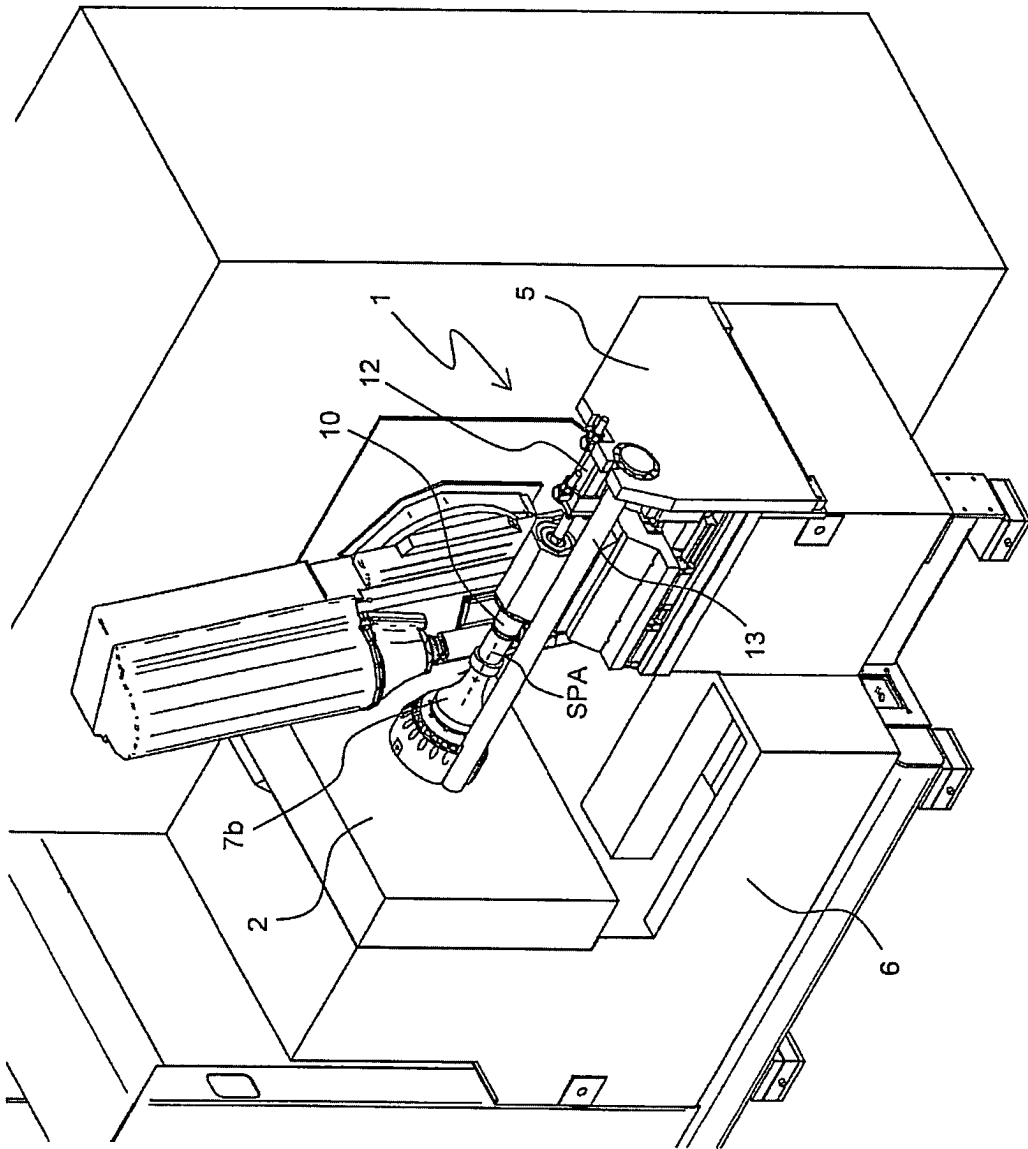


Fig. 3