

(19)



(11)

EP 2 527 083 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2012 Patentblatt 2012/48

(51) Int Cl.:
B23Q 7/04 (2006.01) **B27M 1/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12002500.2**

(22) Anmeldetag: **07.04.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Gurka, Paul**
69429 Waldbrunn (DE)

(74) Vertreter: **Jackisch-Kohl, Anna-Katharina**
Patentanwälte
Jackisch-Kohl & Kohl
Stuttgarter Strasse 115
70469 Stuttgart (DE)

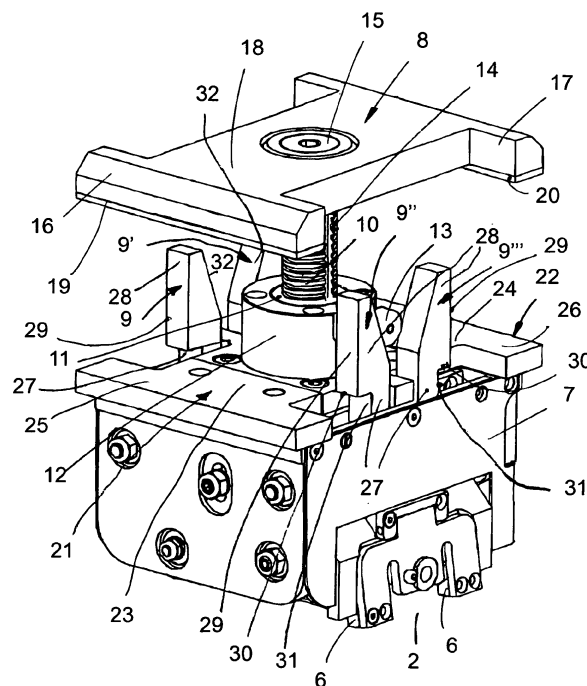
(30) Priorität: **27.05.2011 DE 102011102793**

(71) Anmelder: **Michael Weinig Ag**
97941 Taubertshausheim (DE)

(54) **Verfahren zur Bearbeitung der Stirnseiten von Werkstücken aus Holz, Kunststoff und dergleichen**

(57) Zwei Werkstücke werden mit seitlichem Abstand und in ihrer Längsrichtung versetzt zueinander eingespannt und mit einem drehbar angetriebenen Fräs-
werkzeug stirnseitig bearbeitet. Infolge des versetzten Einspannens können die Werkstücke optimal stirnseitig bearbeitet werden. Das Fräs-
werkzeug kann weg- und

zeitoptimiert so verfahren werden, dass mit ihm zunächst die eine Stirnseite des einen Werkstückes sowie daran anschließend die längsversetzte Stirnseite des benachbarten Werkstückes bearbeitet werden. Dadurch ist eine einfache, zeitsparende und zuverlässige Stirnbearbeitung der Werkstücke sichergestellt.

**Fig. 1****EP 2 527 083 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung der Stirnseiten von Werkstücken aus Holz, Kunststoff und dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es sind Verfahren bekannt, bei denen zwei Werkstücke aneinanderliegend mit einem Fräswerkzeug gleichzeitig bearbeitet werden. Um Ausrisse beim Austritt der Fräswerkzeuge aus den Werkstücken zu vermeiden, werden Konterhölzer eingesetzt, die seitlich an den Werkstücken anliegen und dadurch verhindern, dass an den Stirnseiten der Werkstücke beim Werkzeugaus- bzw. Werkzeugeintritt Ausrisse entstehen.

[0003] Es ist weiter bekannt, die aneinander liegenden Werkstücke mit einem genügenden Aufmaß in der Werkstückbreite vorzusehen, damit die bei der Stirnbearbeitung entstehenden Ausrisse durch eine anschließende Längsbearbeitung der Werkstücke weggefräst werden können. Dies bedingt jedoch einen erheblichen Abfall an dem Werkstück-Material.

[0004] Es ist ferner bekannt, die Werkstücke einzeln an den Stirnseiten mit einer speziellen, einrollenden Anfahrstrategie im Gleichlauf zu bearbeiten, um Ausrisse zu vermeiden. Der notwendige Werkzeugwechsel macht diese Verfahrensweise der Einzelteilbearbeitung jedoch zeitaufwändig. Die Fertigungsleistung ist dementsprechend gering.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Verfahren so auszubilden, dass eine stirnseitige Bearbeitung der Werkstücke bei hoher Fertigungsleistung, geringem Zeitaufwand, bei kompakter Maschinen- und Vorrichtungsbauweise und ohne bzw. nur mit minimalen Ausrissen einfach durchgeführt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die Werkstücke in ihrer Längsrichtung versetzt zueinander eingespannt und dann mit dem Fräswerkzeug stirnseitig bearbeitet. Infolge des versetzten Einspannens können die Werkstücke optimal stirnseitig bearbeitet werden. Das Fräswerkzeug wird hierbei weg- und zeitoptimiert so verfahren, dass mit ihm zunächst die eine Stirnseite des einen Werkstückes sowie daran anschließend die längsversetzte Stirnseite des benachbarten Werkstückes bearbeitet werden. Auf diese Weise ist eine einfache, zeitsparende und zuverlässige Stirnbearbeitung der Werkstücke sichergestellt.

[0008] Vorteilhaft ist es, wenn die Werkstücke durch das Fräswerkzeug im Gleichlauf bearbeitet werden. In diesem Falle wird ein Aussplittern des Werkstückes beim Austritt des Fräswerkzeuges zuverlässig verhindert. Durch eine solche Verfahrensweise können die Stirnseiten der Werkstücke beim Eintritt des Fräswerkzeuges mit einer einrollenden Anfahrstrategie bearbeitet werden, wobei auch hierbei das Aussplittern minimiert wird.

Das Aussplittern wird somit an beiden Werkstücken vermieden bzw. minimiert.

[0009] Der Abstand zwischen den Werkstücken ist vorteilhaft etwa so groß wie der halbe Flugkreisdurchmesser des Fräswerkzeuges. Die Werkstücke können dadurch mit verhältnismäßig geringem Abstand nebeneinander angeordnet werden, wodurch die Bearbeitungszeit beider Werkstücke verringert und damit die Fertigungsleistung erhöht wird.

[0010] Vorteilhaft entspricht der Längsversatz zwischen den beiden Werkstücken ebenfalls etwa dem halben Flugkreisdurchmesser des Fräswerkzeuges.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn zur Bearbeitung beider Stirnseiten der beiden Werkstücke ein einziges Fräswerkzeug eingesetzt wird. Dann ist ein Werkzeugwechsel nicht erforderlich. Es können mit dem einzigen Fräswerkzeug alle Stirnseiten beider Werkstücke gefräst werden.

[0012] Bei einer solchen Verfahrensweise ist es von Vorteil, wenn das Fräswerkzeug in einer Bewegungsbahn um die Werkstücke bewegt wird. Dann können sämtliche Stirnseiten der beiden Werkstücke in einem Zuge bearbeitet werden.

[0013] Es ist bei einer anderen Verfahrensweise möglich, zwei Fräswerkzeuge einzusetzen, die jeweils zwei benachbarte Stirnseiten der benachbarten Werkzeuge bearbeiten. In einem solchen Fall kann die erste Stirnseite der beiden Werkstücke durch das eine Fräswerkzeug und die zweite Stirnseite dieser beiden Werkstücke gleichzeitig durch das zweite Fräswerkzeug bearbeitet werden. Durch die gleichzeitige Bearbeitung beider Stirnseiten der beiden Werkstücke ergibt sich in diesem Falle eine erhebliche Zeitersparnis. Eine solche Verfahrensweise ist dann besonders vorteilhaft, wenn an den beiden Stirnseiten der Werkstücke unterschiedliche Profile hergestellt werden sollen.

[0014] Damit die Werkstücke in ihre exakte Lage zum Einspannen und zur anschließenden Stirnseitenbearbeitung gelangen, ist es von Vorteil, die Werkstücke mit Hilfe von Längsanschlägen zu positionieren.

[0015] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0016] Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung eine Spanneinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 in perspektivischer Darstellung die auf einer Konsole befestigte Spanneinrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung mehrere nebeneinander angeordnete Konsolen, auf denen jeweils eine Spanneinrichtung vorgesehen ist,

- Fig. 4 in schematischer Darstellung und in Draufsicht zwei nebeneinander angeordnete Spanneinrichtungen, mit denen zwei Werkstücke eingespannt sind, die an ihren stirnseitigen Enden bearbeitet werden,
- Fig. 5 in perspektivischer Darstellung ein Bearbeitungswerkzeug, mit dem ein stirnseitiges Ende eines Werkstückes bearbeitet wird,
- Fig. 6 in einer Darstellung entsprechend Fig. 4 die Bewegungsbahn des Werkzeuges bei der stirnseitigen Bearbeitung der eingespannten Werkstücke,
- Fig. 7 in einer Darstellung entsprechend Fig. 6 eine zweite Ausführungsform einer Spanneinrichtung.

[0017] Mit der Spanneinrichtung lassen sich Werkstücke 1 für eine Bearbeitung einspannen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel können mit der Spanneinrichtung gleichzeitig zwei Werkstücke 1 eingespannt werden (Fig. 4 und 6).

[0018] Die Spanneinrichtung wird mit Hilfe von Klemmeinrichtungen 2 auf einer Konsole 3 festgeklemmt. Die Konsole 3 hat an ihren Längsseiten Klemmprofile 4, 5 (Fig. 2), mit denen die Klemmeinrichtungen 2 zusammenwirken. Die Klemmeinrichtungen 2 haben jeweils zwei mit Abstand nebeneinander liegende Klemmfinger 6, welche die Klemmprofile 4, 5 der Konsole 3 untergreifen. Die Lage der Spanneinrichtung längs der Konsole 3 wird über (nicht dargestellte) Einstellhilfen exakt festgelegt.

[0019] Die Spanneinrichtung hat ein Gehäuse 7, in dem ein Antrieb für ein als Spannpratze 8 ausgebildetes Spannelement und Anschläge 9, 9', 9'', 9''' für die Werkstücke 1 untergebracht sind. Die Spannpratze 8 ist auf dem oberen Ende einer Gewindespindel 10 gelagert, die ihrerseits in einem Kolben 11 aufgenommen ist. Er ist in einem (nicht dargestellten) Zylinderrohr untergebracht, das im Gehäuse 7 angeordnet ist. Der Kolben 11 ragt nach oben aus dem Gehäuse 7. Das überstehende Ende des Kolbens 11 ist axial in einem mit dem Gehäuse 7 verbundenen Führungsring 12 geführt.

[0020] Mit der Gewindespindel 10 kann die Spannpratze 8 auf die Höhe des zu bearbeitenden Werkstückes 1 eingestellt werden, indem die Spannpratze 8 zusammen mit der Gewindespindel 10 in jeweils 360°-Schritten gedreht wird. Die Gewindespindel 10 bewegt sich bei dieser Anpassung der Spannpratze 8 an die Werkstückhöhe in axialer Richtung relativ zum Kolben 11. Im Führungsring 12 ist ein Rastbolzen angeordnet, der mit einem Griffstück 13 betätigt werden kann. In einer Sperrstellung greift er durch einen Schlitz am oberen Ende des Kolbens 11 in eine axial verlaufende Nut 14 der Gewindespindel 10 ein. Der Rastbolzen verhindert in der Sperrstellung ein Verdrehen des Kolbens 11 und der Gewindespindel 10.

Wird der Rastbolzen mit dem Griffstück 13 in eine Freigabestellung zurückgezogen, in der er nicht mehr in die Nut 14 eingreift, lässt sich die Gewindespindel 10 mit Hilfe der Spannpratze 8 drehen. Dadurch erfolgt eine grobe Einstellung der Spannpratze 8 auf die Höhe bzw. Dicke des Werkstückes 1. Anschließend wird der Rastbolzen in seine Sperrstellung zurückgeschoben und der Kolben 11 mit Druckmedium beaufschlagt, wenn das Werkstück 1 eingespannt werden soll. Der Kolben 11 wird vorzugsweise pneumatisch betätigt, kann aber auch durch Hydraulikmedium beaufschlagt werden.

[0021] Die Spannpratze 8 ist mit einer zentralen Schraube 15 auf der Gewindespindel 10 befestigt. Die Spannpratze 8 hat Doppel-T-Form mit zwei schmalen, parallel zueinander verlaufenden Stegen 16, 17 und einem diese Stege verbindenden Mittelstück 18. An der Unterseite der Stege 16, 17 sind Auflageleisten 19, 20 befestigt, die sich über die Länge der Stege 16, 17 erstrecken und mit denen die Spannpratze 8 auf den Werkstücken 1 aufliegt. Die Auflageleisten 19, 20 können aus einem weichen Material bestehen, beispielsweise Gummi, Kunststoff, Kork oder Ähnlichem, damit beim Spannen die Werkstückoberfläche nicht beschädigt wird.

[0022] Auf dem Gehäuse 7 sind in Bezug auf die Gewindespindel 10 diametral einander gegenüberliegend zwei Werkstückauflagen 21, 22 vorgesehen. Sie ragen in Längsrichtung sowie auch quer zu ihrer Längsrichtung über das Gehäuse 7. Dadurch steht trotz kompakter Ausbildung der Spanneinrichtung eine große Auflagefläche zur Abstützung der Werkstücke 1 zur Verfügung. Die beiden Werkstückauflagen 21, 22 sind gleich ausgebildet, jedoch spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet. Sie haben jeweils T-förmigen Umriss. Mit dem Fuß 23, 24 sind die Werkstückauflagen 21, 22 auf dem Gehäuse 7 befestigt. Die Stege 25, 26 der Werkstückauflagen 21, 22 stehen in Längsrichtung und in Querrichtung über das Gehäuse 7 vor.

[0023] Die Werkstückauflagen 21, 22 liegen den Stegen 16, 17 der Spannpratze 8 gegenüber. Senkrecht zu den Werkstückauflagen 21, 22 sind die Anschläge 9, 9', 9'', 9''' verschiebbar angeordnet. Jeweils zwei Anschläge 9, 9' und 9'', 9''' liegen in Bezug auf die Gewindespindel 10 diametral einander gegenüber. Sie stehen nach oben in Richtung auf die Spannpratze 8 über die Werkstückauflagen 21, 22 vor und liegen im Bereich zwischen den überstehenden Enden der Stege 25, 26 der Werkstückauflagen 21, 22 sowie zwischen den Stegen 16, 17 der Spannpratze 8. Dadurch kann die Spannpratze 8 mit ihrem Mittelstück 18 beim Ausführen des Spannhubes zwischen den Anschlägen hindurch fahren. Die nebeneinander liegenden, den Werkstückauflagen 21, 22 zugeordneten Anschläge 9, 9' und 9'', 9''' sind synchron gegenläufig verstellbar. Zum Verschieben der Anschläge sind (nicht dargestellte) Antriebsspindeln vorgesehen, welche ihrerseits mit einem (nicht dargestellten) Motor antriebsverbunden sind.

[0024] Die Anschläge 9'', 9''' sitzen mit entsprechenden Spindelmuttern auf der Antriebsspindel. Damit die

Anschläge 9", 9" synchron gegensinnig zueinander bewegt werden, hat die Antriebsspindel Links- und Rechtsgewindeabschnitte, auf denen die Spindelmuttern sitzen.

[0025] Die Spindelmuttern sind am unteren Ende von schmalen Trägern 27 vorgesehen, die sich nach oben bis geringfügig über die Werkstückauflagen 21, 22 erstrecken. An die Träger 27 schließen Anschlagstücke 28 an, die an ihren voneinander abgewandten Seiten mit einer ebenen Anschlagfläche 29 versehen sind, an denen die Werkstücke 1 anliegen können. Die Träger 27 und die Anschlagstücke 28 können einstückig miteinander ausgebildet sein; auch die Spindelmutter kann direkt als Gewinde darin integriert sein. Die Anschlagflächen 29 gehen am unteren Ende über eine Schulterfläche 30, die vorteilhaft mit geringem Abstand im Bereich oberhalb der Werkstückauflagen 21, 22 liegt, rechtwinklig in eine Außenseite 31 der Träger 27 über. Die Anschläge 9, 9', 9", 9" sind somit auf ihren voneinander abgewandten Seiten jeweils mit einem Absatz versehen. Dadurch ist es möglich, dass die Anschläge 9, 9', 9", 9" so weit verschoben werden können, dass sich die Anschlagflächen 29 im Bereich oberhalb der Werkstückauflagen 21, 22 befinden.

[0026] Die einander zugewandten Innenseiten 32 der Anschlagstücke 28 verlaufen in Richtung auf die Träger 27 konvergierend. Die Anschlagstücke 28 haben dadurch am freien Ende ihre geringste Breite, die in Richtung auf die Träger 27 stetig zunimmt.

[0027] Sämtliche Anschläge 9, 9', 9", 9" der Spannrichtung sind im Wesentlichen gleich ausgebildet. Die einander gegenüberliegenden Anschlagpaare 9, 9'; 9', 9" sind jeweils gleich angeordnet.

[0028] Die Spanneinrichtung lässt sich an der Konsole 3 an jeder erforderlichen Stelle in der beschriebenen Weise mit den Klemmeinrichtungen 2 festklemmen.

[0029] Fig. 3 zeigt beispielhaft, dass mehrere Konsolen 3 parallel nebeneinander liegend vorgesehen sein können. Im Ausführungsbeispiel sind drei Konsolen vorgesehen, jedoch kann die Zahl der Konsolen auch kleiner oder größer sein. Auf jeder Konsole ist eine Spanneinrichtung festgeklemmt. Mehrere Konsolen werden eingesetzt, wenn längere Werkstücke 1 eingespannt werden sollen. Es ist vorteilhaft, wenn zwischen benachbarten Konsolen 3 jeweils eine Auflagehilfe 33 vorgesehen ist, auf der die Werkstücke 1 im Bereich zwischen benachbarten Konsolen 3 bei der Zuführung zu der Spanneinrichtung zusätzlich abgestützt werden können. Die Auflagehilfen 33 sind, wie Fig. 2 zeigt, beispielhaft mit jeweils zwei Zylindern 34 in der Höhe verstellbar. Dargestellt sind Doppelzylinder, mit denen die Auflagehilfen 33 drei definierte Höhenpositionen einnehmen können. Die dargestellte erste Position ist die Grundstellung in abgesenkter Lage, nachdem die Werkstücke 1 in der Spanneinrichtung gespannt sind. In dieser abgesenkten Lage sind die Werkstücke 1 zur Bearbeitung mit dem jeweiligen Werkzeug frei zugänglich. Die zweite Position wird angefahren, wenn nur ein Kolben der Doppelzylinder, und die dritte, wenn beide Kolben der Doppelzylinder

ausgefahren werden. In der dritten Position liegt die Oberseite der Auflagehilfen 33 exakt in einer Ebene mit den Werkstückauflagen 21, 22, so dass die Werkstücke 1 mühelos so in die Spanneinrichtung geschoben werden können, dass sie plan auf den Werkstückauflagen 21, 22 aufliegen und rechtwinklig an den Anschlägen 9, 9" bzw. 9', 9" anliegen. Die zweite Position stellt eine Zwischenstellung dar, die notwendig ist, wenn anstatt der dargestellten Spanneinrichtungen Saugspann- bzw. Vakuumspanneinrichtungen eingesetzt werden, welche geringere Höhe haben. Solche Saugspanneinrichtungen werden eingesetzt, um beispielsweise flächige Teile, wie Türblätter, zu spannen. Die Auflagehilfen 33 stehen in diesem Fall geringfügig über die Auflagefläche der Saugspanneinrichtung vor, um die Werkstücke 1 mühelos zuführen zu können. Durch die Auflagehilfen 33 ist gewährleistet, dass die Werkstücke 1 über ihre Länge optimal abgestützt werden können.

[0030] Die Auflagehilfen 33 sind hochkant stehende Leisten, die auch dann zwischen benachbarten Konsolen 3 eingesetzt werden können, wenn diese nur mit geringem Abstand nebeneinander liegen.

[0031] Die Konsolen 3 sind vorteilhaft auf einem nicht dargestellten Maschinengestell oder -ständer quer zu ihrer Längsrichtung in Pfeilrichtung 35 verstellbar, so dass der Abstand zwischen den Konsolen an die Länge der Werkstücke 1 und deren Bearbeitung angepasst werden kann.

[0032] Um die Werkstücke 1 für die Bearbeitung in ihrer Längsrichtung positionieren zu können, sind vorteilhaft Längsansschläge 36 (Fig. 3) vorgesehen, an denen die Werkstücke 1 mit ihren in Zuführrichtung vorderen Enden anliegen. Die Längsansschläge 36 sind versenkbar, so dass die Werkstücke 1 an diesen Stirnseiten bearbeitet werden können und nach der Bearbeitung und Freigabe durch die Spanneinrichtungen weiter in Längsrichtung transportiert werden können. Die Längsansschläge 36 können maschinenfest angeordnet sein oder über bekannte, nicht dargestellte Verstellvorrichtungen individuell positioniert werden.

[0033] Mit der Spanneinrichtung können gleichzeitig vorzugsweise gleich lange und gleich hohe Werkstücke 1 bearbeitet werden, die vorzugsweise sowohl an ihren Stirnseiten als auch ihren Längsseiten das gleiche Profil haben. Solche Werkstücke mit gleichem Bearbeitungsprofil sind bei Fenstern (Rahmen und Flügel) jeweils die beiden aufrechten sowie die beiden waagerechten Rahmen- bzw. Flügelteile. Diese Werkstücke können gemeinsam gespannt und bearbeitet werden, wodurch sich eine erhebliche Zeitersparnis ergibt, da Werkzeugwechsel eingespart werden. Zum Einspannen der beiden Werkstücke 1 ist die Spannpratze 8 vorgesehen, die mit ihren Auflageleisten 19, 20 auf dem Werkstück 1 aufliegt.

[0034] Da die Anschläge 9, 9' und 9", 9" stufenlos verstellt werden können, können die Werkstücke 1 auf den Werkstückauflagen 21, 22 jeweils optimal so positioniert eingespannt werden, dass eine optimale Bearbeitung möglich ist. Die Werkstücke 1 können so positioniert wer-

den, dass eine ausreichend stabile Werkstückklemmung und Werkstückauflage sichergestellt ist, so dass eine hohe Bearbeitungsqualität und -präzision erreicht wird. Mit der Gewindespindel 10 kann die Spannpratze 8 über einen ausreichend großen Höhenbereich verstellt werden, so dass unterschiedlich hohe Werkstücke 1 eingespannt werden können. Beispielsweise kann die Spannpratze 8 auf eine Werkstückhöhe von etwa 40 mm bis etwa 110 mm eingestellt werden.

[0035] Die Ansteuerung der Antriebswelle, mit der die Antriebsspindeln für die Anschläge 9, 9', 9", 9''' betätigt werden, erfolgt vorteilhaft programmgesteuert. Es ist dadurch möglich, vor der Zuführung der einzuspannenden und zu bearbeitenden Werkstücke 1 die Einspanntiefe auf die Breite der Werkstücke 1 automatisch einzustellen. Auch ist es dadurch möglich, die Konsolen 3 in Verstellrichtung 35 vorab einzustellen. Je nach Länge der einzuspannenden Werkstücke 1 wird eine entsprechende Zahl von Konsolen 3 eingesetzt, wobei deren Abstand voneinander zusätzlich einstellbar ist, vorzugsweise auch programmgesteuert. So lassen sich beispielsweise Werkstücke 1 mit kleiner Querschnittsfläche und geringer Steifigkeit optimal einspannen, ohne dass sie sich durch die Bearbeitungskräfte verformen, indem die Konsolen 3 mit den Spanneinrichtungen sehr geringen Abstand voneinander aufweisen. Außerdem ist auch sehr einfach eine örtliche Bearbeitung an der Ober- oder Unterseite der Werkstücke 1 möglich, indem die Lage der Konsolen 3 und damit die Einspannpunkte so gewählt werden, dass die Werkzeuge kollisionsfrei die Bearbeitung ausführen können. Solche Bearbeitungen sind bei Fensterkanteln beispielsweise Oliven- oder Ecklagerbohrungen. Die zwischen den Konsolen 3 vorteilhaft befindlichen Auflagehilfen 33 können ebenfalls vor Zuführen der Werkstücke 1 programmgesteuert auf die erforderliche Höhenlage positioniert werden.

[0036] Die Spanneinrichtung ist vorteilhaft, in Längsrichtung der Werkstückauflagen 21, 22 gesehen, nur so breit, dass auch ein kurzes Werkstück 1 eingespannt und ohne Umspannen beide Stirnseiten des Werkstückes bearbeitet werden können. Im Fensterbau beispielsweise haben solche kurzen Werkstücke 1 eine beispielhafte Länge von nur 180 mm. Durch die beiden nebeneinander angeordneten Anschläge 9, 9" und 9', 9''' lassen sich auch die kurzen Werkstücke 1 in nur einer Spanneinrichtung in exakter Ausrichtung in ihrer Längsachse an den Anschlägen anlegen und spannen. Es ist auch möglich, nur einen breiteren Anschlag auf jeder Seite vorzusehen, an dem die Werkstücke 1 ebenso genau eingespannt werden können. Vorteilhaft weisen alle Spanneinrichtungen die beiden gegenseitig synchron positionierbaren und aus zwei nebeneinander liegenden Anschlägen bestehenden Anschlaggruppen 9, 9' und 9", 9''' auf. Wenn immer nur lange Werkstücke bearbeitet werden sollen, welche ohnehin in mindestens zwei Spanneinrichtungen eingespannt sind, ist es ausreichend, wenn nur jeweils ein Anschlag auf jeder Seite der Spanneinrichtung vorgesehen ist, da diese Werkstücke 1 über den jeweils ei-

nen Anschlag der beiden Spanneinrichtungen genau ausgerichtet und gespannt werden.

[0037] Da die Spanneinrichtung mit Hilfe der Klemmeinrichtungen 2 auf den Konsolen 3 befestigt wird, ist es in einfacher Weise möglich, die Spanneinrichtung bei Bedarf rasch von der Konsole 3 abzunehmen und beispielsweise gegen eine Saugspanneinrichtung oder eine andere Spanneinrichtung auszutauschen.

[0038] Da die Anschläge in der beschriebenen Weise verstellbar sind, können sie auf unterschiedlich breite Werkstücke 1 sehr einfach eingestellt werden, so dass diese optimal eingespannt und in eingespannter Lage bearbeitet werden können.

[0039] Werden die Werkstücke für Fensterteile vorgesehen, dann werden diese mit einer Fensterbausteuerelement individuell geplant, das heißt Teille, -breite, -höhe, stirnseitige und längsseitige Profilierungen sowie Bohrungen. Die Maschinensoftware errechnet die daraus resultierenden Einspannpositionen und gibt die einzustellenden Maße für die Konsolen 3, die seitlichen Anschläge 9, 9', 9", 9''' und die Längsansschläge 36 aus. Die Positionierung der Anschläge entsprechend den errechneten Maßen erfolgt in bekannter Weise mit gesteuerten oder geregelten Positionierantrieben. Ebenso werden die Bearbeitungsreihenfolge, benötigte Werkzeuge und deren Bewegungsbahnen mit CNC-Koordinaten berechnet und ausgegeben.

[0040] Anhand der Fig. 4 bis 6 wird ein Verfahren beschrieben, mit dem die Stirnseiten zweier Werkstücke 1, 1' mit einem Werkzeug 37 bearbeitet, insbesondere profiliert werden. Die beiden Werkstücke 1, 1' sind in Längsrichtung versetzt zueinander mit Hilfe zweier Spanneinrichtungen eingespannt. Im Ausführungsbeispiel werden zwei Spanneinrichtungen eingesetzt, mit deren Spannpratzen 8 die Werkstücke in der beschriebenen Weise eingespannt werden. Zum längsversetzten Einspannen der Werkstücke 1, 1' können selbstverständlich auch andere Spanneinrichtungen eingesetzt werden. Je nach Ausbildung der Spanneinrichtung können die Werkstücke auch nur in einer Spanneinrichtung mit einer einzigen Spannpratze, die entsprechend breit ist, gleichzeitig und zusammen eingespannt werden. Beim nachfolgend beschriebenen Verfahren sind nur beispielhaft zwei Spanneinrichtungen entsprechend den Fig. 1 bis 3 verwendet.

[0041] Die in Längsrichtung zueinander versetzten Werkstücke 1, 1' stehen mit beiden Enden über die Werkstückauflagen 21, 22 und die Auflageleisten 19, 20 der Spannpratze 8 über und liegen an den Anschlägen 9, 9', 9", 9''' an. Zur Längenausrichtung dienen die Längsansschläge 36, an denen die Werkstücke 1, 1' bei der Zuführung zur Anlage kommen. Sobald die Werkstücke 1, 1' eingespannt sind, werden die Längsansschläge 36 entfernt, vorzugsweise abgesenkt. Sie stören dann nicht bei der stirnseitigen Bearbeitung mit dem Werkzeug 37.

[0042] In Fig. 6 ist schematisch das Werkzeug 37 sowie die Bewegungs- bzw. Bearbeitungsbahn dargestellt, die das Werkzeug 37 bei der stirnseitigen Bearbeitung der Werkstücke 1, 1' ausführt.

[0043] Da die Werkstücke 1, 1' in Längsrichtung versetzt zueinander sowie mit Abstand voneinander eingespannt sind, können beide Werkstücke 1, 1' in einem Zuge durch das Werkzeug 37 bearbeitet werden. Die an den Stirnseiten der Werkstücke 1, 1' durch das Fräs Werkzeug 37 hergestellten Endenprofile können mit einer einrollenden Anfahrstrategie im Gleichlauf so bearbeitet werden, dass ein Aussplittern des Holzes beim Eintritt des Fräs Werkzeuges 37 in das Werkstück 1, 1' vermieden oder zumindest minimiert wird.

[0044] Das Werkzeug 37 befindet sich in der Ausgangsposition I zunächst im Bereich neben den Werkstücken 1, 1'. Die Drehrichtung des Werkzeuges 37 ist durch einen Pfeil gekennzeichnet. Das Werkzeug 37 wird zunächst schräg gegen das in Fig. 6 untere Werkstück 1' bewegt. Sobald das Werkzeug 37, in seiner Achsrichtung gesehen, das Werkstück 1' berührt (Position II), wird das Werkzeug längs einer gekrümmten Bahn 38 bewegt, deren Radius etwa dem Flugkreisradius des Werkzeuges 37 entspricht. Bei dieser Berührung kann durch das Fräs Werkzeug 37 bereits ein geringer Spanabtrag an der Längsseite des Werkstückes 1' erfolgen, welcher jedoch geringer als die an dieser Längsseite vorgesehene Spanabnahme sein muss. Ebenso ist es möglich, dass das Fräs Werkzeug 37 das Werkstück 1' gerade noch nicht berührt. Der theoretische Berührungspunkt liegt auf der Werkstücklängsseite und in Werkstücklängsrichtung etwa in der Ebene der maximalen Schlitz- bzw. Querprofiltiefe. Er kann jedoch abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall und vorgesehener Längs- und Querprofilgebung variieren und optimiert werden.

[0045] Das Werkzeug 37 wird so drehbar angetrieben, dass es im Gleichlauf arbeitet. Dadurch kann das Werkzeug mit nur geringem Schnittdruck das Werkstück 1' bearbeiten.

[0046] Sobald das Werkzeug 37 auf die erforderliche Tiefe in die Stirnseite des Werkstückes 1' eingetaucht ist (Position III), wird das Werkzeug linear verschoben. Die entsprechende Bewegungsbahn 39 verläuft dann senkrecht zur Längsachse des Werkstückes 1'.

[0047] Diese lineare Bewegungsbahn 39 geht dann wieder in eine schräge Bewegungsbahn 40 über, wenn das Werkzeug 37 die Position IV erreicht hat. In dieser Position ist die stirnseitige Bearbeitung des Werkstückes 1' abgeschlossen. Dabei liegt die Werkzeugachse 48 etwa in Flucht mit der Werkstücklängskante 49. Bei weiterer Bewegung des Werkzeuges 37 tritt es allmählich aus dem Werkstück 1 aus. Da die Stirnseite des Werkstückes 1' im Gleichlauf bearbeitet wird, treten keine Aussplitterungen beim Austritt des Werkzeuges aus dem Werkstück 1' auf.

[0048] Der Abstand zwischen den Werkstücken 1, 1' entspricht im Ausführungsbeispiel mehr als dem Flugkreisradius des Werkzeuges 37. Es ist jedoch ausreichend, wenn er etwa dem Flugkreisradius des Werkzeuges 37 entspricht. Ebenso beträgt der Längsversatz der beiden Werkstücke 1, 1' im Ausführungsbeispiel mehr als der Flugkreisradius, wobei auch hierbei ein Längs-

versatz von etwa dem Flugkreisradius ausreichend ist. Sobald das Werkzeug 37, in Achsrichtung des Werkzeuges gesehen, das Werkstück 1 berührt (Position V), wird das Werkzeug 37 längs der bogenförmigen Bewegungsbahn 41 bewegt, deren Radius wiederum etwa dem Radius des Flugkreises des Werkzeuges entspricht.

[0049] Bei einem Abstand und Längsversatz der beiden Werkstücke 1, 1' von etwa dem Flugkreisradius würde das Werkzeug 37 nach Fertigbearbeitung der Stirnseite von Werkstück 1' bereits am benachbarten Werkstück 1 anliegen oder nur geringen Abstand (Position IV) von ihm haben. Die Bewegung entlang der Bahn 40 kann dann nahezu entfallen.

[0050] Bei seiner Bewegung längs der Bahn 41 greift das Werkzeug 37 wiederum einrollend in die Stirnseite des benachbarten Werkstückes 1 ein und bearbeitet diese Stirnseite. Sobald das Werkzeug 37 mit der erforderlichen Tiefe in das Werkstück 1 eingreift (Position VI), wird das Werkzeug linear längs der Bahn 42 verschoben, die senkrecht zur Längsachse des Werkstückes 1 liegt. Auch die Bearbeitung der Stirnseite des Werkstückes 1 erfolgt im Gleichlauf.

[0051] Längs der Bahn 42 wird das Werkzeug 37 so lange verfahren, bis es vollständig aus dem Werkstück 1 ausgetreten ist (Position VII).

[0052] Anschließend wird das Werkzeug 37 außerhalb des Werkstückes 1 zu dessen gegenüberliegender Stirnseite in die Position VIII verfahren. Nunmehr werden mit ihm die jeweils anderen Stirnseiten der beiden Werkstücke 1, 1' bearbeitet, wobei die Bewegungsbahnen entsprechend umgekehrt verlaufen wie bei der zuvor beschriebenen Bearbeitung. Das Werkzeug 37 wird zunächst längs der schrägen linearen Bewegungsbahn 43 an das Werkstück 1 herangeführt. Sobald die Position VIII erreicht ist, wird das Werkzeug 37 längs der gekrümmten Bewegungsbahn 44 bewegt. Diese Bewegung erfolgt dann, wenn das Werkzeug 37 in Berührung mit dem Werkstück 1 kommt. Sobald das Werkzeug 37 seine erforderliche Eintauchtiefe in das Werkstück 1 erreicht hat (Position IX), wird es längs der linearen Bahn 45 bewegt, die senkrecht zu der Längsachse des Werkstückes 1 und parallel zur Bewegungsbahn 42 verläuft. Sobald das Werkzeug 37 in die Position X gelangt, beginnt es wieder, in die Stirnseite des Werkstückes 1' einzutauchen. Auch hierbei bewegt sich das Werkstück längs einer gekrümmten Bewegungsbahn 46, deren Radius etwa dem Flugkreisradius des Werkzeuges entspricht. Sobald das Werkzeug 37 im erforderlichen Maße in die Stirnseite des Werkstückes 1' eingetaucht ist, wird es längs der linearen Bewegungsbahn 47, die parallel zur Bewegungsbahn 39 verläuft, so weit bewegt, bis das Werkzeug 37 vollständig aus dem Werkstück 1' herausgetreten ist (Position XI).

[0053] In den Positionen II, V, VIII und X ist das Werkzeug 37 in Bezug auf die Werkstücke 1, 1' so ausgerichtet, dass die Schneidmesser des Fräs Werkzeuges 37 beginnen, die entsprechenden Werkstücke 1, 1' im Bereich der Stirnseiten zu bearbeiten, aber so dass eine unbe-

absichtliche und unerwünschte Bearbeitung an den Längsseiten der Werkstücke 1, 1' nicht erfolgt.

[0054] Das Verfahren ist anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben worden, bei dem die Enden der Werkstücke 1, 1' senkrecht zur Werkstücklängsachse bearbeitet werden. Bei Werkstücken mit einer schrägen Endenbearbeitung, wie es beispielsweise bei Studiofenstern der Fall ist, können die Bewegungsbahnabschnitte 39, 42, 45, 47 des Fräswerkzeuges 37 auch in einem beliebigen Winkel zur Werkstücklängsachse liegen.

[0055] Aufgrund der beschriebenen Drehrichtung des Werkzeuges 37 und der Bewegungsbahnen erfolgt die stirnseitige Bearbeitung der Werkstücke 1, 1' stets im Gleichlauf. Dadurch wird zuverlässig ein Aussplittern des Holzes beim Ein- und Austritt des Werkzeuges 37 aus den Werkstücken 1, 1' verhindert bzw. minimiert. Die Gleichlaufbearbeitung führt auch dazu, dass an den Stirnseiten der Werkstücke 1, 1' mit verhältnismäßig geringem Schnittdruck gearbeitet werden kann. Diese Verfahrensweise wirkt sich auch günstig auf die zum Einspannen der Werkstücke 1, 1' erforderliche Einspannkraft aus. Aufgrund der Gleichlaufbearbeitung wird das jeweils weiter über die Spanneinrichtung herausstehende Ende der Werkstücke 1, 1' so belastet, dass es gegen die seitlichen Anschläge 9, 9', 9'', 9''' gedrückt wird. Das weniger weit herausstehende Ende der Werkstücke 1, 1' wird zwar entgegengesetzt zu den Anschlägen belastet, jedoch wirken sich die Bearbeitungskräfte infolge des kurzen Hebelarmes so wenig aus, dass die Werkstücke 1, 1' auch bei verhältnismäßig geringer Einspannkraft nicht aus den Spanneinrichtungen herausgezogen werden.

[0056] Fig. 7 zeigt eine Spanneinrichtung, deren Spannpratzen 8 und Werkstückauflagen 21, 22 in Richtung auf das überstehende Ende der Werkstücke 1, 1' verlängert sind. Dadurch ist der Überstand der Werkstücke 1, 1' über die Spannpratzen 8 und Werkstückauflagen 21, 22 geringer als beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6. Im Übrigen sind die Werkstücke 1, 1' in gleicher Weise eingespannt wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6. Ebenso erfolgt die Bearbeitung der Enden der beiden Werkstücke 1, 1' in der beschriebenen Weise.

[0057] Ein Vergleich der Fig. 6 und 7 zeigt, dass die Werkstücke 1, 1' in unterschiedlichen Lagen eingespannt werden können. Bei der Einspannstellung gemäß Fig. 6 ist der Überstand der Werkstücke 1, 1' über die Spanneinrichtungen größer als bei der Einspannstellung nach Fig. 7. Je geringer der Überstand ist, desto zuverlässiger sind die Werkstücke 1, 1' eingespannt, wodurch auch ein wesentlich besseres Fräsbild erzeugt wird. Mit Hilfe der Längsansschläge 36 lässt sich dieser Überstand sehr einfach einstellen.

[0058] In der beschriebenen Weise können mit dem Werkzeug 37 die beiden Stirnseiten der beiden Werkstücke 1, 1' in einem Zuge nacheinander bearbeitet werden, wobei ein Werkzeugwechsel nicht notwendig ist. Das Werkzeug 37 wird in der beschriebenen Weise um die Werkstücke 1, 1' herum bewegt. Die Bewegung des

Werkzeuges 37 erfolgt vorzugsweise programmgesteuert. Im Vergleich zur Gesamtlänge der Werkstücke 1, 1' ist deren Längsversatz beim erfindungsgemäßen Verfahren verhältnismäßig gering, so dass nur wenig zusätzlicher Raumbedarf besteht.

[0059] Grundsätzlich ist es möglich, die linken Stirnseiten der Werkstücke 1, 1' mit einem ersten Werkzeug und gleichzeitig die rechten Stirnseiten mit einem zweiten Werkzeug zu bearbeiten. Eine solche Verfahrensweise ist dann von Vorteil, wenn die Werkstücke 1, 1' an beiden Stirnseiten unterschiedliche Profile haben sollen. Beide Werkzeuge bewegen sich längs der beschriebenen Bewegungsbahnen 38 bis 42 und 43 bis 47. Dadurch ergeben sich sehr kurze Bearbeitungszeiten und damit hohe Fertigungsleistungen.

[0060] Hat die Bearbeitungsmaschine nur eine Spindel und sollen die Werkstücke 1, 1' an beiden Stirnseiten unterschiedliches Profil haben, dann wird nach der Bearbeitung der einen Stirnseite der Werkstücke 1, 1' ein Werkzeugwechsel durchgeführt.

[0061] Nach der stirnseitigen Bearbeitung können eine Längsbearbeitung der beiden über die Spannpratzen 8 überstehenden, äußeren Längsseiten sowie gegebenenfalls weitere Bearbeitungen durchgeführt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung der Stirnseiten von Werkstücken aus Holz, Kunststoff und dergleichen, bei dem mit wenigstens einem drehbar angetriebenen Fräswerkzeug die Stirnseiten der Werkstücke gefräst werden, die mit wenigstens einer Spanneinrichtung eingespannt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Werkstücke (1, 1') mit seitlichem Abstand und in ihrer Längsrichtung versetzt zueinander eingespannt und mit dem Fräswerkzeug (37) stirnseitig bearbeitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseiten der Werkstücke (1, 1') im Gleichlauf bearbeitet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der seitliche Abstand zwischen den Werkstücken (1, 1') etwa dem halben Flugkreisdurchmesser des Fräswerkzeuges (37) entspricht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längsversatz zwischen den beiden Werkstücken (1, 1') etwa dem halben Flugkreisdurchmesser des Fräswerkzeuges (37) entspricht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bearbeitung beider Stirnseiten der beiden Werkstücke (1, 1') ein

einziges Fräswerkzeug (37) eingesetzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fräswerk-
zeug (37) in einer Bewegungsbahn (38 bis 47) um 5
die Werkstücke (1, 1') bewegt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bearbeitung 10
der benachbarten Stirnseiten der beiden Werkstük-
ke (1, 1') jeweils ein Fräswerkzeug (37) eingesetzt
wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstücke 15
(1, 1') mit Hilfe von Längsanschlägen (36) positio-
niert werden.

20

25

30

35

40

45

50

55

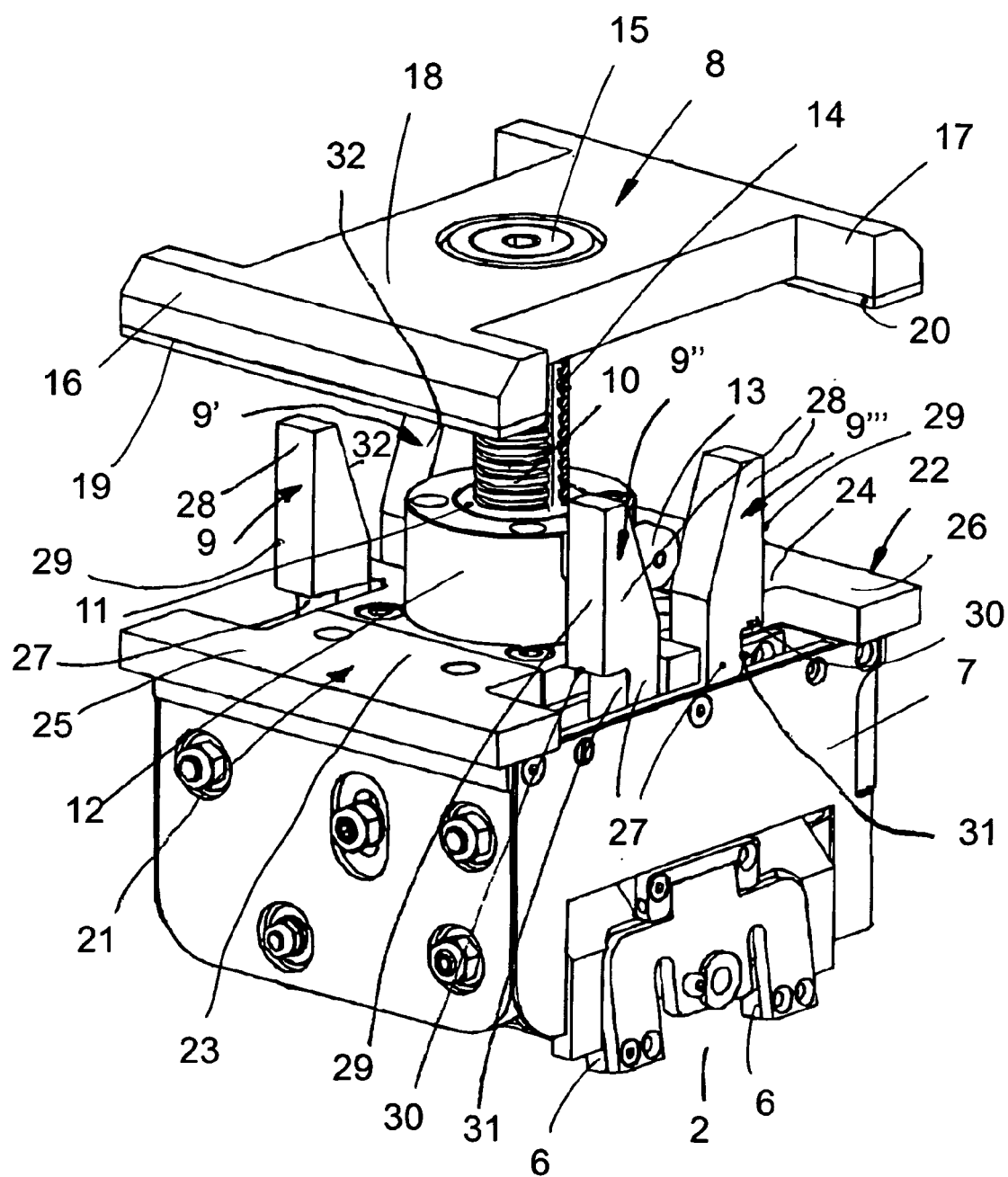


Fig. 1

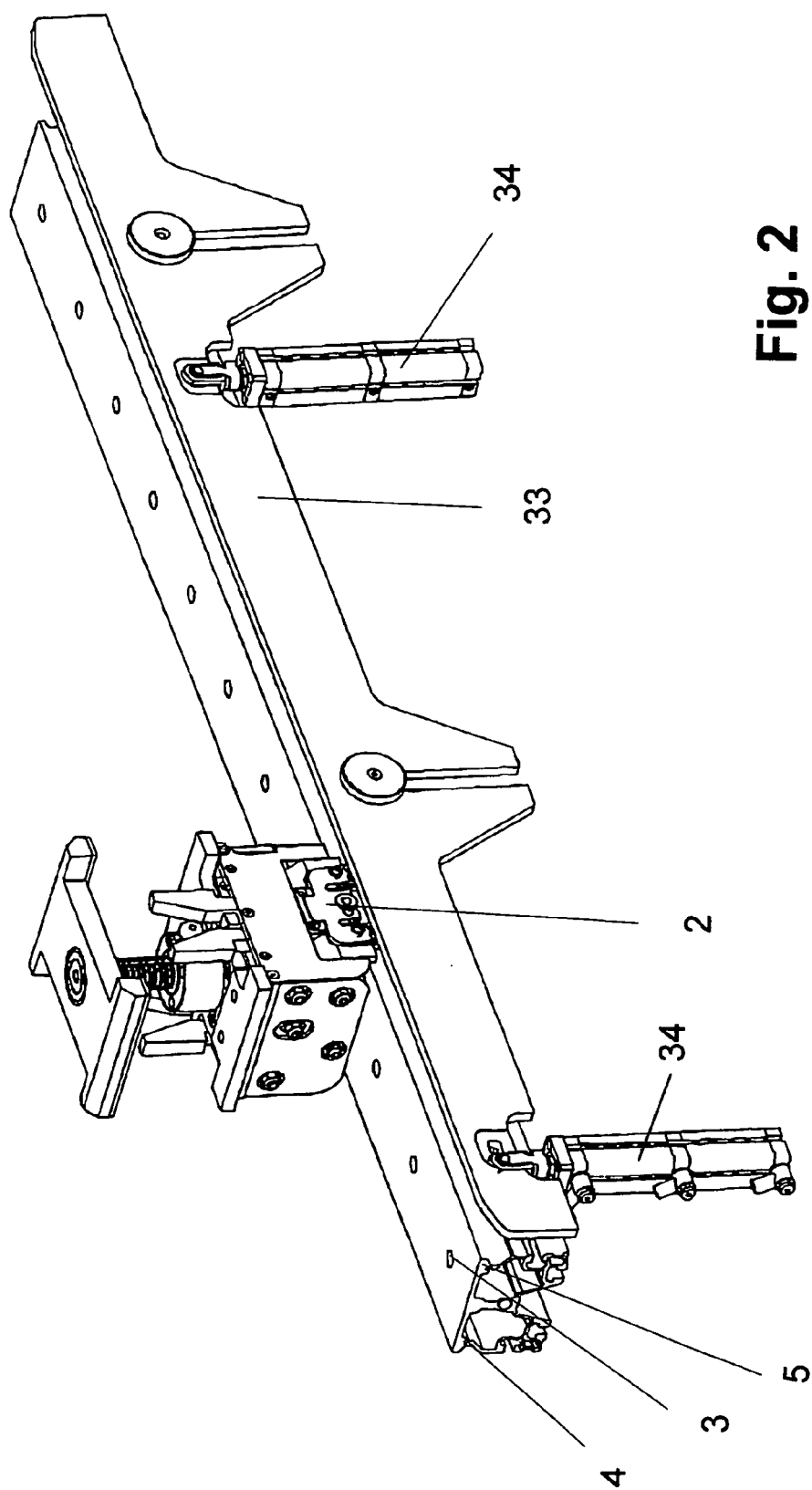


Fig. 2

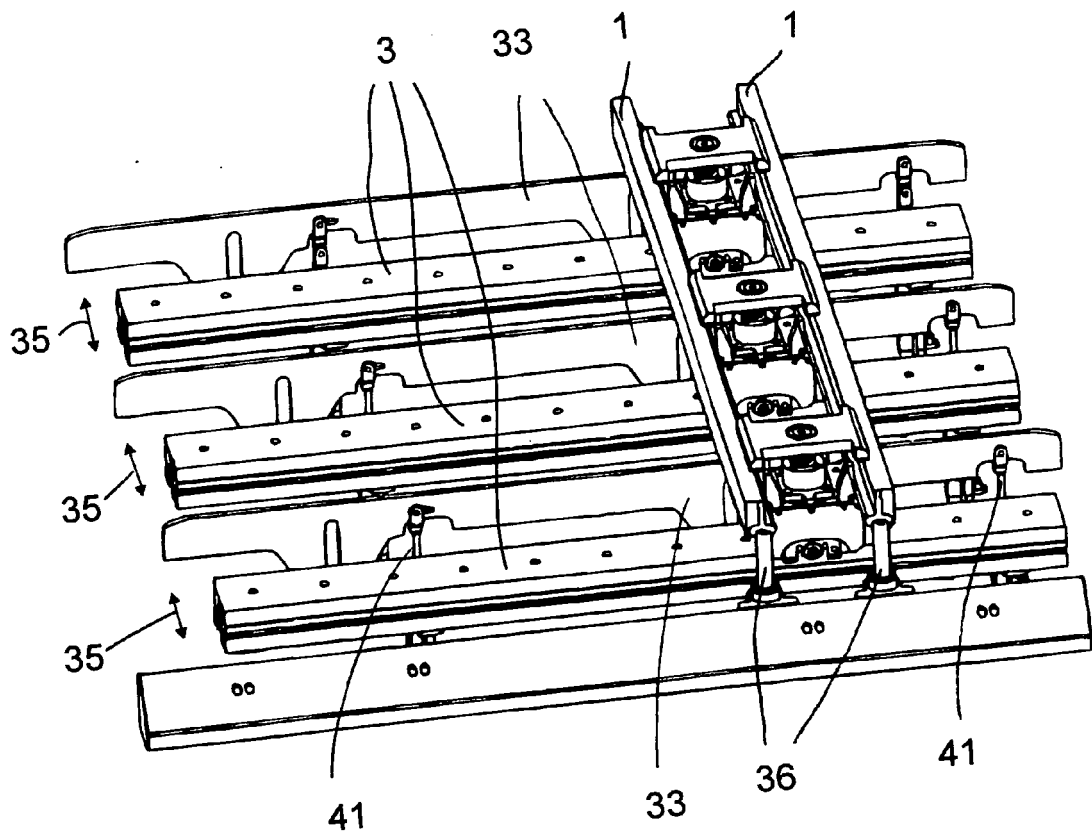


Fig. 3

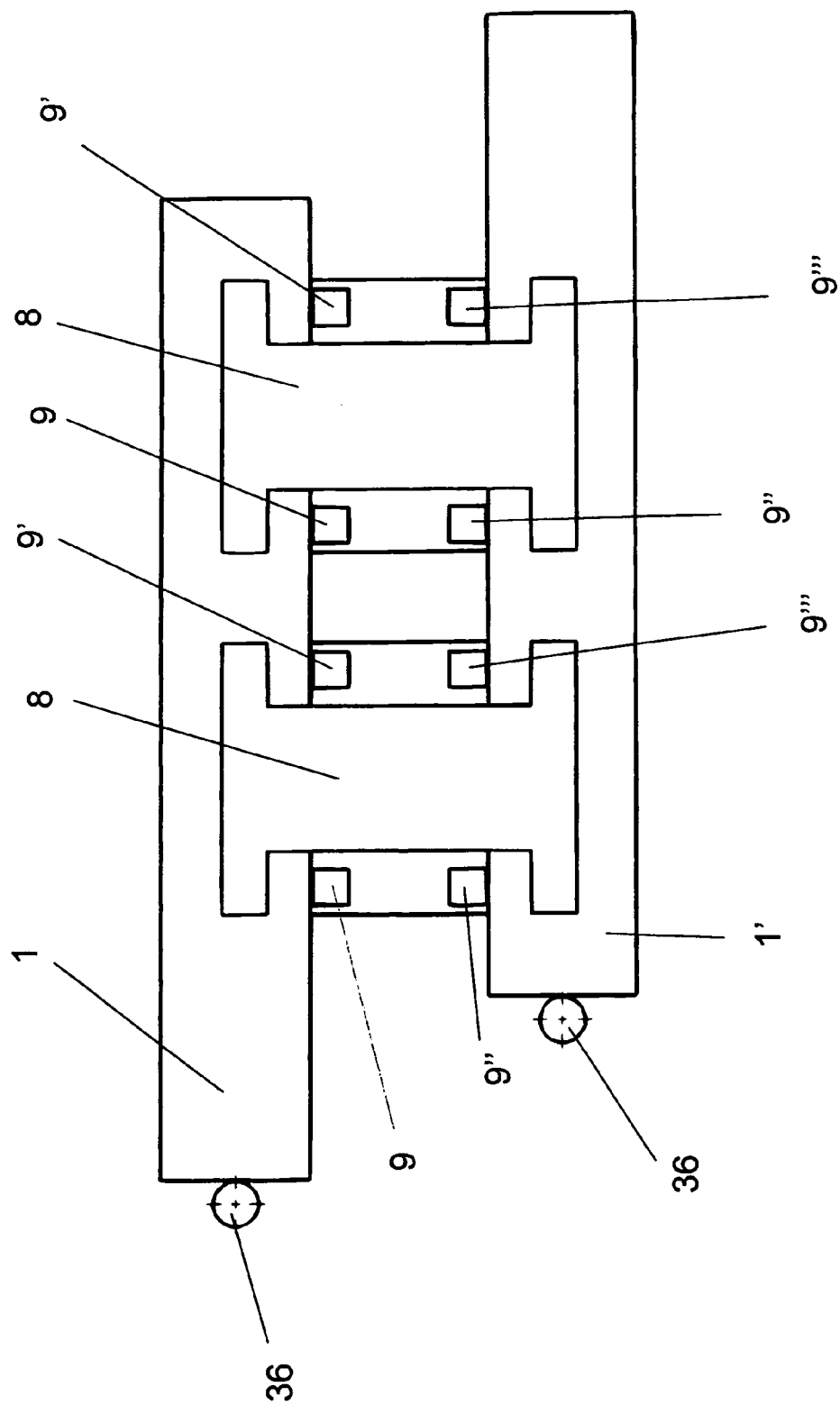


Fig. 4

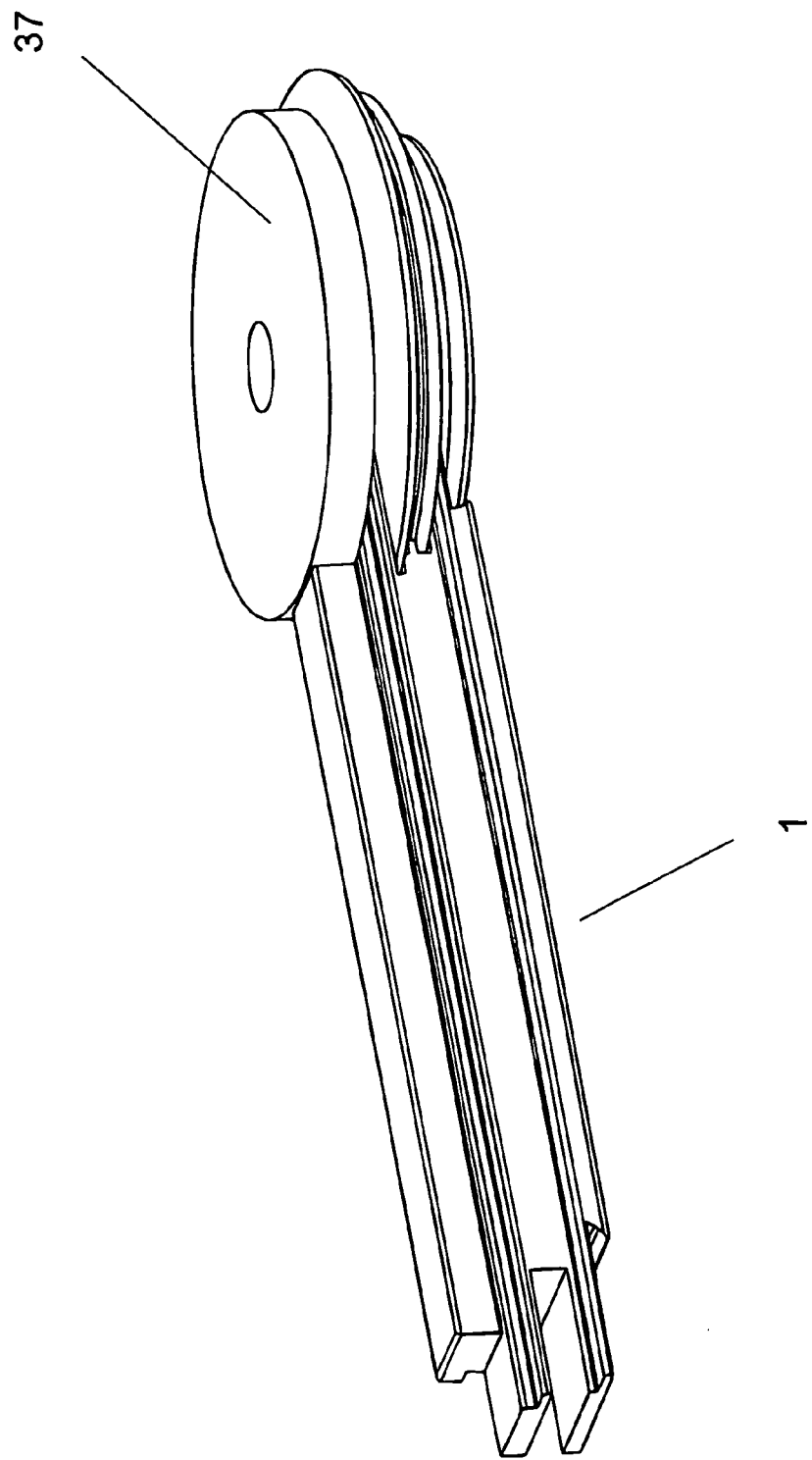


Fig. 5

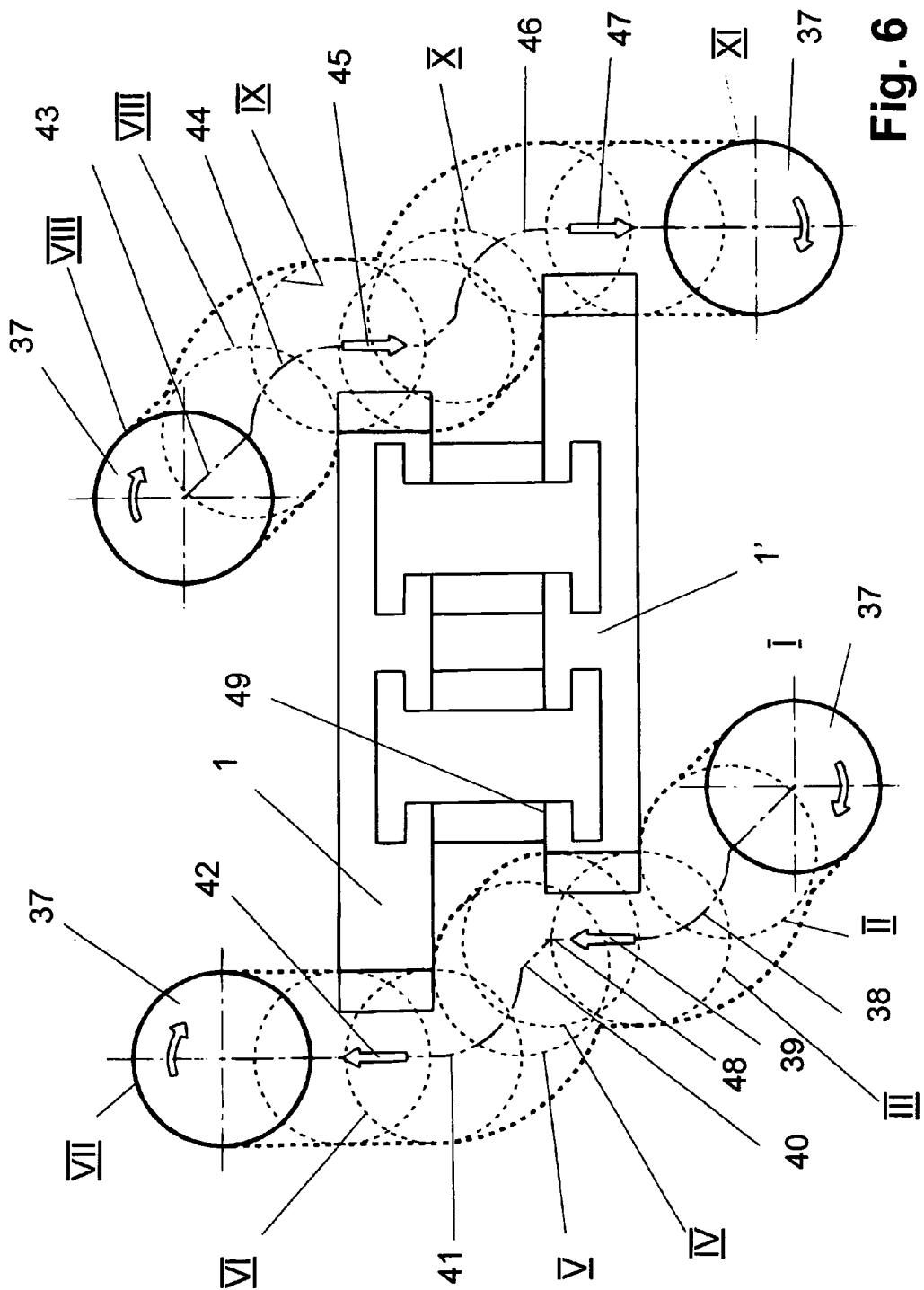


Fig. 6

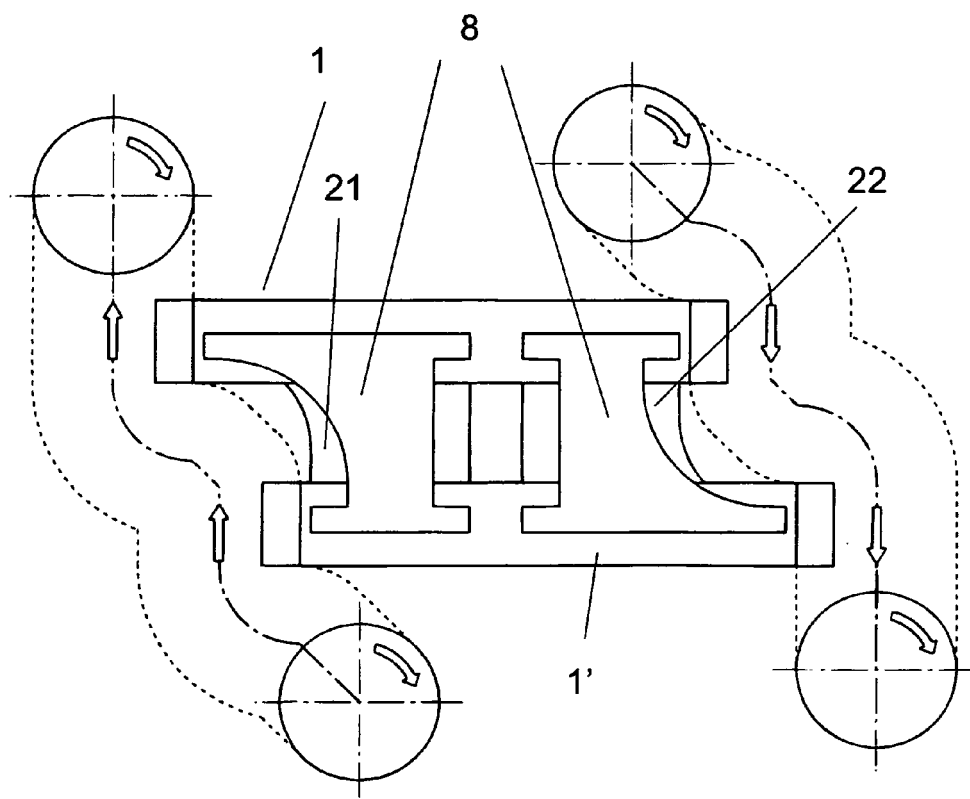


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 12 00 2500

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2010/154933 A1 (HATCH JR J MELVON [US] ET AL) 24. Juni 2010 (2010-06-24) * Zusammenfassung * * Abbildungen * * Absatz [0006] * * Absatz [0011] *	1-8	INV. B23Q7/04 B27M1/08
A	WO 2004/080649 A1 (PADE S A S DI DE MOLINER VINIC [IT]; DE MOLINER VINICIO [IT]) 23. September 2004 (2004-09-23) * Abbildungen *	6,7	
A	EP 1 992 449 A1 (PAOLINO BACCI S R L [IT]) 19. November 2008 (2008-11-19) * das ganze Dokument *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B23Q B27M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		21. Mai 2012	
		Prüfer	
		Hamel, Pascal	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 2500

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010154933	A1	24-06-2010	KEINE	

WO 2004080649	A1	23-09-2004	AU 2003219527 A1	30-09-2004
			WO 2004080649 A1	23-09-2004

EP 1992449	A1	19-11-2008	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82