



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2007 Patentblatt 2007/09

(51) Int Cl.:
B27F 5/02 (2006.01) B27C 3/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06012132.4**

(22) Anmeldetag: **13.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Steimel, Johannes, Dr.**
73272 Neidlingen (DE)
• **Schmid, Jürgen**
88682 Salem (DE)

(30) Priorität: **02.08.2005 DE 10536213**

(74) Vertreter: **Reimold, Otto et al**
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Ploching Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Festool GmbH**
73240 Wendlingen (DE)

(54) **Fräsmaschine**

(57) Eine Fräsmaschine zum Fräsen von Langlöchern weist eine rotierende Abtriebswelle (9) auf, mit der ein Fräserzeug (10) drehfest verbindbar ist. Die Abtriebswelle (9) ist quer zur Vorschubrichtung in Längsrichtung des zu fräsenden Langloches hin und her schwenkbar angeordnet und mittels einer Querantriebseinrichtung zu einer ihrer Rotationsbewegung überlagerten Schwenkbewegung antreibbar. Die Querantriebseinrichtung enthält eine vom Antriebsmotor (8) her angetriebene Exzentereinrichtung (46) mit einem um eine Pendelachse (58) pendelnd gelagerten Pendelheber (57), der in Schwenkmitnahmeverbindung mit der Abtriebswelle (9) steht. Die Amplitude der Schwenkbewegung ist mittels eines Betätigungselements (65) verstellbar. Dem Pendelheber (57) sind mehrere Pendelachskörper (71,72,73) zugeordnet, die verdrehbar gelagert sind. Die Pendelachskörper (71,72,73) sind relativ zueinander verdreht, so dass in unterschiedlichen Drehschaltstellungen des Betätigungselements (65) jeweils ein anderer Betätigungsabschnitt (81,82,83) die Pendelachse (58) bildet.

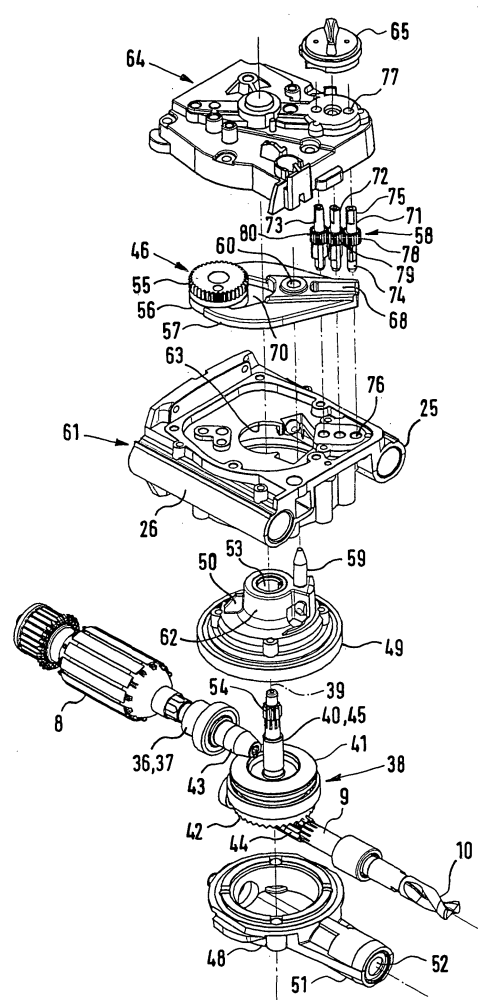


Fig. 7

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fräsmaschine, insbesondere Handfräsmaschine, zum Fräsen von Langlöchern in Werkstücke, mit einer Antriebseinheit, die einen Antriebsmotor und eine beim Betrieb rotierende Abtriebswelle enthält, mit der ein beim Fräsen in Vorschubrichtung in das Werkstück eindringendes Fräswerkzeug drehfest verbindbar ist, wobei die Abtriebswelle quer zur Vorschubrichtung in Längsrichtung des zu fräsenden Langlochs hin und her schwenkbar angeordnet und zu einer ihrer Rotationsbewegung überlagerten Schwenkbewegung mittels einer Querantriebseinrichtung antreibbar ist, die eine die Schwenkbewegung steuernde und vom Antriebsmotor her angetriebene Exzentereinrichtung mit einem um eine Pendelachse pendelnd gelagerten Pendelhebel enthält, der in Schwenkmitnahmeverbindung mit der Abtriebswelle steht, wobei die Amplitude der hin und her gehenden Schwenkbewegung der Abtriebswelle mittels eines von außen her betätigbaren Betätigungselements verstellbar ist.

[0002] Eine solche Fräsmaschine ist aus der DE 103 14 087 B3 bekannt.

[0003] Zwei beispielsweise aus Holz bestehende Werkstücke können mittels einer Dübelverbindung miteinander verbunden werden. Diese Verbindungsart ist zum Beispiel im Möbelbau üblich, wenn rechtwinkelig zueinander stehende Wände oder dergleichen miteinander verbunden werden sollen.

[0004] Zum Herstellen einer solchen Dübelverbindung werden in die beiden Werkstücke Dübellöcher eingebracht, wonach man die Dübel in den Dübellöchern des einen Werkstücks festlegt und anschließend mit ihrem aus dem Werkstück ragenden Bereich in die Dübellöcher des anderen Werkstücks steckt und in diesem fixiert. Prinzipiell ist es auch möglich, die Dübel einstückig an eines der Werkstücke anzuformen.

[0005] Die üblicherweise verwendeten Dübel weisen einen kreisrunden Querschnitt auf, sodass auch die Dübellöcher kreisrund sind. Es gibt jedoch auch Dübel mit länglicher Querschnittsgestalt, sodass in die Werkstücke Dübellöcher mit Langlochquerschnitt - vorliegend "Langlöcher" genannt - eingefräst werden müssen.

[0006] Zum Herstellen eines solchen Langloches kann man die jeweilige Fräsmaschine quer zur Vorschubrichtung im der Länge des Dübelquerschnitts entsprechenden oder größeren Ausmaß hin und her bewegen, wobei während jedes Hin- und Herbewegens die Position der Antriebseinheit und somit des Fräswerkzeugs in Vorschubrichtung beibehalten und an den Umkehrpunkten zwischen den Hubs jeweils eine Vorschubbewegung ausgeführt wird. Beide Bewegungen werden vom Benutzer mit der Hand gesteuert.

[0007] Bei diesem Vorgehen treten an den Umkehrpunkten verhältnismäßig große Reaktionskräfte auf, die zu einem "Verreißen" der Fräsmaschine und somit zu einem unsauberen Langloch führen können.

[0008] Dieses Problem ist unabhängig davon, ob die

Langlöcher der Aufnahme von Dübeln oder einem anderen Zweck dienen.

[0009] Die Fräsmaschine gemäß der erwähnten DE 103 14 087 B3 schafft hier Abhilfe.

5 **[0010]** Bei der Fräsmaschine nach der DE 103 14 087 B3 muss der Benutzer lediglich die Antriebseinheit in Vorschubrichtung vorbewegen. Ansonsten kann die Fräsmaschine ihre Position während des gesamten Fräsvorgangs beibehalten, da die Hin- und Herbewegung des Fräswerkzeugs sozusagen innerhalb der Maschine stattfindet. Beim Betrieb, wenn die Querantriebseinrichtung wirksam ist, kann man mit ununterbrochener Vorschubbewegung arbeiten, während der sich das rotierende Fräswerkzeug andauernd hin und her bewegt, sodass
10 sich ein zickzackartiger Fräsweg ergibt. Wie Versuche gezeigt haben, ist dieser Fräsverlauf wesentlich ruhiger als bei den bis dahin üblichen Fräsmaschinen.

15 **[0011]** Die Amplitude der hin und her gehenden Schwenkbewegung und somit die Langlochlänge ist verstellbar. Dies erfolgt im Falle der DE 103 14 087 B3 dadurch, dass die Pendelachse an einem schwenkbar gelagerten und mittels des Betätigungselements schwenkbaren Verstellhebel angeordnet ist und in einen längliche Gestalt aufweisenden Lagerschlitz des Pendelhebels greift, in dem sich die Pendelachse verlagert.

20 **[0012]** Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einer Fräsmaschine der eingangs genannten Art die Verstellung der Amplitude der Schwenkbewegung konstruktiv einfach und störungsunanfällig zu gestalten.

25 **[0013]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass dem Pendelhebel mehrere parallel zueinander und in radialer Richtung des Pendelhebels hintereinander angeordnete Pendelachskörper zugeordnet sind, die verdrehbar gelagert sind und miteinander kämmende Zahnkränze aufweisen, wobei einer der Pendelachskörper drehfest mit dem Betätigungselement verbunden ist und die Pendelachskörper jeweils einen in axialer Richtung versetzt zum jeweiligen Zahnkranz angeordneten Betätigungsabschnitt aufweisen, der eine größere Breite als Dicke aufweist und in einer Lagerausnehmung des Pendelhebels angeordnet ist, die eine der Breite des Betätigungsabschnitts entsprechende Breite aufweist, wobei die Pendelachskörper und somit ihre Betätigungsabschnitte relativ zueinander verdreht sind, so dass in unterschiedlichen Drehschaltstellungen des Betätigungselements jeweils ein anderer der Betätigungsabschnitte die Pendelachse bildet.

30 **[0014]** Auf diese Weise liegt keine beim Verstellen wandernde Pendelachse sondern liegen mehrere wahlweise verwendbare Pendelachsen vor. Dabei bildet stets der Pendelachskörper die Pendelachse, bei dem die Breitenrichtung des Betätigungsabschnitts der Breitenrichtung der Lagerausnehmung entspricht. Die Betätigungsabschnitte der jeweils anderen Pendelachskörper nehmen eine solche Drehlage ein, dass sie den Rändern der jeweiligen Lagerausnehmung mit Abstand gegenüberliegen und somit unwirksam sind.

[0015] Verdreht man das Betätigungselement, werden alle Pendelachskörper aufgrund der kämmenden Zahnkränze verdreht, so dass ein anderer Pendelachskörper wirksam wird und die Pendelachse bildet.

[0016] Zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Fräsmaschine sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0017] Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Fräsmaschine in schematischer Seitenansicht, wobei strichpunktiert eine Unterlage und ein zu fräsendes Werkstück angedeutet sind,
- Fig. 2 die Fräsmaschine nach Fig. 1 in Vorderansicht gemäß Pfeil II,
- Fig. 3 den Grundkörper der Fräsmaschine nach den Fig. 1 und 2 in gesonderter Darstellung in Schrägansicht, wobei die die schwenkbare Anlagefläche bildende Anlageplatte des Grundkörpers der Übersichtlichkeit wegen vom Basiselement des Grundkörpers abgehoben gezeichnet ist,
- Fig. 4 die Fräsmaschine in schematischer Schrägansicht von vorne oben gesehen, wobei die Anlageplatte des Grundkörpers im Unterschied zu den Fig. 1 bis 3 hochgeschwenkt ist,
- Fig. 5 die Fräsmaschine in einer Schrägansicht von hinten unten zusammen mit einem angedeuteten Werkstück, wobei die Abtriebswelle eine hin und her gehende Schwenkbewegung ausführt (das Fräswerkzeug ist in seinen beiden an den Hubenden eingenommenen Positionen gezeigt),
- Fig. 6 die Fräsmaschine nach Fig. 5 ohne den Grundkörper in der Fig. 5 entsprechenden Schrägansicht,
- Fig. 7 im Wesentlichen die aus Fig. 6 hervorgehende Antriebseinheit in entgegengesetzter Schrägansicht in explodierter Darstellungsweise und
- Fig. 8a bis 8c jeweils den Pendelhebel in Draufsicht zusammen mit den im Querschnitt dargestellten Betätigungsabschnitten der Pendelachskörper, wobei jeweils ein anderer Pendelachskörper wirksam ist und die Pendelachse bildet.

[0018] Bei der aus der Zeichnung hervorgehenden Fräsmaschine handelt es sich um eine Handfräsmaschine, mit der Langlöcher 2 in Werkstücke 3 gefräst werden können.

5 **[0019]** Das aus den Fig. 1 und 5 schematisch hervorgehende Werkstück 3 ist beispielsweise eine Möbelwand, die mit einer anderen, rechtwinkelig zu ihr stehenden Möbelwand verbunden werden soll. Diese Verbindung wird, wie eingangs schon erwähnt, mit Hilfe von nicht gezeigten Dübeln hergestellt, die einen dem Langloch 2 entsprechenden Querschnitt aufweisen. Das Langloch 2 bildet ein in die Tiefe des Werkstücks 3 gehendes Dübelloch, in das der mit der anderen Möbelwand bereits verbundene Dübel eingesteckt und eingeleimt wird.

10 **[0020]** Das Werkstück 3 ist in Fig. 5 abgeschnitten gezeichnet. Das dargestellte Langloch 2 befindet sich in seiner Stirnseite 4 und bildet das endseitige Loch einer stirnseitigen Langlochreihe. Bei dem nicht dargestellten, mit dem gezeigten Werkstück 3 mittels der Dübel zu verbindenden Werkstück wird eine entsprechende Dübellochreihe nicht in die Werkstück-Stirnseite, sondern in die von dieser ausgehende Werkstückfläche eingebracht. Solche Dübelverbindungen sind an sich üblich, sodass sich eine weitergehende Beschreibung erübrigt.

15 **[0021]** Die Fräsmaschine 1 enthält einen beim Fräsen stehen bleibenden Grundkörper 5 und eine Antriebseinheit 6, die in Vorschubrichtung 7 und entgegengesetzt zu dieser verschiebbar am Grundkörper 5 gelagert ist. Die Antriebseinheit 6 weist einen Antriebsmotor 8 und eine vom Antriebsmotor 8 aus angetriebene, beim Betrieb rotierende Abtriebswelle 9 auf, mit der ein auswechselbares Fräswerkzeug 10 drehfest verbunden werden kann, das bei der Vorschubbewegung der Antriebseinheit 6 vor die Vorderseite 11 des Grundkörpers 5 gelangt und am Werkstück 3 angreift.

20 **[0022]** Der Grundkörper 5 bildet mehrere Anlageflächen, mit denen er an eine Unterlage 12 für das Werkstück 3 oder das Werkstück 3 angelegt werden kann. So bildet die Unterseite des Grundkörpers 5 eine unterseitige Anlagefläche 13, mit der der Grundkörper 5 und somit die Fräsmaschine 1 auf die Unterlage 12 gestellt werden kann. Ferner ist an der Vorderseite 11 des Grundkörpers eine zur unterseitigen Anlagefläche 13 rechtwinkelige vorderseitige Anlagefläche 14 vorhanden, in deren Bereich das Fräswerkzeug 10, in Seitenansicht (Fig. 1) parallel zur unterseitigen Anlagefläche 13, in Vorschubrichtung 7 vorsteht. Mit dieser vorderseitigen Anlagefläche 14 kann der Grundkörper 5 an die Werkstückfläche, im dargestellten Falle an die Werkstück-Stirnfläche 4 angelegt werden, in die das jeweilige Langloch 2 gefräst werden soll.

25 **[0023]** Der Grundkörper enthält ein die Antriebseinheit 6 führendes und beim dargestellten Ausführungsbeispiel die unterseitige Anlagefläche 13 und die vorderseitige Anlagefläche 14 bildendes Basiselement 15 und eine an der Vorderseite 11 des Grundkörpers 5 angeordnete Anlageplatte 16, die eine schwenkbare Anlagefläche 17 bil-

det. Die Anlageplatte 16 wird von einem Tragteil 18 gehalten, das in zur unterseitigen Anlagefläche 13 rechtwinkliger Höhenrichtung 19 verstellbar am Basiselement 15 angeordnet ist. Das Basiselement 15 weist zwei seitlich hochstehende Führungsteile 20, 21 auf, auf die das Tragteil 18 von oben her aufgesetzt ist, sodass es an den Führungsteilen 20, 21 geführt und gelagert ist. Dabei kann das Tragteil 18 in der jeweiligen Höhenlage festgestellt werden. Dies kann in üblicher Weise erfolgen, beispielsweise mit Hilfe einer von Hand verdrehbaren Klemmschraube 22.

[0024] Die Anlageplatte 16 und das Tragteil 18 sind über eine Gelenkachse 23 miteinander verbunden, die rechtwinklig zur Vorschubrichtung 7 und zur Höhenrichtung 19 verläuft. Auf diese Weise kann die Anlageplatte 16 in jeder Höhenlage des Tragteils 18 zwischen einer rechtwinklig zur Vorschubrichtung 7 hochstehenden Stellung (Fig. 4 und 5) und einer nach vorne geschwenkten Stellung (Fig. 1 bis 3) verschwenkt werden. Der Schwenkwinkel ist beliebig einstellbar. Die Anlageplatte 16 kann in der jeweiligen Winkelstellung in üblicher Weise, beispielsweise mittels einer Klemmschraube 24, festgestellt werden. In der hochgeschwenkten Stellung gemäß den Fig. 4 und 5 steht die Anlageplatte 16 nicht vor die vorderseitige Anlagefläche 14 vor. In der um 90° nach vorne unten geschwenkten Stellung ragt die Anlageplatte 16 dagegen vor die vorderseitige Anlagefläche 14 vor, wobei der Höhenabstand zwischen der unterseitigen Anlagefläche 13 und der in dieser Stellung der Anlageplatte 16 zur unterseitigen Anlagefläche 13 parallele schwenkbare Anlagefläche 17 an der Anlageplatte 16 aufgrund der Höhenverstellbarkeit der Anlageplatte 16 veränderbar ist.

[0025] Je nach Anwendungsfall kann die Fräsmaschine beim Fräsen mit der schwenkbaren Anlagefläche 17 an einer Fläche des jeweiligen Werkstücks 3 angelegt werden, die der zu fräsenden Fläche benachbart ist. Aufgrund der Höhenverstellbarkeit der Anlageplatte 16 lässt sich die Lage des zu fräsenden Langloches 2 in Höhenrichtung justieren.

[0026] Zur Führung der Antriebseinheit 6 in Vorschubrichtung 7 sind an der Antriebseinheit 6 zwei in Draufsicht beiderseits der Abtriebswelle 9 angeordnete Führungshülsen 25, 26 und am Basiselement 15 des Grundkörpers 5 zwei den Führungshülsen 25, 26 zugeordnete Führungsstangen 27, 28 vorgesehen. Die Antriebseinheit 6 ist mit ihren Führungshülsen 25, 26 auf die Führungsstangen 27, 28 gesteckt und somit auf diesen geführt. Das Vorschieben der Antriebseinheit 6 erfolgt entgegen der Kraft einer nicht dargestellten Federeinrichtung.

[0027] Der Antriebseinheit 6 kann ferner eine Anschlageinrichtung 29 zugeordnet sein, die die Vorschublänge der Antriebseinheit 6 begrenzt und somit die Tiefe des Langloches 2 bestimmt. Die Anschlageinrichtung kann beispielsweise, wie dargestellt, Führungsschlitze 30 unterschiedlicher Länge aufweisen, die am Grundkörper 5 hinter einer der Führungshülsen 25, 26 angeordnet sind.

Den Führungsschlitzen 30 ist ein Anschlaghebel zugeordnet, sodass ein in Längsrichtung verstellbarer Anschlag für die Antriebseinheit 6 gebildet wird.

[0028] Beim Fräsen des jeweiligen Langloches 2 wird die Fräsmaschine 1 mit ihrem Grundkörper 5 ortsfest mit Bezug auf das Werkstück 3 gehalten. Um trotz dieser gleichbleibenden Position des Grundkörpers 5 die Langlochgestalt zu erhalten, ist die Abtriebswelle 9 in Querrichtung 31 quer zur Vorschubrichtung 7 in Längsrichtung des zu fräsenden Langloches 2 hin und her bewegbar in der Antriebseinheit 6 angeordnet, wobei der Abtriebswelle 9 eine Querantriebseinrichtung zugeordnet ist, sodass die Abtriebswelle 9 beim Betrieb eine ihrer Rotationsbewegung überlagerte Hin- und Herbewegung in Querrichtung 31 ausführt. Somit bewegt sich das Fräswerkzeug 10 beim Vorschieben der Antriebseinheit 6 hin und her, sodass man die Langlochgestalt erhält.

[0029] In den Fig. 4, 5 und 6 ist das Fräswerkzeug in seinen beiden Endpositionen der Hin- und Herbewegung gezeigt, wobei in den Fig. 4 und 5 eine der beiden Positionen gestrichelt angedeutet ist, während in Fig. 6 beide Endpositionen mit ausgezogenen Linien dargestellt sind.

[0030] Die Hin- und Herbewegung erfolgt in einer zur unterseitigen Anlagefläche 13 parallelen Ebene.

[0031] Die vorderseitige Anlagefläche 14 enthält eine Durchtrittsöffnung 32 für das Fräswerkzeug 10, wobei die Durchtrittsöffnung 32 so groß ist, dass das Fräswerkzeug 10 seine Hin- und Herbewegung ausführen kann. Beiderseits der Durchtrittsöffnung 32 kann mit Abstand zur Durchtrittsöffnung 32 jeweils ein Anschlagstift 33, 34 angeordnet sein, der vor die vorderseitige Anlagefläche 14 vorsteht und federbelastet ist, sodass er entgegen der Federkraft in die vorderseitige Anlagefläche 14 eingedrückt werden kann.

[0032] Die an den beiden Enden der Langlochreihe angeordneten Langlöcher, von denen in Fig. 5 nur das eine endseitige Langloch 2 gezeigt ist, sollen üblicherweise einen genormten Abstand von der jeweils zugewandten Werkstückkante 35 aufweisen, von der die Werkstückfläche 4 ausgeht, in die die Langlochreihe gefräst werden soll. Zur Einhaltung dieses Maßes können die Anschlagstifte 33, 34 verwendet werden. Die Fräsmaschine 1 wird so an das Werkstück 3 angesetzt, dass der betreffende Anschlagstift 33, 34 außen an der Werkstückkante 35 anliegt, während der jeweils andere Anschlagstift durch die Werkstückfläche 4 eingedrückt wird.

[0033] Bei der dargestellten Fräsmaschine 1 ist der Antriebsmotor 8 so ausgerichtet, dass seine Längsrichtung der Vorschubrichtung 7 entspricht bzw. parallel zu dieser verläuft. Das Motorgehäuse kann als Handgriff beim Vorschieben der Antriebseinheit 6 verwendet werden. In Zusammenhang mit dieser "liegenden" Anordnung des Antriebsmotors 8 ist es vorteilhaft, dass die motorseitige Abtriebswelle 36, die beim Ausführungsbeispiel von der Motorwelle 37 gebildet wird, und die Abtriebswelle 9 in Seitenansicht gesehen parallel zueinander und zur die unterseitige Anlagefläche 13 enthaltenden Ebene verlaufen, wobei die Abtriebswelle 9 mit klei-

nerem Abstand zur die unterseitige Anlagefläche 13 enthaltenden Ebene als die Antriebswelle 36 angeordnet ist.

[0034] Auf diese Weise kann man trotz des "liegend" angeordneten Antriebsmotors 8 mit geringem Abstand zur unterseitigen Anlagefläche 13 fräsen, wenn diese beim Fräsen auf eine Unterlage aufgesetzt wird.

[0035] Um diese Parallelversetzung zwischen Antriebswelle 36 und Abtriebswelle 9 zu erhalten, kann zwischen diesen beiden Wellen 9, 36 ein Umlenkgetriebe 38 vorhanden sein, das eine Zahnradanordnung mit zu den beiden Wellen 9, 36 rechtwinkliger Zahnrad-Achsrichtung 39 enthält. Die Zahnradanordnung sitzt verdrehfest an einer zur Zahnrad-Achsrichtung 39 koaxialen Lagerwelle 40 und wird beim Ausführungsbeispiel von zwei in axialer Richtung versetzt zueinander angeordneten Zahnradern 41, 42 gebildet, wobei das eine Zahnrad 41 mit einem Antriebsrad 43 der Antriebswelle 36 und das andere Zahnrad 42 mit einem Abtriebsrad 44 der Abtriebswelle 9 in Zahneingriff steht. Der Abstand zwischen den Zahnkränzen der beiden Zahnradern 41, 42 ergibt den Versatz zwischen der Antriebswelle 36 und der Abtriebswelle 9.

[0036] Es versteht sich, dass die Zahnradanordnung auch von nur einem Zahnrad mit zwei der Antriebswelle 36 bzw. der Abtriebswelle 9 zugeordneten Zahnkränzen gebildet werden könnte.

[0037] Die Zähne der verschiedenen Zahnradern wurden in der Zeichnung der Einfachheit halber teilweise nicht eingezeichnet.

[0038] Die Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle 9 ist eine Schwenkbewegung. Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die Querantriebseinrichtung, mit der man diese Schwenkbewegung erhält. Die Schwenkachse 45 dieser Schwenkbewegung wird im dargestellten Falle von der Lagerwelle 40 der Zahnradanordnung 41, 42 gebildet.

[0039] Die die Schwenkbewegung bewirkende Querantriebseinrichtung enthält eine die Schwenkbewegung steuernde, vom Antriebsmotor 8 her angetriebene Exzentereinrichtung 46. Dabei ist die Abtriebswelle 9 an oder in einem zur Zahnradanordnung 41, 42 koaxialen, verdrehbar an der Lagerwelle 40 der Zahnradanordnung 41, 42 gelagerten Lagergehäuse 47 gelagert, wobei die Exzentereinrichtung 46 einerseits von der Lagerwelle 40 der Zahnradanordnung 41, 42 angetrieben wird und andererseits am Lagergehäuse 47 angreift.

[0040] Das Lagergehäuse 47 ist beim Ausführungsbeispiel zweiteilig und wird von einem Gehäuse-Unterteil 48 und einem Gehäuse-Oberteil 49 gebildet. Die Zahnradanordnung 41, 42 ist in dem Lagergehäuse 47 zwischen den beiden fest miteinander verbundenen Gehäuseteilen 48, 49 angeordnet. Das nach Art eines Ritzels ausgebildete Antriebsrad 43 der Antriebswelle 36 greift durch eine zugeordnete Durchtrittsausnehmung 50 des Gehäuse-Oberteils 49 in das Gehäuse-Innere zum Zahnrad 41. Die Abtriebswelle 9 ist im Gehäuse-Unterteil 48 gelagert, das eine radial gerichtete, zweckmäßigerweise von einer Lagerhülse 51 gebildete, außen offen

mündende Lagerbohrung 52 aufweist, durch die die Abtriebswelle 9 austritt oder von außen her zugänglich ist, sodass das Fräs Werkzeug 10 angebracht werden kann.

[0041] Die drehfest mit der Zahnradanordnung 41, 42 verbundene Lagerwelle 40 durchgreift eine axiale Lagerausnehmung 53 des Gehäuse-Oberteils 49 und trägt an ihrem vorstehenden Bereich ein Antriebsritzel 54. Das Antriebsritzel 54 kämmt mit einem zur Lagerwelle 40 parallelachsrig angeordneten Exzenter-Zahnrad 55 der Exzentereinrichtung 46, das drehfest mit einem Exzenterenteil 56 verbunden ist, das sich beim Betrieb um die Achsline des Exzenter-Zahnrad 55 dreht. Das Exzenterenteil 56 treibt einen Pendelhebel 57, der um eine veränderbare Pendelachse 58 pendelnd gelagert ist. Der Pendelhebel 57 steht in Schwenkmitnahmeverbindung mit dem Lagergehäuse 47, sodass beim Betrieb das Lagergehäuse 47 und mit diesem die Abtriebswelle 9 pendelnd um die von der Lagerwelle 40 gebildete Schwenkachse 45 hin und her schwenkt.

[0042] Die Mitnahmeverbindung zwischen Pendelhebel 57 und Lagergehäuse 47 wird beim Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, dass am Lagergehäuse 47 und dabei an dessen Oberteil 49 ein Mitnahmestift 59 hochsteht, der in eine Mitnahmeausnehmung 60 des Pendelhebels 57 eingreift. Die Mitnahmeausnehmung 60 kann, wie dargestellt, zwischen dem Exzenterenteil 56 und der veränderbaren Pendelachse 58 angeordnet sein.

[0043] Das Lagergehäuse 47 befindet sich unterhalb eines Führungsteils 61 der Antriebseinheit 6, an dem die Führungshülsen 25, 26 angeordnet sind. Das Oberteil 49 des Lagergehäuses 47 weist einen von der Lagerausnehmung 53 durchsetzten Lageransatz 62 auf, der in einer das Führungsteil 61 durchdringenden Lageröffnung 63 gelagert ist. Der Mitnahmestift 59 greift durch das Führungsteil 61 hindurch. Das Exzenterenteil 56, der Pendelhebel 57 und das Exzenter-Zahnrad 55 sind oberhalb des Führungsteils 61 zwischen diesem und einem oberen Abschlussdeckel 64 angeordnet, der fest mit dem Führungsteil 61 verbunden wird. Die Lagerwelle 40 durchgreift das Gehäuse-Oberteil 49, das Führungsteil 61 und den Pendelhebel 57 und ist mit ihrem Ende im Abschlussdeckel 64 gelagert. Das Exzenter-Zahnrad 55 sitzt an einer nicht eingezeichneten Achse, die zwischen dem Führungsteil 61 und dem Abschlussdeckel 64 verläuft.

[0044] Die Amplitude der Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle 9 ist verstellbar, sodass man Langlöcher 2 unterschiedlicher Länge fräsen kann. Dabei ist die Amplitude der Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle 9 mittels eines außen an der Antriebseinheit 6 des Grundkörpers 5 angeordneten Betätigungselements 65 verstellbar. Durch Betätigen des Betätigungselements 65 wird der Ort der Pendelachse 58 und somit die Relativlage zwischen der Pendelachse 58, um die der Pendelhebel 57 pendelt, und dem Pendelhebel 57 verändert, sodass sich ein anderer Abstand zum Mitnahmestift 59 ergibt. Dies führt zu einer Veränderung der Amplitude der Schwenkbewegung des Lagergehäuses 47 und so-

mit der Abtriebswelle 9.

[0045] Das Betätigungselement 65 kann, wie aus Figur 7 hervorgeht, von einem Drehknopf oder dergleichen gebildet werden. Es kann jedoch auch schwenkhebelartig gestaltet sein, wie die Figuren 1, 4, 5 und 6 zeigen.

[0046] Die Pendelachse wird nicht von einem beim Betätigen des Betätigungselements 65 in radialer Richtung des Pendelhebels 57 wandernden Pendelachskörper gebildet. Die Anordnung ist vielmehr folgendermaßen getroffen:

[0047] Dem Pendelhebel 57 sind mehrere, im dargestellten Falle drei, in radialer Richtung des Pendelhebels 57 (mit der radialen Richtung ist die durch die Achsline des Exzenter-Zahnrads 55 und die Mitnahmeausnehmung 60 gehende Linie gemeint) hintereinander angeordnete Pendelachskörper 71, 72, 73 zugeordnet, die parallel zueinander angeordnet sind. Dabei weisen die Pendelachskörper 71, 72, 73 Längsgestalt auf und verlaufen mit ihrer axialen Richtung parallel zur Achsline der Mitnahmeausnehmung 60. Die Pendelachskörper 71, 72, 73 sind jeweils verdrehbar gelagert. Hierzu sind sie jeweils mit ihren beiden Endbereichen 74, 75 in eine Lagerbohrung 76 des Führungsteils 61 bzw. in eine Lagerbohrung 77 des oberen Abschlussdeckels 64 gesteckt.

[0048] Die Pendelachskörper 71, 72, 73 weisen ferner jeweils einen Zahnkranz 78, 79, 80 auf, wobei die Zahnkränze 78, 79, 80 miteinander kämmen. Einer der Pendelachskörper, zweckmäßigerweise der mittlere (72) der drei Pendelachskörper, ist drehfest mit dem Betätigungselement 65 verbunden. Die drehfeste Verbindung erfolgt durch den Abschlussdeckel 64 hindurch, beispielsweise indem die betreffende Lagerbohrung den Abschlussdeckel 64 durchdringt und das Betätigungselement 65 mit dem Endbereich des betreffenden Pendelachskörpers 72 drehfest zusammengesteckt ist.

[0049] Verdreht man das Betätigungselement 65, verdreht sich der Pendelachskörper 72. Dabei verdrehen sich aufgrund der miteinander kämmenden Zahnkränze 78, 79, 80 auch die beiderseits des Pendelachskörpers 72 angeordneten Pendelachskörper 71, 73.

[0050] Jeder Pendelachskörper 71, 72, 73 bildet ferner einen in axialer Richtung versetzt zum jeweiligen Zahnkranz 78, 79, 80 angeordneten Betätigungsabschnitt 81, 82, 83, der eine große Breite B als Dicke D aufweist.

[0051] Der Pendelhebel 57 enthält einen sich in radialer Richtung zur Mitnahmeausnehmung 60 hin erstreckenden Lagerschlitz 68. In diesem Lagerschlitz 68 sind die Betätigungsabschnitte 81, 82, 83 der Pendelachskörper 71, 72, 73 angeordnet. Dabei entspricht die Breite B der Betätigungsabschnitte 81, 82, 83 der Breite A des Lagerschlitzes 68.

[0052] Die Pendelachskörper 71, 72, 73 sind relativ zueinander verdreht angeordnet, so dass ihre Betätigungsabschnitte 81, 82, 83 unterschiedliche Drehlagen einnehmen. Dies bedeutet, dass dann, wenn einer der Betätigungsabschnitte 81, 82, 83 mit seiner Breitenabmessung B parallel zur Breitenabmessung A des Lager-

schlitzes 68 steht und somit den Lagerschlitz 68 über seine Breite A hinweg ausfüllt, die Betätigungsabschnitte der beiden anderen Pendelachskörper mit Abstand zu den Lagerschlitzrändern angeordnet sind. Als jeweilige Pendelachse 58 wirkt nur der den Lagerschlitz 68 in der Breite ausfüllende Betätigungsabschnitt, während die beiden anderen Betätigungsabschnitte unwirksam sind.

[0053] In Figur 8a bildet der Betätigungsabschnitt 81 des Pendelachskörpers 71 die Pendelachse 58. Verdreht man mit dem Betätigungselement 65 den mittleren Pendelachskörper 72 entgegen der Uhrzeigerrichtung, gelangt man zur Situation in Figur 8b in der der Betätigungsabschnitt 82 des Pendelachskörpers 72 die Pendelachse 58 bildet. Bei weiterem Verdrehen des Betätigungselements 65 entgegen der Uhrzeigerrichtung wird der Betätigungsabschnitt 83 des Pendelachskörpers 73 zur Pendelachse 58.

[0054] Anstelle des allen Pendelachskörpern gemeinsamen Lagerschlitzes 68 könnte jedem Pendelachskörper auch eine gesonderte Lagerausnehmung zugeordnet sein.

[0055] Die Anzahl der Pendelachskörper bestimmt die Anzahl der möglichen Hubverstellungen. Es können daher auch mehr oder weniger als drei Pendelachskörper vorgesehen sein.

[0056] Der Pendelhebel 57 ist im Bereich des Exzenterteils 56 gabelartig ausgebildet, sodass ein Gabelschlitz 70 gebildet wird. Das Exzenterteil 56 läuft in diesem Gabelschlitz 70 um und wirkt gegen dessen Ränder.

[0057] Schließlich wird noch darauf hingewiesen, dass man die Hin- und Herbewegung des Fräswerkzeugs auch anders als beschrieben erzeugen kann, so zum Beispiel mittels eines mindestens ein Kardangelenks oder einer biegbaren Welle enthaltenden Antriebsstrangs, an dem eine geeignete Querantriebseinrichtung angreift.

Patentansprüche

1. Fräsmaschine, insbesondere Handfräsmaschine, zum Fräsen von Langlöchern in Werkstücke, mit einer Antriebseinheit, die einen Antriebsmotor und eine beim Betrieb rotierende Abtriebswelle enthält, mit der ein beim Fräsen in Vorschubrichtung in das Werkstück eindringendes Fräswerkzeug drehfest verbindbar ist, wobei die Abtriebswelle quer zur Vorschubrichtung in Längsrichtung des zu fräsenden Langloches hin und her schwenkbar angeordnet und zu einer ihrer Rotationsbewegung überlagerten Schwenkbewegung mittels einer Querantriebseinrichtung antreibbar ist, die eine die Schwenkbewegung steuernde und vom Antriebsmotor her angegebene Exzentereinrichtung mit einem um eine Pendelachse pendelnd gelagerten Pendelhebel enthält, der in Schwenkmithnahmeverbindung mit der Abtriebswelle steht, wobei die Amplitude der hin und hergehenden Schwenkbewegung der Abtriebswelle mittels eines von außen her betätigbaren Betäti-

- gungselements verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Pendelhebel (57) mehrere parallel zueinander und in radialer Richtung des Pendelhebels (57) hintereinander angeordnete Pendelachskörper (71, 72, 73) zugeordnet sind, die verdrehbar gelagert sind und miteinander kämmende Zahnkränze (78, 79, 80) aufweisen, wobei einer der Pendelachskörper (Pendelachskörper 72) drehfest mit dem Betätigungselement (65) verbunden ist und die Pendelachskörper (71, 72, 73) jeweils einen in axialer Richtung versetzt zum jeweiligen Zahnkranz (78, 79, 80) angeordneten Betätigungsabschnitt (81, 82, 83) aufweisen, der eine größere Breite (B) als Dicke (D) aufweist und in einer Lagerausnehmung (Lagerschlitz 68) des Pendelhebels (57) angeordnet ist, die eine der Breite (B) des Betätigungsabschnitts (81, 82, 83) entsprechende Breite (A) aufweist, wobei die Pendelachskörper (71, 72, 73) und somit ihre Betätigungsabschnitte (81, 82, 83) relativ zueinander verdreht sind, so dass in unterschiedlichen Drehschaltstellungen des Betätigungselements (65) jeweils ein anderer der Betätigungsabschnitte (81, 82, 83) die Pendelachse (58) bildet.
2. Fräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Betätigungsabschnitten (81, 82, 83) aller Pendelachskörper (71, 72, 73) ein gemeinsamer, die Lagerausnehmungen bildender Lagerschlitz (68) des Pendelhebels (57) zugeordnet ist.
3. Fräsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine ungerade Anzahl von Pendelachskörpern (71, 72, 73) vorhanden ist, von denen der mittlere Pendelachskörper (72) drehfest mit dem Betätigungselement (65) verbunden ist.
4. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen einer motorseitigen Antriebswelle (36) und der Abtriebswelle (9) angeordnetes Umlenkgetriebe (38) eine Zahnradanordnung (41, 42) mit zu den beiden Wellen (9, 36) rechtwinkliger Zahnrad-Achsrichtung (39) enthält, wobei die Schwenkachse (45) der Schwenkbewegung der Abtriebswelle (9) von einer die Zahnradanordnung (41, 42) lagernden Lagerwelle (40) gebildet wird.
5. Fräsmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnradanordnung (41, 42) in Richtung der Zahnrad-Achsrichtung (39) einerseits mit einem Antriebsrad (43) der Antriebswelle (36) und andererseits mit einem Abtriebsrad (44) der Abtriebswelle (9) in Zahneingriff steht.
6. Fräsmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebswelle (9) an oder in einem zur Zahnradanordnung (41, 42) koaxialen, verdrehbar an der Lagerwelle (40) der Zahnradanordnung gelagerten Lagergehäuse (47) gelagert ist und dass die Exzentereinrichtung (46) einerseits von der Lagerwelle (40) der Zahnradanordnung (41, 42) angetrieben wird und andererseits am Lagergehäuse (47) angreift.
7. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerwelle (40) ein Antriebsritzel (54) trägt, das mit einem drehfest mit einem Exzenterteil (56) der Exzentereinrichtung verbundenen Exzenter-Zahnrad (55) kämmt, wobei das Exzenterteil (56) den Pendelhebel (57) treibt, der mit dem Lagergehäuse (47) in Mitnahmeverbindung steht.

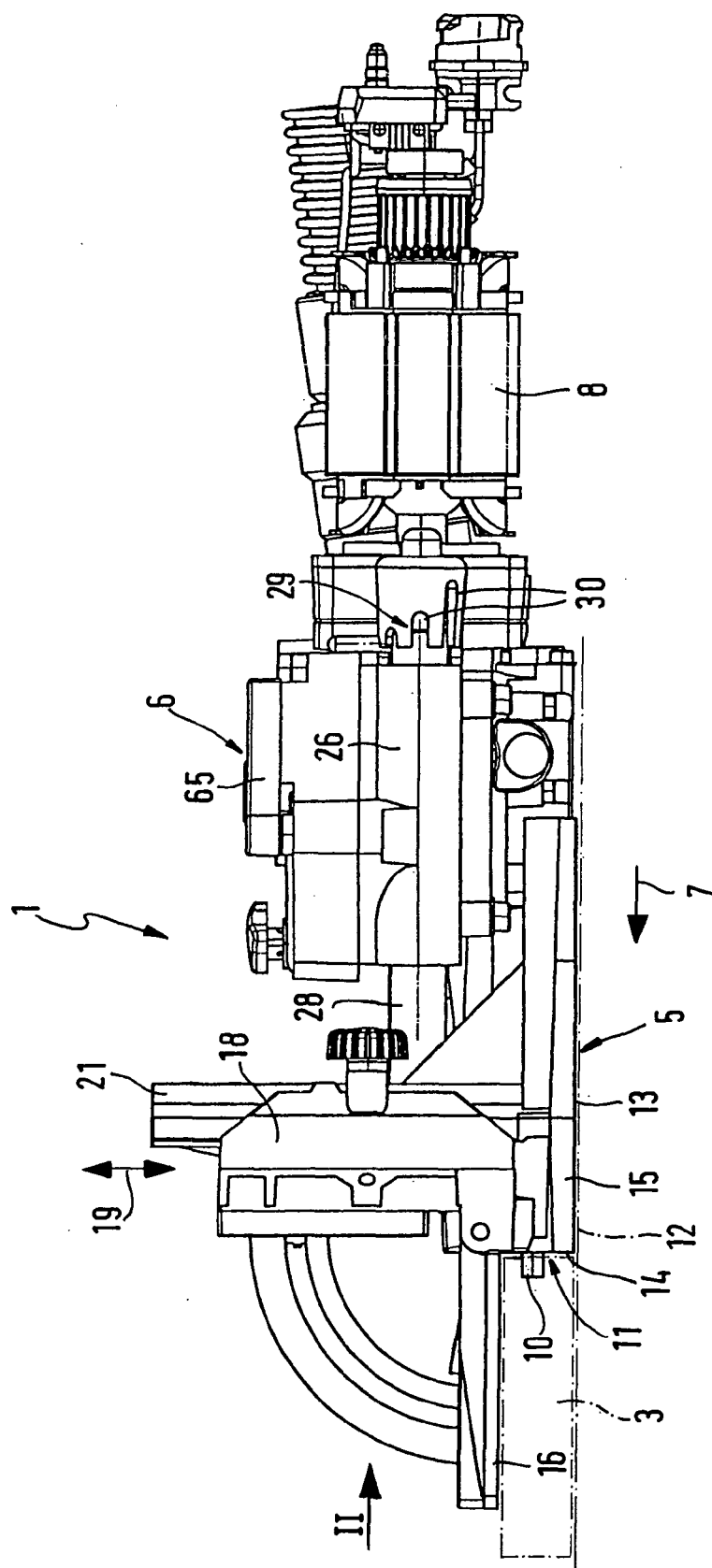


Fig. 1

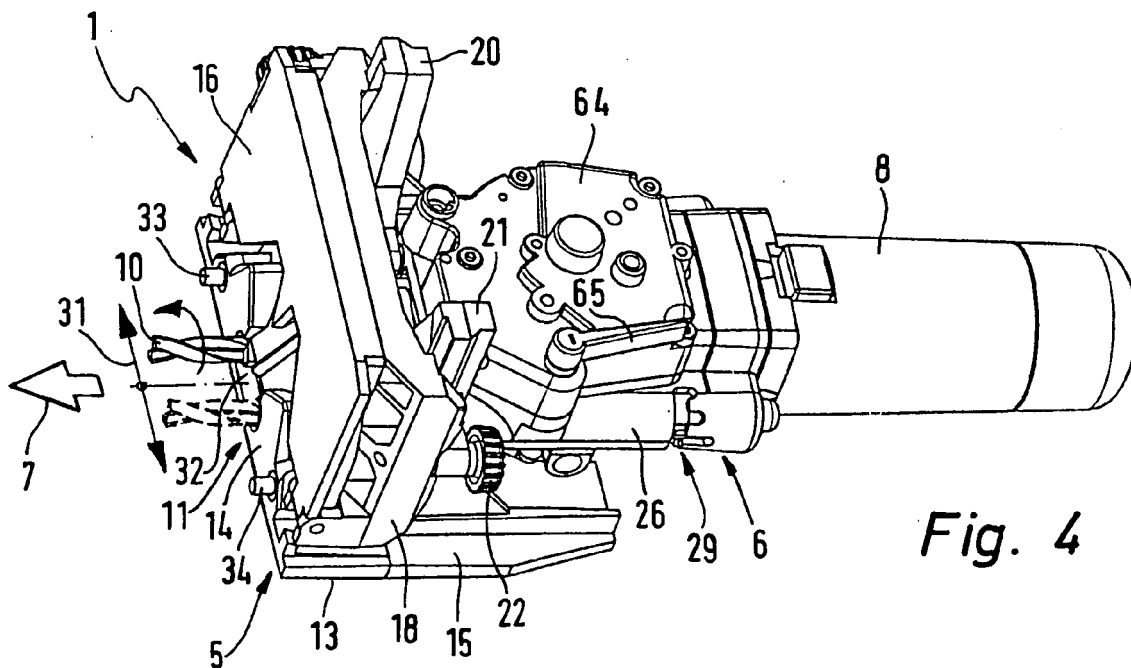
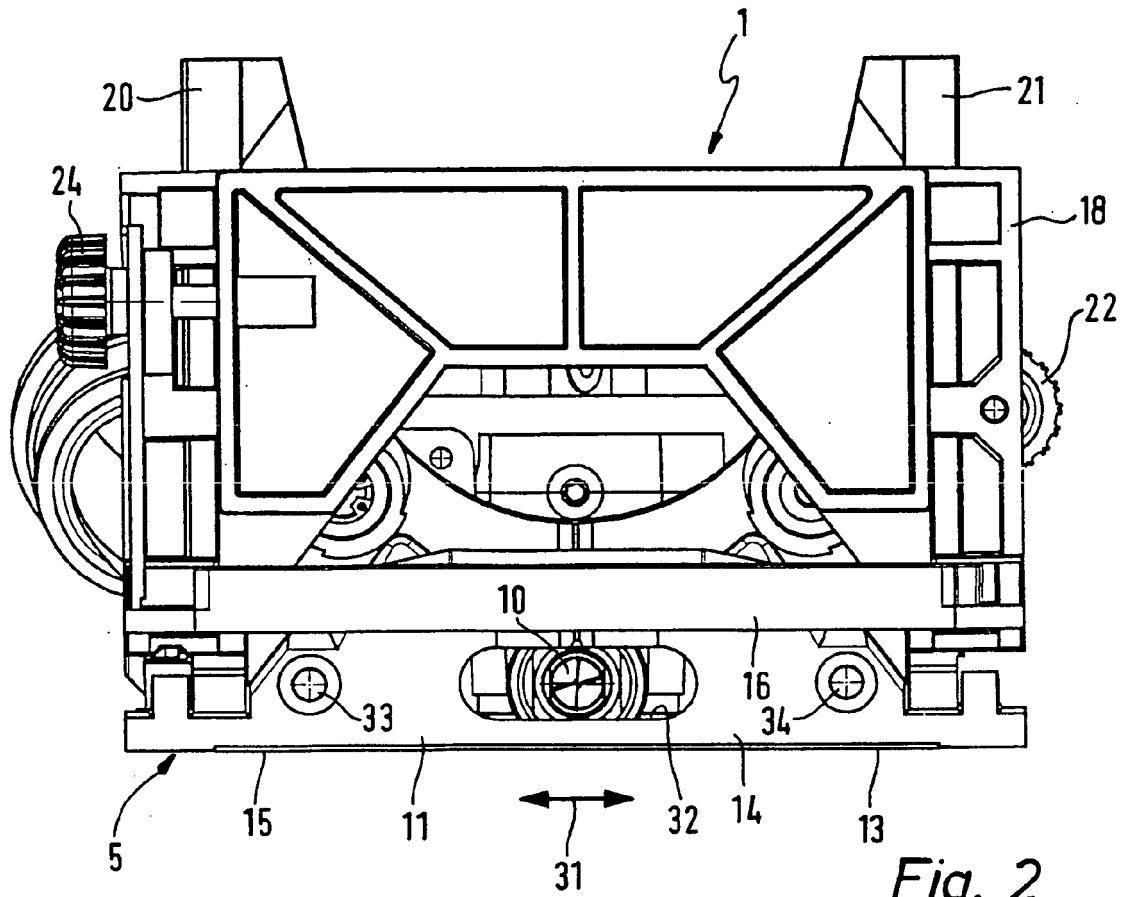


Fig. 3

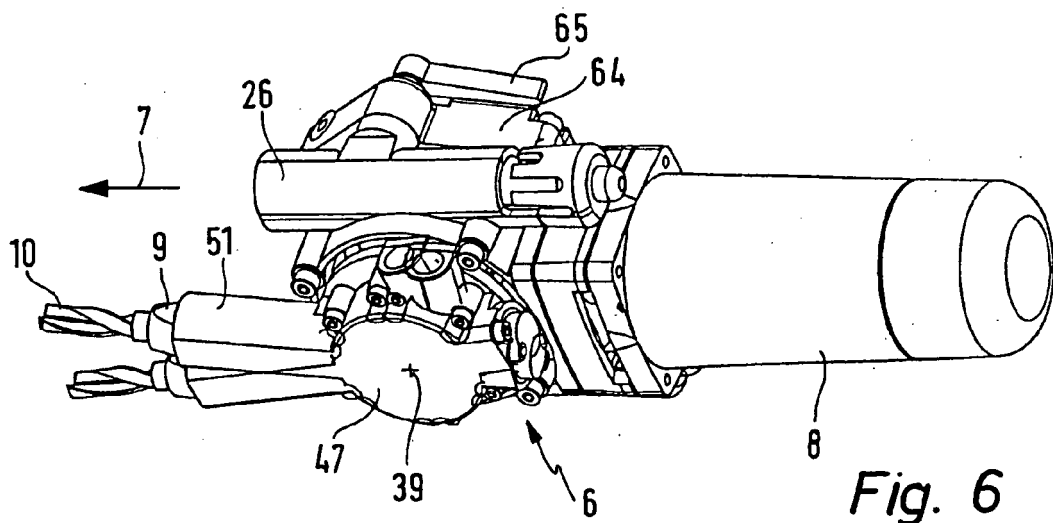
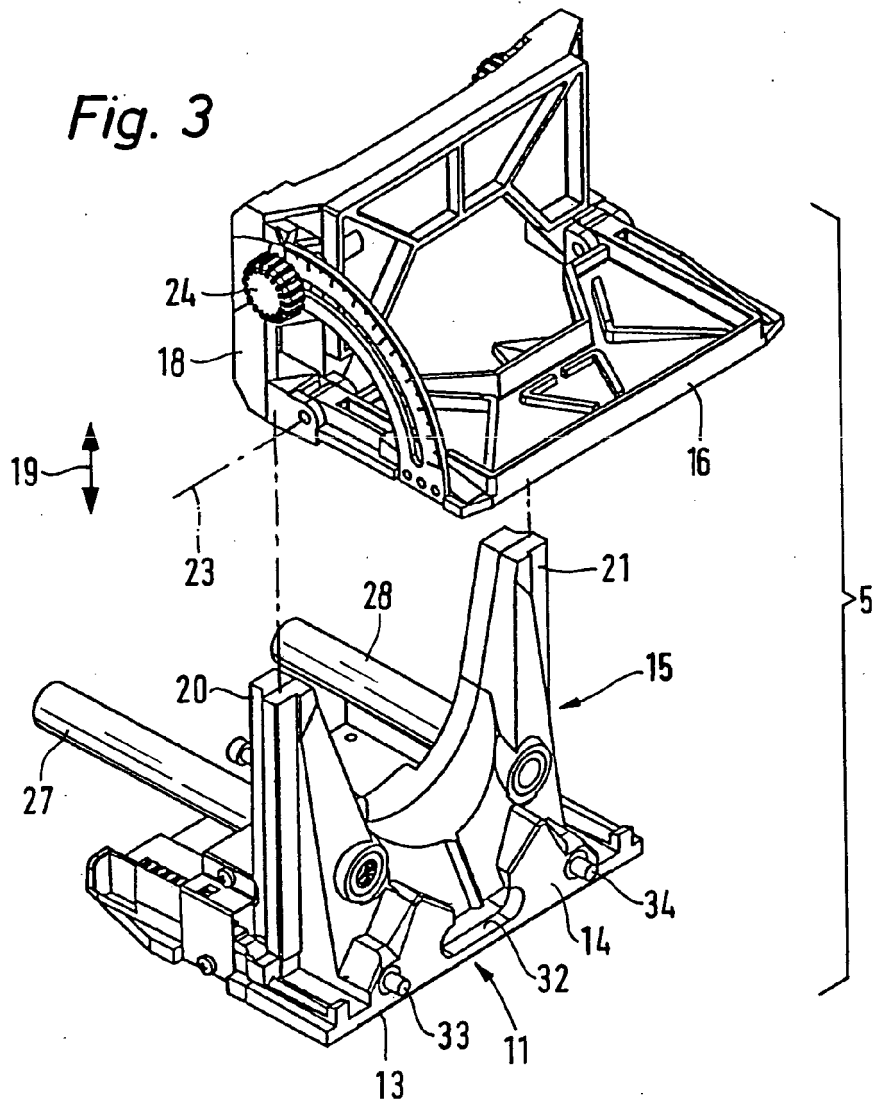


Fig. 6

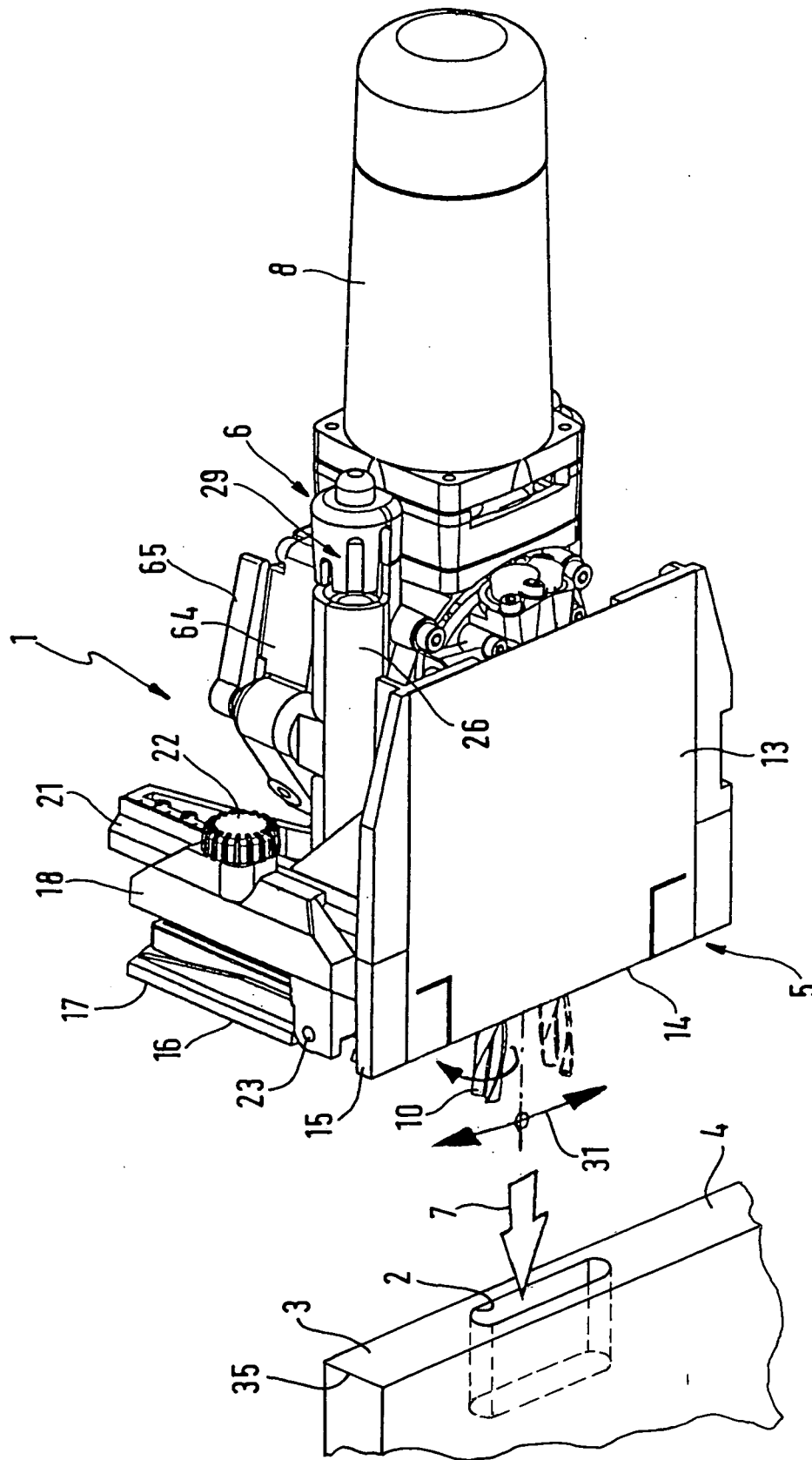


Fig. 5

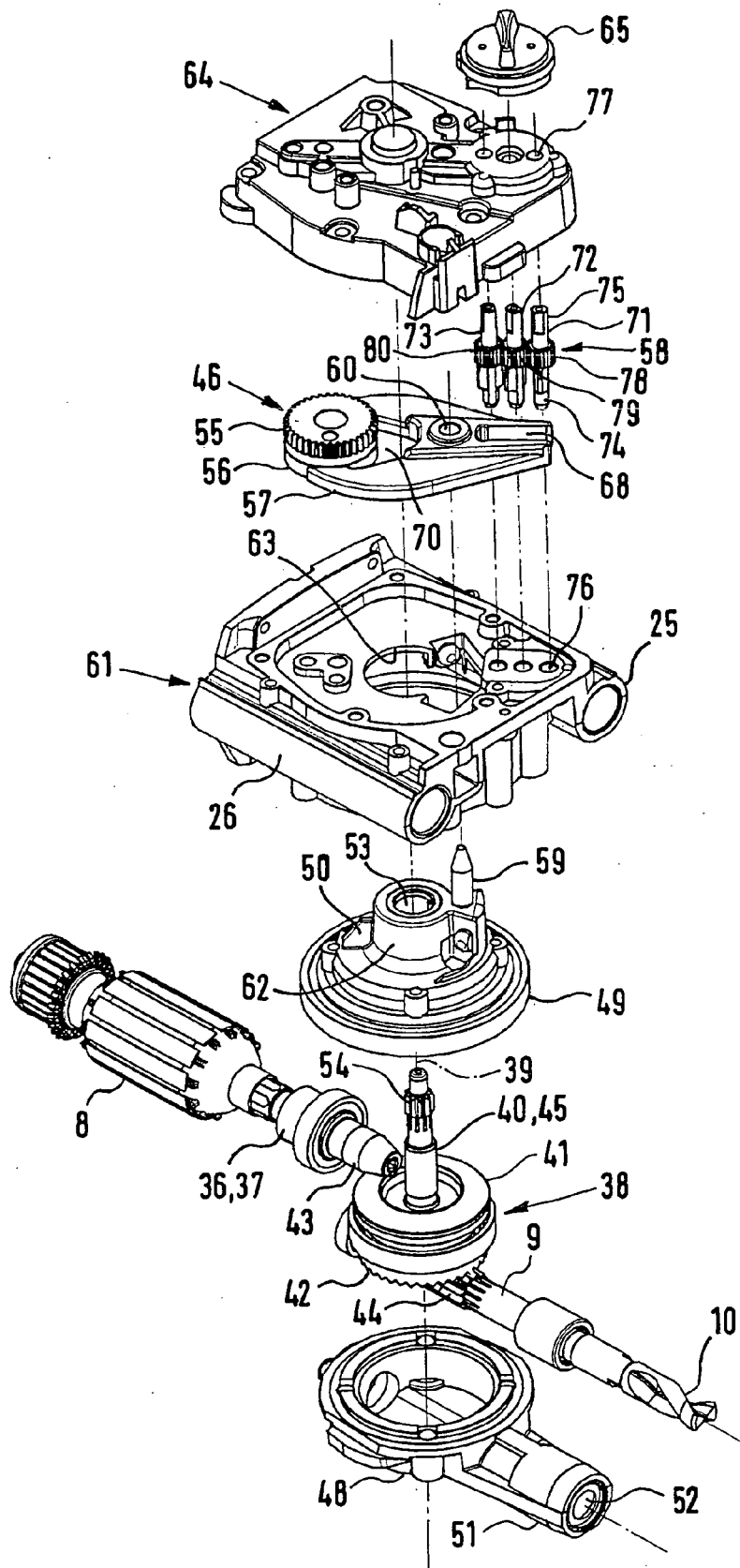
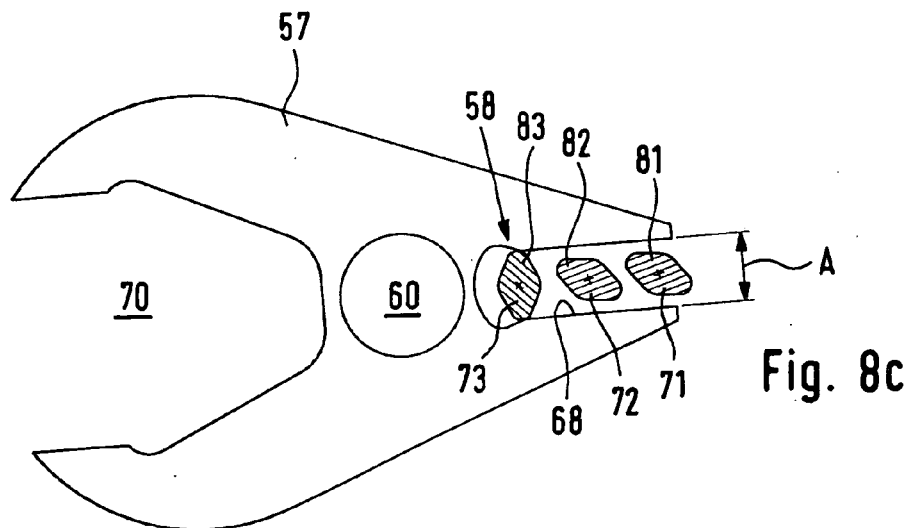
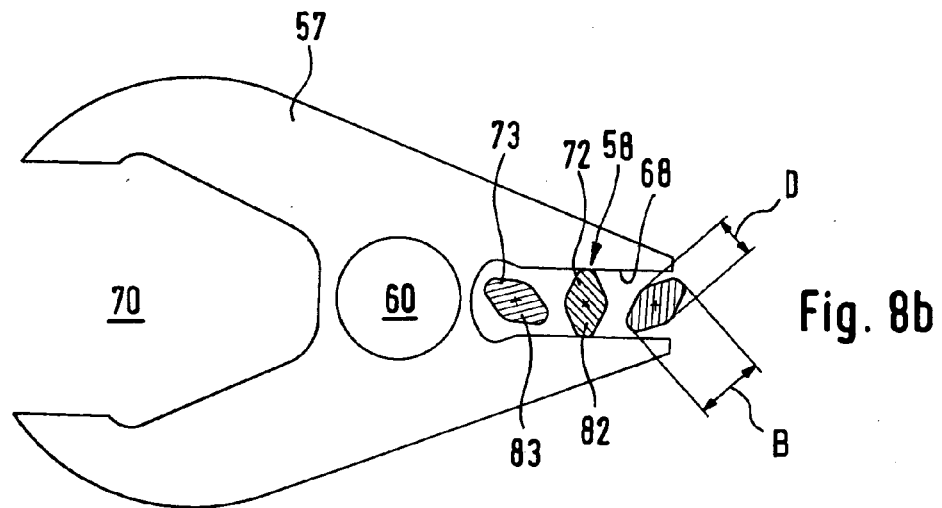
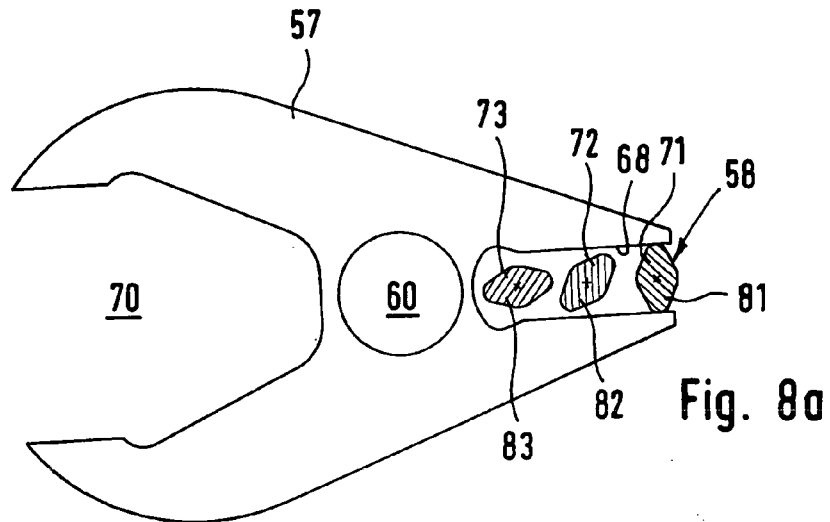


Fig. 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10314087 B3 [0002] [0009] [0010] [0011]