



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 462 228 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(51) Int Cl.7: **B27F 5/02, B27C 3/06**

(21) Anmeldenummer: **04005261.5**

(22) Anmeldetag: **05.03.2004**

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

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

(30) Priorität: **28.03.2003 DE 10314087**

(74) Vertreter: **Vetter, Hans, Dipl.-Phys.Dr.**
Patentanwälte,
Magenbauer & Kollegen,
Ploching Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

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

(54) Fräsmaschine

(57) Eine Fräsmaschine (1) zum Fräsen von Langlöchern (2) weist einen Grundkörper (5) auf, an dem Anlageflächen (13, 14, 17) angeordnet sind, über die die Fräsmaschine an eine Unterlage und/oder ein zu fräsendes Werkstück (3) angelegt werden kann. Am Grundkörper (5) ist eine in Vorschubrichtung (7) verschiebbare Antriebseinheit (6) gelagert, die einen Antriebsmotor (8) und eine beim Betrieb rotierende Ab-

triebswelle enthält, mit der ein bei der Vorschubbewegung vor die Vorderseite des Grundkörpers (5) gelangendes Fräswerkzeug (10) drehfest verbunden werden kann. Die Abtriebswelle und somit das Fräswerkzeug (10) ist quer zur Vorschubrichtung (7) in Längsrichtung des zu fräsenden Langlochs (2) hin und her bewegbar angeordnet. Der Abtriebswelle ist eine sie zu einer ihrer Rotationsbewegung überlagerten Hin- und Herbewegung antreibende Querantriebseinrichtung zugeordnet.

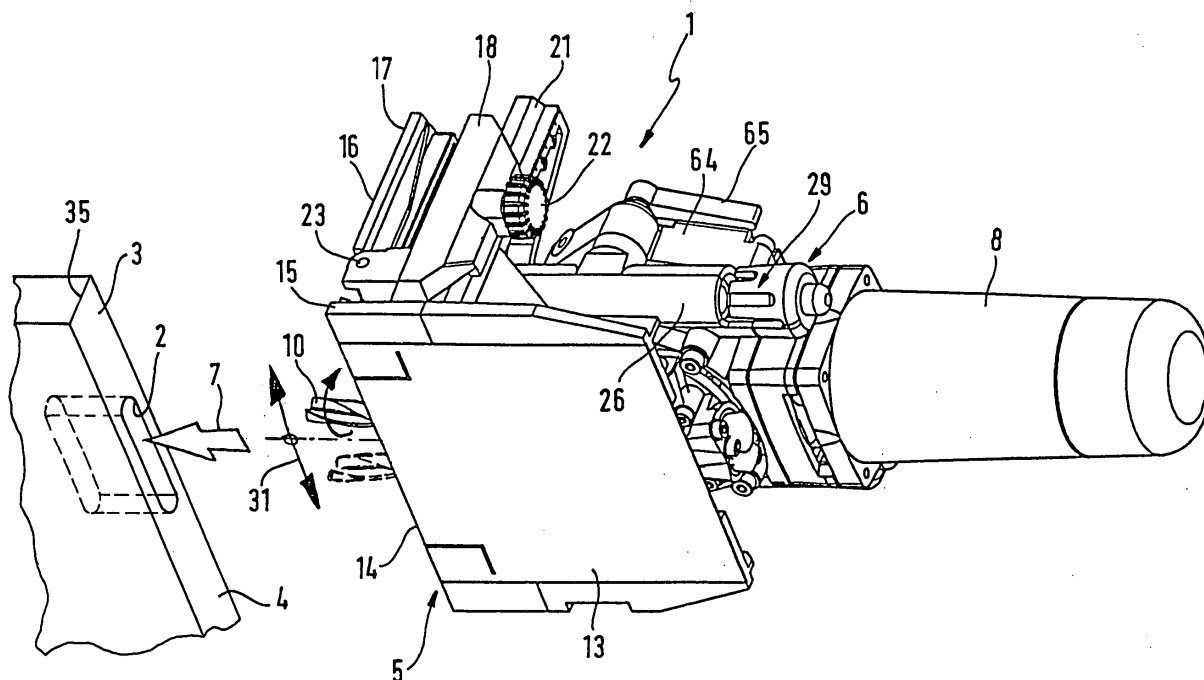


Fig. 5

EP 1 462 228 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fräsmaschine, insbesondere Handfräsmaschine, zum Fräsen von Langlöchern, mit einem Grundkörper, an dem an eine Unterlage und/oder ein zu fräsendes Werkstück anzulegende Anlageflächen angeordnet sind, und einer in Vorschubrichtung verschiebbar am Grundkörper gelagerten Antriebseinheit, die einen Antriebsmotor und eine beim Betrieb rotierende Abtriebswelle enthält, wobei mit der Abtriebswelle ein bei der Vorschubbewegung vor die Vorderseite des Grundkörpers gelangendes Fräswerkzeug drehfest verbindbar ist.

[0002] Eine solche Fräsmaschine ist beispielsweise aus der DE 690 22 076 T2 bekannt.

[0003] Zwei beispielsweise aus Holz bestehende Werkstücke können mittels einer Dübelverbindung miteinander verbunden werden. Diese Verbindungsart ist zum Beispiel im Möbelbau üblich, wenn rechtwinklig 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 bewegt man seither die jeweilige Fräsmaschine quer zur Vorschubrichtung im der Länge des Dübelquerschnitts entsprechenden oder größeren Ausmaß hin und her, wobei während jedes Hin- und Herhubs 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] Es ist ersichtlich, dass dieses Problem unabhängig davon ist, ob die Langlöcher der Aufnahme von Dübeln oder einem anderen Zweck dienen.

[0009] Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Fräsmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der sich auf in der Handhabung einfache Weise möglichst saubere Langlöcher fräsen lassen.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß da-

durch gelöst, dass die Abtriebswelle quer zur Vorschubrichtung in Längsrichtung des zu fräsenden Langloches hin und her bewegbar angeordnet ist und dass der Abtriebswelle eine sie zu einer ihrer Rotationsbewegung überlagerten Hin- und Herbewegung antreibende Quierantriebseinrichtung zugeordnet ist.

[0011] Bei der erfindungsgemäßen Fräsmaschine 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, so dass sich ein zickzackartiger Fräsweg ergibt. Wie Versuche gezeigt haben, ist dieser Fräsverlauf wesentlich ruhiger als bei den seitherigen Fräsmaschinen.

[0012] Zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Fräsmaschine sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] 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 und wobei die Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle und somit des in Fig. 4 sichtbaren Fräswerkzeugs eine Querbewegung ist, bei der das Fräswerkzeug seine Ausrichtung beibehält (das Fräswerkzeug ist in seinen beiden an den Hubenden eingenommenen Positionen und dabei in einer der Positionen gestrichelt gezeigt),

Fig. 5 die Fräsmaschine in einer Schrägansicht von hinten unten zusammen mit einem angedeuteten Werkstück, wobei die Anordnung so ge-

troffen ist, dass die Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle im Unterschied zur Fig. 4 eine Schwenkbewegung ist (wiederum ist das Fräswerkzeug in seinen beiden an den Hubenden eingenommenen Positionen gezeigt),

Fig. 6 die Fräsmaschine nach Fig. 5 ohne den Grundkörper in der Fig. 5 entsprechender Schrägansicht und

Fig. 7 im Wesentlichen die aus Fig. 6 hervorgehende Antriebseinheit in entgegengesetzter Schrägansicht in explodierter Darstellungsweise.

[0014] Bei der aus der Zeichnung hervorgehenden Fräsmaschine handelt es sich um eine Handfräsmaschine, mit der Langlöcher 2 in Werkstücke 3 gefräst werden können.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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 bildet. 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, so dass 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.

[0020] Die Anlageplatte 16 und das Tragteil 18 sind über eine Gelenkachse 23 miteinander verbunden, die rechtwinkelig zur Vorschubrichtung 7 und zur Höhenrichtung 19 verläuft. Auf diese Weise kann die Anlageplatte 16 in jeder Höhenlage des Tragteils 18 zwischen einer rechtwinkelig 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.

[0021] 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.

[0022] Zur Führung der Antriebseinheit 6 in Vorschubrichtung 7 sind an der Antriebseinheit 6 zwei in Draufsicht beiderseits der Abtriebswelle 9 angeordnete Füh-

runghülsen 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 Verschieben der Antriebseinheit 6 erfolgt entgegen der Kraft einer nicht dargestellten Federanordnung.

[0023] 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.

[0024] 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 Verschieben der Antriebseinheit 6 hin und her, sodass man die Langlochgestalt erhält.

[0025] 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.

[0026] Die Hin- und Herbewegung erfolgt in einer zur unterseitigen Anlagefläche 13 parallelen Ebene.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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 Verschieben 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 kleinerem Abstand zur die unterseitige Anlagefläche 13 enthaltenden Ebene als die Abtriebswelle 36 angeordnet ist.

[0030] 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.

[0031] Um diese Parallelversetzung zwischen Abtriebswelle 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 Abtriebswelle 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 Abtriebswelle 36 und der Abtriebswelle 9.

[0032] Es versteht sich, dass die Zahnradanordnung auch von nur einem Zahnrad mit zwei der Abtriebswelle 36 bzw. der Abtriebswelle 9 zugeordneten Zahnkränzen gebildet werden könnte.

[0033] Die Zähne der verschiedenen Zahnradern wurden in der Zeichnung der Einfachheit halber nicht eingezeichnet.

[0034] Die Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle kann eine Querbewegung sein, bei der sich die Abtriebswelle unter Beibehaltung ihrer zur Vorschubrichtung 7 parallelen Ausrichtung hin und her bewegt. Diese Möglichkeit ist in Fig. 4 durch die parallele Darstellung des Fräswerkzeugs 10 in seinen beiden Hub-Endpositionen angegeben.

[0035] Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass die Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle 9 eine Schwenkbewegung ist. Eine solche Schwenkbewe-

gung geht aus den Fig. 5 und 6 hervor. Fig. 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.

[0036] Die die Schwenkbewegung bewirkende Querantriebseinrichtung enthält zweckmäßigerweise 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.

[0037] 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 Abtriebswelle 36 greift durch eine zugeordnete Durchtrittsbohrung 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 Fräswerkzeug 10 angebracht werden kann.

[0038] Die drehfest mit der Zahnradanordnung 41, 42 verbundene Lagerwelle 40 durchgreift eine axiale Lagerbohrung 53 des Gehäuse-Oberteils 49 und trägt an ihrem vorstehenden Bereich ein Antriebsritzel 54. Das Antriebsritzel 54 kämmt mit einem zur Lagerwelle 40 parallelachsig angeordneten Exzenter-Zahnrad 55 der Exzentereinrichtung 46, das drehfest mit einem Exzenterteil 56 verbunden ist, das sich beim Betrieb um die Achsline des Exzenter-Zahnrad 55 dreht. Das Exzenterteil 56 treibt einen Pendelhebel 57, der um eine Pendelachse 58 pendelnd gelagert ist. Der Pendelhebel 57 steht in Mitnahmeverbindung 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.

[0039] 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 Exzenterteil 56 und der Pendelachse 58 angeordnet sein.

[0040] 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 Lagerbohrung 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. 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.

[0041] 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 Betätigungshebels 65 verstellbar. Durch Betätigen des Betätigungshebels 65 wird 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 somit der Abtriebswelle 9.

[0042] Die Pendelachse 58 ist an einem Verstellhebel 66 angeordnet. Der Verstellhebel 66 sitzt an einem Lagerstift 67, der ortsfest angeordnet und dabei drehbar gelagert ist. Beim Ausführungsbeispiel ist der Lagerstift 67 einerseits am Führungsteil 61 und andererseits am Abschlussdeckel 64 gelagert. Die Pendelachse 58 ist mit Abstand zum Lagerstift 67 am Verstellhebel 66 angeordnet und greift in einen in Richtung zur Mitnahmeausnehmung 60 längliche Gestalt aufweisenden Lagerbohrung 68 des Pendelhebels 57. Der Lagerstift 67 ist mit dem Betätigungshebel 65 drehfest verbunden, beispielsweise indem der Lagerstift 67 eine ihm zugeordnete Bohrung 69 des Abschlussdeckels 64 durchgreift und der Betätigungshebel 65 auf dem Lagerstift 67 fixiert ist. Verschwenkt man den Betätigungshebel 65, wird der Lagerstift 67 verdreht und somit der Verstellhebel 66 verstellt.

[0043] 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.

[0044] 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 an-

greift.

Patentansprüche

1. Fräsmaschine, insbesondere Handfräsmaschine, zum Fräsen von Langlöchern, mit einem Grundkörper, an dem an eine Unterlage und/oder ein zu fräsendes Werkstück anzulegende Anlageflächen angeordnet sind, und einer in Vorschubrichtung verschiebbar am Grundkörper gelagerten Antriebseinheit, die einen Antriebsmotor und eine beim Betrieb rotierende Abtriebswelle enthält, wobei mit der Abtriebswelle ein bei der Vorschubbewegung vor die Vorderseite des Grundkörpers gelangendes Fräswerkzeug drehfest verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebswelle (9) quer zur Vorschubrichtung (7) in Längsrichtung des zu fräsenden Langlochs (2) hin und her bewegbar angeordnet ist und dass der Abtriebswelle (9) eine sie zu einer ihrer Rotationsbewegung überlagerten Hin- und Herbewegung antreibende Querantriebs-einrichtung zugeordnet ist.
 2. Fräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hin- und Herbewegung in einer zu einer unterseitigen, an eine Unterlage (12) anlegbaren Anlagefläche (13) des Grundkörpers (5) parallelen Ebene erfolgt.
 3. Fräsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vorderseitige Anlagefläche (14) des Grundkörpers (5), die an eine Werkstückfläche (4), in die das jeweilige Langloch (2) gefräst werden soll, anlegbar ist und bei Vorhandensein der unterseitigen Anlagefläche (13) rechtwinkelig zu dieser steht, eine die Hin- und Herbewegung des Fräswerkzeugs (10) zulassende Durchtrittsöffnung (32) für das Fräswerkzeug (10) enthält.
 4. Fräsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** beiderseits der Durchtrittsöffnung (32) jeweils ein vor die vorderseitige Anlagefläche (14) vorstehender, federbelasteter und entgegen der Federkraft in die vorderseitige Anlagefläche (14) eindrückbarer Anschlagstift (33, 34) angeordnet ist.
 5. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (5) ein die Antriebseinheit (6) führendes und gegebenenfalls die unterseitige Anlagefläche (13) und/oder die vorderseitige Anlagefläche (14) bildendes Basiselement (15) und eine an der Vorderseite (11) des Grundkörpers (5) angeordnete, eine schwenkbare Anlagefläche (17) bildende Anlageplatte (16) enthält, die von einem zur Ebene der Hin- und Herbewegung des Fräswerkzeugs (10) rechtwinkeli-
- Höhenrichtung (19) verstellbar am Basiselement (15) angeordneten Tragteil (18) gehalten und mit diesem über eine Gelenkachse (23) verbunden ist, die rechtwinkelig zur Vorschubrichtung (7) und parallel zur Ebene der Hin- und Herbewegung des Fräswerkzeugs (10) verläuft, sodass die Anlageplatte (16) in jeder Höhenlage des Tragteils (18) zwischen einer rechtwinkelig zur Vorschubrichtung (7) hochstehenden Stellung und einer nach vorne geschwenkten Stellung verschwenkbar ist.
6. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine motorseitige Abtriebswelle (36) und die Abtriebswelle (9) in Seitenansicht parallel zueinander und zur die unterseitige Anlagefläche (13) enthaltenden Ebene verlaufen, wobei die Abtriebswelle (9) mit kleinerem Abstand zur die unterseitige Anlagefläche (13) enthaltenden Ebene als die Abtriebswelle (36) angeordnet ist.
 7. Fräsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die motorseitige Abtriebswelle (36) die Motorwelle (37) ist.
 8. Fräsmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen der Abtriebswelle (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 Zahnradanordnung (41, 42) in Richtung der Zahnrad-Achsrichtung (39) einerseits mit einem Antriebsrad (43) der Abtriebswelle (36) und andererseits mit einem Abtriebsrad (44) der Abtriebswelle (9) in Zahneingriff steht.
 9. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle eine Querbewegung ist, bei der sich die Abtriebswelle unter Beibehaltung ihrer zur Vorschubrichtung parallelen Ausrichtung hin und her bewegt.
 10. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle (9) eine Schwenkbewegung ist.
 11. Fräsmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse (45) der Schwenkbewegung von einer die Zahnradanordnung (41, 42) lagernden Lagerwelle (40) gebildet wird.
 12. Fräsmaschine nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querantriebs-einrichtung eine die Schwenkbewegung steuernde, vom

Antriebsmotor (8) her angetriebene Exzentereinrichtung (46) enthält.

13. Fräsmaschine nach Anspruch 12, **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. 5 10
14. Fräsmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnradanordnung (41, 42) im Lagergehäuse (47) angeordnet ist. 15
15. Fräsmaschine nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerwelle (40) ein Antriebsritzel (54) trägt, das mit einem drehfest mit einem Exzenterteil (56) verbundenen Exzenter-Zahnrad (55) kämmt, wobei das Exzenterteil (56) einen um eine Pendelachse (58) pendelnd gelagerten Pendelhebel (57) treibt, der mit dem Lagergehäuse (47) in Mitnahmeverbindung steht. 20 25
16. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Amplitude der Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle (9) verstellbar ist. 30
17. Fräsmaschine nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Amplitude der Hin- und Herbewegung der Abtriebswelle (9) mittels eines außen an der Antriebseinheit (6) des Grundkörpers (5) angeordneten Betätigungselements (65), zweckmäßigerweise in Gestalt eines Betätigungshebels, verstellbar ist. 35
18. Fräsmaschine nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativlage zwischen der Pendelachse (58) und dem Pendelhebel (57) verstellbar ist. 40
19. Fräsmaschine nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pendelachse (58) an einem schwenkbar gelagerten und mittels des Betätigungselements (65) schwenkbaren Verstellhebel (66) angeordnet und in einen längliche Gestalt aufweisenden Lagerschlitz (68) des Pendelhebels (57) greift. 45 50

55

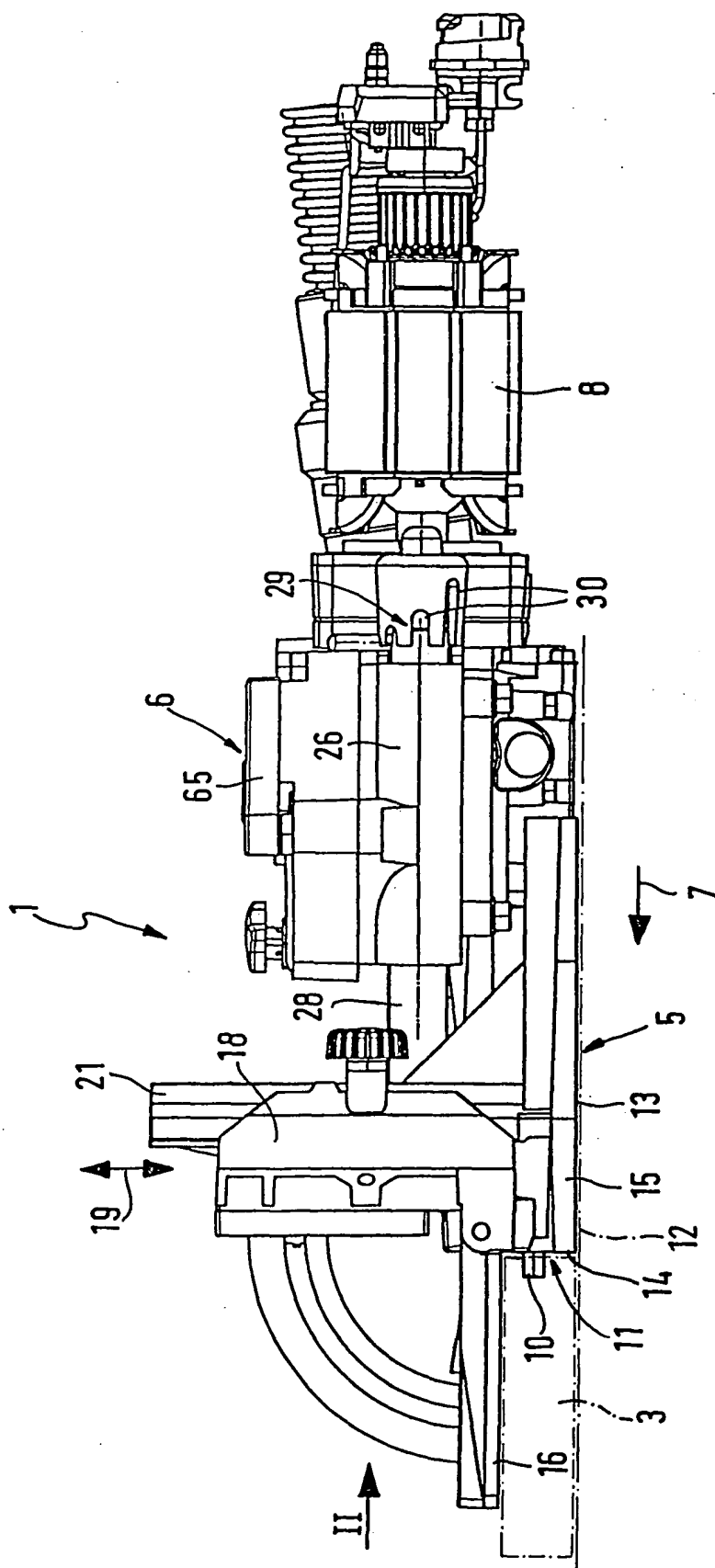


Fig. 1

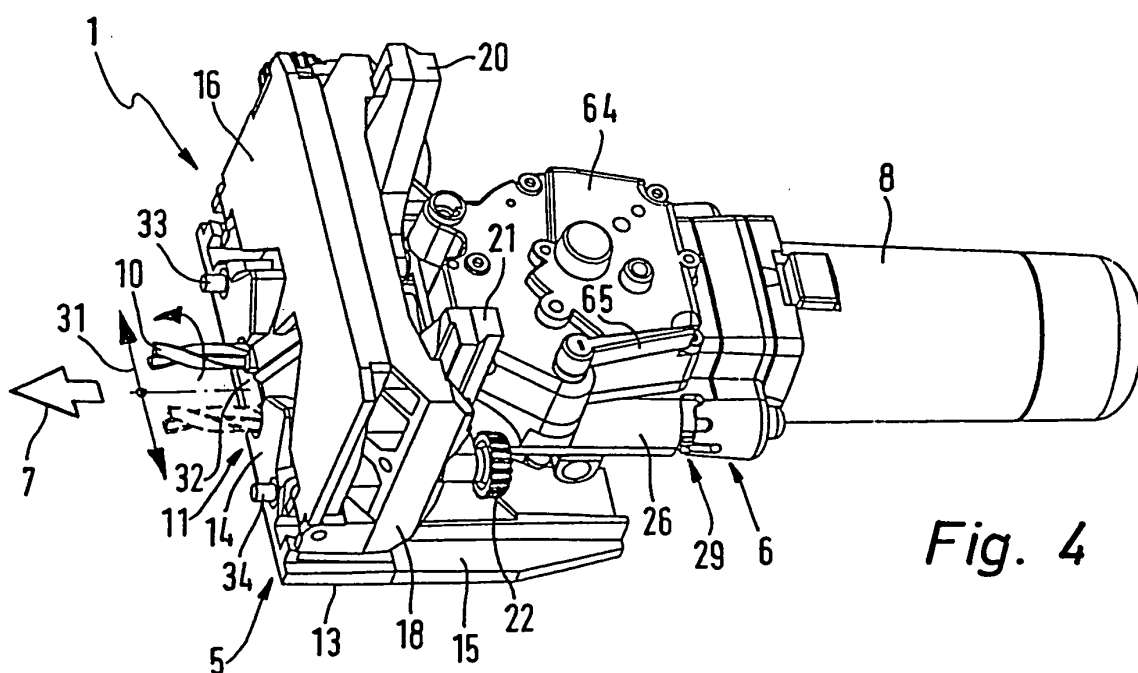
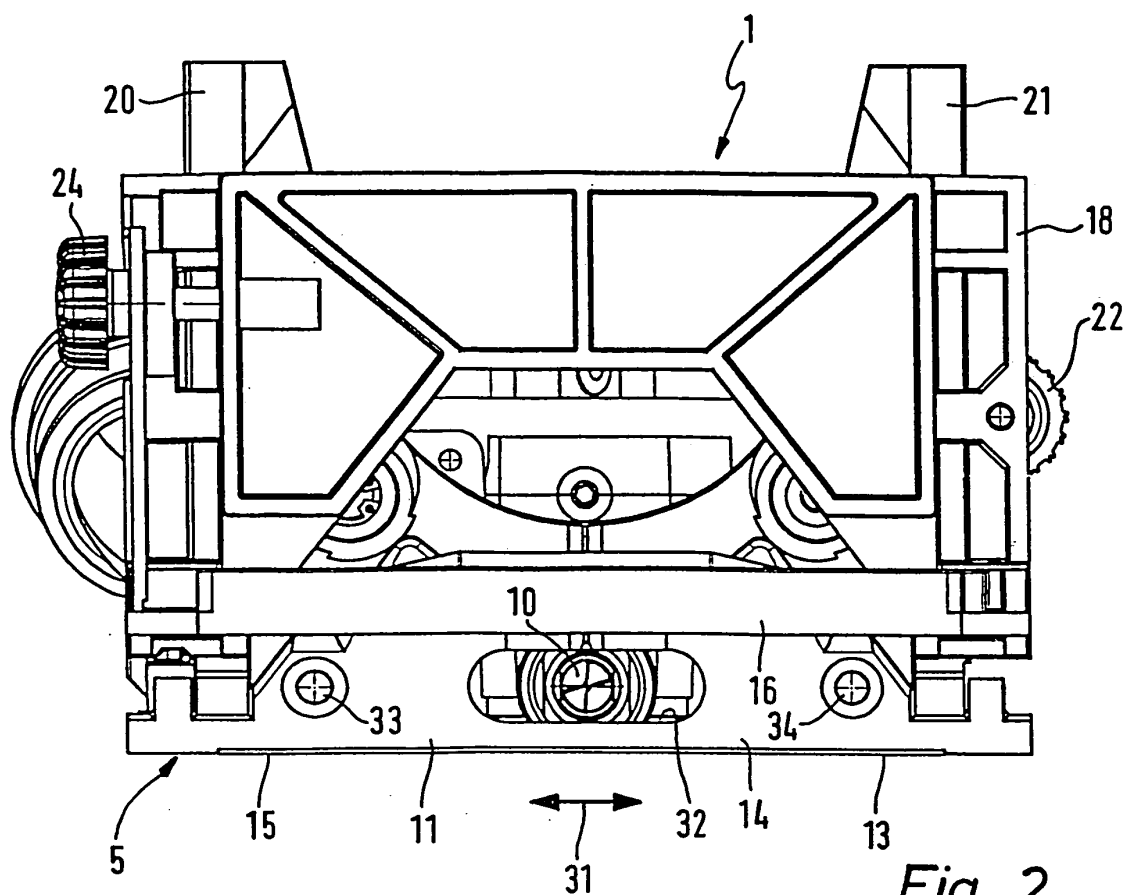


Fig. 3

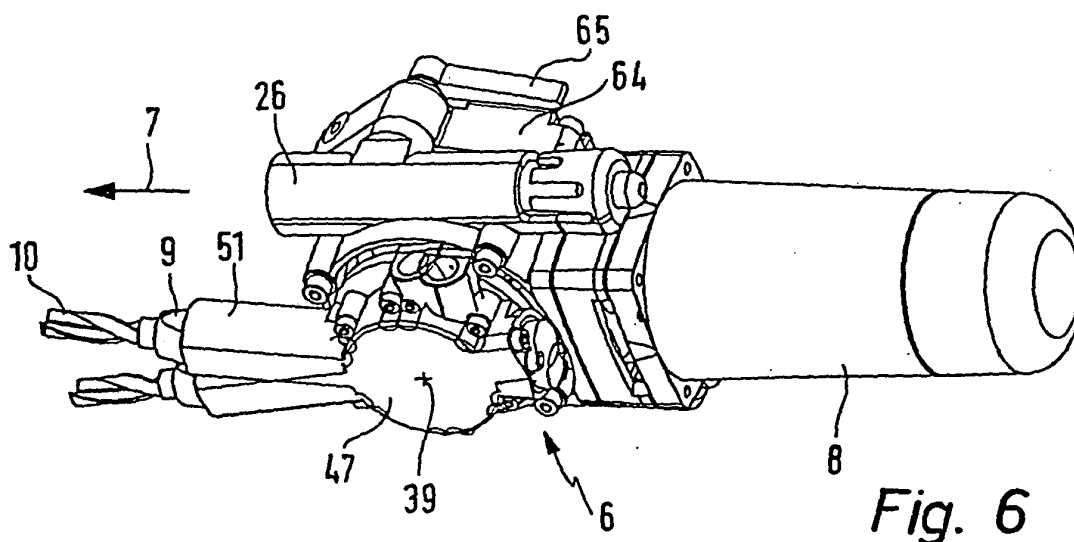
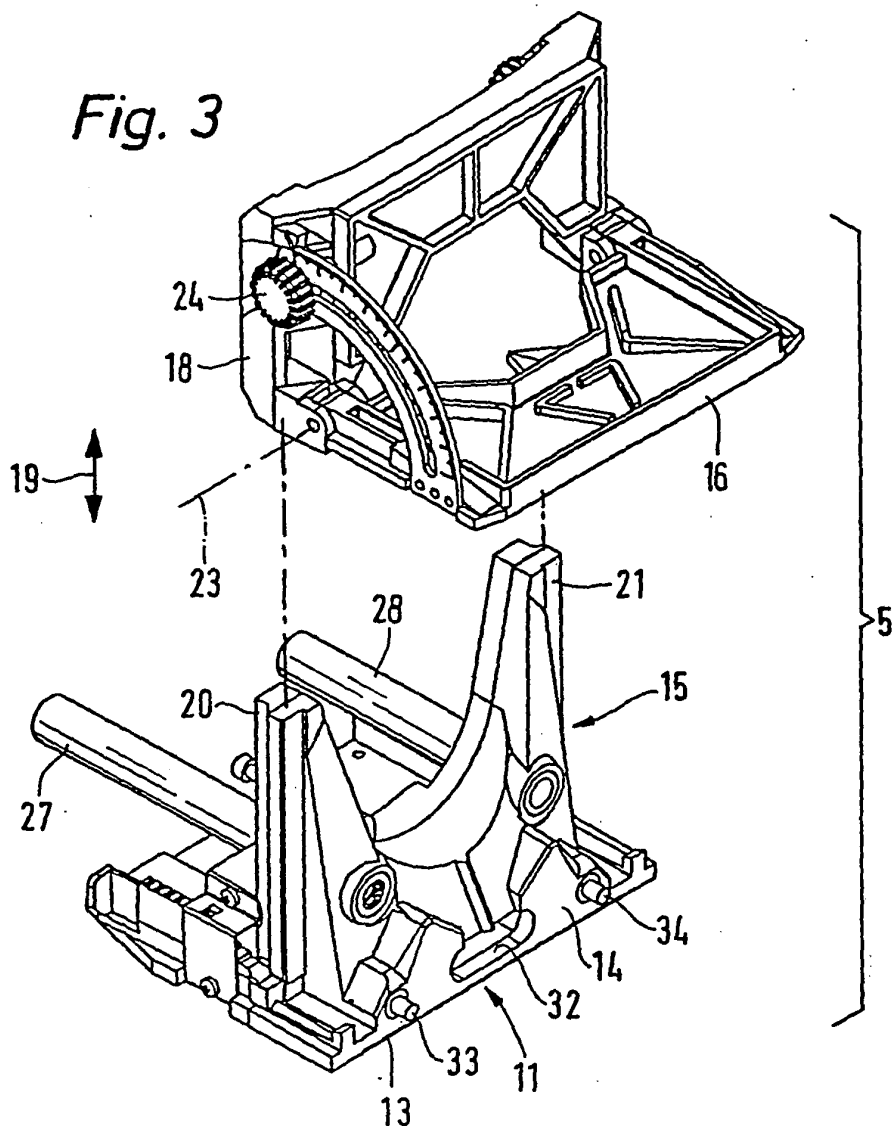


Fig. 6

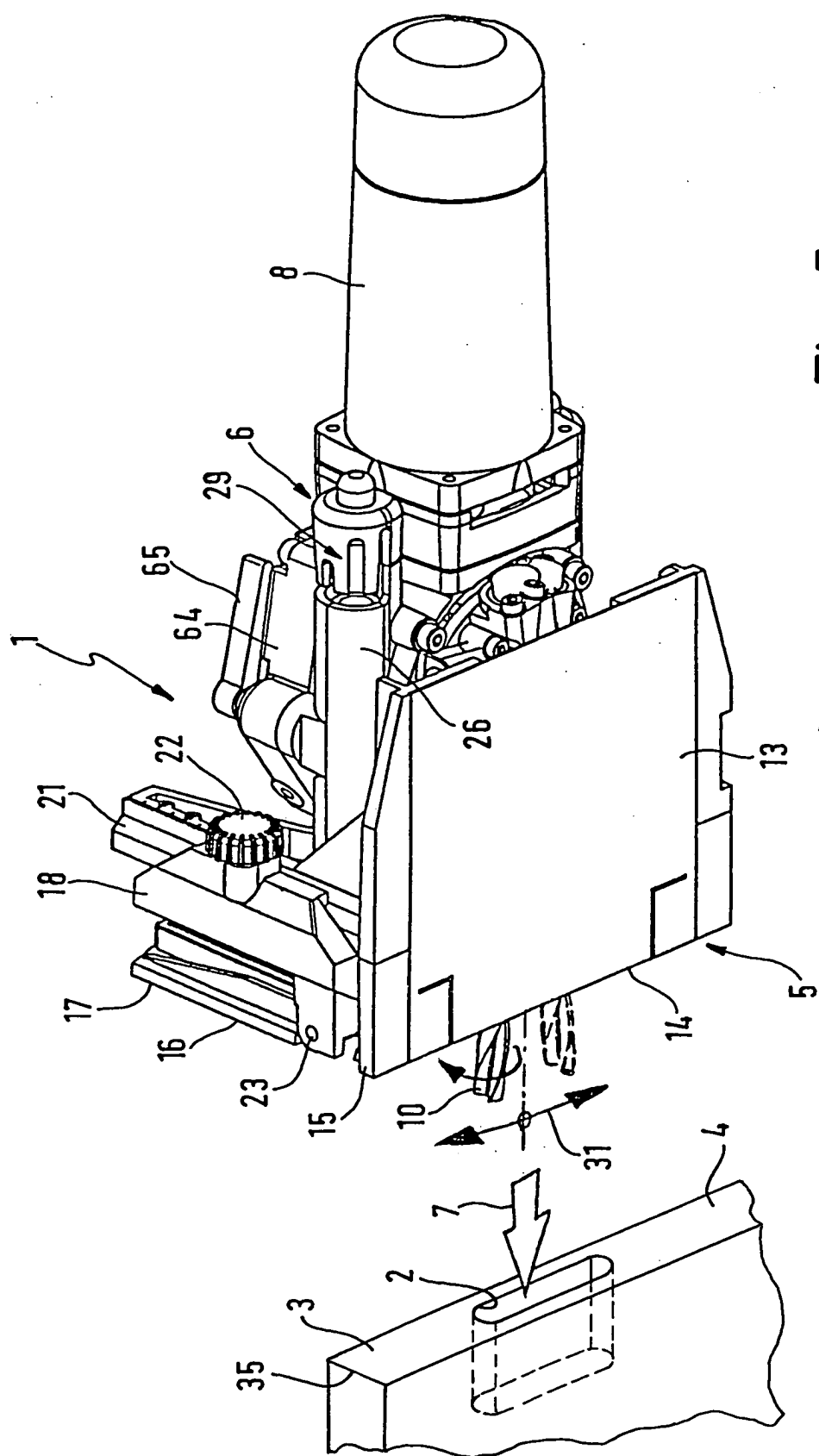


Fig. 5

Fig. 7

