

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 941 821 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.1999 Patentblatt 1999/37

(51) Int Cl.⁶: **B27C 5/02**, B27C 5/08,
B27F 1/04

(21) Anmeldenummer: **99104940.4**

(22) Anmeldetag: **12.03.1999**

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

(71) Anmelder: **Exama Maschinen GmbH**
95145 Oberkotzau (DE)

(72) Erfinder: **Crasser, Leonhard**
95119 Naila (DE)

(30) Priorität: **13.03.1998 DE 19811058**

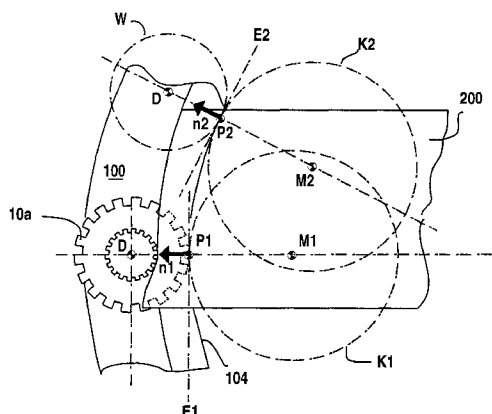
(74) Vertreter: **Fleuchaus, Leo, Dipl.-Ing. et al**
Melchiorstrasse 42
81479 München (DE)

(54) **Verfahren zum formschlüssigen Übertragen einer Flankenkontur auf ein Anschlussprofil sowie Fräsvorrichtung zur Durchführung desselben**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen einer Flankenkontur (104) eines gekrümmten Profilabschnitts (100) auf ein in einem Anschlußbereich (300) an die Flankenkontur (104) des Profilabschnitts (104) mit einer zu bearbeitenden Stirnseite (203) vollständig formschlüssig einzuklinkendes Anschlußprofil (200), wobei ein rotierender Fräskopf (10) mit einem dem Querschnittsverlauf (101) des Profilabschnitts (100) nachempfundenen Frässhneidenprofil (10a) relativ zum Profilabschnitt (100) und zum Anschlußprofil (200) so bewegt wird, daß der durch die rotierenden Frässhneidenprofilkante (10a) in einer Ebene (F) senkrecht zur Drehachse (D) gebildete Wirkkreis (W) des rotierenden Fräskopfs (10) und der lokale Krümmungskreis (K) an einen im Anschlußbereich (300) der zu übertragenden Flankenkontur (104) liegenden und auf die Stirnkante (204) des Anschlußprofils (200) zu übertragenden Punkts (P) jeweils eine gemeinsame lokale

Tangentialebene (E, E1, E2) aufweisen.

Zur Anwendung des Verfahrens auf kreissektorförmige Profilabschnitte wird eine Vorrichtung bereitgestellt mit ersten Führungsmitteln (1) mit einer darauf längs einer durch diese ersten Führungsmittel definierten ersten Vorzugsrichtung ($\vec{x}$) verschiebbar angebrachten Trägereinheit (2); einem auf der Trägereinheit (2) aufgebracht und um eine senkrecht zur ersten Vorzugsrichtung ($\vec{x}$) verlaufende Drehachse ($\vec{a}$) drehbaren Aufsatz (3); an dem Aufsatz (3) angebrachten zweiten Führungsmitteln (4) mit einer darauf längs einer durch diese zweiten Führungsmittel senkrecht zur Drehachse ($\vec{a}$) definierten zweiten Vorzugsrichtung ($\vec{y}$) verschiebbar angebrachten Halterung (5, 6, 7) für eine Fräsvorrichtung (8, 9, 10); und einem mit der Fräsvorrichtung (8, 9, 10) starr verbundenen Abtaststift (11) zum Abtasten des Flankenkonturverlaufs eines Profilabschnitts (200), der zwischen dem Abtaststift (11) und Anpreßwalzen (12) eingespannt ist.

Fig. 3e

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum formschlüssigen Übertragen einer Flankenkontur eines Profilabschnitts nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Fräsvorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens samt einem Trägergestell zur Verwendung mit einer solchen Fräsvorrichtung.

[0002] Der Erfindung liegt folgendes Problem zugrunde:

[0003] Soll an einem gebogenen und mit einer komplexen Falzgeometrie versehenen, in einer Ebene verlaufenden Profilabschnitt in einem Anschlußbereich längs der Krümmung ein Anschlußprofil, wie z.B. ein gerader Profilpfosten, mit seiner Stirnkante formschlüssig an die gekrümmte Flankenkontur des Profilrahmens angeschlossen werden, so stellt sich das Problem, daß einerseits der Falzverlauf auf die Stirnseite des Profilpfostens zu übertragen ist und dabei andererseits der Krümmungsverlauf der Flankenkontur zu berücksichtigen ist, damit die Stirnseite des Profilpfostens formschlüssig in die Falzgeometrie des gekrümmten Profilrahmens eingefügt werden kann. Mit anderen Worten heißt das, daß der Stirnkantenprofilverlauf des an den Profilabschnitt anzusetzenden Anschlußprofils so zu bearbeiten ist, daß er formschlüssig in die Flankenkontur des Profilabschnitts "eingeklinkt" werden kann. Entsprechend wird ein Verfahren zur formschlüssig passenden Übertragung der Flankenkontur eines Profilabschnitts auf die Stirnseite eines daran anzusetzenden Anschlußprofils auch als "Ausklinken" der Flankenkontur des Profilabschnitts bezeichnet.

[0004] Die mit dem Ausklinken verbundenen Probleme treten insbesondere - aber nicht ausschließlich - im Bereich des Sonderfensterbaus auf, wo zum Beispiel sogenannte Pfostenkämpfer an gekrümmte Konturverläufe von Bogenfenstern anzupassen sind.

[0005] Fig. 1 und 2 veranschaulichen die dabei auftretende und der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problematik:

[0006] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen im Sonderfensterbau zu verwendenden Bogenrahmen 100, der hierbei halbkreisförmig gekrümmt ist, und in den mittig ein sogenannter Pfostenkämpfer in Form eines Rahmenpfostens (Anschlußprofils) 200 in einem mittig auf dem durch den Bogenrahmen 100 beschriebenen Kreissektor liegenden (als gestrichelter Kreis gezeichneten) Anschlußbereich 300 formschlüssig angesetzt ist.

[0007] Sowohl der Bogenrahmen 100 als auch der Rahmenpfosten 200 werden in der Praxis bevorzugt in Form extrudierter Profilrahmen mit komplexer Falzgeometrie ausgeführt. Dadurch ergeben sich die in Fig. 1 jeweils umgeklappt gezeigten Querschnittsverläufe 101 bzw. 201 von Bogenrahmen 100 und Rahmenpfosten 200.

[0008] Derartige Bogenrahmen 100 und Rahmenpfosten 200 werden insbesondere für den Fensterbau oft

aus Kunststoff oder anderen geeigneten Materialien extrudiert. Den in Fig. 1 gezeigten Verlauf des Bogenrahmens 100 kann man sich dadurch zustande gekommen vorstellen, das der Querschnittsverlauf 101 längs einer in der Blattebene liegenden Führungslinie (in Fig. 1 z. B. der innenliegende Führungskreis 104) geführt worden ist, wodurch der Bogenrahmen 100 mit einer längs der Führungslinie 104 verlaufenden Flankenkontur erzeugt worden ist.

[0009] Fig. 2 zeigt Teilausschnitte eines gekrümmten Bogenrahmens 100 in Draufsicht und eines hieran in einem nicht exakt mittig liegenden Anschlußbereich 300 formschlüssig anzusetzenden Rahmenpfostens 200 in Draufsicht und Seitenansicht. Weiterhin sind in Fig. 2 in dazu geklappten Schnittdarstellungen die jeweiligen Querschnittsverläufe 101, 201 von Bogenrahmen 100 und Rahmenpfosten 200 zu sehen.

[0010] Soll nun ein Rahmenpfosten 200 an der Innenseite des gekrümmten Bogenrahmens 100 in einem durch einen gestrichelten Kreis 300 angedeuteten Anschlußbereich formschlüssig an die Flankenkontur des Bogenrahmens 100 angepaßt werden, so ist der genaue Verlauf dieser Flankenkontur auf den Pfosten 200 "auszuklinken", d. h. es ist darauf zu achten, daß die längs des Führungskreises 104 erzeugte Flankenkontur des Querschnittsverlaufs 101 im Anschlußbereich 300 exakt auf den anzusetzenden Rahmenpfosten 200 übertragen wird. Dadurch bekommt der Rahmenpfosten in der in Fig. 2 rechts unten gezeigten Seitenansicht denselben abgestuften Stirnkantenverlauf 203 wie die dazu korrespondierende Anschlußkontur 104 des Querschnittsverlaufs 101 des Bogenrahmens 100.

[0011] Zusätzlich muß, wie in Fig. 2 in der über der rechts unten liegenden Seitenansicht gezeigten Draufsicht des Rahmenpfostens (Anschlußprofils) 200 zu sehen ist, der Stirnkantenverlauf 203 des Rahmenpfostens 200 in jeder Höhe der Führungslinie der Flankenkontur 104 im Anschlußbereich 300 folgen.

[0012] Das Anbringen von derart "auszuklinkenden" Stirnkantenverläufen an Rahmenpfosten (Anschlußprofilen), die an gekrümmte Bogenrahmen formschlüssig anzuschließen sind, insbesondere das "Ausklinken" von gekrümmten Flankenkonturen von Profilabschnitten, wie sie an Stichbogentüren, Rundbogen- sowie Stichbogenfenstern auftreten, wird in der Praxis meist derart bewerkstelligt, daß der Flankenkonturverlauf im Anschlußbereich mehr oder weniger grob von Hand auf einen noch zu bearbeitende Anschlußprofilrohling aufgezeichnet und sodann mit manuell geführten Fräsern, Feilen oder Stichsagen ausgeschnitten wird. Hierbei sind eine Vielzahl von sorgfältig durchgeführten kleinen Näherungsschritten notwendig, um sich durch schrittweises vorsichtiges Abtragen von Material im Anschlußprofil unter wiederholtem Ausmessen des gewünschten Konturverlaufs an die nachzubildende Flankenkontur des Profilabschnitt anzunähern. Derartige Arbeiten erfordern ein hohes handwerkliches Können des Durchführenden und sind zudem relativ ungenau und

zeitaufwendig und damit teuer.

[0013] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, mit dem diese Nachteile der bekannten "Ausklinkverfahren" überwunden werden können.

[0014] Dieses Ziel wird durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen des unabhängigen Anspruch 1 erreicht.

[0015] Weiterhin ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Fräsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bereitzustellen, mittels der auch Stirnflächenverläufe von formschlüssig an komplex in sich strukturierten und kreissektorenförmig verlaufenden Profilabschnitten anzusetzenden Anschlußprofilen mit geringem Aufwand und hoher Zuverlässigkeit exakt bearbeitet werden können.

[0016] Dieses Ziel wird durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen des unabhängigen Anspruchs 2 erreicht.

[0017] Die abhängigen Ansprüche 3 bis 13 betreffen vorteilhafte Ausführungsformen einer solchen Fräsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0018] Der unabhängige Anspruch 14 betrifft die Bereitstellung eines Trägergestells, welches an die Verwendung mit einer Fräsvorrichtung nach Anspruch 2 - 13 in besonders vorteilhafter Weise angepaßt ist.

[0019] Die Ansprüche 15 und 16 betreffen die gemeinsame Verwendung einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung nach Anspruch 2 - 13 mit einem Trägergestell nach Anspruch 13.

[0020] Die Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Ansprüchen und den Zeichnungen.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein halbkreisförmiges Bogenrahmenprofil mit komplexer Falzgeometrie, an das an einem mittig gelegenen Anschlußbereich ein Rahmenpfosten mit ebenfalls komplexer Falzgeometrie formschlüssig angesetzt ist;

Fig. 2 eine Teildraufsicht auf einen gekrümmten Bogenrahmenprofilabschnitt mit komplexer Falzgeometrie und eine Teildraufsicht sowie eine Teilseitenansicht eines hieran (nicht exakt mittig) formschlüssig anzusetzenden Rahmenpfostens mit komplexer Falzgeometrie;

Fig. 3a bis 3e Erläuterungen zum erfindungsgemäßen Verfahren zum "Ausklinken" von komplex gestalteten Flankenkonturverläufen von Profilabschnitten in die Stirnkantenkontur eines formschlüssig anzuschließenden Anschlußprofils;

Fig. 4

5 Fig. 5

10 Fig. 6

15 Fig. 7

20

25

Fig. 8

30

35

40

45

50

55

eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung;

eine Ansicht längs der in Fig. 4 eingezeichneten Schnittebene V - V in zwei möglichen Konfigurationen einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung;

eine Vorderansicht längs der in Fig. 4 eingezeichneten Schnittebene VI - VI einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung;

eine der in der Fig. 5 gezeigten Darstellung entsprechende Darstellung einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung mit einem darauf eingespannten kreissektorenförmigen Bogenrahmenprofil und einem davon "auszuklinkenden" Rahmenpfostenprofil zur Veranschaulichung, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu benutzen ist; und

eine Seitenansicht eines vorteilhafterweise mit einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung zu verwendenden Trägergestells zur Ablage von Profilabschnitten und von denselben "auszuklinkenden" Anschlußprofilrohlingsen.

[0022] Das zur Lösung der in Verbindung mit Fig. 1 und 2 oben geschilderten Problematik erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren soll im folgenden in Verbindung mit Fig. 3a - 3e erläutert werden.

[0023] Gegeben sei ein in einer Vorzugsebene (in Fig. 3b die Blattebene) gekrümmt verlaufender Profilabschnitt 100, dessen lokale Krümmung in einem auf einer äußeren Randlinie (= Führungslinie) 104 gelegenen Punkt P durch einen lokalen Krümmungskreis (=Schmiegunskreis) K bzw. einen Normalenvektor n definiert sei.

[0024] Der Profilabschnitt 100 zeigt in einer zur Darstellung in Fig. 3b um 90° gedrehten Seitenansicht (Fig. 3d) einen Querschnittsverlauf 101 mit komplexer Falzgeometrie. Die längs der Führungslinie 104 in Fig. 3b abgewinkelte Falzkontur gilt es nun auf die Stirnseite eines von der Seite in den Wirkbereich W eines oberhalb (vgl. Fig. 3c) des Profilabschnitts 100 (Fig. 3d) positionierten und sich drehenden Fräskopfes 10 einzubringen. Anschlußprofils 200 zu übertragen, wobei es nach der erfindungsgemäßen Bearbeitung des Anschlußprofils 200 möglich sein soll, dieses formschlüs-

sig in einen Anschlußbereich in die seitlich verlaufende Flankenkontur 104 des Profilabschnitts "einzuklinken".

[0025] Zur Übertragung der Flankenkontur eines Profilabschnitts 100, welcher als durch Führen eines erzeugenden Querschnitts 101 längs einer in einer Vorzugsebene (Blattebene in Fig. 3b) verlaufenden Führungslinie 104 erzeugt angesehen werden kann, auf ein in einem Anschlußbereich an die Flankenkontur mit einer zu bearbeitenden Stirnseite 202 vollständig formschlüssig anzusetzendes Anschlußprofil 200, wird erfindungsgemäß ein rotationssymmetrischer Fräskopf 10 bereitgestellt, dessen Frässhneidenprofil 10a der nachzustellenden Außenkontur des Profilabschnitts 100 im Anschlußbereich entspricht, in dem eine zu bearbeitende Stirnseite 200a eines Rahmenpfostens 200 formschlüssig anzusetzen ist. Bei dem Profilabschnitt 100 kann es sich z. B. um einen für ein Bogenfenster zu verwendenden Bogenrahmen handeln.

[0026] Der Fräskopf 10 und der Profilabschnitt 100 werden relativ zueinander ausgerichtet, und zwar so, daß die Drehachse D des Fräskopfs 10 senkrecht zu der durch den Profilabschnitt 100 festgelegten Vorzugsebene (Blattebene in Fig. 3b) ausgerichtet ist.

[0027] Dann werden der Profilabschnitt 100 und das Anschlußprofil 200 in Richtung der Drehachse D des Fräskopfs 10 zueinander beabstandet angebracht (vgl. Fig. 3c und 3d) und der zu bearbeitende Stirnkantenbereich 202 des Anschlußprofils 200 in Drehachsenrichtung mit dem Frässhneidenprofil 10a ausgerichtet, d. h. in Fig. 3c werden der Fräskopf 10 und das Anschlußprofil 200 auf dieselbe Höhe (in Richtung der Drehachse D) gebracht. Dabei liegt zunächst noch ein unbearbeiteter Anschlußprofilrohling 200 (gestrichelte Stirnseite 202 in Fig. 3c) vor, welcher durch Einwirken des Fräskopfs die in Fig. 3c mit durchgezogenen Linien dargestellte Stirnkantenkontur 203 annehmen soll.

[0028] Wird der Fräskopf 10 in Drehung versetzt, so ist - jeweils an einer bestimmten Höhe längs der Drehachse D - seiner äußeren Frässhneidenprofilkante 10a ein jeweiliger äußerer Wirkkreis W zuzuordnen. In Fig. 3a ist der äußerste Wirkkreis W gezeigt (entsprechend einer Stelle in der Frässhneidenprofilkante, wo der Fräskopf den größten Durchmesser aufweist). Der in Fig. 3a gezeigte Wirkkreis liegt in einer Ebene, die in Fig. 3c mit F gekennzeichnet ist; für die folgende Betrachtung ist es jedoch unerheblich, wo längs der Drehachse D diese Ebene F genau positioniert ist, da die Betrachtung für jede Lage der Ebene F längs der Drehachse D dieselbe ist.

[0029] Weiterhin ist jedem Punkt P auf der Flankenkontur 104 ein lokaler Krümmungskreis (Schmiegunskreis) K mit Mittelpunkt M bzw. ein lokaler Normalenvektor n zuzuordnen, welcher in diesem Punkt P senkrecht auf der Flankenkontur steht. Dieser Krümmungskreis K ist der Kreis, welcher im Punkt P senkrecht an der Tangentialebene im Punkt P anliegt.

[0030] Dann wird der um seine Drehachse D rotierende Fräskopf 10 relativ zum Profilabschnitt 100 und zum

Anschlußprofil 200 in der Art bewegt, daß sein Wirkkreis W sowie der lokale Krümmungskreis K des momentan von der Flankenkontur 104 des Profilabschnitts 100 auf die Stirnseite 202 des Anschlußprofils 200 zu übertragenden Punkts P jeweils eine Ebene E als gemeinsame Tangentialebene aufweisen, wie dies in Fig. 3a und 3b veranschaulicht ist.

[0031] Dies läßt sich unter Bezugnahme auf Fig. 3a mit anderen Worten auch folgendermaßen erklären: der Wirkkreis (= äußerer Umfang des Frässhneidenkreises) ist jeweils so zu führen, daß der lokale Normalenvektor n in einem momentan zu übertragenden Punkt P in radialer Richtung auf den Wirkkreis W hin verläuft.

[0032] Wird diese erfindungsgemäße Einstellregel angewandt, daß der Wirkkreis W des Fräskopfs 10 (in jeder Ebene F längs der Drehachse D) fortlaufend so geführt wird, daß der Wirkkreis W relativ zum jeweiligen lokalen Krümmungskreis K eines in Richtung der Drehachse D darunterliegenden ausgesuchten Punktes P auf der "auszuklinkenden" Flankenkontur 104 so positioniert ist, daß der Wirkkreis W und der lokale Krümmungskreis K eine gemeinsame momentane und lokale Tangentialebene E haben, so wird sichergestellt, daß durch die rotierende Schneide 10a des Fräskopfs 10 ein vollkommen formschlüssig in die Flankenkontur 104 des Profilabschnitts 100 einklinkbarer Stirnkantenverlauf 203 in das Anschlußprofil 200 eingefräst wird.

[0033] Diese Einstellregel läßt sich alternativ auch so formulieren, daß der Fräskopf so zu führen ist, daß der lokale Normalenvektor n in jedem Punkt P längs der "auszuklinkenden" Flankenkontur 104 radial auf die Drehachse D des rotierenden Fräskopfs bzw. radial auf dessen Wirkkreis hinläuft.

[0034] Fig. 3e zeigt nochmals, wie der rotierende Fräskopf 10 längs der Flankenkontur 104 des Profilabschnitts 100 so zu führen ist, daß sein Schneidenwirkkreis W und der jeweilige lokale Krümmungskreis K1 bzw. K2 in den Punkten P1 bzw. P2 an der gekrümmten Flankenkontur 104 des Profilabschnitts 100 jeweils eine gemeinsame lokale Tangentialebene E1 bzw. E2 aufweisen bzw. die lokalen Normalenvektoren n1 und n2 in den momentan nachzubildenden Punkten P1 und P2 jeweils radial zum Wirkkreis W des rotierenden Fräskopfs 10 stehen.

[0035] Die jeweilige Ermittlung des lokalen Krümmungskreises bzw. des lokalen Normalenvektors von Punkten auf einer zu übertragenden ("auszuklinkenden") Flankenkontur mag im einzelnen aufwendig sein (vgl. z. B. Bronstein-Semendjajew, Taschenbuch der Mathematik, 20. Auflage, Kap. 4.3. Differentialgeometrie, Verlag Harri Deutsch, 1981 oder Jerzy Dreszer, Mathematik-Handbuch für Technik und Naturwissenschaft, Kap. 15 Differentialgeometrie, Verlag Harri Deutsch, 1975).

[0036] Grundsätzlich läßt sich dieses Verfahren aber z. B. folgendermaßen implementieren:

[0037] Eine senkrecht über dem auszuklinkenden Profilabschnitt stehende Kamera eines Bildverarbei-

tungssystems tastet den Verlauf der Flankenkontur 104 optisch ab, wobei ein ausreichend engmaschiges Netz von Ankerpunkten über die Flankenkontur gelegt wird. Die Kamera liefert Bilddaten an eine Rechneinheit, welche die Koordinaten der abgetasteten Ankerpunkte weiterverarbeitet. Unter Zuhilfenahme der Koordinaten-
 5 daten der einzelnen Ankerpunkte werden dabei die jeweiligen lokalen Tangentenebenen E bzw. lokalen Normalenvektoren n der einzelnen Punkte P auf dem Flankenkonturverlauf mit hinreichender Genauigkeit numerisch berechnet. Aus der Lage der einzelnen Punkte P, der Orientierung ihrer zugehörigen Normalenvektoren und dem Durchmesser des Wirkkreises des zu verwendenden Fräskopfes lassen sich dann die Bahnkoordinaten berechnen, längs denen der Mittelpunkt eines Fräskopfes geführt werden muß, um die gewünschte Flankenkontur auf ein zu bearbeitendes Anschlußprofil zu übertragen.

[0038] In der Praxis gibt es wichtige Sonderfälle von Konturverläufen, für die die Einstellregel nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mittels geeigneter mechanischer Vorrichtungen automatisch eingehalten werden kann.

[0039] Der in der Praxis wichtigste Sonderfall ist der von kreissektorförmig gebogenen Profilabschnitten mit komplexer Falzgeometrie, in die Anschlußprofile mit komplexer Falzgeometrie formschlüssig einzuklinken sind.

[0040] Im folgenden wird eine erfindungsgemäße Fräsvorrichtung gemäß Anspruch 2 zum "Ausklinken" von Flankenkonturverläufen von kreissektorförmig gebogenen Profilabschnitten mit komplexer Falzgeometrie erläutert.

[0041] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung zum "Ausklinken" von Konturverläufen an kreissektorförmig gebogene Rahmen, insbesondere Profilrahmen, in einer Seitenansicht, Fig. 6 die entsprechende Fräsvorrichtung in einer Vorderansicht längs der in Fig. 4 angedeuteten Ebene VI - VI. Fig. 5 demonstriert die Bewegungsmöglichkeiten, insbesondere die Verdrehbarkeit einer solchen erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung.

[0042] Die hierbei gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung umfaßt ein Auflaggestell bestehend aus vier höhenverstellbaren Beinen mit teleskopartig ineinandergreifenden Beinabschnitten 13a, 13b. Auf der Oberseite des Auflaggestells ist eine Grundplatte 23 vorgesehen. Diese Grundplatte 23 ist mit optionalen Nivellierhilfen 18 in Form von integrierten Wasserwaagen versehen, die ein waagerechtes Ausrichten der Grundplatte 23 mittels der höhenverstellbaren Beine ermöglichen.

[0043] Auf der Grundplatte 23 sind erste Führungsmittel in Form zweier parallel zueinander ausgerichteter erster Führungsschienen 1 angebracht. Auf diesen ersten Führungsschienen 1 ist eine längs einer ersten Vorzugsrichtung $\underline{x}$ verschiebbare Trägereinheit in Form eines Wagens 2 angebracht, der längs der ersten Füh-

rungsschienen gleiten kann.

[0044] Auf dem Wagen ist ein Drehgelenk mit einer senkrecht stehenden Drehachse $\underline{a}$ vorgesehen. In Fig. 1 sind in einem Teilquerschnitt Kugellagerkugeln 22 des Drehgelenks gezeigt.

[0045] Ein plattenförmiger Aufsatz 3 ist um die durch das Drehgelenk definierte Drehachse $\underline{a}$ relativ zum Wagen 2 frei drehbar gelagert.

[0046] Auf dem plattenförmigen Aufsatz 3 sind zweite Führungsmittel in Form zweier parallel zueinander ausgerichteter zweiter Führungsschienen 4 angebracht. Diese zweiten Führungsschienen definieren eine zweite Vorzugsrichtung $\underline{y}$.

[0047] Diese zweite Vorzugsrichtung $\underline{y}$ steht in den Fig. 4 und 6 senkrecht zur ersten Vorzugsrichtung $\underline{x}$. Die zweiten Führungsschienen 4 und damit die zweite Vorzugsrichtung $\underline{y}$ können jedoch, wie in Verbindung mit Fig. 5 weiter unten ausführlicher erläutert, mit Hilfe des Drehgelenks um die Drehachse $\underline{a}$ relativ zu den ersten Führungsschienen 1 und damit relativ zur ersten Vorzugsrichtung $\underline{x}$ gedreht werden.

[0048] Auf den zweiten Führungsschienen 4 ist eine Halterung für eine Fräsvorrichtung angebracht. Diese Halterung umfaßt eine sich parallel zu den zweiten Führungsschienen 4 erstreckende erste Platte 5, zwei darauf aufgesetzte und parallel zueinander angeordnete parallelogrammförmige Querplatten 6 und eine auf den Querplatten 6 aufliegende und zur ersten Platte 5 parallel ausgerichtete zweite Platte 7. Die erste Platte 5 ist längs der zweiten Führungsschienen 4 in $\underline{y}$ -Richtung verschiebbar. Sämtliche Elemente der Halterung sind fest miteinander verbunden und somit ebenfalls längs der zweiten Führungsschienen 4 verschiebbar.

[0049] An der zweiten Platte 7 ist eine Fräsvorrichtung befestigt. Die Fräsvorrichtung umfaßt ein auf der zweiten Platte 7 aufgesetztes Antriebsaggregat 8 sowie einen auswechselbaren rotationssymmetrischen Fräskopf 10, der auf einer die zweite Platte 7 durchstoßenden Welle 9 zwischen den Querplatten 6 angebracht ist.

[0050] An dem in Fig. 4 rechtsliegend gezeigten Ende der ersten Platte 5 ist ein Abtaststift 11 befestigt. Dieser Abtaststift 11 ist somit über die erste Platte 5, die Querplatten 6 und die zweite Platte 7 starr mit der Fräsvorrichtung 8, 9, 10 verbunden. Der rotationssymmetrische Abtaststift 11 ist so unterhalb des rotationssymmetrischen Fräskopfes 10 angebracht, daß der Abtaststift außerhalb des Projektionskreises des Fräskopfes auf der ersten Platte 5 liegt, aber mit diesem eine gemeinsame Tangentialebene aufweist (man denke sich in Fig. 3a - unter Außerachtlassung der Größenverhältnisse der dort gezeigten Kreise - den Kreis W als Projektionskreis des Fräskopfes und den Kreis K als äußeren Umfang des Abtaststifts 11 sowie die Ebene E als gemeinsame Tangentialebene des Wirkkreises W und des Abtaststifts 11).

[0051] Im Bereich der Außenkanten der ersten Platte 5 sind weiterhin zwei symmetrisch zur Mitte der ersten Platte liegende Anpreßrollen 12 vorgesehen, die jeweils

um senkrecht zur ersten Platte verlaufende Drehachsen frei drehbar sind. Diese Anpreßrollen 12 sind längs der Kanten der ersten Platte 5 verschiebbar und arretierbar. Die Lage und Verschiebbarkeit der beiden Anpreßrollen 12 ist insbesondere in Fig. 5 durch die dort gezeigten Pfeile verdeutlicht.

[0052] Weiterhin ist in der Nähe des Fräskopfes 10 eine Absaugvorrichtung für Frässpäne in Form eines mit einem Ansauggebläse (nicht gezeigt) verbundenen Absaugschlauchs 14 vorgesehen. Diese Absaugvorrichtung ermöglicht ein Entfernen der beim Bearbeiten eines Werkstücks anfallenden Frässpäne.

[0053] Der so definierte Aufbau einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung ermöglicht eine Ausrichtung der Halterung für eine Fräsvorrichtung und damit des Fräskopfes 10 und des Abtaststifts 11 längs dreier Bewegungsachsen, nämlich längs der durch die ersten Führungsmittel 1 definierten ersten Vorzugsrichtung $\underline{x}$, der durch die zweiten Führungsmittel 4 definierten zweiten Vorzugsrichtung $\underline{y}$ und der Drehachse $\underline{a}$.

[0054] An dem dem Fräskopf 10 abgewandten Ende der ersten Platte 5 ist eine über die erste Platte 5 mit dem Abtaststift 11 starr verbundene Führungshilfe in Form eines ersten Handgriffs 15 vorgesehen. Zusätzliche Führungshilfen in Form weiterer Handgriffe 16, 17 sind direkt am Antriebsaggregat 8 der Fräsvorrichtung vorgesehen.

[0055] Die Handgriffe 15 - 17 ermöglichen es dem Benutzer, den Abtaststift 11 und damit die gesamte Halterung für die Fräsvorrichtung längs einer gewünschten Bahnkurve zu führen. Die Verwendung dieser Handgriffe erleichtert somit die präzise manuelle Führung des Fräskopfs 10 und des Abtaststifts 11.

[0056] Durch die erfindungsgemäße Fräsvorrichtung ist bei fester Höheneinstellung und Nivellierung der Grundplatte 23 eine Bewegung der Halterung für den Fräskopf längs beliebiger Ortskurven in einer waagerechten Ebene möglich.

[0057] Durch die starre Kopplung zwischen Abtaststift 11 und Fräskopf 10 folgt dieser den Bewegungen des Abtaststifts in einer oberhalb der Ebene der ersten Platte 5 liegenden Parallelebene.

[0058] Der Abtaststift 11 dient zum Abtasten des Flankenkonturverlaufs eines in Fig. 4 von rechts zuzuführenden Profilabschnitts mit komplexer Falzgeometrie, dessen Flankenkontur auf ein Anschlußprofil auszuklinken ist. Die Fräsvorrichtung dient zum Bearbeiten des parallel zu diesem gekrümmten Profilabschnitts mit komplexer Falzgeometrie auszurichtenden und auf der Höhe des Fräskopfs 10 in den Wirkkreis desselben einzuführenden Anschlußprofils. Der Übersichtlichkeit halber sind in Fig. 4 - 6 der Profilabschnitt und das Anschlußprofil weggelassen.

[0059] Findet die erfindungsgemäße Vorrichtung bei der Übertragung von Flankenkonturverläufen von kreissektorförmig gekrümmten Profilabschnitten mit normierten Profilhöhe und daran anzusetzenden Anschlußprofilen mit normierter Profilhöhe Verwendung,

so können die in Fig. 4 und 6 gezeigte erste Platte 5 und die zweite Platte 7 der Halterung für den Fräskopf starr und unlösbar miteinander durch feste Querträgerplatten 6 verbunden sein, da eine relative Höhenverstellung des Abstands zwischen Abtaststift und Fräskopf nicht notwendig ist. Dies ist insbesondere bei der Fertigung von Tür- oder Fensterrahmenprofilen möglich, die in der Regel über normierte Profilquerschnitte verfügen und bei denen aufgrund der zur Bearbeitung benötigten relativ großen Fräsköpfe auf einen robusten und stabilen Aufbau der Halterung für die Fräsvorrichtung Wert zu legen ist.

[0060] Sofern jedoch mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung Rahmenprofile unterschiedlicher Profilquerschnittshöhen zu bearbeiten sind, kann es vorteilhaft sein, die in Fig. 4 und 6 als starre Platten gezeigten Querplatten 6 durch Elemente zu ersetzen, die eine zusätzliche Höhenverschiebung der zweiten Platte 7 relativ zur ersten Platte 5 ermöglichen. Dies könnte zum Beispiel durch Parallelogrammgelenke anstelle der Querplatten 6 erfolgen.

[0061] Fig. 5 demonstriert in einer in der Ebene V - V in Fig. 4 liegenden Draufsicht die Bewegungsmöglichkeiten des Abtaststifts 11 und des Fräskopfs 10.

[0062] Dabei ist zu sehen, daß die erste Vorzugsrichtung $\underline{x}$ nicht zwangsläufig senkrecht zur zweiten Vorzugsrichtung $\underline{y}$ verlaufen muß (durchgezogene Linien in Fig. 5). Vielmehr kann die erste Platte 5 samt den damit verbundenen Elementen um die Drehachse $\underline{a}$ um beliebige Drehwinkel α verdreht und dann längs der durch diese neue Lage der zweiten Führungsschienen 4 nunmehr festgelegte neue zweite Vorzugsrichtung $\underline{y}'$ verschoben werden (gestrichelte Linien in Fig. 5).

[0063] Durch den vorstehend beschriebenen konstruktiven Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich das in Verbindung mit Fig. 3a bis 3e erläuterte erfindungsgemäße Verfahren für kreissektorförmige Profilabschnitte verwirklichen.

[0064] Fig. 7 zeigt in einer der Fig. 5 entsprechenden Darstellung eine erfindungsgemäße Fräsvorrichtung mit einem darauf eingespannten kreissektorförmigen Bogenrahmenprofil 100 und einem davon "auszuklinkenden" Anschlußprofil (Rahmenpfostenprofil) 200 zur Veranschaulichung, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in diesem Fall zu benutzen ist.

[0065] Der Profilabschnitt (kreissektorförmiges Bogenrahmenprofil) 100 wird zwischen Abtaststift 11 und den beiden Anpreßrollen auf der ersten Platte 5 plaziert. Dabei wird der Profilabschnitt 100 nicht mit seinem vollen Gewicht auf der Platte 5 abgelegt, sondern durch in Fig. 7 nicht näher gezeigte Befestigungsmittel so gehalten, daß er mit seiner Unterseite die erste Platte 5 allenfalls leicht berührt. Die Anpreßrollen 12 werden längs der Außenkanten der ersten Platte 5 in $\underline{y}$ -Richtung (in Fig. 7 durch Pfeile $\underline{y}$ angedeutet) so verschoben, daß sie die Innenseite, d. h. die Führungskontur 104 des Bogenrahmenprofils 100 fest an den Abtaststift 11 anpres-

sen, wobei aber noch so viel Beweglichkeit des Bogenrahmenprofils 100 relativ zur Vorrichtung bleibt, daß der Abtaststift samt dem damit starr verbundenen Aufbau längs der Führungskontur 104 geführt werden kann.

[0066] Zur Übertragung des Flankenkonturverlaufs von kreissektorförmig gebogenen Profilabschnitten 100 mittels der erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung sind ein solcher Profilabschnitt 100 sowie ein daran formschlüssig anzuschließendes Anschlußprofil (Profilrahmenrohling) 200 in der in Fig. 7 und 8 (in einem Teilausschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung) gezeigten Weise waagrecht und parallel zueinander auszurichten. Dabei ist darauf zu achten, daß ihr vertikaler Abstand zueinander so gewählt ist, daß einerseits der Abtaststift 11 den Flankenkonturverlauf 104 des Profilabschnitts 100 abtasten kann, und andererseits der Fräskopf 10 gleichzeitig in das Material des Anschlußprofils (Profilrahmenrohlings) 200 eingreift.

[0067] Ein Kreis ist ein Sonderfall einer Flankenkontur, bei dem in jedem Bahnpunkt der lokale Krümmungskreis K mit dem Kreis selber, also der Flankenkontur als solcher, zusammentrifft. Wie in Fig. 7 durch die gestrichelt eingezeichnete Ebene E angedeutet, ist somit bei Verwendung der erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung für kreissektorenförmige Profilabschnitte immer gewährleistet, daß die erfindungsgemäße Einstellregel, daß der Wirkkreis des Fräskopfs stets so zu führen ist, daß der lokale Normalenvektor n bei der Abtastung der Flankenkontur immer radial auf den Wirkkreis des Fräskopfs hinläuft, automatisch erfüllt.

[0068] Fig. 8 zeigt ein Trägergestell 30 zur Ablage von Profilabschnitten und von diesen "auszuklinkenden" Anschlußprofilen. Dieses Trägergestell 30 ist in besonders vorteilhafter Weise mit einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung verwendbar.

[0069] Das Trägergestell 30 weist teleskopartig ineinander verschiebbare untere Beinelemente 33a, 33b auf, die durch Arretierschrauben 33c fixiert werden können. Eine untere Ablagefläche 31 ist auf einem auf den unteren Beinelementen 33a, 33b aufliegendem unteren Führungssystem 35 in waagerechter Richtung (y-Richtung) verschiebbar gelagert.

[0070] An dem unteren Führungssystem 35 setzen teleskopartig ineinander verschiebbare obere Beinelemente 34a, 34b an, die durch Arretierschrauben 34c fixiert werden können. Eine obere Ablagefläche 31 ist auf einem auf den oberen Beinelementen 34a, 34b aufliegendem oberen Führungssystem 36 in waagerechter Richtung (y-Richtung) verschiebbar gelagert.

[0071] Durch die teleskopartig ineinander verschiebbaren unteren und oberen Beinelemente 33a, 33b, 34a, 34b ist es möglich, den Abstand der unteren Ablagefläche 31 vom Boden und den Abstand h der beiden Ablageflächen 31, 32 zueinander zu verstellen.

[0072] Zur Verbesserung der Gesamtstabilität des Trägergestells können zusätzliche Querstreben 37, 38 vorgesehen sein.

[0073] Fixiert man einen Profilabschnitt 100 auf der

unteren Ablagefläche 31 und ein davon "auszuklinkendes" Anschlußprofil auf der oberen Ablagefläche 32, und sorgt für eine passende Ausrichtung der beiden relativ zur Höhe des Abtaststifts 11 und des Fräskopfs 10 der in Fig. 4 bis 7 gezeigten erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung (welche in Fig. 8 gestrichelt angedeutet ist), so kann man den Profilabschnitt 100 und das Anschlußprofil 200 durch waagrechtes Verschieben der Auflagenflächen 31 und 32 in den Einwirkungsbereich des Abtaststifts 11 und des Fräskopfs 10 bringen.

[0074] Besonders vorteilhaft dabei ist, wenn das Trägergestell 30 fest mit dem Auflagegestell (Beinelemente 13a, 13b; Grundplatte 23) der in Fig. 4 und 6 gezeigten Fräsvorrichtung verbunden wird.

[0075] Selbstverständlich können jeweils Arretierungsmittel vorgesehen sein, um sowohl bei der erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung die Bewegung des Fräskopfs samt Abtaststift als auch bei dem mit ihm zu verwendenden Trägergestell die Bewegung der beweglichen Ablageflächen längs bestimmter Bewegungsachsen zu unterbinden. Dies kann an beliebigen oder aber an vordefinierten Rastpositionen erfolgen.

25 Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen einer Flankenkontur (104) eines gekrümmten Profilabschnitts (100), welcher als durch Führen eines erzeugenden Querschnittsprofils (101) längs einer in einer Vorzugsebene verlaufenden Führungslinie erzeugt angesehen werden kann, auf ein in einem Anschlußbereich (300) an die Flankenkontur (104) mit einer zu bearbeitenden Stirnseite (203) vollständig formschlüssig anzusetzendes Anschlußprofil (200);

gekennzeichnet durch:

a) Bereitstellen eines um eine Drehachse (D) rotationssymmetrischen Fräskopfes (10), dessen Frässchneidenprofilkante (10a) der Flankenkontur (104) des Profilabschnitts (100) im Anschlußbereich (300) entspricht;

b) Ausrichten des Fräskopfes (10) und des Profilabschnitts (100) relativ zueinander in der Art, daß die Drehachse (D) des Fräskopfs senkrecht zu der durch den Profilabschnitt (100) festgelegten Vorzugsebene verläuft;

c) Ausrichten des Profilabschnitts (100) und des Anschlußprofils (200) relativ zueinander, wobei der Profilabschnitt (100) und das Anschlußprofil (200) in Richtung der Drehachse (D) des Fräskopfs (10) zueinander beabstandet angebracht werden, und wobei der zu bearbeitende Stirnkantenbereich (203) des Anschlußprofils (200) mit dem Fräskopf (10) in Richtung der Drehachse (D) ausgerichtet wird;

d) Bewegen des rotierenden Fräskopfs (10) relativ zum Profilabschnitt (100) und zum Anschlußprofil (200) in der Art, daß der durch die rotierende Frässhneidenprofilkante (10a) in einer Ebene (F) senkrecht zur Drehachse (D) gebildete äußere Wirkkreis (W) des rotierenden Fräskopfs (10) und der lokale Krümmungskreis (K) an einen im Anschlußbereich (300) der zu übertragenden Flankenkontur (104) liegenden und momentan auf die Stirnkante (204) des Anschlußprofils (200) zu übertragenden Punkts (P) jeweils eine gemeinsame momentane lokale Tangentialebene (E, E1, E2) aufweisen.

2. Fräsvorrichtung zur Übertragung einer Flankenkontur (104) eines Profilabschnitts (100), welcher als durch Führen eines erzeugenden Querschnittsprofils (101) längs einer in einer Vorzugsebene verlaufenden Führungslinie erzeugt angesehen werden kann, auf ein in einem Anschlußbereich (300) an die Flankenkontur (104) mit seiner zu bearbeitenden Stirnseite (203) vollständig formschlüssig anzusetzendes Anschlußprofil (200);
gekennzeichnet durch,

erste Führungsmittel (1) mit einer darauf längs einer durch diese ersten Führungsmittel definierten ersten Vorzugsrichtung (x) verschiebbar angebrachten Trägereinheit (2);

einen auf der Trägereinheit (2) aufgebrachten und um eine senkrecht zur ersten Vorzugsrichtung (x) verlaufende Drehachse (a) drehbaren Aufsatz (3);

an dem Aufsatz (3) angebrachte zweite Führungsmittel (4) mit einer darauf längs einer durch diese zweiten Führungsmittel senkrecht zur Drehachse (a) definierten zweiten Vorzugsrichtung (y) verschiebbar angebrachten Halterung (5, 6, 7) für eine Fräsvorrichtung (8, 9, 10), welche eine rotationssymmetrischen Fräskopf zum Fräsen eines an einen Profilabschnitt (100) mit komplexer Falzgeometrie formschlüssig anzusetzenden Stirnkantenbereichs (203) eines Anschlußprofils (200), wobei der Verlauf des Fräskantenprofils (10a) des Fräskopfs (10) mit dem Querschnittsprofil (101) übereinstimmt;

einen mit der Fräsvorrichtung (8, 9, 10) starr verbindbaren Abtaststift (11) zum Abtasten der Flankenkontur (104) des Profilabschnitts (100) in einem Anschlußbereich (300), in dem das mit dem Fräskopf zu bearbeitende Stirnkantenprofil (202) des Anschlußprofils (200) formschlüssig anzusetzen ist; und

relativ zum Abtaststift (11) in der zweiten Vorzugsrichtung (y) verschiebbare und arretierbare Anpreßrollen (12), die um parallel zur Drehachse (a) verlaufende Achsen drehbar sind, um einen kreissektorenformigen Profilabschnitt zwischen den Anpreßrollen (12) und dem Abtaststift (11) einzuspannen.

3. Fräsvorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die ersten Führungsmittel (1) in Form mindestens einer ersten Führungsschiene ausgeführt sind.

4. Fräsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zweiten Führungsmittel (4) in Form mindestens einer zweiten Führungsschiene ausgeführt sind.

5. Fräsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die ersten Führungsmittel (1) auf verstellbaren Beinelementen (13a, 13b) gelagert sind.

6. Fräsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Nähe der Fräsvorrichtung (8, 9, 10) eine Absaugvorrichtung (14) für Frässpäne vorgesehen ist.

7. Fräsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halterung (5, 6, 7) für die Fräsvorrichtung (8, 9, 10) eine sich parallel zu den zweiten Führungsmitteln (4) erstreckende erste Platte (5) umfaßt.

8. Fräsvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halterung (5, 6, 7) für die Fräsvorrichtung eine zur ersten Platte (5) parallel ausgerichtete und an dieser beabstandet angebrachte zweite Platte (7) umfaßt.

9. Fräsvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Antriebsaggregat (8) für einen Fräskopf (10) auf der von den zweiten Führungsmitteln (4) abgewandten Seite der zweiten Platte (7) und der Fräskopf (10) auf der den zweiten Führungsmitteln (4) zugewandten Seite der zweiten Platte (7) angebracht ist.

10. Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Abtaststift (11) an der ersten Platte (5) befestigt ist.

11. Fräsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 5

dadurch gekennzeichnet,

daß jeweils zugeordnete Arretierungsmittel vorgesehen sind, um die Trägereinheit (2) bei ihrer Bewegung längs der ersten Vorzugsrichtung (x), den Aufsatz (3) bei seiner Drehbewegung um die Drehachse (a) oder die Halterung (5, 6, 7) für die Fräsvorrichtung bei ihrer Bewegung längs der zweiten Vorzugsrichtung (y) an beliebigen oder fest vorbestimmten jeweiligen Rastpositionen zu arretieren. 10 15

12. Fräsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 20

dadurch gekennzeichnet,

daß mit dem Abtaststift (11) und/oder der Fräsvorrichtung starr verbundene Führungshilfen (15, 16, 17) vorgesehen sind, die es dem Benutzer ermöglichen, den Abtaststift (11) und/oder die Fräsvorrichtung (10) längs einer gewünschten Bahnkurve zu führen. 25

13. Fräsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 30

dadurch gekennzeichnet,

daß zur Ausrichtung der einzelnen Bewegungsachsen (x, y, a) der Fräsvorrichtung Nivellierhilfen (18) vorgesehen sind.

14. Trägergestell (30) zur Verwendung mit einer Fräsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Trägergestell mindestens zwei parallele und im Abstand (h) zueinander verstellbare Ablageflächen (31, 32) aufweist, wobei die Ablageflächen (31, 32) in einer gemeinsamen Bewegungsrichtung (y) senkrecht zur gemeinsamen Flächennormalen individuell verschiebbar sind. 35 40

15. Verwendung einer Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 13 mit einem Trägergestell (30) nach Anspruch 14, 45

wobei auf einer ersten Ablagefläche (31) ein Profilabschnitt (100) mit vordefinierter Flankenkontur (104) und auf einer zweiten Ablageebene (32) parallel zum Profilabschnitt (100) ein mit seiner Stirnseite (202) formschlüssig an dessen Flankenkontur (104) anzupassendes Anschlußprofil (200) befestigt wird; 50
wobei der Abstand des auf den Ablageebenen aufliegenden Profilabschnitts (100) und des Anschlußprofils (200) entsprechend dem Abstand zwischen dem Abtaststift (11) der Fräs- 55

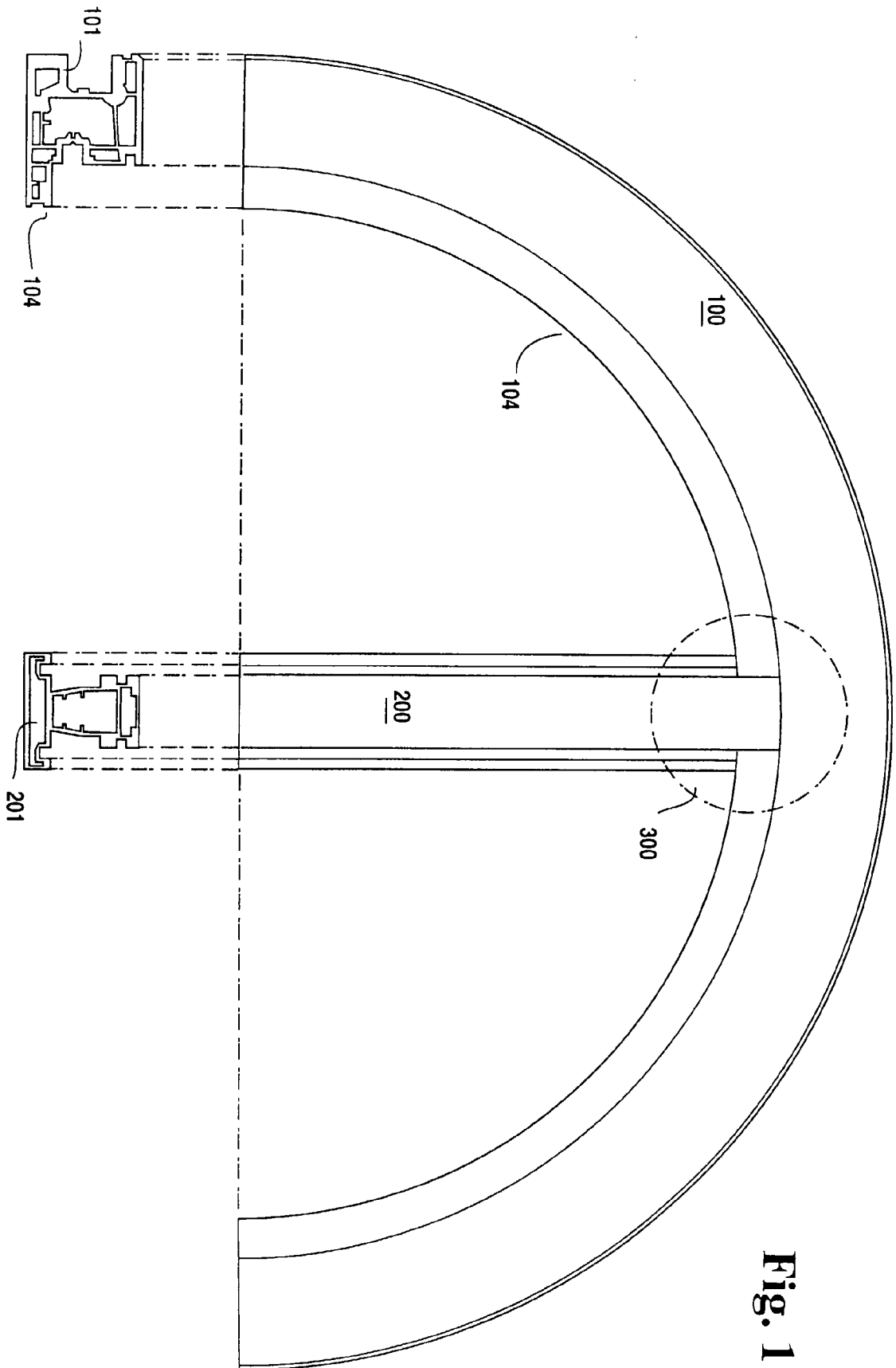
vorrichtung und dem Fräskopf (10) derselben eingestellt wird;

wobei die Ablageflächen in der Waagerechten so verschoben werden, daß der Flankenkonturverlauf (104) des Profilabschnitts (100) mit dem Abtaststift (11) der Fräsvorrichtung und die Stirnseite (202) des Anschlußprofils (200) mit dem Fräskopf (10) unter Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1 in Berührung kommt.

16. Verwendung nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Fräsvorrichtung und das Trägergestell (30) fest miteinander verbunden werden.



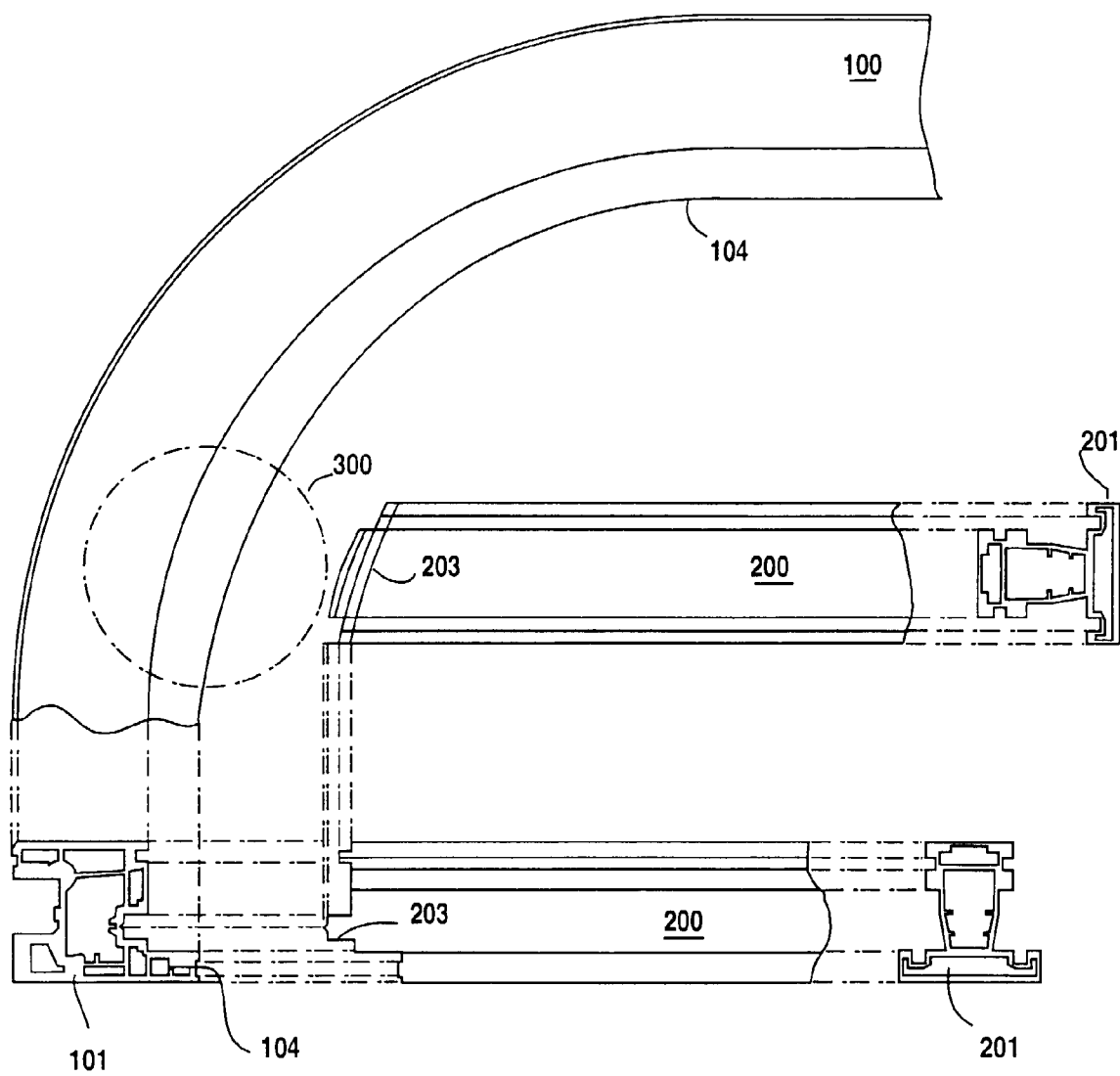


Fig. 2

Fig. 3a

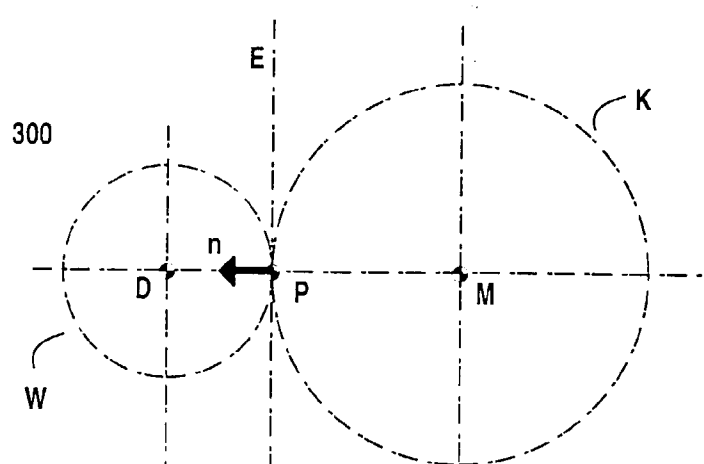


Fig. 3b

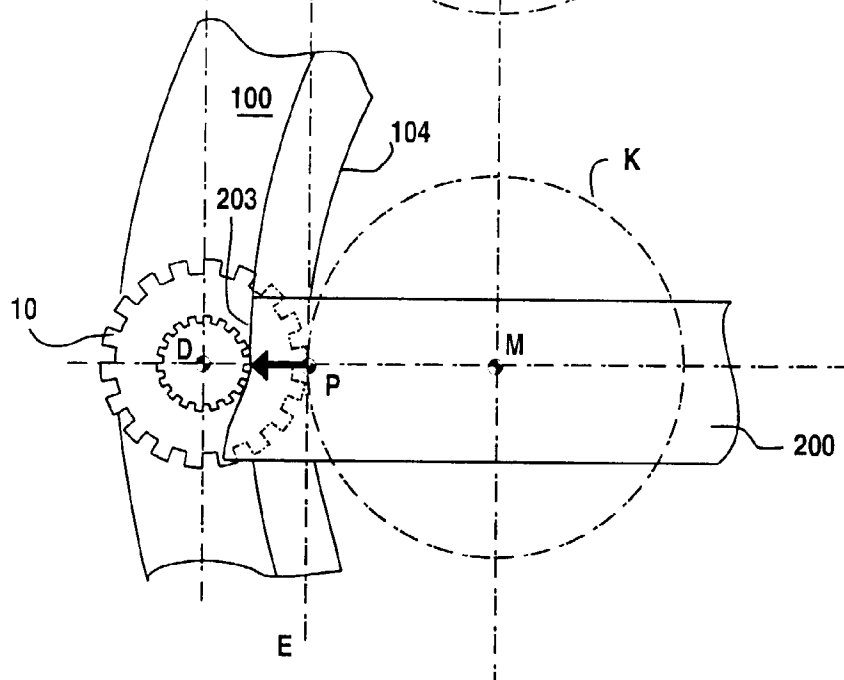


Fig. 3c

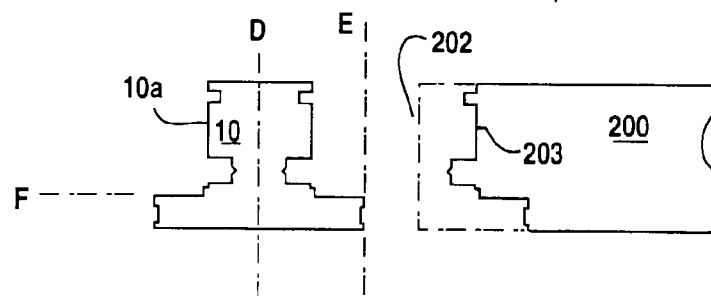


Fig. 3d

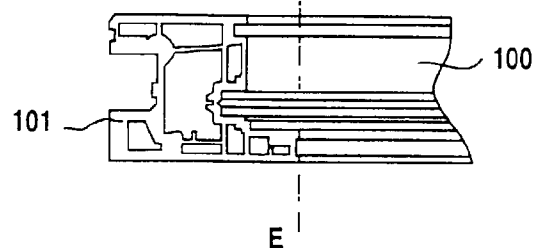
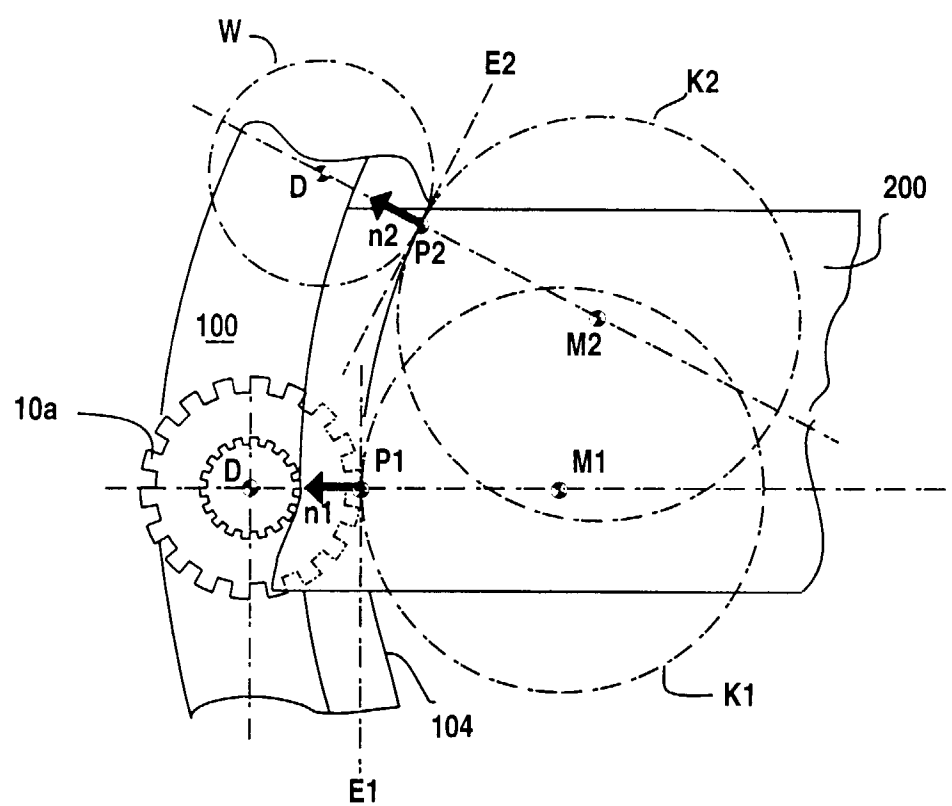


Fig. 3e



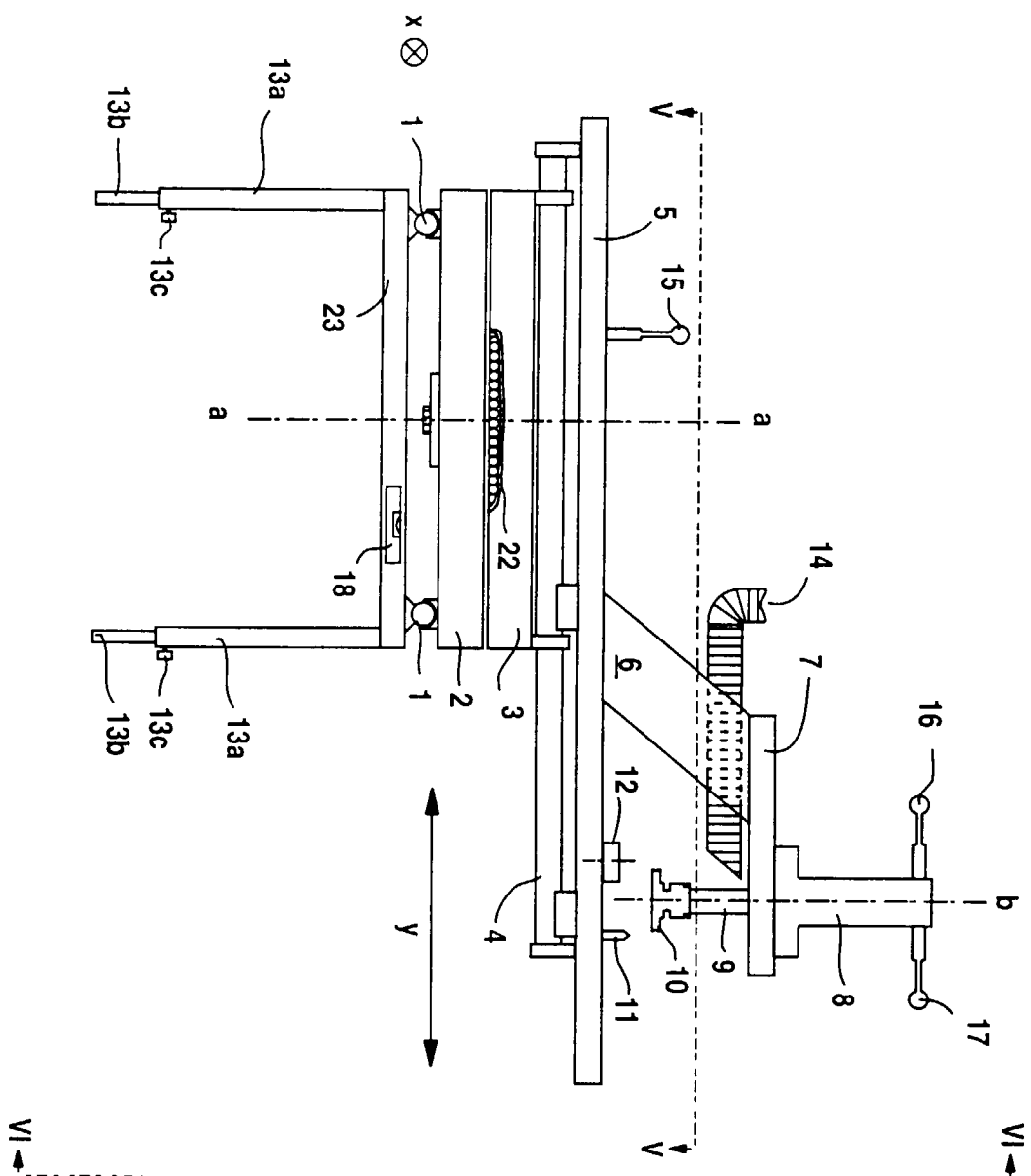


Fig. 4

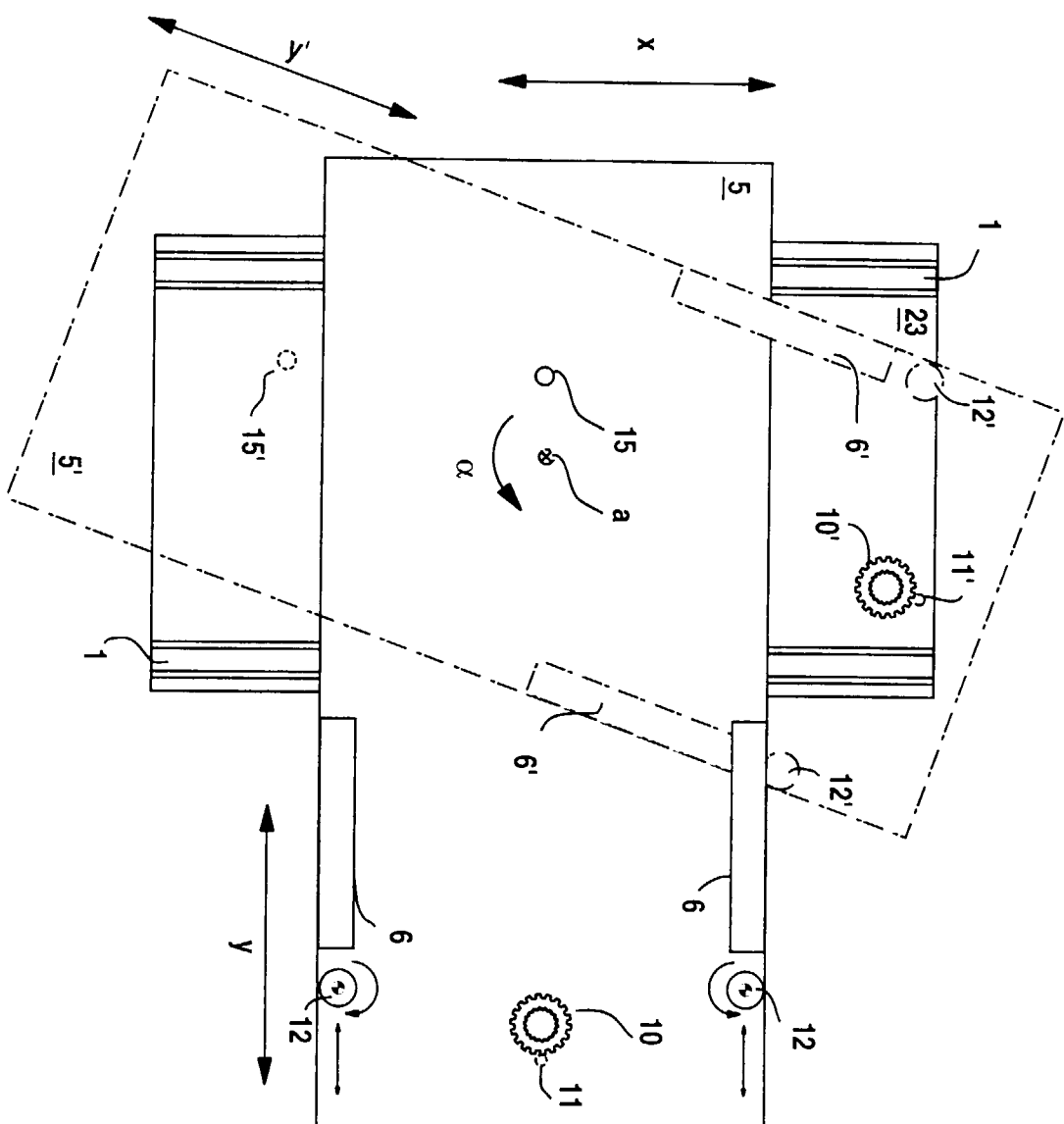


Fig. 5

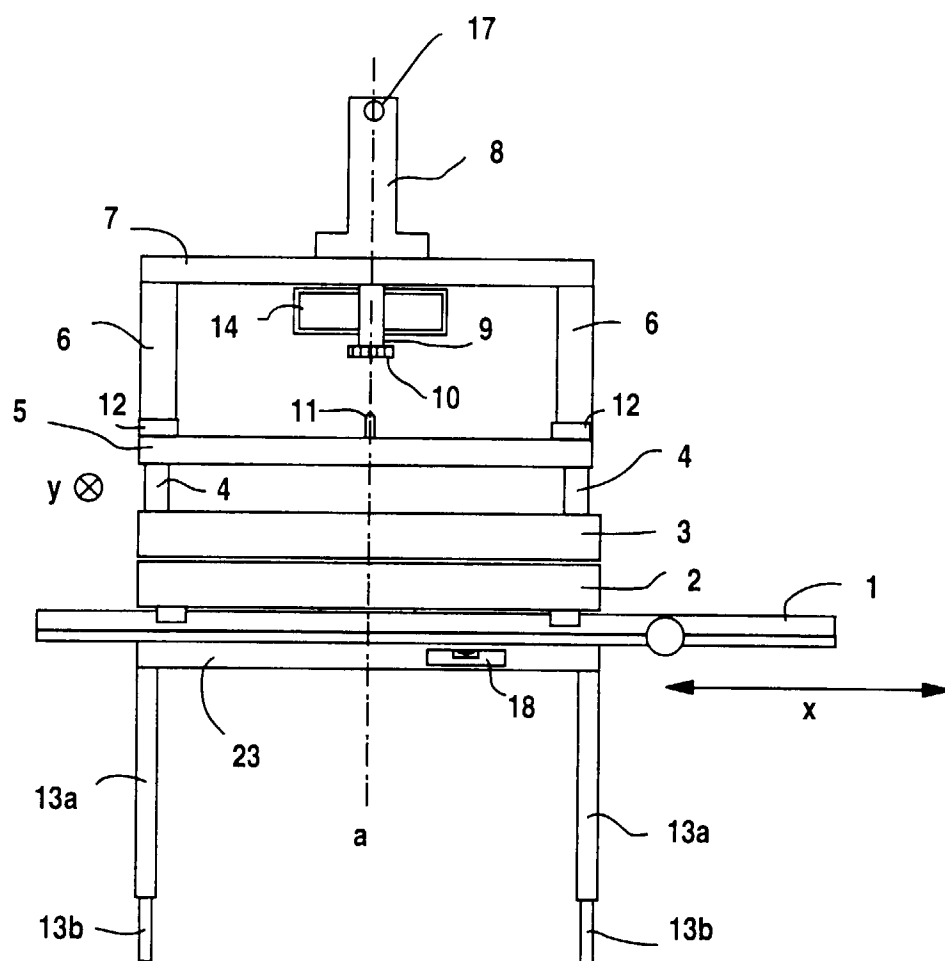


Fig. 6

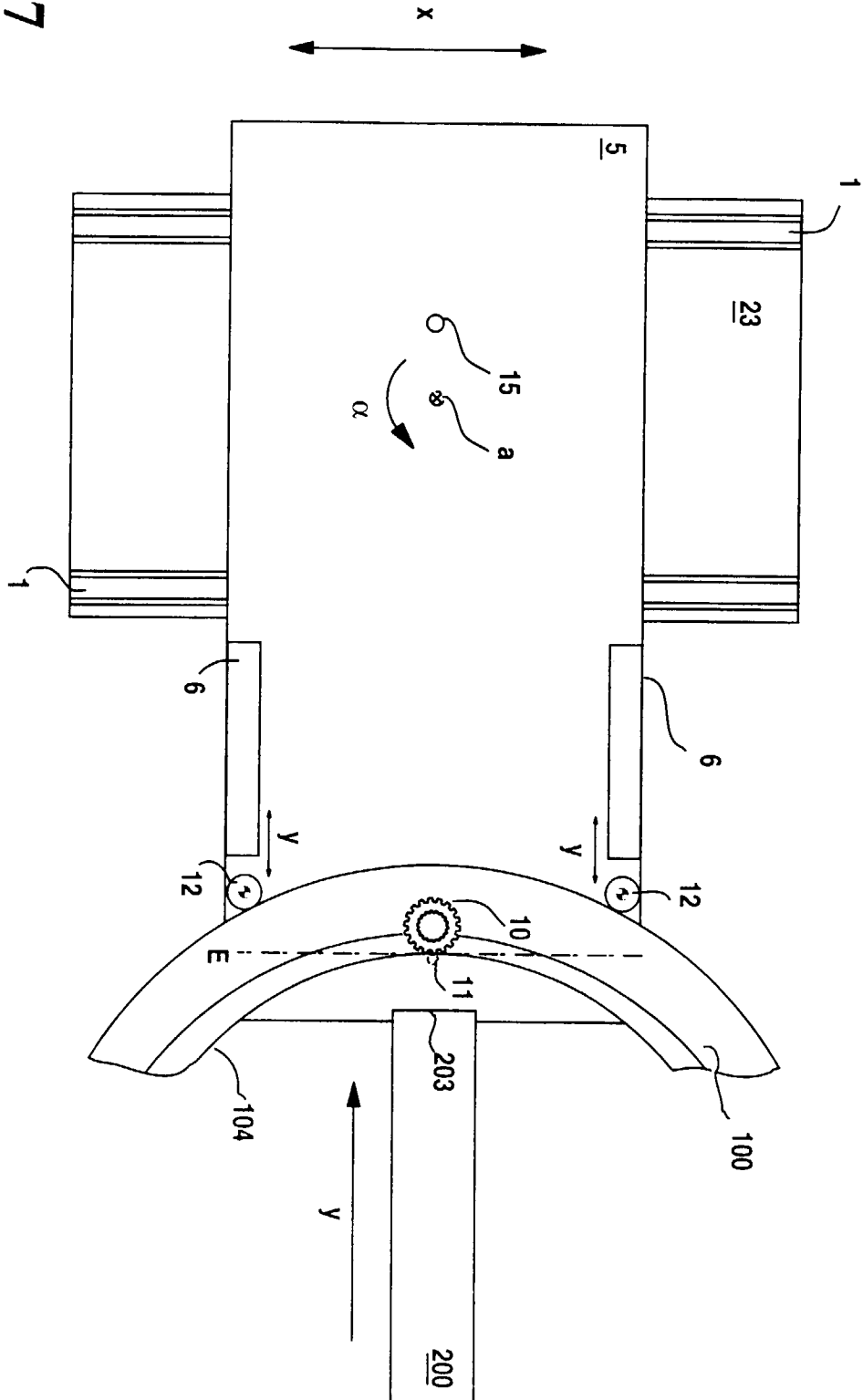


Fig. 7

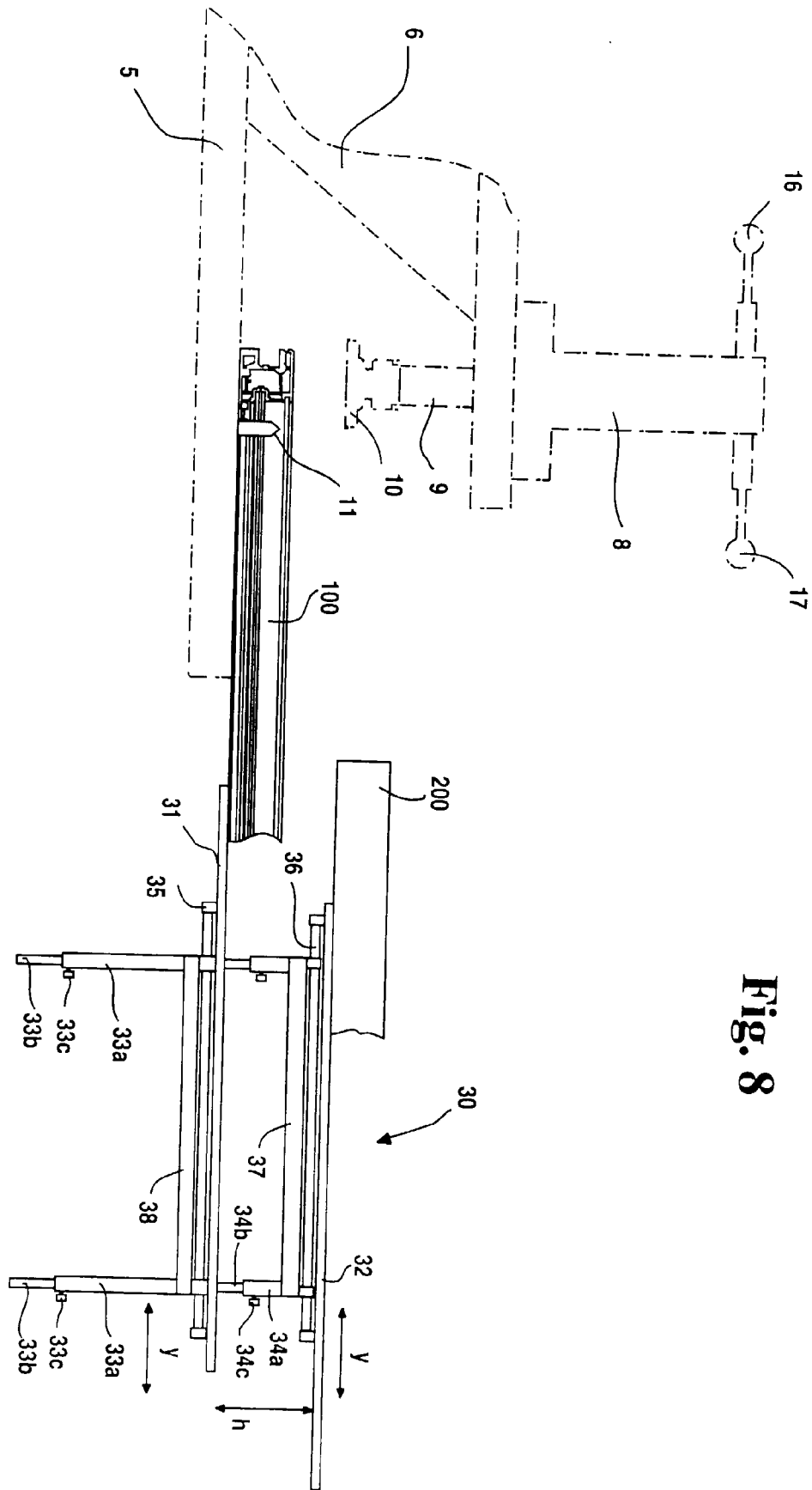


Fig. 8