

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 925 161 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(21) Anmeldenummer: **98936217.3**

(22) Anmeldetag: **18.06.1998**

(51) Int Cl.7: **B27C 1/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/01674

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/003655 (28.01.1999 Gazette 1999/04)

(54) **STIRNPLANFRÄSMASCHINE**

FLAT-SURFACE MILLING MACHINE

MACHINE A FRAISER LES SURFACES PLANES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT

(30) Priorität: **14.07.1997 DE 19730087**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.1999 Patentblatt 1999/26

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **DEHDE, Joerg**
D-71144 Steinenbronn (DE)
- **OBER, Maximilian**
D-84555 Jettenbach (DE)
- **SCHOLZ, Frieder**
D-83730 Fischbachau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-C- 19 543 992 **FR-A- 2 648 385**
US-A- 2 085 603

EP 0 925 161 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Stirnplanfräsmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] In der Fachzeitschrift HK 6/94 ist auf Seite 762 auf eine Mehrblattsäge K34G/1200 Bezug genommen, die mit speziellen Trennfräsern versehen ist, die das Holz gleichzeitig sägen und hobeln. Diese Trennfräser tragen zwei Zahntypen, Räumerzähne und Hobelzähne. Die eigentliche Schneidarbeit leisten nur mit einer Hauptschneide die Räumerzähne, die radial am äußersten Umfang des Trennfräasers angeordnet sind. Auf je zwei Räumerzähne folgt ein Hobelzahn, der mit einer axialen Schneide die zuvor geräumte, etwa sägerauhe Schnittoberfläche nachbehandelt. Die Schnittflächen der gesägten Teile sind bereichsweise sehr glatt, wobei jedoch verfahrensbedingt minimale aber deutlich sichtbare ringartige Vertiefungen auftreten. Dadurch kann auf weitere Nachbehandlung, wie z.B. Hobeln, vor dem Lackieren oder Imprägnieren, nicht in allen Fällen verzichtet werden.

[0003] Es ist auch eine Handfräsmaschine gemäß DE-A-195 43 992 bekannt, mit der dünne Holzwerkstoffschichten insbesondere alte Lackschichten abgetragen werden können. Die damit erreichbare Oberflächenqualität ist verhältnismäßig grob, so daß nicht ohne spanende Nachbehandlung wie Schleifen oder dergl. lackiert oder imprägniert werden kann. Die bekannte Maschine stellt also eine Stirnfräse mit herkömmlicher Schneidengeometrie dar, die die Leistung einer Stirnplanfräse nicht erreicht.

[0004] Die bekannten stationären Stirnplanfräsmaschinen führen zu weniger guter Oberflächenqualität beim Hobeln von Stirnholz und beim Austreten der Hobelzähne aus dem Werkstück, weil dabei ein verhältnismäßig grobes Kantenausrißbild entsteht.

Vorteile der Erfindung

[0005] Die erfindungsgemäße Stirnplanfräsmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß damit alle Oberflächen, eingeschlossen Stirnholzflächen und Kanten, spanend mit bisher mit keiner Art von Hobel- und Fräsmaschinen erreichter hoher Qualität bearbeitet werden können.

[0006] Die erfindungsgemäße Stirnplanfräsmaschine hat außerdem den Vorteil, daß sie als Handwerkzeugmaschine zur Endbearbeitung von Holzwerkstücken einsetzbar ist, die für die Bearbeitung auf Stationärrmaschinen zu groß und zu schwer sind. So kann die neue Stirnplanfräsmaschine vorteilhaft auch zum Endbearbeiten fertig verlegter Holzpaneele, Holzfußböden bzw. bei der Restaurierung von Möbeln eingesetzt werden, wobei vorwiegend Späne ohne Staubanteil gebildet werden d.h. ohne daß Feinstaub entsteht, der schwer

zu filtern und gesundheitsschädlich ist.

[0007] Dadurch, daß der Fräskopf nur ein einziges Messer mit nur einer wirksamen Nebenschneide und ohne wirksame Hauptschneide aufweist, ist eine Oberflächenbearbeitung in Endqualität gesichert, wobei infolge nur eines einzigen Flugkreises die Montage/Justierung bzw. der Messerwechsel besonders einfach ist.

[0008] Dadurch, daß ein zweites Messer mit nur einer wirksamen Hauptschneide anordenbar ist, ist ein grob-spanendes Vorschneiden mit dem zweiten Messer mit einer Spanstärke von ca. 3 mm und ein Nachschneiden mit dem ersten Messer mit einer Spanstärke von etwa 0,3 mm mit sehr hoher Abtragsleistung und mit hoher Oberflächengüte möglich.

[0009] Dadurch, daß die Nebenschneide einen vorwiegend klothoidenförmigen Bereich aufweist, der schneidend in das zu bearbeitende Werkstück eindringen soll und der in einen nicht-klothoidenförmigen Bereich tangential übergeht, der nicht schneidend in das Werkstück eindringen soll, ergeben sich besonders saubere, glatte Schnittflächen.

[0010] Dadurch, daß die zwei unterschiedlichen Messer am Fräskopf auf diametral entgegengesetzten Seiten befestigbar sind, ist ein unwuchtfreies Fräsen möglich.

[0011] Dadurch, daß die Messer ebene, flache Körper sind, die mit ihren Schmalseiten zum Werkstück weisend am Fräskopf über dessen Stirnseite hinausragend anordenbar sind, ist die Herstellung der Messer und des Fräskopfes unabhängig voneinander wirtschaftlich besonders günstig.

[0012] Dadurch, daß der Achswinkel λ_n des zweiten Messers, d.h. des Messers mit der Nebenschneide, der senkrechten Projektion der Nebenschneide in die x-y-Ebene entspricht und daß $\lambda_n = 45^\circ$ bis 75° gegenüber einer Radialen in der durch die Stirnseite des Fräskopfes bestimmten x-y-Ebene mit in Drehrichtung geöffnetem Winkel angeordnet ist (Fig. 5), daß dabei die Nebenschneide mit einem Neigungswinkel $\lambda = 45^\circ$ bis 75° (Fig. 6) zur senkrecht auf der Stirnseite des Fräskopfes definierten Z-Achse hin gerichtet über die Stirnseite hinausweisend angeordnet ist und daß die Nebenschneide einen Spanwinkel γ_n zwischen 20° und 30° und einen Keilwinkel β_n zwischen 50° und 55° aufweist, ist ein ausrißfreies, qualitativ hochwertiges Spanen mit der Nebenschneide gesichert. Dazu trägt außerdem noch die um einen geringen Winkel von 90° gegenüber der Grundplatte geneigte Arbeitsspindel bei, die durch ihre Neigung die Messer zunächst verhältnismäßig tief in das Werkstück eindringen aber stetig flacher werdend aus dem Werkstück austreten läßt.

[0013] Dadurch, daß die Nebenschneide einen Freiwinkel α_n zwischen 10° und 20° aufweist, ist ein sauberer Spanabtransport gesichert, wobei große Späne ohne Staub entstehen.

[0014] Dadurch, daß die Hauptschneide radial etwa 0,5 bis 5mm weiter außen in eine Werkstückfläche eingreift als die Nebenschneide, ist ein besonders effekti-

ves Vorschneiden mit der Hauptschneide bzw. qualitativ gutes Nachschneiden mit der Nebenschneide möglich.

[0015] Dadurch, daß der Fräskopf der erfindungsgemäßen Stirnplanfräsmaschine mit einer Drehzahl von ca. 10 000 U/min betrieben wird, wobei mindestens eines der Messer einen Flugkreis mit einem Durchmesser von 80 mm definiert, ist ein Bestwert zwischen Spangeschwindigkeit und Oberflächengüte erreichbar.

[0016] Dadurch, daß der Fräskopf auch mit allein einem Messer, das nur eine einzige wirksame Nebenschneide trägt, mit hervorragend sauberer Schneidqualität arbeitet, kann damit ohne spanende Nachbearbeitung gefräst werden, wobei der Fräskopf besonders wirtschaftlich herstellbar ist.

[0017] Da sich die Vorteile der Stirnplanfräsmaschine auch aus der Ausgestaltung des Fräskopfs und der Messer ergeben, weisen diese Teile einzeln ebenfalls Erfindungsmerkmale auf.

Zeichnung

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachstehenden Beschreibung anhand der zugehörigen Zeichnung näher erläutert.

[0019] Es zeigen

Figur 1 eine räumliche Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Stirnplanfräsmaschine,

Figur 2 einen Teillängsschnitt der Stirnplanfräsmaschine gemäß Figur 1 im Bereich der Grundplatte,

Figur 3 eine Unteransicht der Grundplatte,

Figur 4 die Stirnseite eines Fräskopfs mit zwei gleichen Messern,

Figur 5 die Stirnseite eines weiteren Fräskopfs mit zwei unterschiedlichen Messern,

Figur 6 eine räumliche Teilansicht eines Fräskopfs und

Figur 7 ein Messer mit klothoidenförmiger Nebenschneide des Fräskopfs gemäß Figur 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0020] Die in Figur 1 räumlich dargestellte Stirnplanfräsmaschine 10 weist ein etwa zylindrisches, sich axial in Betrachtungsrichtung von oben nach unten erstreckendes Gehäuse 12 auf. Dieses trägt ein oben austretendes Netzkabel 16 und zwei seitlich, radial abstehende Handgriffe 14, von denen nur einer gezeigt ist, zum Führen der Stirnplanfräsmaschine 10 auf einem nicht-dargestellten Werkstück.

[0021] Der untere Bereich des Gehäuses 12 ist mit einer Grundplatte 18 zum Abstützen auf einem Werkstück verbunden, die aus einem vorderen, axial verstellbaren, breiten Teil 20 und einem hinteren, feststehenden, schmalen Teil 22 besteht. Die Grundplatte 18 ist in axialer Verlängerung des Gehäuses 12 mit einer kreisrunden Durchtrittsöffnung 24 zum Hindurchtreten eines

scheibenartigen Fräskopfs 26 zum spanenden Eingriff in das nicht dargestellte Werkstück versehen. Die Durchtrittsöffnung 24 ist zwischen den Teilen 20, 22 der Grundplatte 18 angeordnet, wobei ein relativ kleiner Bereich dieser Öffnung 24 - in Betrachtungsrichtung links - von der Kante des schmaleren, feststehenden Teils 22 und ein größerer Bereich von der Kante des breiteren, beweglichen Teils 20 gebildet wird, wobei der bewegliche Teil 20 die Außenkontur des feststehenden Teils 22 teilweise umgreift.

[0022] Der bewegliche Teil 20 der Grundplatte 18 ist entlang der Achse des zylindrischen Gehäuses 12 gegenüber dem Gehäuse 12 bzw. gegenüber dem Fräskopf 26 verstellbar, dessen Schneiden etwa bündig zur unteren Fläche des feststehenden Teils 22 verlaufen. Der Verstellweg des beweglichen Teils 20 gegenüber dem feststehenden Teil 22 bestimmt die Spandicke beim Stirnplanfräsen. Der bewegliche Teil 20 der Grundplatte 18 ist breiter und der feststehende Teil 22 schmaler als der Durchmesser bzw. der Flugkreis 52 des scheibenförmigen Fräskopfes 26 (Fig. 3).

[0023] Figur 2 zeigt einen Längsschnitt der Stirnplanfräsmaschine 10 im Bereich der Grundplatte 18 auf einem Werkstück 51 aufsitzend, wobei in Betrachtungsrichtung links unten der feststehende Teil 22 und in Betrachtungsrichtung rechts der verstellbare Teil 20 erkennbar ist. Zwischen dem feststehenden und dem verstellbaren Teil 20, 22 ist die Durchtrittsöffnung 24 erkennbar, die den Umfang des strichpunktiert gezeichneten Fräskopfs 26 am freien Ende der Arbeitsspindel 13 eng umgreift, wobei zeichnerisch nur angedeutet ist, daß die Arbeitsspindel 13 mit dem daran rechtwinklig gehaltenen Fräskopf 26 gegenüber der Sohle 22' des feststehenden Teils 22 der Grundplatte 18 geringfügig nach vorn geneigt ist. Dadurch verläuft auf der der Vorschubrichtung abgewandten Seite des Fräskopfs 26 die Fräskopfunterkante 26' innerhalb der Sohle 22' des feststehenden Teils 22, so daß in Betrachtungsrichtung hinten die Schneiden des Fräskopfs 26 eine geringere Schnitttiefe gegenüber dem zu bearbeitenden Werkstück haben als vorn. Dadurch treten hinten die Schneiden des Fräskopfs 26 nur allmählich bzw. sanft aus aus dem zuvor vom vorderen Bereich des Fräskopfs 26 spanend bearbeiteten Bereich des Werkstücks. Dadurch wird ein Ausreißen von Spänen mit entsprechender Minderung der Bearbeitungsqualität vermieden.

[0024] Der verstellbare Teil 20 der Grundplatte 18 trägt einen Führungzapfen 58, der in einer Führungsbohrung 60 eines beabstandeten Bereichs der Grundplatte 18 in Eingriff steht und deren spielfreie Lagerung sichert.

[0025] Parallel zum Führungzapfen 58 beabstandet ist im Teil 20 ein spindelartiger Gewindebolzen 62 drehfest verankert, der den beabstandeten oberen Bereich 18' der Grundplatte 18 durchtritt und an seinem freien Ende von einer Stellmutter 64 umgriffen wird, die drehfest mit einem Stellgriff 66 verbunden ist. Je nach Drehrichtung der Stellmutter 64 mit Hilfe des Stellgriffs 66

wird der verstellbare Teil 20 gegenüber dem oberen Bereich der Grundplatte 18 nach oben oder nach unten parallel verschoben. Dadurch gibt der verstellbare Teil 20 der Grundplatte 18 den in Vorschubrichtung liegenden Bereich des Fräskopfs 26 zum spanenden Eingriff in ein Werkstück 51 frei.

[0026] Figur 3 zeigt eine Ansicht von unten auf die Grundplatte 18 mit dem verstellbaren und dem feststehenden Teil 20, 22. Dabei ist erkennbar, daß die Durchtrittsöffnung 24 überwiegend durch eine gewölbte Ausnehmung im verstellbaren Teil 22 gebildet wird, während der kleine Bereich der Durchtrittsöffnung durch eine teilkreisförmige Wölbung im feststehenden Teil 20 gebildet wird.

[0027] Zum Arbeiten mit der Stirnplanfräsmaschine 10 wird diese mit dem verstellbaren Teil 20 der Grundplatte 18 auf das Werkstück 51 aufgesetzt. Dabei ist das verstellbare Teil 20 gegenüber dem Fräskopf 26 axial soweit zurückgestellt, daß damit eine Spanstärke von 0,1 bis 0,5 mm erreichbar ist und sie sicher aufliegt. Nach Einschalten des nicht mit dargestellten Schalters wird die Energiezufuhr zum Motor eingeschaltet, so daß dieser den Fräskopf 26 in Drehung versetzt. Bei Vorschub der Stirnplanfräsmaschine 10 in Betrachtungsrichtung nach rechts, kommt der Fräskopf 26 in spanenden Eingriff in das nicht mitdargestellte Werkstück. Hat der Fräskopf 36 in voller Breite das Werkstück überschritten, kommt der hintere, feststehende Bereich der Grundplatte zur Auflage auf den soeben bearbeiteten Bereich des Werkstücks. Nunmehr ist eine besonders stabile Auflage der Grundplatte 18 auf dem Werkstück sowie gleichmäßiges, sicheres Stirnplanfräsen gewährleistet.

[0028] Figur 4 zeigt eine Draufsicht auf die Stirnseite 128 eines weiteren Ausführungsbeispiels des kreis-scheibenförmigen Fräskopfs 126 mit zwei radialen Eckausnehmungen 130 mit je einer Stützfläche 132 und zwei Gewindebohrungen 134 zur Aufnahme je einer Spannschraube 136 zum Befestigen zweier gleicher flacher Messers 138. Die Messer 138 stützen sich mit ihrer Messerbrust an die Stützflächen 132. Ein Pfeil 142 zeigt die Drehrichtung des Fräskopfs 126, der mit einer zentralen Halteschraube 144 an der Arbeitsspindel 13 der Stirnplanfräsmaschine 10 befestigt ist (Fig. 1).

[0029] Bei Betrachtung des Fräskopfs 126 - dem Pfeil 142 folgend - schließen sich an die radialen Stützflächen 132 jeweils als axiale, radial auslaufende Vertiefungen ausgestaltete Spannuten 146 auf der Stirnfläche 128 an, die einen Spanabtransport beim Einsatz des Fräskopfs 126 fördern. Die Messer 138 tragen nur eine Nebenschneide 148, die ausschließlich in axialer Richtung, d.h. aus der Zeichnungsebene herausragend, wirksam ist und nicht in radialer Richtung.

[0030] Die radiale Außenkante des Messers 138 bestimmt den Verlauf des nur geometrisch vorhandenen und nicht schneidentechnisch wirksamen Flugkreises 152. Der Schnittpunkt zwischen einer Radialen und der Mitte der Messer 138 bzw. der Mitte der Nebenschneide

148 bestimmt den radial innenliegenden Arbeitskreis 154. Der Arbeitskreis 154 beschreibt die Mitte eines kreisringartigen Bereichs, auf dem die Nebenschneide 148 einen ziehenden Schnitt mit höchster Oberflächen-güte bewirkt.

[0031] In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fräskopfs 26 gezeigt, der zwei unterschiedliche Messer 38, 40 in je einer radialen Ausnehmung 30' trägt. Der Unterschied zwischen dem ersten Messer 38 und dem zweiten Messer 40 bzw. deren unterschiedlichen Aufgaben werden deutlich bei Betrachtung der Neigungswinkel gegenüber einer Radialen, die in der Stirnseite 28 bzw. der Flugkreisebene verläuft. Mittig auf der Stirnseite 28 des Fräskopfs 26 ist ein x-y-z-Raum-Koordinatensystem eingezeichnet, das das Verständnis der technischen Lösung erleichtern soll.

[0032] Das Messer 38 mit nur einer einzigen wirksamen Schneide, der Nebenschneide 48, ist in der x-y-Ebene um den Achswinkel λ_n 45° bis 75° gegenüber der das Messer 38 mittig schneidenden Radialen geneigt, wobei der Arbeitskreis 54 der Nebenschneide etwa die Mitte eines von der Schneide 48 bei einer Umdrehung überstrichenen ringförmigen Bereichs kennzeichnet. Auch das Messer 40 hat nur eine einzigen wirksamen Schneide, die Hauptschneide 50. Diese ist vergleichbar mit der Zahnschneide eines Kreissägeblatts radial außen unter einen Winkel $\lambda_{H_n} = 0$ bis 20° gegenüber der die Spitze schneidenden Radialen angeordnet.

[0033] Die Hauptschneide 50 hat einen Keilwinkel $\beta_H < 70^\circ$, einen Freiwinkel α_H ca. 70° und einen negativen Spanwinkel γ_H von ca. 30°.

[0034] Figur 6 zeigt eine schematische räumliche Darstellung des Fräskopfs 26 mit der Ansicht des Messers 38 mit nur einer wirksamen Nebenschneide 48 (und ohne Hauptschneide), wobei deutlich die Kante der radialen Stützfläche 32 am Fräskopf 26 erkennbar ist, an der sich das Messer 38 mit der Messerbrust 39 abstützt. Deutlich sind hier auch die xyz-Koordinaten gemäß Figur 5.

[0035] Das gegenüber der Fräserachse 13' bzw. in der der y-z-Ebene um den Winkel λ 20° geneigte Messer 38 trägt Durchtrittsöffnungen 56 für nichtdargestellten Halteschrauben, die mit dem Fräskopf 26 verschraubt sind und dabei das Messer 38 gegen die Stützfläche 32 spannen.

[0036] An der klothoidenförmig gerümmten Nebenschneide 48 sind der Freiwinkel α_n , der Keilwinkel β_n und der Spanwinkel γ_n deutlich hervorgehoben. Die als Zykloide bzw. Klothoide ausgestaltete Nebenschneide 48 bewirkt eine glatte, saubere Oberfläche beim Ein- in bzw. Austritt aus der Werkstückfläche, wobei ein äußerst präzise geschälter Span erzielbar ist, der über die Spannut 46 des Fräskopfs 26 wegtreten kann. Durch die Wahl des Achswinkels λ_n in einem Bereich von 45 - 75° wird ein ziehender Schnitt bewirkt.

[0037] Figur 7 zeigt das Messer 38 als Einzelheit mit der klothoidenförmigen Nebenschneide 48, die etwa im Schnittpunkt mit der strichpunktlierten Linie 47 tangen-

tial in gekrümmte bzw. gerade auslaufende Bereiche übergeht. Der Messerrücken 39' trägt zwei Bohrungen 56, deren geometrische Verbindungsgerade gegenüber der Linie 47 schief verläuft. Diese Anordnung der Bohrungen 56 soll einen besonders sicheren Hlat des Messers am Fräskopf 26 bewirken.

[0038] Aus den vorangegangenen Ausführungen ergibt sich, daß die neuen Merkmale des Fräskopfs und der Hobelmesser ihre bezweckte Wirkung sowohl bei als Handwerkzeugmaschinen als auch als stationären Maschinen ausgestalteten Stirnplanfräsmaschinen haben.

Patentansprüche

1. Stirnplanfräsmaschine (10) zur Holzbearbeitung mit einem Antriebsmotor, der mit einer Arbeitsspindel (13) gekoppelt ist, die an einem freien Ende einen Fräskopf (26, 126) trägt, der an seiner Stirnseite (28, 128) Messer (38, 40, 138) trägt, wobei der Fräskopf (26, 126) als, insbesondere scheibenförmiger, parallel zur Werkstückfläche verlaufender Körper ausgestaltet ist und wobei die Frässhneiden von einem, insbesondere flachen, lösbar am Fräskopf (26, 126) anordenbaren, mit Haupt- und Nebenschneide versehenen Messer (38, 40, 138) getragen werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fräskopf (26, 126) der, vorzugsweise als Handwerkzeugmaschine ausgestalteten, ein Handgriffe (14) tragendes Gehäuse (12) aufweisenden Stirnplanfräsmaschine (10), nur ein erstes, einziges, Messer (38, 138) trägt, das nur eine wirksame Nebenschneide (48) mit einer klothoidenförmigen Kontur aufweist und keine wirksame Hauptschneide besitzt.
2. Stirnplanfräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fräskopf (26) ein weiteres Messer (40) mit nur einer einzigen Hauptschneide (50) ohne wirksame Nebenschneide trägt.
3. Stirnplanfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwei Messer (38, 40) am Fräskopf (26) auf diametral entgegengesetzten Seiten befestigbar sind.
4. Stirnplanfräsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Messer (38, 40, 138) ebene, flache Körper sind, die mit ihren Schmalseiten zum Werkstück (51) weisend am Fräskopf (26, 126) über dessen Stirnseite (28, 128) hinausragend anordenbar sind.
5. Stirnplanfräsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nebenschneide (48) unter einem Achswinkel λ_n von 45° bis 75° gegenüber einer Radialen in der

durch die Stirnseite des Fräskopfes (26) bestimmten x-y-Ebene mit in Drehrichtung geöffnetem Winkel angeordnet ist.

6. Stirnplanfräsmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das die Nebenschneide (48) tragende Messer (38) mit einem Neigungswinkel λ von 0 - 20° (Fig. 6) am Fräskopf (26) über dessen Stirnseite (28) hinausweisend angeordnet ist.
7. Stirnplanfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nebenschneide (48) einen Spanwinkel γ_n zwischen 20° und 30° aufweist.
8. Stirnplanfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nebenschneide (48) einen Keilwinkel β_n zwischen 50 und 55° aufweist.
9. Stirnplanfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nebenschneide (48) einen Freiwinkel α_n zwischen 10° und 20° aufweist.
10. Stirnplanfräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hauptschneide (50) des Messers (40) eine wirksame Länge von 3 mm hat, mit der sie in die Werkstückoberfläche eintaucht und daß die Nebenschneide (48) eine wirksame Länge von 0,2 bis 0,5 mm hat und um den Betrag ihrer Länge über die Hauptschneide (50) axial (in z-Richtung) vorsteht.
11. Stirnplanfräsmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Eingriffslinie der Hauptschneide (50) des Messers (40) radial über die Eingriffslinie der Nebenschneide (48), insbesondere den Arbeitskreis (54) (s. Fig. 5), vorzugsweise um etwa 0,5 bis 2 mm, hinausragt.
12. Stirnplanfräsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Arbeitsspindel (13) gemeinsam mit dem Fräskopf (26) gegenüber der Sohle (22') des feststehenden Teils (22) so in Vorschubrichtung nach vorn geneigt ist, daß die durch die Schneiden (48, 50) bestimmte äußere Fräskopfunterkante (26') hinten unter der Sohle (22') der Grundplatte (18) maschinenseitig nach innen ragt.

Claims

1. End-facing router (10) for woodworking, having a drive motor which is coupled to a work spindle (13) which, at a free end, carries a routing head (26, 126) which carries blades (38, 40, 138) on its end face

(28, 123), the routing head (26, 126) being designed as an, in particular disc-shaped, body running parallel to the workpiece surface, and the routing cutting edges being carried by an, in particular flat, blade (38, 40, 138) which can be releasably arranged on the routing head (26, 126) and is provided with a main and a secondary cutting edge, **characterized in that** the routing head (26, 126) of the end-facing router (10), which is designed as a powered hand tool and has a housing (12) carrying handles (14), carries only a first, single blade (38, 138) which has only one effective secondary cutting edge (48) with a clothoidal contour and no effective main cutting edge.

2. End-facing router according to Claim 1, **characterized in that** the routing head (26) carries a further blade (40) with only a single main cutting edge (50) without an effective secondary cutting edge.

3. End-facing router according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the two blades (38, 40) can be fastened to the routing head (26) on diametrically opposite sides.

4. End-facing router according to Claim 3, **characterized in that** the blades (38, 40, 138) are plane, flat bodies which, with their narrow sides pointing towards the workpiece (51), can be arranged on the routing head (26, 126) such as to project beyond its end face (28, 128).

5. End-facing router according to one of the preceding claims, **characterized in that** the secondary cutting edge (48) is arranged at an axial angle λ of 45° to 75° relative to a radial line in the xy plane defined by the end face of the routing head (26), with an angle open in the direction of rotation.

6. End-facing router according to Claim 5, **characterized in that** the blade (38) carrying the secondary cutting edge (48) is arranged with an angle of inclination λ of $0 - 20^\circ$ (Fig. 6) on the routing head (26) such as to point beyond its end face (28).

7. End-facing router according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the secondary cutting edge (48) has a rake angle γ between 20° and 30° .

8. End-facing router according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the secondary cutting edge (48) has a wedge angle β between 50 and 55° .

9. End-facing router according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the secondary cutting edge (48) has a clearance angle α between 10° and 20° .

10. End-facing router according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the main cutting edge (50) of the blade (40) has an effective length of 3 mm, with which it plunges into the workpiece surface, and **in that** the secondary cutting edge (48) has an effective length of 0.2 to 0.5 mm and projects axially by the amount of its length beyond the main cutting edge (50) (in the z-direction).

11. End-facing router according to Claim 10, **characterized in that** the engagement line of the main cutting edge (50) of the blade (40) projects radially beyond the engagement line of the secondary cutting edge (48), in particular the working circle (54) (see Fig. 5), preferably by about 0.5 to 2 mm.

12. End-facing router according to one of the preceding claims, **characterized in that** the work spindle (13) together with the routing head (26) is inclined forward in the feed direction relative to the sole (22') of the fixed part (22) in such a way that the outer routing-head bottom edge (26') defined by the cutting edges (48, 50) projects inwards at the rear on the machine side under the sole (22') of the base plate (18).

Revendications

1. Machine à fraiser (10) les surfaces planes pour travailler le bois, comprenant un moteur couplé à un axe d'entraînement (13) dont l'extrémité libre porte une tête de fraise (26, 126) dont la face frontale (28, 128) est équipée de couteaux (38, 40, 138), la tête de fraise (26, 126) étant réalisée en particulier comme un corps en forme de disque parallèle à la surface de la pièce et les arêtes de fraise étant portées par un couteau (38, 40, 138) muni d'arêtes principales et auxiliaires, amovible sur la tête de fraise (26, 126), et en particulier plat,

caractérisée en ce que

la tête de fraise (26, 126) de la machine de fraisage pour surface plane (10), réalisée de préférence comme machine-outil portative, dont le boîtier (12) comporte une poignée (14), ne possède qu'un premier et unique couteau (38, 138) n'ayant qu'une arête auxiliaire active (48) à contour en forme de clothoïde et pas d'arête principale active.

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**

la tête de fraise (26) porte un autre couteau (40) avec seulement une unique arête principale (50) sans arête auxiliaire active.

3. Machine selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que**

les deux couteaux (38, 40) peuvent être fixés à la

tête de fraise (26) sur des côtés diamétralement opposés.

4. Machine selon la revendication 3,
caractérisée en ce que
les deux couteaux (38, 40, 138) sont des corps plats, plans, dont les petits côtés dépassent vers la pièce à usiner (51) de la tête de fraise (26, 126) par rapport à sa face frontale (28, 128). 5
5. Machine selon l'une des revendications précédentes,
caractérisés en ce que
l'arête auxiliaire (48) est disposée sous un angle d'axe λ_n compris entre 45° et 75° par rapport à une direction radiale dans le plan x-y défini par la face frontale de la tête de fraise (26), avec un angle ouvert dans le sens de rotation. 10 15
6. Machine selon la revendication 5,
caractérisée en ce que
le couteau (38) portant l'arête auxiliaire (48) est installé sur la tête de fraise (26) avec un angle d'inclinaison λ compris entre 0 et 20° (figure 6) en dépassant de sa face frontale (28). 20 25
7. Machine selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisée en ce que
l'arête auxiliaire (48) comporte un angle de serrage γ_n compris entre 20° et 30° . 30
8. Machine selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisée en ce que
l'arête auxiliaire (48) a un angle de coin β_n compris entre 50° et 55° . 35
9. Machine selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisée en ce que
l'arête auxiliaire (48) a un angle de dégagement α_n compris entre 10° et 20° . 40
10. Machine selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisée en ce que
l'arête principale (50) du couteau (40) a une longueur active de 3 mm par laquelle elle pénètre dans la surface de la pièce et l'arête auxiliaire (48) a une longueur active de 0,2 à 0,5 mm et elle est en saillie axialement (dans la direction z) de la valeur de sa longueur par rapport à l'arête principale (50). 45 50
11. Machine selon la revendication 10,
caractérisée en ce que
la ligne d'attaque de l'arête principale (50) du couteau (40) dépasse radialement de la ligne de prise de l'arête auxiliaire (48), en particulier du cercle de travail (54) (figure 5), de préférence d'environ 0,5 à 2 mm. 55

12. Machine selon l'une des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

la broche d'entraînement (13) est inclinée en commun avec la tête de freinage (26) par rapport à la semelle (22') de la pièce fixe (22), vers l'avant, dans la direction d'avance, de façon que le bord inférieur extérieur (26') de la tête de fraise défini par les arêtes (48, 50) vienne en saillie derrière sous la semelle (22') de la plaque de base (18) du côté de la machine.

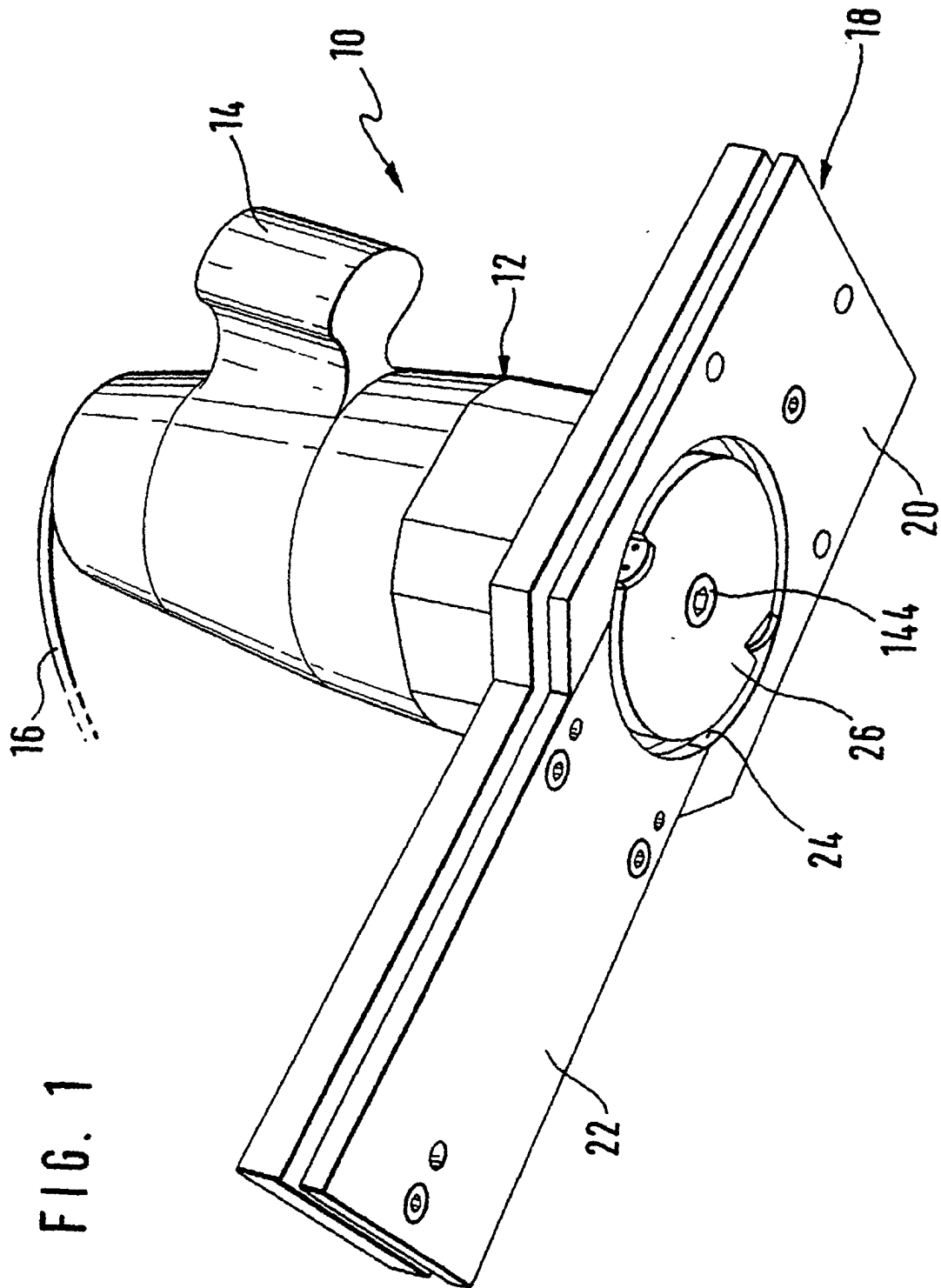


FIG. 2

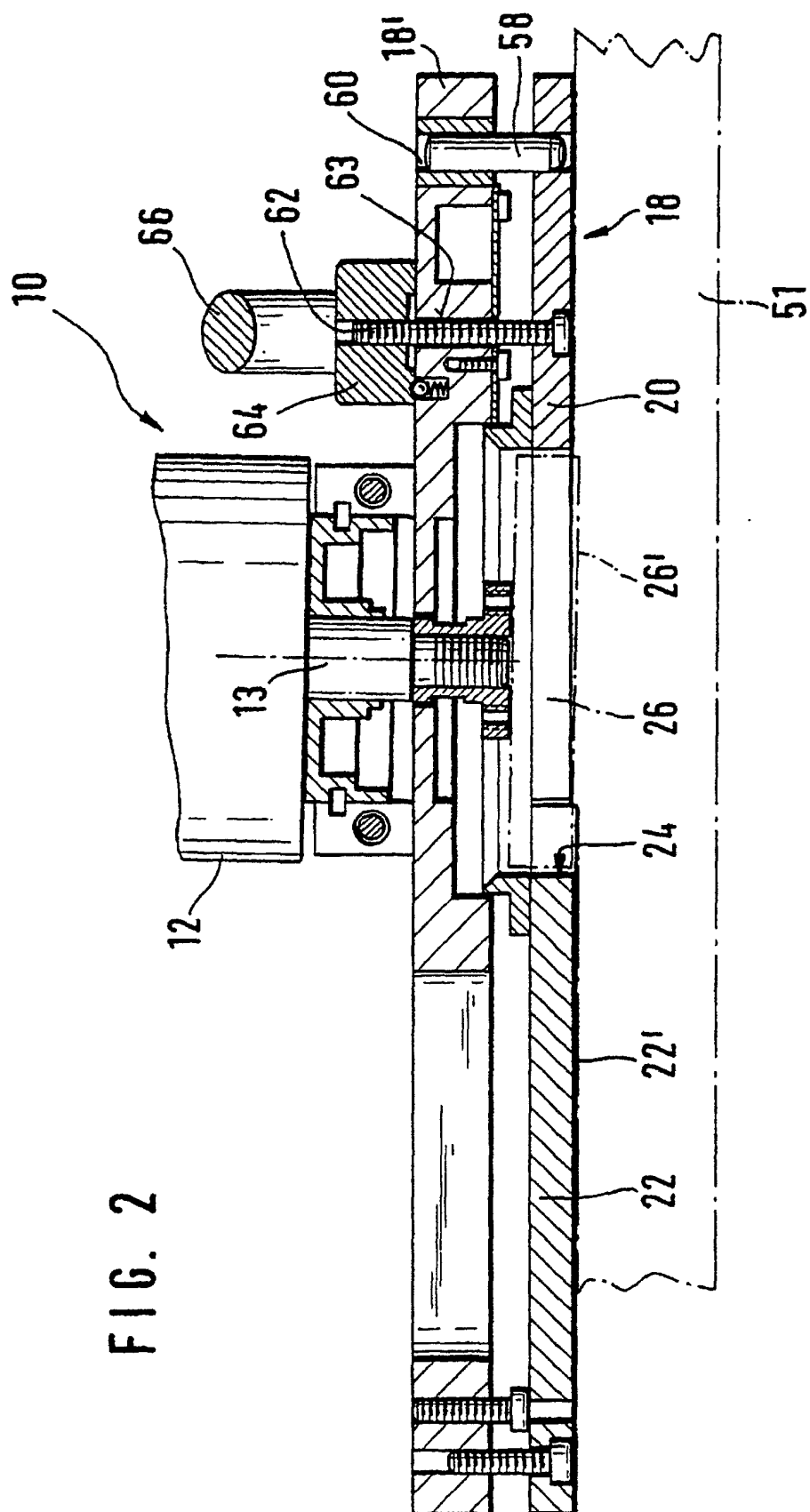
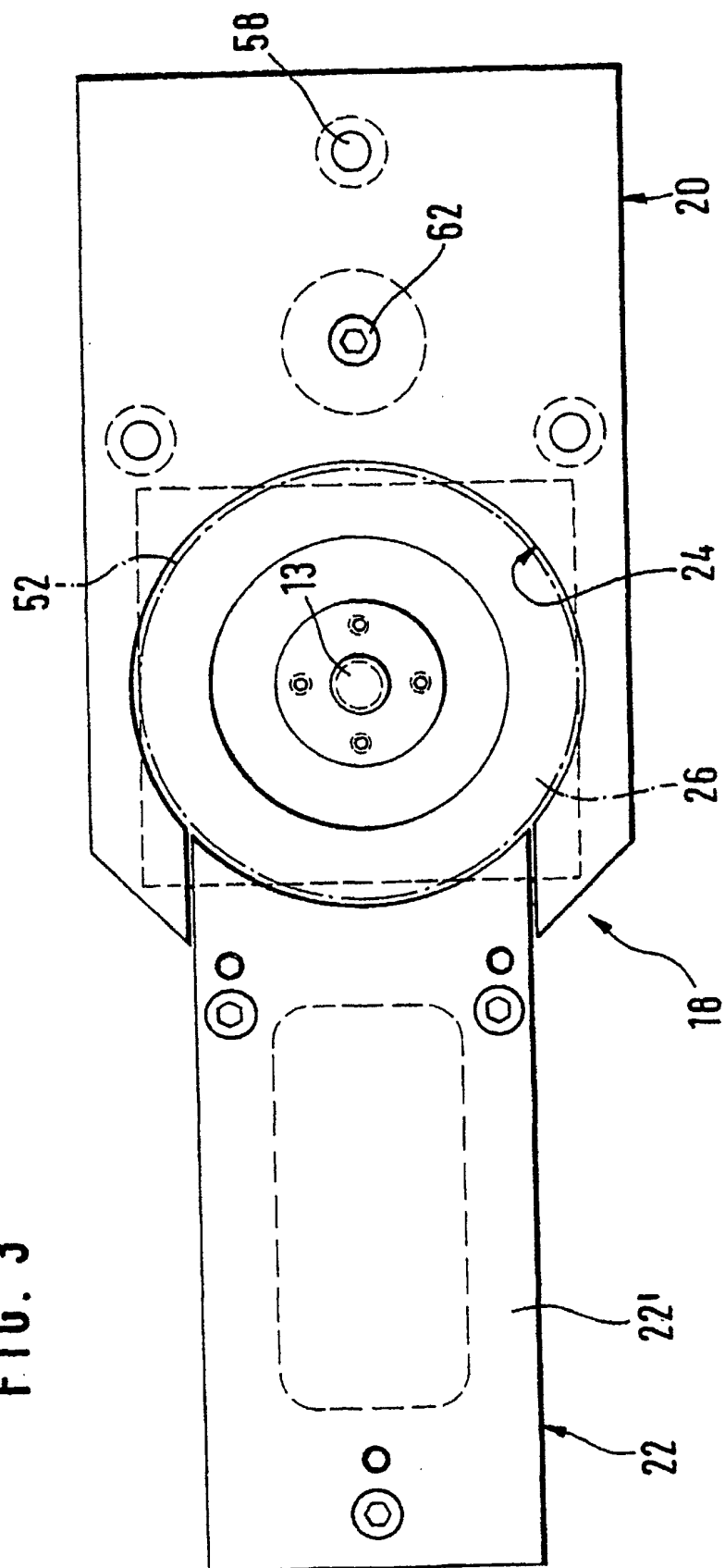


FIG. 3



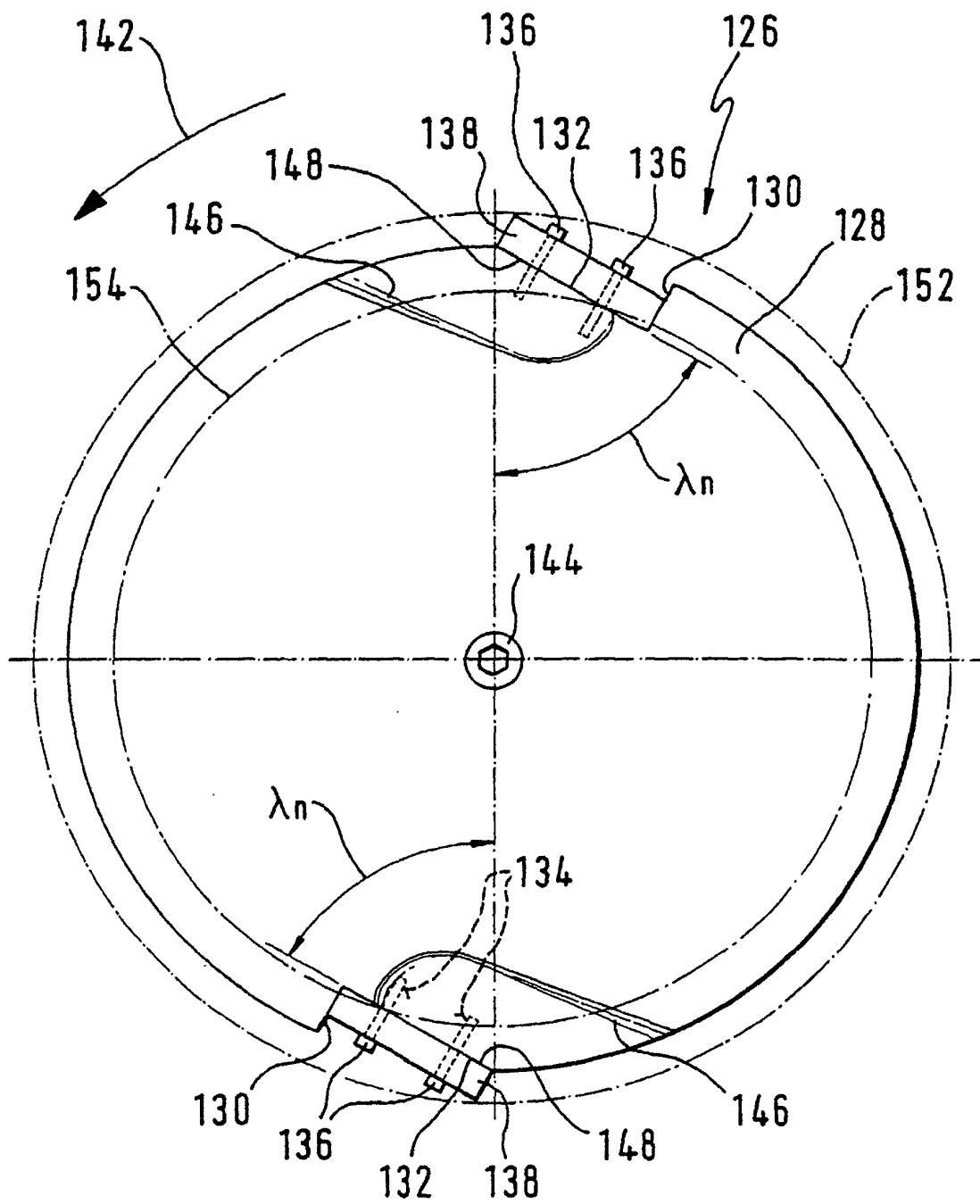


FIG. 4

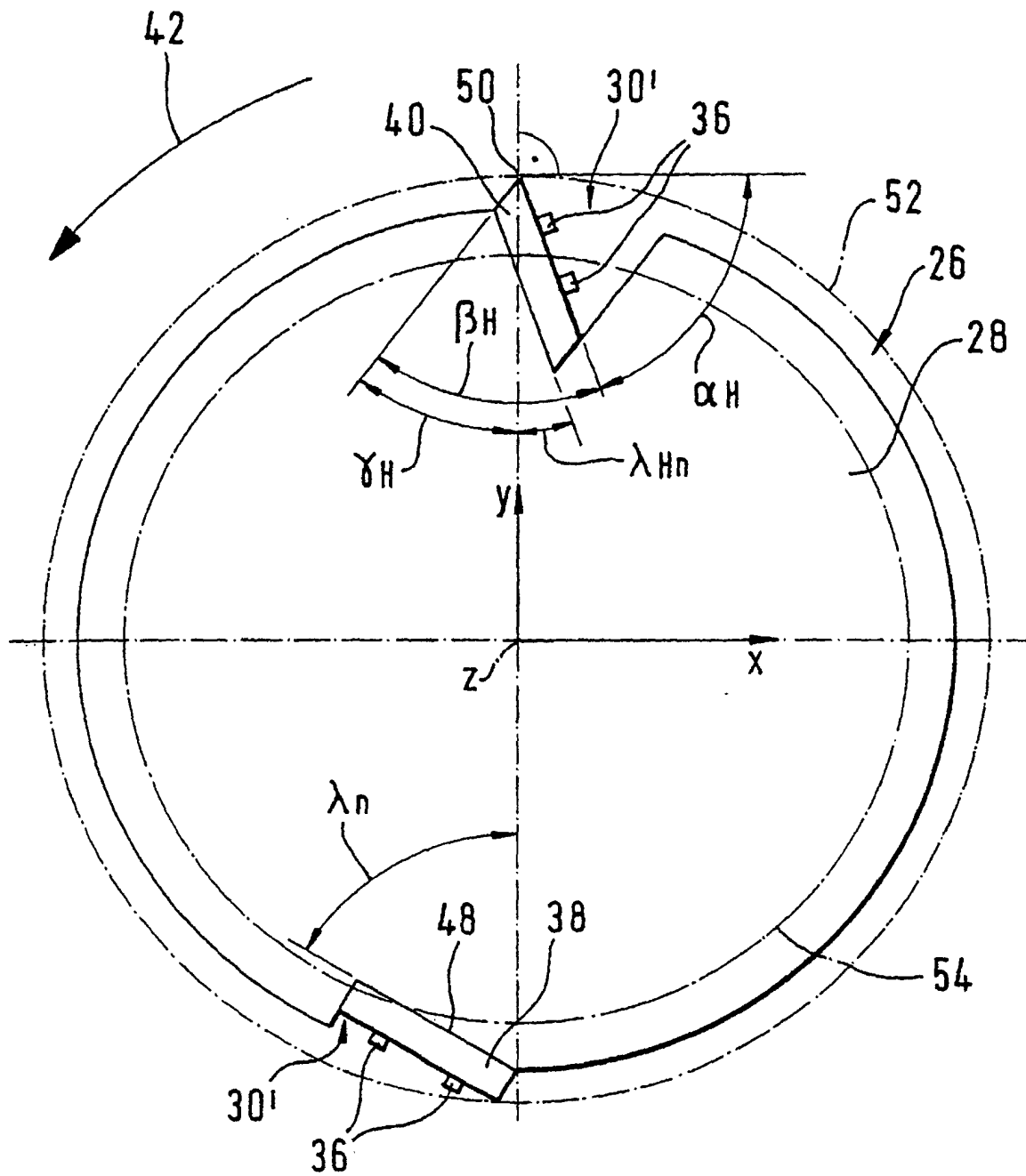


FIG. 5

FIG. 6

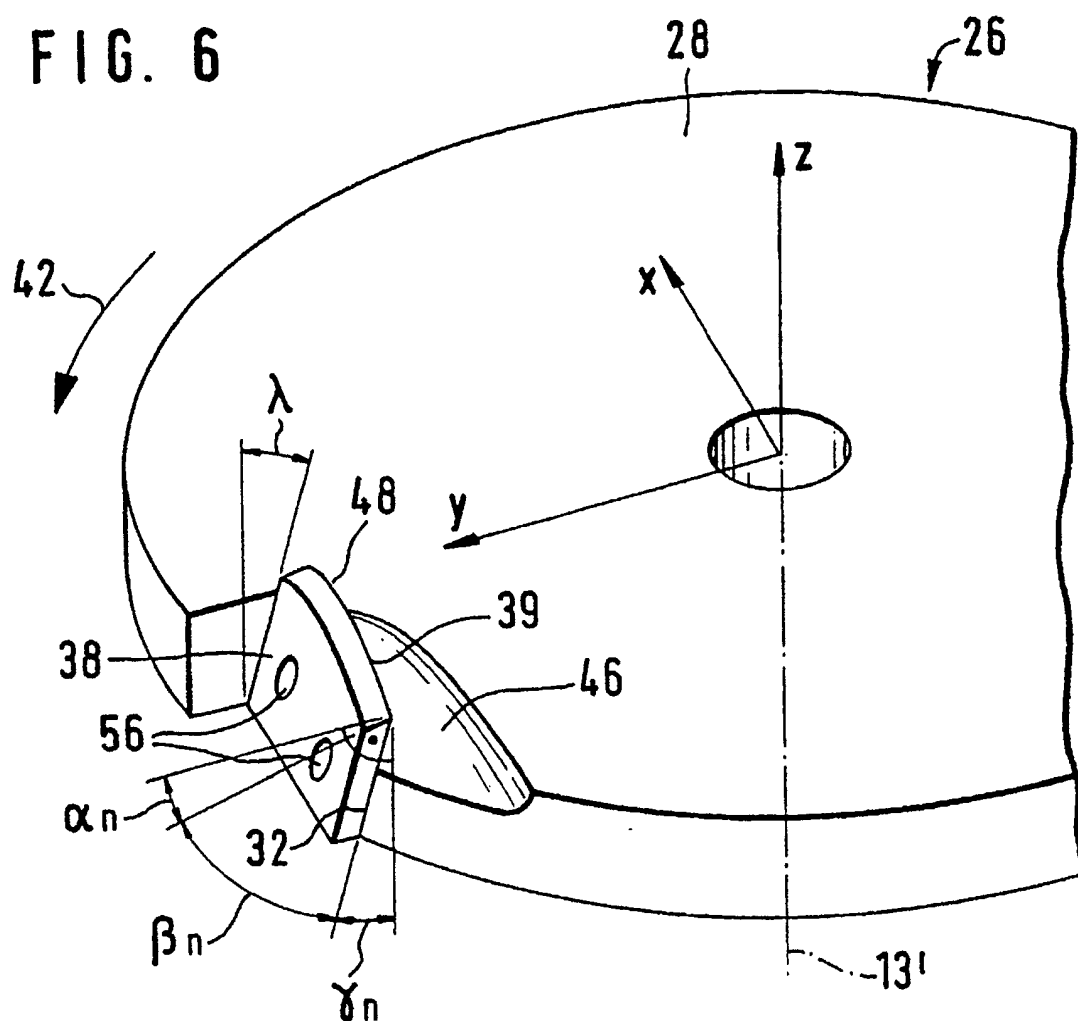


FIG. 7

