

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 487 948 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.08.1997 Patentblatt 1997/35**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B26D 3/08**, B26D 1/06,  
B26B 7/00

(21) Anmeldenummer: **91118899.3**

(22) Anmeldetag: **06.11.1991**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Einbringen von Oberflächenkanälen in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff und Verwendung einer Vorrichtung**

Method and device for placing surface channels in panels of soft material and use of the device

Procédé et dispositif pour placer des canaux dans la surface des matériaux panneaux doux et usage de ce dispositif

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI NL SE**

(30) Priorität: **28.11.1990 DE 4037790**  
**13.03.1991 DE 4107989**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.06.1992 Patentblatt 1992/23**

(73) Patentinhaber: **C. & E. FEIN GMBH & CO.**  
**D-70176 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

(74) Vertreter: **Witte, Alexander, Dr.-Ing. et al**  
**Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil,**  
**Patentanwälte,**  
**Rotebühlstrasse 121**  
**70178 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 719 073**                    **DE-A- 3 814 554**  
**DE-A- 3 839 029**                    **US-A- 4 080 734**  
**US-A- 4 615 119**

**EP 0 487 948 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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen von Oberflächenkanälen mit wenigstens näherungsweise rechteckförmigem Querschnitt in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff, insbesondere Mineralfaser-Dämmatten oder Platten aus einem Styrol-Polymerisat, bei dem ein motorisch betriebenes Schneidwerkzeug mit oszillierendem Schneidmesser verwendet wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Einbringen von Oberflächenkanälen mit wenigstens näherungsweise rechteckförmigem Querschnitt in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff, insbesondere Mineralfaser-Dämmatten oder Platten aus einem Styrol-Polymerisat, mit einem motorisch betriebenen Schneidwerkzeug, bei dem ein Schneidmesser um eine Achse mit einer Winkelamplitude im Bereich zwischen etwa  $0,5^\circ$  und  $7^\circ$  und einer Frequenz im Bereich von etwa 10.000 bis 25.000  $\text{min}^{-1}$  oszillierend bewegt wird und das Schneidmesser zueinander angewinkelte Abschnitte aufweist, die mindestens teilweise mit einer Schneide versehen sind.

Aus dem DE-Prospekt "FEIN Elektro-Fugenschneider" (1989) ist es bekannt, zum Aufschneiden von mit weichem Material gefüllten Fugen in Bauwerken ein Schneidwerkzeug zu verwenden, bei dem ein Schneidmesser mit einer Frequenz von etwa 20.000  $\text{min}^{-1}$  um  $2^\circ$  Winkel hin- und herschwingt. Das Messer besitzt dabei eine in Draufsicht rechteckförmige oder dreieckförmige, spitz nach vorne zulaufende Klinge.

In der Praxis sind derartige Elektro-Fugenschneider mitunter auch dazu verwendet worden, um Oberflächenkanäle in Plattenmaterial aus einem weichen Werkstoff, insbesondere in aluminiumkaschierte Glasfaser-Dämmatten zu schneiden. Derartige Oberflächenkanäle werden dort vorgesehen, um Raum für Leitungen, beispielsweise Wasser-, Gas- oder Elektroleitungen zu schaffen.

Hierzu ist es bekannt, mit dem zuvor geschilderten Elektro-Fugenschneider zwei parallele Schnitte durch die Oberfläche des Plattenmaterials zu führen und anschließend das zwischen den beiden parallelen Schnitten stehengebliebene Material zu entfernen, z.B. mittels eines üblichen Taschenmessers oder eines Schraubenziehers.

Diese bekannte Vorgehensweise ist sehr zeitaufwendig, weil insgesamt drei Arbeitsgänge erforderlich sind, nämlich zwei Schneidvorgänge und ein Vorgang des Heraustrennens von Material, wobei vor allem der letztgenannte Arbeitsgang aufwendig ist, weil das herauszutrennende Material an der Unterseite noch von dem Umgebungsmaterial gelöst werden muß, da dort - an der Sohle des auszubildenden Kanals - kein Material durchtrennt wurde. Es liegt ferner auf der Hand, daß mit einem solchen manuellen Vorgehen nur sehr ungenau gearbeitet werden kann, weil es insbesondere unter den rauen Bedingungen an einer Baustelle kaum möglich ist, zwei exakt parallele und auch gleich tiefe Schnitte zu führen und dann noch mittels eines Schrau-

benziehers oder eines anderen relativ simplen Werkzeugs das dazwischen stehengebliebene Material bis zu einer exakt gleichen und konstant bleibenden Tiefe zu entfernen.

5 Andererseits werden in zunehmendem Maße Umbau- und Ausbauarbeiten, insbesondere auch Modernisierungsarbeiten an Altbauten durchgeführt, bei denen Glasfaser-Dämmatten zum Füllen von Holzkonstruktionen, zum Isolieren und dgl. im großen  
10 Umfange eingesetzt werden. Bei all diesen "kleinen" Bauvorhaben im Zuge von Modernisierungen oder bei der Schaffung von neuem Wohnraum in Dachgeschossen, Untergeschossen oder dgl. stellt sich das genannte Problem, Oberflächenkanäle in Glasfaser-Dämmatten einzubringen, in immer stärkerem Maße.

15 Aus der DE-A-37 19 073 ist ferner ein Schneidwerkzeug der bereits erläuterten Art bekannt, bei dem ebenfalls ein oszillierendes Schneidmesser verwendet wird. Bei diesem bekannten Schneidwerkzeug weist das Schneidmesser eine um  $90^\circ$  abgekröpfte Klinge auf, deren beide Schenkel jeweils mit einer Schneidkante versehen sind. Dieses bekannte Schneidmesser ist zu dem alleinigen Zweck vorgesehen, um elastische Klebewülste an Fahrzeugscheiben zu durchtrennen.  
20 Für andere Einsatzbereiche ist dieses Spezialwerkzeug weder vorgesehen noch geeignet. Insbesondere ist dieses Werkzeug ungeeignet, um Oberflächenkanäle in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff einzubringen, weil der äußere Schenkel der Klinge sich parallel zur unteren Oberfläche des Elektrowerkzeugs erstreckt und die oszillierende Welle einen spitzen Winkel mit den  
25 Schneiden einschließt, so daß ein Hineinschneiden in Oberflächen von Plattenmaterial unmöglich ist.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art weiterzubilden, mit denen es möglich ist, in geringer Zeit und auf einfache und reproduzierbare Weise Oberflächenkanäle in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff einzubringen.

35 Gemäß dem eingangs genannten Verfahren wird diese Aufgabe zum einen dadurch gelöst, daß ein U-förmiges Schneidmesser, dessen Schneide um die das U bildenden Abschnitte umläuft, geradlinig durch das Plattenmaterial geführt wird.

40 Gemäß dem eingangs genannten Verfahren wird diese Aufgabe zum anderen dadurch gelöst, daß in einem ersten Schritt ein L-förmiges Schneidmesser, dessen Schneide um die das L bildenden Abschnitte umläuft, im wesentlichen geradlinig durch das Plattenmaterial geführt wird, und daß in einem zweiten Schritt ein Schneidmesser mit einem geraden Abschnitt derart  
45 parallel zu der Führung des ersten Schrittes durch das Plattenmaterial geführt wird, daß ein durchgehender Plattenmaterial-Streifen aus dem Plattenmaterial entnehmbar ist.

50 Bevorzugt werden im letztgenannten Fall zum Einbringen breiter Oberflächenkanäle der erste und der zweite Schritt mehrfach nacheinander, parallel und nebeneinander ausgeführt.

Gemäß der eingangs genannten Vorrichtung wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe zum einen dadurch gelöst, daß die Schneide über mindestens drei Abschnitte umläuft, die miteinander ein U bilden.

Gemäß der eingangs genannten Vorrichtung wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe zum anderen dadurch gelöst, daß mindestens ein Schneidmesser vorgesehen ist, bei dem die Schneide über mindestens zwei Abschnitte umläuft, die zueinander abgewinkelt sind, und daß mindestens ein Schneidmesser vorgesehen ist, das nicht abgewinkelt ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Das U-förmige Messer der einen erfindungsgemäßen Ausführungsform mit insgesamt mindestens drei Schneiden bewirkt nämlich, daß in einem einzigen Arbeitsgang ein kompletter Oberflächenkanal ausgeschnitten wird, wobei die Schnittlinie von Oberfläche zu Oberfläche führt.

Dabei ist gewährleistet, daß der herausgeschnittene Kanal über seine ganze Länge von gleichbleibender Breite und Tiefe ist, so daß je nach Anzahl und Größe der zu verlegenden Leitungen bei Auswahl eines geeigneten Messers der gewünschte Kanal in einem einzigen Arbeitsgang hergestellt werden kann. Hierzu braucht lediglich das Werkzeug einmal angesetzt und über eine beliebige Länge entlang des gewünschten Verlaufes des Kanals geführt zu werden.

Das abgewinkelte, vorzugsweise L-förmige Messer der anderen erfindungsgemäßen Ausführung mit insgesamt zwei Schneiden bewirkt, daß zunächst in einem ersten Arbeitsgang zwei Seiten des Oberflächenkanals ausgeschnitten werden, während die dritte Seite in einem zweiten Arbeitsgang nachfolgend ausgeschnitten wird. Dies hat den Vorteil, daß Oberflächenkanäle beliebiger Breite hergestellt werden können, indem die beiden Arbeitsgänge beliebig oft nebeneinander und parallel ausgeführt werden. Mit dem L-förmigen Messer wird dann nämlich an einer Seite des bereits ausgeschnittenen Kanals jeweils ein weiterer Materialstreifen an der Unterseite ausgeschnitten, der in einem weiteren zweiten Arbeitsgang in Längsrichtung mit einem gerade gerichteten Schneidmesser oder ggf. auch wieder mit einem abgewinkelten Schneidmesser abgeschnitten wird und herausgenommen werden kann bzw. herausfällt.

In beiden Fällen kann dabei der herausgeschnittene Materialrest lediglich aus dem geschnittenen Kanal herausgenommen werden, braucht jedoch nicht herausgetrennt zu werden, so daß hierfür in der Praxis überhaupt kein Arbeitsgang erforderlich ist, weil das herausgeschnittene Material von selbst aus dem ausgeschnittenen Kanal herauswandert oder bei geeigneter Arbeitsfläche herausfällt.

Gegenüber dem bisherigen Vorgehen ergibt sich damit eine drastische Zeitersparnis, zum einen deswegen, weil nur noch ein bzw. zwei Arbeitsgänge erforderlich sind, zum anderen aber auch deswegen, weil der eingebrachte Kanal über seine ganze Länge ein Soll-

maß hat, das ausreicht, um alle Leitungen zuverlässig aufzunehmen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung schließt sich an mindestens einen der die freien Enden des U bildenden Abschnitte ein weiterer, um näherungsweise 90° abgewinkelter Abschnitt an.

Sofern sich der abgewinkelte Abschnitt nach außen hin, von der Einspannseite weg erstreckt, hat diese Maßnahme den Vorteil, daß der weitere Abschnitt als Auflage auf der Oberfläche des Plattenmaterials dienen kann, so daß beim Schneiden des Oberflächenkanals ein unkontrolliertes Einsinken des Messers in das Plattenmaterial verhindert wird.

In besonders bevorzugter Ausführung ist der abgewinkelte Abschnitt am äußeren, freien Ende des U bildenden Abschnittes vorgesehen, erstreckt sich zur Einspannseite hin und ist an einem der Abschnitte auf der Einspannseite abgestützt. Da der äußere Teil der Schneide somit zusätzlich abgestützt ist, wird auf diese Weise die mechanische Stabilität der Schneide erheblich verbessert.

Desweiteren wird eine möglicherweise infolge Verschleißes der Schneide im Bereich des gebogenen Abschnittes bestehende Bruchgefahr vermieden.

Die Abstützung kann auf einfache Weise dadurch erreicht werden, daß der abgewinkelte Abschnitt mit einem der Abschnitte auf der Einspannseite verschweißt ist, was beispielsweise durch eine Punktschweißung erreicht werden kann.

Bei weiteren bevorzugten Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfaßt das Schneidmesser einen Klingenthaler zum Einsetzen einer austauschbaren Klinge.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß mit ein- und demselben Klingenthaler in enger zeitlicher Folge Oberflächenkanäle unterschiedlicher Breite, Tiefe oder sonstiger Kontur geschnitten werden können, wobei nur minimale Umrüstzeiten erforderlich sind.

Besonders bevorzugt ist bei diesem Ausführungsbeispiel, wenn die Klinge U-förmig ausgebildet und mit ihren freien Enden in Schlitzen des Klingenthalers arretierbar ist.

Dann können nämlich zum Einbringen von Kanälen unterschiedlicher Breite mehrere parallele Schlitze im Klingenthaler vorgesehen sein und/oder zum Einbringen von Kanälen unterschiedlicher Tiefe Rastmittel vorgesehen sein, die ein Arretieren der freien Enden in den Schlitzen in unterschiedlicher Höhe gestatten. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Rastmittel als Zungen in den Schlitzen ausgebildet sind, die in Gegenschlitze in den freien Enden eingreifen.

All diese Maßnahmen haben den Vorteil, daß mit wenigen Handgriffen Oberflächenkanäle unterschiedlicher Breite und/oder unterschiedlicher Tiefe geschnitten werden können. Bei den letztgenannten Ausführungsbeispielen können sogar mit ein- und derselben Klinge Oberflächenkanäle unterschiedlicher Tiefe hergestellt werden.

Bei den Ausführungsbeispielen, bei denen ein L-förmiges Schneidmesser verwendet wird, ist besonders bevorzugt, wenn alternativ zu dem L-förmigen Schneidmesser ein nicht-abgewinkeltes Schneidmesser in das Schneidwerkzeug einsetzbar ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die ein- bzw. zweiseitig bereits gelösten Materialstreifen an der jeweils zweiten bzw. dritten Seite durch ein gerades, nicht-abgewinkeltes Schneidmesser herausgeschnitten werden können.

Bei Ausführungsformen der Erfindung ist die Schneide an ihrer Schneidkante nicht gerade, sondern vielmehr gezackt oder gewellt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Erfindung mit besonderem Vorteil auch bei solchem Material aus weichem Werkstoff eingesetzt werden kann, das in der Struktur verhältnismäßig grob ist. Ein typisches Beispiel für ein derartiges Material sind die Styrol-Polymerisate, wie sie beispielsweise unter dem eingetragenen Warenzeichen STYROPOR im Handel befindlich sind. Bei derartigen Materialien kann es bei Verwendung von Schneidmessern mit gerader Schneide dazu kommen, daß die Materialkügelchen, aus denen sich die Struktur des Materials zusammensetzt, beim Schneiden unzerschnitten herauspringen. Dies hat den Nachteil, daß eine unsaubere Schnittkante entsteht, andererseits verschmutzt aber auch die Umgebung im Bereich des Schnittes mehr als erforderlich. Es hat sich nun gezeigt, daß in derartigen Fällen, insbesondere dann, wenn das Schneidmesser mit gerader Schneide schon etwas abgestumpft ist, eine wirksame Abhilfe durch den Einsatz von gezackten oder gewellten Schneiden geschaffen werden kann. Vorzugsweise ist der Abstand der einzelnen Zacken oder Wellen dabei so groß gewählt, daß er größer ist als der Durchmesser der Kügelchen bei einem Styrol-Polymerisat.

Bei diesen Ausführungsbeispielen der Erfindung mit gezackter oder gewellter Schneide ist besonders bevorzugt, wenn das Schneidmesser auf einer Seite in einer Schneidrichtung mit einer glatten Schneide und auf der anderen Seite in entgegengesetzter Schneidrichtung mit einer gezackten oder gewellten Schneide versehen ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß ein- und dasselbe Werkzeug für zwei unterschiedliche Materialien eingesetzt werden kann. Wenn das Werkzeug mit dem eingespannten Schneidmesser in einem faserigen Material eingesetzt werden soll, braucht es lediglich in der einen Schneidrichtung mit der glatten Schneide durch das Material geführt zu werden, während bei einem anderen, eher groben Material das Werkzeug in entgegengesetzter Schneidrichtung mit der gezackten oder gewellten Schneide durch das Material geführt wird. Gerade beim Innenausbau ist dies von großem Vorteil, wenn parallel oder zeitlich unmittelbar nacheinander einerseits mit Mineralfasermatten und andererseits mit Styrol-Polymerisat-Platten gearbeitet wird, die bekanntlich beide zur Wärmeisolierung verwendet werden. Der Handwerker braucht dann das Schneidmesser

nicht zu wechseln, sondern kann vielmehr mit unverändertem Werkzeug beide Materialien bearbeiten, wobei lediglich das Werkzeug einmal in der einen und das andere mal in der anderen Richtung durch das Material geführt werden muß.

Bei weiteren Ausführungsformen der Erfindung verläuft die Schneide bogenförmig, vorzugsweise entlang eines konvexen Bogens. Auch diese Maßnahme hat den Vorteil, daß in zahlreichen Einsatzfällen ein besserer Schnitt entsteht, sei es mit geraden oder gezackten bzw. gewellten Schneiden entlang der Bogenform.

Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung zeichnen sich durch Schneidmesser aus, bei denen mindestens einer der mit einer Schneide versehenen Abschnitt sich verjüngend ausgebildet ist.

Auch diese Ausführungsform der Messer hat in zahlreichen Anwendungsfällen Vorteile hinsichtlich der Schnittqualität.

Schließlich sind Ausführungsbeispiele der Erfindung bevorzugt, bei denen die Achse rechtwinkelig zu einem ersten, an einen Einspannabschnitt des Schneidmessers angrenzenden und mit der Schneide versehenen Abschnitt verläuft.

Diese an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, daß das motorisch betriebene Schneidwerkzeug mit seiner Längsachse senkrecht zur Oberfläche des Materials geführt werden kann, was in zahlreichen Einsatzfällen ergonomisch von Vorteil ist und einen guten Zugang zu dem Material gewährleistet.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines vorderen Teils eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2 und 3 das beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 verwendete Schneidmesser, in Seitenansicht und in Draufsicht;
- Fig. 4 und 5 Ansichten, ähnlich den Fig. 2 und 3, jedoch für ein etwas abgewandeltes Ausführungsbeispiel eines Schneidmessers;
- Fig. 6 in vergrößertem Maßstab und in perspektivischer Ansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schneidmessers, wie es im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann;
- Fig. 7 in ebenfalls perspektivischer Ansicht eine Prinzipskizze zur Erläuterung eines Schneidvorganges, wie er im Rahmen der vorliegenden Erfindung

- durchgeführt werden kann;
- Fig. 8 eine Seitenansicht, ähnlich den Fig. 3 und 5, eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Schneidmessers, wie es im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann;
- Fig. 9 eine Variante des Ausführungsbeispiels der Fig. 8;
- Fig. 10 eine Seitenansicht des in Fig. 8 dargestellten Schneidmessers, jedoch um 90° gedreht;
- Fig. 11 eine weitere Darstellung, ähnlich den Fig. 8 und 9 eines Schneidmessers, wie es ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann;
- Fig. 12 eine Seitenansicht des in Fig. 11 dargestellten Schneidmessers, jedoch um 90° gedreht;
- Fig. 13 eine Variante des in Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 14 eine weitere Variante des in Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 15 eine Seitenansicht einer Variante des in Fig. 9 gezeigten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 16 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 15, jedoch nach Drehung um 90°;
- Fig. 17 eine Seitenansicht einer weiteren Variante des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 2;
- Fig. 18 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 17, jedoch nach Drehung um 90°;
- Fig. 19 eine Seitenansicht einer weiteren Variante des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 15;
- Fig. 20 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 19, jedoch nach Drehung um 90°;
- Fig. 21 eine Seitenansicht einer weiteren Variante des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 17 und
- Fig. 22 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 21, jedoch nach Drehung um 90°.
- 5 In Fig. 1 bezeichnet 10 ein Elektrowerkzeug mit einem nur schematisch und abgebrochen angedeuteten Gehäuse 11. An das Gehäuse 11, das einen vorzugsweise elektrischen Antriebsmotor enthält, ist vorne ein Antriebsflansch 12 angeschlossen, der z.B. ein Winkelgetriebe enthalten kann. Der Antriebsflansch 12 ist weiterhin mit einem Schutzbügel 13 versehen.
- 10 Eine Achse 14 erstreckt sich rechtwinklig zur Längsachse des Gehäuses 11 und ist zugleich die Achse einer Antriebsspindel 15 im Antriebsflansch 12. Mit einem Doppelpfeil 16 ist angedeutet, daß die Antriebsspindel 15 sich oszillierend bewegt, d.h. um einen kleinen Winkelbetrag hin- und herdreht. Der Winkelbetrag liegt dabei näherungsweise zwischen 0,5° und 7°, die Schwingfrequenz zwischen 10.000 und 25.000 min<sup>-1</sup>.
- 15 In die Antriebsspindel 15 ist ein Schneidmesser 20 eingesetzt, dessen weitere Einzelheiten in Fig. 2 und 3 dargestellt sind. Das Schneidmesser 20 umfaßt einen ersten, ebenen Abschnitt 21, an den sich ein zweiter, geneigter Abschnitt 22 anschließt. An diesen schließt sich ein dritter, ebener Abschnitt 23 an, von dem vertikal nach unten ein vierter Abschnitt 24 abgeht.
- 20 Der vierte Abschnitt 24 geht über einen um 180° gebogenen fünften Abschnitt 25 in einen sechsten, vertikal nach oben verlaufenden Abschnitt 26 über. Der obere freie Schenkel des sechsten Abschnitts 26 geht wieder in einen siebten Abschnitt 27 über, der eben verläuft und zum dritten Abschnitt 23 entgegen gerichtet ist.
- 25 Eine Schneide 29 ist durchgehend im vierten, fünften und sechsten Abschnitt 24, 25, 26 angebracht, die zusammen ein U-förmiges Gebilde darstellen.
- 30 Der erste, ebene Abschnitt 21 geht in den Fig. 2 und 3 nach rechts in einen kreisförmigen Fortsatz 30 über, der mit einem zentralen Mitnahmeprofil 31, beispielsweise einem Vieleck, versehen ist, das eine drehstarre Mitnahmeverbindung für die Antriebsspindel 15 bildet.
- 35 In den Fig. 4 und 5 ist ein leicht modifiziertes Ausführungsbeispiel eines Schneidmessers 20a dargestellt, bei dem der erste bis dritte Abschnitt 21a bis 23a zu einem gemeinsamen schräg angestellten Abschnitt vereinigt sind, der gegenüber eine Horizontalebene um einen Winkel 35 von beispielsweise 15° verläuft.
- 40 Das Schneidmesser 20a hat im übrigen auch eine U-förmige Gestalt, verfügt jedoch am linken freien Ende des U in der Darstellung der Fig. 4 und 5 nicht über einen ebenen Abschnitt, wie er beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 und 3 mit 27 vorhanden ist.
- 45 Auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und 5 geht eine Schneide 29a um die drei Abschnitte des U herum.
- 50 Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schneidmessers 40.
- 55

Das Schneidmesser 40 weist einen Klingenhalter 41 auf, der in drehfeste Mitnahmeverbindung mit der Antriebsspindel 15 bringbar ist, beispielsweise mit Hilfe eines kreisförmigen Abschnittes, wie er mit 30, 31 in Fig. 3 zu erkennen ist. Dies ist jedoch der Übersichtlichkeit halber in Fig. 6 nicht nochmals dargestellt.

Der Klingenhalter 41 verfügt über einen ersten, geneigten Abschnitt 42 sowie über einen zweiten, ebenen Abschnitt 43. In den ebenen Abschnitt 43 sind Schlitze 45a, 45b, 46a, 46b eingebracht, deren Gesamtzahl ein Vielfaches von 2 ist. Die Schlitze 45a, 45b, 46a, 46b sind paarweise klappsymmetrisch zueinander angeordnet.

So erkennt man, daß die Schlitze 45a, 45b, 46a, 46b jeweils in Draufsicht U-förmige Durchbrechungen im zweiten, ebenen Abschnitt 43 darstellen, wobei die in Fig. 6 linken Schlitze 45a, 45b klappsymmetrisch zu den beiden rechten Schlitzten 46a, 46b angeordnet sind.

So verfügt jeder der Schlitze 45a, 45b, 46a, 46b über eine durchgehende Längswand 50 bzw. 52 und, auf der gegenüberliegenden Seite über eine gegen die Längswand 50, 52 gerichtete Zunge 51 bzw. 53. Bei den in Fig. 6 linken Schlitzten 45a und 45b sind die Zungen 51a, 51b nach rechts gerichtet, über die Zungen 53a, 53b der beiden in Fig. 6 rechts gelegenen Schlitze 46a, 46b entgegengesetzt nach links gerichtet sind.

Das Schneidmesser 40 umfaßt ferner eine separate, U-förmige Klinge 60. Die Klinge 60 weist einen ersten, vertikalen Abschnitt 61, einen zweiten, daran unten anschließenden ebenen Abschnitt 62 sowie einen dritten, wiederum daran anschließenden und vertikal verlaufenden Abschnitt 63 auf. Die genannten drei Abschnitte 61, 62, 63 sind wiederum mit einer durchgehenden Schneide 64a bzw. am gegenüberliegenden Ende 64b versehen.

Die freien Enden der vertikalen Abschnitte 61 und 64 sind mit horizontal verlaufenden Schlitzen 70 bzw. 71 versehen. Die Breite der Schlitze 70, 71 ist gleich groß wie oder etwas größer als die Breite der Zungen 51 bzw. 53, während die Gesamtbreite der vertikalen Abschnitte 61, 63 gleich groß wie oder etwas kleiner als die Gesamtbreite der U-förmigen Schlitze 45 und 46 ist.

Aufgrunddessen ist es möglich, die Klinge 60 mit den freien Enden der vertikalen Abschnitte 61, 63 von unten in ein zugehöriges Paar von U-förmigen Schlitzten im zweiten, ebenen Abschnitt 43 des Klingenhalters 41 einzuführen. Die Anordnung ist dabei vorzugsweise so getroffen, daß die vertikalen Abschnitte 61, 63 der Klinge 60 geringfügig mit den Fingern des Benutzers aufeinander zu bewegt, also zusammengedrückt werden, wie mit einem Doppelpfeil 75 in Fig. 6 angedeutet. In dieser Stellung können die freien Enden der vertikalen Abschnitte 61, 63 an den Zungen 51, 53 der Schlitze 45, 46 vorbeigeführt werden, bis eine gewünschte Schnittiefe T durch Einschieben der genannten freien Enden in die Schlitze 45, 46 erreicht ist. Löst man nun den auf die freien Enden ausgeübten Druck (Pfeile 75) wieder, so bewegen sich die freien Enden aufgrund der Elastizität der Klinge 60 wieder auseinander und es

können die Zungen 51, 53 in den jeweiligen Schlitz 70 bzw. 71 einfallen. Die freien Enden der vertikalen Abschnitte 61, 63 der Klinge 60 legen sich dann elastisch und ggf. mit einer gewissen Vorspannung an die den Längswänden 50, 52 gegenüberliegenden Einschnitte beidseits der Zungen 51, 53 an und sind dort verrastet.

Bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Klinge 60 eine Breite B, so daß die Schlitze 45a, 46a zu benutzen sind, die ebenfalls um das Maß B voneinander beabstandet sind.

Sollen Klängen größerer Breite eingesetzt werden, so sind hierfür die weiter voneinander beabstandeten Schlitze 45b, 46b vorgesehen. In entsprechender Weise kann durch Verändern des jeweils im Eingriff befindlichen Schlitzes 70, 71 die Schneidtiefe T variiert werden. Hierzu kann mit ein- und derselben Klinge 60 gearbeitet werden, während üblicherweise für unterschiedliche Breiten B unterschiedliche Klängen verwendet werden müssen.

Unabhängig davon, welche der beschriebenen Schneidmesser 20, 20a oder 40 oder welche der genannten Klängen 60 verwendet wird, ist die Verwendungsweise dieselbe.

Fig. 7 zeigt hierzu einen Ausschnitt aus einem äußerst schematisch angedeuteten Plattenmaterial aus weichem Werkstoff, nämlich eine Glasfaser- oder Steinwoll-Dämmmatte 80. Die Matte 80 ist auf einer flachen Oberfläche mit einer Aluminiumkaschierung 81 versehen, wie sie üblicherweise bei derartigen Dämmplatten als Dampfsperre eingesetzt wird.

Fig. 7 zeigt als Beispiel den Fall, daß ein Schneidmesser 20 verwendet wird, wie es bereits in den Fig. 1 bis 3 dargestellt und erläutert wurde.

Das Schneidmesser 20 wird an die Antriebsspindel 15 des Elektrowerkzeugs 10 angeschlossen und der Antrieb wird dann eingeschaltet. Das Schneidmesser 20 oszilliert dann mit den eingangs genannten Werten. Das Schneidmesser 20 kann nun zum Einbringen eines Kanals 82 entweder seitlich an die Matte 80 herangeführt oder auch an einen beliebigen Ort in die Oberfläche 84 der Matte 80 schräg eingetaucht werden, um einen Oberflächenkanal 82 aus dem Material der Matte 80 herauszuschneiden.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Beispielfall wird das Schneidmesser 20 dabei so geführt, daß der dritte und der siebte, jeweils ebene Abschnitt 23 bzw. 27 des Schneidmessers 20 auf der Oberfläche 84 der Matte 80 entlanggeführt wird, so daß er als Vertikalanschlag dient und ein undefiniertes Einsinken des Schneidmessers 20 in die Matte 80 verhindert. Das oszillierende Schneidmesser 20 wird nun entlang der Oberfläche 84 geradlinig geführt, wie mit einem Pfeil 83 in Fig. 7 angedeutet. Es versteht sich dabei, daß "geradlinig" dabei bedeutet, daß einem vorgegebenen Verlauf des auszubildenden Kanals gefolgt wird, der natürlich zumindest streckenweise auch gebogen verlaufen kann. Der Ausdruck "geradlinig" soll daher nur veranschaulichen, daß es sich bei dem auszubildenden Kanal 82 um ein lang-

gestrecktes Gebilde handelt.

In Fig. 8 bezeichnet 90 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schneidmessers. Bei diesem Schneidmesser ist die Besonderheit, daß ein erster gerader Abschnitt 91, der zum Befestigen des Schneidmessers 90 an dem Elektrowerkzeug 10 der Fig. 1 dient, unmittelbar gerade in einen zweiten Abschnitt 92 des Schneidmessers übergeht, also nicht abgewinkelt oder abgekröpft ist. An den zweiten Abschnitt 92 schließt sich ein dritter, gebogener Abschnitt 93 an, der wiederum in einen vierten, geraden Abschnitt 94 übergeht, der zum zweiten Abschnitt 92 parallel verläuft. Die Seitenansicht der Fig. 10, die gegenüber der Ansicht der Fig. 8 um 90° gedreht ist, zeigt die sich daraus ergebende Form eines U.

Der zweite, der dritte und der vierte Abschnitt 92, 93, 94 sind mit einer über alle drei Abschnitte 92, 93, 94 umlaufenden Schneide versehen. Die Schneide 95 ist gezackt.

Die gezackte Ausführung der Schneide 95 ist besonders vorteilhaft bei grob strukturierten Materialien, z.B. Styrol-Polymerisaten, wie sie allgemein unter dem eingetragenen Warenzeichen "STYROPOR" bekannt sind. Derartige Materialien bestehen aus Materialkugeln mit einem Durchmesser von 1 oder mehreren mm. Wenn derartige Materialien mit geraden oder bereits abgestumpften Messern geschnitten werden, werden die Materialkugeln nicht zerschnitten sondern springen vielmehr elastisch beim Schneiden aus dem Material heraus. Dies führt zu unsauberen Schnittkanten und zu einer Verschmutzung in der Umgebung des Arbeitsplatzes. Es hat sich nun herausgestellt, daß derartige Materialien mit gezackten oder gewellten Schneiden vorteilhaft geschnitten werden können, insbesondere dann, wenn der Abstand der Zacken bzw. Wellen voneinander mindestens so groß ist wie der Durchmesser der Kugeln.

Aus Fig. 8 ist ferner zu erkennen, daß die Schneide 95 in Längsrichtung gebogen ist. In der durchgezogenen Darstellung ist der Bogen dabei konvex, es versteht sich jedoch, daß für bestimmte Anwendungsfälle auch ein konkaver Bogen Anwendung finden kann, wie in Fig. 8 strichpunktirt mit 95a angedeutet ist.

Eine weitere Variante eines Schneidmessers 90', wie es in Fig. 9 dargestellt ist, ist schließlich mit einer geraden Schneide 95b versehen. Im übrigen entspricht das Schneidmesser 90' der Fig. 9 vollkommen dem Schneidmesser 90 der Fig. 8. Demzufolge ist auch die um 90° gedrehte Seitenansicht der Fig. 10 in allen Fällen gleich.

In Fig. 9 ist ferner mit 95b' angedeutet, daß das Schneidmesser 90' auf der in Fig. 9 rechten und linken Seite mit unterschiedlichen Schneiden versehen werden kann. Während die in Fig. 9 rechte Seite mit einer geraden, jedoch gezackten Schneide 95b versehen ist, ist die in Fig. 9 linke Seite mit einer ebenfalls geraden, jedoch glatten Schneide 95b' versehen. Hierdurch soll angedeutet werden, daß die Schneidmesser, unabhängig von deren sonstiger Formgestaltung in den zwei

möglichen Schneidrichtungen rechts/links mit unterschiedlichen Schneiden 95b bzw. 95b' versehen werden können, damit ein- und dasselbe Schneidmesser 90' zum Schneiden von zwei unterschiedlichen Materialien verwendet werden kann und lediglich die Schneidrichtung, d.h. die Richtung, in der das Werkzeug geführt wird, geändert werden muß.

In Fig. 10 ist mit 96 eine Achse bezeichnet, um die die Schneidmesser 90 bzw. 90' die Oszillationsbewegung ausführen.

Betrachtet man hierzu die Darstellung der Fig. 1, so erkennt man, daß bei dem vorzugsweise verwendeten elektromotorisch betriebenen Schneidwerkzeug 10 die oszillierende Antriebsachse 14 einen Winkel um 90° zur Längsachse des Gehäuses 11 einnimmt. Wenn daher eines der in den Fig. 8 bis 10 dargestellten Schneidmesser 90, 90' bei diesem Schneidwerkzeug 10 verwendet wird, so sind die Schneiden 95 bzw. 95b an den längsverlaufenden Abschnitten 92 und 94 in Verlängerung der Längsachse des Schneidwerkzeuges 10 ausgerichtet, während diese bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen mit der Längsachse des Schneidwerkzeuges 10 einen Winkel von 90° einschließen.

Es versteht sich jedoch, daß diese Differenzierung nur beispielhaft zu verstehen ist. Selbstverständlich können auch die Schneidmesser 90, 90' der Fig. 8 bis 10, ebenso wie die nachstehend noch zu beschreibenden Schneidmesser in abgewinkelter oder abgekröpfter Anordnung, ähnlich den Fig. 1 bis 7 ausgeführt sein und entsprechendes gilt umgekehrt auch für die bisher beschriebenen Ausführungsbeispiele der Fig. 1 bis 7, die ebenfalls in nicht-abgewinkelter oder nicht-abgekröpfter Ausführungsform gestaltet sein können.

Der Einsatz der Schneidmesser 90, 90' gemäß den Fig. 8 bis 10 ist im übrigen identisch zu demjenigen der bisher beschriebenen Schneidmesser der Fig. 1 bis 7.

Im Gegensatz dazu zeigen die Fig. 11 bis 14 weitere Ausführungsbeispiele von Schneidmessern, deren Form in Seitenansicht nicht U-, sondern L-förmig oder auch nur gerade ist.

So zeigt Fig. 11 ein Schneidmesser 100 mit einem ersten, geraden Befestigungsabschnitt 101, an denen sich wiederum ein zweiter, ebenfalls gerader Abschnitt 102 unmittelbar anschließt. Insoweit ist die Anordnung übereinstimmend mit den Abschnitten 91, 92 des Schneidmessers 90 gemäß Fig. 8.

Der zweite, gerade Abschnitt 102 des Schneidmessers 100 ist nun mit einer Schneide 103 versehen, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel gewellt ausgebildet ist. Auch hier gelten die Überlegungen, die bereits weiter oben zu den Fig. 8 bis 10 hinsichtlich gewellter oder gezackter Schneiden angestellt wurden und es versteht sich auch hier, daß die Ausbildung der Schneiden nur beispielhaft zu verstehen ist, weil alle im Rahmen der vorliegenden Erfindung beschriebenen Schneidmesser mit durchgehenden, gezackten oder gewellten Schneiden, sei es in gerader oder in gebogener Ausführung versehen sein können.

Bei einer ersten Variante des in Fig. 11 dargestellten Schneidmessers 100, wie es Fig. 12 zeigt, ist ein Schneidmesser 100' lediglich mit dem zweiten geraden Abschnitt 102 versehen. Bei einer weiteren Variante gemäß Fig. 13 ist ein Schneidmesser 100" am unteren freien Ende des zweiten geraden Abschnittes 102 mit einem um 90° abgewinkelten dritten, ebenfalls geraden Abschnitt 104 versehen. Bei einer dritten Variante gemäß Fig. 14 ist ein Schneidmesser 100''' am unteren Ende des zweiten geraden Abschnittes 102 mit einem ebenfalls abgewinkelten dritten Abschnitt 104a versehen, der jedoch unter einem stumpfen Winkel an den zweiten geraden Abschnitt 102 anschließt.

Mit 105 ist in Fig. 12 wiederum angedeutet, daß die Schneidmesser 100 der Fig. 11 bis 14 um eine Achse oszillieren, die unter 90° zur Schneide 103 des zweiten geraden Abschnittes 102 verläuft, ähnlich wie dies bereits oben zu Fig. 10 anhand der Achse 96 beschrieben wurde.

Die Schneidmesser 100 der Fig. 11 bis 14 werden auf unterschiedliche Art eingesetzt, verglichen mit dem, was weiter oben zu den Fig. 1 bis 10 beschrieben wurde.

Um mit den Schneidmessern der Fig. 11 bis 14 einen Oberflächenkanal in ein Plattenmaterial zu schneiden, sind zwei Arbeitsgänge erforderlich.

Zunächst wird mit einem abgewinkelten Schneidmesser 100" oder 100''' ein erster Längsschnitt durch das Plattenmaterial geführt. Dadurch wird der Oberflächenkanal bereits an zwei von drei Seiten ausgeschnitten. Die dritte Seite des Oberflächenkanals wird dann in einem weiteren Arbeitsschritt ausgeschnitten und zwar entweder in dem ein abgewinkeltes Schneidmesser 100" oder 100''' in entgegengesetzter Richtung durch das Plattenmaterial geführt wird, so daß im wesentlichen die Schneide 103 am zweiten geraden Abschnitt 102 die dritte Seite des Oberflächenkanals ausschneidet. Alternativ dazu kann aber auch für den zweiten Arbeitsgang ein gerades Schneidmesser 100' gemäß Fig. 12 eingesetzt werden, um die dritte Seite des Oberflächenkanals auszuschneiden.

Falls dabei Oberflächenkanäle gewünscht werden, die breiter sind als die Breite des dritten, abgewinkelten Abschnittes 104, so können die beiden Arbeitsgänge anschließend noch einmal oder mehrmals wiederholt werden. Das abgewinkelte Schneidmesser 100" wird dann durch den bereits eingebrachten Oberflächenkanal geführt, in dem der zweite, gerade Abschnitt 102 auf einer der Seitenwände des Oberflächenkanals gleitet und der dritte, abgewinkelte Abschnitt 104 seitlich einen weiteren horizontalen Schnitt führt. Der auf diese Weise bereits einseitig gelöste Materialstreifen wird dann wiederum durch einen zweiten Schnitt mittels des Schneidmessers 100" oder 100' abgetrennt.

In den Fig. 15 bis 22 sind weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, bei denen eine zusätzliche Abstützung des freien Schenkels der U-förmigen Schneide vorgesehen ist.

Das in den Fig. 19 und 20 insgesamt mit der Ziffer

110a bezeichnete Schneidmesser entspricht im wesentlichen dem Schneidmesser gemäß den Fig. 9 und 10, wobei jedoch eine zusätzliche Abstützung des äußeren freien Schenkels des U bildenden Abschnittes am einseitigen Abschnitt vorgesehen ist. Das Schneidmesser 110a weist einen ersten ebenen Abschnitt 112a auf, an dem ein kreisförmiger Fortsatz mit einem Mitnahmeprofil 120a in Form eines Vielecks vorgesehen ist. Das Mitnahmeprofil 120a dient zur Verbindung mit der Antriebsspindel 15 des Elektrowerkzeuges 10, durch das das Schneidmesser 110a um die Achse 118a oszillierend bewegbar ist. Der erste ebene Abschnitt 112a geht in die U-förmige Schneide 119a über, die aus einem Teil des ersten Abschnittes 112a, aus einem gebogenen Abschnitt 113a und einem dritten ebenen Abschnitt 114a gebildet ist, der parallel zum ersten Abschnitt 112a verläuft. Der dritte ebene Abschnitt 114a setzt sich mit einem in einem Winkel von etwa 90° abgewinkelten Abschnitt 115a in Richtung zum ersten ebenen Abschnitt 112a hin fort. An den vierten abgewinkelten Abschnitt 115a schließt sich ein weiterer in einem Winkel von etwa 90° abgewinkelter fünfter Abschnitt 116a an, der parallel zum ersten ebenen Abschnitt 112a verläuft. Der fünfte Abschnitt 116a liegt auf dem ersten ebenen Abschnitt 112a auf und ist durch eine Punktschweißung 117a mit diesem verbunden. Somit ist die U-förmige Schneide 119a über den vierten und fünften Abschnitt 115a, 116a am oberen Ende abgeschlossen und am ersten Abschnitt 112a abgestützt.

Auf diese Weise ergibt sich eine erheblich verbesserte Stabilität der Schneide 119a und eine erheblich verminderte Bruchgefahr.

Die Schneide 119a ist wie bei dem zuvor erwähnten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 9 und 10 gezackt.

Das in den Fig. 15 und 16 insgesamt mit der Ziffer 110 bezeichnete Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 19 und 20 lediglich dadurch, daß die Schneide 119 gerade ausgebildet ist und keine Zacken aufweist. Die Schneide 119 verjüngt sich zu beiden Enden des Schneidmessers 110 hin, so daß ein Schnitt in beide Richtungen möglich ist.

In den Fig. 17 und 18 ist eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß den Fig. 2 und 3 dargestellt.

Das Schneidmesser 140 umfaßt einen ersten, ebenen Abschnitt 142, an den sich ein zweiter, geneigter Abschnitt 143 anschließt. An diesen schließt sich ein dritter, senkrechter Abschnitt 144 an, der in einen vierten, um 180° gebogenen Abschnitt 145 übergeht. An das Ende des gebogenen Abschnittes 145 schließt sich ein weiterer, zum ersten Abschnitt 142 senkrechter Abschnitt 146, der parallel zum dritten Abschnitt 144 verläuft, an.

Die U-förmige Schneide 151 ist durch die beiden Schenkel des dritten Abschnittes 144 und des fünften Abschnittes 146, sowie durch den dazwischenliegenden gebogenen Abschnitt 145 gebildet. Der fünfte

Abschnitt 146 geht an seinem vom gebogenen Abschnitt 145 entfernten Ende rechtwinklig in einen sechsten abgewinkelten Abschnitt 147 über, an den sich ein weiterer geneigter Abschnitt 148 anschließt. Dieser geneigte Abschnitt 148 liegt am zweiten geneigten Abschnitt 143 an und ist durch eine Punktschweißung 119 mit diesem verbunden. Auf diese Weise ist auch hierbei die U-förmige Schneide 151 über den abgewinkelten Abschnitt 147 und den geneigten Abschnitt 148 einspannseitig abgestützt, so daß eine höhere Stabilität erreicht wird und die Bruchgefahr vermindert wird. Die Schneide 151 ist beidseitig an den Abschnitten 144, 145, 146 ausgebildet, so daß das Schneidmesser 140 in beiden Schnittrichtungen verwendbar ist.

Das in den Fig. 21 und 22 insgesamt mit der Ziffer 140a bezeichnete Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem anhand der Fig. 17 und 18 beschriebenen Ausführungsbeispiel lediglich dadurch, daß die Schneide 151a gezackt ausgeführt ist. Obwohl die Schneide 151a im gezeigten Ausführungsbeispiel lediglich an einer Seite des Schneidmessers 140a ausgebildet ist, ist auch eine Ausbildung an beiden Seiten ohne weiteres denkbar, um ein beidseitiges Schneiden zu ermöglichen.

Aus der vorstehenden Schilderung von zahlreichen möglichen Ausführungsbeispielen der Erfindung folgt, daß eine große Variationsbreite existiert, die ausgenutzt werden kann, um die Erfindung in die Praxis umzusetzen. So sind insbesondere weitere Formgebungen für die Schneidmesser oder die Schneiden denkbar, um die Erfindung an besondere Einsatzfälle, Materialien, Kanalformen und dgl. anzupassen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen von Oberflächenkanälen (82) mit wenigstens näherungsweise rechteckförmigem Querschnitt in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff, insbesondere Mineralfaser-Dämmatten (80) oder Platten aus einem Styrol-Polymerisat, bei dem ein motorisch betriebenes Schneidwerkzeug (10) mit oszillierendem Schneidmesser (20; 40; 90; 110; 110a; 140; 140a) verwendet wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein U-förmiges Schneidmesser (20; 20a; 40; 90; 90'; 110; 110a; 140; 140a), dessen Schneide (29; 29a; 64; 95; 119; 119a; 151; 151a) um die das U bildenden Abschnitte (24, 25, 26; 61, 62, 63; 92, 93, 94; 112, 113, 114; 112a, 113a, 114a; 144, 145, 146; 144a, 145a, 146a) umläuft, im wesentlichen geradlinig (83) durch das Plattenmaterial geführt wird.
2. Verfahren zum Einbringen von Oberflächenkanälen (82) mit wenigstens näherungsweise rechteckförmigem Querschnitt in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff, insbesondere Mineralfaser-Dämmatten (80) oder Platten aus einem Styrol-Polymerisat, bei dem ein motorisch betriebenes Schneidwerkzeug mit oszillierendem Schneidmesser (100, 100', 100'') verwendet wird, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Schritt ein L-förmiges Schneidmesser (100''), dessen Schneide (103) um die das L bildenden Abschnitte (102, 104) umläuft, im wesentlichen geradlinig durch das Plattenmaterial geführt wird, und daß in einem zweiten Schritt ein Schneidmesser (100') mit einem geraden Abschnitt (102) derart parallel zu der Führung des ersten Schrittes durch das Plattenmaterial geführt wird, daß ein durchgehender Plattenmaterial-Streifen aus dem Plattenmaterial entnehmbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einbringen breiter Oberflächenkanäle der erste und der zweite Schritt mehrfach nacheinander, parallel und nebeneinander ausgeführt werden.
4. Vorrichtung zum Einbringen von Oberflächenkanälen (82) mit wenigstens näherungsweise rechteckförmigem Querschnitt in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff, insbesondere Mineralfaser-Dämmatten (80) oder Platten aus einem Styrol-Polymerisat, mit einem motorisch betriebenen Schneidwerkzeug (10), bei dem ein Schneidmesser (20; 20a; 40; 90; 90'; 110; 110a; 140; 140a) um eine Achse (14; 96; 118; 118a; 150; 150a) mit einer Winkelamplitude im Bereich zwischen 0,5° und 7° und einer Frequenz im Bereich von etwa 10.000 bis 25.000 min<sup>-1</sup> oszillierend bewegt wird und das Schneidmesser (20; 20a; 40; 90; 90'; 110; 110a, 140, 140a) zueinander angewinkelte Abschnitte (21 - 27; 42, 43, 61 - 63; 92, 93, 94; 112-116; 112a-116a; 142-148; 142a-148a) aufweist, die mindestens teilweise mit einer Schneide (29; 29a; 64; 95; 119, 119a, 151; 151a) versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide (29; 29a; 64; 95; 119; 119a; 151; 151a) über mindestens drei Abschnitte (24 - 26; 61 - 63; 92, 93, 94; 112-114; 112a-114a; 144-146; 144a-146a) umläuft, die miteinander ein U bilden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich an mindestens einen der die freien Enden des U bildenden Abschnitte (24, 26; 61, 63; 114; 114a; 146; 146a) ein weiterer, um näherungsweise 90° abgewinkelter Abschnitt (23, 27; 43; 115; 115a; 147; 147a) anschließt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich der abgewinkelte Abschnitt (23, 27; 43) nach außen hin, von der Einspannseite weg erstreckt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der abgewinkelte Abschnitt (115, 115a; 147, 147a) am äußeren, freien Ende des U bildenden Abschnittes (114, 114a, 146, 146a) vor-

- gesehen ist, sich in Richtung zur Einspannseite hin erstreckt und an einem der Abschnitte (112, 112a, 143, 143a) auf der Einspannseite abgestützt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der abgewinkelte Abschnitt (115, 115a, 147, 147a) mit einem der Abschnitte (112, 112a, 143, 143a) auf der Einspannseite verschweißt ist. 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidmesser (40) einen Klingenhalter (41) zum Einsetzen einer austauschbaren Klinge (60) umfaßt. 10
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinge (60) U-förmig ausgebildet und mit ihren freien Enden in Schlitzen (45, 46) des Klingenhalters (41) arretierbar ist. 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einbringen von Kanälen (82) unterschiedlicher Breite (B) mehrere parallele Schlitze (45a, 45b, 46a, 46b) im Klingenhalter (41) vorgesehen sind. 20
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einbringen von Kanälen (82) unterschiedlicher Tiefe (T) Rastmittel vorgesehen sind, die ein Arretieren der freien Enden in den Schlitzen (45, 46) in unterschiedlicher Höhe gestatten. 25
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastmittel als Zungen (51, 53) in den Schlitzen (45, 46) ausgebildet sind, die in Gegenschlitze (70, 71) in den freien Enden eingreifen. 30
14. Vorrichtung zum Einbringen von Oberflächenkanälen (82) mit wenigstens näherungsweise rechteckförmigem Querschnitt in Plattenmaterial aus weichem Werkstoff, insbesondere Mineralfaser-Dämmatten (80) oder Platten aus einem Styrol-Polymerisat, mit einem motorisch betriebenen Schneidwerkzeug, bei dem ein Schneidmesser (100', 100", 100''') um eine Achse (105) mit einer Winkelamplitude im Bereich zwischen 0,5° und 7° und einer Frequenz im Bereich von etwa 10.000 bis 25.000 min<sup>-1</sup> oszillierend bewegt wird und das Schneidmesser (100', 100", 100''') mindestens einen mit einer Schneide (103) versehenen Abschnitt aufweist, wobei mindestens ein abgewinkeltes Schneidmesser (100", 100''') vorgesehen ist, bei dem die Schneide (103) über mindestens zwei Abschnitte (102, 104; 102, 104a) umläuft, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Schneidmesser (100') vorgesehen ist, das nicht abgewinkelt ist. 40
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das abgewinkelte Schneidmesser (100") eine Schneide (103) aufweist, die zwei L-förmig zueinander abgewinkelte Abschnitte (102, 104) umfaßt. 45
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide (95, 119a, 151a) gezackt ist. 50
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide (103) gewellt ist. 55
18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidmesser (90') auf einer Seite in einer Schneidrichtung mit einer glatten Schneide (95b') und auf der anderen Seite in entgegengesetzter Schneidrichtung mit einer gezackten oder gewellten Schneide (95b) versehen ist.
19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide (95) bogenförmig verläuft.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide (95) entlang eines konvexen Bogens verläuft.
21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 20 dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der mit einer Schneide (103a) versehenen Abschnitte (102) sich verjüngend ausgebildet ist.
22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (105) rechtwinkelig zu einem ersten, an einen Einspannabschnitt (101) des Schneidmessers (100) angrenzenden und mit der Schneide (103) versehenen Abschnitt (102) verläuft.

#### Claims

1. Method for producing surface channels (82) of at least approximately rectangular cross-section in a sheeting consisting of a soft material, in particular mineral-fiber insulating mats (80) or sheeting consisting of a styrene polymer, using a motor-operated cutting tool (10) having an oscillating cutter (20; 40; 90; 110; 110a; 140; 140a), characterized in that a U-formed cutter (20; 20a; 40; 90; 90'; 110; 110a; 140; 140a), the cutting edge (29; 29a; 64; 95; 119; 119a; 151; 151a) of which forming the U-shaping sections (24, 25, 26; 61, 62, 63; 92, 93, 94; 112, 113, 114; 112a, 113a, 114a; 144, 145, 146; 144a, 145a, 146a), is guided straight (83) through said sheeting.

2. Method for producing surface channels (82) of at least approximately rectangular cross-section in a sheeting consisting of a soft material, in particular in mineral-fiber insulating mats (80) or sheeting consisting of a styrene polymer, using a motor-operated cutting tool having a cutter (100, 100', 100''), characterized in that in a first cut an L-formed cutter (100''), the cutting edge (103) of which extends over the sections (102, 104) forming the L, is guided mostly straight through the sheeting, and in that in a second cut a cutter (100') having a straight section (102) is guided through said sheeting parallel to the guidance of the first cut, such that a continuous strip of sheeting can be removed from said sheeting.
3. Method according to claim 2, characterized in that, for producing broad surface channels, the first and second cuts are conducted several times consecutively, in parallel and side by side.
4. Device for producing surface channels (82) of at least approximately rectangular cross-section in a sheeting consisting of a soft material, in particular in mineral-fiber insulating mats (82) or sheeting consisting of a styrene polymer, using a motor-operated cutting tool (10) having a cutter (20; 20a; 40; 90; 90'; 110; 110a; 140; 140a) which is operated by a drive spindle moving oscillatingly about an axis (14; 96; 118; 118a; 150; 150a) at an angular amplitude in the range between 0.5 and 7° and a frequency in the range of about 10,000 to 25,000 min<sup>-1</sup>, wherein said cutter (20; 20a; 40; 90; 90'; 110; 110a; 140; 140a) comprises a plurality of sections (21-27; 42, 43; 61-63; 92, 93, 94; 112-116; 112a-116a; 142-148; 142a-148a) which are angled to one another and at least partially provided with a cutting edge (29; 29a; 64; 95; 119; 119a; 151; 151a), characterized in that said cutting edge (29; 29a; 64; 95; 119; 119a; 151; 151a) extends over at least three sections (24-26; 61-63; 92, 93, 94; 112-113, 114; 112a-114a; 144-146; 144a-146a) forming together a U.
5. Device according to claim 4, characterized in that at least on one of the free ends of the sections (24, 26; 61, 63; 114; 114a; 146; 146a) forming the U is followed by another section (23, 27; 43; 115; 115a; 147; 147a) which is bent off by approx. 90°.
6. Device according to claim 5, characterized in that said bent-off section (23, 27; 43) extends to the outside, i.e. into the opposite direction of said drive spindle.
7. Device according to claim 5, characterized in that said bent-off section (115, 115a; 147, 147a) is formed on the angled section (115, 115a; 147, 147a) of the outer free end of the section (114, 114a, 146, 146a) forming the U, extends towards the fixing side, towards said drive spindle, and is fixed to one of said sections (112, 112a; 143, 143a) on the fixing side.
8. Device according to claim 7, characterized in that said bent-off section (115, 115a; 147, 147a) is welded to one of said sections (112, 112a; 143, 143a).
9. Device according to one of claims 4 to 8, characterized in that said cutter (40) comprises a blade holder (41) adapted to receive an exchangeable blade (60).
10. Device according to claim 9, characterized in that said blade (60) is shaped in a U-form, and can be fixed in slots (45, 46) provided on the free ends of said blade holder (41).
11. Device according to claim 10, characterized in that a plurality of parallel slots (45a, 45b, 46a, 46b) are provided on said blade holder (41), said slots producing channels of different width (B).
12. Device according to claim 10 or 11, characterized in that said cutter includes locking means for locking said free ends in said slots (45, 46) at different heights, for producing channels (82) of different depth (T).
13. Device according to claim 12, characterized in that said locking means are designed as tongues (51, 53) in said slots (45, 46) engaging counter-slots (70, 71) on said free ends.
14. Device for producing surface channels (82) of at least approximately rectangular cross-section in a sheeting consisting of a soft material, in particular in mineral-fiber insulating mats (80) or sheeting consisting of a styrene polymer, using a motor-operated cutting tool having a cutter (100', 100'', 100''') which is oscillatingly driven about an axis (105) at an angular amplitude in the range between 0.5 and 7° and a frequency in the range of about 10,000 to 25,000 min<sup>-1</sup>, wherein said cutter (100', 100'', 100''') comprises at least one section being provided with a cutting edge (103), wherein at least one angled cutter (100'', 100''') is provided, wherein said cutting edge (103) extends at least across two sections (102, 104; 102, 104a), characterized in that at least one cutter (100') is provided which is not angled.
15. Device according to claim 14, characterized in that said angled cutter (100'') comprises a cutting edge (103), which comprises two sections (102, 104) angled with respect to one another like an L.

16. Device according to one or more of claims 4 through 15, characterized in that said cutting edge (95, 119a, 151a) is toothed.
17. Device according to one or more of claims 4 through 15, characterized in that said cutting edge (103) is undulated. 5
18. Device according to claim 16 or 17, characterized in that said cutter (90') is provided with a plain cutting edge (90b') on its one side, and is provided with a toothed or undulated cutting edge (95b) on its other side, in the opposite cutting direction. 10
19. Device according to one or more of claims 4 through 18, characterized in that said cutting edge (95) has a curved shape. 15
20. Device according to claim 19, characterized in that said cutting edge has a convex shape. 20
21. Device according to one or more of claims 4 through 20, characterized in that at least one of said toothed sections (102) provided with a cutting edge (103a) exhibits a tapering design. 25
22. Device according to one or more of claims 4 through 21, characterized in that the axis (105) extends at a right angle relative to a first section (102) adjoining the mounting section (101) of said cutter (100) and being provided with said cutting edge (103). 30

### Revendications

1. Procédé destiné à pratiquer des canaux de surface (82) de section transversale au moins approximativement rectangulaire dans des plaques en matériau souple, en particulier des plaques isolantes en fibres minérales (80) ou des plaques en polystyrène, dans lequel on utilise un outil de coupe (10) motorisé avec couteau (20 ; 40 ; 90 ; 110 ; 110a ; 140 ; 140a) oscillant, caractérisé en ce qu'un couteau (20 ; 20a ; 40 ; 90 ; 90' ; 110 ; 110a ; 140 ; 140a) en U, dont la lame (29 ; 29a ; 64 ; 95 ; 119 ; 119a ; 151 ; 151a) passe autour des portions (24, 25, 26 ; 61, 62, 63 ; 92, 93, 94 ; 112, 113, 114 ; 112a, 113a, 114a ; 144, 145, 146 ; 144a, 145a, 146a) formant le U, est guidé essentiellement en ligne droite (83) par les plaques. 35 40 45 50
2. Procédé destiné à pratiquer des canaux de surface (82) de section transversale au moins approximativement rectangulaire dans des plaques en matériau souple, en particulier des plaques isolantes en fibres minérales (80) ou des plaques en polystyrène, dans lequel on utilise un outil de coupe motorisé avec couteau (100, 100', 100'') oscillant, caractérisé en ce qu'au cours d'une première

étape, un couteau (100'') en L, dont la lame (103) passe autour des portions (102, 104) formant le L, est guidé sensiblement en ligne droite par les plaques, et en ce qu'au cours d'une deuxième étape, un couteau (100') avec une portion droite (102) est guidé parallèlement au guidage de la première étape, par les plaques, de manière qu'une bande continue de plaque puisse être prélevée des plaques.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que pour pratiquer des canaux de surface larges la première et la deuxième étapes sont exécutées de façon multiple, l'une après l'autre, parallèlement et côte à côte.
4. Dispositif destiné à pratiquer des canaux de surface (82) de section transversale au moins approximativement rectangulaire dans des plaques en matériau souple, en particulier des plaques isolantes en fibres minérales (80) ou des plaques en polystyrène, avec un outil de coupe motorisé dans lequel un couteau (20 ; 20a ; 40 ; 90 ; 90' ; 110 ; 110a ; 140 ; 140a) est déplacé en oscillations autour d'un axe (14 ; 96 ; 118 ; 118a ; 150 ; 150a) avec une amplitude angulaire comprise entre 0,5° et 7° et une fréquence de l'ordre de 10 000 à 25 000 min<sup>-1</sup> et le couteau (20 ; 20a ; 40 ; 90 ; 90' ; 110 ; 110a ; 140 ; 140a) présente des portions (21 à 27 ; 42, 43, 61 à 63 ; 92, 93, 94 ; 112 à 116 ; 112a à 116a ; 142 à 148 ; 142a à 148a) coudées les unes par rapport aux autres, qui sont dotées au moins en partie d'une lame (29 ; 29a, 64 ; 95 ; 119 ; 119a, 151 ; 151a), caractérisé en ce que la lame (29 ; 29a ; 64 ; 95 ; 119 ; 119a ; 151 ; 151a) passe sur au moins trois portions (24 à 26 ; 61 à 63 ; 92, 93, 94 ; 112 à 114 ; 112a à 114a ; 144 à 146 ; 144a à 146a), qui forment entre elles un U.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'à l'une au moins des portions (24, 26 ; 61, 63 ; 114 ; 114a ; 146 ; 146a), formant les extrémités libres du U, fait suite une autre portion (23, 27 ; 43 ; 43 ; 115 ; 115a ; 147 ; 147a), coudée approximativement à 90°.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la portion coudée (23, 24 ; 43) s'étend vers l'extérieur, en s'éloignant du côté de serrage.
7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la portion coudée (115, 115a ; 147, 147a) est prévue à l'extrémité libre extérieure de la portion (114, 114a, 146, 146a) formant le U, s'étend en direction du côté de serrage et est soutenue contre l'une des portions (112, 112a, 143, 143a, sur le côté de serrage.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en

ce que la portion coudée (115, 115a, 147, 147a) est soudée avec l'une des portions (112, 112a, 143, 143a), sur le côté de serrage.

9. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que le couteau (40) comprend un porte-lame (41) pour l'insertion d'une lame (60) interchangeable. 5
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la lame (60) est en U et peut être bloquée avec ses extrémités libres dans des fentes (45, 46) du porte-lame (41). 10
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que pour pratiquer des canaux (82) de largeur (B) différente, plusieurs fentes (45a, 45b, 46a, 46b) parallèles sont prévues dans le porte-lame (41). 15
12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que pour pratiquer des canaux (82) de profondeur (T) différente, sont prévus des moyens d'arrêt, qui autorisent un blocage de l'extrémité libre dans les fentes (45, 46), à des hauteurs différentes. 20
13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens d'arrêt se présentent comme des languettes (51, 53) dans les fentes (45, 46), qui s'engagent dans des contre-fentes (70, 71) des extrémités libres. 25
14. Dispositif destiné à pratiquer des canaux de surface (82) de section transversale au moins approximativement rectangulaire dans des plaques en matériau souple, en particulier des plaques isolantes en fibres minérales (80) ou des plaques en polystyrène, avec un outil de coupe motorisé dans lequel un couteau (100', 100'', 100''') est déplacé en oscillations autour d'un axe (105) avec une amplitude angulaire comprise entre 0,5° et 7° et une fréquence de l'ordre de 10 000 à 25 000 min<sup>-1</sup> et le couteau (100', 100'', 100''') présente au moins une portion pourvue d'une lame (103), un couteau coudé (100'', 100''') au moins étant prévu, dans lequel la lame (103) passe sur au moins deux portions (102, 104 ; 102, 104), caractérisé en ce qu'il est prévu au moins un couteau (100') qui n'est pas coudé. 30
15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que le couteau (100'') coudé présente une lame (103), qui comprend deux portions (102, 104) coudées l'une par rapport à l'autre en forme de L. 35
16. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 4 à 15, caractérisé en ce que la lame (95, 119a, 151a) est dentelée. 40
17. Dispositif selon une ou plusieurs des revendica-

tions 4 à 15, caractérisé en ce que la lame (103) est ondulée.

18. Dispositif selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que le couteau (90') est pourvu sur un côté, dans un sens de coupe, d'une lame lisse (95b') et sur l'autre côté, dans le sens de coupe opposé, d'une lame dentelée ou ondulée (95b).
19. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 4 à 18, caractérisé en ce que la lame (95) s'étend en arc.
20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que la lame (95) s'étend le long d'un arc convexe.
21. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 4 à 20, caractérisé en ce qu'au moins l'une des portions (102), pourvue d'une lame (103a), se rétrécit.
22. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 4 à 21, caractérisé en ce que l'axe (105) s'étend à angle droit par rapport à une première portion (102), adjacente à une portion de serrage (101) du couteau (100) et pourvue de la lame (103). 45

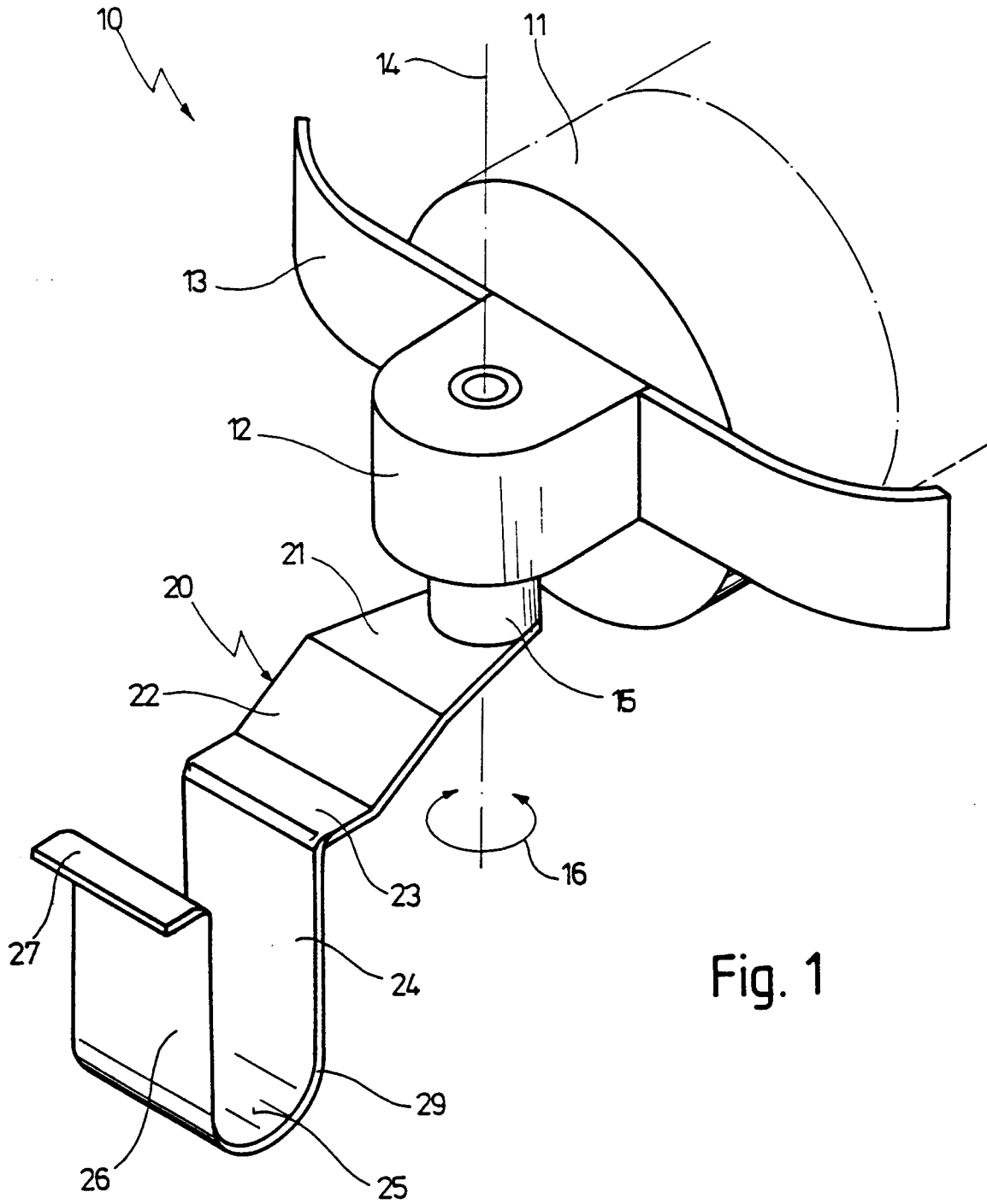


Fig. 1

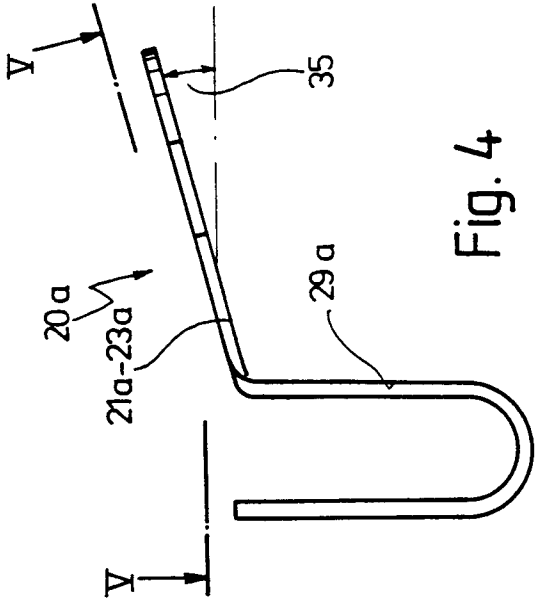


Fig. 4

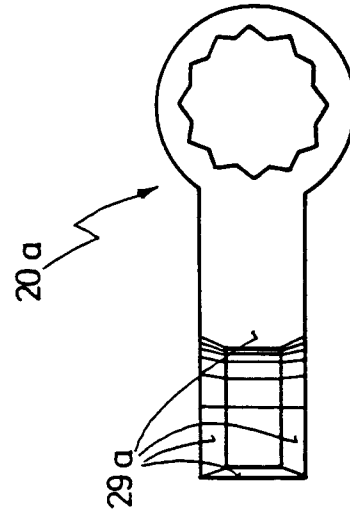


Fig. 5

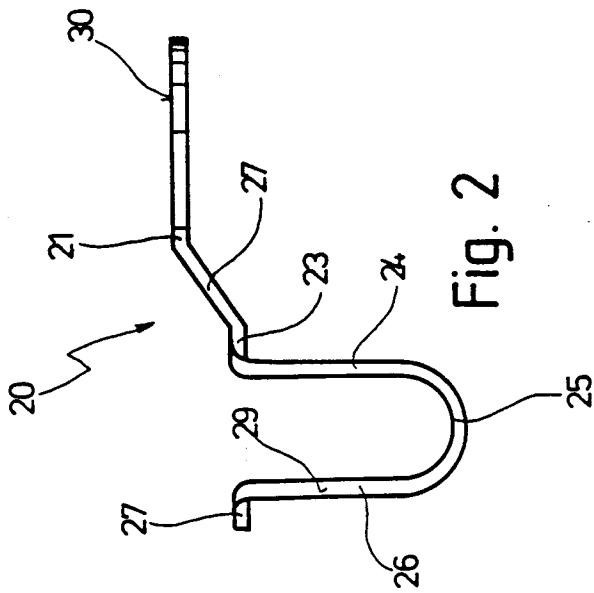


Fig. 2

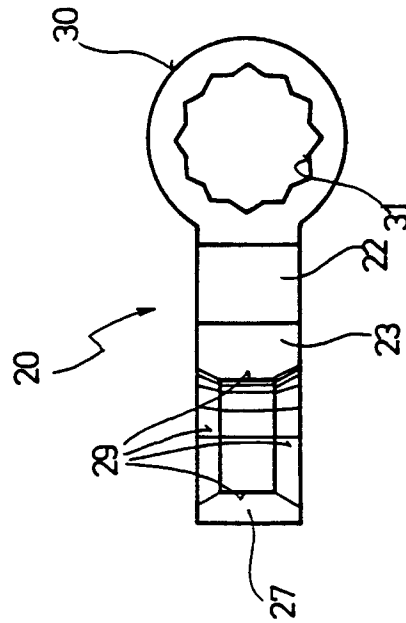
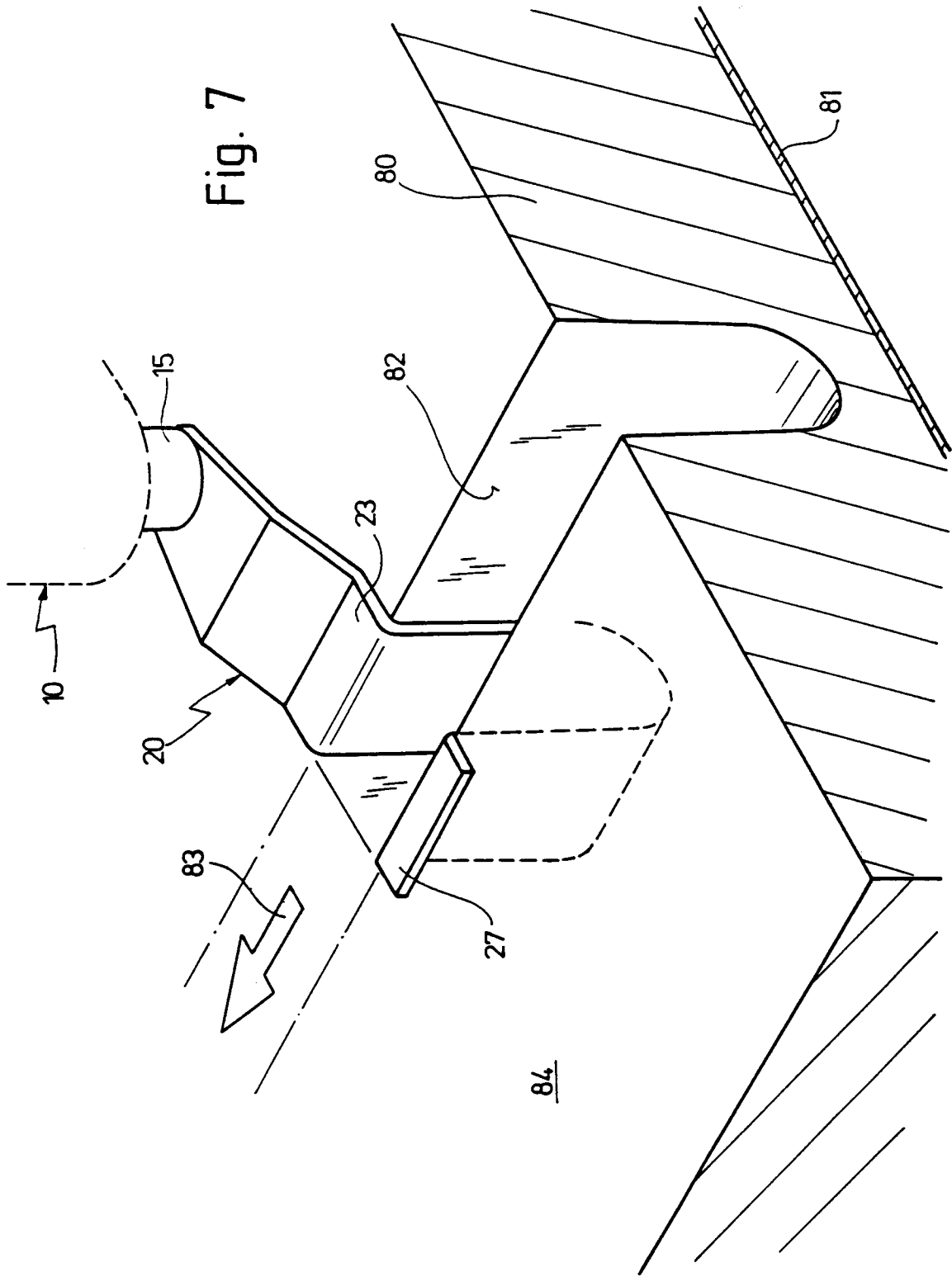


Fig. 3



Fig. 7



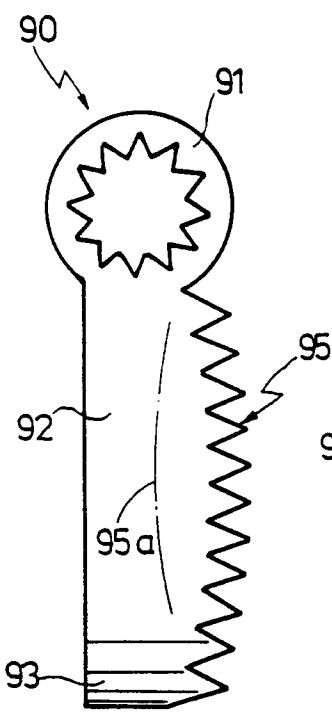


Fig. 8

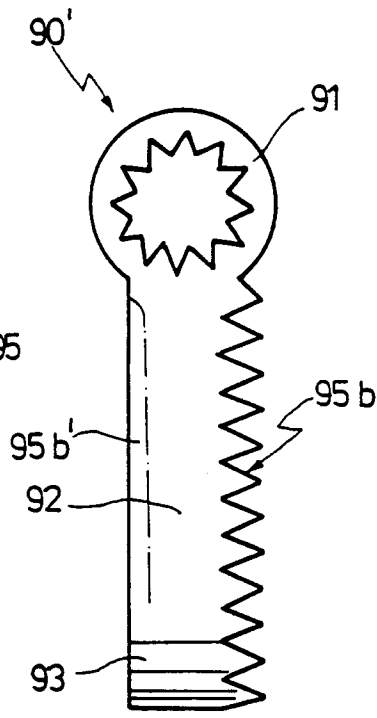


Fig. 9

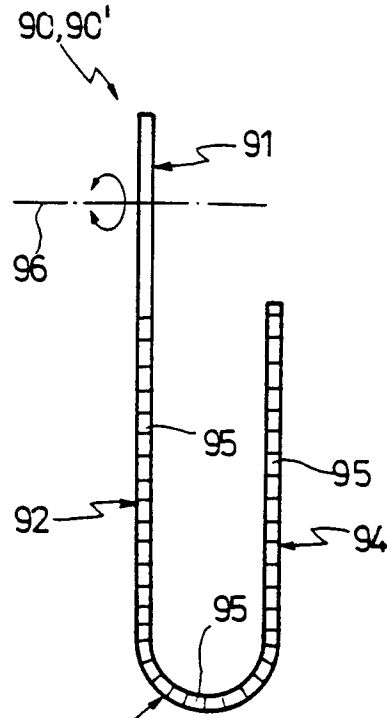


Fig. 10

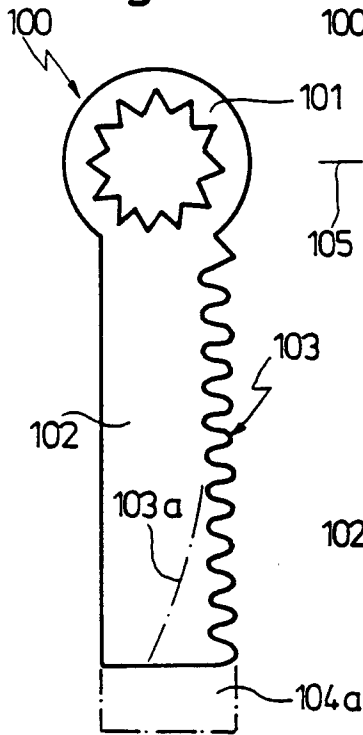


Fig. 11

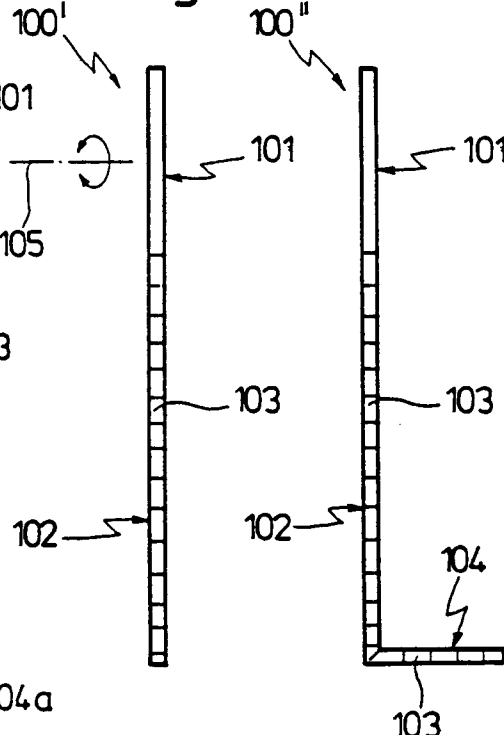


Fig. 12

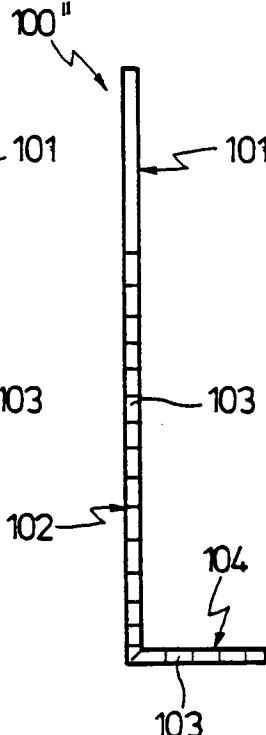


Fig. 13

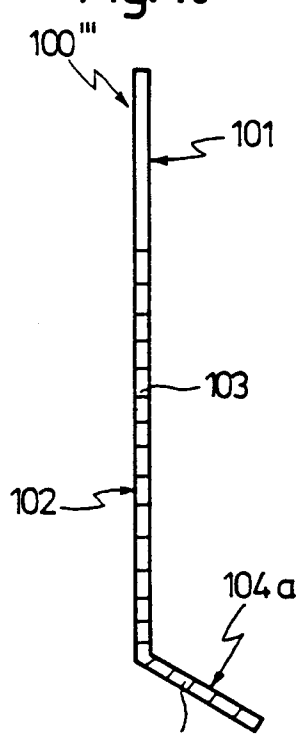


Fig. 14

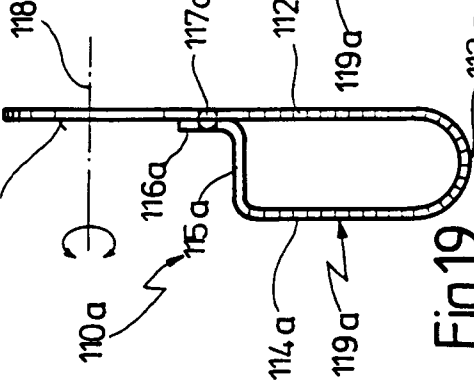
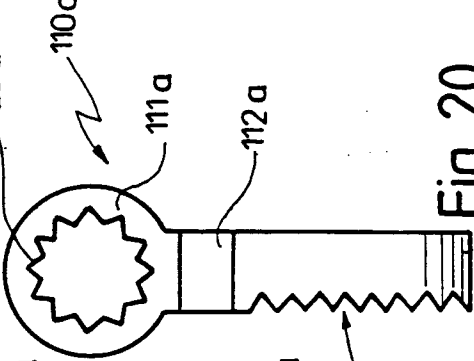
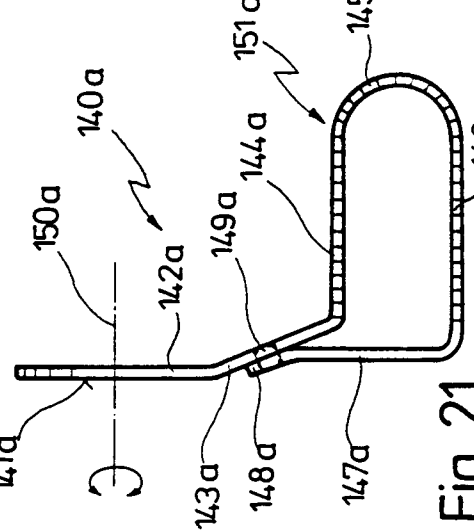
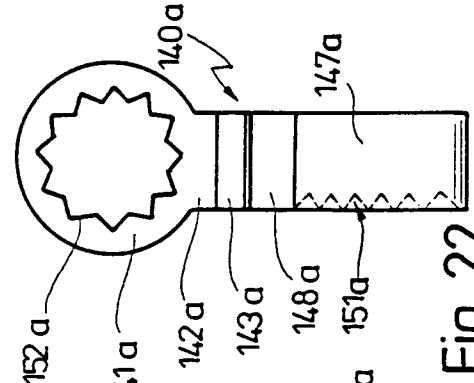
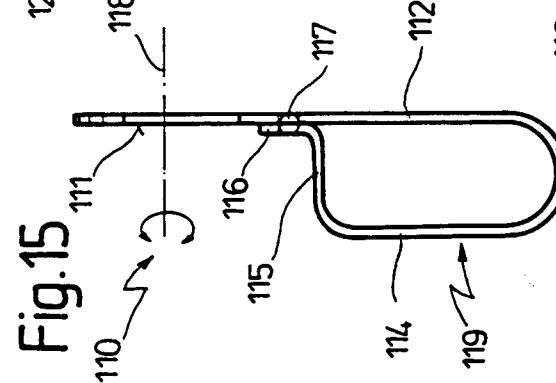
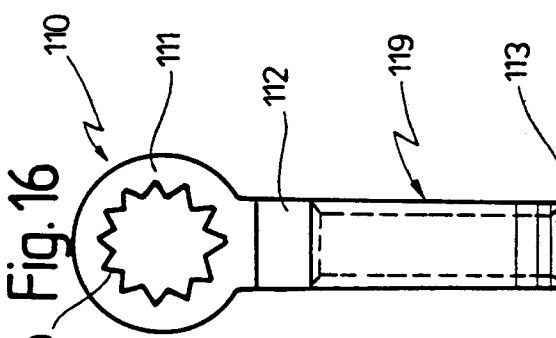
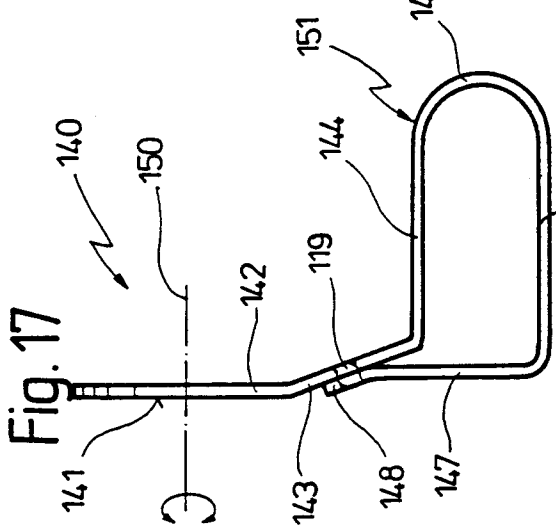
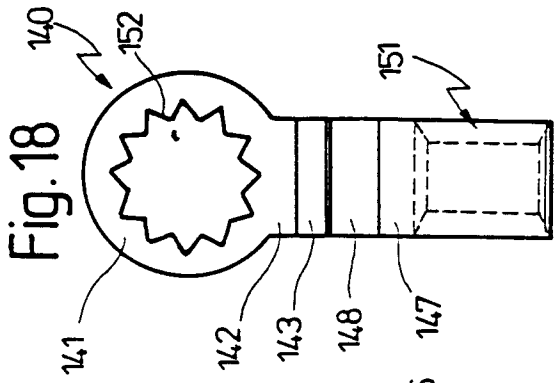


Fig. 18

Fig. 17

Fig. 16

Fig. 15

Fig. 22

Fig. 21

Fig. 20

Fig. 19