



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 20 512 A1** 2004.11.18

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 20 512.8**

(22) Anmeldetag: **28.04.2003**

(43) Offenlegungstag: **18.11.2004**

(51) Int Cl.7: **B21D 1/10**

(71) Anmelder:

**Adolf Würth GmbH & Co. KG, 74653 Künzelsau,  
DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster &  
Partner, 70174 Stuttgart**

(72) Erfinder:

**Ritter, Olaf, 74670 Forchtenberg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

**DE 101 49 246 C2**

**DE 44 24 586 C2**

**EP 11 57 758 A1**

**WO 95/19 855 A1**

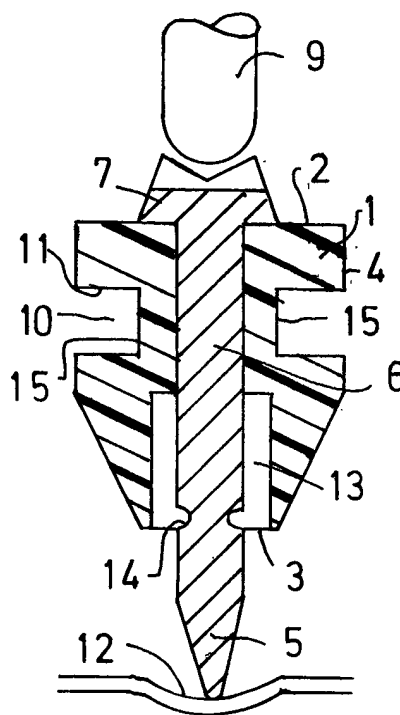
**WO 01/05 531 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Entfernen von Beulen**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Herausziehen von konkaven Beulen aus Blech enthält einen aus Kunststoff bestehenden Grundkörper mit mehreren parallel zueinander verlaufenden durchgehenden Bohrungen. In den Bohrungen sind Zugelemente aus metallischem Material eingesetzt. An ihrem einen Ende enthalten die Zugelemente einen verbreiterten Kopf. Bei Anlage des Kopfes an den Grundkörper ragen sie auf der gegenüberliegenden Seite mit ihrem vorderen Ende aus dem Grundkörper heraus. Mit diesem vorderen Ende werden sie an dem Blech festgeschweißt. Der Grundkörper wird dann zur Beseitigung der Beule herausgezogen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit deren Hilfe konkave Beulen aus Blechen herausgezogen werden können, insbesondere aus Karosserien von Kraftfahrzeugen.

### Stand der Technik

**[0002]** Es ist bekannt, dass man in solche Beulen Stifte einschweißen kann, an denen man dann ziehen kann, um die Beulen herauszuziehen. Es ist auch schon bekannt, mehrere derartige Stifte isoliert durch eine Metallschiene hindurch zu stecken und dann anzuschweißen. Dann können die mehreren Stifte gemeinsamen durch Ziehen an der Schiene herausgezogen werden. Nach dem Herausziehen der Beule werden die Stifte entfernt, was beispielsweise durch Scheren geschehen kann.

### Aufgabenstellung

**[0003]** Der Erfindung ist die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die bei einfachem Aufbau und einfacher Herstellung erhöhte Gebrauchsvorteile bietet.

**[0004]** Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine Vorrichtung mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen vor. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

**[0005]** Das vordere aus dem Grundkörper herausragende Ende des Zugelements wird bei der Vorrichtung nach der Erfindung mit dem Blech in der Beule verbunden. Dies kann beispielsweise durch Schweißen geschehen. Das andere Ende, das zugänglich ist, wird mit einer Schweißelektrode verbunden. Dadurch kann der Strom in das Blech gelangen. Der Grundkörper kann einerseits dazu dienen, das Zugelement vor und während der Verbindung mit dem Blech zu halten, und andererseits als Angriffsmittel, um die Beule mit Hilfe des in ihr befestigten Zugelements herauszuziehen. Das Herausziehen kann beispielsweise mit einer Zange oder einem sonstigen Instrument geschehen.

**[0006]** Im einfachsten Fall kann der Grundkörper ein einziges Zugelement aufweisen. Dann dient der Grundkörper in erster Linie dazu, das Zugelement während der Befestigung zu halten. Bei nur einem Zugelement kann das Zugelement auch fest, das heißt unverschiebbar, mit dem Grundkörper verbunden sein.

**[0007]** Es ist aber ebenfalls möglich und liegt im Rahmen der Findung, dass das Zugelement gegenüber dem Grundkörper in seiner eigenen Längsrichtung begrenzt verschiebbar gehalten ist. Bei der begrenzt verschiebbaren Halterung kann das Zugele-

ment insbesondere federbeaufschlagt sein. Die Beaufschlagung geschieht in der Richtung, dass das Zugelement in seiner einen Endstellung angeordnet ist, in der sein vorderes Ende möglichst weit aus dem Grundkörper heraus ragt. In dieser Stellung erfolgt dann auch die Verbindung mit dem Blech in der Beule.

**[0008]** Besonders günstig ist es, wenn in Weiterbildung der Erfindung der Grundkörper mindestens zwei Zugelemente aufweist, die gegenüber dem aus isolierendem Material bestehenden Grundkörper unabhängig voneinander verschiebbar gehalten sind. Auf diese Weise wird es möglich, die Zugelemente in die Beule, die ja eine unregelmäßige Form aufweist, einzuschweißen und dann gemeinsamen durch Ziehen an dem Grundkörper die Beule zu beseitigen.

**[0009]** Zur formschlüssigen Halterung in Zugrichtung kann erfindungsgemäß das verschiebbare Zugelement einen Kopf aufweisen, der dann beim Ziehen an dem Grundkörper anliegt. Der Kopf kann ähnlich wie bei einer Schraube ausgebildet sein.

**[0010]** Es ist nicht nur möglich, das Zugelement mit seinem vorderen Ende mit dem Blech zu verschweißen, sondern es ist auch möglich, mit dem Blech einen Anschlussbolzen zu verbinden, der dann mit dem Zugelement verbunden wird. Diese Verbindung zwischen dem Zugelement und dem Anschlussbolzen kann beispielsweise eine Verschraubung sein. Auf diese Weise ist es möglich, zunächst die Anschlussbolzen mit dem Blech zu verbinden, ohne dadurch durch den Grundkörper bei der Arbeit gestört zu werden. Erst anschließend kann dann die Verbindung mit den Zugelementen hergestellt werden.

**[0011]** Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, dass mindestens ein Zugelement verdrehbar in dem Grundkörper gehalten ist. Diese Verdrehung kann einerseits dazu dienen, die Verschraubung mit dem Anschlussbolzen herzustellen, und andererseits auch dazu, nach dem Herausziehen der Beule das Zugelement durch Verdrehen von dem Blech abzuscheren. Zur Verdrehung des Zugelements kann beispielsweise der Kopf des Zugelements die Ausbildung eines Schraubenkopfs aufweisen, so dass dann übliche Werkzeuge verwendet werden können.

**[0012]** Wenn der Grundkörper mehrere Zugelemente aufweist, so können diesen vorzugsweise in Weiterbildung in einer Reihe angeordnet sein, wobei eine geradlinige Reihe bevorzugt ist. Häufig sind Beulen in Blechen, die herausgezogen werden müssen, linienförmig angeordnet.

**[0013]** Es können bei größeren Schäden auch Grundkörper mit mehreren Reihen von Zugelementen verwendet werden, bei der die Reihen beispiels-

weise parallel zueinander verlaufen.

**[0014]** In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Angriffsausbildung an dem Grundkörper mindestens einen, vorzugsweise zwei Hinterschnitte aufweist. Hinter diesen Hinterschnittflächen kann mit einem Zugelement angegriffen und gezogen werden.

**[0015]** Besonders günstig ist es, wenn die Hinterschnitte an zwei voneinander abgewandten Seiten des Grundkörpers angeordnet bzw. ausgebildet sind. In diesem Fall ist es beispielsweise möglich, einen Zugadapter so anzusetzen, dass ein Abgleiten nicht möglich ist.

**[0016]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der mindestens eine Hinterschnitt von der Flanke einer Nut gebildet wird.

**[0017]** In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass bei zwei Hinterschnitten beide an die Hinterschnittfläche angrenzenden Begrenzungsflächen paarweise parallel zueinander verlaufen. Dadurch kann ein Zugadapter mit dem Hinterschnitt an beliebigen Stellen der Länge des Grundkörpers angebracht werden.

**[0018]** Dies gilt insbesondere dann, wenn der Grundkörper leistenartig ausgebildet ist, wie von der Erfindung in Weiterbildung vorgeschlagen wird.

**[0019]** Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, dass zwei Grundkörper miteinander verbunden werden können, beispielsweise durch ein gegenseitiges Ineinanderschieben. Die Verbindung kann sowohl nebeneinander als auch hintereinander erfolgen. Das Einschieben kann so gestaltet werden, dass es quer zur Zugrichtung verläuft, so dass ein in Zugrichtung zusammenhängender Grundkörper entsteht.

**[0020]** In nochmaliger Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Grundkörper und/oder die Länge der Zugelemente derart ausgebildet sind, dass die vorderen Enden der Zugelemente bei Anlage in Zugrichtung eine vorgegebene Kontur aufweisen. Diese Kontur dürfte in den meisten Fällen geradlinig seien. Es gibt aber auch Fälle, wo eine Beule an einer Stelle vorhanden ist, die in unverbeultem Zustand selbst eine Krümmung aufweist. Hier können der Grundkörper und/oder die Zugelemente so dimensioniert werden, dass beim Herausziehen diese Form entsteht.

**[0021]** In nochmaliger Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der Grundkörper mehrere flexibel miteinander verbundene Abschnitte aufweist, wobei in jedem Abschnitt mindestens ein Zugelement vorhanden ist. Hier ist es möglich, dass die mehreren Zuge-

lemente mit dem Blech verbunden werden und anschließend einzelne Abschnitte herausgezogen werden, was insbesondere bei größeren Beulen sinnvoll ist, die nicht in einem Zug herausgezogen werden können.

**[0022]** Die Erfindung schlägt einen Zugadapter vor, der mit dem Grundkörper und/oder den Zugelementen verbindbar ist. Insbesondere kann ein solcher Zugadapter die Form eines Vierkanthohlprofils mit einer geschlitzten Seite aufweisen. Ein solcher Zugadapter lässt sich in beliebiger Länge bzw. beliebiger Kürze herstellen und mit dem Grundkörper verbinden. Zum Betätigen des Zugadapters kann eine Zange, eine Richtbank, ein Gleithammer oder dergleichen dienen.

#### Ausführungsbeispiel

**[0023]** Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung, den Patentansprüchen und der Zusammenfassung, deren beider Wortlaut durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird, sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

**[0024]** Fig. 1 einen Schnitt durch eine Vorrichtung nach der Erfindung in einer die Längsachse eines Zugelements enthaltenden Ebene;

**[0025]** Fig. 2 eine Seitenansicht der Anordnung der Fig. 1;

**[0026]** Fig. 3 die schematische Stirnansicht einer Anordnung mit einer Reihe von Zugelementen;

**[0027]** Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung bei einem Grundkörper mit zwei Reihen von Zugelementen;

**[0028]** Fig. 5 schematisch die Anordnung der Zugelemente bei der Vorrichtung der Fig. 4;

**[0029]** Fig. 6 eine den Fig. 3 und 4 entsprechende Darstellung bei einem Grundkörper mit drei Reihen von Zugelementen;

**[0030]** Fig. 7 die Darstellung eines Grundkörpers mit nur einem Zugelement;

**[0031]** Fig. 8 die Seitenansicht eines Grundkörpers mit drei Zugelementen zur Herstellung einer gebogenen Oberfläche;

**[0032]** Fig. 9 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung einer Vorrichtung zur Bildung einer konkaven Blechoberfläche;

**[0033]** Fig. 10 die Stirnansicht einer Vorrichtung mit

einem Grundkörper mit drei Reihen von Zugelementen;

**[0034]** Fig. 11 die Draufsicht auf die Anordnung der Fig. 10;

**[0035]** Fig. 12 eine andere Art des Anfassens an der Vorrichtung der Fig. 10 und 11;

**[0036]** Fig. 13 die Draufsicht auf eine Anordnung mit einem Grundkörper, bei dem die Aufnahmen für die Zugelemente längs eines Halbkreises angeordnet sind;

**[0037]** Fig. 14 die Aneinanderreihung zweier Grundkörper in Längsrichtung hintereinander;

**[0038]** Fig. 15 die Stirnansicht der Anordnung der Fig. 14;

**[0039]** Fig. 16 die Seitenansicht eines Grundkörpers mit seitlichen Verbindungseinrichtungen;

**[0040]** Fig. 17 die Stirnansicht zweier nebeneinander angeordnete miteinander verbundener Grundkörper;

**[0041]** Fig. 18 die Draufsicht auf eine andere Anordnung mit mehreren Grundkörpern;

**[0042]** Fig. 19 schematisch die Verbindung zweier Grundkörper unter einem Winkel;

**[0043]** Fig. 20 die Anordnung eines Zugadapters an mehreren Vorrichtungen;

**[0044]** Fig. 21 eine Seitenansicht der Anbringung eines Zugadapters an einer Vorrichtung;

**[0045]** Fig. 22 und 23 Vorrichtungen mit Grundkörpern, die einzelne Abschnitt aufweisen;

**[0046]** Fig. 24 die ausgerichtete Anbringung mehrerer Verbindungsbolzen an einer Blechoberfläche;

**[0047]** Fig. 25 die Verbindung der Anschlussbolzen der Fig. 25 mit einer Vorrichtung nach der Erfindung;

**[0048]** Fig. 26 das Anfassen an den Vorrichtungen mit Hilfe einer Zange;

**[0049]** Fig. 27 die Seitenansicht der Darstellung der Fig. 26.

**[0050]** Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht durch die Vorrichtung nach der Erfindung. Die Vorrichtung enthält einen Grundkörper 1, der im dargestellten Beispiel aus isolierendem Material, insbesondere Kunststoff, besteht. Der Grundkörper 1 ist leistenförmig aufgebaut und hat eine Längsrichtung, die in Fig. 2

zu sehen ist. Der Grundkörper weist eine Oberseite 2 auf, die eben ist. Die gegenüberliegende Vorderseite 3 ist schmaler ausgebildet, da die Seitenflächen 4 zur Vorderseite 3 hin abgeschrägt verlaufen. Dadurch kann man die aus der Vorderseite 3 des Grundkörpers 1 herausragende Spitze 5 des Zugelements 6 besser sehen. Das Zugelement 6 weist die Form eines Stiftes auf, der im Bereich seiner Spitze 5 sich im Querschnitt verjüngt. An der gegenüberliegenden Seite enthält das Zugelement 6 einen Kopf 7, der nach Art eines Schraubenkopfes ausgebildet ist, also einen Schlitz 8 aufweist, in den man einen Schraubendreher einsetzen kann. Die aus der anderen Richtung, siehe Fig. 1, zu sehende Kontur ist etwas eingeknickt. An dieser Stelle kann die Spitze einer Schweißelektrode 9 eingesetzt werden.

**[0051]** Von der Vorderseite 3 des Grundkörpers 1 führt eine Stufenbohrung durch den Grundkörper 1, in deren der Oberseite 2 zugeordnetem Endbereich das Zugelement 6 fast spielfrei angeordnet ist. In dem verbreiterten Teil der Stufenbohrung ist eine Druckfeder 13 untergebracht, deren eines Ende sich auf dem Boden der Stufe abstützt und deren anderes im Durchmesser verkleinertes Ende in eine Umfangsnut 14 des Zugelements 6 eingreift.

**[0052]** In beiden einander gegenüberliegenden parallelen Seitenflächen 4 des Grundkörpers 1 ist jeweils eine Nut 10 ausgebildet, wobei beide Nuten 10 die gleiche Querschnittsform und Querschnittsgröße aufweisen, nur spiegelbildlich zueinander ausgebildet sind. Die eine Nutflanke 11 bildet einen Hinterschnitt für das Angreifen eines Zuginstruments, mit dessen Hilfe nach oben gezogen werden soll.

**[0053]** Wie die Fig. 2 zeigt, sind die Zugelemente 6 parallel zueinander in dem Grundkörper 1 untergebracht.

**[0054]** Die Vorrichtung nach der Erfindung wird folgendermaßen verwendet. Der Grundkörper 1 wird mit den im dargestellten Beispiel drei eingesetzten Zugelementen 6 in die Beule 12 eingesetzt und die Zugelemente 6 einzeln mit Hilfe einer Schweißelektrode 9 mit dem Blech verschweißt. Anschließend wird in die beiden Nuten 10 von der Stirnseite des Grundkörpers 1 ein Zugadapter eingeschoben, der später noch erläutert wird. Dann wird der Zugadapter von dem Blech weg gezogen, was dazu führt, dass die Zugelemente 5 die Beule 12 des Blechs so heraus ziehen, dass das Blech wieder seine ursprüngliche Form einnimmt.

**[0055]** Wie man der Fig. 1 ebenfalls entnehmen kann, sind die beiden parallelen Seitenflächen 4 des Grundkörpers 1 oberhalb der Nut 10 parallel zueinander, ebenso der Nutgrund 15 der einen Nut 10 parallel zum Nutgrund 15 der anderen Nut 10. Mit anderen Worten ist der Querschnitt durch den Grundkörper 1

an allen Stellen gleich groß. Dadurch kann ein Zugadapter über die Länge des Grundkörpers **1** hindurch geschoben werden. Ein solcher Zugadapter ist schematisch in **Fig. 3** dargestellt. Der Zugadapter **16** weist die Form eines Vierkanthohlprofils auf, dessen eine Seite einen Schlitz mit parallelen Kanten aufweist. Dadurch kann dieser Zugadapter **16** in Längsrichtung auf einen Grundkörper **1** aufgeschoben werden, und auch durchgeschoben werden. Der Zugadapter **16** kann die gleiche Länge wie der Grundkörper **1** aufweisen, er kann auch kürzer oder länger sein. An dem Zugadapter **16** ist auf der dem Schlitz gegenüberliegenden Seite eine Stange **17** angebracht, an der beispielsweise ein Gleithammer angeordnet sein kann. Auch mit Hilfe einer Zange oder eines Hebels kann an der Stange **17** gezogen werden.

**[0056]** **Fig. 4** zeigt einen Grundkörper **21** mit zwei parallelen Reihen von Zugelementen **6**, wobei jetzt der Abstand des Nutgrunds **15** der einen Nut **10** von dem Nutgrund **15** der anderen Nut etwas größer ist als bei dem Grundkörper **1** der **Fig. 3**. Dadurch wird ein anderer Zugadapter **16** verwendet, der andere Abmessungen aufweist. Die Zugelemente **6** können in den beiden Reihen versetzt angeordnet sein, wie dies die **Fig. 5** zeigt.

**[0057]** **Fig. 6** zeigt eine der **Fig. 3** und **4** entsprechende vereinfachte Darstellung, bei der ein Grundkörper **31** drei Reihen von Zugelementen **6** aufweist. Von der Oberseite **32** des Grundkörpers **31** aus führen zwei abgewinkelte Schlitze in den Grundkörper **31** hinein, so dass auch hier zwei Nuten mit parallelem Nutgrund **15** gebildet sind. Hier kann der gleiche Zugadapter **16** verwendet werden wie bei der Ausführungsform der **Fig. 3**.

**[0058]** **Fig. 7** zeigt eine Darstellung eine einfachere Ausführung, wo ein Grundkörper **1** nur ein einzelnes Zugelement **6** aufweist. In diesem Fall braucht das Zugelement **6** gegenüber dem Grundkörper **1** nicht verschiebbar zu sein.

**[0059]** **Fig. 8** zeigt eine Ausführungsform, bei der der Grundkörper **1** auf seiner Oberseite **2** abgestuft verläuft. In der Anlageposition, in der alle Zugelemente **6** mit ihrem Kopf **7** auf der Oberseite **2** des Grundkörpers **1** liegen, liegen die Spitzen **5** der Zugelemente auf einer konvex gekrümmten Linie. Ein solcher Grundkörper ist für den Fall gedacht, dass eine Beule in einer normalerweise konvex gekrümmten Oberfläche vorhanden ist. In der Anlageposition liegen also die Spitzen **5** der Zugelemente auf einer bestimmten Kontur, die der Kontur des Blechs in unverformtem Zustand entspricht. Dies wird bei der Ausführungsform nach **Fig. 8** und nach **Fig. 9** durch entsprechende Gestaltung des Grundkörpers **1** erreicht. Es wäre natürlich auch denkbar, diese Kontur der Spitzen **5** der Zugelemente durch unterschiedlich lange Zugelemente zu verwirklichen.

**[0060]** **Fig. 10** und **11** zeigen die Seitenansicht bzw. Draufsicht auf einen Grundkörper **41** mit drei Reihen von jeweils drei Zugelementen **6**. Es sind zwischen den Zugelementen **6** sich überkreuzende hinterschnittene Schlitze gebildet, so dass der Zugadapter **16** von allen vier Seiten so eingeschoben werden kann, dass er jeweils eine Reihe von Zugelementen **6** zwischen sich aufnimmt.

**[0061]** Bei der Ausführungsform nach **Fig. 12** wird ein Zugadapter **16** verwendet, der nicht in zwei benachbarten, sondern in zwei durch einen Schlitz getrennten Hinterschnitten angreift.

**[0062]** Die **Fig. 13** zeigt einen Grundkörper **1**, bei dem in die Zugelemente **6** längs eines Halbkreises angeordnet sind. In der Oberseite des Grundkörpers sind mehrere Schlitze mit jeweils zwei Hinterschnitten angeordnet, so dass man mit einem Zugadapter **16** aus mehreren Richtungen her in den Grundkörper **1** einfahren kann. Dieses ein Beispiel dafür, dass man für Beulen einer bestimmten Form unterschiedlicher Grundkörper vorhalten und verwenden kann.

**[0063]** Die **Fig. 14** und **15** zeigen eine Seitenansicht bzw. eine Stirnansicht von Vorrichtungen, bei denen die Stirnflächen **22** der Grundkörper **1** nicht glatt ausgebildet sind. Die eine Stirnfläche **22** enthält eine quer zur Längsrichtung verlaufende Schwalbenschwanzkerbe **23**, während die andere Stirnfläche **24** einen in gleicher Richtung orientierten Schwalbenschwanzvorsprung **25** enthält. Auf diese Weise lassen sich zwei Grundkörper **1** quer zur Längsrichtung und quer zur Zugrichtung miteinander verbinden. Da die beiden Grundkörper **1** in ihren Querschnitt identisch ausgebildet sind, geht eine Nut **10** aus dem einen Grundkörper in die Nut **10** des anderen Grundkörpers über. Ein Zugadapter **16** kann also über die gesamte Länge beider Grundkörper **1** durchgeschoben werden.

**[0064]** Die **Fig. 16** und **17** zeigen eine Weiterentwicklung des Vorschlags, wie er aus den **Fig. 14** und **15** hervorgeht. **Fig. 16** zeigt abgebrochen eine Seitenansicht eines Grundkörpers **1** mit einer einen Hinterschnitt bildenden Nut **10** und einem in Längsrichtung des Grundkörpers verlaufenden Schwalbenschwanzvorsprung **26**. Die andere Seite, die in **Fig. 16** nicht sichtbar ist, weist an der gleichen Stelle eine in Längsrichtung verlaufende Schwalbenschwanznut **27** auf. Dies geht aus **Fig. 17** hervor, die eine Stirnansicht zweier miteinander verbundener Grundkörper **1** entsprechend **Fig. 16** darstellt. Der Schwalbenschwanzvorsprung **26** ist in die Schwalbenschwanznut **27** eingeschoben. Auf diese Weise wird ein Grundkörper mit zwei Reihen von Zugelementen **6** gebildet, wobei an der Trennstelle der beiden Grundkörper eine im Querschnitt T-förmige Nut entsteht, die zusammen mit der entsprechenden Nut auf der rechten oder linken Seite für einen Zugadap-

ter **16** verwendet werden kann. Die Ausführungsform nach **Fig. 16** und **17** ist so ausgebildet, dass auch noch mehrere Reihen von Grundkörpern gebildet werden können.

**[0065]** Eine solche Anordnung ist in **Fig. 18** dargestellt. Hier ist ein Block aus drei nebeneinander angeordneten Grundkörpern mit einem gleichen Block verbunden, und ein dritter Block wird gerade noch hinzugefügt.

**[0066]** **Fig. 19** zeigt, dass zur Verbindung der Stirnseiten zweier Grundkörper **1** ein Adapterelement **28** verwendet werden kann, das nur eine kurze Länge aufweist, aber mit einem Schwalbenschwanzförmigen Vorsprung **25** und einer Schwalbenschwanzkerbe **23** versehen ist. Dieses Adapterelement **28** kann auch eine Form aufweisen, bei der die beiden Stirnflächen nicht parallel zueinander verlaufen. Es kann sich sowohl um eine Winkelung in Längsrichtung als auch um eine Winkelung in Querrichtung oder um eine doppelte Winkelung handeln.

**[0067]** **Fig. 20** zeigt eine Möglichkeit, wie mehrere Grundkörper **1**, die an unterschiedlichen Stellen eines Blechs angebracht sind, mit Hilfe eines speziellen Zugadapters miteinander verbunden werden können, der dann gemeinsam gezogen wird. Diese Möglichkeit wird dann verwendet, wenn eine kompliziertere Form der Beule vorhanden ist, so dass es nicht möglich erscheint, dies mit einem einzigen Grundkörper zu bearbeiten.

**[0068]** In **Fig. 21** ist mit einem Grundkörper **1** ein erster Zugadapter **16** verbunden, der dann mit einem zweiten Zugadapter **16** und einer Stange **17** betätigt werden kann.

**[0069]** Die **Fig. 22** und **23** zeigt einen Grundkörper, der aus einzelnen Abschnitten **32** aufgebaut ist. Die einzelnen Abschnitte sind durch elastische Stege **33** miteinander verbunden. Jeder Abschnitt **32** enthält mindestens ein Zugelement **6**. Die Abschnitte **32** können auch quer zur Zeichnungsebene mehrere Zugelemente **6** hintereinander enthalten. Ein Zugadapter **16** kann mit jedem Abschnitt **32** verbunden werden, um jeden Abschnitt getrennt von dem anderen herauszuziehen.

**[0070]** **Fig. 23** zeigt die gleiche Anordnung, wobei diesmal der Zugadapter **16** in Längsrichtung aufgeschoben ist, das heißt von links nach rechts in der Zeichnungsebene. Bei **Fig. 22** ist der Zugadapter quer zur Zeichnungsebene aufgeschoben.

**[0071]** **Fig. 24** zeigt eine Möglichkeit, wie mit einem Blech **34**, beispielsweise in einer Längsbeule, mehrere Anschweißbolzen **35** verbunden werden. Die Anschweißbolzen **35** werden in eine Schablone **36** gelegt und dann mit dem Blech **34** verschweißt. Sie ha-

ben einen kurzen Ansatz mit einem Außengewinde **37**. Die Schablone **36** dient dazu, den korrekten Abstand der Anschweißbolzen **35** zu gewährleisten. Nach dem Festschweißen wird dann eine Vorrichtung **38** verwendet, bei der die vorderen Enden **39** der Zugelemente **6** eine Sackbohrung mit einem Gewinde aufweisen. Durch Verdrehung der Zugelemente **6** werden diese dann auf die Anschweißbolzen **35** aufgeschraubt. Anschließend kann der Grundkörper dann in der beschriebenen Weise angezogen werden, wodurch dann das Blech nach oben gezogen wird. Nach dem Herausziehen der Beule können die Anschweißbolzen wieder von den Zugelementen abgeschraubt und die Anschweißbolzen dann durch einen kurzen Schlag von dem Blech **34** gelöst werden.

**[0072]** **Fig. 26** zeigt eine lange Reihe von Grundkörpern **1**, die an einem Blech **34** durch Anschweißen der Zugelemente befestigt sind. Auf die Grundkörper wird ein Adapter **16** aufgeschoben, der dann mit einer Handzange **40** von dem Blech weg gezogen werden kann. Dies ist im Querschnitt in **Fig. 27** dargestellt. An dem Grundkörper **1** greift der Zugadapter **16** an, der über eine Stange **17** mit der Zange **40** verbunden ist. Die Zange **40** stützt sich mit Füßen **42** auf dem Blech **34** ab. Die lange Reihe von Grundkörpern **1** kann nach und nach an den verschiedenen Stellen einzeln herausgezogen werden.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herausziehen von Beulen aus Blech (**34**), mit
  - 1.1 einem Grundkörper (**1, 21, 31, 41**),
  - 1.2 mindestens einem metallischen Zugelement (**6**), das
    - 1.2.1 mindestens in Zugrichtung formschlüssig in dem Grundkörper (**1, 21, 31**) gehalten ist und
    - 1.2.2 mindestens im Bereich seines vorderen Endes aus dem Grundkörper (**1, 21, 31, 41**) herausragt, sowie mit
    - 1.3 einer Angriffsausbildung an dem Grundkörper (**1, 21, 31, 41**) für den Ansatz einer Zugeinrichtung.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Zugelement (**6**) gegenüber dem Grundkörper (**1, 21, 31, 41**) in seiner eigenen Längsrichtung begrenzt verschiebbar gehalten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der das Zugelement (**6**) federbeaufschlagt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mindestens zwei Zugelementen (**6**), die gegenüber dem aus isolierendem Material bestehenden Grundkörper (**1, 21, 31, 41**) unabhängig voneinander verschiebbar gehalten sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der das verschiebbare Zugelement (**6**) einen Kopf

(7) aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mindestens ein Zugelement (6) mit einem mit dem Blech (34) verbundenen Anschlussbolzen (35) verbindbar ist, insbesondere verschraubbar.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mindestens ein Zugelement (6) verdrehbar in dem Grundkörper (1, 21, 31, 41) gehalten ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mehrere Zugelemente (6) in mindestens einer Reihe angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mehrere Reihe im von Zugelementen (6) vorhanden sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der von mehreren Reihen mindestens zwei frei in parallel zueinander verlaufen.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Angriffsausbildung mindestens einen, vorzugsweise zwei, vorzugsweise einander abgewandte Hinterschnitte aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der der mindestens ein Hinterschnitt von der Flanke einer Nut (10) gebildet wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, bei der bei einem Hinterschnitt beide an die Hinterschnittfläche angrenzenden Begrenzungsflächen parallel zueinander verlaufen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, bei der bei zwei Hinterschnitten beide an die Hinterschnittflächen angrenzenden Begrenzungsflächen paarweise parallel zueinander verlaufen.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Grundkörper (1, 21, 31) leistenartig ausgebildet ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Verbindungseinrichtung zum Verbinden mindestens zweier Grundkörper (1), insbesondere mindestens zweier mindestens teilweise identisch aufgebauter Grundkörper (1), wobei die Verbindung derart gestaltet ist, dass die Grundkörper, gegebenenfalls mehrfach, nebeneinander und/oder hintereinander angeordnet sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, bei der die Verbindung derart gestaltet ist, dass die Hinterschnitte und/oder Nuten je zweier miteinander verbundener

Grundkörper (1) miteinander fluchten.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Grundkörper (1) und/oder die Länge der Zugelemente (6) derart ausgebildet ist, dass die vorderen Enden (5) der Zugelemente (6) bei Anlage in Zugrichtung eine vorgegebene Kontur aufweisen.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mindestens ein Grundkörper mehrere flexibel miteinander verbundene jeweils mindestens ein Zugelement (6) aufweisende Abschnitte (32) aufweist.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem hinter den Hinterschnitt eingreifenden Zugadapter (16).

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, bei der der Zugadapter wahlweise mit einem von mehreren Hinterschnitten im Eingriff bringbar ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

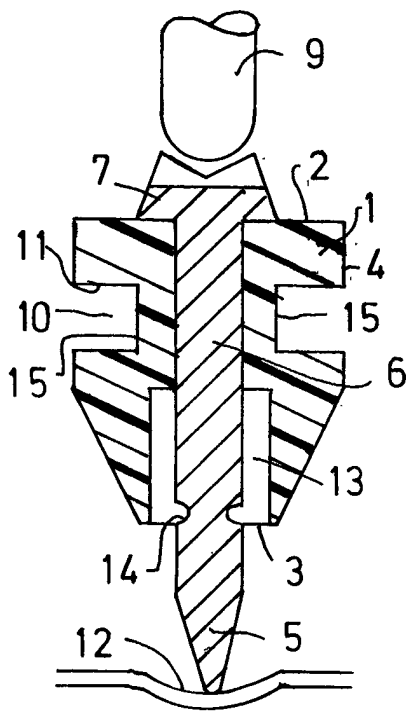


FIG. 1

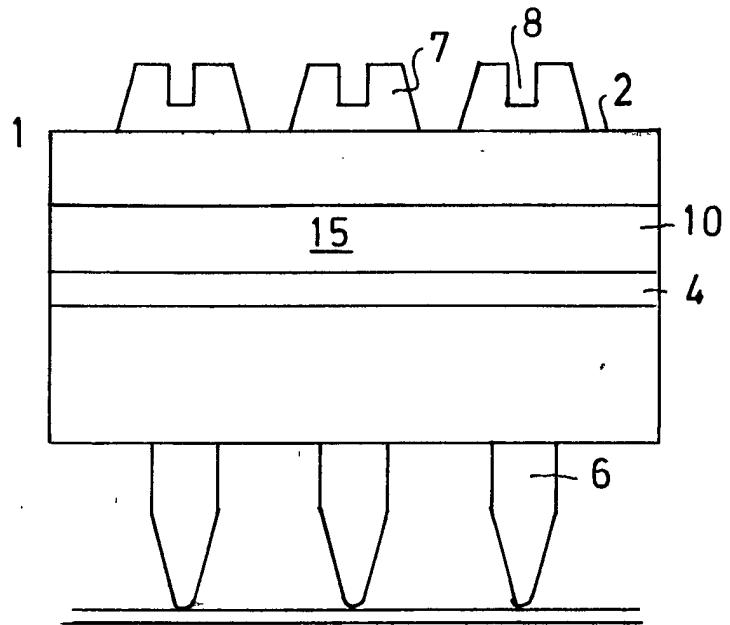


FIG. 2

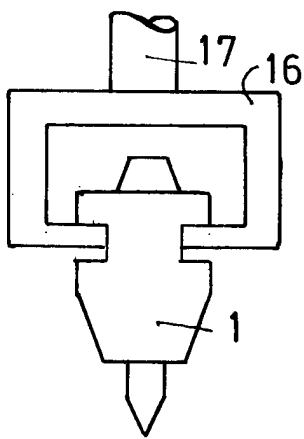


FIG. 3

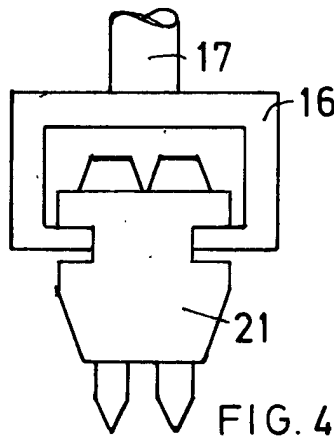


FIG. 4

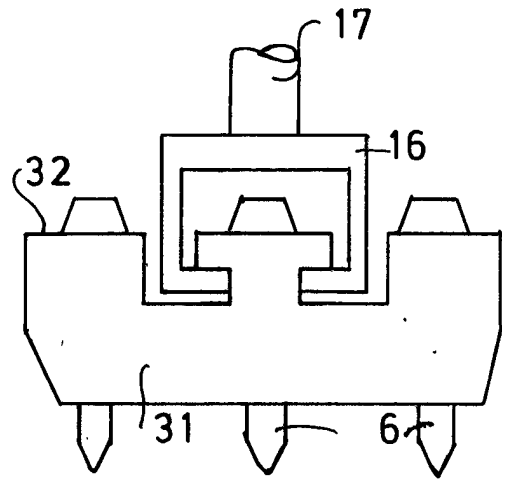


FIG. 6

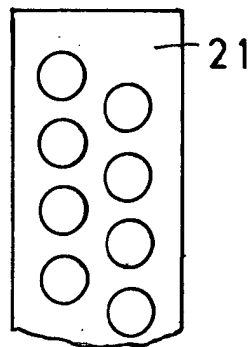


FIG. 5

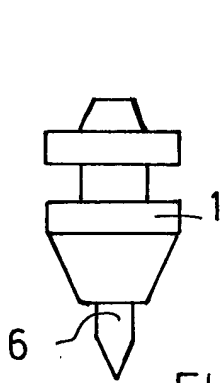


FIG. 7

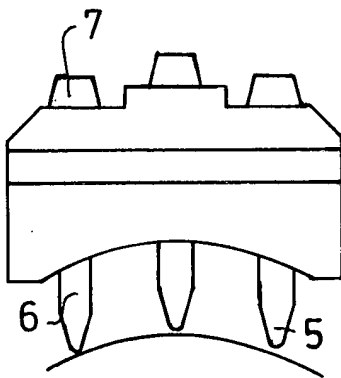


FIG. 8

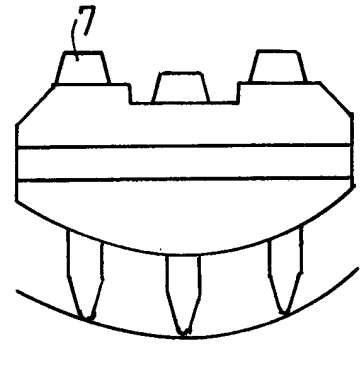


FIG. 9

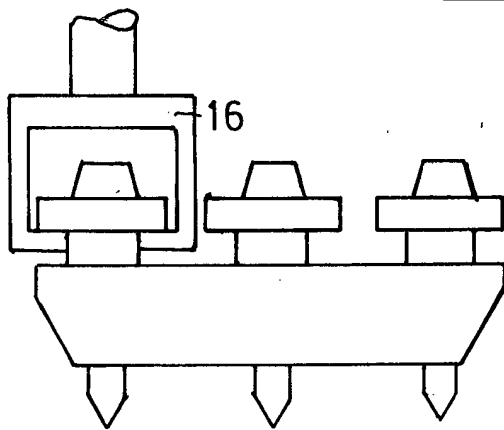


FIG. 10

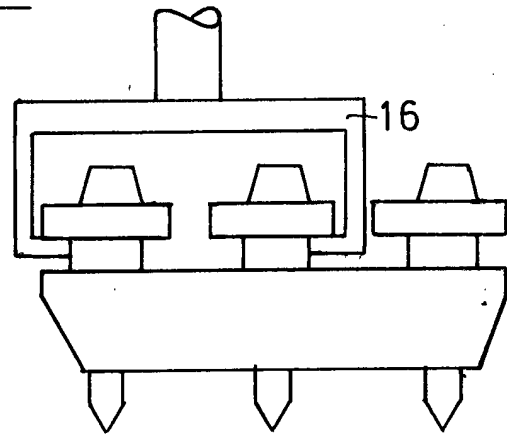


FIG. 12

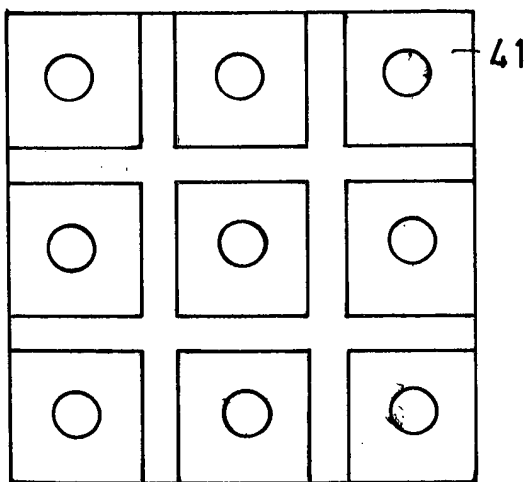


FIG. 11

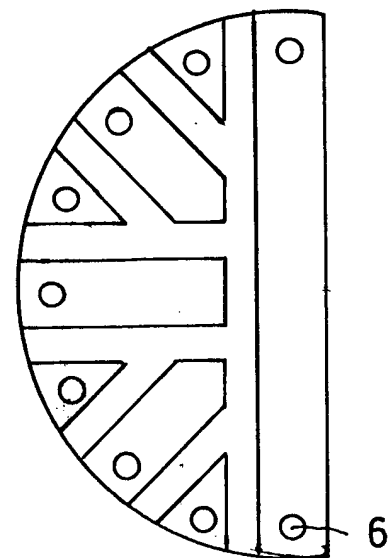


FIG. 13

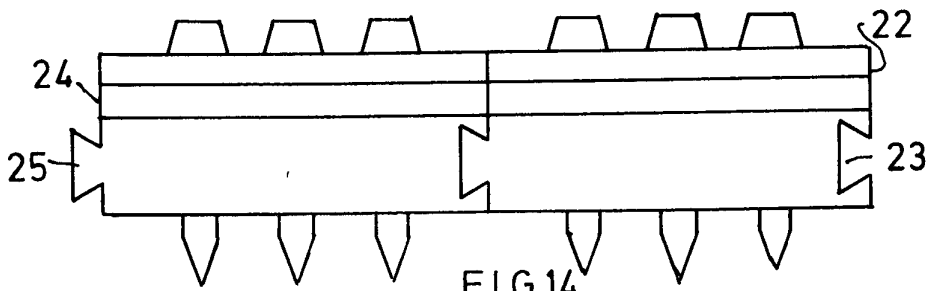


FIG. 14

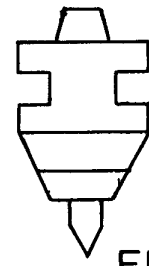


FIG. 15

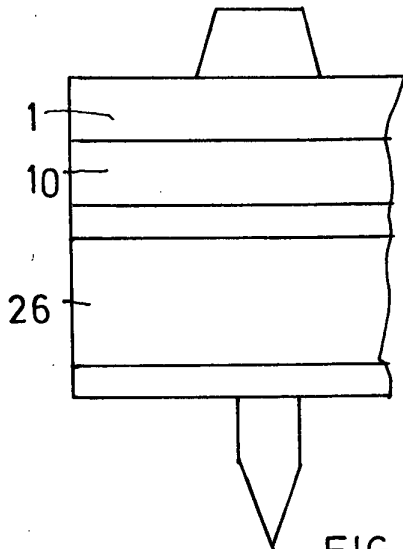


FIG. 16

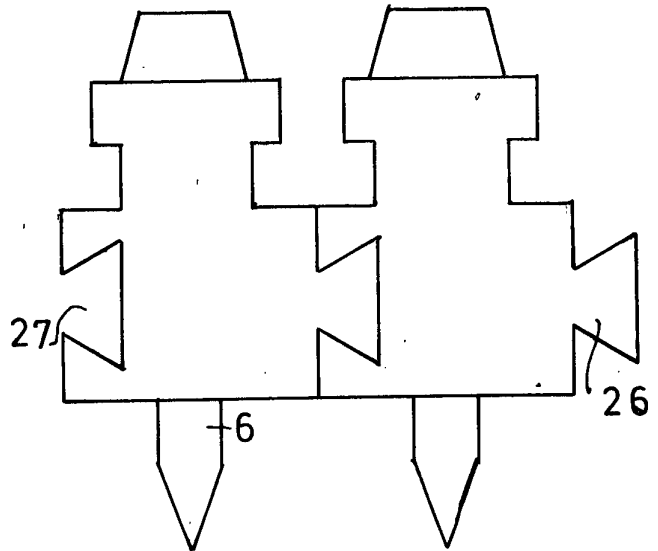


FIG. 17

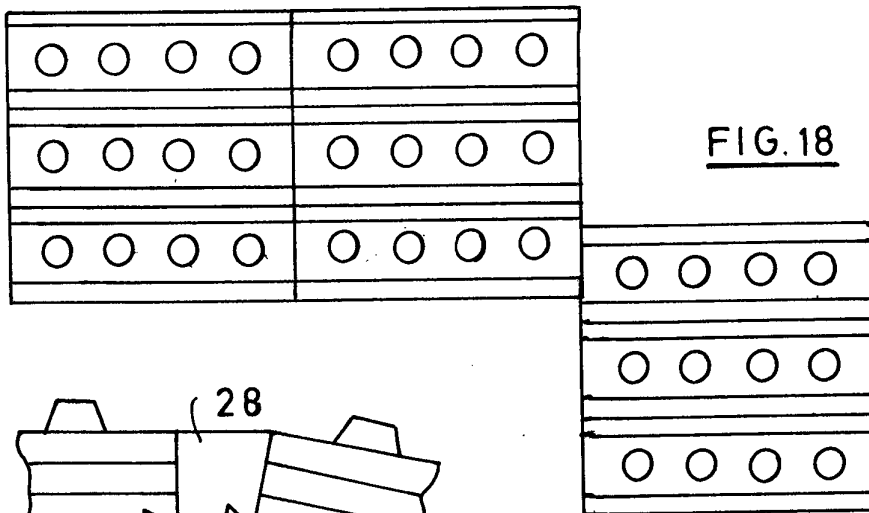


FIG. 18

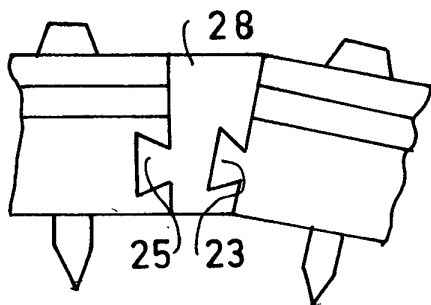
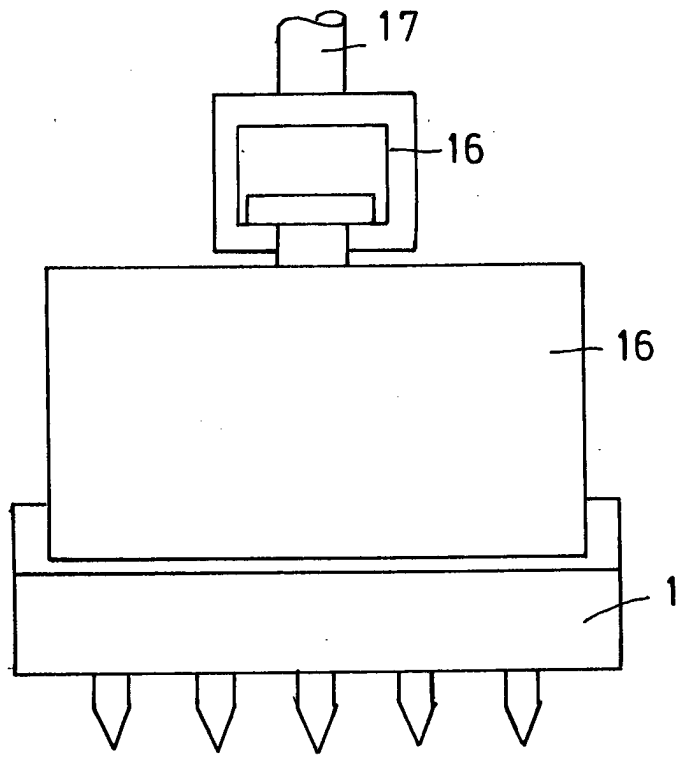
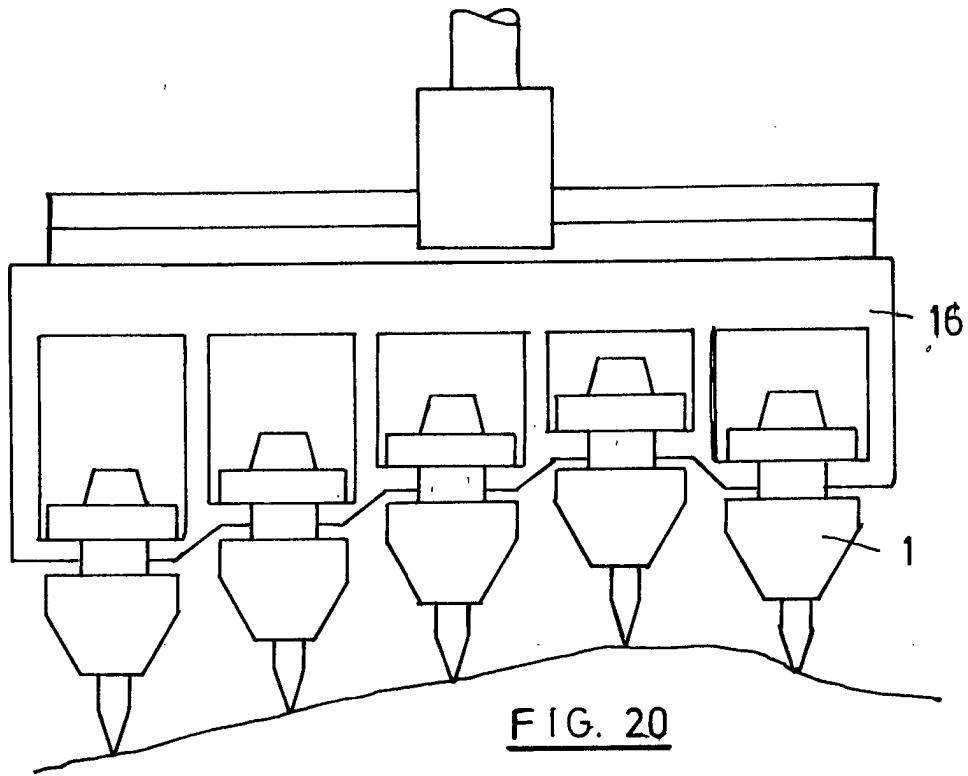


FIG. 19



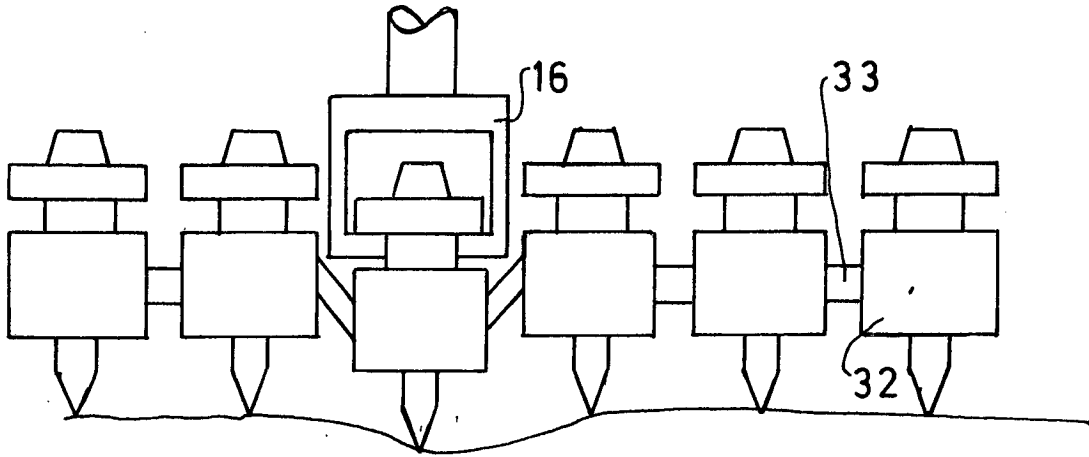


FIG. 22

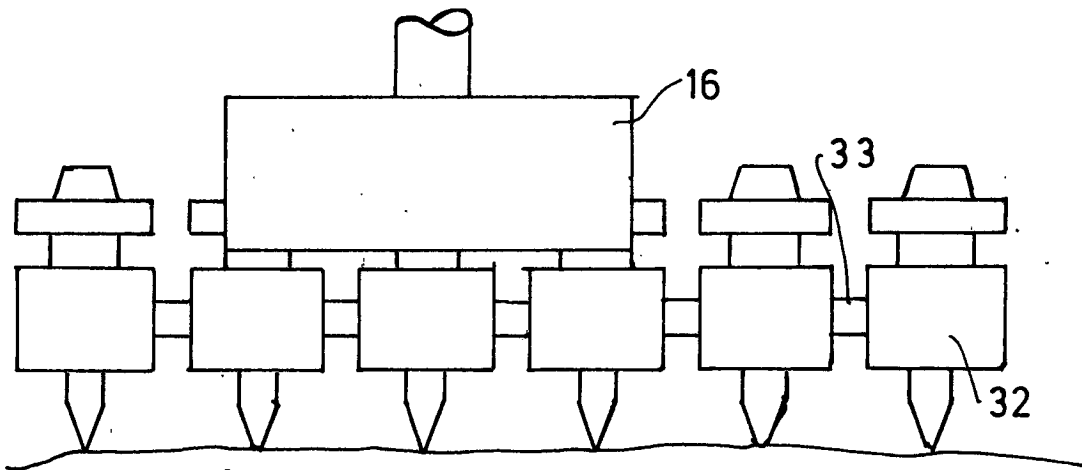


FIG. 23

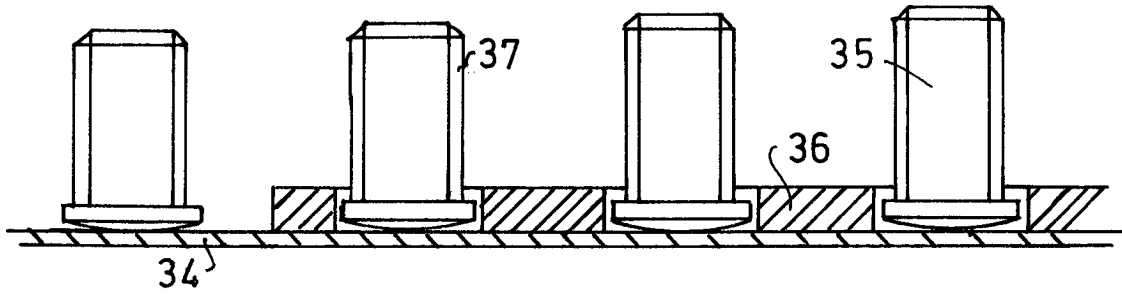


FIG. 24

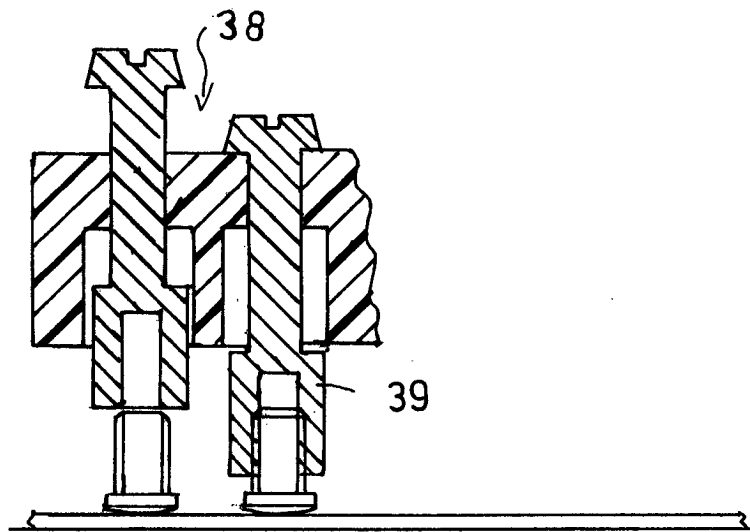


FIG. 25

