



(11) **EP 2 046 541 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.07.2012 Patentblatt 2012/29**

(21) Anmeldenummer: **07726903.3**

(22) Anmeldetag: **14.03.2007**

(51) Int Cl.:  
**B26D 3/08 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2007/052412**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2008/009488 (24.01.2008 Gazette 2008/04)**

(54) **VORRICHTUNG ZUR EINBRINGUNG VON SCHWÄCHUNGSSCHNITTEN IN EINE FOLIE ODER HAUT**

DEVICE FOR THE INSERTION OF WEAKENING INCISIONS INTO FILM OR SKIN

DISPOSITIF POUR RÉALISER DES FENTES D'AFFAIBLISSEMENT DANS UN FILM OU UNE PEAU

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

(30) Priorität: **21.07.2006 DE 102006034287**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.04.2009 Patentblatt 2009/16**

(73) Patentinhaber: **KraussMaffei Technologies GmbH**  
**80997 München (DE)**

(72) Erfinder: **SCHUEPPSTUHL, Thorsten**  
**44139 Dortmund (DE)**

(74) Vertreter: **Wilhelm, Ludwig et al**  
**KraussMaffei AG**  
**Patentabteilung TS**  
**Krauss-Maffei-Strasse 2**  
**80997 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 515 049 DE-U1- 20 314 281**  
**GB-A- 256 566 GB-A- 1 431 225**  
**US-A- 4 517 872 US-A- 4 517 873**

**EP 2 046 541 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Einbringung von Schwächungsschnitten in eine Folie oder Haut gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine derartige Vorrichtung wird in DE 20314281 U1 gezeigt.

**[0002]** Für bestimmte Anwendungsbereiche ist es erforderlich, in flächige Elemente Schwächungsschnitte einzubringen, die beispielsweise eine Sollbruchstelle definieren können. Ein Anwendungsbereich ist die Herstellung von Instrumentaltafeln für Kraftfahrzeuge mit einem integrierten Airbag, wobei beim Auslösen des Airbags die Instrumententafel an der bezeichneten Stelle, insbesondere den Schwächungsstellen aufgebrochen wird, so dass der Airbag austreten kann. Unter der in der vorliegenden Anmeldung verwendeten Begrifflichkeit "Folie" oder "Haut" sind Kunststoffhäute, Folien oder entsprechende flächige Werkstücke zu verstehen, bei denen es Ziel ist, das Material von einer Seite zu einzuschneiden, dass eine definierte Restwandstärke, unabhängig von der ggf. örtlich schwankenden Wandstärke sowie den Toleranzen einer robotergeführten Relativbewegung von Werkzeug zu Werkstück, entsteht. Gerade bei der Einbringung einer Schwächung in die Häute von Automobil-Instrumententafeln im Bereich der Airbags, die als Sicherheitsbauteile anzusehen sind, ist eine hohe Genauigkeit des Schnittes, eine hohe Prozesssicherheit und eine gute Prozessdokumentation von großer Bedeutung.

**[0003]** Eine bekannte Vorrichtung zur Einbringung solcher Schwächungsschnitte ist in Figur 7 schematisch dargestellt. Dabei wird bei einer entsprechenden Schneidvorrichtung 100 ein Schneidmesser 102 über einen Auflagetisch 108 geführt, auf dem ein entlang bestimmter Linien zu schwächendes Werkstück 110 angeordnet ist. Aufgrund des Abstandes der Spitze des Schneidmessers 102 zum Auflagetisch 108 wird beim Bewegen des Schneidmessers 102 ein Schnitt in das Werkstück 110 eingebracht, wobei eine Restwandstärke verbleibt, die mit dem Bezugszeichen 112 gekennzeichnet ist. Im vorliegenden Fall kann das Schneidmesser 102 über einen Stellmotor 104 und einen Spindeltrieb 106 in Richtung der Schneidachse zum Auflagetisch hin und vom Auflagetisch weg bewegt werden. Um die Schnitttiefe des Schneidwerkzeugs zu kontrollieren und steuern, wird ein Sensor 118 verwendet, der den Abstand (Bezugszeichen 116) zum metallisch ausgeführten Auflagetisch 108 misst. Der geometrische Bezug (Bezugszeichen 114) zwischen Sensorsignal und Restwandstärke wird im Vorfeld des Prozesses beispielsweise durch einen einmaligen Kalibriervorgang referenziert. Das aufgenommene Signal kann zur Kontrolle des durchgeführten Schnittes oder zur Regelung der Schnitttiefe während des Schnitvorganges selbst genutzt werden.

**[0004]** Das Hauptdefizit dieser Anordnung liegt darin, dass der Sensor versetzt zur Schneidachse angeordnet ist. Durch diese Beabstandung werden insbesondere bei

dreidimensionalen Schneidkonturen fehlerhafte Abstandswerte zwischen Schneidmesserspitze und Auflagetisch ermittelt, die der eigentlichen Situation am Schneidwerkzeug nicht entsprechen. Auf der Basis möglicherweise fehlerhafter Messwerte kann damit keine entsprechende Ausgleichsbewegung durchgeführt werden, wodurch die Schnitte gerade nicht prozesssicher ausgeführt sind.

**[0005]** Eine weitere Vorrichtung zur Einbringung eines Schnittes ist aus der US 4,517,872 bekannt. Dabei ist ein Schneidrad vorgesehen, welches an einem Arm geführt ist und ein auf einem Streifen angeordnetes Band durchschneidet, welches sich gegenüber einer Auflage abstützt. Entscheidend dabei ist, dass zwar das Band, nicht aber der Streifen durchgeschnitten wird. Dies unterscheidet sich von dem vorliegenden Problem, dadurch, dass vorliegend ein Material geschwächt werden soll.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Vorrichtung anzugeben, bei der die gewünschte Schwächung mit einer vorgegebenen Restwandstärke genau hergestellt werden kann.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

**[0008]** Demgemäß ist eine Kernaufgabe der vorliegenden Erfindung darin zu finden, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, mit welcher der Abstand zwischen dem Schneidmesser und einem Auflager entlang der Schneidachse konstant ausbildbar ist. Ist der Abstand zwischen dem Auflager und dem Schneidmesser konstant und stützt sich die Folie kontinuierlich gegen das Auflager ab, so kann dies nur unweigerlich zu einer konstanten Restwandstärke führen.

**[0009]** Dabei ist es möglich, beide Elemente, die evtl. zueinander verstellbar sind, so zueinander einzustellen, dass die oben erwähnte vordefinierte Restwandstärke immer sichergestellt ist. Zu diesem Zweck ist jeweils in der Schneidachse die Position des Auflagers und/oder die Position des Schneidmessers zu erfassen. Die beiden Positionen können einer Steuer- und Regeleinrichtung zugeführt werden, die daraus den Abstand zwischen der Spitze des Schneidmessers und dem Auflager ermittelt. Entsprechend diesem Signal kann ein Antrieb entweder für das Schneidmesser oder das Auflager oder eventuell auch für beide Einrichtungen so angesteuert werden, dass in einem Regelverfahren der Abstand zur Erreichung einer gewünschten Restwandstärke sicher eingestellt wird. Kennzeichnend hier ist wiederum der feste Abstand in Fortsetzung der Schnittachse.

**[0010]** Um eine Schneidwirkung zu erreichen, müssen Schneidmesser und Folie bzw. Haut relativ zueinander bewegt werden. Dabei können entweder das Schneidmesser alleine oder die Folie bzw. die Haut alleine, aber auch beide Elemente zugleich gegeneinander bewegt werden.

**[0011]** Um beliebig ausgestaltete Schwächungslinien in ein Material einzubringen, kann es vorteilhaft sein, das Schneidmesser um seine Schneidachse drehbar auszu-

bilden. In diesem Fall kann man das Schneidmesser bei einer jeweiligen Richtungsänderung zwischen Schneidmesser und Werkstück immer in der gewünschten Weise zur Ausbildung eines optimalen Schnittes einstellen. Der Bügel kann in diesem Fall über einen Freilauf und einer Momentenabstützung am Roboterhandgelenk in einer festen Drehlage unabhängig zur Drehung des Werkzeuges bzw. der Achse 6 gehalten werden. In diesem Fall ist der Gegenhalter als bewegliche Kugel auszuführen, um eine Bewegung in Messer-Schnitttrichtung zu ermöglichen. Der Bügel kann durch diese Maßnahme in einer Position gehalten werden, die einen optimalen Zugang zum Werkstück erlaubt.

**[0012]** Natürlich kann dabei auch ein zusätzlicher Drehantrieb (z.B. als externe Roboterachse) zum Drehen des Schneidmessers vorgesehen sein, der entsprechend der Richtungsänderung eingestellt wird. Ebenfalls ist es möglich, die Momentenabstützung und die Kugel durch eine bewegliche Rolle, die auf einen zusätzlichen und synchronisierten Drehantrieb montiert wird, zu ersetzen.

**[0013]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das dem Auflager gegenüberliegende Schneidmesser integral eine Tastvorrichtung umfasst, die bei eingelegter Haut oder Folie gegen einen Anschlag zurückverfahren ist und bei fehlender Haut oder Folie in Anlage an das Schneidmesser verfahren ist. Der Verfahrbereich zwischen den beiden soeben beschriebenen Positionen wird mittels eines Sensors ermittelt. Diese Ausgestaltung ist insbesondere dann interessant, wenn man ermitteln will, ob das Schneidmesser an seiner vorderen Spitze beschädigt ist. Ist nämlich beispielsweise die Spitze des Schneidmessers abgebrochen, so würde der Verfahrbereich größer sein als die gewünschte Restwandstärke, und aufgrund der Abweichung würde man entweder auf eine fehlerhafte Regelung oder aber auf ein beschädigtes Schneidmesser schließen können.

**[0014]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

- Fig.1 eine schematische Seitenansicht eines Schneidwerkzeugs gemäß einer ersten Ausführungsform,
- Fig.2 eine schematische Seitenansicht eines Schneidwerkzeugs gemäß einer zweiten Ausführungsform,
- Fig.3 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Schnittwerkzeugs
- Fig.4 eine schematische Darstellung eines Schnittwerkzeugs gemäß einer dritten Ausführungsform,

Fig. 5a bis 5c verschiedene schematische Darstellungen, die jeweils einen mehrteiligen, öffen- und schließbaren Bügel eines Schneidwerkzeugs zeigen,

Fig.6 eine schematische Darstellung eines Schneidwerkzeugs mit einer Tasteinrichtung und

Fig.7 eine schematische Darstellung eines Schneidwerkzeugs gemäß dem Stand der Technik.

**[0015]** In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung ein Schneidwerkzeug 10 zur Schwächung von Kunststoffhäuten und ähnlichen Werkstücken schematisch dargestellt. Eine Kunststoffhaut 24 (nachfolgend auch Werkstück genannt) ist zwischen zwei Spannvorrichtungen 26 fest gehalten. Das Schneidwerkzeug 10 umfasst ein Schneidmesser 12 sowie - in Verlängerung der Schneidachse 14 - einen Gegenhalter 18, der bei dieser Ausführungsform auch die Funktion eines Auflagers hat. Der Gegenhalter 18 ist in dem Gehäuse einer Kraftmessdose 22 gehalten, mit welchem der Druck auf den Gegenhalter 18 ermittelt werden kann. Als Auflager wird nachfolgend insgesamt jede Einrichtung bezeichnet, auf welcher sich das Werkstück unmittelbar abstützt.

**[0016]** Das Schneidwerkzeug 12 sowie die Kraftmessdose 22 sind über einen U-förmig ausgestalteten Bügel 16 starr miteinander verbunden. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass sich der Gegenhalter 18 gegenüber dem Bügel 16 und entlang der Schneidachse 14 nicht verschiebt, so dass der Abstand zwischen dem Gegenhalter 18 und der Spitze des Schneidwerkzeugs 12 immer gleich ausgebildet ist. Dieser Abstand 28 entspricht der späteren Restwandstärke. Am schneidwerkzeugseitigen Ende des Gegenhalters 18 ist eine Kugel 20 vorgesehen, die drehbar gehalten ist.

**[0017]** In Figur 1 nicht dargestellt ist die Halterung des Schneidwerkzeugs selbst. Um das Schneidwerkzeug beispielsweise in Richtung des Pfeils 30 bewegen zu können, ist es beispielsweise an einer Robotvorrichtung gehalten, mit der das Schneidwerkzeug zumindest in einer Ebene verschoben werden kann. Im Grunde eignen sich dafür aber alle Bewegungsvorrichtungen, mit denen der Bügel in die erforderlichen Positionen, also sowohl x-, y- und z-Achse, bewegt werden kann.

**[0018]** Die Funktionsweise dieser ersten Ausführungsform ist damit klar und an sich recht einfach. Nach dem Einführen des zu schwächenden Werkstücks 24 in den Zwischenraum zwischen dem Schneidwerkzeug 12 und dem Gegenhalter 18 bzw. dem Einfahren des Werkzeuges in den Arbeitsbereich am Werkstück wird das Schneidwerkzeug 10 so bewegt, dass sich unter elastischer Verformung des Werkstücks 24 dieses mit einer entsprechenden Kraft am Gegenhalter 18 - hier der Kugel 20 - abstützt. Mittels der Kraftmessdose 22 kann die Kraft ermittelt bzw. sichergestellt werden, dass eine kontinu-

ierliche Anlagerung des zu schwächenden Werkstücks am als Auflager wirkenden Gegenhalter 18 vorliegt. Bei der Bewegung der starren Einheit aus Schneidwerkzeug 12, Bügel 16 und Gegenhalter 18 wird durch Einbringen eines Schnittes in das Werkstück 24 eine Schwächung erreicht, bei der eine durch den Abstand zwischen der Spitze des Schneidmessers 12 und dem obersten Ende der Kugel 20 definierten Abstand entsprechende Restwandstärke garantiert wird.

**[0019]** Eine konstruktiv etwas geänderte Ausführungsform ist in Fig. 2 dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente wie in Fig. 1. Der Unterschied zwischen den Ausführungsformen in Fig. 1 und Fig. 2 ist darin zu sehen, dass nunmehr das zu schwächende Werkstück 24 auf einer Platte 40 - auch Auflagetisch genannt - angeordnet ist. Dieser Auflagetisch übernimmt nunmehr die Funktion des Auflagers. Auf der unteren Fläche des Auflagetisches rollt nunmehr die Kugel 20 des Gegenhalters 18 ab. Die Anlage des Werkstücks 24 auf dem Auflagetisch 40 selbst wird sichergestellt durch die Vorspannung der Einheit aus Schneidwerkzeug 12, Bügel 16 und Gegenhalter 18 mittels einer Feder 38, die sich zwischen einem extern befestigten Abstützbock 36 und einer Abstützlasche 34 des Bügels 16 erstreckt. Mittels dieser Feder 38 wird die Kugel 20 an die Unterseite des Auflagetisches 40 gedrückt, wobei diese Kraft wiederum mittels der Kraftmessdose 22 ermittelt werden kann. Die Restwandstärke ergibt sich aus der Differenz des Abstandes des Schneidmessers zum Gegenhalter 18 abzüglich der Dicke des Auflagetisches 40.

**[0020]** Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 3 in schematischer Weise dargestellt. Dabei sind lediglich die signifikanten Elemente bezüglich einer Verstellung bzw. Regelung dargestellt. Andere Elemente sind der Übersichtlichkeit halber weggelassen worden.

**[0021]** In Fig. 3 ist ein Schneidmesser 12' vorgesehen, das mittels eines Aktuators (z.B. Stellmotor 50 und Spindeltrieb 52) in Richtung seiner Schneidachse in gewissen Bereichen verstellbar ist. Die Position des Schneidmessers 12' wird mittels eines Abstandssensors festgestellt. Der Sensor 54 ist über eine Signalleitung 60 mit einer Steuer- und Regeleinheit 56 verbunden. Die Steuer- und Regeleinheit 56 besitzt überdies eine Steuerleitung 58 zum Stellmotor 50, mit dem dieser mit den entsprechenden Stellsignalen beaufschlagt werden kann.

**[0022]** Überdies ist ein weiterer Abstandssensor 62 angeordnet, der unterhalb des Auflagetisches 40' positioniert ist und mittels eines Tasters die Entfernung zu einem Messpunkt 66 ermittelt. Der Messpunkt befindet sich dabei am Schnittpunkt der Schneidachse mit der Unterseite des Auflagetisches 40'. Diese Abstands-Information wird über eine Signalleitung 64 ebenfalls der Steuer- und Regeleinheit 56 zugeführt.

**[0023]** Die Steuer- und Regeleinheit 56 kann aus den beiden Signalen der Abstandssensoren 54 und 62 bei

einer entsprechenden Eichung den Abstand zwischen der Spitze des Schneidmessers 12' und dem Messpunkt 66, der in Richtung der Schnittachse an der Unterseite des Auflagetisches 40' angeordnet ist, bestimmen und je nach gewünschtem Abstand eine Nachregelung der Messerposition über den Stellmotor durchführen. Entsprechend dem Abstand zwischen dem Schneidmesser 12' und dem Messpunkt 66 abzüglich der Dicke des Auflagetisches 32' ergibt sich wiederum die Restwandstärke.

**[0024]** Der Vorteil dieser sicherlich aufwändigeren Vorrichtung ist die Einstellbarkeit der Restwandstärke. Weiterhin ist es möglich, Auflagetische mit variabler bzw. mit unbekannter Dicke einzusetzen. Hier wird zunächst das Schneidmesser durch einen Abstandssensor ersetzt und in einer einmaligen Referenzfahrt der Dickenverlauf über der Bewegung ermittelt. Diese Referenzdaten werden gespeichert und zusammen mit einer ggf. auch variablen Soll-Restwandstärke beim späteren Schnittvorgang als Sollwert genutzt.

**[0025]** Bei der Ausführungsform in Fig. 3 wird der Auflagetisch 40' mit der darauf positionierten Haut entlang des Pfeils 27 bewegt. Die Steuer- und Regeleinrichtung 56 bestimmt dann kontinuierlich und in Abhängigkeit der Signale der Abstandssensoren 54 und 62 das Ansteuersignal für den Stellmotor 50. Auch auf diese Weise kann - auch wenn keine starre Verbindung zwischen dem Schneidmesser 12' und einem Auflager (hier dem Auflagetisch 40') vorgesehen ist - eine definierte Restwandstärke durch eine entsprechende Überwachung auf der Schnittachse sichergestellt werden.

**[0026]** Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform entspricht in weiten Bereichen derjenigen in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform. Nunmehr ist jedoch der Bügel drehbar um die Messerdrehachse 76 gelagert. Der Bügel stützt sich über eine Momentenstütze 70 am Roboterhandgelenk 72 ab, so dass dieser seine Position unabhängig von einer Messerdrehung behält. Aufgrund der Drehbarkeit des Schneidmessers 12" kann ein einwandfreier Schnitt entlang einer beliebigen Schnittlinie durchgeführt werden. Bei jeder Richtungsänderung wird eine entsprechende Drehung des Schneidmessers 12" vorgenommen, so dass das Schneidergebnis optimal ist.

**[0027]** Von besonderem Interesse ist auch die leichte Zugänglichkeit des Werkstücks durch das Schneidwerkzeug. In den Figuren 5a bis 5c sind drei verschiedene Ausführungsformen zu erkennen, mit denen bei einer - zumindest während des Schneidvorgangs - starren Kopplung zwischen Schneidmesser und Auflager eine entsprechende Einfügung des Werkzeugs problemlos möglich ist.

**[0028]** Bei der ersten Ausführungsform gem. Fig. 5a ist der U-förmige Bügel zweiteilig ausgebildet, nämlich mit einem ersten oberen, winkelförmigen Bereich 80 und einem Schenkel 84, die beide über ein Drehgelenk miteinander verbunden sind. Am dem Drehgelenk gegenüberliegenden Ende des Schenkels 84 ist der Gegenhalter angeordnet. Durch Verschwenken des Schenkels 84

gegenüber den winkelförmigen Teil 80 des Bügels kann der Aufnahmeraum geöffnet werden, so dass ohne weiteres ein Hautelement einzulegen ist. Nach dem Einlegen des Hautelements bzw. dem Einfahren in das Werkstück kann der U-förmige Bügel durch Hochschwenken des Schenkels 84 geschlossen werden. Natürlich müssen während des Bearbeitungsvorgangs selbst die beiden verschiedenen Elemente des U-förmigen Bügels gegeneinander festgelegt sein.

**[0029]** Eine weitere Ausführungsform zum Einlegen eines Hautteils ist in Fig. 5b gezeigt, wo der winkelförmige Teil 80' des Bügels nunmehr mit dem Schenkel 84' nicht mehr durch ein Gelenk verbunden ist. Vielmehr ist nun der Schenkel 84' über eine entsprechende Führung linear verschieblich am anderen Bügelteil 80' gehalten. Die Linearverschiebung bzw. die Fixierung der beiden Elemente erfolgt über einen Hydraulikzylinder 86, der sich auf der einen Seite gegenüber dem Bügelteil 80' und auf der anderen Seite gegenüber dem Bügelteil 84' abstützt. Natürlich kann der Aktuator auch alternativ als pneumatischer oder elektrischer Antrieb ausgestaltet sein.

**[0030]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Sicherstellung des problemlosen Einsetzens bzw. Einfahren ist in Fig. 5c dargestellt. Dabei wird im Vergleich zur Ausführungsform in 5b nicht der gesamte untere Schenkel 84' abgesenkt, sondern lediglich der Gegenhalter 84". Der U-förmige Bügel bleibt damit im Wesentlichen starr erhalten.

**[0031]** Eine letzte Ausführungsform ist in Fig. 6 gezeigt. Dabei soll nur auf den als Auflager dienenden Gegenhalter 92 eingegangen werden. Dieser Gegenhalter ist gleichzeitig mit einem Messkopf ausgebildet und besitzt eine Verbindung mit einem Messtaster 94. Bei eingefügter Haut (in Fig. 6 nicht dargestellt) ist der Messkopf 92 gegen einen Anschlag nach unten verschoben und damit eine Entfernung von der Spitze des Schneidmessers beabstandet, die der Restwandstärke entspricht. Wird die Haut jedoch entfernt, so kann der Messkopf 92 in Richtung des Schneidmessers vorverfahren, wobei der Verfahrweg über dem Messtaster 94 erfasst wird. Auf diese Weise kann der Abstand des Auflagers zum Schneidwerkzeug ermittelt werden. Entspricht dieser Abstand nicht der gewünschten Restwandstärke, so liegt entweder eine fehlerhafte Justierung vor oder aber das Schneidmesser ist im Bereich seiner Spitze beschädigt.

**[0032]** Insgesamt werden das Schneidwerkzeug bzw. das Schneidmesser und der Gegenhalter bzw. das Auflager derart miteinander gekoppelt (passiv oder aktiv), dass der Abstand zwischen beiden Elementen exakt definiert ist. Der Gegenhalter legt somit die Bewegung des Scheidwerkzeuges und damit die Schnitttiefe direkt auf der Schneidachse fest, wenn das Werkstück am Gegenhalter anliegt. Der Einsatz eines "virtuellen Gegenhalters", bei dem die Lage der Restwandseite durch einen berührungslos arbeitenden Sensor erfasst wird, fällt ebenfalls in den Bereich der Erfindung. Dies gilt auch dann, wenn die Restwandseite des Werkstückes nicht direkt zur Gegenlage genutzt wird, indem statt dessen

die abgewandte Vorrichtungsseite und Restwandseite des Werkstückes entweder durch die Fertigungsvorgaben der Vorrichtung bekannt sind oder mit einer Referenzfahrt ermittelt werden.

**[0033]** Der Ausgleich von Toleranzen einer Roboterbewegung erfolgt mit Hilfe eines aktiven oder passiven Ausgleichselementes das in Richtung der Schneidachse die Relativposition zwischen Werkzeug und Gegenhalter durch Bewegung des Werkstückes, der Werkzeug-Gegenhaltereinheit und/oder einer synchronisierten Einzelbewegung von Werkzeug und Gegenhalter auf einem definierten Maß hält. Der Kontakt zwischen Gegenhalter und Restwandseite des Werkstückes kann durch eine integrierte Sensorik (Kraftsensoren, Präzisionsschalter, Abstandssensoren) überwacht werden.

**[0034]** Insgesamt kann der Prozess werkzeug- oder werkstückgeführt erfolgen. Dies heißt, das Werkzeug kann geführt oder stationär angeordnet sein. Als Werkzeuge kommen sämtliche mechanischen Scheidwerkzeuge in Betracht, wie etwa eine Klinge, ein Fräser mit Spindel, ein Ultraschallmesser, ein Heißmesser, ein Perforationswerkzeug (z.B. schwingende Nadel), etc.

**[0035]** Eine aktive Kopplung von Gegenhalter und Werkzeug kann durch den Einsatz beliebiger elektrischer, pneumatischer, mechanischer oder hydraulischer Aktuatoren oder von Kombinationen davon erfolgen.

**[0036]** Bei einer direkten mechanischen Kopplung von Werkzeug und Gegenhalter können externe Roboterachsen genutzt werden, den Bügel aus einem Kollisionsbereich zu halten. Weiterhin kann ein Bügel bei einer werkzeuggeführten Variante mechanisch so an den Roboter adaptiert werden, dass seine Lage unabhängig von der Achse des Roboters ist und einen optimalen Zugang zum Arbeitsbereich ermöglicht. Der Einsatz von rotationssymmetrischen Werkzeugen erlaubt zudem eine Nutzung eines Bügel in einer optimalen Position.

**[0037]** Wie oben angesprochen, sollte auch eine optimale Zugänglichkeit zum Werkzeug sichergestellt sein.

**[0038]** Die vorliegende Erfindung stellt eine hohe Prozesssicherheit bei der Schwächung von Kunststoffhäuten und ähnlichen Werkstücken, also Folien etc., durch einseitiges Einschneiden sicher, da ein definierter Abstand zwischen einem Auflager und der Spitze eines Schneidwerkzeugs in Richtung der Schneidachse sichergestellt ist.

#### Bezugszeichenliste

**[0039]**

10	Schneidwerkzeug
12, 12'	Schneidmesser (teilweise drehbar) 12"
14	Schneidachse
16	Bügel
18	Gegenhalter
20	Kugel
22	Kraftmessdose
24	(Zu schwächendes) Werkstück

26	Spannvorrichtung		66, 92) abstützt und
28, 28'	Restwandstärke		-- das Schneidmesser (12, 12', 12") gegen-
30	Bewegungsrichtung		über der Folie oder Haut (24) relativ beweg-
32, 32'	Dicke des Auflagetisches		bar ausgebildet ist,
34	Abstützlasche	5	
36	Abstützbock		<b>dadurch gekennzeichnet, dass</b>
38	Spiralfeder		ein Sensor (62,94) zur Erfassung der Position des
40, 40'	Auflagetisch		Auflagers (20, 40, 40', 66, 92) in der Schneidachse
50	Stellmotor		vorgesehen ist,
52	Spindeltrieb	10	ein Sensor (54) zur Erfassung der Position des
54	Abstandssensor für Schneidmesser		Schneidmessers (12, 12', 12") in der Schneidachse
56	Steuer- und Regeleinheit		vorgesehen ist,
58	Steuerleitung zum Stellmotor		eine Steuer- und Regeleinrichtung (56) vorgesehen
60	Signalleitung vom Abstandssensor		ist, die von den Sensoren (62, 94; 54) jeweils ein
62	Abstandssensor für Auflagetisch	15	entsprechendes Signal erhalten,
64	Signalleitung vom Abstandssensor		dass ein Stellantrieb (50, 104) zur Verstellung des
66	Messpunkt		Schneidmessers (12, 12', 12") in der Schneidachse
70	Haltearm		vorgesehen ist,
72	Gelenk		die Steuer- und Regeleinrichtung (56) zur Ermittlung
74	Robotarm	20	des Abstandes zwischen der Spitze des Schneid-
76	Drehhalterung		messers (12, 12', 12") und dem Auflager (20, 40, 40',
80, 80', 80"	Haltebügel (erster Teil)		66, 92) ausgebildet ist und
82	Gelenk		die Steuer- und Regeleinrichtung (56) zur Erzeu-
84, 84' 84"	Haltebügel (zweiter Teil) bzw. Gegenhal-	25	gung eines Stellsignals in Abhängigkeit von den
	ter		Sensorsignalen des Sensors zur Erfassung der Po-
86, 86'	Hydraulikzylinder		sition des Auflagers (62, 94) ausgebildet ist und das
88, 88'	Abstützung für den Hydraulikzylinder (be-		Stellsignal dem Stellantrieb 50, 104) zur Verfügung
	weglich)		stellt.
90	Kraftmessdose		
92	Gegenlager und Messkopf	30	<b>2.</b> Vorrichtung nach Anspruch 1,
94	Messtaster		<b>dadurch gekennzeichnet,</b>
96	Schneidspalt		<b>dass</b> zwischen Schneidmesser (12, 12', 12") und
100	Schneidwerkzeug (Stand der Technik)		Auflager (20, 40, 40', 66, 92) eine mechanische Kop-
102	Schneidmesser		pelung (16, 80, 80', 80") ausgebildet ist.
104	Stellmotor	35	
106	Stellspindel		<b>3.</b> Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
108	Auflagetisch		sprüche
110	(zu schwächendes) Werkstück		<b>dadurch gekennzeichnet,</b>
112	Restwandstärke		<b>dass</b> eine Bewegungsvorrichtung (74) zur Durch-
114	Referenzstärke	40	führung der Relativbewegung von Folie oder Haut
116	Sensorsignal		(24) und Schneidmesser (12, 12', 12") mittelbar oder
118	Abstandssensor		unmittelbar an dem Schneidmesser (12, 12', 12")
			angreift, die zur Bewegung des Schneidmessers
			(12, 12', 12") ausgebildet ist.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Einbringung von Schwächungs-

- schnitten in eine Folie oder Haut umfassend
- ein Schneidmesser(12, 12', 12"),
  - ein gegenüber dem Schneidmesser (12, 12') angeordnetes Auflager (20, 40, 40', 66, 92), wobei

-- die Folie oder Haut (24) zwischen dem Auflager (20, 40,40', 66, 92) und dem Schneidmesser (12, 12', 12") anordenbar ist und sich gegen das Auflager (20, 40, 40',

45 **4.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** eine Bewegungsvorrichtung zur Durchführung der Relativbewegung von Folie oder Haut (24) und Schneidmesser (12, 12', 12") mittelbar oder unmittelbar an der Haut oder der Folie (24) oder einer Halterung für die Haut oder die Folie angreift, die zur Bewegung der Haut oder Folie ausgebildet ist.

50 **5.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Schneidmesser (12, 12', 12") um seine Schneidachse drehbar ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem den vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**  
**dass** ein Drehantrieb (76) zum Drehen des Schneidmessers (12, 12', 12") vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Auflager (20, 40, 40', 66, 92) gegenüberliegend dem Schneidmesser (12, 12', 12") integral eine Tastvorrichtung umfasst, die bei eingelegter Haut oder Folie (24) gegen einen Anschlag zurückverfahren ist und bei fehlender Haut oder Folie in Anlage an das Schneidmesser (12, 12', 12") verfahrbar ist, wobei der Verfahrensbereich mittels einem Sensor (62) ermittelt wird.

### Claims

1. A device for the introduction of weakening cuts into a film or skin, comprising

- a cutting knife (12, 12', 12"),
- a support (20, 40, 40', 66, 92) arranged opposite the cutting knife (12, 12'), wherein
- the film or skin (24) is able to be arranged between the support (20, 40, 40', 66, 92) and the cutting knife (12, 12', 12") and is supported against the support (20, 40, 40', 66, 92) and
- the cutting knife (12, 12', 12") is configured so as to be movable with respect to the film or skin (24),

#### **characterized in that**

a sensor (62, 94) is provided for detecting the position of the support (20, 40, 40', 66, 92) in the cutting axis,

a sensor (54) is provided for detecting the position of the cutting knife (12, 12', 12") in the cutting axis, a controlling and regulating device (56) is provided, which respectively receive a corresponding signal from the sensors (62, 94; 54),

an adjustment drive (50, 104) is provided for adjusting the cutting knife (12, 12', 12") in the cutting axis, the controlling and regulating device (56) is constructed for determining the distance between the tip of the cutting knife (12, 12', 12") and the support (20, 40, 40', 66, 92) and

the controlling and regulating device (56) is constructed for generating an adjustment signal as a function of the sensor signals of the sensor for determining the position of the support (62, 94) and makes the adjustment signal available for the adjust-

ment drive (50, 104).

2. The device according to Claim 1,  
**characterized in that**  
a mechanical coupling (16, 80, 80', 80") is constructed between cutting knife (12, 12', 12") and support (20, 40, 40', 66, 92).
3. The device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
a movement device (74) for carrying out the relative movement of film or skin (24) and cutting knife (12, 12', 12") engages indirectly or directly on the cutting knife (12, 12', 12"), which device is constructed for the movement of the cutting knife (12, 12', 12").
4. The device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
a movement device for carrying out the relative movement of film or skin (24) and cutting knife (12, 12', 12") engages indirectly or directly on the skin or the film (24) or a mounting for the skin or the film, which device is constructed for the movement of the skin or film.
5. The device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the cutting knife (12, 12', 12") is constructed so as to be rotatable about its cutting axis.
6. The device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
a rotary drive (76) is provided for rotating the cutting knife (12, 12', 12").
7. The device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the support (20, 40, 40', 66, 92) integrally comprises a feeler device opposite the cutting knife (12, 12', 12"), which when the skin or film (24) is inserted is moved back against a stop and when the skin or film is absent is movable in abutment against the cutting knife (12, 12', 12"), wherein the range of movement is determined by means of a sensor (62).

### Revendications

1. Dispositif pour réaliser des fentes d'affaiblissement dans un film ou une peau comprenant

- une lame de coupe (12, 12', 12"),
- un support (20, 40, 40', 66, 92) disposé face à la lame de coupe (12, 12'), sachant que
- le film ou la peau (24) peut être disposé(e) entre le support (20, 40, 40', 66, 92) et la lame de coupe (12, 12', 12") et s'appuie contre le support (20, 40, 40', 66, 92) et

- la lame de coupe (12, 12', 12") est conçue comme étant relativement mobile par rapport au film ou à la peau (24),

**caractérisé en ce**

**qu'**un capteur (62, 94) pour détecter la position du support (20, 40, 40', 66, 92) est prévu dans l'axe de coupe,

**qu'**un capteur (54) pour détecter la position de la lame de coupe (12, 12', 12") est prévu dans l'axe de coupe,

**qu'**un dispositif de commande et de régulation (56) est prévu qui reçoit un signal correspondant des capteurs (62, 94 ; 54),

**qu'**un mécanisme de commande (50, 104) est prévu pour déplacer la lame de coupe (12, 12', 12") dans l'axe de coupe,

**que** le dispositif de commande et de régulation (56) est conçu pour calculer l'écart entre la pointe de la lame de coupe (12, 12', 12") et le support (20, 40, 40', 66, 92),

**que** le dispositif de commande et de régulation (56) est conçu pour produire un signal de commande en fonction des signaux du capteur de détection de la position du support (62, 94) et met le signal de commande à disposition du mécanisme de commande (50, 104).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce** **qu'**un couplage mécanique (16, 80, 80', 80") est formé entre la lame de coupe (12, 12', 12") et le support (20, 40, 40', 66, 92). 30
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** un dispositif de déplacement (74) pour effectuer le mouvement relatif du film ou de la peau (24) et de la lame de coupe (12, 12', 12") se met en prise directement ou indirectement sur la lame de coupe (12, 12', 12"), lequel est conçu pour le déplacement de la lame de coupe (12, 12', 12"). 35 40
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** un dispositif de déplacement pour effectuer le mouvement relatif du film ou de la peau (24) et de la lame de coupe (12, 12', 12") se met en prise directement ou indirectement sur la peau ou le film (24) ou une fixation pour la peau ou le film, lequel est conçu pour le déplacement de la peau ou du film. 45 50
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame de coupe (12, 12', 12") est conçue pour 55

pouvoir tourner sur son axe de coupe.

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

5

**caractérisé en ce qu'**

un entraînement rotatif (76) est prévu pour faire tourner la lame de coupe (12, 12', 12").

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

10

**caractérisé en ce**

**que** le support (20, 40, 40', 66, 92) face à la lame de coupe (12, 12', 12") comprend un dispositif de palpation de manière intégrale qui est reculé contre une butée lorsque la peau ou le film (24) est en place et qui peut être déplacé pour se poser sur la lame de coupe (12, 12', 12") lorsque la peau ou le film est absent, sachant que la plage de déplacement est calculée via un capteur (62). 15 20 25

Fig. 1

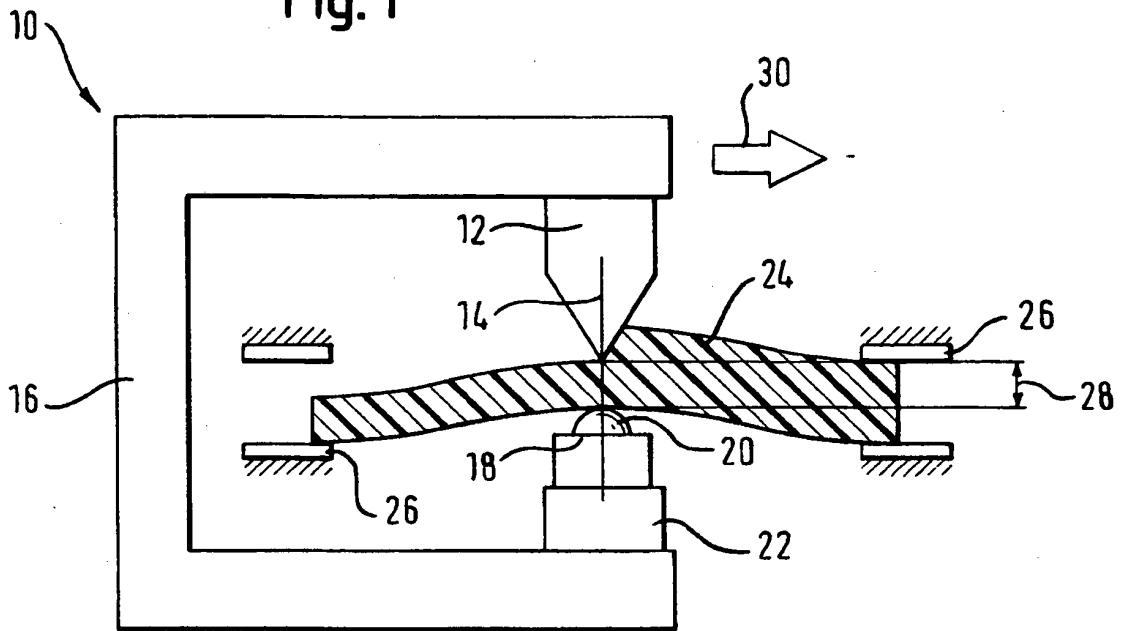


Fig. 2

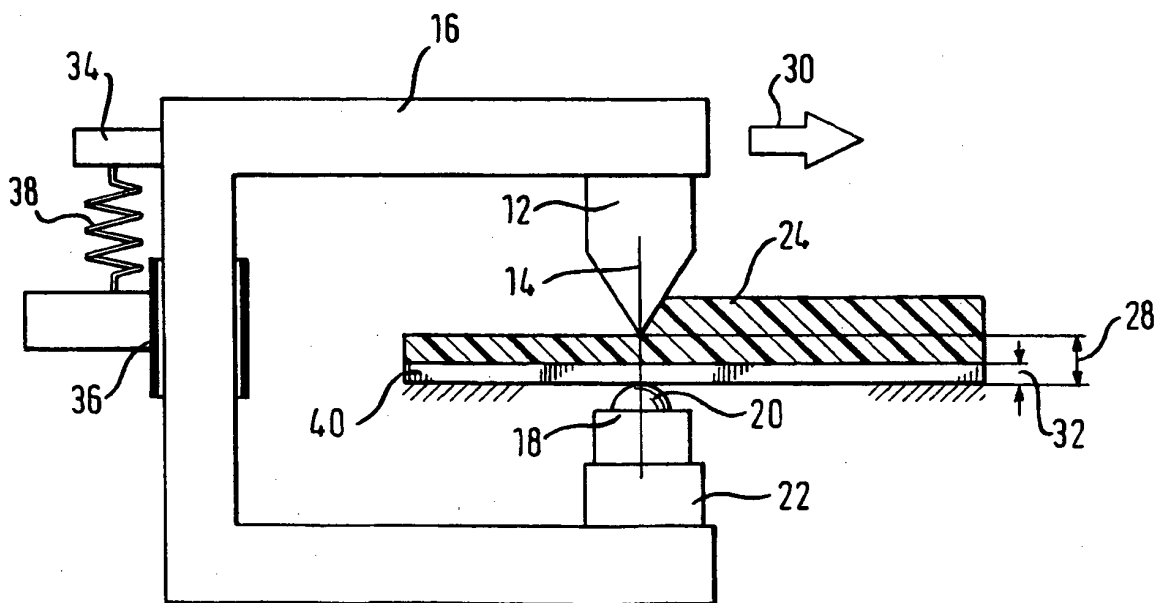


Fig. 3

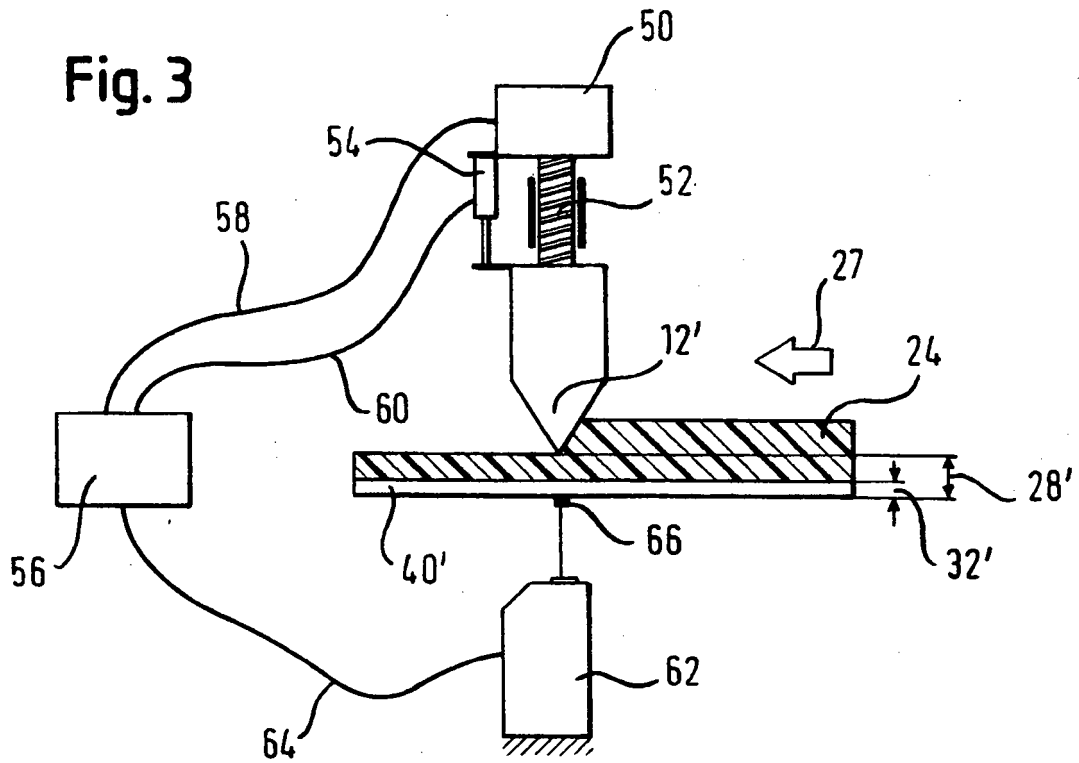


Fig. 4

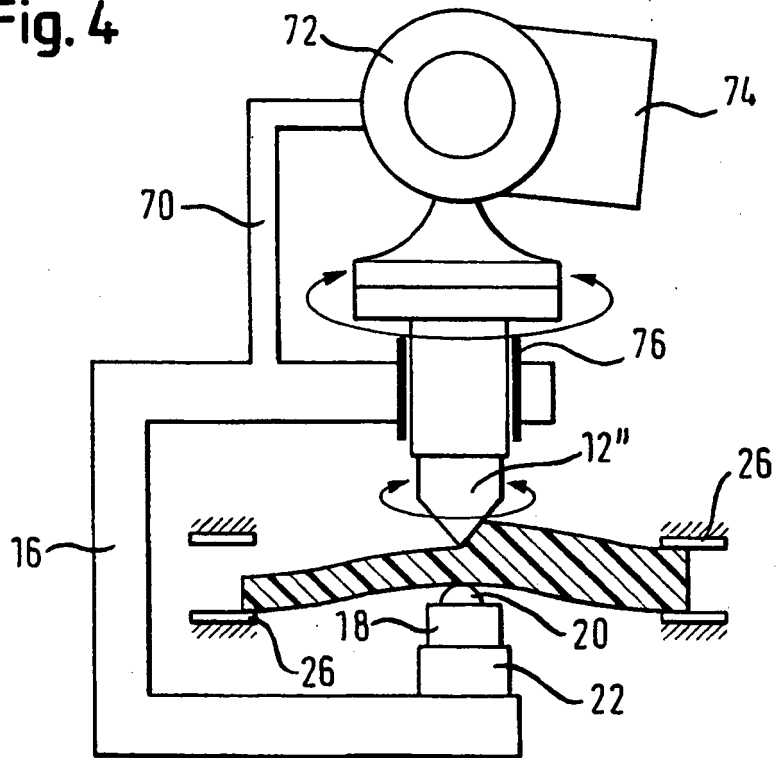


Fig. 5c

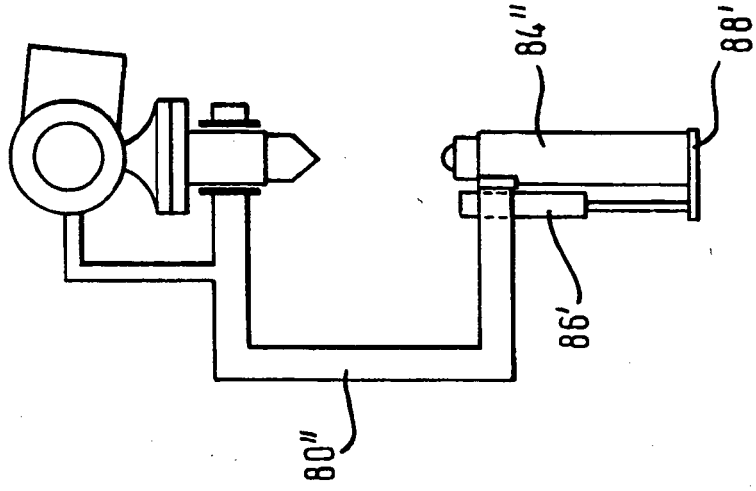


Fig. 5b

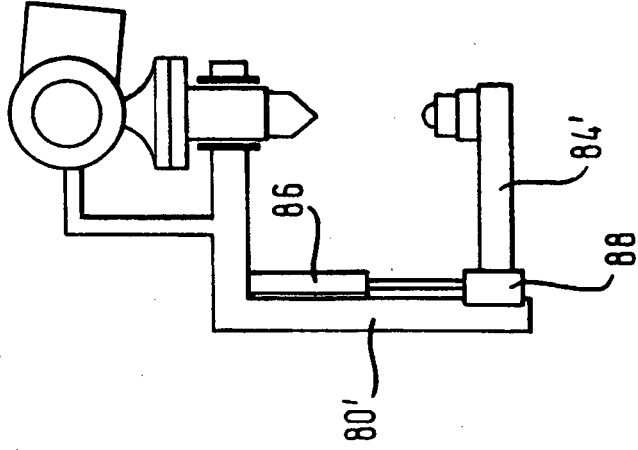


Fig. 5a

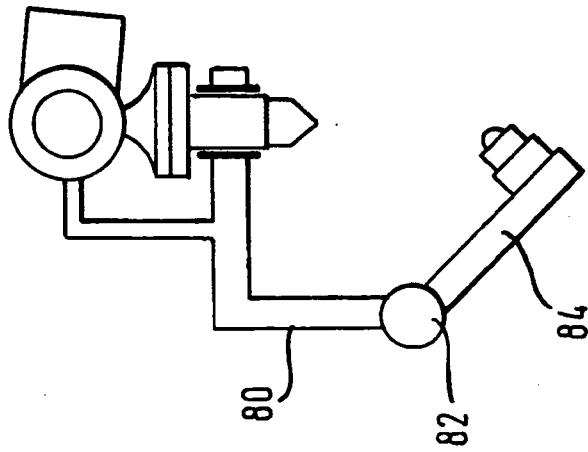


Fig. 6

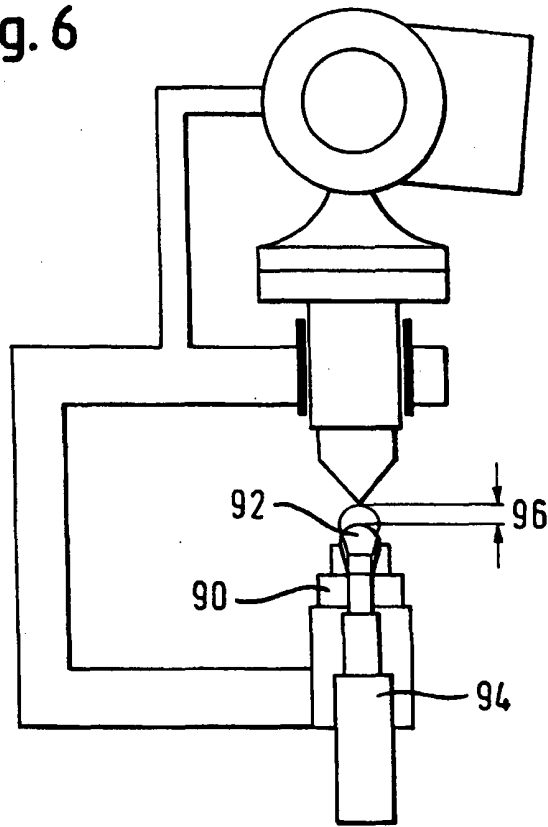
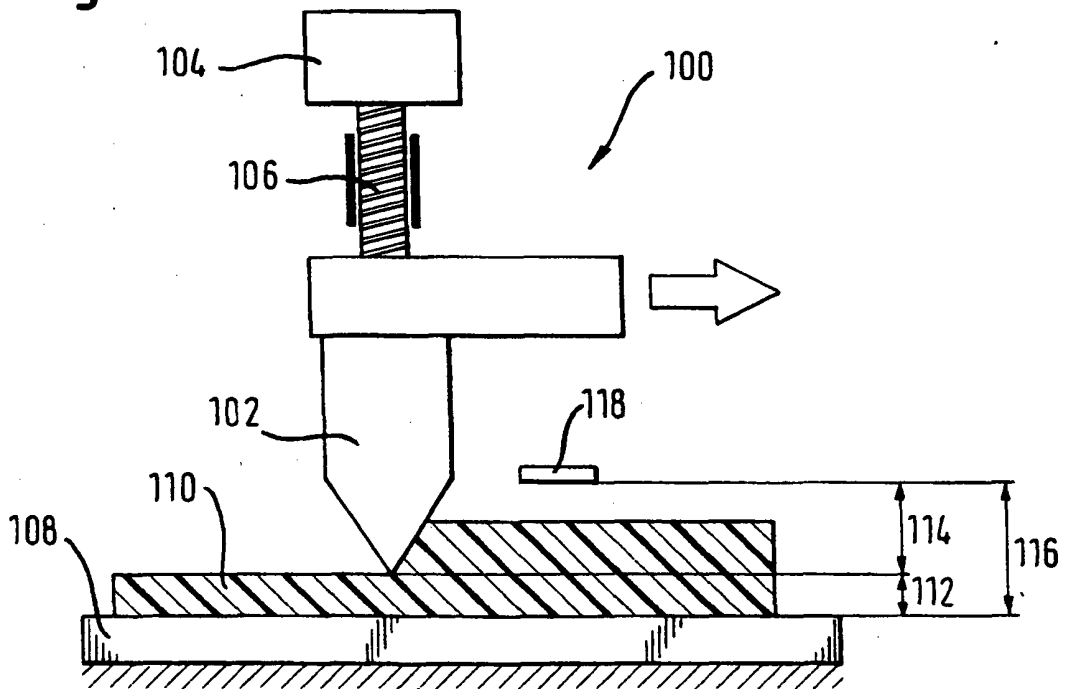


Fig. 7



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 20314281 U1 [0001]
- US 4517872 A [0005]