



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 400 290 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.03.2004 Patentblatt 2004/13**

(51) Int Cl.7: **B21D 5/04**

(21) Anmeldenummer: **02021107.4**

(22) Anmeldetag: **23.09.2002**

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

• **Laib, Wolfgang**  
**74354 Besigheim (DE)**  
• **Bytow, Peter**  
**75397 Simmozheim (DE)**

(71) Anmelder: **TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH  
+ Co. KG**  
**71254 Ditzingen (DE)**

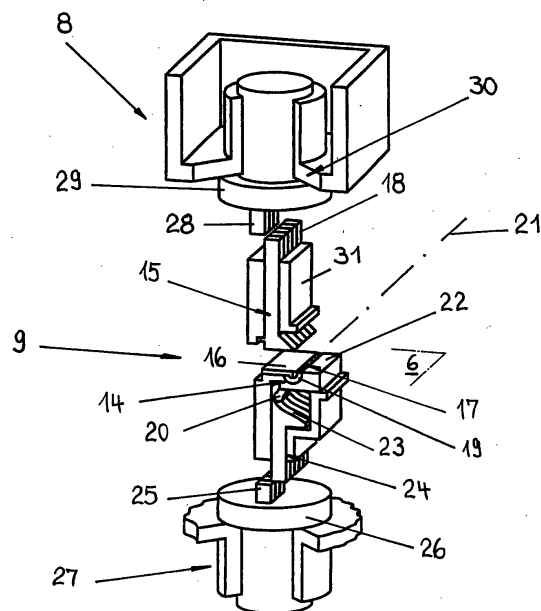
(74) Vertreter: **KOHLER SCHMID + PARTNER**  
**Patentanwälte**  
**Ruppmannstrasse 27**  
**70565 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Klinkhammer, Marc**  
**71254 Ditzingen (DE)**

(54) **Maschinelle Biegevorrichtung sowie maschinelle Anordnung mit einer derartigen Biegevorrichtung**

(57) Eine maschinelle Biegevorrichtung (8) zum Biegen von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen (6), weist zumindest ein Biegewerkzeug (9) auf, das wenigstens einen mittels eines Biegeantriebes (27) bewegbaren Werkzeugteil umfasst. Unter Beaufschlagung mittels des bewegten Werkzeugteils ist das Werkstück entlang einer Biegelinie (11) biegebar. Der bewegbare Werkzeugteil umfasst in Richtung der Biegelinie (11) aufeinanderfolgende Werkzeugteilsegmente, von denen wenigstens eines wahlweise mit dem Biegeantrieb (27) antriebsverbindbar ist.

Eine maschinelle Anordnung zum Bearbeiten von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen (6), umfasst neben der beschriebenen maschinellen Biegevorrichtung (8) eine maschinelle Trennvorrichtung. An der maschinellen Biegevorrichtung (8) sind dabei mittels der maschinellen Trennvorrichtung trennend bearbeitete Werkstückteile biegend bearbeitbar.



**Fig. 2**

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine maschinelle Biegevorrichtung zum Biegen von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen, mit zumindest einem Biegewerkzeug, das wenigstens einen mittels eines Biegeantriebs bewegbaren Werkzeugteil aufweist, wobei das Werkstück unter Beaufschlagung mittels des bewegten Werkzeugteils entlang einer Biegelinie biegebar ist und der bewegbare Werkzeugteil in Richtung der Biegelinie aufeinanderfolgende Werkzeugteilsegmente umfasst. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine maschinelle Anordnung mit einer vorstehend beschriebenen Biegevorrichtung.

**[0002]** Gattungsgemäßer Stand der Technik ist das Dokument DE 196 40 124 A1. Diese Vorveröffentlichung offenbart eine Biegemaschine mit einem Schwenkbiegewerkzeug. Eine Biegewange des Schwenkbiegewerkzeuges ist dabei mit einem Biegewangenwerkzeug versehen; das seinerseits aus in Richtung der Biegelinie aneinander gereihten Werkzeugabschnitten zusammengesetzt ist. Einzelne Werkzeugabschnitte können zwischen einer Funktions- und einer Außerfunktionsstellung hin und her bewegt werden. Befinden sich die Werkzeugabschnitte in der Funktionsstellung, so beaufschlagen sie beim Schwenken der Biegewange das Werkstück und tragen so zu dessen Biegung bei. Bei Einnahme der Außerfunktionsstellung bewegen sich die Werkzeugabschnitte an dem Werkstück vorbei, ohne dieses zu verformen. Zur Werkstückbearbeitung ist stets die Biegewange mit sämtlichen, also sowohl mit den in Funktionsstellung als auch mit den in Außerfunktionsstellung befindlichen Werkzeugabschnitten zu schwenken.

**[0003]** Den Stand der Technik dahingehend weiterzubilden, dass eine verbesserte Abstimmung auf wechselnde Anwendungsfälle möglich ist, hat sich die vorliegende Erfindung zum Ziel gesetzt.

**[0004]** Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch die maschinelle Biegevorrichtung gemäß Patentanspruch 1 sowie die maschinelle Anordnung gemäß Patentanspruch 10.

**[0005]** Im Falle der Erfindung wird demnach wenigstens ein Werkzeugteilsegment verwendet, das wahlweise mit dem Biegeantrieb antriebsverbindbar ist. Stets sind nur diejenigen Werkzeugteilsegmente unter Beaufschlagung des zu verformenden Werkstückes zu bewegen, die für die Erstellung der gewünschten Biegung tatsächlich benötigt werden. Die übrigen Werkzeugteilsegmente können in Ruhelage verbleiben. Für jeden Biegevorgang steht somit das passende Biegewerkzeug zur Verfügung, ohne dass zu diesem Zweck ein Werkzeugwechsel durchzuführen wäre.

**[0006]** Besondere Ausführungsarten der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 9.

**[0007]** Im Falle der Erfindungsbauart nach Patentanspruch 2 ist als Biegewerkzeug ein Schwenkbiegewerkzeug mit bedarfsabhängig antreibbaren Biegewangensegmenten vorgesehen. Die erfindungsgemäße Verwendung eines Schwenkbiegewerkzeuges bietet den Vorteil, dass bei der Werkstückbearbeitung lediglich der abgebogene Werkstückschenkel seine Ausgangslage verlässt. Das restliche Werkstück kann während des Bearbeitungsvorganges - anders als beispielsweise beim Gesenkbiegen - seine Ausgangslage beibehalten.

**[0008]** Im Interesse einer wirksamen und mit konstruktiv einfachen Mitteln zu realisierenden Einleitung der für die Werkstückbearbeitung benötigten Biegekräfte ist an der erfindungsgemäßen Biegevorrichtung nach Patentanspruch 3 wenigstens ein Biegewangensegment als zweiarmer Schwenkhebel mit einem Biegearm sowie einem Antriebsarm ausgebildet.

**[0009]** Konstruktiv einfach umzusetzende Möglichkeiten zur wahlweisen Herstellung oder Trennung der Antriebsverbindung zwischen bewegbaren Werkzeugteilsegmenten des Biegewerkzeuges und dem Biegeantrieb sind im Falle der Erfindungsbauarten nach den Patentansprüchen 4 bis 6 vorgesehen.

**[0010]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist ausweislich Patentanspruch 7 nicht nur der unter biegender Beaufschlagung des zu verformenden Werkstückes bewegbare Werkzeugteil sondern darüber hinaus auch ein diesem Werkzeugteil zugeordneter Niederhalter in Segmente unterteilt. Die Niederhaltersegmente können wahlweise mit einem Niederhalterantrieb antriebsverbunden werden. Eine Verbindung mit dem zugehörigen Antrieb hergestellt wird dabei für diejenigen Niederhalter- und Biegewangensegmente, welche bei der Werkstückbearbeitung miteinander zusammenwirken. Dementsprechend wird das Werkstück nur in demjenigen Bereich von dem Niederhalter bzw. von Niederhaltersegmenten beaufschlagt, in welchem die gewünschte Biegung zu erstellen ist. In anderen, etwa in angrenzenden Werkstückbereichen angeordnete Niederhaltersegmente können von dem Werkstück beabstandet sein. Diese Möglichkeit ist insbesondere dann von Vorteil, wenn an dem Werkstück eine Biegung nahe einer bereits existierenden Biegung zu erstellen ist. Beschränkt sich die Beaufschlagung des Werkstückes mit Niederhaltersegmenten auf den Werkstückbereich der zusätzlichen Biegung, so wird eine unerwünschte Deformierung der bereits existierenden Biegung durch Niederhaltersegmente vermieden.

**[0011]** Im Falle der Erfindungsbauart nach Patentanspruch 8 besteht die Möglichkeit, an dem zu bearbeitenden Werkstück wahlweise Biegungen in entgegengesetzten Richtungen zu erstellen. Im Interesse einer kompakten und kostengünstigen Bauweise ist dabei ausweislich Patentanspruch 9 vorgesehen, dass wenigstens an einer Seite des zu bearbeitenden Werkstückes der Biegeantrieb des einen und der Niederhalterantrieb des anderen Biegewerkzeuges zumindest ein gemeinsames Antriebselement aufweisen.

**[0012]** Nachstehend wird die Erfindung anhand beispielhafter und stark schematisierter Darstellungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Biegemaschine bei der biegenden Bearbeitung eines Bleches,

Figuren 2 bis 6 den Ablauf eines Biegevorganges anhand der sich dabei ergebenden Betriebszustände eines an der Biegemaschine gemäß Figur 1 einsetzbaren Biegewerkzeuges erster Bauart,

Figuren 7a bis 7d und 8a bis 8d Darstellungen zu der Funktionsweise eines an der Biegemaschine gemäß Figur 1 einsetzbaren Biegewerkzeuges zweiter Bauart,

Figur 9 ein an der Biegemaschine gemäß Figur 1 einsetzbares Doppelwerkzeug und

Figur 10 eine maschinelle Anordnung zum Bearbeiten von Blechen mit einer Biege- sowie mit einer Trennstation.

**[0013]** Gemäß Figur 1 besitzt eine Biegemaschine 1 ein C-förmiges Maschinengestell 2 mit einem oberen Gestellschenkel 3 und einem unteren Gestellschenkel 4. Im Rachenraum der Biegemaschine 1 zwischen dem oberen Gestellschenkel 3 und dem unteren Gestellschenkel 4 ist eine herkömmliche Koordinatenführung 5 untergebracht. Ein zu bearbeitendes Werkstück in Form eines Bleches 6 ist an der Koordinatenführung 5 mittels nicht gezeigter Spannpratzen gehalten und durch entsprechende Verfahrbewegung der Koordinatenführung 5 in der horizontalen Blechebene beweglich. Bei seiner Bewegung mittels der Koordinatenführung 5 ruht das Blech 6 auf einem Werkstücktisch 7 üblicher Bauart, der an der Oberseite des unteren Gestellschenkels 4 angebracht ist.

**[0014]** Zweck der mittels der Koordinatenführung 5 ausgeführten Bewegung des Bleches 6 ist dessen Positionierung gegenüber einer an dem freien Ende des oberen Gestellschenkels 3 vorgesehenen maschinellen Biegevorrichtung in Form einer Biegestation 8. An der Biegestation 8 werden mittels eines Biegewerkzeuges 9 Abkantungen 10 erstellt, die in Richtung von Biegelinien 11 unterschiedliche Längen besitzen. Abgekantete Laschen 12 wurden in einem der biegenden Bearbeitung des Bleches 6 vorausgegangenen Bearbeitungsgang an dem ebenen Blech 6 an drei Seiten freigeschnitten. Entsprechende noch in der Ebene des Bleches 6 liegende Laschen 13 sind in Figur 1 ebenfalls dargestellt. Die Abkantung einer dieser Laschen 13 entlang einer Biegelinie 11 wird nachstehend beschrieben.

**[0015]** Gemäß den Figuren 2 bis 6 handelt es sich bei dem Biegewerkzeug 9 um ein Schwenkbiegewerkzeug mit einer Biegewange 14, einem Niederhalter 15 sowie einer Werkstückauflage 16. Die Biegewange 14 ist aus fünf Biegewangensegmenten 17, der Niederhalter 15 aus fünf Niederhaltersegmenten 18 zusammengesetzt. Sowohl die Biegewangensegmente 17 als auch die Niederhaltersegmente 18 sind in Richtung der von der Biegewange 14 im Zusammenwirken mit dem Niederhalter 15 definierten Biegelinie 11 aneinandergereiht.

**[0016]** Die Biegewangensegmente 17 sind als Schwenkhebel ausgeführt und besitzen jeweils einen Biegearm 19 sowie einen Antriebsarm 20. Sie sind um eine Schwenkachse 21 schwenkbar an einer Biegewangenhalterung 22 der Biegestation 8 gelagert. Die Antriebsarme 20 stützen sich mit ihren freien Enden jeweils auf einer Steuerbahn 23 ab, die ihrerseits an einem Steuerelement 24 vorgesehen ist. Die Steuerelemente 24 sind an der Biegewangenhalterung 22 linear verschiebbar geführt. Über Kupplungsteile 25 können die Steuerelemente 24 mit einem Kolben 26 eines Biegeantriebes 27 antriebsverbunden werden. Jedem Steuerelement 24 ist ein einzelnes Kupplungsteil 25 zugeordnet. Die Kupplungsteile 25 können mittels nicht gezeigter Stelleinrichtungen einzeln zwischen den Steuerelementen 24 und dem Kolben 26 des Biegeantriebes 27 ein- oder ausgerückt werden. Alternativ können die Steuerelemente 24 und der Kolben 26 des Biegeantriebes 27 auch über ein Kupplungsteil kuppelbar sein, welches in Richtung der Schwenkachse 21 zwischen die Steuerelemente 24 und den Kolben 26 einschiebbar ist und dessen Länge derart bemessen ist, dass es je nach Einschubposition zwischen einem oder mehreren, maximal allen Steuerelementen 24 einerseits und dem Kolben 26 andererseits angeordnet werden kann. Auch ist es denkbar, zur Kupplung der Steuerelemente 24 und des Kolbens 26 ein wellenartiges Bauteil vorzusehen, dessen Achsrichtung parallel zu der Schwenkachse 21 verläuft und das in dieser Richtung aufeinander folgende Wellenabschnitte aufweist, die unterschiedlichen Steuerelementen 24 zugeordnet sind und in Umfangsrichtung der Welle gegeneinander versetzte radiale Vorsprünge ausbilden, wobei in Abhängigkeit von der Drehstellung der Welle bezüglich ihrer Achse eine unterschiedliche Anzahl von Wellenabschnitten wirksam ist und dementsprechend eine unterschiedliche Anzahl von Steuerelementen 24 über radiale Wellenvorsprünge mit dem Kolben 26 antriebsverbunden ist.

**[0017]** Ähnlich wie an der Biegewange 14 stellen sich die Verhältnisse an dem Niederhalter 15 dar. Jedem der Niederhaltersegmente 18 ist ein Kupplungsteil 28 zugeordnet. Mittels einer ebenfalls nicht gezeigten Stelleinrichtung lassen sich die Kupplungsteile 28 einzeln zwischen den Niederhaltersegmenten 18 und einem Kolben 29 eines Niederhalterantriebes 30 ein- oder ausrücken. Die Niederhaltersegmente 18 sind in der Bewegungsrichtung des Kolbens 29 an einem Niederhalterträger 31 linear beweglich geführt. Entsprechend den Kupplungsteilen 25 können die Kupplungsteile 28 durch konstruktiv andersartige Bauteile zur Herstellung einer Antriebsverbindung zwischen dem Kolben 29 des Niederhalterantriebes 30 und den Niederhaltersegmenten 18 ersetzt sein.

**[0018]** Die Ausgangssituation vor Beginn der biegenden Bearbeitung des Bleches 6 ist in Figur 2 dargestellt. Das gestrichelt angedeutete Blech 6 ruht auf der Werkstückauflage 16. Die Biegewange 14 bzw. die Biegewangensegmente 17 nehmen ihre Ausgangsstellung ein. Der Niederhalter 15 bzw. die Niederhaltersegmente 18 sind gegenüber dem Blech 6 zurückgezogen. Die Kupplungsteile 25, 28 sind ausgerückt. Es besteht folglich weder eine Antriebsverbindung zwischen den Biegewangensegmenten 17 und dem Biegeantrieb 27 noch eine Antriebsverbindung zwischen den Niederhaltersegmenten 18 und dem Niederhalterantrieb 30.

**[0019]** Zur Vorbereitung des Biegevorganges ist eine auf die Länge der zu erstellenden Abkantung abgestimmte Anzahl von Kupplungsteilen 25, 28 zwischen dem Kolben 26 des Biegeantriebes 27 und den Steuerelementen 24 bzw. zwischen den Niederhaltersegmenten 18 und dem Kolben 29 des Niederhalterantriebes 30 einzurücken.

**[0020]** In dem gezeigten Beispielsfall werden zu diesem Zweck jeweils zwei Kupplungsteile 25, 28 aus ihrer Außerfunktionsstellung gemäß Figur 2 in ihre Funktionsstellung gemäß Figur 3 überführt.

**[0021]** Werden nun der Kolben 26 des Biegeantriebes 27 und der Kolben 29 des Niederhalterantriebes 30 in Richtung von Pfeilen 32, 33 verschoben, so kommen die beiden eingerückten Kupplungsteile 25 an den beiden zugeordneten Steuerelementen 24, die beiden eingerückten Kupplungsteile 28 an den beiden zugehörigen Niederhaltersegmenten 18 zur Anlage. Damit sind die beiden Niederhaltersegmente 18 mit dem Niederhalterantrieb 30 und die beiden Steuerelemente 24 und mit diesen die beiden zugehörigen Biegewangensegmente 17 mit dem Biegeantrieb 27 antriebsverbunden. Es besteht der in Figur 4 veranschaulichte Betriebszustand.

**[0022]** Wird ausgehend von diesen Verhältnissen der Niederhalterantrieb 30 betätigt, so senken sich die zuvor aktivierten, d.h. mit dem Niederhalterantrieb 30 antriebsverbundenen Niederhaltersegmente 18 auf das Blech 6 ab. Infolge einer entsprechenden Positionierung des Bleches 6 gegenüber der Biegestation 8 kommen dabei die aktivierten Niederhaltersegmente 18 mit ihren vorspringenden Enden in demjenigen Bereich des Bleches 6 zur Auflage, in welchem die abzukantende ebene Lasche 13 an das restliche Blech 6 anschließt (Figur 5). Aufgrund des mittels des Niederhalterantriebes 30 aufgebrachten Anpressdruckes ist das Blech 6 zwischen den wirksamen Niederhaltersegmenten 18 und der Werkstückauflage 16 gegen jegliche Bewegung gesichert fixiert.

**[0023]** Wird nun der Kolben 26 des Biegeantriebes 27 ausgehend von seiner Stellung gemäß den Figuren 4, 5 in Richtung des Pfeils 32 bewegt, so verlagern sich die beiden aktivierten Steuerelemente 24 in den Abbildungen nach oben. Dabei gleiten die zugehörigen Biegewangensegmente 17 mit ihren Antriebsarmen 20 an den Steuerbahnen 23 der beiden Steuerelemente 24 entlang. Die beiden aktivierten Biegewangensegmente 17 verschwenken folglich um die Schwenkachse 21 und biegen mit ihren Biegearmen 19 die Lasche 13 des Bleches 6 wie in Figur 6 gezeigt nach oben. Damit ist die gewünschte Abkantung erstellt und das Biegewerkzeug 9 kann durch Rückhub der Kolben 26, 29 und entsprechende Rückstellbewegungen der zur Durchführung der Werkstückbearbeitung genutzten Biegewangensegmente 17 und Niederhaltersegmente 18 in den Ausgangszustand gemäß Figur 2 rücküberführt werden.

**[0024]** Ein in den Figuren 7a bis 7d und 8a bis 8d dargestelltes Biegewerkzeug 9a unterscheidet sich von dem Biegewerkzeug 9 gemäß den Figuren 2 bis 6 im Wesentlichen bezüglich der Aktivierung und Betätigung einer Biegewange 14a. So dient zur Aktivierung und Deaktivierung von schwenkhebelartigen Biegewangensegmenten 17a eine Schalteinrichtung 34 in Form eines Stellzylinders. Dabei ist jedem Biegewangensegment 17a eine eigene Stelleinrichtung 34 zugeordnet.

**[0025]** Biegewangensegmente 17a, die bei der nachfolgenden Werkstückbearbeitung genutzt werden sollen, werden mittels der Schalteinrichtung 34 an einem Antriebsarm 20a in eine Aufnahme 35 an einem Mitnehmer 36 eines Biegeantriebes 27a eingerückt. Wird der Mitnehmer 36 anschließend aus seiner Ausgangsstellung gemäß Figur 7a in seine Endstellung gemäß Figur 7d verschoben, so nimmt er den Antriebsarm 20a des oder der eingerückten Biegewangensegmente 17a mit. In der Folge schwenken die betreffenden Biegewangensegmente 17a um ihre Schwenkachse 21 und verformen das Blech 6 mittels eines Biegearms 19a in der gewünschten Weise. Biegewangensegmente 17a, die bei der Bearbeitung des Bleches 6 außer Funktion bleiben sollen, werden mittels der jeweiligen Schalteinrichtung 34 aus der Aufnahme 35 an dem Mitnehmer 36 des Biegeantriebes 27a ausgerückt bzw. in einer ausgerückten Stellung gehalten. Wie in den Figuren 8a bis 8d dargestellt kann dann der Mitnehmer 36 horizontal verschoben werden, ohne dass die ausgerückten Biegewangensegmente 17a um die Schwenkachse 21 schwenken und das Blech 6 verformen würden.

**[0026]** Ein in Figur 9 dargestelltes Doppelwerkzeug 37 umfasst zwei einander in Aufbau und Funktionsweise entsprechende Biegewerkzeuge 9, die um 180° gegeneinander verdreht angeordnet sind. Auf ein und derselben Seite des zu bearbeitenden Bleches 6 liegen daher jeweils ein Niederhalter 15 des einen und eine Biegewange 14 des anderen Biegewerkzeuges 9. Aufgrund des gegebenen Aufbaues können an den Biegewerkzeugen 9 Abkantungen mit einander entgegengesetzten Richtungen erstellt werden. In Figur 9 angedeutet ist eine nach unten abgekantete Lasche des Bleches 6.

**[0027]** Kupplungsteile 25, 28 sind an beiden Seiten des Bleches 6 wahlweise zur Aktivierung einer Biegewange 14 oder zur Aktivierung eines Niederhalters 15 verwendbar. Ein hydraulischer Antrieb fungiert, je nachdem welcher der Biegewerkzeugteile aktiviert ist, als Biegeantrieb 27 mit Kolben 26 oder als Niederhalterantrieb 30 mit Kolben 29.

**[0028]** Ausweislich Figur 10 ist die Biegestation 8 integriert in eine maschinelle Anordnung 38 zum Bearbeiten des

Blech 6, die zusätzlich eine maschinelle Trennvorrichtung 39 zum trennenden Bearbeiten des Bleches 6 umfasst. Bei der Trennvorrichtung 39 handelt es sich im gezeigten Beispielsfall um eine Stanzvorrichtung. Ohne weiteres denkbar sind beispielsweise auch eine Wasser-, eine Plasma- und/oder eine Laserschneideinrichtung. Mittels der Trennvorrichtung 39 werden zunächst an dem ebenen Blech 6 Laschen an drei Seiten freigeschnitten. Anschließend wird das Blech 6 mittels der Koordinatenführung 5 gegenüber der Biegestation 8 derart positioniert, dass mittels der Biegestation 8 die ebenen Laschen in der gezeigten Weise abgekantet werden können.

**[0029]** Die Maschinenfunktionen sind bei sämtlichen vorstehend beschriebenen Bearbeitungsvorrichtungen CNC-gesteuert.

## Patentansprüche

1. Maschinelle Biegevorrichtung zum Biegen von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen (6), mit zumindest einem Biegewerkzeug (9, 9a), das wenigstens einen mittels eines Biegeantriebs (27, 27a) bewegbaren Werkzeugteil aufweist, wobei das Werkstück unter Beaufschlagung mittels des bewegten Werkzeugteils entlang einer Biegelinie (11) biegebar ist und der bewegbare Werkzeugteil in Richtung der Biegelinie (11) aufeinanderfolgende Werkzeugteilsegmente umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Werkzeugteilsegment wahlweise mit dem Biegeantrieb (27, 27a) antriebsverbindbar ist.
2. Maschinelle Biegevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Biegewerkzeug (9, 9a) ein Schwenkbiegewerkzeug vorgesehen ist mit einem bewegbaren Werkzeugteil in Form einer um eine in Richtung der Biegelinie (11) verlaufende Schwenkachse (21) schwenkbaren Biegewange (14, 14a) und dass die Biegewange (14, 14a) Werkzeugteilsegmente in Form von Biegewangensegmenten (17, 17a) umfasst, von denen wenigstens eines wahlweise mit dem Biegeantrieb (27, 27a) antriebsverbindbar und bei hergestellter Antriebsverbindung unter biegender Beaufschlagung des Werkstücks um die Schwenkachse (21) schwenkbar ist.
3. Maschinelle Biegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Biegewangensegment (17, 17a) als zweiarmiger Schwenkhebel ausgebildet ist mit einem an der einen Seite der Schwenkachse (21) vorgesehenen Biegearm (19, 19a) zur biegenden Beaufschlagung des Werkstücks sowie mit einem an der anderen Seite der Schwenkachse (21) vorgesehenen Antriebsarm (20, 20a), zur wahlweisen Herstellung der Antriebsverbindung mit dem Biegeantrieb (27, 27a).
4. Maschinelle Biegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Schwenkhebel mittels einer Schalteinrichtung (34) antriebsarmseitig wahlweise in eine Aufnahme (35) an einem Mitnehmer (36) des Biegeantriebes (27a) einrückbar oder aus dieser Aufnahme (35) ausrückbar ist, wobei die Antriebsverbindung zwischen dem Schwenkhebel und dem Biegeantrieb (27a) bei eingerücktem Zustand hergestellt und bei ausgerücktem Zustand getrennt ist.
5. Maschinelle Biegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen wenigstens einem Schwenkhebel und dem Biegeantrieb (27) ein Steuerelement (24) mit einer Steuerbahn (23) vorgesehen ist, wobei der Schwenkhebel antriebsarmseitig an der Steuerbahn (23) des Steuerelementes (24) abgestützt ist und dieses biegeantriebsseitig mittels einer Schalteinrichtung wahlweise mit dem Biegeantrieb (27) antriebsverbindbar ist, wobei der Schwenkhebel bei hergestellter Antriebsverbindung zwischen dem Steuerelement (24) und dem Biegeantrieb (27) von dem Steuerelement (24) über dessen Steuerbahn (23) antriebsarmseitig beaufschlagt und dadurch unter biegender Beaufschlagung des Werkstücks um die Schwenkachse (21) schwenkbar ist.
6. Maschinelle Biegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung zur wahlweisen Antriebsverbindung von Steuerelement (24) und Biegeantrieb (27) wenigstens ein wahlweise zwischen dem Steuerelement (24) und dem Biegeantrieb (27) ein- oder ausrückbares Kupplungsteil (25) aufweist, wobei die Antriebsverbindung zwischen dem Steuerelement (24) und dem Biegeantrieb (27) bei eingerücktem Kupplungsteil (25) hergestellt und bei ausgerücktem Kupplungsteil (25) getrennt ist.
7. Maschinelle Biegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das als Schwenkbiegewerkzeug ausgebildete Biegewerkzeug (9, 9a) einen sich entlang der Biegelinie (11) erstreckenden Niederhalter (15) aufweist, mittels dessen das Werkstück in Querrichtung seiner flächigen Erstreckung beaufschlagbar und dadurch zwischen dem Niederhalter (15) und einer Werkstückauflage (16) an der dem Niederhalter (15) gegenüberliegenden Werkstückseite fixierbar ist und dass der Niederhalter (15) in Richtung der

Biegelinie (11) aufeinanderfolgende Niederhaltersegmente (18) umfasst, von denen wenigstens eines wahlweise mit einem Niederhalterantrieb (30) antriebsverbindbar und durch Herstellung der Antriebsverbindung in eine das Werkstück beaufschlagende Position überführbar ist, wobei beim Biegen des Werkstückes miteinander zusammenwirkende Niederhaltersegmente (18) und Biegewangensegmente (17, 17a) zeitgleich mit dem Niederhalterantrieb (30) oder mit dem Biegeantrieb (27, 27a) antriebsverbunden sind.

8. Maschinelle Biegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Biegewerkzeuge (9) in Form von Schwenkbiegewerkzeugen vorgesehen sind, von denen jedes eine schwenkbare Biegewange (14) mit wenigstens einem wahlweise mit dem Biegeantrieb (27) antriebsverbindbaren Biegewangensegment (17) sowie einen Niederhalter (15) aufweist, wobei jeweils die Biegewange (14) des einen und der Niederhalter (15) des anderen Biegewerkzeuges (9) an ein und derselben Seite des Werkstückes angeordnet sind.

9. Maschinelle Biegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens an einer Seite des Werkstücks der Niederhalter (15) einen Niederhalterantrieb (30) aufweist und der Biegeantrieb (27) des einen und der Niederhalterantrieb (30) des anderen Biegewerkzeuges (9) zumindest ein gemeinsames Antriebselement aufweisen.

10. Maschinelle Anordnung zum Bearbeiten von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine maschinelle Biegevorrichtung (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und außerdem wenigstens eine maschinelle Trennvorrichtung (39) zur trennenden Werkstückbearbeitung vorgesehen sind, wobei an der maschinellen Biegevorrichtung (8) mittels der maschinellen Trennvorrichtung (39) trennend bearbeitete Werkstückteile biegend bearbeitbar sind.

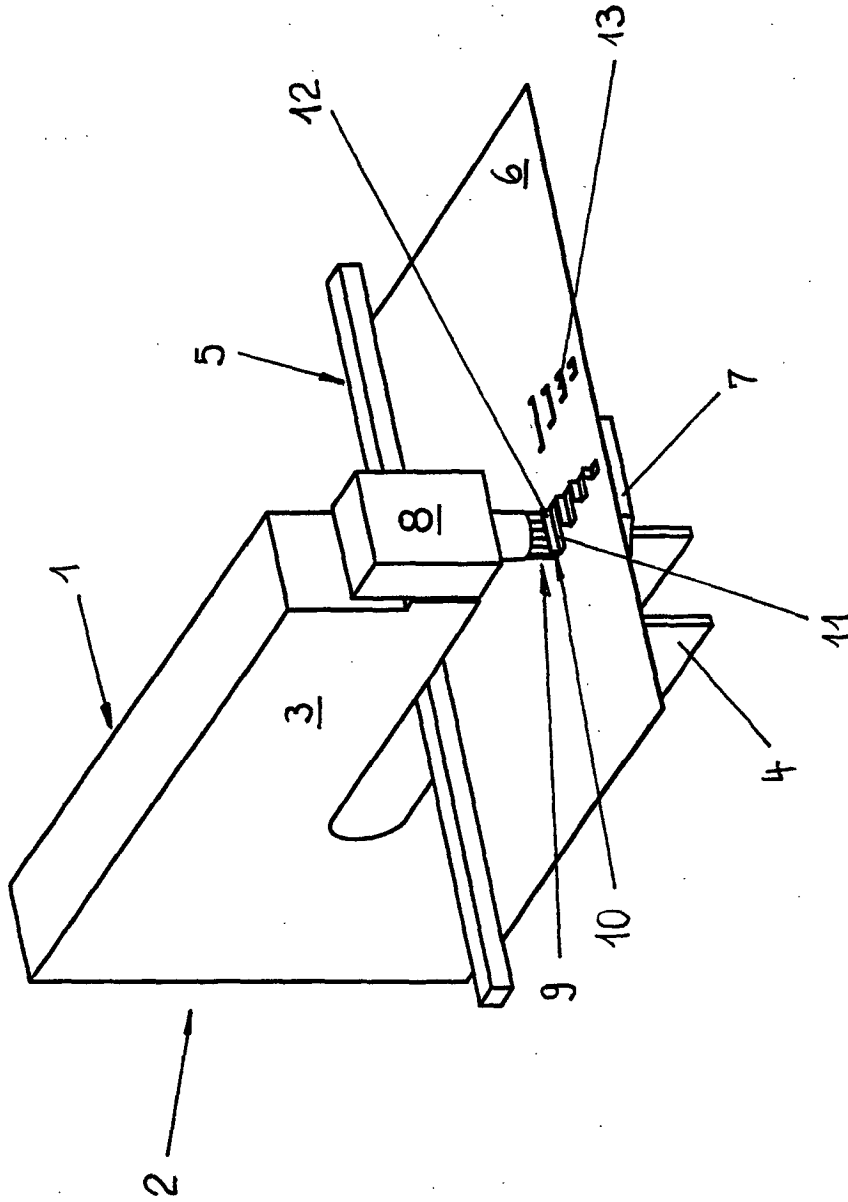
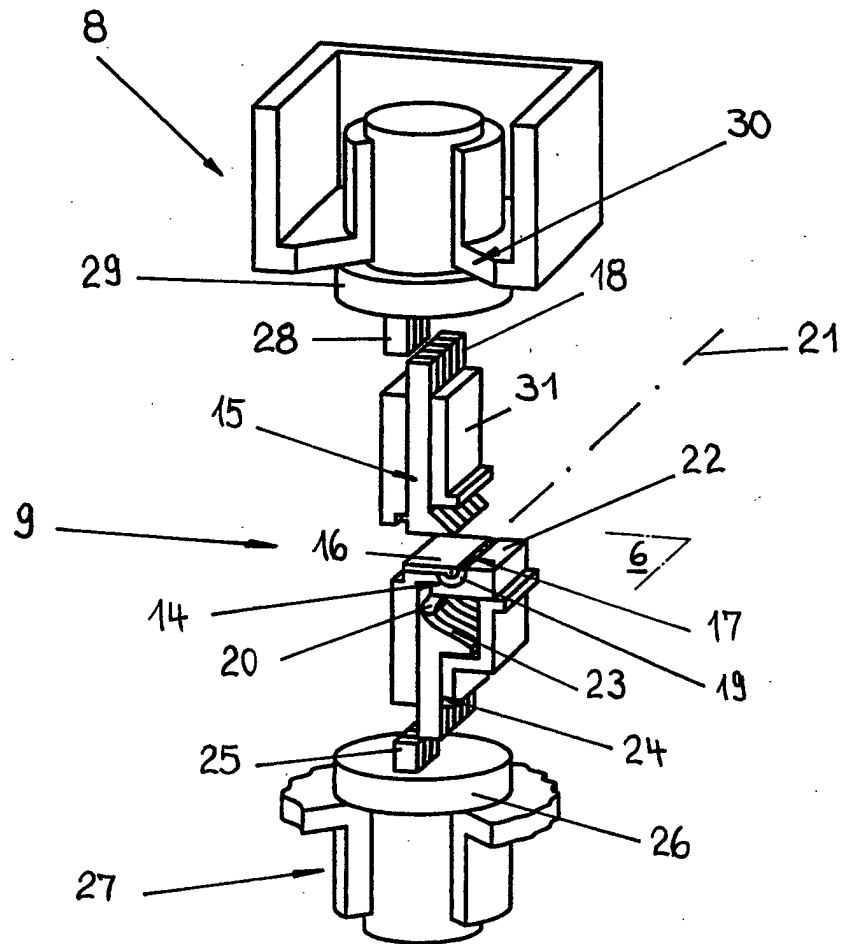


Fig. 1



**Fig. 2**



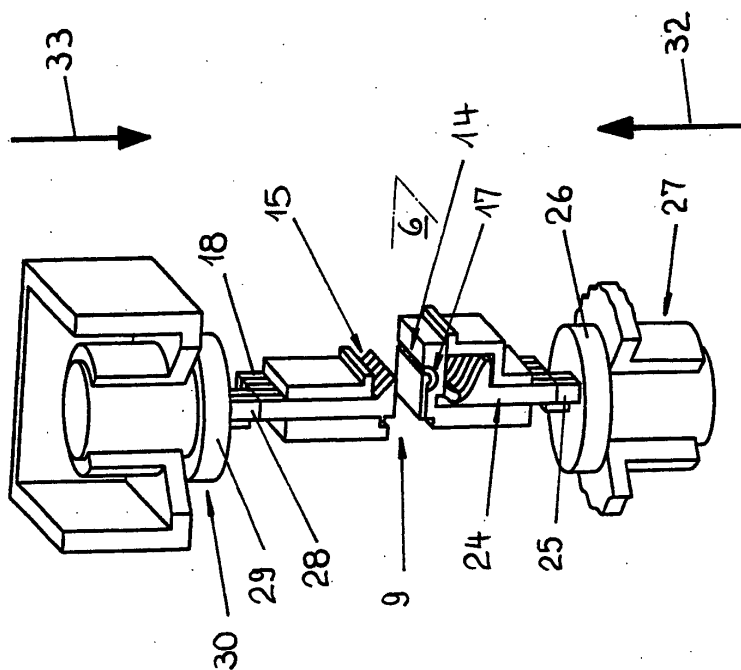


Fig. 4

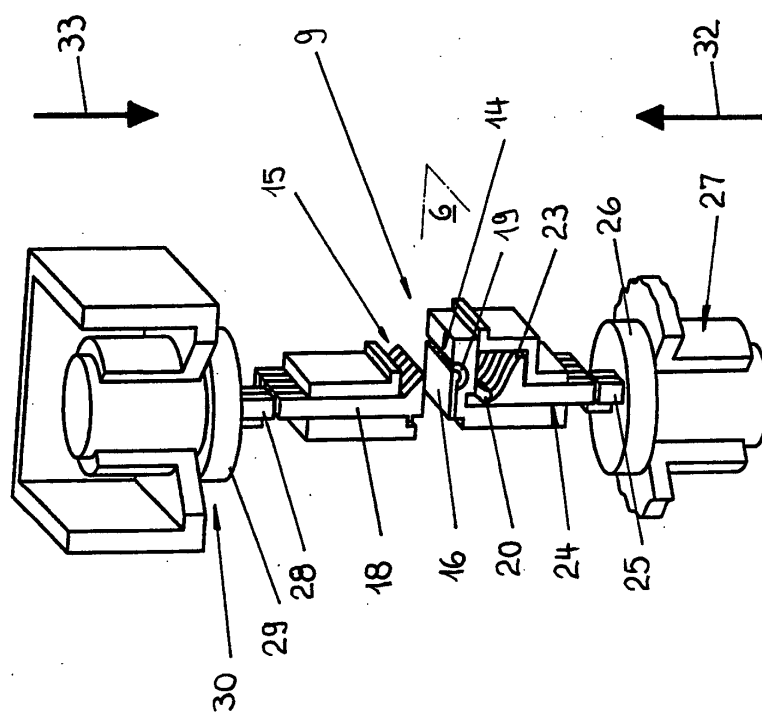


Fig. 3

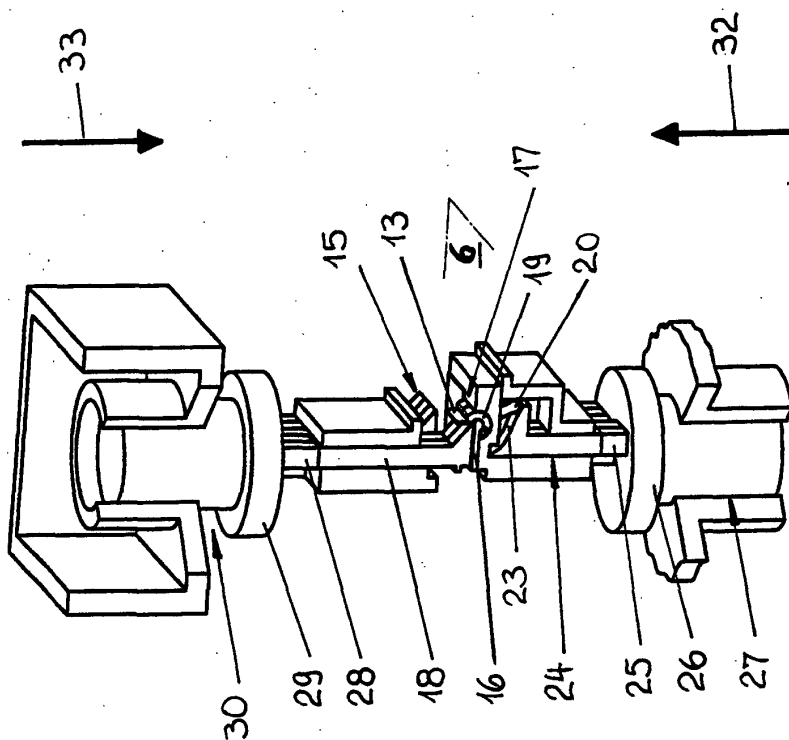


Fig. 6

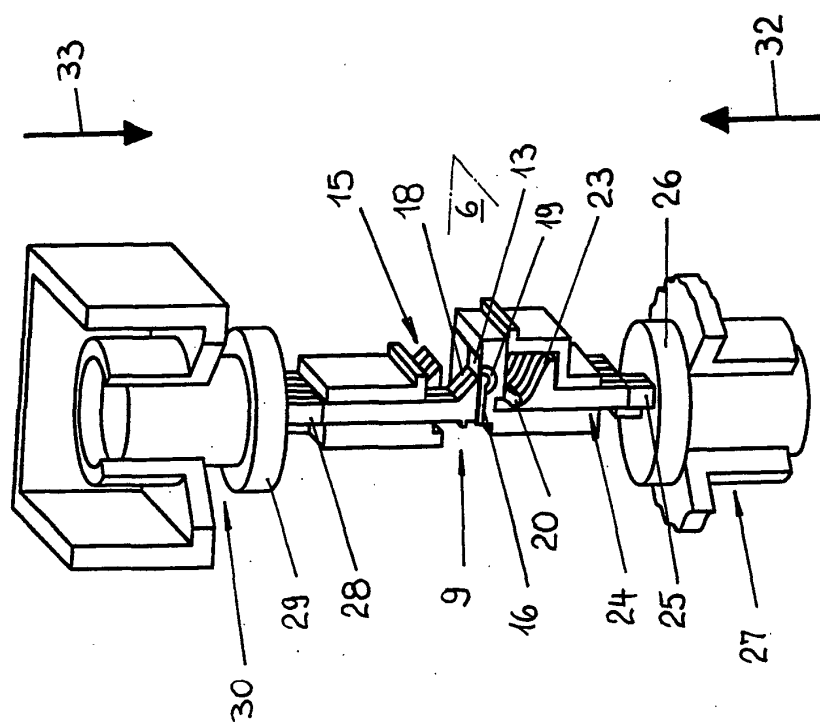


Fig. 5

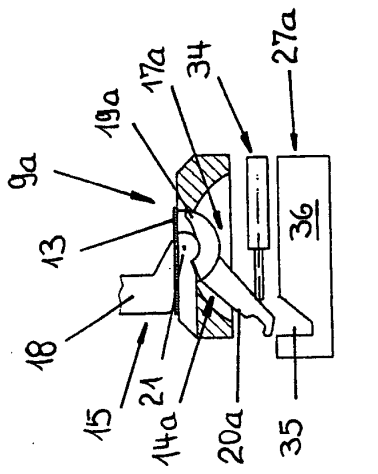


Fig. 8a

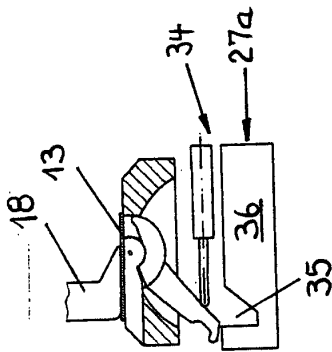


Fig. 8b

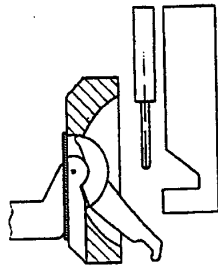


Fig. 8c

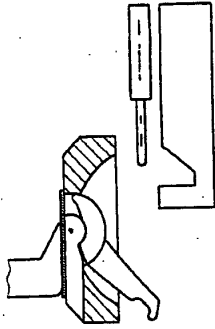


Fig. 8d

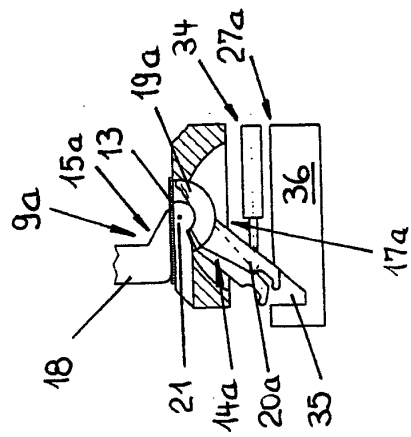


Fig. 7a

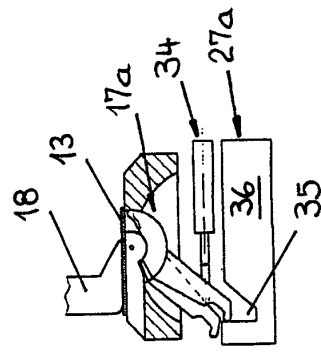


Fig. 7b

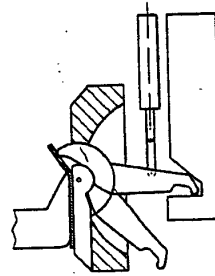


Fig. 7c

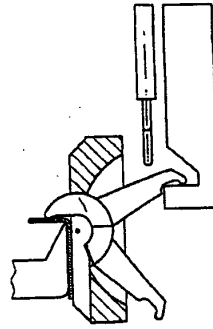
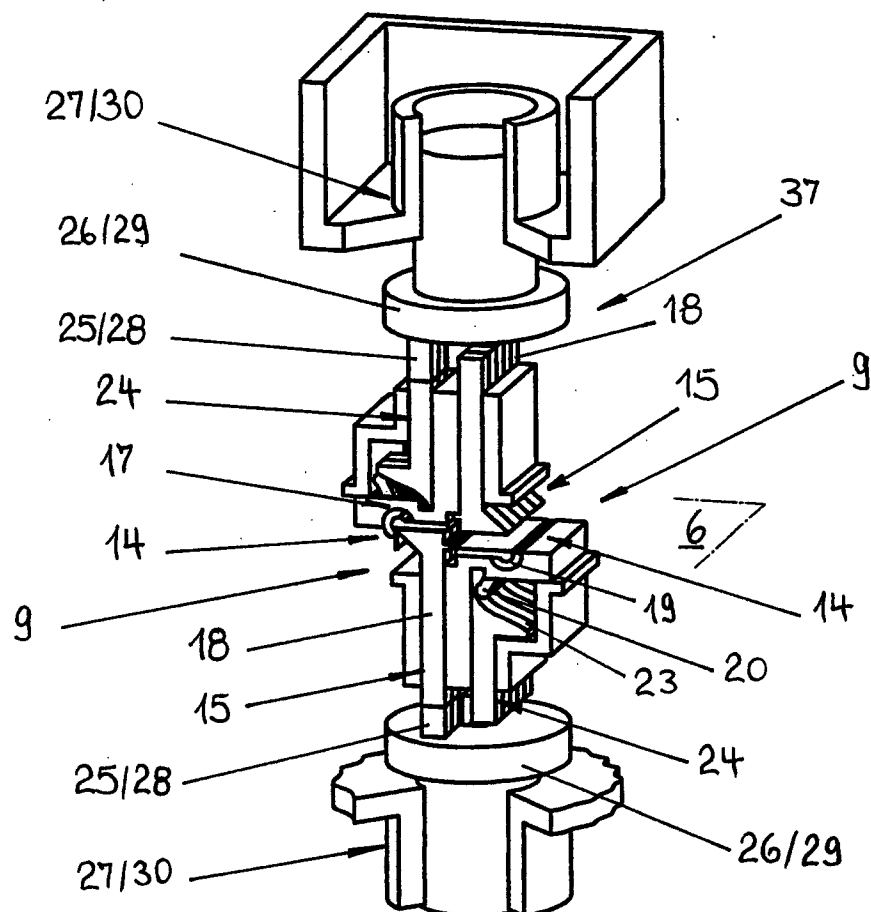
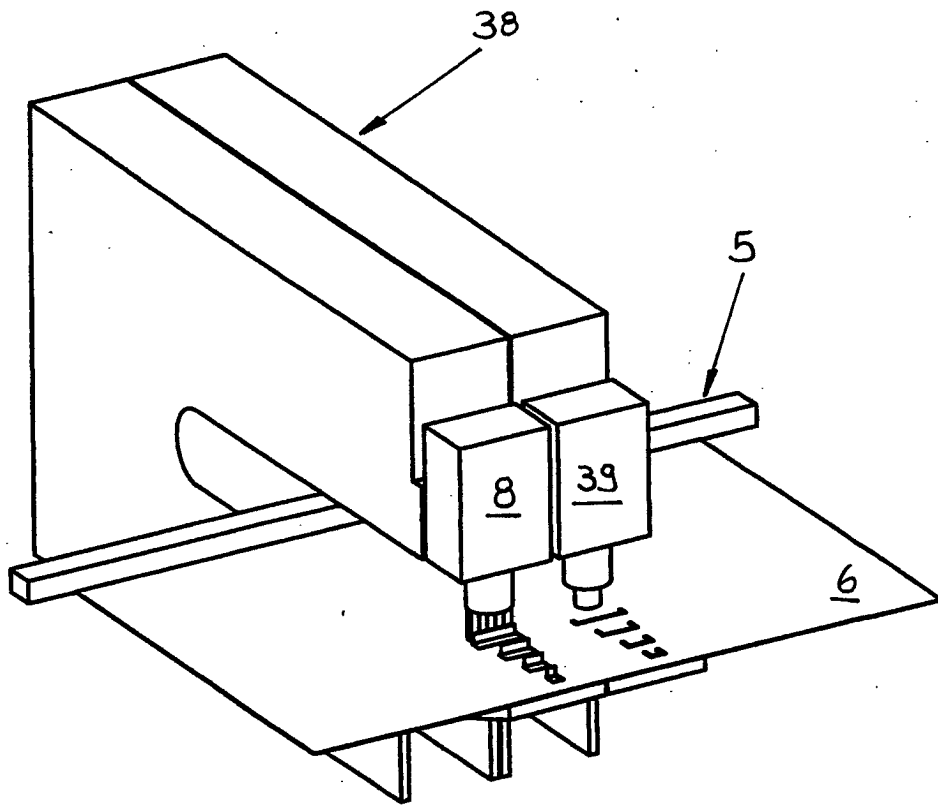


Fig. 7d



**Fig. 9**



**Fig. 10**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 1107

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 2 032 308 A (FOLWELL J) 8. Mai 1980 (1980-05-08) * das ganze Dokument *	1,2	B21D5/04
A	DE 42 22 357 A (SCHWAN HERMANN) 24. März 1994 (1994-03-24) * das ganze Dokument *	3	
A	WO 96 24445 A (CODATTO ANTONIO ;SAPIM AMADA SPA (IT)) 15. August 1996 (1996-08-15) * Seite 4 - Seite 6; Abbildungen 1,2 *	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>29. Oktober 2002</b>	Prüfer <b>Ris, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 1107

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2032308	A	08-05-1980	GB	2083390 A , B	24-03-1982
DE 4222357	A	24-03-1994	DE	4222357 A1	24-03-1994
WO 9624445	A	15-08-1996	IT	T0950072 A1	06-08-1996
			WO	9624445 A1	15-08-1996
			JP	11504569 T	27-04-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82