



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer : **94890200.2**

51 Int. Cl.⁶ : **B21D 28/24, B21D 28/26, B26F 1/04**

22 Anmeldetag : **01.12.94**

30 Priorität : **17.12.93 AT 2564/93**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.06.95 Patentblatt 95/25

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

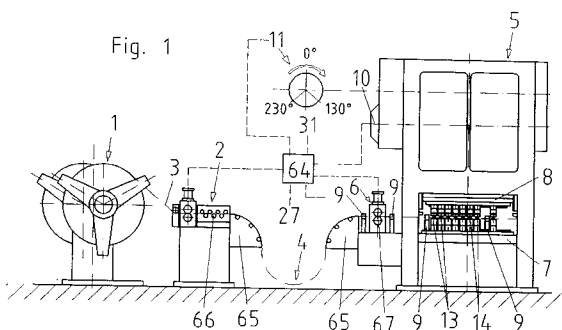
71 Anmelder : **Felsner, Franz**
Bergstein 25 A
A-6143 Matrei a. Br. (AT)

72 Erfinder : **Felsner, Franz**
Bergstein 25 A
A-6143 Matrei a. Br. (AT)

74 Vertreter : **Brauneiss, Leo, Dipl.Ing.**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Leo Brauneiss
Dipl.-Ing. Dr. Helmut Wildhack
Dipl.Ing. Dr. Gerhard Jellinek Landstrasser
Hauptstrasse 50
A-1030 Wien (AT)

54 **Anordnung und Modul und Verfahren zur Materialbearbeitung.**

57 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur spanlosen Bearbeitung von streifenförmigem Material mit zumindest einem verstellbaren werkzeugtragenden Modul (13,14), der mit einem Antrieb (5) betätigbar ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß zumindest zwei Module (13,14) vorgesehen sind, die jeweils zumindest zwei unabhängig voneinander einsetzbare Werkzeuge (30) und/oder zumindest eine Bearbeitungseinheit (113) tragen, welche Module (13,14) von einer Antriebseinrichtung (27,96) zwischen den einzelnen Arbeitshüben in Bezug auf die Weiterbewegungsrichtung (12) des zu bearbeitenden Materials (3) in Längs- und/oder Querrichtung von einer Arbeitsposition direkt in eine andere vorgegebene Arbeitsposition verstellbar sind und daß jeder Modul (13,14) eine mitbewegbare und von diesem Modul getragene Aktivierungseinheit für jede(s) von dem jeweiligen Modul (13,14) getragene Werkzeug und/oder getragene Bearbeitungseinheit (113) aufweist.



Die Erfindung betrifft einen Modul gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 18, eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 19.

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Materialbearbeitung. Bislang wurden insbesondere zur Bearbeitung von Materialien oder Werkstücken geringerer Dicke, wie z.B. Platten, Streifen, Profilen und insbesondere Bändern aus Metall, Kunststoff od.dgl., eine Reihe von hintereinander auf gemeinsamen Grundplatten festmontierten Werkzeugen verwendet.

Diese Festwerkzeuge sind für die Fertigung differierender Werkstücke nicht gut geeignet bzw. nur durch aufwendiges Umrüsten zur Fertigung von voneinander unterschiedlichen Werkstücken verwendbar.

Flexible Bearbeitungssysteme, wie z.B. Stanzzentren u.dgl., setzen die einzelnen Werkzeuge entweder zeitlich nacheinander an einer Stanzposition ein oder ordnen die Einzelwerkzeug in Ablauffolge hintereinander an, wobei immer nur ein Werkzeug oder die in einer Station befindlichen Werkzeuge unabhängig voneinander unter Steuerung eines Rechners agieren. Eine Folge von Bearbeitungsvorgängen ist nicht immer in gewünschten Zeitspannen durchführbar, insbesondere aufgrund der nicht raschen Auswechselbarkeit von Werkzeugen bzw. zu langsamer Positionierbarkeit während der Bearbeitung.

Die Fertigung von Stanz- und Biegeteilen aus Feinblech ist in vielen Bereichen des Gewerbes und der Industrie ein wesentlicher Bestandteil des Herstellungsprozesses von Halb- oder Fertigprodukten. Die Anforderungen an die Werkzeuge und Arbeitsmaschinen reichen von kostengünstigster Herstellung von Einzelstücken bis zu CIM-integrierbaren Fertigungssystemen mit höchstmöglicher Produktivität. Gelöst wurden diese Anforderungen bis jetzt einerseits mit CNC-gesteuerten Blechbearbeitungszentren, welche mit einer gewissen Anzahl automatisch wechselbarer Stanzwerkzeuge oder mit Laser- bzw. Wasserstrahlschneidtechnik die Werkstücke in einer vorher zugeschnittenen Blechtafel bearbeiten und austrennen.

Will man diese Systeme für die Fertigung mittlerer bis höherer Stückzahlen einsetzen, werden zusätzliche, sehr hohe Maschineninvestitionen wie Ladeportalsysteme und Palettierungseinheiten erforderlich. Die Fertigungszeiten pro Werkstück können jedoch nicht reduziert werden. Die Folge ist, daß die Gesamtkosten pro Werkstück um die notwendigen Automatisierungskosten zusätzlich steigen.

Andererseits werden für Werkstücke mit höheren Stückzahlen kostenintensive Festwerkzeuge (Folgeverbundwerkzeuge) auf Pressen mit Bandzuführanlagen eingesetzt. Bei dieser Fertigungsmethode wird zwar hohe Produktivität, jedoch auf Kosten der Flexi-

bilität, erreicht. Änderungen des Werkstückes sind nicht oder nur mit hohen Kosten möglich, bei Nichterreichen der kalkulatorisch zugrunde gelegten Stückzahlen kann die Kostendeckung der Werkzeuginvestition nicht erreicht werden.

Eine spezielle Zielsetzung der Erfindung ist es somit, die Vorteile der CNC-Blechbearbeitungszentren mit Rationalität des kontinuierlichen Arbeitens zu verbinden.

Erfindungsgemäß werden diese Ziele bei einer Anordnung der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale erreicht. Ein Modul der eingangs genannten Art ist durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 18 angeführten Merkmale gekennzeichnet. Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 19 angeführten Merkmale charakterisiert.

Mit der erfindungsgemäßen Anordnung bzw. mit der erfindungsgemäßen Vorgangsweise ist es möglich, eine Vielzahl von verschiedenen Materialien aus Metall, Kunststoff, Holz, Karton od.dgl., die in Platten-, Streifen-, Profil- und insbesondere in Bandform vorliegen, zu bearbeiten.

Es können verschiedenste Teile z.B. für die Autoindustrie, die Hausgeräteindustrie, Kommunikations- und Elektronikindustrie, den Sanitärinstallationsbereich usw. rasch und einfach sowohl in größerer als auch sehr kleiner Serie, bei gleichzeitiger Variation des Werkstückes in verschiedenen Anforderungsformen, gefertigt werden. Erfindungsgemäß ist es möglich, aufgrund der vorgesehenen Verstellbarkeit der Module mit einem oder mehreren Werkzeugen pro Modul oder mit mehreren Modulen und den darin befindlichen Werkzeugen bzw. Bearbeitungseinheiten gleichzeitig gewünschte Bearbeitungsvorgänge am Material vorzunehmen. Da die vorgesehenen Antriebe, insbesondere Pressen mit bis zu mehreren 100 Hüben/min. arbeiten und pro Hub ein Bearbeitungszyklus mit jeweils wechselnden Werkzeugen und/oder Bearbeitungseinheiten oder auch mehreren Werkzeugen bzw. Bearbeitungseinheiten zugleich erfolgt, ist eine rasche, flexible, genaue und jederzeit reproduzierbare Bearbeitung möglich.

Ausgehend von einer bevorzugten Ausführungsform ist eine mechanische Exzenterpresse und eine damit verbundene Bandzuführanlage vorgesehen. Mit der neuentwickelten Anlage kann sowohl reiner CNC-Stanzbetrieb mit einer nur durch die Größe des Pressentisches begrenzten Anzahl von Werkzeugen gefahren werden (ein Pressenhub pro Arbeitsgang im Werkstück), als auch durch entsprechende Anordnung das Prinzip des Folgewerkzeuges (ein Pressenhub pro Werkstück) verwirklicht werden. Erreicht wird dieser umfassende Produktionsvorteil durch die Anordnung der Werkzeuge und/oder Bearbeitungseinheiten tragende Module mit integrierter

CNC-Positionierachse.

Das Band-, oder Profilmaterial (= Werkstück) wird durch einen CNC-gesteuerten Walzen- oder Zangen- vorschub in Längsrichtung positioniert, während das (die) nächste(n) benötigte(n) Modul(e) und/oder Bearbeitungseinheiten quer und/oder längs dazu durch die CNC-Werkzeugachsen bewegt wird (werden). Gleichzeitig werden in diesen Modulen ein oder mehrere der Werkzeugeinsätze durch eine gesteuerte Aktivierungseinheit, z.B. ein Schiebersystem aktiviert, d.h. für die Bearbeitungsoperation vorbereitet.

Der Positioniervorgang erfolgt direkt von einer Bearbeitungsposition zur nächsten, der gleichzeitig erfolgende Werkzeug- bzw. Bearbeitungseinheitwechselvorgang verursacht keine zusätzlichen Verfahrenswege oder Unterbrechungen der Bearbeitungsfolge.

Dieser Vorgang wiederholt sich bei jedem Hub des im Dauerlauf befindlichen Antriebes (Presse).

Die verarbeitbaren Bandbreiten werden nun durch die Breite des Werkzeugsatzes bestimmt, wobei in einem Modulträger zwei Module gegenüber zum Einsatz gebracht werden können. Dies beinhaltet den Vorteil, breitere Werkstücke an beiden Längsseiten zugleich bearbeiten zu können, was zur deutlichen Senkung der Durchlaufzeiten führt. Durch Zuführen von zwei Bändern, Streifen oder Profilen nebeneinander können bei jedem Hub zwei Werkstücke parallel, bzw. Spiegelbildteile gefertigt werden.

Durch den modularen Aufbau mit Bearbeitungseinheiten können auch andere Bearbeitungstechniken wie Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden, Punktschweißen, Fügeoperationen mit Teilzuführung usw. in den Fertigungsablauf integriert werden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind der folgenden Beschreibung, den Patentansprüchen und den Zeichnungen zu entnehmen.

Es zeigen Fig.1 eine schematische Ansicht einer Bearbeitungsanordnung. Fig.2, 2a, 2b, 2c, 3 und 4 eine erfindungsgemäße Anordnung in Draufsicht bzw. in Seitenansicht in offener und in geschlossener Stellung. Fig.5,6 zeigen schematische Schnittansichten eines erfindungsgemäßen Moduls, Fig. 7 zeigt schematisch ein Antriebsschema, Fig. 8 bis 11 und 11a zeigen Detailansichten eines Moduls bzw. dessen Kopfplatte. Fig. 12 und 13 zeigen schematische Schnitte einer bevorzugten Ausführungsform eines Moduls. Fig. 14 bis 17 zeigen eine spezielle Ausführungsform von Modulen mit verdrehbaren Werkzeugen. Fig. 18 und 26 zeigen Detailansichten einer Führungsbahn für einen Modul. Fig. 19 zeigt einen schematischen Schnitt durch die Antriebseinrichtung für einen erfindungsgemäßen Modul, Fig.20 zeigt einen Schneidmodul und Fig.21 bis 25 zeigen im Detail verschiedene Ausführungsformen von Aktivierungseinheiten, Fig. 26 eine obere Führungsbahn, Fig. 27 bis 29 eine spezielle Führungsplatte und Fig. 30 und 31 verschiedene von einem Modul getragene Bearbeitungseinheiten.

Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsanordnung mit der insbesondere spanlose Bearbeitungsvorgänge vorgenommen werden können.

Von einer Haspel 1 wird band- bzw. streifenförmiges Material 3 abgewickelt und durch eine Bandrichtmaschine 2 geführt, in der mit entsprechend angeordneten Walzen 66 eine Ausrichtung des zu bearbeitenden Materials 3 erfolgen kann. Über Rollenkörbe 65 wird eine Schleife 4 aus Material 3 gebildet. Das Material 3 wird von einer Vorschubeinheit 6 mit entsprechenden Vorschubwalzen 67 durch eine Zentriereinheit 9 geführt, welche das Material 3 für den nachfolgenden Bearbeitungsvorgang in Bezug auf eine bestimmte Längsrichtung der Anordnung festlegt, sodaß das Material 3 seitlich und bezüglich seiner Fortbewegung definiert ist. Das Material 3 wird sodann der Presse 5 zugeführt, die einen Pressentisch 7 und einen Pressenstößel 8 besitzt, welcher letzterer von dem Pressenantrieb 10 angetrieben entsprechende Hubzyklen vollführt. Anstelle des Antriebes mit einer oszillierenden Presse kann auch eine hydraulische Einheit den Pressenstößel oder entsprechende Antriebsplatten 8 für einen oder mehrere Module bzw. Bearbeitungseinheit(en) betätigen. Auch andere mechanisch entsprechende Hub- bzw. Taktzahlen erreichende Antriebe für die Antriebsplatte(n), z.B. Nockenwellen, sind einsetzbar. Anstelle der dargestellten Zufuhreinrichtung kann jede andere Zufuhreinrichtung eingesetzt werden, insbesondere dann, wenn anstelle von bandförmigem Material, Materialplatten zugeführt werden. Wesentlich ist, daß zu gegebenen Zeiten das Material 3 von der Vorschubeinrichtung 6 in das Innere der Presse 5 mit definierbarem Vorschub gefördert wird. Diesbezügliche Möglichkeiten sind dem Fachmann bekannt.

Eine Steuereinheit 64, insbesondere ein Rechner, ist mit der Bandrichtmaschine 2, der Vorschubeinheit 6, allenfalls der Zentriereinheit 9 und dem vorgesehenen Antrieb bzw. dem Pressenantrieb 10 zur Steuerung und Überwachung verbunden, sodaß diese Bewegungen programmgesteuert und aufeinander abgestimmt verlaufen können.

Im Einbauraum zwischen dem Pressenstößel 8 und dem Pressentisch 7 ist eine Anzahl von erfindungsgemäßen Modulen 13,14 eingesetzt, wozu insbesondere auf Fig. 2 bis 4 verwiesen wird. Wenn im folgenden auf eine Presse als besonders vorteilhafter Antrieb bezug genommen wird, so ist dies nicht einschränkend, da alle anderen, eine Betätigung der Module erlaubenden Antriebe auch prinzipiell einsetzbar sind.

Fig. 3 zeigt eine auf dem Pressentisch 7 angeordnete gegebenenfalls daran befestigte Basisplatte 15, auf der mit Führungsteilen 29, z.B. T-Steinen, ein unterer Modulträger 16 in Weiterbewegungsrichtung 12 des Materiales 3 verschiebbar bzw. positionierbar gelagert ist. Prinzipiell könnte der untere Modulträger 16

auch direkt auf dem Pressentisch 7 montiert werden, wodurch jedoch der Präzisionsaufbau der erfindungsgemäßen Anlage leiden könnte. Das Einstellen des Modulträgers 16 in Weiterbewegungsrichtung 12 ist von Vorteil, um verschiedene Bearbeitungsstellungen rasch auswählen zu können. Jeder Modulträger 16 trägt einen oder eine Anzahl von Modulen 13, 14.

Die Basisplatte 15 trägt vorzugsweise auswechselbare Steckleisten 25, die zur Festlegung und Lagedefinition der unteren Modulträger 16 in Weiterbewegungsrichtung 12 des Materials 3 durch die Anordnung dienen, sofern die Modulträger 16 nicht mittels Antriebseinheiten 96 (Fig. 2b) in Weiterbewegungsrichtung 12 von der Steuereinrichtung 64 gesteuert verfahrbar bzw. verstellbar sind. Dazu können in Ausnehmungen 68 der Steckleisten 25 Stifte 34 eingesetzt werden, die in entsprechende Träger 26 eingesteckt werden, welche um eine Schwenkachse 56 (Fig. 19) am unteren Modulträger 16 verschwenkbar gelagert sind. Es könnte aber auch eine anders aufgebaute, lösbare kraft- oder formschlüssige Verbindungseinrichtung der Basisplatte 15 und/oder der Steckleiste 25 mit dem Träger 26 und/oder dem unteren Modulträger 16 vorgesehen sein.

Der untere Modulträger 16 trägt eine Führungsbahn 28, auf der eine oder zwei Grundplatte(n) 17 quer zur Weiterbewegungsrichtung 12 hin und herbewegbar gelagert ist (sind). Die Führungsbahn 28 kann z.B. ein auf dem unteren Modulträger 16 ausgebildetes bzw. von diesem getragenes, die Grundplatte 17 bzw. eine Führung derselben C-förmig umgreifendes Profil sein, um der Grundplatte 17 entsprechende Führung zu bieten. Mit entsprechenden Kupplungseinheiten 57, 57' (Fig. 19) kann an die Grundplatte(n) 17 (jeweils) eine Antriebseinrichtung 27 angekoppelt werden, die von dem Träger 26 und/oder dem unteren Modulträger 16 getragen ist. Diese Antriebseinrichtung 27 bewirkt unter Steuerung der Steuereinrichtung 64 ein gesteuertes Positionieren bzw. eine gesteuerte Hin- und Herbewegung der Grundplatte(n) 17 auf dem unteren Modulträger 16, um wie später beschrieben, Werkzeuge 30 und/oder Bearbeitungseinheiten 113 in entsprechende Positionen quer oder gegebenenfalls schräg zur Weiterbewegungsrichtung 12 des zu bearbeitenden Materials 3 zu verstellen. Die Grundplatte 17 bzw. die Module 13, 14 können quer oder schräg zur Weiterbewegungsrichtung 12 des Materials 3 bewegt werden.

Fig. 3 stellt ein Modul 13 in offener Stellung dar. Auf der Grundplatte 17 und der Kopfplatte 22 sind Säulenführungen 18 angeordnet bzw. auf der Grundplatte 17 befestigt, auf denen eine Führungsplatte 20 verschiebbar gelagert ist, die mit der Kopfplatte 22 durch Federeinheiten und mit in der Kopfplatte 22 verschiebbar gelagerten Distanzbolzen 40 verbunden ist. Mit der Kopfplatte 22 ist eine Halteplatte 19 fest verbunden. Die Kopfplatte 22 oder die Halteplatte 19

oder die Führungsplatte 20 tragen bzw. nehmen die Werkzeuge 30 auf.

Die Säulenführung 18 umfaßt Führungssäulen, die entweder in der Grundplatte 17, in der Führungsplatte 20 oder bevorzugt in der Kopfplatte 22 fest eingebaut sind. Die relativ zur Säule sich bewegenden Bauteile sind mit Führungsbuchsen ausgestattet. Die Führungsplatte 20 kann unter Einhaltung eines Spaltes zum Durchlaß des Materials 3 auch fest und lagegesichert mit der Grundplatte 17 oder der Matrize 21 verbunden sein.

Die Kopfplatte 22 ist in einer Führungsbahn 28' auf dem oberen Modulträger 23 quer zur Weiterbewegungsrichtung 12 des zu bearbeitenden Materials 3 formschlüssig verschiebbar geführt. Diese Verschiebewegung erfolgt aufgrund der bereits beschriebenen, gesteuerten Hin- und Herbewegung der Grundplatte 17, welche über die Säulenführung 18 die Kopfplatte 22 mitnimmt. Der obere Modulträger 23 ist auf Führungsteilen 29' in Weiterbewegungsrichtung 12 auf einer Gestellplatte 24 oder direkt am Pressenstößel 8 verschiebbar gelagert, um Verstellbewegungen oder Ausgleichsbewegungen des Moduls 13, 14 in Längsrichtung der Anordnung zuzulassen.

Durch die formschlüssige Verbindung der Kopfplatte 22 über die Führungsbahn 28' am oberen Modulträger 23 und die ebenfalls formschlüssige Verbindung des oberen Modulträgers 23 über die Führungsteile 29' mit der Gestellplatte 24, welche mit dem Pressenstößel 8 wiederum formschlüssig verbunden ist, werden die Kopfplatte 22 und alle damit zusammenhängenden Teile wie Säulenführung 18, Halteplatte 19, Führungsplatte 20, Führungsaufsatz 70 und Werkzeuge 30 synchron mit dem Pressenstößel 8 oder einem anderen Antrieb bewegt.

Die Basisplatte 15 und die Gestellkopfplatte 24 können mit dem Pressentisch 7 bzw. mit dem Pressenstößel 8 bewegungsmäßig fest verbunden sein und auch nur in die Presse eingesetzt und verschiebungsgesichert sein. Wesentlich ist es, daß die unteren Modulträger 16 der einzelnen Module 13, 14 in Bezug auf die Vorschubeinheit 6 lage- bzw. abstandsmäßig festgelegt sind und während der Bearbeitungsvorgänge eine Änderung dieses Abstandes unterbleibt. Dies kann z.B. dann leicht verwirklicht werden, wenn die Vorschubeinheit 6 auf der Basisplatte 15 angeordnet oder mit dieser fest verbunden ist.

Fig. 4 zeigt die in Fig. 3 in Offenstellung dargestellte Anordnung in geschlossener Stellung, in der in die Matrize 21 mit ihren Matrizenöffnungen 42 (Fig. 6) die im Führungsaufsatz 70 der Führungsplatte 20 geführten Werkzeuge 30 eintreten oder aufsetzen.

Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf die erfindungsgemäße Anordnung. Das durch die Zentriereinheit 9 zugeführte Material 3 wird durch fünf nebeneinander angeordnete Module 13, 14, gefolgt von

einem Trennmodul 13' (Fig. 20) geführt. Ein weiterer Modul 13'' von beliebiger Art ist angedeutet. Zusätzlich, oder Module 13, 14, 13', 13'' ersetzend, könnten auch ein Längs- Biegemodul 80 (Fig. 2a) oder andere Bearbeitungsvorgänge ermöglichende Module vorgesehen sein. Der Unterschied zwischen den prinzipiell gleichartig wirkenden Modulen 13 und 14 wird anhand der Fig. 5 und 12 später erläutert. Alle Module 13, 13', 14, 13'', 80 sind in (Fig. 2, 2a und 3) sofern sie nicht in Weiterbewegungsrichtung 12 verfahrbar und, sowie dies aus Fig. 2b ersichtlich ist, mit Stiften 34 und Führungsteilen 29 in Bezug auf die Basisplatte 15 festgelegt und zwar über Träger 26, welche jeweils die dem Modul zugeordnete Antriebseinrichtung 27 tragen, mit denen der jeweilige Modul gegenüber dem unteren Modulträger 16 quer zur Weiterbewegungsrichtung 12 des Materials 3 verschoben wird.

Die Anzahl der jeweils eingesetzten Module 13, 13', 13'', 14, 80 hängt von der Länge der Anordnung, den gewünschten Bearbeitungsschritten sowie deren Größe usw. ab.

Die Abstände der Löcher bzw. Ausnehmungen 68 in der Steck- bzw. Positionierleiste 25 können in gleichmäßigen bzw. unregelmäßigen Abständen vorliegen; da die Positionierleiste 25 austauschbar ist, können Leisten mit gewünschten Abständen für die Module gewählt und ausgetauscht werden; es ist lediglich erforderlich, der Steuereinheit den Ort, an dem die Module eingesetzt sind bzw. den Abstand der Module von der Vorschubeinrichtung 6 bzw. von einem vorgegebenen Anfangspunkt der Steuereinrichtung 64 einzugeben.

Anstelle der Abstandslehre bzw. der Steckleiste 25 ist es möglich, mechanische, elektrische oder hydraulische Antriebseinrichtungen 96, z.B. Spindeln 97, vorzusehen (Fig. 2b), mit denen die auf den Spindeln 97 sitzenden und mit diesen gegebenenfalls über Kupplungseinrichtungen 98 verbindbaren Module 13, 14, 80 gesteuert durch die Steuereinrichtung 64 in bzw. gegen die Weiterbewegungsrichtung 12 zur Positionierung für die Bearbeitungsvorgänge längsverschoben werden; für die Bearbeitungsvorgänge ist es sodann zweckmäßig, die Module in der eingestellten Position auf einer Führungs- bzw. Klemmleiste 100 festzuklemmen, um ein Verstellen während des Bearbeitungsvorganges zu vermeiden.

Die Breite und die Länge der Module wird an die Breite des zur Verarbeitung gelangenden Materials 3 und an die Anzahl bzw. Größe der Werkzeuge angepaßt, die von einem Modul getragen werden sollen.

In Fig. 2c ist die Zuführung von zwei Bändern 31 (Streifen, Profilen) dargestellt, die mit zwei auf einer Führungsbahn 16 mit einer Führung 28 verschiebbar gelagerten Halb-Modulen 14 bearbeitbar sind, welche Ausführungsform speziell bei Bandverarbeitung den Vorteil besitzt, entweder zwei gleiche Werkstücke oder, wie in vielen Bereichen der Fertigungstechnik wichtig und erforderlich, spiegelbildliche

Werkstücke sowohl stanzen als auch biegen zu können (z.B. Schubladenführungen). Durch die parallel fallenden linken und rechten Teile wird die Fertigungslogistik stark vereinfacht. Gleichzeitig können die für breitere Bänder vorteilhaften Halbmodule auch für zwei schmale Bänder eingesetzt werden.

Die Positionierung der einzelnen Module in Schräg- oder Querrichtung erfolgt z.B. wie in Fig. 19 dargestellt, durch Antriebseinrichtungen 27, welche als elektrische Servomotoren, Hydraulik- oder Pneumatikzylinder oder mechanische Stellspindeln ausgebildet sein können. Die Antriebseinrichtungen müssen die Module, d.h. die Grundplatte 17 ausreichend rasch während der Zeitspanne, in denen der Pressenstößel 8 in seiner oberen Hubphase ist, verstellen können.

Fig. 19 zeigt einen über Versorgungs- und Steuerleitungen 58 angespeisten elektrischen Servomotor 59 als Antriebseinrichtung für den Modul mit einem Kugelgewindetrieb 60, der eine Kupplungseinrichtung 57' trägt, die mit einer entsprechenden Kupplungseinrichtung 57 an der Grundplatte 17 eines Modules verbindbar ist. Derartige elektromechanische, hydraulische, pneumatische oder mechanische Antriebseinrichtungen ermöglichen eine rasche und genaue Positionierung der Module quer zur Weiterbewegungsrichtung 12 des Materials 3.

Die als Antrieb vorgesehene Presse 5 wird im Dauerhubbetrieb oder im gesteuerten Einzelhubbetrieb gefahren. Die Hubfrequenz ist von der Steuereinheit 64 einstellbar und an die einzelnen Bearbeitungsfälle anpaßbar.

Fig. 5, 6 und- 8 bis 11 zeigen Detailansichten von Modulen 13, insbesondere die Anordnung und Betätigung der zur Bearbeitung des Materials 3 vorgesehenen Werkzeuge 30. In Fig. 5 ist ein Modul 13 in geschlossener Stellung dargestellt. In der Halteplatte 19 sind, wie insbesondere aus den Fig. 8 und 10 deutlicher erkennbar ist, eine Anzahl von Stanzwerkzeugen 30 verschiebbar gelagert bzw. abgehängt. Die Werkzeuge besitzen mehr oder weniger stark ausgebildete Werkzeugköpfe 47, die in angepaßte Vertiefungen bzw. Ausnehmungen 71 absenkbar bzw. eindrückbar sind. In der Kopfplatte 22 ist zur Verstellung der Werkzeuge 30 aus einer angehobenen Stellung, in der die Werkzeuge mit den Köpfen aus der Vertiefung 71 nach oben ragen, in eine Arbeitsstellung, in der die Werkzeuge 30 in einer abgesenkten Stellung in den Vertiefungen 71 fixiert sind, ein oder mehrere Schieber 36 vorgesehen, der die einen oder mehrere Nocken 37 trägt bzw. tragen. Der Schieber 36 ist über eine Betätigungsstange 35 mit einer Antriebseinrichtung 31 gekoppelt, die auf einem auskragenden Bauteil 32 der Kopfplatte 22 oder der verlängerten Halteplatte 19 gelagert ist. Die Antriebseinrichtung 31 wird von der Steuereinrichtung 64 gesteuert und kann z.B. eine Anzahl von seriell geschalteten Pneumatik- oder Hydraulikzylindern 72 umfassen, mit denen eine

genaue und rasche Verstellung des Schiebers 36 bzw. des Betätigungsnockens 37 erreicht wird.

Der Nocken 37 weist vorteilhafterweise eine abgeschrägte Auflauffläche bzw. Schrägfläche 61 auf, bei deren Anlage an einen Kopf 47 des Werkzeuges 30 dieses Werkzeug 30 ohne Verklemmen in die abgesenkte Stellung gedrückt werden kann. Vom Nocken 37 wird das Werkzeug 30 in dieser abgesenkten Stellung während des Bearbeitungshubes gehalten, in welcher Stellung die freien Enden der Werkzeuge 30 über die Unterkante des Führungsaufsatzes 70 in Arbeitsstellung vorstehen und durch das Material 3 in die Matrice 21 bzw. Matrizenöffnungen 42 eindringen oder aufsetzen.

Um ein Aufschieben des Nocken 37 bzw. der Schrägfläche 61 auf die Werkzeugköpfe 47, die in nichtaktiviertem Zustand durch das Aufsetzen am Material 3 sowie durch auftretende Reibung nach oben verstellt werden und somit eine Verschiebung des Nocken 37 verhindern würden, zu ermöglichen, ist jeder Werkzeugkopf 47 teilweise von einer Deckfläche 43 bzw. 43', die über die Schrägfläche 61 in den Nocken 37 übergeht, überdeckt. Diese Deckflächen 43 bzw. 43' sind insbesondere in den Fig. 9 und 11 ersichtlich.

Gemäß Fig. 8 bis 11 sind für einen Modul 13 als Aktivierungseinheit vier Schieber 36 vorgesehen, die jeweils einen Nocken 37 tragen (die Anzahl der Schieber 36 und Nocken 37 und ihre Zuordnung zu den Werkzeugen 30 ist wählbar bzw. variierbar). Jeder der Nocken 37 kann im vorliegenden Fall eines von drei Werkzeugen 30 von insgesamt zwölf Werkzeugen in seine Arbeitsstellung verstellen und dort festlegen. Für jeden Bearbeitungshub können somit im vorliegenden Fall 0 bis 4 Werkzeuge gleichzeitig in Arbeitsstellung verstellt werden.

Um ein ungehindertes Bewegen der Schieber 36 zuzulassen, sind die Deckflächen 43 bzw. 43' zueinander versetzt angeordnet und überdecken jeweils nur die Hälfte der Werkzeugköpfe 47 bzw. sind aneinander vorbeibewegbar, sodaß, wie in Fig. 11 dargestellt ist, auch innenliegende Werkzeuge 30 mit einem Nocken 37 erreicht werden können, ohne daß die Deckfläche 43 des Schiebers 36 mit der Deckfläche 43' des Schiebers 36' bzw. die Deckfläche 43' des Schiebers 36' mit der Deckfläche 43' des Schiebers 36 kollidiert.

Fig. 11a zeigt eine Ausführungsvariante für eine Aktivierungseinrichtung, mit der die Werkzeuge in Arbeitsstellung verstellt und dort während des Arbeitsvorganges festgelegt werden können. Zwischen der nach unten weisenden Führungsfläche 76 der Kopfplatte 22 und dem Kopf 47 eines oder mehrerer Werkzeuge 30 ist eine horizontal verdrehbare Nockenscheibe 37' gelagert, die von einer Welle 77 getragen ist und von einer nicht dargestellten, von der Steuereinheit 64 gesteuerten Antriebseinrichtung derart verdrehbar ist, daß entweder die eine Endfläche 79

(Freigabe) oder die andere Endfläche 78 (Arbeitsstellung) oberhalb des Kopfes 47 zu liegen kommt. Auch auf diese Weise ist eine rasche Auswahl und Festlegung der Werkzeuge möglich.

Fig. 5 zeigt eine unterhalb der Kopfplatte 22 auf den Säulenführungen 18 geführte Führungsplatte 20, die von der Kopfplatte 22 mittels zumindest einer Druckfedereinheit 40 weggedrückt wird. Fig. 5 zeigt den Modul mit unbelasteten Werkzeugen 30; die Werkzeuge 30 ragen bis knapp vor die Stirnfläche des Führungsaufsatzes 70 und werden bei einer Belastung durch den Nocken 37 in eine vorstehende Stellung verstellt und können in dieser Stellung in die Matrizenöffnungen 42 der Matrice 21 nach Durchtritt durch das zu bearbeitende Material 3 eindringen. Abfuhrkanäle 69 dienen zur Entfernung der ausgestanzten Teile.

Sofern es sich bei den Modulen um Biegeeinheiten bzw. um Abschneid- bzw. Schereinheiten handelt, ist eine Anordnung von Abfuhrkanälen nicht erforderlich; es müssen jedoch die erforderlichen Einrichtungen vorgesehen sein, um das bearbeitete Material in Längsrichtung der Anordnung weiterzubewegen oder um es zu entnehmen.

Gemäß Fig. 6 wird die Matrice 21 einlaufseitig von einer Auflaufleiste 38 überragt, die von einer oder mehreren Federn geführt von einem Träger 41, in die Höhe ragt bzw. nach oben gedrückt wird und durch den Führungsaufsatz 70 absenkbar bzw. hinunterdrückbar ist. Diese im Modul querverlaufende Auflaufleiste 38 dient zum Abheben des Materials 3 von der Oberfläche der Matrice 21 bzw. von Gegenwerkzeugen oder Auflageflächen von Bearbeitungseinheiten, um einen ungehinderten Materialtransport zu ermöglichen, der allenfalls durch nach unten abstehende Verformungen bzw. Grate behindert werden könnte. Aufgrund der Federvorspannung der Auflaufleiste 38 kann diese während eines Bearbeitungsvorganges abgesenkt werden und wird im Aufwärtshub wieder nach oben verstellt.

Die Werkzeuge 30 sind vorteilhafterweise in ihren Führungsplatten 20 und/oder Aufsätzen 70 bzw. in der Halteplatte 19 gegen Verdrehung gesichert gelagert, um die Exaktheit der Bearbeitung zu gewährleisten, insbesondere dann, wenn es sich nicht um kreisförmige Werkzeuge handelt.

Die Schnelligkeit der Bearbeitung bzw. die Anzahl und der Ablauf der Bearbeitungshübe hängen von der Umdrehungszahl der Presse bzw. Art und Schnelligkeit der Auf- und Abbewegungen des Pressenstößels 8 ab. Vorteilhafterweise wird der Drehwinkel der Pressenkurbelwelle bzw. des Pressenstößels von der Steuereinheit 64 abgefühlt, um die entsprechenden Verstell- und Weiterbewegungen einzuleiten; so ist es von Vorteil, wenn alle Bewegungen drehwinkel- oder stößelstellungsabhängig eingeleitet bzw. vorgenommen werden.

Betrachtet man die schematische Darstellung

des Winkeldiagrammes 11 in Fig. 1 neben dem Pressenantrieb 10, so erkennt man, daß ausgehend vom oberen Totpunkt 0° bei einer Winkelstellung von etwa 130° Abfragen durch die Steuereinheit 64 vorgenommen werden, ob die entsprechende Vorschubposition des Materials 3 erreicht worden ist, ob die entsprechende Position der Module erreicht worden ist, ob die entsprechenden Positionen der Aktivierungseinheiten, z.B. Schieber 36 bzw. der Nocken 37 erreicht worden sind, bzw. ob die richtigen Werkzeuge bzw. Bearbeitungseinheiten aktiviert bzw. deaktiviert wurden. Für die Abtastung zur Überwachung dieser Bewegungen und Positionen sind dem Fachmann bekannte Sensoren vorgesehen, deren Signale von der Steuereinheit 64 mittels entsprechender Programme verarbeitet werden. Sofern sämtliche vorgegebene Positionen erreicht wurden, so erfolgt etwa zwischen einer Winkelstellung von 130° bis 230° der Bearbeitungshub d.h. ein weiteres Absenken der Kopfplatte 22 durch Belastung mit dem Pressenstößel 8, die Verformung bzw. Bearbeitung des Materials 3 und ein Anheben der Kopfplatte 22 und der Werkzeuge 30. Bei einem Winkel von etwa 230°, d.h. zu einem Zeitpunkt, bei dem die Werkzeuge 30 sich vom Material 3 entfernt haben, beginnen der Materialvorschub, die Modulpositionierung, das Setzen der Schieber 36 in ihre neue Position und die Rückversetzung von nicht benötigten Werkzeugen 30 durch entsprechende Verstellung der Schieber 36. Diese Verstellbewegungen sollten bis zum Erreichen der Winkelstellung von etwa 130° in einem neuen Umlaufzyklus des Pressenantriebs abgeschlossen sein. Sofern die geforderten Positionen nicht erreicht werden, was durch die Überwachungssensoren festgestellt wird, erfolgt ein Anhalten der Presse. Ein vollständiger Hub kann z.B. eine Hublänge von bis zu mehreren 100 mm besitzen.

Die Steuerung aller Bewegungsfunktionen wird in der Praxis durch eine mehrachsige Positioniersteuerung mit zusätzlichen Eingangs- und Ausgangsbaugruppen übernommen. Die Positionierachsen sind dabei als geschlossene Positions- und gegebenenfalls Geschwindigkeitsregelkreise ausgebildet. Die Gesamtzahl der möglichen Positionierachsen wird nur durch den verwendeten Steuerungstyp begrenzt. Alle Funktionen, wie das Setzen der Ausgänge für die Hydraulikzylinder, der Antriebseinrichtungen bzw. das Setzen der Ausgänge für Pneumatikzylinder, die Verarbeitung aller Rückmeldungen usw. werden über die Eingangs- und Ausgangsbaugruppen der Steuereinrichtung 64 vorgenommen.

Das zum Betrieb der Anordnung notwendige Programm kann z.B. in Form einer Anweisungsliste, eines Funktionsplans, eines Kontaktschaltplanes usw. auf einem angeschlossenen Rechner erstellt und über entsprechende Datenleitungen in die Steuereinrichtung 64 transferiert werden; die Speicherung und Verwaltung von Anwenderprogrammen kann eben-

falls im Rechner erfolgen.

Erfindungswesentlich ist es vor allem, daß während der Öffnungszeit bzw. vor und nach dem oberen Totpunkt des Pressenstößels 8 ein oder mehrere Module durch entsprechende Positionierachsen, z.B. Hydrauliken, Spindelantriebe od.dgl., in die jeweils geforderte Position geschoben werden und im Arbeitstakt bzw.-hub sodann gleichzeitig mit einer Mehrzahl von Werkzeugen und/oder Bearbeitungseinheiten die Materialbearbeitung erfolgt. Es werden gleichzeitig die durch die Schieber 36 beim Schließen des Pressenstößels 8 betätigten Stempелеlemente bzw. Werkzeuge 30 aktiviert und senken sich bis zum unteren Umkehrpunkt durch das Material 3 bzw. bearbeiten dieses durch Trennen, Stanzen, Biegen, Ziehen, Prägen, Verformen oder Abscheren; das Material wird gesteuert, z.B. durch einen CNC-Walzenvorschub der Vorschubeinheit 6, in die erforderliche Position geschoben, wobei das Material 3 durch die gegebenenfalls mehrfach vorgesehene Zentriereinheit 9 genau in Bezug auf eine vorgegebene Längsmittelinie positioniert wird.

Wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 2 erwähnt, können anstelle der bzw. zusätzlich zu den quer verfahrbaren Module 13 und 14 auch ortsfeste Module, z.B. ein Modul 13' für ein Ablängen bzw. Abscheren angeordnet werden, so wie anhand Fig. 20 näher erläutert wird. Anstelle von oder zusätzlich zu derartigen Modulen können auch Längs- und/oder Querbiegeeinrichtungen angeschlossen werden, welche untere, auf der Grundplatte 17 gelagerte und obere, von der Kopfplatte 22 getragene Biegewerkzeuge umfassen.

Es sind bei der erfindungsgemäßen Anordnung verschiedene Fertigungsverfahren möglich. So ist z.B. das sequentielle Abarbeiten eines Programmes möglich, bei dem bei jedem Pressenhub ein Werkzeug 30 in einem Werkzeugmodul aktiviert und damit eine Bearbeitung durchgeführt wird. Die Anzahl von Operationen in einem zu bearbeitenden Werkstück bzw. Material entspricht sodann der Anzahl der durchgeführten Pressenhübe.

Als Alternative besteht dazu die Abarbeitung eines Programmes im Folgebetrieb, wobei die Module durch die Position auf der Steckleiste 25 bzw. mit entsprechenden Abstandslehren oder Verstelleinheiten in Bezug auf eine Nulllinie bzw. die Vorschubeinheit 6 positioniert sind, die den Abständen der Bearbeitungsorte oder einem Mehrfachen davon am Werkstück entsprechen. Dabei können alle Operationen in einem Werkstück in einem Pressenhub durchgeführt werden, d.h. bei jedem Pressenhub wird ein fertiges Werkstück erhalten.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist es jedoch, daß die beiden zuvor beschriebenen Fertigungsverfahren in Form eines Mischbetriebes je nach Erfordernis des Werkstückes und einer raschen Fertigung kombiniert werden können.

Fig. 12 und 13 zeigen eine erfindungsgemäße Ausführungsvariante von Modulen und zwar einen Modul 14, der in der bereits beschriebenen Weise quer zur Weiterbewegungsrichtung 12 des Materiales 3 verstellbar ist. Bei diesem Modul 14 liegen jedoch die Werkzeuge 30 bzw. Bearbeitungseinheiten 113 nicht in seinem mittleren Bereich, bzw. oberhalb einer zentralen Durchlaßöffnung, sondern im seitlichen Endbereich, wobei in dem anderen Endbereich die Säulenführungen 18 angeordnet sind. Wie Fig. 2 zeigt, können derartige Module 14 einander gegenüber auf einem gemeinsamen unteren Modulträger 16 angeordnet und unabhängig voneinander mit Antriebseinrichtungen 27 verstellt werden. Im linken Endbereich des Moduls 14 sind z.B. sechs Werkzeuge 30 gelagert, die jeweils in z.B. Dreiergruppen von jeweils einem Schieber 36 mit einem Nocken 37 in Arbeitsstellung verstellbar sind. Zur Betätigung der sechs nebeneinander angeordneten Werkzeuge 30 können z.B. zwei Schieber 36 vorgesehen sein, die unabhängig voneinander agieren. Es ist jedoch auch möglich, einen einzigen Schieber 36 mit einem oder mehreren Nocken 37 vorzusehen, die jedoch derart angeordnet sind, daß von einem Nocken immer nur ein einziges Werkzeug oder mit mehreren Nocken mehrere vorgegebene Werkzeuge betätigt werden. Diese Nocken könnten auf den Schiebern 36 zueinander versetzt angeordnet sein. Die Schieber können auswechselbar sein, um andere Nocken verwenden zu können.

Fig. 13 zeigt eine Draufsicht auf die Grundplatte 17 bzw. die Matrize 21 mit den Matrizenöffnungen 42 eines Moduls 14.

Fig. 14 bis 17 zeigen eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsvariante. Bei derartigen Modulen 13 und 14 kann vorgesehen sein, daß die Werkzeuge 30 in der Halteplatte 19 in verdrehbaren Lagern 44 angeordnet sind. Jedes obere Drehlager 44 ist außen verzahnt und kämmt mit einer angetriebenen Zahnstange 48. Im Führungsaufsatz 70 sind die drehbaren Lagerteile 73 für die Werkzeuge 30 vorgesehen. Die Werkzeuge 30 sind formschlüssig und gegen Drehung gesichert, axial nach oben verschiebbar in den außenverzahnten oberen Drehlagern 44 gelagert.

Jedes der oder eine Anzahl oder alle der außen verzahnten Drehlager 44 ist bzw. sind andauernd mit der oder den Zahnstangen 48 im Eingriff, um ein ungewolltes Verdrehen der Werkzeuge 30 während der Bearbeitung zu vermeiden.

In der Matrize 21 sind die Matrizen einsätze 81 mit den Matrizenöffnungen 42 ebenfalls verdrehbar in außenverzahnten unteren Drehlagern 45 aufgenommen, wobei jedes Drehlager 45 mit einer Zahnstange 46 kämmt. Die in der Matrize 21 gelagerten Matrizen einsätze 81 sind formschlüssig und gegen Verdrehung gesichert von den unteren Drehlagern 45 aufgenommen, welche andauernd mit einer Zahnstange 46 in Eingriff stehen. Die beiden Zahnstangen 46 und 48

stehen mit 2 Zahnrädern 51 dauernd in Eingriff. Beide Zahnräder 51 besitzen innere Ausnehmungen, durch welche eine Formwelle 50, welche in der Kopfplatte 22 oder in der Grundplatte 17 befestigt ist, spielfrei verläuft.

Dadurch wird bei vertikaler Relativbewegung der Kopfplatte 22 zur Grundplatte 17 über die Zahnräder 51 die Synchronbewegung der Zahnstangen 46 und 48 und damit der oberen und unteren Drehlager 44 und 45 sichergestellt.

Die Bewegung der Antriebszahnstange 49 erfolgt von der Steuereinheit 64 z.B. mit einer eigenen oder mit einem Stellmotor od.dg.; damit ist die synchrone Bewegung der Zahnstangen 46,48 und eine synchrone Verdrehung der Werkzeuge 30 und der Matrizen einsätze 81 mit den Matrizenöffnungen 42 gesichert. Die Zähne der Zahnstangen 46 und 48 bzw. der Drehlager 44 und 45 sind mit 74 bezeichnet. Die Länge der Schiebewegung der Zahnstangen 46,48 ergibt über den Teilkreisdurchmesser der Verzahnung der Zähne 74 den Drehwinkel von den außenverzahnten Drehlagern 44 und 45.

Die Module 13,14 sind in ihren Führungsbahnen 28,28' formschlüssig geführt; da jedoch rasche Bewegungen der Module 13,14 notwendig sind und dabei relativ große Massen bewegt werden müssen, versucht man, die auftretenden Reibungskräfte zu minimieren. Fig. 18 stellt einen Schnitt senkrecht zur Weiterbewegungsrichtung 12 durch die Führungsbahn 28 dar. Im unteren Modulträger 16 ist eine Anzahl von Rollen 52 angeordnet, die jeweils in einer Ausnehmung einer Achse 55 drehbar gelagert sind, welche Achse 55 jeweils von einem Trägerkörper 54 getragen ist, der von einer Feder 53 abgestützt ist. Die einzelnen Trägerkörper 54 werden durch die Steuereinheit 64 im Falle der Notwendigkeit einer Bewegung des Moduls 13,14 mit einer nicht dargestellten Betätigungseinheit angehoben und damit jede der Rollen 52 angehoben bzw. um ein geringes Maß aus der Oberfläche 76 der Führungsbahn 28 herausgestellt, sodaß der Modul 13,14 bzw. dessen Grundplatte 17 auf den Rollen 52 abrollen kann. Anstelle einer zwangsweisen Herausbewegung der Rolle 52 aus der Ausnehmung 75 kann auch vorgesehen sein, daß die Feder 53 so stark ausgebildet ist, daß sie das Gewicht des Moduls 13,14 tragen kann, sodaß der Modul von der Oberfläche 76 um ein geringes Spiel abgehoben und leicht betätigbar ist. Im Bearbeitungshub werden die Rollen 52 in die Ausnehmung 75 gedrückt und der Druck der Grundplatte 17 wird von der Oberfläche 76 aufgenommen. Auf diese Weise ist die Grundplatte 17 seitlich und nach oben hin formschlüssig geführt und auf ihrer Unterfläche reibungsmäßig entlastet. Fig. 26 zeigt einen Schnitt in die Weiterbewegungsrichtung 12 durch die obere Führungsbahn 28'. Die Kopfplatte 22 trägt eine T-förmige Führung, die in der Führungsbahn 28' im oberen Modulträger 23 verstellbar ist. Die Kopfplatte 22 bzw. deren

T-förmige Führung ist von Rollen 52 abgehängt getragen, die auf Achsen 55 am oberen Modulträger 23 gelagert sind. Während des Ruhe- bzw. Positionierungshubes, in dem der Modul 13,14 querverstellt wird, kann die Kopfplatte auf den Rollen reibungsarm laufen und der Modul seine Verstellbewegung durchführen. Im Bearbeitungshub erfolgt eine Kraftübertragung über einander gegenüberliegenden Flächen, d.h. die untere Fläche des oberen Modulträgers 23 und die nach oben weisende Fläche der Kopfplatte 22 durch entsprechend gewählte Spielräume zwischen oberen Modulträger 23 und Kopfplatte 22.

In Fig. 17 ist eine Draufsicht auf die teilweise von den Deckflächen 43,43',43'',43''' überlagerten Werkzeugköpfen 47 dargestellt, wobei die Schieber 36,36',36'',36''' seitlich neben bzw. oberhalb der die beiden Reihen von Werkzeugen 30 gleichzeitig betätigenden bzw. verdrehenden Zahnstange 48 gelegen sind.

Fig. 20 zeigt einen Modul 13' zum Abscheren bzw. Abschneiden der Materialbahn. Dazu ist als einziges Werkzeug 30 eine senkrecht auf- und ab bewegbare Schneidplatte 30' als Werkzeug vorgesehen. Dieses Werkzeug 30' trägt eine Mehrzahl von Köpfen 47, die in der Halteplatte 19 oder auch in der Kopfplatte 22 gelagert sind; jedem Kopf 47 ist ein Nocken 37 zugeordnet und ist mit diesem in die Arbeitsstellung verstellbar. Jeder Nocken 37 geht über eine Schrägfläche 61 in die Deckfläche 43 über. Die Nocken 37 sind auf dem Schieber 36 ausgebildet, der mittels der Betätigungsstange 35 über die Schieberkupplung 62 mit der Antriebseinheit 31 verbunden ist. Bei nichtaktiviertem Schieber 36 wird die Schneidplatte 30' durch Federn 82 gegen die Deckfläche 42 gehoben und damit das Aufsetzen der Schneidkante der Schneidplatte 30' am Material 3 verhindert. Dies vermeidet Verschleiß an der Schneidkante und unzulässige Einkerbungen am Material 3. Somit ist auch ein derartiges Schneid- bzw. Trennwerkzeug 30' ohne weiteres in einen erfindungsgemäß ausgebildeten Modul zu integrieren.

Die Matrize 21 bildet mit der Schneidplatte 30' eine zusammenwirkende Schneide.

Zweckmäßig ist es, wenn die einzelnen senkrecht oder geneigt zur Weiterbewegungsrichtung 12 verstellbaren Module 13,14 parallel zueinander angeordnet sind.

Die Mitnahme bzw. Bewegung des gesamten Oberteiles - Gestellplatte 24, oberer Modulträger 23, Kopfplatte 22 mit Halteplatte 19, sowie der über die Druckfedereinheit mit Distanzbolzen 40 verbundenen Führungsplatte 20 - durch den Pressenstößel 8 erfolgt zwangsläufig und formschlüssig.

In Fig.21 ist eine vorteilhafte Ausführungsform einer Aktivierungs- bzw. Peststelleinrichtung für die Werkzeuge 30 bzw. für Bearbeitungseinheiten im Schnitt schematisch dargestellt. Diese Art Aktivierungseinrichtung kann anstelle der beispielsweise in

Fig.14 dargestellten Aktivierungseinrichtung treten. Prinzipiell sind auch anders ausgebildete Feststell-einrichtungen möglich. Bei der in Fig.21 dargestellten Aktivierungseinrichtung werden die Werkzeugstempel bzw. Werkzeuge 30 von Nocken 89 mit Nockenflächen 84 in die Vertiefungen 71 in der Halteplatte 22 oder in die Kopfplatte 19 gedrückt und dort während des Arbeitshubes festgelegt bzw. festgehalten. Über jedem Werkzeugkopf 47 ist eine insbesondere in ihrer Breite auf den Werkzeugkopf 47 abgestimmte Nockenscheibe 83 angeordnet, die auf einer Austrittswelle 86 befestigt ist. Die Welle 86 wird von einer nicht näher dargestellten Antriebseinrichtung verdreht, so daß der bzw. die Nocken 89 der jeweiligen Nockenscheiben 83 entweder in eine Arbeitsposition oder in eine Freigabeposition verdrehbar ist bzw. sind. Eine Nockenscheibe 83 kann auch mehrere Nocken 89 tragen, um entweder eine Absenkung des Werkzeuges 30 um unterschiedliche Ausmaße zu ermöglichen oder um die Zeiten zum Ineingriffbringen eines Nocken 89 mit einem Werkzeugkopf zu verkürzen.

Jede Nockenscheibe 83 besitzt am Umfang eine um den Betätigungsweg eines Werkzeuges 31 erhöhte Nockenfläche 84, welche im Aktivierungszustand auf den Werkzeugkopf bzw. Stempelkopf 47 drückt und damit das Eindringen, Durchschneiden, Prägen, Ziehen oder Biegen des zu bearbeitenden Materials 3 durchführt. Insbesondere beidseits der Nockenscheiben 83 befinden sich abgesetzte Bundflächen 85 in der Kopfplatte 22 oder der Halteplatte 19, welche einerseits die Lagerung der Welle 86 bzw. der Nockenscheiben 83 bewerkstelligen und anderseits die entstehenden Bearbeitungskräfte, welche über die Werkzeugstempel bzw. Werkzeuge 30 in die zugehörigen Werkzeugköpfe 47 über die Nockenscheiben 83 eingeleitet werden, an die Kopfplatte 22 bzw. die Halteplatte 19 weitergeben und so eine starre Verbindung zwischen dem Werkzeug 30 und dem Pressenstößel 8 ermöglichen.

Die freie Drehbewegung der einzelnen Nocken 89 von nicht im Einsatz befindlichen Werkzeugen 30 wird durch Ausfräsungen 87 in der Kopfplatte 22 bzw. in der Halteplatte 19 ermöglicht.

Die Drehbewegung aller Nockenscheiben 83 sowie die zwischen den einzelnen Nockenscheiben 82 genau definierte radiale Position der Nockenfläche 84 bzw. die entsprechenden Drehwinkelabstände zwischen einzelnen Nocken 89 werden von vornherein festgelegt und sind vorzugsweise für verschiedene Betriebszustände veränderbar. Zur Veränderung bzw. Festlegung dieser Parameter können Stifte 88 vorgesehen sein, die die Nockenscheiben 83 durchsetzen und mit der Antriebswelle 86 fest verbunden werden können.

Die Drehung der Antriebswelle 86 kann durch verschieden ausgeführte Antriebseinrichtungen erfolgen, welche ein winkelabhängiges Positionieren

ermöglichen; insbesondere können dazu Schrittmotoren eingesetzt werden. Die Positionierung der Antriebswelle 86 erfolgt von einem Rechner oder von der für die Anordnung vorgesehenen Steuereinheit.

Fig.22 zeigt einen Schnitt längs der Linie A-A in Fig.21 und Fig.23 zeigt einen Schnitt längs der Linie B-B in Fig.21.

Fig.22 zeigt ein Werkzeug 30, das vom Nocken 89 in die Arbeitsstellung verstellt ist; in Fig.23 ist das Werkzeug 30 in seiner Ruhestellung und der Nocken 89 in seiner Freigabestellung dargestellt. Strichliert sind weitere mögliche Stellungen für den Nocken 89 dargestellt, die dieser einnehmen kann, wenn die Nocken 89 anderer Nockenscheiben 83 in ihre Arbeitsposition verstellt werden und der dargestellte Nocken in seiner Freigabestellung verbleiben soll. Die Geometrie der Nockenscheibe 83 gemäß Fig.22 und 23 ist derart ausgelegt, daß der Nocken 89 mit seinen seitlich anschließenden Auflaufflächen 90 sieben Freigabestellungen und eine Arbeitsstellung einnehmen kann.

Die in den Fig.21 bis 23 dargestellte erfindungsgemäße Aktivierungseinrichtung besitzt gegenüber einer Betätigung der Werkzeuge 30 mittels Schieber 36 den Vorteil, daß die Abstände zwischen den Hauptachsen der Werkzeuge 30 wesentlich enger festgelegt werden können, da die zur Aktivierung notwendige Schrägfläche 61 der Nocken 73 der Schieber 36 (Fig.8) relativ lange ausgebildet sein muß; im vorliegenden Fall ist die Auflauffläche 90 jedoch quer zur Reihe der Werkzeuge 30 auf einer Nockenscheibe 83 angeordnet. Die Breite der Nockenscheiben 83 kann auf die jeweilige Breite der Werkzeugköpfe 47 abgestimmt werden, so daß der Achsabstand der einzelnen Werkzeuge 30 auch auf die konstruktiv erforderlichen Mindestabstände reduziert werden kann.

Die Drehbewegung der aus einzelnen Nockenscheiben 83 zusammengesetzten Nockenwelle 86 erfolgt über einen Schrittmotor, welcher von einem Rechner bzw. der Steuereinheit angesteuert wird. Unter Berücksichtigung der jeweils kürzesten Drehwinkelbewegung von einer im Nocken 89 zum nächsten Nocken bzw. in eine Leerstellungsposition durch den Rechner bzw. das Rechenprogramm bzw. einer Drehrichtungsfindereinheit kann eine sehr kurze Verstellzeit erreicht werden, unabhängig davon, wie groß der zu betätigende Werkzeugkopf 47 ist. Durch Einsatz mehrerer Nockenwellen 86 nebeneinander in einem Modul 13 in der Kopfplatte 22 und/oder in der Halteplatte 19 kann die Anzahl der Werkzeuge 30 pro Modul 13 stark erhöht werden, was wirtschaftlich ist und zu geringeren anteiligen Werkzeugkosten pro Werkzeug 30 führt.

Die in Fig. 21 dargestellte Anordnung beinhaltet sieben Plätze 89' für Werkzeuge 30 und eine Leerstellungsposition. Diese sieben Werkzeuge 30 sind einzeln für sich ansteuerbar bzw. freigebbar.

Durch Auswechseln der entsprechenden

Nockenscheiben 83, z.B. bei Einsatz von Nockenscheiben 83 mit mehreren Nocken 89, könnte auch vorgesehen werden, daß mehrere Werkzeuge 30 in verschiedenen Kombinationen gleichzeitig in die Arbeitsposition verstellt werden können. Die Anzahl der möglichen wählbaren Positionen ist vom Durchmesser der Nockenwelle und vom erforderlichen Freistellungsweg der nicht aktivierten Werkzeuge 30 abhängig.

Wichtig für die Einsatzmöglichkeit von großen Werkzeugen, d.h. mit größeren Durchmessern, ist es, daß die Auflauffläche 90 der Nocken 89 bei nicht aktiven Nocken parallel zur Oberfläche des Werkzeugkopfes 47 zu liegen kommt. Bei kleinerem Nockenwellendurchmesser müßte andernfalls die Nockenflanke bzw. die Auflauffläche 90 steiler angelegt werden und man müßte damit den Durchmesser des Werkzeugkopfes 47 bzw. des Werkzeuges 30 begrenzen bzw. eine Ansteigung der Kopffläche 47 vornehmen und relativ reibungsarm die Verstellbewegungen vornehmen.

Fig. 27 bis 29 zeigen eine Variante eines Moduls, insbesondere von Halbmodulen. Wesentlich ist, daß der Antrieb für die Drehbewegung von der Halteplatte 19 auf bzw. in die Führungsplatte 20 verlegt wurde. Dadurch entfallen bei dieser Version die Lagerteile 73. Weiters wird die Antriebszahnstange 49 ebenfalls in die Führungsplatte 20 verlegt. Diese kann durch alle möglichen Antriebseinrichtungen (Zylinder oder Antriebsmotoren mit Spindeln) betätigt werden; so erfolgt das programmierbare Drehen der Drehlager 44, welche formschlüssig die Werkzeuge 30 führen. Über die Zahnstange 48, die Zahnräder 51 und die Formwelle 50 wird die in der Grundplatte 17 befindliche Zahnstange 46 mit den damit kämmenden Matrineinsätzen 81 synchron angetrieben.

Durch diese Anordnung ist es möglich, sowohl die Antriebseinrichtung 27 für den Modul, welche über die Kupplung 57 mit der Grundplatte 17 verbunden ist, die Antriebseinheit 31 zur Betätigung der Werkzeuge 30 und auch die nicht dargestellte Positionierungseinheit zur Betätigung der Antriebszahnstange 49 auf einer Modulseite anzuordnen. Daraus folgt, daß zwei auf einem Modulträger 16 gegenüberliegend angeordnete Module 14 in einfacher Weise als Drehmodule ausgebildet werden können.

Fig. 24 und 25 zeigen schematisch eine Ausführungsform einer Aktivierungseinheit, bei der die Aktivierung von Werkzeugen oder Bearbeitungseinheiten hydraulisch erfolgt. Über den Köpfen 47 der Werkzeuge 30 befinden sich in der Kopfplatte 22 oder in der Halteplatte 19 eingebaute Kolben 91, welche im Durchmesser auf die Kontur des Werkzeugkopfes 47 abgestimmt sind.

Über eine von der Steuereinheit 64 gesteuerte Hydraulikeinheit 94 wird dauernd Drucköl mit niedrigem Druck durch die Ventile 93, Schläuche und/oder Rohre und/oder Bohrungen 92 zu den Fluidräumen

95 über den Kolben 91 gefördert und diese sowie die darunter befindlichen Werkzeugköpfe 47 um den durch die Vertiefung 71 möglichen Weg in die Arbeitsstellung nach unten gedrückt, aber nicht druckbeaufschlagt, sodaß sie beim Auftreten auf das Material anhebbar sind bzw. keine Werkstückverformung bewirken.

Um das oder die beim nächsten Stoßelhub benötigte(n) Werkzeug(e) 30 in Arbeitsstellung zu halten bzw. dort festzulegen, wird durch die Steuereinheit 64 das oder die zugehörige(n) Ventil(e) 93 geschaltet und somit das Druckfluid am Ab- bzw. Rückfließen in die Hydraulikeinheit 94 gehindert. Dadurch kann das ausgesuchte Werkzeug 30 bzw. die Bearbeitungseinheit im Gegensatz zu den nicht aktivierten Werkzeugen bzw. Bearbeitungseinheiten beim Aufsetzen auf das Material 3 nicht hochgeschoben werden und führt die vorgesehene Bearbeitung durch.

Fig. 74 zeigt eine Variante eines Antriebs für die erfindungsgemäße Anordnung. Bei diesem Antrieb ist eine Hydraulikeinheit 114 vorgesehen, die über entsprechende Druckleitungen 115 Druckkolben 116 ansteuert, mit denen die Antriebsplatte 23 oder die oberen Modulträger 22 oder die Kopfplatten 19 auf- und abbewegbar sind. Bei Druckbeaufschlagung bzw. Einleitung und Ableitung eines Hydraulikfluides in diese Hydraulikkolben 116 werden Auf- und Abwärtsbewegungen der oberen Kopfplatte bzw. der oberen Modulträger erzielt und damit die auf der Anlagenplatte 7 angeordneten Modulträger 13,14 betätigt werden. Fig. 74 zeigt ferner, daß die Module 13,14 auch einzeln bzw. zu Gruppen zusammengefaßt angeordnet werden können; die zu Gruppen zusammengefaßten Module 13,14 werden jedoch immer gleichzeitig betätigt, was bedeutet, daß die in den einzelnen Modulen mit der Aktivierungseinheit aktivierten Werkzeuge und/oder Bearbeitungseinrichtungen gleichzeitig, d.h. während ein und desselben Arbeitshubes, von der dieser Modulgruppe zugeordneten Antriebsplatte 23 betätigt werden.

Fig. 30 und 31 zeigen verschiedene in Modulen, insbesondere in Halbmodulen 14, angeordneten Bearbeitungseinrichtungen 113.

Der in Fig. 30 dargestellte Modul 14 trägt als Bearbeitungseinheit 113 eine von Schweißelektroden 101 gebildete Widerstandsschweißeinrichtung. Die Aktivierungseinheit 131 kann im vorliegenden Fall von einer Verstelleinrichtung für die obere und/oder untere Schweißelektrode 101 gebildet sein. Diese Verstelleinrichtung 131 kann eine hydraulische Einrichtung sein, oder eine auf Schieber und/oder Nockenwellenbasis funktionierende Einheit sein, so wie dies bereits bei den Aktivierungseinheiten für die Werkzeuge 30 näher beschrieben wurde. Der Arbeitsdruck wird sodann im Arbeitstakt vom Antrieb, z.B. dem Pressenstößel aufgebracht.

Fig. 31 zeigt eine Bearbeitungseinheit 113 in einem Modul 14, die von einer Fügeinheit 108 bzw.

entsprechenden oberen und unteren Fügeworkzeugen gebildet ist. Mit 109 ist eine Zuführungseinheit für Fügeteile beschrieben. Die Aktivierungseinrichtung wird in diesem Fall wiederum von einer Verstelleinrichtung 131 für das obere und/oder untere Fügeworkzeug gebildet. Der Fügedruck wird im Arbeitstakt aufgebracht.

Nachdem bei diesen Bearbeitungseinrichtungen mit der Aktivierungseinheit eine entsprechende Positionierung bzw. Festlegung der Bearbeitungseinrichtungen in ihrer Arbeitsposition erfolgt ist, wird der Bearbeitungsvorgang vorgenommen.

Patentansprüche

1. Anordnung zur spanlosen Bearbeitung, insbesondere zum Stanzen, Biegen, Ziehen, Prägen, Trennen, von profil-, band-, platten- oder streifenförmigem Material oder Werkstücken, vorzugsweise aus Metall, Kunststoff, Holz oder Karton, mit zumindest einem quer zur Weiterbewegungsrichtung (12) des Materials oder Werkstückes (3) verstellbaren werkzeugtragenden Modul (13,14), der mit einem Antrieb (5), z.B. einem auf- und abgehenden Pressenstößel einer Presse, betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Module (13,14) vorgesehen sind, die jeweils zumindest zwei unabhängig voneinander einsetzbare Werkzeuge (30) und/oder zumindest eine Bearbeitungseinheit (113), z.B. eine Presse, eine Schneideinrichtung, eine Elektrodeneinheit zum Widerstandsschweißen, eine Fügeinheit od.dgl., tragen, welche Module (13,14) von zumindest einer, vorzugsweise einer jedem Modul (13,14) eigenen, Antriebseinrichtung (27,96) zwischen den einzelnen Arbeitshüben bzw. Bearbeitungszeitspannen in Bezug auf die Weiterbewegungsrichtung (12) des zu bearbeitenden Materials (3) in Längs- und/oder Querrichtung, vorzugsweise unabhängig voneinander, von einer Arbeitsposition direkt in eine andere vorgegebene Arbeitsposition verstellbar, vorzugsweise stufenlos verstellbar, sind und daß jeder der Module (13,14) zumindest eine mit dem jeweiligen Modul (13,14) mitbewegbare und von diesem Modul getragene Aktivierungseinheit für jedes einzelne oder für eine Gruppe oder für alle der von dem jeweiligen Modul (13,14) getragene(n) Werkzeug(e) und/oder getragene(n) Bearbeitungseinheit(en) (113) aufweist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung bzw. die Festlegung in Arbeitsstellung von Werkzeugen (30) bzw. von Bearbeitungseinheiten (113) oder ihre Verstellung in Ruheposition während der Bewe-

gung der Module (13,14) von einer Arbeitsposition in die andere Arbeitsposition oder in der Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Arbeitstakten erfolgt.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Aktivierungseinheit entweder bereits in Arbeitsstellung befindliche Werkzeuge (30) oder Bearbeitungseinheiten (113) in dieser Stellung für die Zeitspanne der Materialbearbeitung verriegelbar bzw. festlegbar oder in Ruhestellung befindliche Werkzeuge (30) oder Bearbeitungseinheiten zumindest für die Zeitspanne der Materialbearbeitung in die Arbeitsstellung verstellbar und dort verriegelbar bzw. festlegbar sind, wobei als Aktivierungseinheit für die Werkzeuge (30) zumindest ein Schieber (36) oder zumindest eine Nockenscheibe (83) oder zumindest eine einen oberhalb des Werkzeuges (30) gelegenen Druckraum (95) mit Hydraulikflüssigkeit versorgende und den Kopf bzw. einen Kolben (91) zumindest eines Werkzeuges (30) druckbeaufschlagende Hydraulikeinheit (94) oder für eine als Widerstandsschweißeinrichtung ausgebildete Bearbeitungseinheit eine zumindest eine der, insbesondere die obere, Schweißelektroden (101) in Arbeitsposition verstellende Verstelleinheit (131) oder für eine als Fügeinheit ausgebildeten Bearbeitungseinheit eine Verstelleinheit (131) für zumindest eines der Fügewerkzeuge (108) und/oder die Zufuhreinrichtung (108) für die Fügeteile vorgesehen ist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Antriebseinheit (5) alle Module (13,14) oder alle einzelnen zu einer Gruppe von Modulen gehörenden Module (13,14), d.h. alle aktivierten bzw. in Arbeitsstellung festgelegten bzw. verriegelten Werkzeuge (30) und Bearbeitungseinheiten (113), gleichzeitig betätigbar sind, wobei gegebenenfalls als Antriebseinheit eine mechanische Einheit, z.B. der Stößel einer Presse, der die im Einbauraum der Presse befindlichen Module (13,14) bzw. Modulgruppen bzw. Bearbeitungseinrichtungen betätigt, oder eine Nockenwelle, mit der die einzelnen Module (13,14) und/oder Bearbeitungseinrichtungen betätigbar sind oder eine hydraulische Einheit, mit der z.B. eine einer Anzahl von Modulen (13,14) gemeinsame Antriebsplatte verstellbar ist, vorgesehen ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Modul (13,14) oder jede Modulgruppe eine auf einer bzw. in einer quer (senkrecht oder schräg) zur Weiterbewegungsrichtung (12) des Materials (3)

verlaufenden Führungsbahn (28) verschiebbar gelagerte und zumindest eine Matrize (21) tragende Grundplatte (17) und eine von dieser beabstandete, relativ zu dieser verstellbare und vom Antrieb (5), z.B. der Presse der Hydraulikeinheit, der Nockenwelle oder dem Pressenstößel (8), beaufschlagte Kopfplatte (22) und gegebenenfalls eine mit ihr verbundene Halteplatte (19) und gegebenenfalls eine zwischen Kopfplatte (22) und Grundplatte (17) verstellbar angeordnete Führungsplatte (20) umfaßt, wobei die zumindest zwei Werkzeuge (30) bzw. die zumindest eine Bearbeitungseinheit (113) von der Kopfplatte (22) oder der Halteplatte (19) oder der Führungsplatte (20) getragen sind.

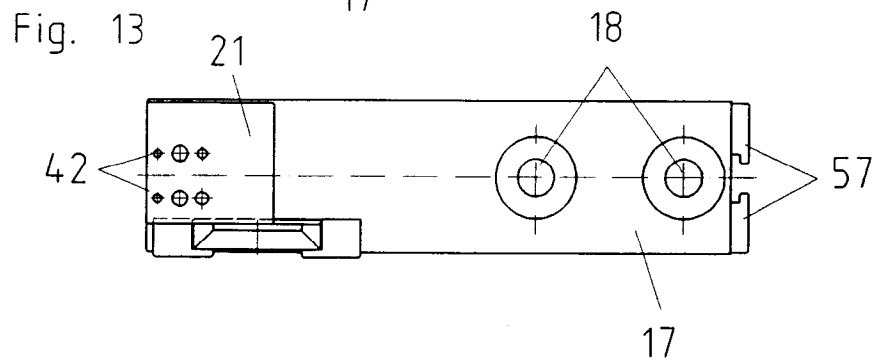
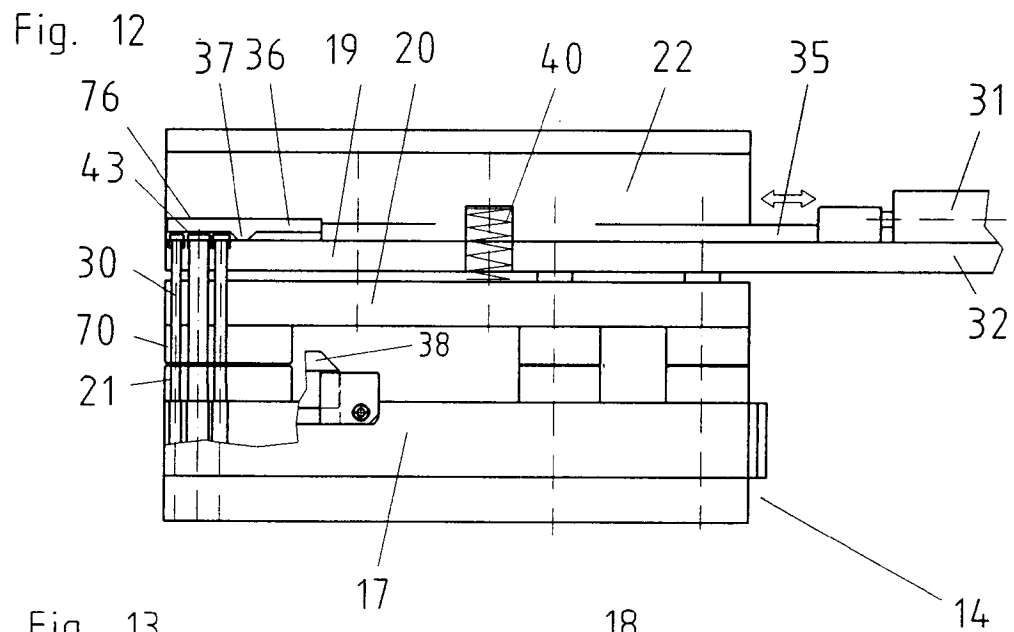
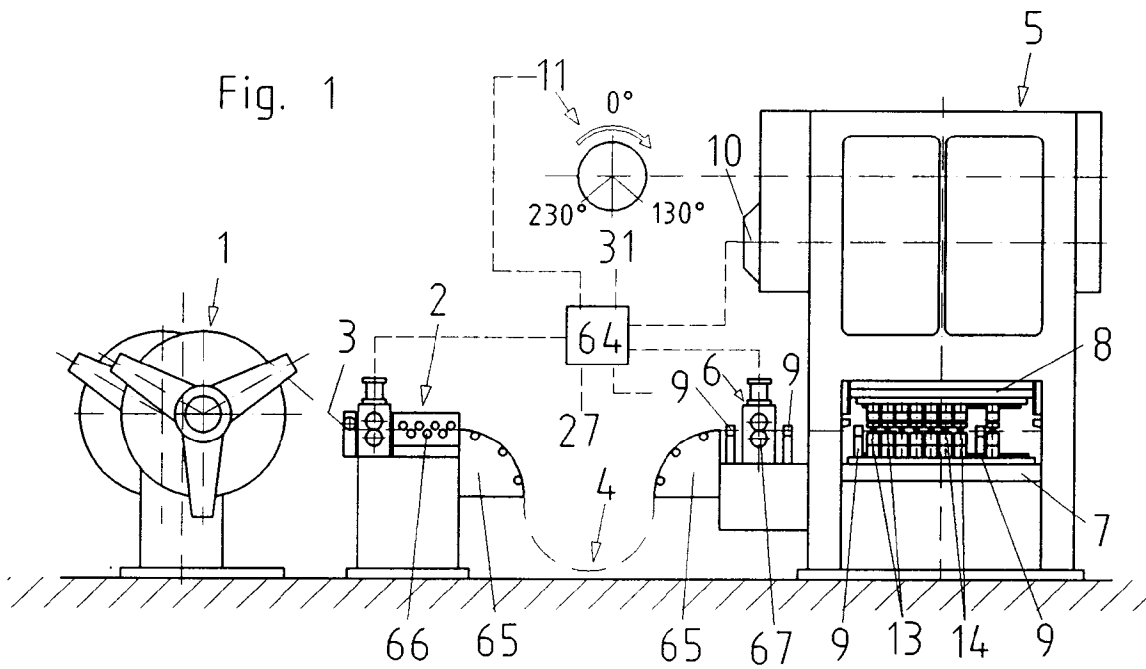
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß entweder ein oder einander gegenüber zwei Module (13,14) mit seiner (ihrer) Grundplatte (17) auf dem Anlagentisch (7), insbesondere Pressentisch (7), oder auf einer auf einem Anlagentisch (7) angeordneten Basisplatte (15) oder auf einer einzigen oder auf einer jeweils eigenen quer zur Weiterbewegungsrichtung (12) verlaufenden Führungsbahn (28) gelagert ist (sind).
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vom Pressenstößel (8) oder der Gestellplatte (24) oder einer Antriebsplatte, gegebenenfalls in Weiterbewegungsrichtung (12) verlaufende, z.B. mit T-Steinen (29'), verstell- bzw. verschiebbare obere Modulträger (23) getragen sind, die jeweils eine oder eine Anzahl quer zur Weiterbewegungsrichtung (12) verlaufende Führungsbahn(en) (28') für die Kopfplatte (22) eines Moduls (13,14) tragen.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Modul (13,14) bzw. jeder Grundplatte (17) oder jeder Modulgruppe zur Quer- und/oder Längsverstellung eine eigene Antriebseinrichtung (27), z.B. ein Hydraulikzylinder oder eine Antriebsspindel, zugeordnet ist, wobei gegebenenfalls die Antriebseinrichtung(en) (27) von einem schwenkbar am unteren Modulträger (16) gelagerten Träger (26) getragen und an der Grundplatte (17) an- bzw. von dieser abkoppelbar sind.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Aktivierungseinheit bzw. Verstelleinheit ein Schieber (36) auf bzw. in der Kopfplatte (22) und/oder der Halteplatte (19) oder auf bzw. in der Führungsplatte (20) gelagert und mit einer Antriebseinheit (31) verstellbar ist und zumindest einen Nocken (37) trägt, der über zumindest einen Kopf (47) eines

- Werkzeuges (30) bzw. dem Verstellorgan (131) der Bearbeitungseinheit (113) in Stellung bringbar ist und das Werkzeug (30) bzw. den verstellbaren Teil der Bearbeitungseinheit (113) in die Arbeitsstellung verstellt bzw. drückt und/oder dort festlegt, wobei gegebenenfalls eine sich im Raum zwischen den Köpfen (47) der Werkzeuge (30) oder der Bearbeitungseinheit (113) und einer Führungsfläche (76) der Kopfplatte (22) erstreckende Überdeckungsfläche (43,43') am Schieber (36) vorgesehen ist, die die nicht von Nocken (37) überlagerten Köpfe (47) der Werkzeuge (30) bzw. der Bearbeitungseinheiten (113) vorzugsweise nur teilweise überdeckt und vorteilhafterweise über eine Schrägfläche (61) in den vom Schieber (36) nach unten vorstehenden bzw. abgehenden Nocken (37) übergeht.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Module (13,14) bzw. die einzelnen unteren Modulträger (16) in Weiterbewegungsrichtung (12) mit Antriebseinheiten, z.B. Spindeltrieben, gegebenenfalls stufenlos verstellbar sind oder auf allenfalls austauschbar an der Basisplatte (15) und/oder dem Pressentisch (7) angebrachten Positionierleisten (25) in vorgegebenen Stellungen bzw. in vorgegebenen Abständen in Bezug auf einen Ausgangsnulldpunkt bzw. eine Ausgangslage des Werkstückes bzw. Materials positionierbar bzw. festlegbar sind.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein, vorzugsweise alle, Werkzeuge (30) bzw. verstellbaren Teile der Bearbeitungseinrichtungen (113) in der Kopfplatte (22) oder in der Halteplatte (19) oder in der Führungsplatte (20) in einem verdrehbaren Werkzeughalter bzw. oberen Drehlager (45) gelagert sind, daß die zugeordneten Matrizeinsätze (81) bzw. Gegenwerkzeuge mit den Matrizenöffnungen (42) in der Matrize (21) bzw. in der Grundplatte (17) in einem unteren Drehlager (45) verdrehbar gelagert sind und daß die Bewegung jedes Werkzeuges (30) mit der Bewegung des jeweils zugeordneten Matrizeinsatzes (81) bzw. die Drehbewegungen der beiden Drehlager (44,45) mit einer Synchronisationseinheit (50) synchronisiert erfolgen, wobei gegebenenfalls die oberen Drehlager (44) und die unteren Drehlager (45) von zumindest einer Zahnstange (46,48,49) angetrieben sind und gegebenenfalls die in der Kopfplatte (22) oder Halteplatte (19) oder Führungsplatte (20) und die in der Grundplatte (17) verlaufende(n) Zahnstange(n) (46,48,49) mit einer Formwelle (50) od.dgl. bewegungsmäßig gekoppelt sind.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung und Überwachung der Quer- und/oder Längsbewegung der Module (13,14) bzw. der unteren Modulträger (16) und/oder der Tätigkeit der Aktivierungseinheit(en), insbesondere der Bewegungen der Schieber (36), und/oder der Vorschubeinheit (6) für das Material und/oder der Hubzahl des Antriebes (5), insbesondere der Presse, und/oder die Verdrehung der Werkzeuge (30) und/oder Matrizeinsätze (81) um ihre Achse eine Steuereinheit (64), vorzugsweise ein Rechner, vorgesehen ist.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (17) mit einer Anzahl von Rollen (52) und/oder Kugeln abgestützt ist, die auf dem unteren Modulträger (16) gelagert und mit Federn (53) in die Führungsbahn (28) für die Grundplatte (17) auf dem unteren Modulträger (16) gedrückt sind und die Grundplatte (17) während ihrer Verstellbewegung vom Grund der Führung (28) wegdrücken und/oder das gegebenenfalls eine von der Steuereinheit (64) gesteuerte Hebeeinheit für die Tragkörper (54) der jeweiligen Rolle (52) vorgesehen ist.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Einlaufbereich der Anordnung eine Zentriereinheit (9) für das Material (3) angeordnet ist und daß in Abhängigkeit von einer von der Zentriereinheit (9) vorgegebenen Bezugslängsachse die Querbewegung der Module (13,14) gesteuert ist.
15. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Gestellplatte (24) und/oder der obere Modulträger (23) mit dem Pressenstößel (8) bzw. mit der Antriebsplatte bzw. die Basisplatte (15) und/oder der untere Modulträger (16) mit dem Anlagentisch, insbesondere Pressentisch (7) formschlüssig verbunden sind und/oder daß die Gestellplatte (24) und die Basisplatte (15) Führungsteile (29,29') für eine Mehrzahl von nebeneinander anzuordnenden oberen Modulträgern (23) bzw. unteren Modulträgern (16) tragen.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kopfplatte (22) oder der Halteplatte (19) oder in der Führungsplatte (20) oder in den oberen Drehlagern (44) Ausnehmungen (71) zur zumindest teilweisen Aufnahme der Köpfe (47) der Werkzeuge (30) ausgebildet sind.
17. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

dadurch gekennzeichnet, daß in der Kopfplatte (22) und/oder der Halteplatte (19) und/oder der Führungsplatte (20) als Aktivierungseinheit zumindest eine Nockenwelle (86) verdrehbar gelagert ist, die von einer Antriebseinheit, insbesondere einem Schrittmotor, angetrieben ist, der seinerseits von einem Rechner bzw. der Steuereinheit (64) gesteuert ist und die an ihrer Umfangsfläche zumindest einen Nocken (89) trägt, der über den Kopf (47) bzw. den Köpfen eines Werkzeuges (30) bzw. einer Bearbeitungseinheit (113) bzw. deren verstellbaren Teil (131) in Stellung bringbar ist und das Werkzeug (30) bzw. den Verstellteil (131) in die Arbeitsstellung drückt bzw. dort festlegt, wobei gegebenenfalls die Nockenwelle (86) eine Mehrzahl von gegebenenfalls steckverbundenen Nockenscheiben (83) umfaßt, die jeweils zumindest einen Nocken (89) tragen, wobei gegebenenfalls jeder Nocken (89) seitlich von Auflaufflächen (90) begrenzt ist und/oder gegebenenfalls die Nocken (89) einzelner Nockenscheiben (83) auf der Nockenwelle (86) gegeneinander versetzt angeordnet sind, sodaß verschiedene Werkzeuge (30) bzw. Bearbeitungseinheiten (113) wahlweise in die Arbeitsposition verstellbar und dort festlegbar sind.

- 18.** Modul für eine Anordnung zur spanlosen Bearbeitung, insbesondere zum Stanzen und/oder Biegen und/oder Trennen oder dgl., von profil-, band-, platten oder streifenförmigem Material bzw. Werkstücken, welcher Modul zumindest ein Werkzeug (30) und/oder zumindest eine Bearbeitungseinheit (113) trägt und mit einem Antrieb (5), z.B. einem auf- und abgehenden Pressenstößel, einer Hydraulikeinrichtung, einer Nockenwelle od.dgl., betätigbar ist, insbesondere für eine Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Modul (13,14) für seine Bewegung quer zur Weiterbewegungsrichtung (12) des zu bearbeitenden Materials (3) in einer Grundplatte (17) eine Führung für eine Führungsbahn (28) aufweist, daß der Modul (13,14) eine die Werkzeuge (30) und/oder zumindest eine Bearbeitungseinheit (113) tragende Kopfplatte (22) oder Halteplatte (19) oder Führungsplatte (20) aufweist und daß der Modul (13,14) eine Aktiviereinrichtung, z.B. zumindest einen Nockenschieber, zur Festlegung bzw. Aktivierung von dem(n) bzw. von der für eine Bearbeitungstätigkeit in einem Arbeitshub ausgesuchte(n) Werkzeug(en) (30) bzw. ausgesuchten Bearbeitungseinheit trägt, und daß zwischen der Grundplatte (17) und der Kopfplatte (22) oder Halteplatte (19) des Moduls (13,14) zumindest eine Säulenführung (18) angeordnet ist, auf welchen Säulenführungen gegebenenfalls die Führungsplatte (20) geführt ist.

- 19.** Verfahren zur spanlosen Bearbeitung, insbesondere zum Stanzen, Biegen, Ziehen, Prägen, Trennen, von profil-, band-, platten- oder streifenförmigem Material (3) mit oder Werkstücken, mit einer Mehrzahl von Werkzeugen (30), die mit einem Antrieb (5), vorzugsweise einem auf- und abgehenden Pressenstößel (8), betätigbar sind, insbesondere für eine Anordnung bzw. einen Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß während des Freitaktzeitraumes des Antriebes (5), insbesondere während des Freihubes des Pressenstößels (8), das oder die für den nächsten Bearbeitungshub zum Einsatz vorgesehene(n) bzw. festgelegte(n) Werkzeug(e) (30) bzw. Bearbeitungseinheit(en) (113) in Arbeitsstellung festgelegt bzw. aktiviert wird (werden), daß davon unabhängig aber insbesondere gleichzeitig, die die Werkzeuge und/oder Bearbeitungseinheiten tragenden Module (13,14), vorzugsweise jeweils voneinander unabhängig, quer (senkrecht oder schräg) zur Weiterbewegungsrichtung (12) und/oder in bzw. gegen die Weiterbewegungsrichtung (12) des Materials (3) in der Anordnung von einer Arbeitsstellung in die nächste vorgegebene Arbeitsstellung direkt hin positioniert werden und daß im Arbeitstakt, insbesondere bei Abwärtsbewegung des Antriebs, z.B. des Pressenstößels, bzw. im Bearbeitungshub mit allen in Arbeitsstellung befindlichen bzw. dort festgelegten Werkzeugen (30) bzw. mit der (den) aktivierten in Arbeitsstellung befindlichen bzw. dort festgelegten Bearbeitungseinheit(en) gleichzeitig (113) eine Bearbeitung des Materials (3) erfolgt.



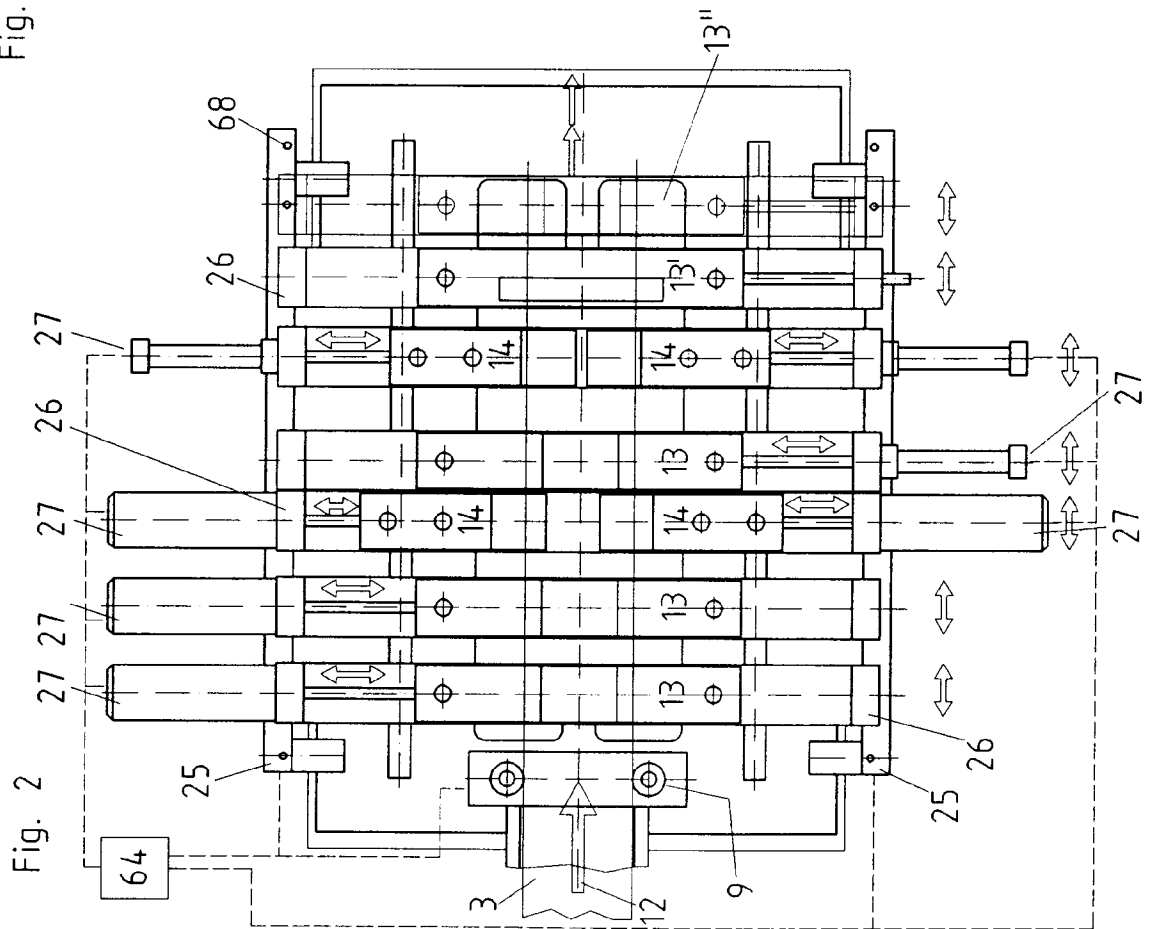
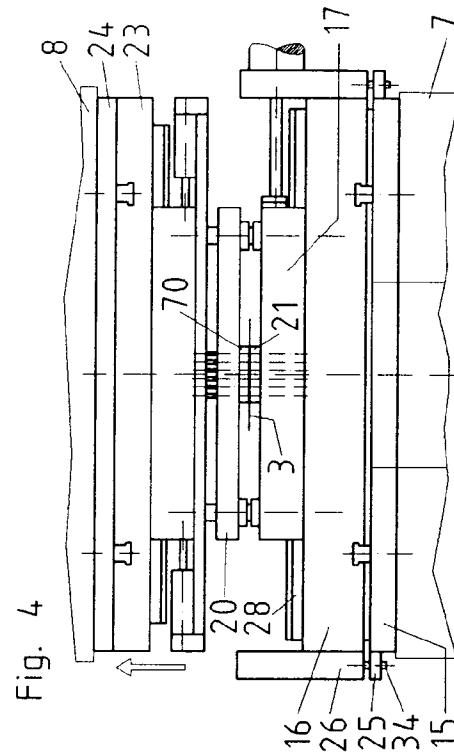
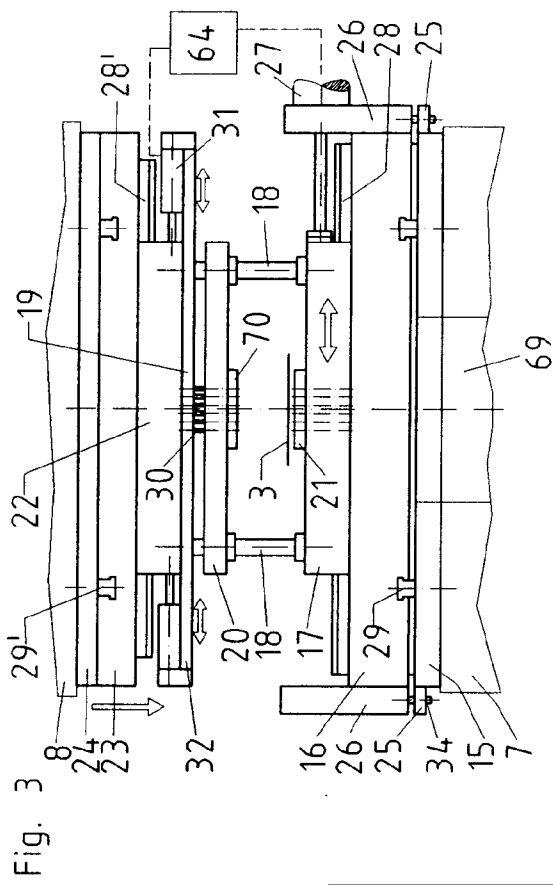


Fig. 2a

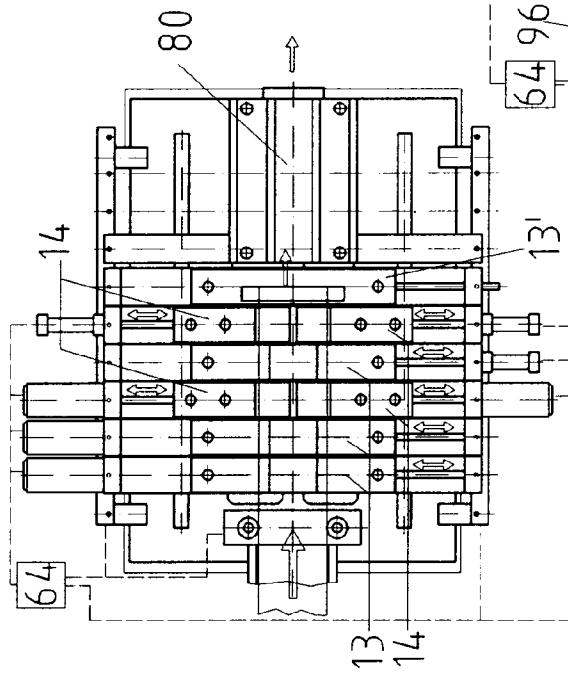


Fig. 2c

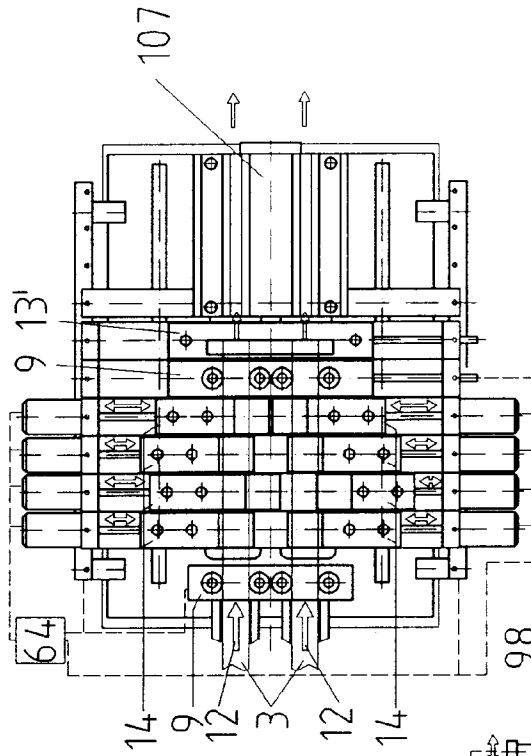


Fig. 2b

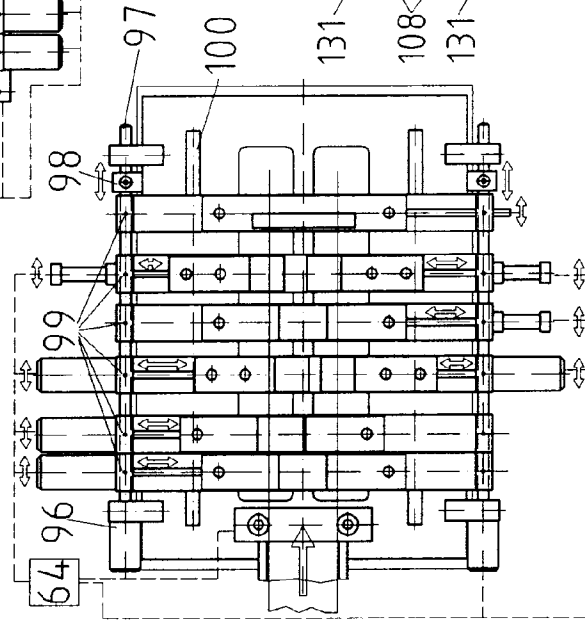


Fig. 30

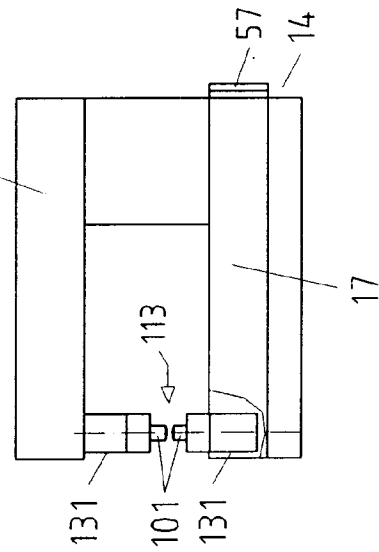
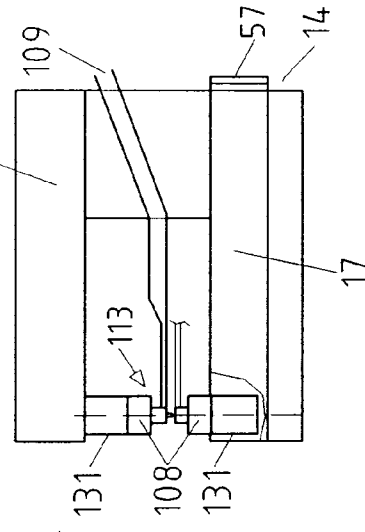
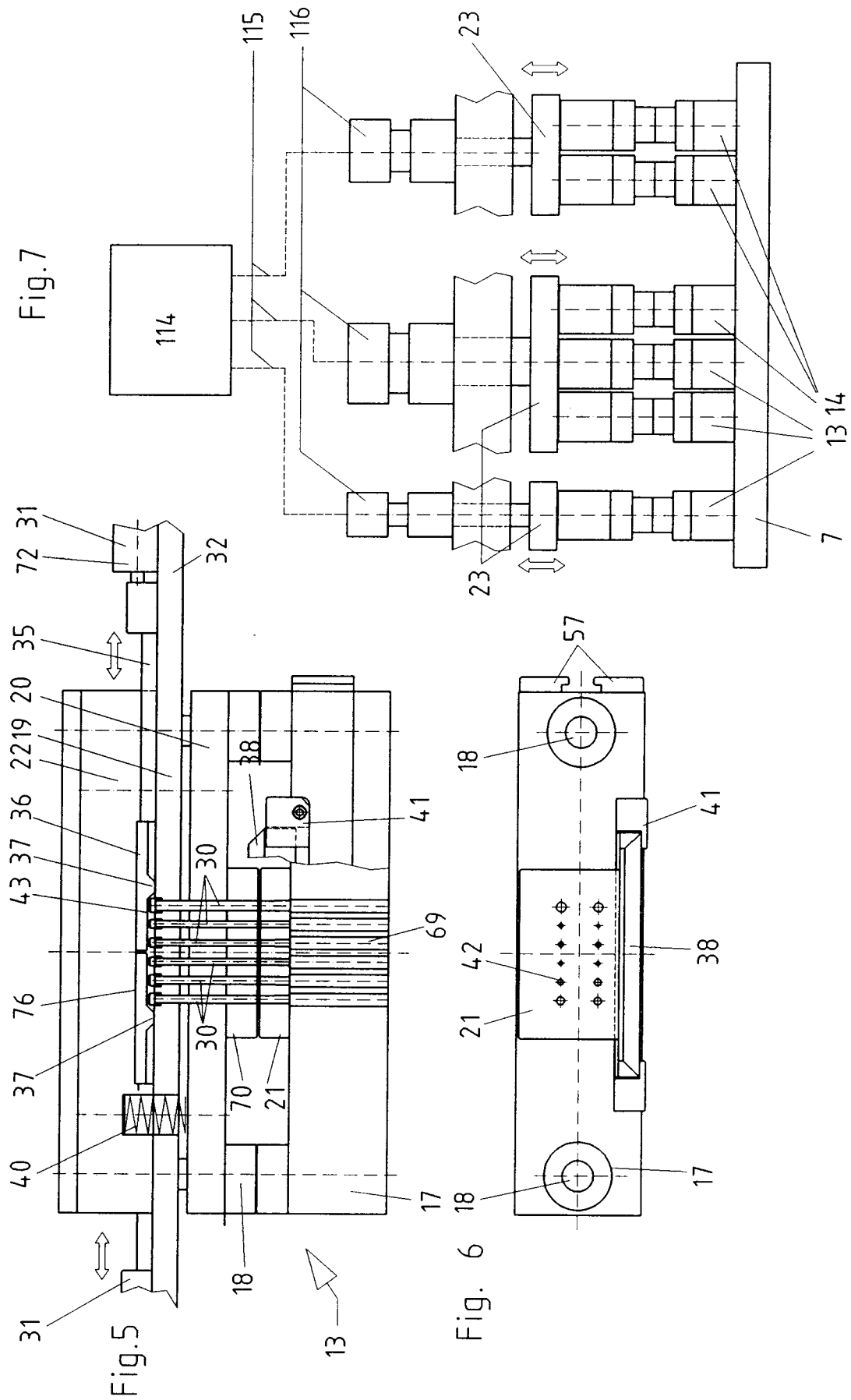
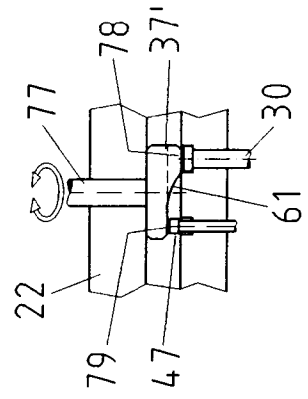
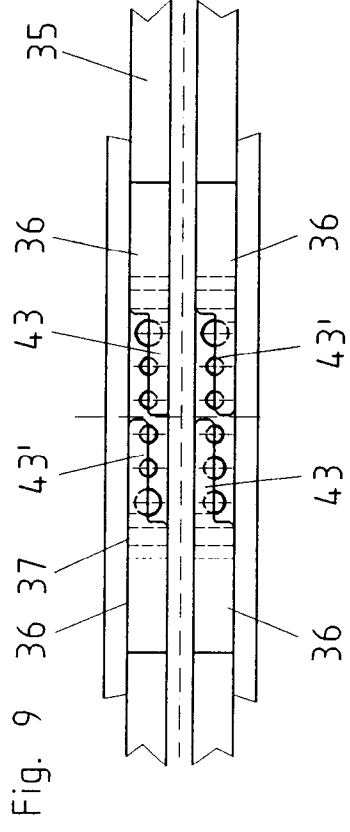
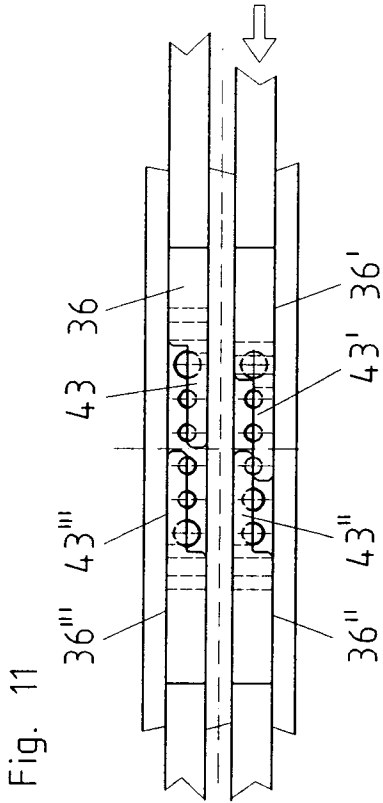
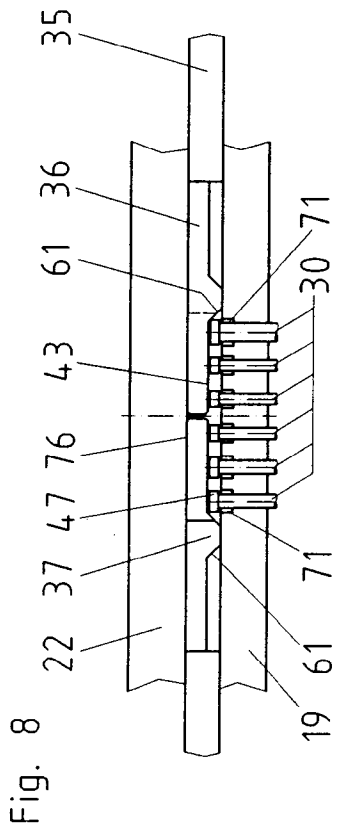
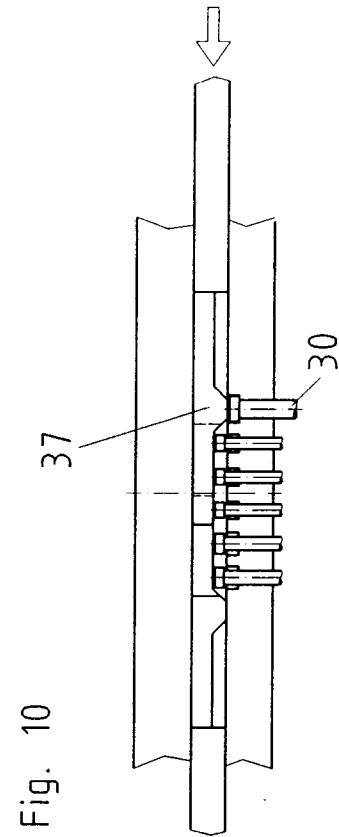


Fig. 31







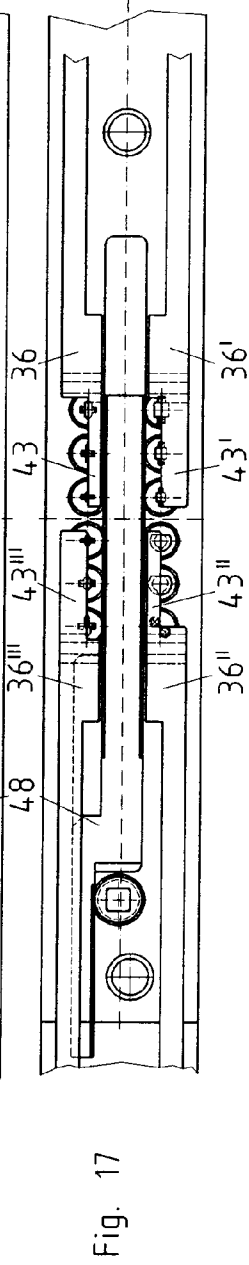
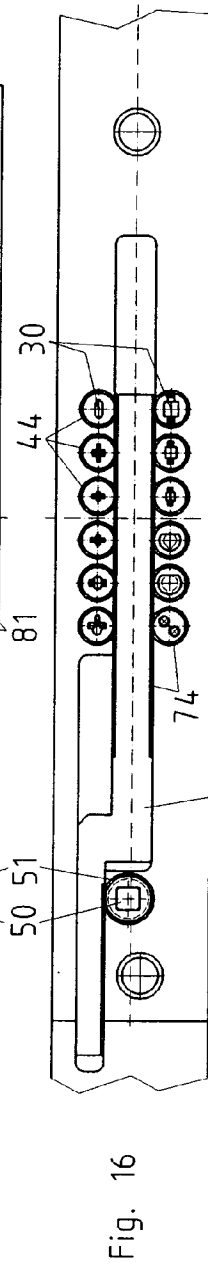
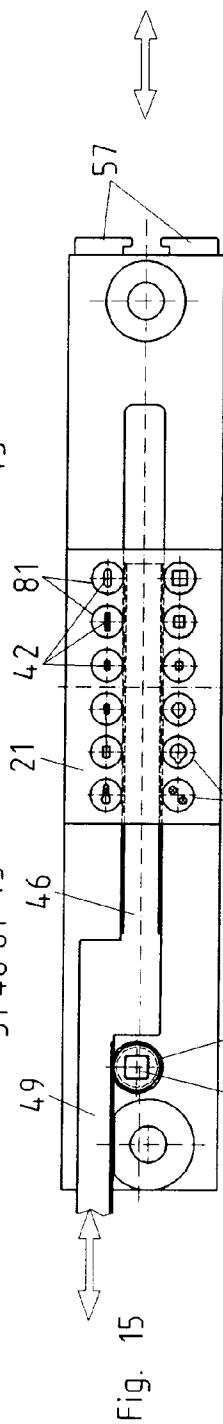
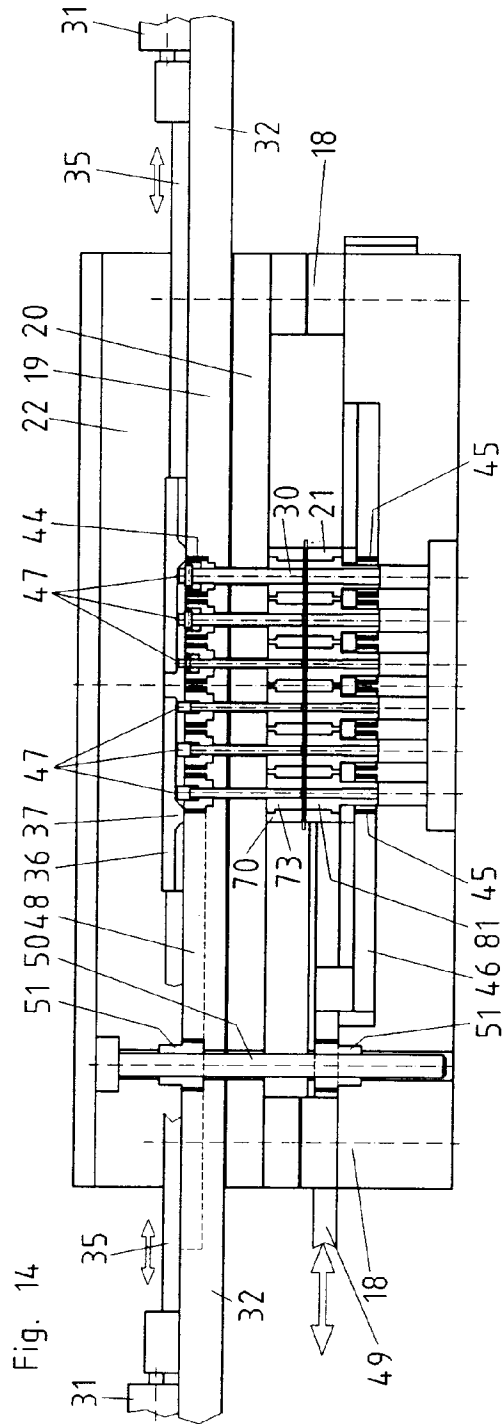


Fig.20

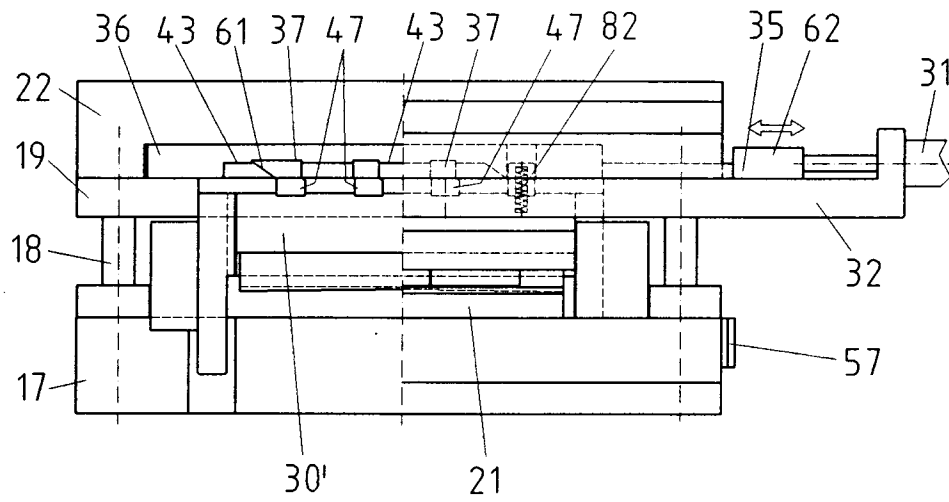


Fig.26

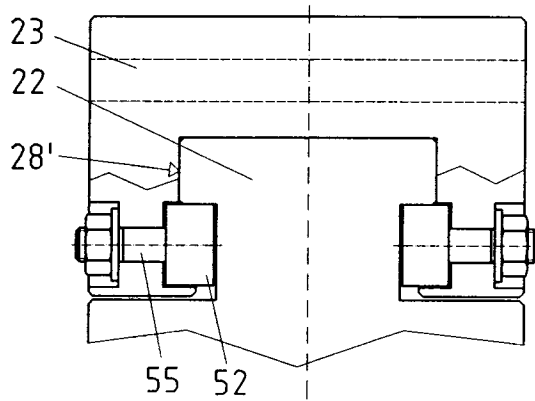


Fig.19

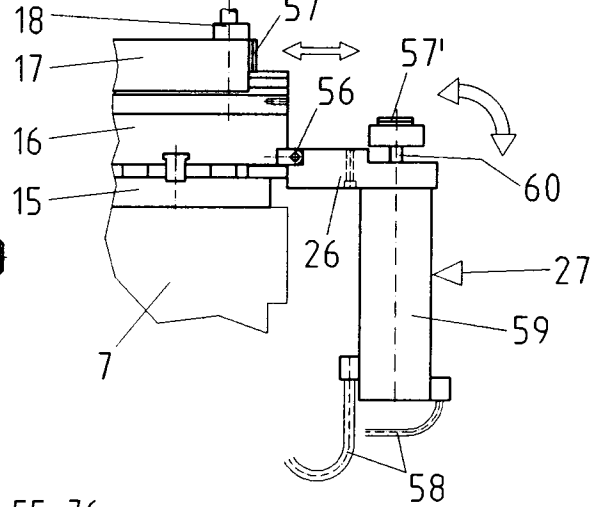


Fig.18

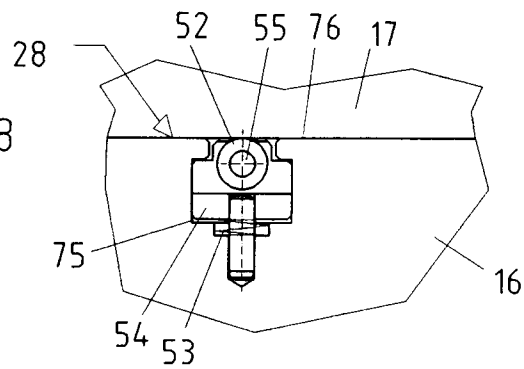


Fig. 23

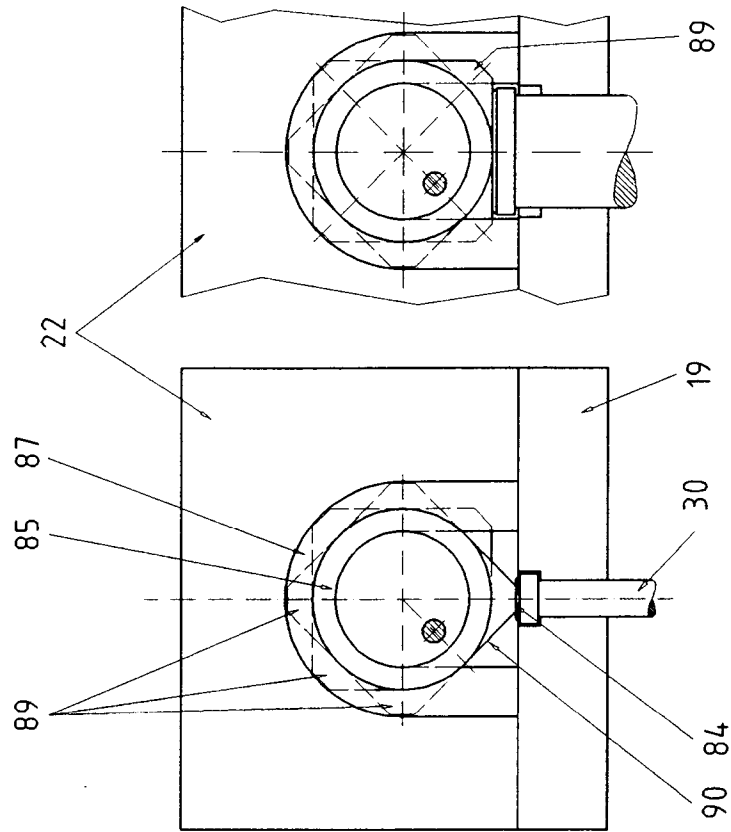


Fig. 22

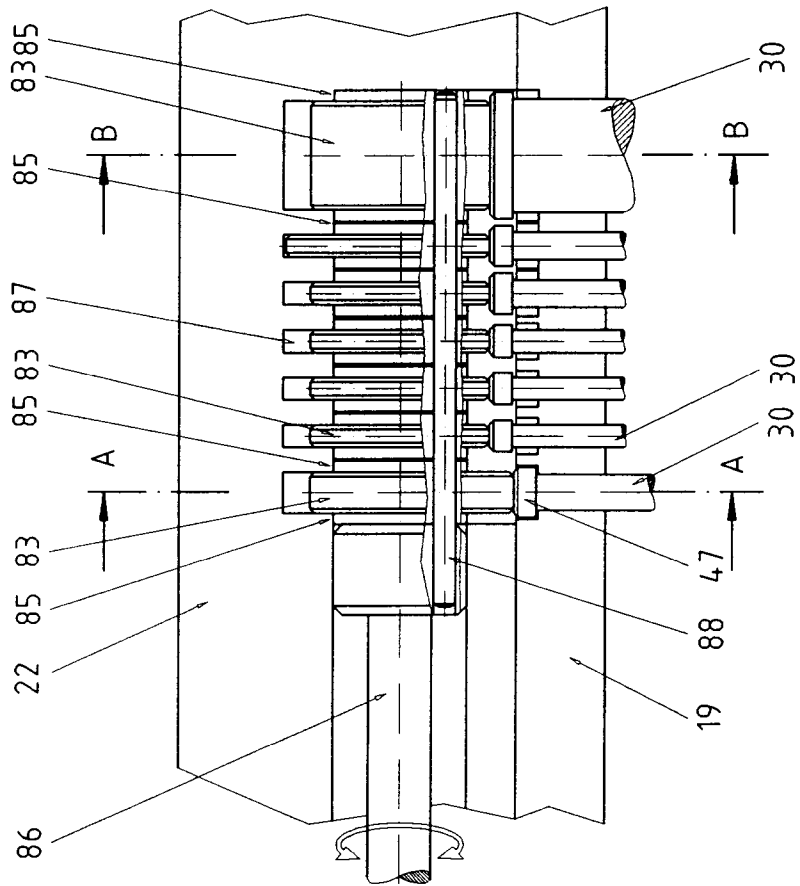
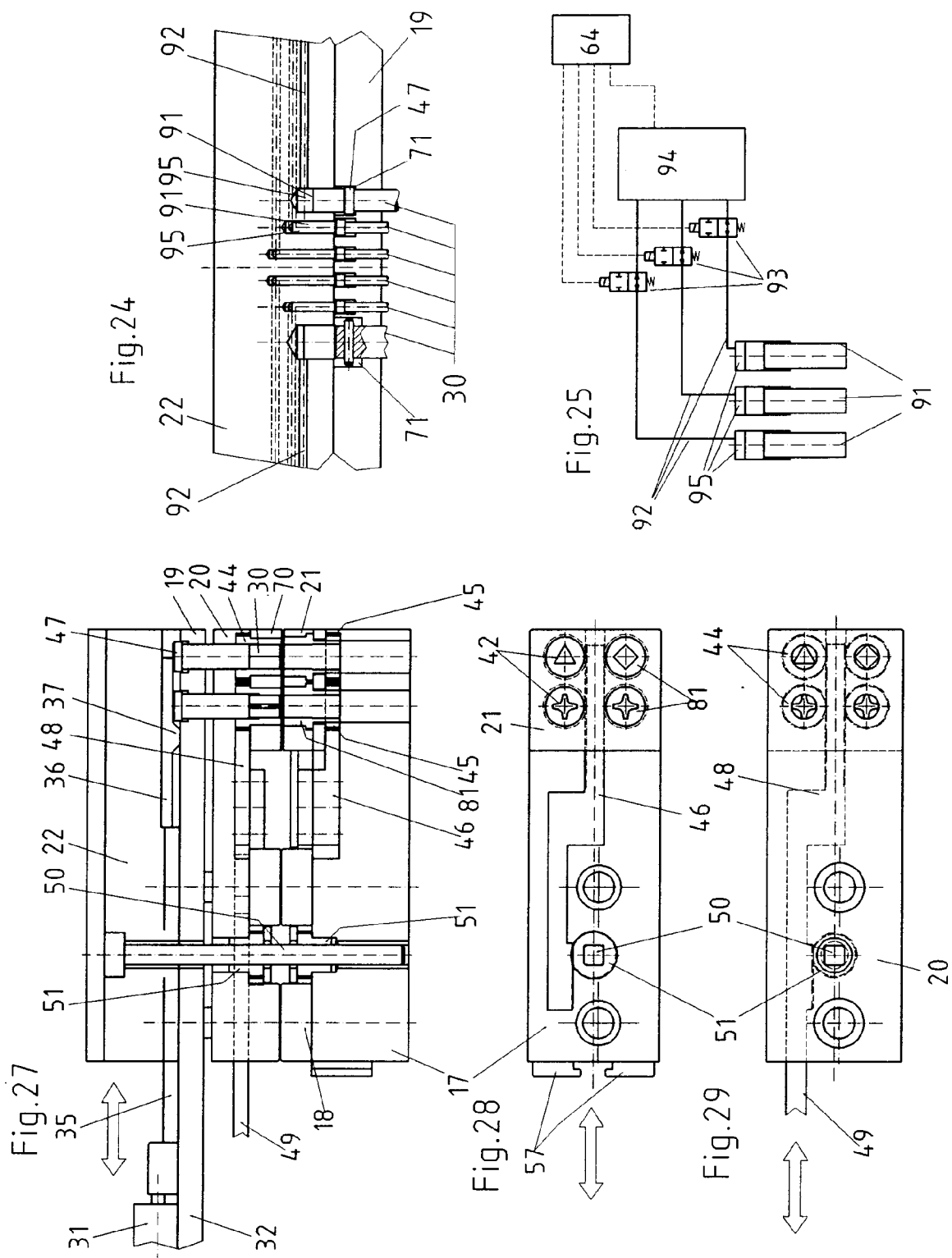


Fig. 21





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 89 0200

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-3 880 020 (CLEM)	1,5-8, 10,12, 18,19	B21D28/24 B21D28/26 B26F1/04
Y	* das ganze Dokument *	3,9	
Y	FR-A-2 690 868 (CETEK FINANCES S.A.) * Ansprüche; Abbildungen 1,3 *	3,9	
A	FR-A-2 540 422 (MERLIN GERIN S.A.) * Ansprüche; Abbildungen *	1,18,19	
A	US-A-1 342 879 (THOMAS) * das ganze Dokument *	1,18,19	
A	US-A-1 573 102 (TANGERMANN) * das ganze Dokument *	1,18,19	
A	DE-A-27 38 344 (TRUMPF MASCHINEN AG) * Ansprüche; Abbildungen *	1,18,19	
A	DE-A-26 12 386 (DAIMLER-BENZ AG) * Seite 12, Zeile 7 - Seite 14, Zeile 22; Abbildungen 2,6,7 *	1,18,19	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. März 1995	Prüfer Voutsadopoulos, K
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)