(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 125 540**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.01.88**

(51) Int. Cl.⁴: **B 21 D 28/28**

(21) Anmeldenummer: **84104663.4**

(22) Anmeldetag: **25.04.84**

(54) **Vorrichtung zum Herstellen von in der Mantelfläche gelochten Rohren.**

(30) Priorität: **11.05.83 DE 3317313**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **21.11.84 Patentblatt 84/47**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **13.01.88 Patentblatt 88/2**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE DE FR GB IT NL SE**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A-2 231 517
FR-A-2 371 979
US-A-2 630 862
US-A-3 538 735

WERKSTATT UND BETRIEB, Band 93, Nr. 4, April 1960, Seite 210, München, DE: "Loch- und Prägewerkzeug mit Keiltrieb von innen und aussen"
"METALLBEARBEITUNG", Band I, 7. Auflage, Fachbuchverlag Dr. Pfanneberg & Co. 6300 Giessen (BRD), 1970, Seite 172

(73) Patentinhaber: **Morhard, Alfred, Königsberger Strasse 24, D-7272 Altensteig - Walddorf (DE)**

(72) Erfinder: **Morhard, Alfred, Königsberger Strasse 24, D-7272 Altensteig - Walddorf (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Grünecker, Dr. Kinkeldey, Dr. Stockmair, Dr. Schumann, Jakob, Dr. Bezold, Meister, Hilgers, Dr. Meyer-Plath, Maximilianstrasse 58, D-8000 München 22 (DE)**

EP 0 125 540 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

LIBER, STOCKHOLM 1988

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Herstellen von in der Mantelfläche gelochten Rundrohren mit einem Dorn, der mit einem Ende in der Vorrichtung gelagert und über dessen anderes Ende das Rohr aufschiebbar ist und der im Stanzbereich ein der Rohrinnenform angepaßtes Stützelement aufweist, dem ein außen am Rohr anliegendes Halteelement zugeordnet ist, durch das von außen mehrere, entlang einer Mantellinie des Rohres angeordnete Stempel eines Stanzwerkzeuges hindurchgeführt sind, wobei die Stempel ein gemeinsames Betätigungselement aufweisen.

Eine solche Vorrichtung ist aus der US-PS-3 538 735 bekannt. Es handelt sich dort um eine Vorrichtung, welche vier über den Umfang des Rohres verteilt angeordnete Stanzwerkzeuge umfaßt. Das Rohr läßt sich über einen Dorn aufschieben, welcher der Innenform des Rohres angepaßt ist und zudem gleichzeitig als Stützelement dient. Konzentrisch um diesen Dorn ist unter Freilassung eines Ringspaltes für das einzusetzende Rohr ein Halteelement angeordnet, durch welches die Stempel der einzelnen Stanzwerkzeuge hindurchgeführt sind. Die Betätigung der einzelnen Stanzwerkzeuge erfolgt dadurch, daß die Stanzwerkzeuge radial nach außen gerichtete Stößel aufweisen, die mit geradlinigen Steuerbahnen in Berührung stehen, welche auf der Innenseite eines die Stanzwerkzeuge umgebenden Ringes angeordnet sind. Dieser Ring läßt sich mittels eines Hydraulikzylinders verschwenken, so daß die Stößel beim Überrollen der Stößelbahn radial nach innen gedrückt werden, wodurch der Stanzvorgang erfolgt.

Die bekannte Vorrichtung ist relativ aufwendig und unflexibel. Das Halteelement bildet einen geschlossenen Ring, so daß zur Bearbeitung anderer Rohre praktisch die gesamten Stanzwerkzeuge ausgewechselt werden müssen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine wirtschaftliche Herstellung von gelochten Rohren unterschiedlicher Größen und Lochmuster ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Dorn beidendig zentriert in der Vorrichtung gehalten und flankiert von zwei, bezüglich des Rohrquerschnittes einander diametral gegenüber angeordneten Stützelementen als Anpreßdorn ausgebildet ist, wobei jedes Stützelement im Innern einer zum Werkstück offenen Führungshalbschale angeordnet ist, die durch das Halteelement gebildet ist, und daß die Betätigungselemente der Stanzwerkzeuge werkstückabhängige Aktivierungsleisten zum wahlweisen Einsatz der Stempel besitzen und über einen gemeinsamen Vorschubantrieb betätigbar sind.

Diese Lösung bietet wesentliche Vorteile. Da nun das Halteelement in Form von Führungshalbschalen gebildet ist, kann es Rohre unterschiedlichen Durchmessers halten. Damit zusammen wirkt die Ausbildung des Dornes als Anpreßdorn, der ermöglicht, daß auch bei Durchmesserabweichungen stets ein Anliegen der Stützelemente gewährleistet ist.

Da jedes Stützelement im Innern einer zum Werkstück hin offenen Führungshalbschale angeordnet ist, die durch das Halteelement gebildet wird, ergänzt die Führungshalbschale das Stützelement. Zwischen diesen beiden Teilen befindet sich das Werkstück. Es wird dazwischen gehalten.

Die Führungshalbschalen können so ausgelegt werden, daß sie für die Aufnahme von Rohren unterschiedlicher Querschnittsform und Durchmesser geeignet sind. Das Halteelement unterstützt das Werkstück zumindest im Bearbeitungsbereich, also im vorliegenden Fall vornehmlich entlang einer Rohr-Mantellinie. Hierfür genügt die ebene Ausbildung des Halteelementes. Es kann aber auch in seiner Form an das Werkstück so angepaßt sein, daß es an demselben noch außerhalb des Bearbeitungsbereiches anliegt.

Die paarweise, einander diametral gegenüberliegende Anordnung der Stützelemente und der dazugehörigen Stanzwerkzeuge bietet den Vorteil, daß die Stanzkräfte gegeneinander wirken, so daß die Stützelemente und der Dorn und etwaige sonst noch bei der Bearbeitung durch die Kräfte beaufschlagte Teile nicht einseitig belastet werden. Einer gleichmäßigen Belastung kommt auch zugute, daß der Dorn beidendig zentriert in der Vorrichtung gehalten ist. Er ist daher nämlich gegen seitliches Verrücken gesichert. Da den Stempeln ein gemeinsames Betätigungselement zugeordnet ist, wird ein gleichmäßiger Arbeitsangriff des Stanzwerkzeuges ermöglicht.

Über die Aktivierungsleisten können die Stempel wahlweise eingesetzt werden, ohne daß ein Antrieb abgeschaltet zu werden braucht. Die Aktivierungsleisten verbinden nur jeweils diejenigen Stempel mit dem Betätigungselement, die auch tatsächlich für das betreffende Werkstück zur Bearbeitung herangezogen werden sollen. Andere Stempel, die zwar beim Stanzwerkzeug vorhanden sind, die aber bei dem zu bearbeitenden Werkstück nicht eingesetzt werden, werden durch die Aktivierungsleisten nicht mit dem Betätigungselement verknüpft und nehmen deshalb an der Bearbeitung nicht teil. Sie verharren in ihrer Bereitschaftsstellung. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich daher auf einfachste Weise ohne große Umbauten der Vorrichtung Rohre in verschiedenen Größen mit unterschiedlichen Lochmustern herstellen.

Auch die DE-OS-26 32 713 zeigt und beschreibt eine Vorrichtung zum Stanzen von Löchern in Hohlprofile. Diese Vorrichtung weist ein Stützelement auf, welches mit Hilfe eines Dornes in Anlage an die Innenwandung des Hohlprofiles gebracht werden kann. Das Anlegen des

Stützelementes wird dadurch erzielt, daß zwei Betätigungsrohre gegeneinander verschoben werden, wodurch sich der Dorn und das Stützelement verspannen. Jene Vorrichtung unterscheidet sich jedoch von der erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch, daß lediglich eine Stanzvorrichtung vorgesehen ist. Auch ist nur ein Stützelement vorgesehen, wobei ein Halteelement und eine beidseitige Zentrierung des Dornes fehlt. Der Dorn ist vielmehr durch das Hohlprofil selbst nach Art einer schwimmenden Lagerung gehalten.

Die Literaturstelle "Schnitt-, Stanz- und Ziehwerkzeuge", Springer Verlag, 5. Auflage, 1972 zeigt ebenfalls auf den Seiten 139 ff. Lochvorrichtungen für die Bearbeitung von Hohlkörpern. Gelocht werden sollen napfförmige Gegenstände, und zwar durch diametral gegenüberliegende Stanzwerkzeuge. Der zu lochende Gegenstand wird mittels einer Feder auf einem Dorn gehalten. Der Dorn ist nicht als Anpreßdorn ausgebildet. Außerdem wird der Napf nicht von Halteelementen umgriffen. Das Lochen von Näpfen größerer Durchmesser ist auf dieser Vorrichtung nicht möglich.

In dieser Literaturstelle ist eine weitere Vorrichtung gezeigt, bei welcher ein ebenfalls napfförmiger Gegenstand auf einem vertikal ausgerichteten Aufnahmedorn angeordnet ist. Links des napfförmigen Werkstückes ist ein Stanzwerkzeug zum Lochen angeordnet, während rechts ein Seitenschlitzstempel vorgesehen ist. Beide Werkzeuge werden über einen gemeinsamen Antrieb betätigt. Der Aufnahmedorn ist jedoch nicht als Spanndorn ausgebildet. Das Werkstück wird vielmehr durch einen Mittenstempel gehalten, welcher eine Kopflochung des napfförmigen Werkstückes ausführt. Der Aufnahmedorn ist zudem nur einseitig eingespannt. Ein als Führungshalbschale ausgebildetes Halteelement ist nicht vorgesehen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es im Hinblick auf den Stanzvorgang vorteilhaft, wenn das Stützelement als eine ein Lochraster enthaltende Matrize ausgebildet ist. Das Lochraster kann entweder werkstückabhängig ein vorgegebenes Lochbild aufweisen oder in der Form eines Flächenrasters gehalten sein, das sämtliche möglichen Bohrungspositionen enthält. Die Ausbildung des Stützelementes als gelochte Matrize erleichtert den Stanzvorgang. Der Stanzabfall kann durch die Matrize hindurch gestoßen werden.

Unter anderem im Hinblick auf den selbsttätigen Abtransport des Stanzabfalles ist es vorteilhaft, wenn das Stanzwerkzeug und die Stützelemente und der Dorn vertikal ausgerichtet sind. Der Stanzabfall fällt nach dem Stanzen durch sein Eigengewicht nach unten und kann dort zentral gesammelt werden. Das Ausfallen des Abfalles kann außerdem durch das Beaufschlagen der Dornbohrung mit Druckluft beschleunigt werden. Ein einfaches Spannen des Stützelementes wird dadurch erreicht, indem jedes Stützelement eine sägezahnartige Innenfläche aufweist, der am Anpreßdorn eine sägezahnartige, nach außen gerichtete Gegenfläche zugeordnet ist. Verschiebt man den Anpreßdorn gegenüber dem Stützelement, so laufen die einander entgegengerichteten Sägezähne des Stützelementes und des Anpreßdornes aneinander auf. Bedingt durch die Keilwirkung wird bei einer axialen Bewegung des Dornes jedes Stützelement radial nach außen an das zu bearbeitende Rohr gepreßt. Das Lösen erfolgt in der anderen Reihenfolge, indem die Sägezähne voneinander abgleiten und dadurch das Stützelement vom Werkstück zurückweichen kann.

Eine einfache Lagerung der Stützelemente ergibt sich dadurch, daß sie am oberen Ende der jeweiligen Führungshalbschale gehalten sind. Die Werkstücke können auf diese Weise von unten zwischen die Stützelemente und die Führungshalbschalen eingefahren werden.

Um die Stempel des Stanzwerkzeuges sicher positionieren zu können ist es günstig, wenn die Führungshalbschalen mit Führungsbohrungen zur Aufnahme der Stempel versehen sind. Da die Führungshalbschalen bei der Bearbeitung direkt neben dem Werkstück angeordnet sind, sind sie in der Lage, die Stempel des Stanzwerkzeuges exakt zu halten und zu führen.

Um einen ungleichartigen Arbeitsangriff zu vermeiden ist es vorteilhaft, wenn die Betätigungselemente zweier oder mehrerer Stanzwerkzeuge einen gemeinsamen Vorschubantrieb aufweisen. Eine einfache Lösung hierfür besteht darin, daß der Vorschubantrieb zwei die Stanzwerkzeuge flankierende Schiebekeile umfaßt, denen antriebsseitig Gegenkeile zugeordnet sind. Mit Vorteil weisen dabei die Gegenkeile ein gemeinsames, von einem Stellantrieb beaufschlagtes Joch auf. Der Stellantrieb kann zentral den Vorschub bewirken. Eine ungleichmäßige Bewegung der Stanzwerkzeuge wird vermieden. Gleichzeitig bietet sich die Möglichkeit zwischen dem Joch und dem Stellantrieb ein Hubeinstellelement vorzusehen, mit dem in Abhängigkeit von den zu bearbeitenden Werkstücken der Hub verändert werden kann.

Für eine Begrenzung des Hubes können zwischen den einander zugeordneten Führungshalbschalen Distanzblöcke vorgesehen werden. Die Distanzblöcke dienen zur unveränderlichen gegenseitigen Positionierung der Führungshalbschalen. Sie legen den zwischen einander gegenüber angeordneten Führungshalbschalen vorhandenen Freiraum fest. Er kann durch die Auswahl der Distanzblöcke leicht auf verschiedene Werkstücke abgestimmt werden. Ziel der Abstimmung kann es sein, daß bei dem Anlegen der Führungshalbschalen an den Distanzblöcken die Werkstücke zwischen den Führungshalbschalen deformierungs- aber auch spielfrei gehalten sind. Die Distanzblöcke sind durch Eindrehungen auf Führungssäulen mittig zentriert, so daß die Führungshalbschalen

während des Stanzvorganges ebenfalls eine genau zentrische Lage einnehmen. Dadurch werden außermittige Belastungen des Dornes vermieden.

Für die Werkstückzufuhr ist es vorteilhaft, wenn eine Hubtisch vorhanden ist, der um eine vertikale Achse drehbare Werkstückaufnahmen aufweist. Der Hubtisch ermöglicht es, die Werkstücke von unten zwischen die Stützelemente und die Führungshalbschalen einzuführen. Er kann in der Bereitschaftsposition einfach mit neuen vorgefertigten Rohrabschnitten bestückt werden. Auch eine automatische Bestückung ist möglich. Für die eigentliche Bearbeitung wird der Hubtisch zusammen mit den Werkstücken hochgefahren, wobei vorteilhafterweise die Möglichkeit besteht, die Werkstücke für die Bearbeitung unterschiedlich weit hochzufahren, um die Löcher jeweils einer Mantellinie höhenmäßig gegenüber den Löchern benachbarter Mantellinien zu versetzen. Die Drehlagerung der Aufnahmen ermöglicht es, die Werkstücke nach dem Stanzen einer vertikalen Lochreihe einzeln oder gemeinsam schrittweise weiterzudrehen, um weitere Lochreiehn einzustanzen.

Für die gegenseitige Ausrichtung der Aufnahmen mit dem Dorn ist vorgesehen, daß die Aufnahmen eine Zentrieröffnung für den Dorn aufweisen. Die Zentrierung findet beim Hochfahren des Hubtisches statt.

Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 eine Vorderansicht der Vorrichtung von Fig. 1,

Figur 3 eine Teildraufsicht auf die Stanzwerkzeuge der Vorrichtung von Fig. 1, gemäß der Linie III-III von Fig. 4,

Figur 4 einen Schnitt durch die in Fig. 3 gezeigten Teile gemäß der Linie IV-IV und

Figur 5 eine Teilansicht des Stellantriebes für die Werkzeugaufnahmen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 dient zum Herstellen von in der Mantelfläche gelochten Rohren, insbesondere Schalldämpferrohren. Die Bohre werden außerhalb der Vorrichtung aus Metallblech geformt und anschließend entlang einer Verbindungskante geschweißt. Die Erfindung kann aber auch nahtlose Rohre aufnehmen. In jedem Fall sind die Rohre für die Bearbeitung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung bereits abgelängt.

Die Vorrichtung weist, wie insbesondere in der Seitenansicht von Fig. 1 dargestellt ist, ein L-förmiges Gestell 2 auf. Die gezeigte Vorrichtung ist als Mehrfach-Stanzvorrichtung für Rohre ausgebildet. In der oberen Hälfte des Freiraums der L-Form befinden sich nebeneinander drei Paare von Stanzwerkzeugen 3, die in später noch zu erläuternder Weise durch einen gemeinsamen Antrieb 4 betätigbar sind. Die Stanzwerkzeuge sind in einer Halterung 5 gehalten, die am oberen Ende des vertikalen L-Schenkels des Gestells angeordnet ist. Sie überspannt den Freiraum der L-Form und überragt etwas den horizontalen L-Schenkel nach vorne.

Unterhalb der Halterung 5 ist ein Hubtisch 6 angeordnet, der drei in einer Linie hintereinander befindliche Aufnahmen 7 für Werkstücke 8 aufweist.

Die Werkstücke bestehen im gezeigten Fall aus drei gleich langen Abschnitten eines Zylinderrohres. Sie sind strikt vertikal in den Aufnahmen 7 gehalten. Auf die Details des Hubtisches und der Aufnahmen wird später noch eingegangen.

Der Hubtisch ist entlang zweier vertikaler Führungen 9 auf- und abfahrbar, die sich parallel zum L-Schenkel des Gestells erstrecken und an diesem mit konstantem gegenseitigem Abstand zueinander angeordnet sind.

Soweit der Überblick über die Vorrichtung. Nachfolgend sollen zunächst die Stanzwerkzeuge und die darum befindlichen Teile erläutert werden.

Die Stanzwerkzeuge 3 sind bei der Vorrichtung paarweise angeordnet. Dies ergibt sich besonders deutlich aus Figur 3. Es sind drei Bearbeitungsstationen 10, 11, 12 zu erkennen, die jeweils mit zwei einander gegenüberliegenden Stanzwerkzeugen 3 bestückt sind.

Jede Bearbeitungsstation ist in der Lage ein Werkstück, im vorliegenden Fall einen zylinderförmigen Rohrabschnitt 8 mit einem vorbestimmten Lochbild zu versehen, wobei die Lochbilder der verschiedenen Werkstücke nicht identisch zueinander sein müssen.

Im Kern einer jeden Bearbeitungsstation ist ein Dorn 13 angeordnet, der aus jeder Station nach oben herausragt und dort mit Hilfe von Stelleinrichtungen 14 heb- und senkbar an einem Querträger der Halterung 5 gelagert ist. Der Dorn weist im vorliegenden Fall einen kreisförmigen Querschnitt auf. Entlang der Dornachse befindet sich eine über die gesamte Höhe des Dornes durchlaufende Zentralbohrung 15, durch die in noch zu erläuternder Weise der Stanzabfall nach unten fällt.

An seiner Außenseite weist der vertikal ausgerichtete Dorn 13 ein Sägezahnprofil auf, das schwach sich nach unten verjüngende Zähne aufweist. Im Bereich der Zähne ist der Dorn an dem den Stanzwerkzeugen 3 gegenüberliegenden Umfangsteilen mit einem Schlitz 17 versehen, um Stempeln 16 dieser Werkzeuge bzw. Stanzabfall die Möglichkeit zu bieten, in den Dorn einzudringen.

Der Dorn bildet ein zentrales Betätigungselement für zwei ihm nebengeordnete Stützelemente 18, die ihn an gegenüberliegenden Seiten flankieren. Die Stützelemente sind als vertikale Leisten ausgebildet und besitzen in etwa einen rechteckigen Querschnitt. Die eine Rechteckseite ist als Halbrund gestaltet und der Innenwandung des zu bearbeitenden Werkstückes angepaßt.

Die Stützelemente 18 können in vertikalen

Nuten des Dornes eingelagert sein. An ihrer der Dornmitte zugewandten Rechteckseite besitzen sie eine sägezahnartige Innenfläche, die mit der sägezahnartigen Außenfläche des Dornes dahingehend korrespondiert, daß die Sägezähne dieser beiden Teile ineinanderhaken. Dies bedeutet, daß die Sägezähne der Stützelemente sich gering nach oben verjüngen.

Die Stützelemente 18 dienen als Gegenhalter für die Stanzwerkzeuge 3. Wird der Dorn vertikal nach unten bewegt, so laufen die Sägezähne des Dornes an denjenigen der Stützelemente an und drücken die Stützelemente radial nach außen in Anlage an die Rohrwerkstücke. Die Anlage erfolgt bei der gezeigten Vorrichtung zumindest entlang der Mantellinien der Rohrwerkstücke, in die nach einem vorbestimmten Muster Löcher eingestanzt werden sollen.

Die Stützelemente 18 befinden sich bezüglich des Rohrquerschnitts der Werkstücke diametral gegenüber. Sie sind jeweils als eine ein Lochraster enthaltende Matrize ausgebildet. Das Lochraster enthält eine Reihe von übereinander befindlichen Bohrungen, die in einem vorbestimmten Abstand zueinander angeordnet sind.

Während die Stützelemente für die Abstützung der Rohrinnenseite dienen, sind zur außenseitigen Fixierung der Werkstücke jeweils ein Paar von Führungshalbschalen 19 vorgesehen, die einen U-förmigen Querschnitt aufweisen, dessen Öffnung zum Werkstück hingerichtet ist. Die U-Form ist auf den Durchmesser und die Querschnittsform des größten Werkstückes abgestimmt. Sie umgreift ein derartiges Werkstück. Bei einem Bohr können die Führungshalbschalen 19 allerdings nur entlang derjenigen Mantellinie an den Werkstücken anliegen, die auch mit der Lochreihe versehen wird. Die Führungshalbschalen weisen horizontale Führungsbohrungen zur Aufnahme der Stempel 16 der Stanzwerkzeuge 3 auf. Die Führungsbohrungen sind analog zu dem Lochraster der Stützelemente vertikal übereinander entlang einer Linie angeordnet und weisen den gleichen gegenseitigen Abstand auf wie dies bei der Lochreihe der Stützelemente vorhanden ist.

Die Stützelemente 18 weisen jeweils an ihren oberen Enden radial nach außen stehende Haken 20 auf, mit denen sie in entsprechende Ausnehmungen der Führungshalbschalen eingehängt sind. Die Stützelemente sind auf diese Weise radial veränderbar an den Führungshalbschalen gelagert. Dies ist notwendig, weil zwischen den Stützelementen und den Führungshalbschalen für das Ein- und Ausfahren der Werkstücke ein ausreichender Freiraum vorhanden sein muß.

Die Stempel 19 der Stanzwerkzeuge 3 sind analog zu den Bohrungen der Stützelemente und der Führungshalbschalen vertikal übereinander angeordnet. Sie sind horizontal ausgerichtet. Die Stempel eines jeden Stanzwerkzeuges 3 erstrecken sich von der entsprechenden Führungshalbschale radial nach außen bis zu einem gemeinsamen Betätigungselement 21, das als vertikaler Druckbalken gebildet ist. Das Betätigungselement enthält in sich zum selektiven Einsatz der Stempel jeweils eine vertikale Aktivierungsleiste 22, die vorbestimmte Stempel zug- und druckfest mit dem Betätigungselement verbindet. Die Aktivierungsleisten sind von oben in eine Nut des Betätigungselementes einschiebbar und enthalten für die für eine spezielle Bearbeitung nicht herangezogenen Stempel Bohrungen, so daß sie bei einer horizontalen Verschiebung des Betätigungselementes nicht beaufschlagt werden.

Der Figur 3 ist zu entnehmen, daß sich hinter den jeweils an einer Seite der Symmetrieachse S des Maschinengestells angeordneten Betätigungselementen 21 eine Druckplatte 23 befindet, die sich über die gesamte Höhe der Stanzwerkzeuge erstreckt und in horizontaler Richtung über die Enden der drei Bearbeitungsstationen 10, 11, 12 hinausragt. Die Druckplatte 23 überspannt also im vorliegenden Fall drei nebeneinander befindliche Stanzwerkzeuge 3 der besagten Bearbeitungsstationen 10, 11, 12. Dies geschieht bewußt, weil man eine gleichmäßige Beaufschlagung der Stanzwerkzeuge beim Vorschub erreichen will.

Mit Rücksicht auf dieses Ziel sind aber nicht nur die Stanzwerkzeuge einer jeden Seite durch eine gemeinsame Druckplatte antriebsmäßig zusammengefaßt, sondern es ist auch ein zentraler Antrieb 24 vorhanden, der über Zwischenglieder gleichmäßig alle Stanzwerkzeuge zu beaufschlagen im Stande ist. Als erstes Zwischenglied ist an der Außenseite einer jeden Druckplatte ein Schiebekeil 25 befestigt, der eine vertikale Keilfläche aufweist, die so geneigt ist, daß sich der Keil in Richtung auf den Antrieb 24 verjüngt. Als zweites Zwischenglied sind den Schiebekeilen gegensinnige Gegenkeile zugeordnet, deren geneigte Fläche sich in Anlage befindet an die geneigte Keilfläche des Schiebekeiles.

Die Gegenkeile 26 stützen sich also mit der geneigten Fläche an den Schiebekeilen ab, während sie mit der ebenen Keilfläche sich in Anlage an den Halterungsplatten 5 befinden. Die Gegenkeile sind an ihrem verdickten Ende an einem gemeinsamen Joch 27 befestigt, das über ein Hubeinstellelement 27 zug- und schubfest mit dem zentralen Antrieb 24 verbunden ist. Das Hubeinstellelement ist beispielsweise als Schraubenverbindung zwischen dem Joch und dem Stempel des Vorschubantriebes ausgebildet und dient primär zur Verlagerung des Hubes in Abhängigkeit von den zu bearbeitenden Werkstücken.

Den Figuren 3 und 4 kann entnommen werden, daß die Halterungsplatten 5 gegenseitig über, im vorliegenden Fall insgesamt acht, Zuganker 29 miteinander verbunden sind. Vier Zuganker

befinden sich in einer unteren Ebene E1, die, wie Figur 4 zeigt, sich horizontal im Bereich der unteren Enden der Stanzwerkzeuge 3 erstreckt. Vier weitere Zuganker befinden sich in einer Ebene E2, die analog im Bereich des oberen Endes der Stanzwerkzeuge 3 angeordnet ist. Zwischen den Ebenen E1 und E2 sind die Schiebekeile 25 und die Gegenkeile 26 angeordnet.

Die Zuganker besitzen Säulenform. Die Halterungsplatten 5 sind daran zug- und schiebefest verankert. Die Säulen dienen zur Lagerung mehrerer Teile, beispielsweise der Druckplatten 23, die mit Hilfe von Büchsen 30 an den jeweils äußersten Säulen der oberen und unteren Ebene E1 und E2 verschieblich gelagert sind.

An den Säulen sind aber auch symmetrisch zur Symmetrieebene S Distanzblöcke 31 gehalten, die im vorliegenden Fall leistenförmig gestaltet sind und auf Eindrehungen der Zuganker 29 (siehe Teilschnitt Figur 3 oben) unverrückbar in der besagten Symmetrieebene festgelegt sind. Die Distanzblöcke dienen als Hubbegrenzer für die Führungshalbschalen 19. Die Halbschalen sind nämlich mit den Betätigungselementen 21 über horizontale Trägerstangen 32 verbunden. Die Verbindung ist aber nicht starr. Die Betätigungselemente können für den eigentlichen Stanzhub in Richtung auf die Führungshalbschalen gegen die Kraft von Federn 33 bewegt werden, die zwischen den Führungshalbschalen 19 einerseits und den Betätigungselementen 21 andererseits eingespannt sind.

Die Distanzblöcke 31 ragen in den Hubbereich der Führungshalbschale 19 hinein und bestimmen in Abhängigkeit des Werkstückes bei der Bearbeitung die werkstücknächste Position der Führungshalbschalen. Auf diese Weise soll ein Deformieren der Werkstücke während der Stanzbearbeitung vermieden werden.

Über die Druckplatten 23 sind damit an den Zuganker 29 auch die Führungshalbschalen 19, die Betätigungselemente 21 und die Schiebekeile 25 in horizontaler Richtung verschieblich gehalten.

Nun zum Hubtisch 6. In den Figuren 1 und 2 ist er in seiner unteren Bereitschaftsposition gezeigt, in der die Werkstücke in die Aufnahmen 7 eingesetzt und von ihnen wieder abgenommen werden können.

In Figur 4 der Zeichnung befindet sich der Hubtisch 6 dagegen in der Bearbeitungsposition. Er ist ganz an das untere Ende der Stanzwerkzeuge herangerückt und hat das rohrförmige Werkstück 8 so weit zwischen die Stützelemente 20 und die Führungshalbschalen 19 eingeschoben, daß das Werkstück über seine gesamte Länge mit den gewünschten Bohrungen versehen werden kann. Um den Dorn 13 mit seinem unteren Ende bewegungssicher zu verankern, weisen die Aufnahmen 7 jeweils eine Zentrieröffnung 34 auf, in den der Dorn bei in Bearbeitungsposition befindlichen Hubtisch hineinragt. Er wird dort gegen seitliche Verrückung gehalten.

Die Aufnahmen besitzen eine zu der Durchgangsbohrung 15 koaxiale Öffnung, durch die der Stanzabfall nach unten fällt.

Die Figur 5 zeigt in schematischer Weise den Rotationsantrieb für die Aufnahmen 7 des Hubtisches 6. Die drei Aufnahmen sind jeweils um vertikale Achsen verdrehbar gelagert und untereinander über miteinander kämmende Zahnräder 35, 36 und 37 bewegungsverbunden. Die mittlere Aufnahme ist über ein Untersetzungsgetriebe 38 mit einem Schrittmotor verbunden, der zum schrittweisen Verdrehen der Werkstücke für die Stanzbearbeitung dient. Da bei jeder Bearbeitung nur jeweils die Bohrungen einer Mantellinie des Werkstückes ausgestanzt werden, kann durch das schrittweise Verdrehen der Aufnahmen erreicht werden, daß die gesamte Manteloberfläche der Werkstücke bearbeitet wird.

Bei dem gezeigten Antrieb für die Aufnahmen werden benachbarte Rohre gegensinnig angetrieben. Sofern dies nicht erwünscht ist, ist es auch möglich, einen gleichsinnigen Antrieb für alle Rohre vorzusehen. Desgleichen ist es denkbar, statt eines Schrittmotors einen kontinuierlich regelbaren, schrittunabhängigen Antrieb zu schaffen.

Bei einem Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden zunächst aus einem Blechband oder einem irgendwie gearteten Blechzuschnitt Rohre geformt und anschließend an der Rohrnaht miteinander verschweißt. Sie können anschließend abgelängt werden. Für das Stanzen der Löcher wird in das bereits geschweißte Rohr ein Stützelement eingeführt und gegen das Rohr gepreßt. Das Stanzen erfolgt von außen, wobei das Stützelement als Gegenhalter zur Sicherung des Werkstückes und zur Aufnahme der Stanzkräfte dient. Um den Stanzabfall durch Herunterfallen einfach zu entfernen, wird das Rohr beim Stanzen vertikal gehalten. Sofern ein Kraftausgleich erwünscht ist, ist es möglich, das Rohr gleichzeitig von zwei einander gegenstehenden Richtungen her zu lochen.

Bei dem Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die Werkstücke, beispielsweise die vorgefertigten Rohre, gleichgültig ob mit Naht oder nahtlos von oben in die Aufnahmen 7 des Hubtisches 6 eingestellt und dort vertikal gespannt. Der Hubtisch befindet sich dabei in der in den Figuren 1 und 2 dargestellten unteren Bereitschaftsposition. Nach dem Spannen wird der Hubtisch vertikal nach oben verfahren, worauf die Werkstücke in den Zwischenraum zwischen den Stützelementen 20 und 19 so weit nach oben eingefahren werden, wie dies zur gewünschten Bearbeitung notwendig ist. Beim Hochfahren des Hubtisches wird der Dorn 13 in einer Zentrieröffnung der Aufnahmen 7 zentriert. Der Dorn 13 wird zum Spannen der Stützelemente 20 mit Hilfe der Stellantriebe 14 nach unten verschoben, worauf

die Stützelemente bedingt durch das Auflaufen der Sägezähne radial nach außen in Anlage an die Werkstücke gedrängt werden.

Setzt man nunmehr den zentralen Vorschubantrieb 24 für die Stanzwerkzeuge in Bewegung, so drückt der Antrieb das Joch 27 in Richtung auf die Stanzwerkzeuge 3. Die Gegenkeile 30 laufen an den Schiebekeilen 25 auf und verschieben damit die Druckplatten 23 in Richtung auf die Werkstücke.

Die Betätigungselemente 21 werden in Richtung auf die Werkstücke 8 vorgeschoben. Die Führungshalbschalen 19 bewegen sich in Richtung auf das zu lochende Rohr und klemmen es an den Stützelementen 20 fest. Gleichzeitig geraten sie in Anlage an die Distanzblöcke 31, die als Hubbegrenzer für die Führungshalbschalen dienen. Der Abstand zwischen den Betätigungselementen 21 und den Führungshalbschalen 29 verringert sich. Die dazwischen befindlichen Federn werden zusammengedrückt. Sie sind dabei so weit vorgespannt, daß sie eventuell ungleichmäßig auftretende Seitenkräfte aufnehmen können und den Dorn entlasten.

Die zur Bearbeitung des Werkstückes vorgesehenen Stempel sind über die Aktivierungsleiste 22 zug- und schubfest mit dem jeweiligen Betätigungselement 21 verbunden. Nur sie werden in Richtung auf das Werkstück nach vorne geschoben und stanzen aus dem Werkstück die gewünschten Bohrungen aus. Der Hub der Stanzwerkzeuge ist so bemessen, daß die Stempel noch bis in den Dorn eindringen und den Stanzabfall an die vertikale Durchgangsbohrung 15 abgeben. Der Abfall fällt nach unten durch die Aufnahme 7 ins Freie.

Durch den ersten Hub wurden entlang zweier diametral gegenüberliegender Mantellinien Löcher eingestanzt. Für das Einstanzen weiterer Löcher entlang anderer Mantellinien ist es notwendig, die Stanzwerkzeuge so weit zurückzuziehen, daß sie sich wieder außerhalb des Werkstückes befinden. Anschließend kann mit Hilfe des einen zentralen Aufnahmenantriebs jedes Werkstück um einen bestimmten Schritt weiterverdreht werden, worauf der bereits geschilderte Stanzvorgang aufs Neue erfolgt.

Für den Rückhub des Stanzwerkzeuges, gleichgültig ob zwischen den Bearbeitungsschritten oder am Ende der Bearbeitung, fährt der Stempel des zentralen Vorschubantriebes 24 zusammen mit dem Joch 27 und den Gegenkeilen 30 zurück. Als Folge davon vermögen die Federn 33 unter Abstützung an den durch die Distanzblöcke 31 fixierten Führungshalbschalen die Betätigungselemente 21 zurückzudrängen und die Stempel aus den Werkstücken teilweise zurückzuziehen, während der Rückhub allgemein durch den Keilantrieb erfolgt.

Nach Beendigung der Bearbeitung fährt der Hubtisch aus der in Figur 4 gezeigten Bearbeitungslage nach unten. Er gibt gleichzeitig den Dorn 13 frei. Die Aufnahmen lösen sich von den Werkstücken, worauf diese entnommen werden können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung bietet für den Hersteller und Kunden die Möglichkeit zur kurzen Disposition. Es ist ein schneller Werkzeugwechsel auch bei unterschiedlichem Lochdurchmesser möglich. Unterschiedliche Lochbilder können durch Austausch der Aktivierungsleisten 22 jederzeit erzielt werden. Die Vorrichtung ist relativ klein und bedarf verhältnismäßig geringer Investitionen, wodurch auch geringe Stückzahlen wirtschaftlich hergestellt werden können.

Ein entscheidender Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Werkstücke über ihren gesamten Umfang mit Löchern versehen werden können. Es können sowohl längsnahtgeschweißte als auch nahtlos gezogene Rohre in verschiedenen Materialien, insbesondere auch aus Aluminium bearbeitet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von in der Mantelfläche gelochten Rundrohren (8), mit einem Dorn (13), der mit einem Ende in der Vorrichtung gelagert und über dessen anderes Ende das Rohr (8) aufschiebbar ist und der im Stanzbereich ein der Rohrinnenform angepaßtes Stützelement (18) aufweist, dem ein außen am Rohr anliegendes Halteelement (19) zugeordnet ist, durch das von außen mehrere, entlang einer Mantellinie des Rohres angeordnete Stempel (16) eines Stanzwerkzeuges (3) hindurchgeführt sind, wobei die Stempel (16) ein gemeinsames Betätigungselement (21) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (13) beidendig zentriert in der Vorrichtung gehalten und flankiert von zwei, bezüglich des Rohrquerschnittes einander diametral gegenüber angeordneten Stützelementen (18) als Anpreßdorn (13) ausgebildet ist, wobei jedes Stützelement (18) im Inneren einer zum Werkstück offenen Führungshalbschale (19) angeordnet ist, die durch das Halteelement gebildet ist, und daß die Betätigungselemente (21) der Stanzwerkzeuge werkstücksabhängige Aktivierungsleisten (22) zum wahlweisen Einsatz der Stempel (16) besitzen und über einen gemeinsamen Vorschubantrieb (24) betätigbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement (18) als eine ein Lochraster enthaltende Matrize ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stanzwerkzeug (3), die Stützelemente (18) und der Dorn (13) vertikal ausgerichtet sind.

4. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement (18) eine sägezahnartige Innenfläche aufweist, der am Anpreßdorn (13) eine sägezahnartige, nach außen gerichtete,

Gegenfläche zugeordnet ist.

5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anpreßdorn (13) am oberen Ende der Vorrichtung in Dornrichtung verschiebbar gehalten ist.

6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützelemente (18) am oberen Ende der jeweiligen Führungshalbschale (19) gehalten sind.

7. Vorrichtung nach wenigsens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungshalbschale (19) mit Führungsbohrungen zur Aufnahme von Stempeln (16) des Stanzwerkzeuges (3) versehen ist.

8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbohrungen nach Ort und Zahl wenigstens den Bohrungen der Matrize (18) entsprechen.

9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungselemente (21) zweier oder mehrerer Stanzwerkzeuge (3) einen gemeinsamen Vorschubantrieb (24) aufweisen.

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorschubantrieb (24) zwei, die Stanzwerkzeuge flankierende Schiebekeile (25) umfaßt, denen antriebsseitig Gegenkeile (26) zugeordnet sind.

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenkeile (26) ein gemeinsames, von einem Stellantrieb beaufschlagtes Joch (27) aufweisen.

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Joch (27) und Vorschubantrib (24) ein Hubeinstellelement (28) vorhanden ist.

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einander gegenüber angeordneten Führungshalbschalen (19) Distanzblöcke (31) als Hubbegrenzer vorhanden sind.

14. Vorrichtung nach wenigsens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die Führungshalbschalen (19), die Stanzwerkzeuge (3), die Betätigungselemente (21) und die Schiebekeile (25) an horizontalen Führungen (29) verschieblich gelagert sind.

15. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß für die Werkstücke ein Hubtisch (6) vorhanden ist, der jeweils um eine vertikale Achse drehbare Werkstückaufnahmen (7) aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (7) eine Zentrieröfffnung für den Dorn (13) aufweisen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß den Aufnahmen (7) ein Stellantrieb zum schrittweisen Verdrehen der Werkstücke (8) für die Stanzbearbeitung über wenigstens einen Teil der Mantelfläche derselben zugeordnet ist.

Claims

1. Apparatus for making round tubes (8) the walls of which are perforated, comprising a mandrel (13), one end of which is mounted in the apparatus and over the other end of which the tube (3) can be slid and which, in the punching zone, has a support element (18) adapted to the internal shape of the tube and having associated with it a holder element (19) bearing externally against the tube, through which element (19) there pass from outside a plurality of punches (16) of a punching tool (3), said punches (16) being disposed along a generatrix of the tube and having a common actuating element (21), characterised in that the mandrel (13) is held at both ends so as to be centred in the apparatus and flanked by two support elements (18) which are disposed diametrically opposite one another with respect to the tube cross-section, the mandrel being in the form of a biasing mandrel (13) each support element (18) being disposed inside a guide half-shell (19) which is open towards the workpiece and which is formed by the holder element, and the actuating elements (21) of the punching tools have workpiece-dependent activation strips (22) for selective use of the punches (16) and are adapted to be operated via a common feed drive (24).

2. Apparatus according to claim 1, characterised in that support element (18) is in the form of a die containing a hole raster.

3. Apparatus according to claim 1 or 2, characterised in that the punching tool (3) the support elements (18) and the mandrel (13) are vertically aligned.

4. Apparatus according to at least one of claims 1 to 3, characterised in that the support element (18) has a sawtooth-like internal surface associated with which on the biasing mandrel (13) there is a sawtooth-like outwardly directed co-acting surface.

5. Apparatus according to at least one of claims 1 to 4, characterised in that the biasing mandrel (13) is held at the top end of the apparatus so as to be displaceable in the direction of the mandrel.

6. Apparatus according to at least one of claims 1 to 5, characterised in that the support elements (18) are held at the top end of the associated guide half-shell (19).

7. Apparatus according to at least one of claims 1 to 6, characterised in that the guide half-shell (19) has guide bores to receive punches (16) of the punching tool (3).

8. Apparatus according to at least one of claims 1 to 7, characterised in that the guide bores correspond at least to the bores in the die (18) in respect of location and number.

9. Apparatus according to at least one of claims 1 to 8, characterised in that the actuating elements (21) of two or more punching tools (3) have a common feed drive (24).

10. Apparatus according to at least of one of claims 1 to 9, characterised in that the feed drive

(24) comprises two sliding wedges (25) flanking the punching tools and having co-acting wedges (26) associated with them on the drive side.

11. Apparatus according to at least one of claims 1 to 10, characterised in that the co-acting wedges (26) have a common yoke (27) actuated by an adjustment drive.

12. Apparatus according to at least one of claims 1 to 11, characterised in that a stroke adjusting element (28) is provided between the yoke (27) and the feed drive (24).

13. Apparatus according to at least one of claims 1 to 12, characterised in that spacer blocks (31) are provided as stroke limiters between opposite guide half-shells (19).

14. Apparatus according to at least one of claims 1 to 13, characterised in that at least the guide half-shells (19) the punching tools (3) the actuating elements (21) and the sliding wedges (25) are mounted displaceably on horizontal guides (29).

15. Apparatus according to at least one of claims 1 to 14, characterised in that a lift table (6) is provided for the workpieces and has workpiece holders each rotatable about a vertical axis.

16. Apparatus according to claim 15, characterised in that the holders (7) have a centring aperture for the mandrel (13).

17. Apparatus according to claim 15 or 16, characterised in that the holders (7) have associated with them an adjusting drive for the stepwise rotation of the workpieces (8) for the punching operation, said rotation being over at least part of the wall surface.

Revendications

1. Dispositif de fabrication de tubes (8) pourvus de trous dans leur paroi, avec un mandrin (13) doté d'une première extrémité logée dans le dispositif, d'une seconde extrémité sur laquelle le tube (8) peut être poussé et d'un élément d'appui (18) dans la zone de travail, adapté à la forme interieure du tube et auquel est affecté un élément de maintien (19), qui s'applique à l'extérieur sur le tube et que traversent, à partir de l'extérieur, plusieurs poinçons (16) d'un outil de poinçonnage (3), disposés sur une génératrice du tube, ces poinçons (16) présentant un élément de commande (21) commun, caractérisé en ce que le mandrin (13), maintenu dans le dispositif avec ses deux extrémités centrées et garni sur ses flancs de deux éléments d'appui (18), diamétralement opposés par rapport à la section du tube, est réalisé sous forme de mandrin de serrage (13), chaque élément d'appui (18) étant disposé à l'intérieur d'une semicoque de guidage (19), ouverte vers la pièce et constituée par l'élément de maintien, et en ce que les éléments de commande (21) des outils de poinçonnage présentent des barres d'activation (22) indépendantes de la pièce pour une utilisation sélective des poinçons (16), et sont manoeuvrables par l'intermédiaire d'un mécanisme d'avance (24) commun.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'appui (18) est réalisé sous forme de matrice comportant une trame de perçage.

3. Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'outil de poinçonnage (3), les éléments d'appui (18) et le mandrin (13) sont orientés à la verticale.

4. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'élément d'appui (18) présente une surface interne en dents de scie, à laquelle est affectée une contre-surface du mandrin de serrage (13), orientée vers l'extérieur et également en dents de scie.

5. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le mandrin de serrage (13) est maintenu sur l'extrémité supérieure du dispositif, avec une possibilité de déplacement dans le sens de son montage.

6. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les éléments d'appui (18) sont maintenus sur l'extrémité supérieure de la semi-coque de guidage (19) correspondante.

7. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la semi-coque de guidage (19) est munie de trous permettant de recevoir les poinçons (16) de l'outil de poinçonnage (3).

8. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'emplacement et le nombre des trous de guidage correspondent au moins à ceux des trous de la matrice (18).

9. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les éléments de commande (21) de deux ou de plusieurs outils de poinçonnage (3) présentent un mécanisme d'avance commun (24).

10. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le mécanisme d'avance (24) comporte deux clavettes coulissantes (25), garnissant les flancs des outils de poinçonnage et auxquelles sont affectées des contre-clavettes (26), côté commande.

11. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les contre-clavettes (26) présentent un étrier commun (27), relié à un servomoteur.

12. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 11, caractérisé par un élément de réglage de course (28), prévu entre l'étrier (27) et le mécanisme d'avance (24).

13. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 12, caractérisé par des pièces intercalaires (31), prévues entre les semi-coques de guidage (19) opposées et servant de limiteurs de course.

14. Dispositif suivant l'une au moins des

revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'au moins les semi-coques (19), les outils de poinçonnage (3), les éléments de commande (21) et les clavettes coulissantes (25) sont logés sur des guidages horizontaux (29), avec une possibilité de déplacement.

15. Dispositif suivant l'une au moins des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'une table élévatrice (6), prévue pour les pièces, présente des fixations (7) tournant respectivement autour d'un axe vertical.

16. Dispositif suivant la revendication 15, caractérisé en ce que les fixations (7) présentent une ouverture de centrage pour le mandrin (13).

17. Dispositif suivant l'une des revendications 15 et 16, caractérisé en ce qu'un servomoteur, affecté aux fixations (7), permet de faire tourner progressivement les pièces (8) pour leur poinçonnage sur une partie au moins de leur paroi.

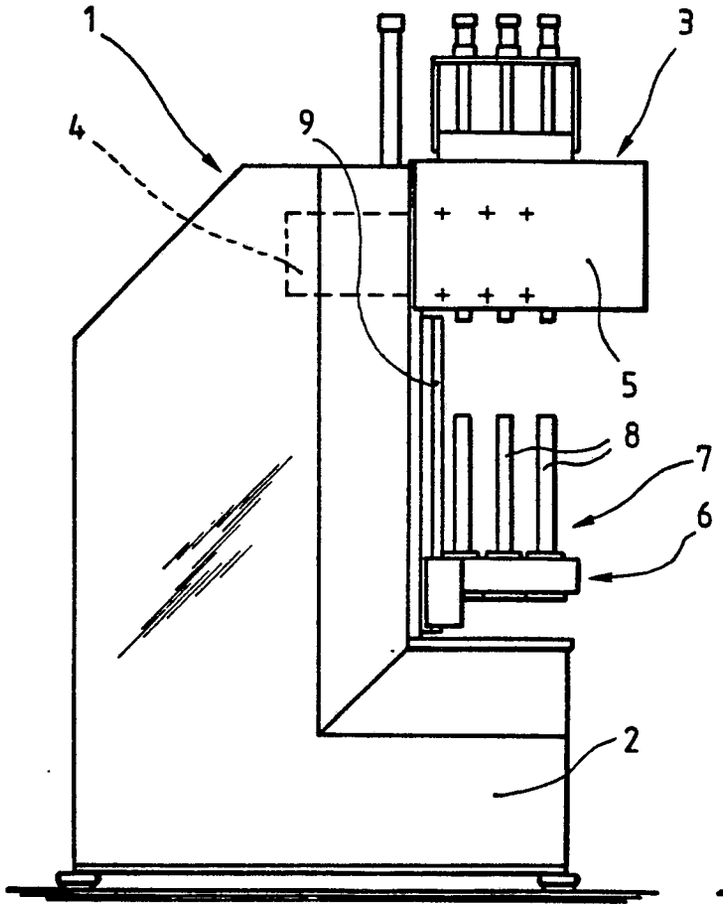


Fig. 1

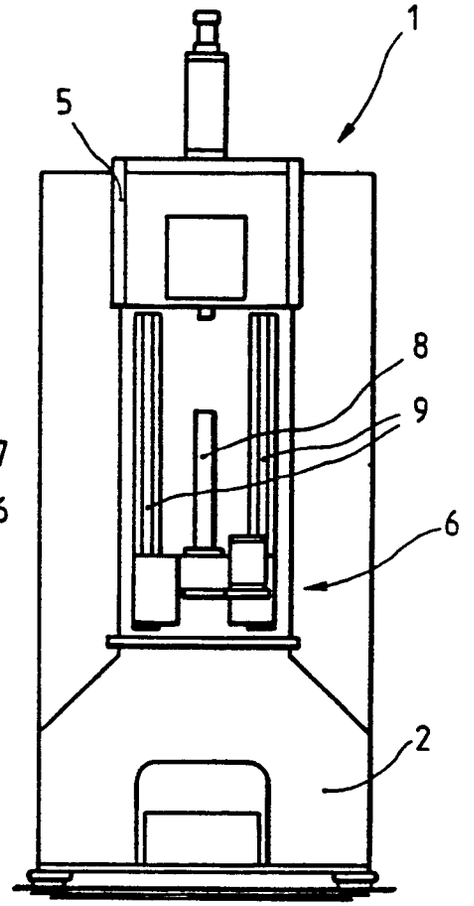


Fig. 2

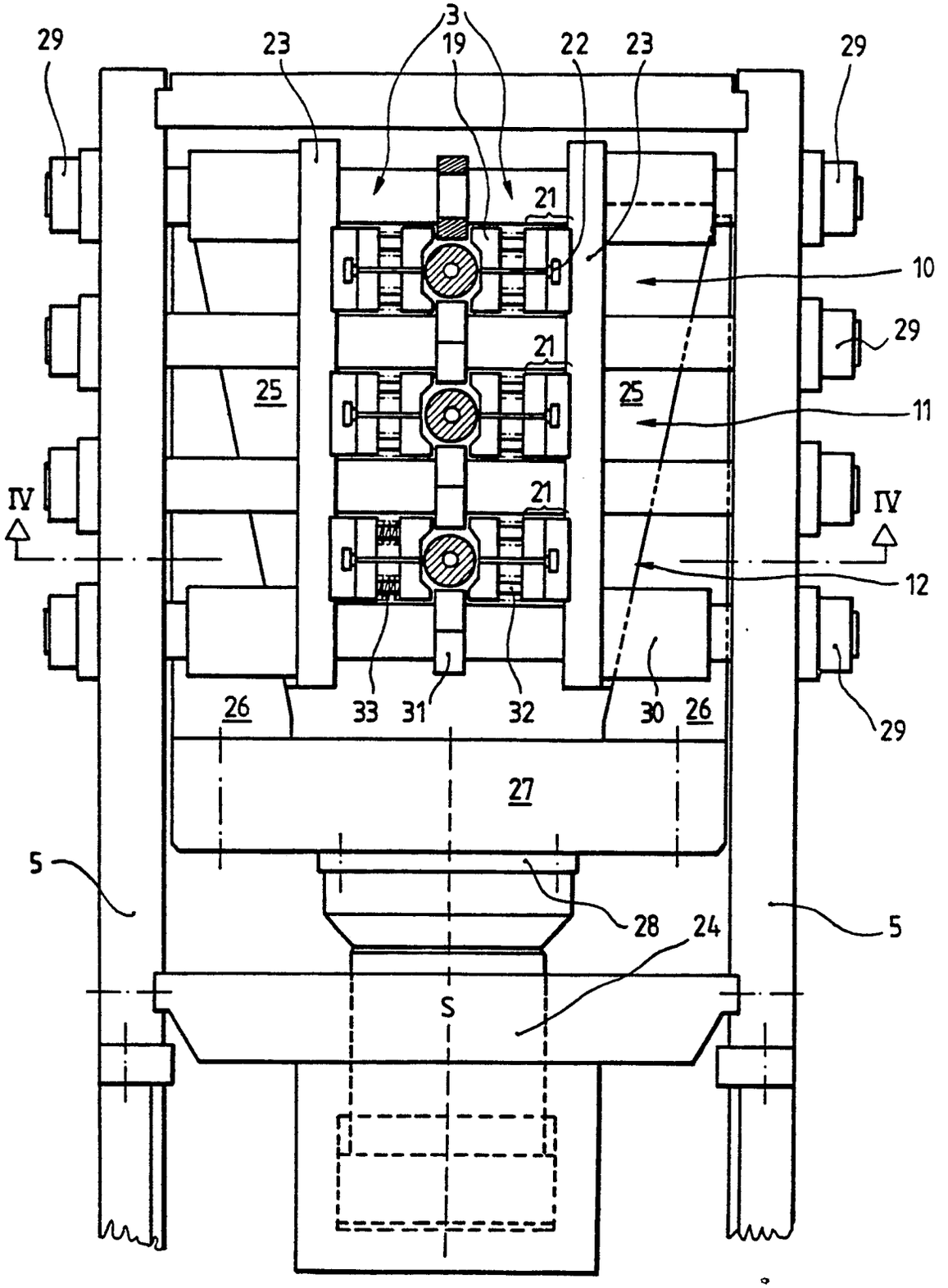

3
29
23
19
22
23
29
21
10
29
21
25
25
11
IV
21
IV
12
26
33
31
32
30
26
29
27
5
28
24
5
S

Fig. 3

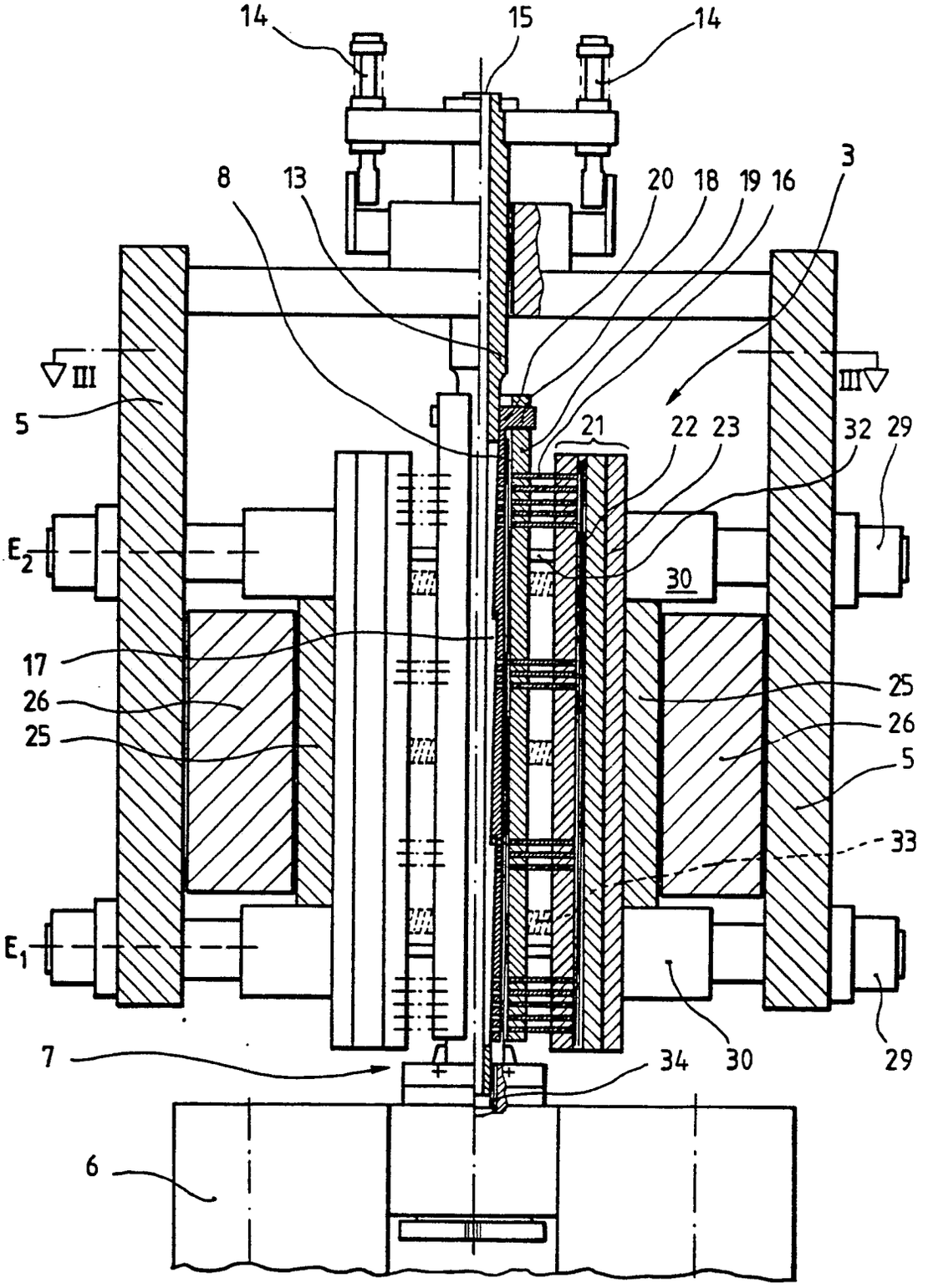

14
15
14
8
13
20
18
19
16
3
III
III
5
21
22
23
32
29
E_2
30
17
26
25
25
26
5
33
E_1
7
34
30
29
6

Fig. 4

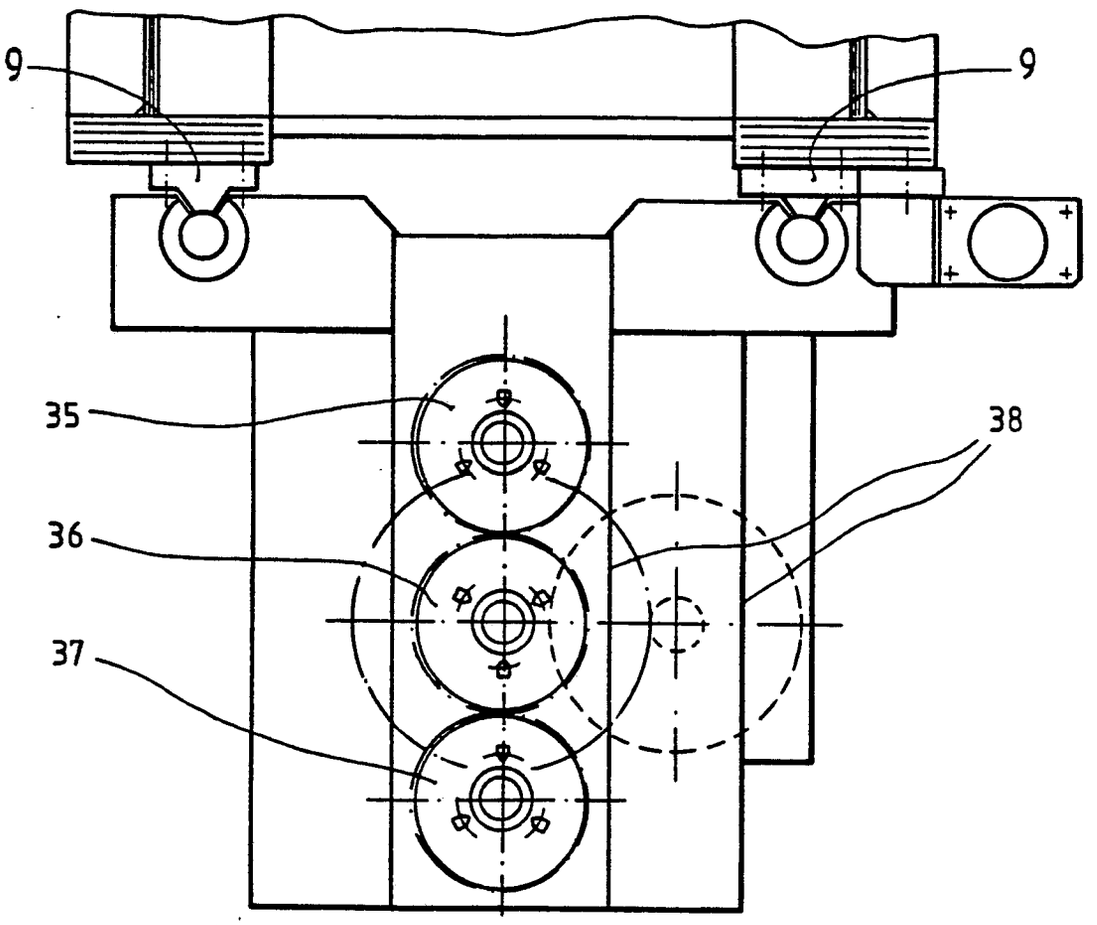


Fig.5