

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 694 348 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
31.01.1996 Patentblatt 1996/05

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B21D 37/14**, B21D 5/01

(21) Anmeldenummer: 95250147.6

(22) Anmeldetag: 20.06.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR IT NL**

(30) Priorität: 25.07.1994 DE 4426800

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**  
**D-40213 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Schiffers, Hans Günter**  
**D-41869 Mönchengladbach (DE)**

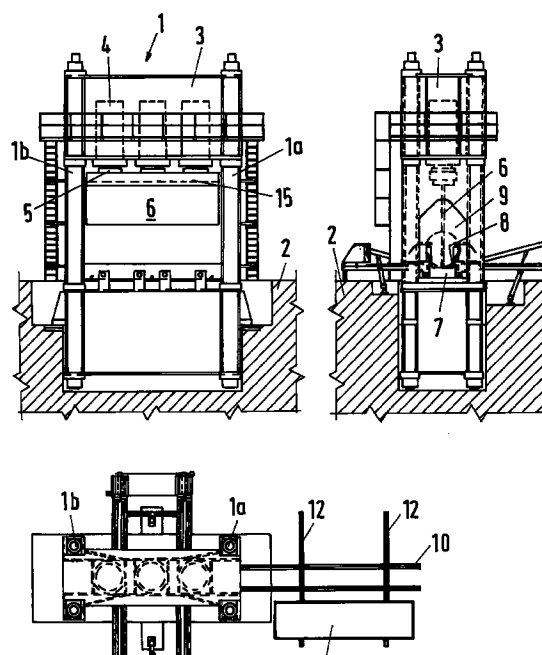
- **Hermes, Rolf**  
**D-41069 Mönchengladbach (DE)**
- **Rehag, Klaus**  
**D-41238 Mönchengladbach (DE)**
- **Byroslawsky, Peter**  
**D-41812 Erkelenz (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**  
**D-14199 Berlin (DE)**

### (54) Arbeitsverfahren und Presse zum Herstellen von Grossrohren aus Blechtafeln

(57) Die Erfindung betrifft ein Arbeitsverfahren zum Herstellen von Großrohren aus Blechtafeln in einer Großrohrpreßanlage mit einer Presse in der die Werkzeuge zum Verformen des Bleches zu einem Schlitzrohr angeordnet sind. Um ein Arbeitsverfahren und eine Presse bereitzustellen, die durch geringe Investitionskosten und geringen Platzbedarf gekennzeichnet sind, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Arbeitsschritte Anbiegen, Einformen, Kalibrieren und Richten nacheinander in ein und derselben Presse nach Austausch jeweils der erforderlichen Werkzeuge durchgeführt werden. An der Presse (1) sollen hierfür gegeneinander austauschbare Biege-, Einform-, Kalibrier- und Richtwerkzeuge an den Hydraulikaggregaten (4) sowie ein Manipulator (11, 12) zum Ein- und Auswechseln der jeweiligen Werkzeuge (6, 13, 14) vorhanden sein.

Fig.1



EP 0 694 348 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Arbeitsverfahren zum Herstellen von Großrohren aus Blechtafeln in einer Großrohrpreßanlage mit einer Presse, in der die Werkzeuge zum Verformen des Bleches zu einem Schlitzrohr angeordnet sind.

Zum Herstellen von Großrohren aus Blechplatten sind im wesentlichen drei Verfahren gebräuchlich, nämlich das UOE-VERFAHREN, das Dreiwalzen-Biegeverfahren und das C-Pressenverfahren. Beim UOE-Verfahren wird eine in einer Kantenanbiegepresse vorbereitete Blechtafel einer U-Presse zugeführt, in der ein Vorrunden des Bleches erfolgt. Im Anschluß daran wird das vorgerundete Blech in der O-Presse fertig geformt. Das Anbiegen der Kanten erfolgt, damit sich bei der späteren Verformung zum Schlitzrohr der gewünschte Rohrradius bis zum Schlitz hin erstreckt und ist eine Voraussetzung für die kreisrunde Form des geschweißten Rohres im späteren Nahtbereich. Die Kantenanbiegepresse besteht gewöhnlich aus zwei Pressen, die auf einen gemeinsamen Grundrahmen verschiebbar angeordnet sind und sich gegenüberstehen. Auf beiden Seiten der Blechplatte befinden sich die Anbiegewerkzeuge für die Kanten. Das so vorbereitete Blech gelangt in die U-Presse, die aus einem Pressenständer in Schweißkonstruktion besteht, der in einem Pressenrahmen zusammengefaßt ist. Im Obergurt des Pressenständers sind die Preßzylinder eingesetzt, an deren Preßkolben der obere Preßstempel mit den Preßwerkzeugen angebracht ist. Seitliche Druckrollen und im Unterteil der Presse höhenverstellbar angeordnete Prismen dienen als Widerlager für die Wirkung des oberen Pressenwerkzeuges, um das U-förmige Vorrohr anzubiegen. Das derartig vorgeformte Blech gelangt in die O-Presse, in der eine von der Rohrlänge abhängige Anzahl von Einzelpressen in einer starren Rahmenkonstruktion zusammengefaßt sind. Die Pressenholme sind so ausgebildet, daß eine gleichmäßige Verteilung der Preßkräfte auf die vorgesehenen Preßzylinder gewährleistet ist, wobei an dem oberen Laufholm, der an dem Pressenständer geführt ist, die oberen Pressenwerkzeuge befestigt sind. Das Oberwerkzeug formt in Verbindung mit dem entsprechend gestalteten Unterwerkzeug das U-förmige Vorrohr zu einem O-Rohr, dessen endgültige Kalibrierung nach dem Verschweißen des Spaltes durch einen mechanischen Expander, d.h. Aufweiten des Rohrdurchmessers, gewährleistet wird.

Beim Drei-Walzenbiegeverfahren werden gleichfalls die Blechkanten außerhalb der Maschine vorgebogen, es sei denn es werden Vier-Walzenblechbiegemaschinen verwendet, in denen auch das Anbiegen vorgenommen werden kann. Die Drei-Walzenbiegemaschine besteht aus drei langen Walzen, deren Länge durch die mögliche Abstützlänge begrenzt ist. Die beiden Unterwalzen, die in ihrem Durchmesser kleiner als die Oberwalze sind, dienen als Widerlager für das durch die Oberwalze verformte Blech, das zwischen Oberwalze und Unterwalzen bei einstellbarem Gegendruck zu

einem O-Rohr geformt wird. Ein anschließendes Richten und Kalibrieren in einer Richt- und Kalibrierpresse oder mittels eines mechanischen Expanders ist unumgänglich.

Die C-Presse wird gleichfalls zum Formen eines an den Kanten vorgebogenen Bleches zu einem Schlitzrohr benutzt. Die C-Pressenanlage besteht im wesentlichen aus zwei versetzt gegenüberstehenden C-Pressen, die ihrerseits aus mehreren C-förmig gebauten Gerüsten bestehen, die nebeneinander angeordnet sind. Jedes C-Gerüst ist mit einem Werkzeugsatz ausgerüstet, der aus einem Ober- und Unterteil besteht. Das Werkzeugoberteil befindet sich an einem senkrecht angeordneten Schwert, das am oberen Teil des Rahmens befestigt ist. Das untere Werkzeug befindet sich auf einem beweglichen Tisch, und besteht gewöhnlich aus zwei in Längsrichtung angeordneten, in ihrem Abstand veränderbaren Leisten, die als Widerlager für das zu formende Blech dienen. Das zu einem O-Rohr verformte Blech ist auch bei diesem Verfahren einem Richt- oder Kalibriervorgang zu unterziehen oder nach dem Schweißen mechanisch zu expandieren.

Wie die sehr ausführliche Beschreibung der bekannten Verfahren erkennen läßt, sind für die Herstellung eines Großrohres eine Reihe von Arbeitsschritten erforderlich, die in den unterschiedlichsten Aggregaten (Anbiegepresse, U-Presse, O-Presse, Expander, Kalibrierpresse etc.) ausgeführt werden. Eine Großrohrpreßanlage bedeutet somit stets eine erhebliche Investition für ein Rohrwerk, darüber hinaus ist stets ein beachtlicher Platzbedarf für die Installation der Anlagenteile erforderlich.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend von den bekannten Verfahren zur Großrohrherstellung, ein Arbeitsverfahren und eine Presse zu finden, die durch geringe Investitionskosten und geringen Platzbedarf gekennzeichnet ist und damit auch für Rohrwerke interessant ist, bei denen sich - beispielsweise wegen geringerer Stückzahlen - große Investitionskosten nicht rentieren.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Arbeitsverfahren vorgeschlagen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Arbeitsschritte Anbiegen, Einformen, Kalibrieren und Richten nacheinander in ein und derselben Presse nach Austauschen der jeweils erforderlichen Werkzeuge durchgeführt werden.

Wenn es gelingt, in ein und demselben Pressengestell alle bekannten Arbeitsschritte durchzuführen, so wird ein Großteil der für zusätzliche Aggregate erforderlichen Investitionskosten erspart. Dabei müssen lediglich Maßnahmen vorgesehen werden, um die zu verwendenden Werkzeuge gegeneinander austauschen zu können, und es müssen Aggregate vorgesehen werden, mit denen die Werkzeuge manipulierbar sind.

Eine Presse zur Herstellung von Großrohren und Blechtafeln nach dem Arbeitsverfahren der vorliegenden Erfindung ist deshalb gekennzeichnet durch gegeneinander austauschbare Biege-, Einform-, Kalibrier- und

Richtwerkzeuge und einen Manipulator zum Ein- und Auswechseln der jeweiligen Werkzeuge.

Durch vereinheitlichte Befestigungen für die einzelnen Werkzeuge, wobei die ggf. Adapter Verwendung finden können, wird es möglich, die vorbereiteten Werkzeuge nach Bedarf ein- und auszuwechseln, ohne dafür zusätzliche Aggregate, wie U- und O-Pressen oder Biegepressen vorsehen zu müssen.

Nach einem Merkmal der Erfindung besteht der Manipulator aus einem Wechselwagen, der in Längsrichtung des zu formenden Rohres zusammen mit dem zu wechselnden Werkzeug seitlich aus der Presse heraus und in diese einfahrbar ist. Der Wechselwagen nimmt die Werkzeuge auf, von wo aus diese in Wartepositionen oder in Zurichtbetriebe transportiert werden können.

Besonders günstig ist es, wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung zwei Wechselwagen vorgesehen sind, die abwechselnd einsetzbar sind. Somit können vorbereitete Werkzeuge schnell ausgetauscht werden, wobei - wie bei Walzenwechselaggregaten in Walzwerken bekannt - die Wechselwagen auf einer Querverschiebeeinrichtung angeordnet und in Wechselstellung verbringbar sind und ggf. mit dem jeweiligen Werkzeug in der Presse verbleiben.

Die vorliegende Erfindung vereinfacht Großrohranlagen erheblich, sodaß sich selbst dann, wenn die verwendete Presse durch entsprechende Einrichtungen den Multifunktionen angepaßt werden muß, noch deutliche Einsparungen an Investitionskosten ergeben. Der erforderliche Platzbedarf reduziert sich erheblich.

In einer grob schematischen Darstellung ist eine erfindungsgemäße Presse erkennbar, die nachfolgend beschrieben wird.

Es zeigt

Fig. 1 die erfindungsgemäße Presse mit Werkzeugen zum Anbiegen und Vorformen des Großrohres und

Fig. 2 die erfindungsgemäße Presse zum Fertigformen und Kalibrieren des Rohres.

In den Zeichnungfiguren ist die erfindungsgemäße Presse jeweils in drei Ansichten dargestellt; sie besteht aus dem Pressenrahmen 1, der am Fundament 2 befestigt ist und aus den Portalen 1a und 1b besteht, die über Längsholme 3 miteinander verbunden sind. An den Längsholmen stützen sich die Pressenzylinder 4 ab, deren Kolben 5 auf den Biegebalken wirken.

In der unteren Pressenhälfte befindet sich auf einem Tisch 7 das Unterwerkzeug mit Widerlagern 8, das quer zur Pressenlängsachse verschiebbar ist und dadurch den Kantenbiegevorgang der Blechtafel ermöglicht. Durch schrittweises Einformen der Bleche 9 mit dem Biegeschwert 6 über die Widerlager 8 lassen sich Schlitzrohre herstellen, die einen nahezu geschlossenen Querschnitt aufweisen. Nachdem diese Schlitzrohre durch Außen- und Innenschweißung zu einem Rundrohr zusammengeschweißt wurden, müssen sie kalibriert und gerichtet werden. Dazu werden sie der Multifunktionspresse erneut zugeführt.

briert und gerichtet werden. Dazu werden sie der Multifunktionspresse erneut zugeführt.

Die für den Biege- und Richtprozeß erforderlichen Werkzeuge sind auswechselbar mit dem Biegebalken 15 und dem Tisch 7 verbunden. In Fig. 1 ist das Oberwerkzeug als Schwert 6 ausgeführt. In Fig. 2 sind Kalibrier- und Richtwerkzeuge vorgesehen.

Um den Werkzeugwechsel schnell durchführen zu können und damit die Multifunktionsweise der Presse sicherzustellen, sind Werkzeugwechselwagen vorgesehen, auf die die erforderlichen Werkzeuge aufgebaut sind, wobei die Werkzeuge auch direkt als Wechselwagen ausgeführt werden können. Das Ein- und Ausfahren der Wagen erfolgt über ein Schienensystem 10; 12, damit der Werkzeugwechsel in den Nebenzeiten der Presse durchgeführt werden kann und die Verfügbarkeit der Presse selbst erhöht wird.

Es gibt zwei Möglichkeiten: Der Wechselwagen mit aufgesetzten Werkzeugen verbleibt in der Presse, in diesem Fall sind mindestens zwei Wagen erforderlich. Es kann jedoch auch ein Wagen verwendet werden, der für den jeweiligen Werkzeugwechsel in die Presse eingefahren wird.

Um einen schnellen Werkzeugwechsel vornehmen zu können, ist das Schienensystem vor der Presse so angeordnet, daß durch Querverfahren das jeweilige Werkzeug schnell und effizient eingesetzt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Arbeitsverfahren zur Herstellen von Großrohren aus Blechtafeln in einer Großrohrpreßanlage mit einer Presse, in der die Werkzeuge zum Verformen des Bleches zu einem Schlitzrohr angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsschritte Anbiegen, Einformen, Kalibrieren und Richten nacheinander in ein und derselben Presse nach Austausch jeweils erforderlichen Werkzeuge durchgeführt werden.
2. Presse zum Herstellen von Großrohren aus Blechtafeln, gekennzeichnet durch die gegeneinander austauschbare Biege-, Einform-, Kalibrier- und Richtwerkzeugen an den Hydraulikaggregaten (4) der Presse (1) und einem Manipulator (11, 12) zum Ein- und Auswechseln der jeweiligen Werkzeuge (6, 13, 14).
3. Presse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Manipulator aus mindestens einem Wechselwagen (11 oder 12) besteht, der in Längsrichtung des zu formenden Rohres 9 zusammen mit dem zu wechselnden Werkzeug (6, 13, 14) seitlich (1a) aus der Presse (1) heraus und in diese einfahrbar ist.
4. Presse nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet,

daß zwei Wechselwagen (11, 12) abwechselnd einsetzbar sind.

5. Presse nach Anspruch 2 und 3  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der jeweilig benötigte Werkzeugwechselwagen  
(11,12) während des Arbeitsverfahrens in der  
Presse verbleibt. 5
6. Presse nach Anspruch 3, 10  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Tisch (7) oder das Kalibrierwerkzeug (14)  
als Wechselwagen ausgebildet ist
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig. 1

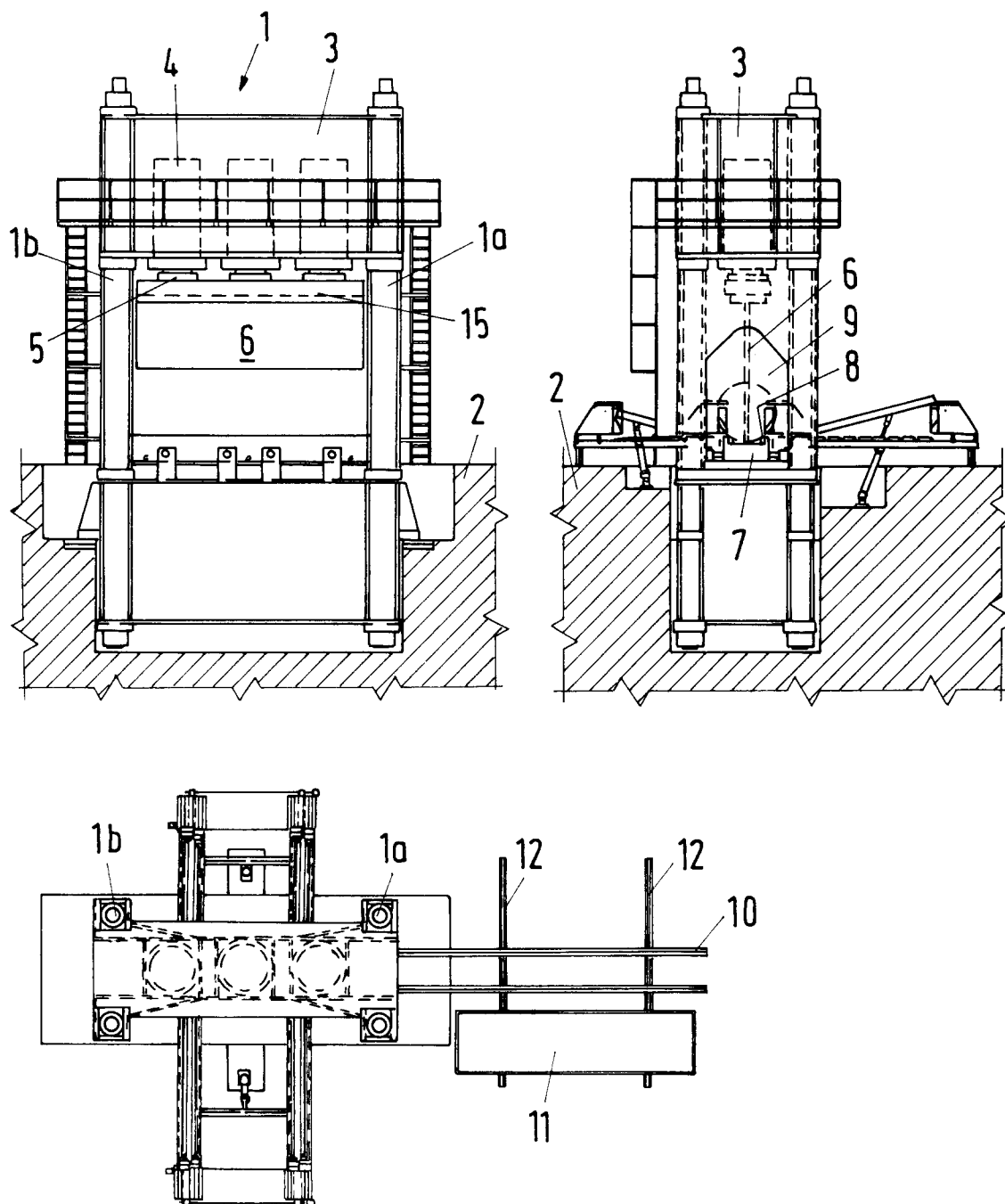
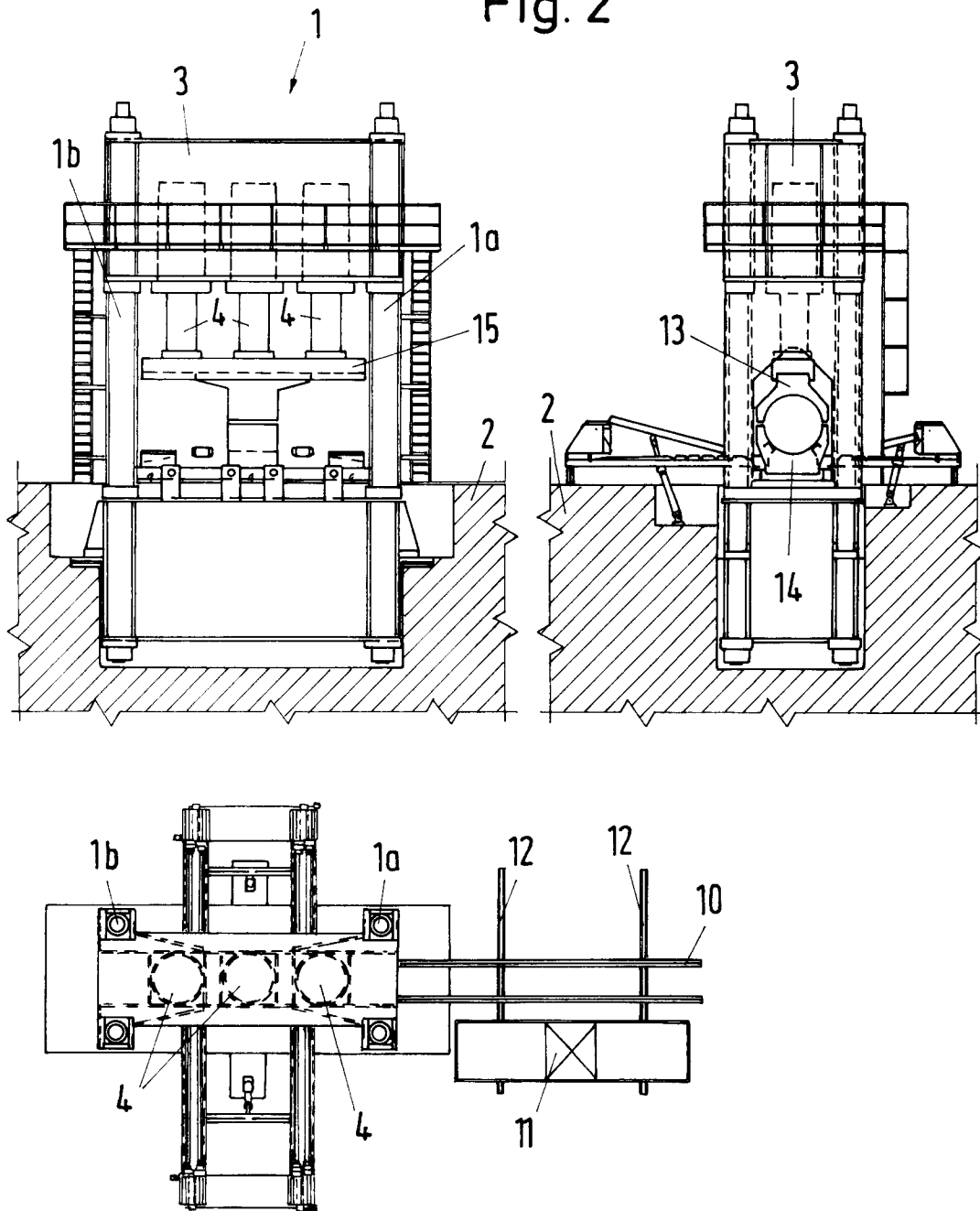


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 25 0147

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-B-11 83 465 (SIEMPELKAMP) 17.Dezember 1964	1	B21D37/14 B21D5/01
A	* das ganze Dokument * ---	2	
X	JP-A-02 220 715 (MARU KIKAI KOGYO KK) 3.September 1990 * Abbildungen *	2-6	
X	---		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014 no. 523 (M-1049) ,16.November 1990 & JP-A-02 220715 (MARU KIKAI KOGYO KK) 3.September 1990, * Zusammenfassung *	2-6	
A	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008 no. 083 (M-290) ,17.April 1984 & JP-A-59 001022 (KAWASAKI SEITETSU KK) 6.Januar 1984, * Zusammenfassung *	2	
A	---		
A	US-A-5 051 051 (GRABILL DALE L) 24.September 1991 -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9.Oktober 1995</b>	Prüfer <b>Ris, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)