

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 603 366 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.12.1998 Patentblatt 1998/52**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B21D 43/10**, B21D 43/12,  
B21D 43/02, B21D 5/04

(21) Anmeldenummer: **93914733.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP93/01640**

(22) Anmeldetag: **26.06.1993**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 94/01234 (20.01.1994 Gazette 1994/03)**

**(54) FERTIGUNGSSTRASSE ZUR HERSTELLUNG EINER STAHLKASSETTE FÜR DECKEN- UND/ODER WANDKONSTRUKTIONEN AUS EINER BLECHTAFEL**

ASSEMBLY LINE FOR PRODUCING STEEL COFFERS FOR CEILING AND/WALL CONSTRUCTIONS FROM SHEET METAL PLATES

CHAÎNE DE PRODUCTION POUR LA FABRICATION D'UN CAISSON METALLIQUE POUR DES CONSTRUCTIONS DE PLAFONDS ET/OU DE MURS RÉALISÉES À PARTIR DE PLAQUES DE TOLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 069 661 EP-A- 0 213 667**  
**WO-A-91/05925 DE-U- 9 111 219**  
**FR-A- 2 613 962**

(30) Priorität: **10.07.1992 DE 4222741**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.06.1994 Patentblatt 1994/26**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 8, no. 5 (M-267)(1442) 11. Januar 1984 & JP,A,58 168 439 (MURATA) 4. Oktober 1983
- **SHEET METAL INDUSTRIES** Bd. 68, Nr. 1, Januar 1991, REDHILL GB Seiten 25 - 26 'The sun also rises in Italy'
- **WERKSTATTSTECHNIK, ZEITSCHRIFT FÜR INDUSTRIELLE FERTIGUNG** Bd. 81, Nr. 3, März 1991, BERLIN DE Seiten 178 - 179 W. BAUER 'Biegemaschinen'

(73) Patentinhaber: **Warneke, Horst**  
**D-28832 Achim (DE)**

(72) Erfinder: **Warneke, Horst**  
**D-28832 Achim (DE)**

(74) Vertreter:  
**Hanewinkel, Lorenz, Dipl.-Phys.**  
**Patentanwalt**  
**Ferrariweg 17a**  
**33102 Paderborn (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

**EP 0 603 366 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schwenkbiegepresse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Herstellung von Stahlkassetten aus Blechtafeln als Fertigteile für Decken- und/oder Wandkonstruktionen, welche in einem C-Gestell einen feststehenden Pressentisch, einen höhenbewegbaren Niederhalter und eine um die waagerechte Abkantachse (Biegeachse) in einer Führung höhenverschwenkbare Biege-  
wange aufweist.

Aus dem DE-U-91 11 219 ist eine nach der eingangs genannten Art aufgebaute Schwenkbiegepresse bekannt, bei der der Niederhalter über einen Druckmittelzylinder und ein Hebelgestänge (Kniehebel) in eine Spann- und Freigabestellung für die zubiegende Blechtafel höhenverschwenkbar ist.

Die EP-A-021 3667 offenbart eine Schwenkbiegepresse mit Zuführ- und Abführheber für die zu verformende und gebogene Blechtafel. Der Niederhalter ist über einen Druckmittelzylinder höhenverfahrbar und die Blechtafelverformung erfolgt über zwei gegeneinander verschwenkbare Biege-  
wangen.

Die WT Werkstattstechnik 81 (1991) März, No. 3, Berlin, DE beschreibt Biegemaschinen der verschiedenen Art mit elektrisch betriebenen Biegehilfen oder mit am unteren Pressbalken angebrachten Fünf-Achsen-Roboter oder besonderer Biege-  
wangensteuerung.

Diese bekannten Schwenkbiegepressen sind aufgrund zu geringer Presskraft und unzureichendem Arbeitsbereich nicht für das Abkanten langer und unterschiedlich dicker Blechtafeln zur Herstellung von Stahlkassetten geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schwenkbiegepresse für das Abkanten von langen Blechtafeln zu schaffen, die eine hohe Presskraft bei gleichmäßigem Pressdruck, einen großen Biege- und Arbeitsbereich und einen unterschiedlichen Blechstärkenausgleich bei geringem Schwenkhub mit einstellbarem Pressdruck auf die Blechtafel und zur Blechtafel-  
freigabe hat.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Die sich daran anschließenden Ansprüche 2 bis 7 beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen der Aufgabenlösung.

Die Schwenkbiegepresse hat einen großen Schwenk- und Arbeitsbereich von 600 mm mit gleichgroßer freier Durchgangsöffnung. Um ein Werkstück der Länge von 12 m zu bearbeiten, werden kürzere und zugleich stabile Presseneinheiten als Batterie von drei Pressen eingesetzt. Jede Presse ist vorwiegend aus zusammen verschraubten Teilen ausgeführt.

Das steife C-Gestell der Schwenkbiegepresse ist als Schweißkonstruktion ausgeführt und die Gesamtbearbeitung des C-Gestells erfolgt in einer Aufspannung. Die Anschraubflächen für Führungen, Schwenkmotoren und Lager sind ausgefräst und gedreht.

Der Antrieb der Biege-  
wange erfolgt über zwei seitliche Doppelzahnsegmente. Ein hydraulischer Schwenk-

motor treibt in der Mitte eine Torsionswelle, an deren Enden Ritzel links und rechts vom C-Gestell befestigt sind.

Die Schwenkbiegepresse ist für das 90°-Biegen ausgelegt. Die Abmessungen der Biege-  
wange und des Biegeantriebes ermöglichen das Schwenken um einen Winkel von 120°. Die Biege-  
wange ist in jedem C-Gestell über viele Stützrollen mit balliger Lauffläche und Kurvenrollen mit Exzenter geführt. Die Stützrollen mit ihrer befestigbaren Exzenterwelle besitzen eine entsprechende Nachgiebigkeit wegen besserer Lastverteilung. Ballige Laufflächen verhindern Kantenbelastung der Rollen. Die Kurvenrollen sind ebenso elastisch montiert. Sie werden im geringen Abstand von der Führungsschiene montiert, damit sie den Verformungskräften des C-Gestelles nicht ausgesetzt werden.

Die Biegekräfte werden über die Wange und den Biege-  
wangekörper bis zu den Stützrollen geleitet.

Oberhalb dieser Rollenführung für die Biege-  
wange trägt das C-Gestell ein Lager, in dem eine Exzenterwelle gestützt wird. Die Exzenter-  
scheiben sind im Exzenterauge des Verbindungsflansches zweifach gelagert.

Am oberen Teil des Flansches ist ein Sperrzylinder-  
auge angebracht worden. Jeder der Augenflansche ist mit dem Niederhalter verschraubt.

Die Welle ist auf einer Seite des mittleren Exzenter-  
auges von einem hydraulischen Schwenkmotor über ein Untersetzungs-  
zahngetriebe antreibbar. Auf der anderen Seite des mittleren Exzenterauges ist ein Abschw-  
enkhebel an der Exzenterwelle befestigt. Mit einem Schwenkhebel wird der Niederhalter vom Schwenkmotor gesteuert abgeschwenkt. Dabei muß der Schwenkmotor noch von den Sperrzylindern unter-  
stützt werden.

Die Verformungskräfte des Niederhalters und des C-Gestells werden nicht auf die Lager übertragen.

Der Schwenkmotor ist am C-Gestell mit dem Flansch verschraubt.

Beim Biegen von den schmalen Blechtafeln steht der Manipulator in der Nähe des Niederhalters. Das Abschw-  
enken des Niederhalters ist dann nicht frei. In dem Fall muß das Abschw-  
enken gesteuert und gekoppelt mit dem entsprechenden Verschieben eines Manipulators erfolgen. Diese Steuerung geht vom Schwenkmotor über den Drehgeber aus. Der Schwenk-  
motor in Verbindung mit dem Sperrzylinder bewirkt das Verschwenken des Niederhalters.

Der Schwenkmotor erzeugt zunächst über den Exzenter die Niederhalterkraft (die Kraft zwischen dem Tisch und dem Niederhalter). Sie wird während des Biegens auf eine gewisse Restklemmkraft verringert. Der Schwenkmotor steht während des Biegens unter Öldruck.

Der Sperrzylinder wird kolbenartig automatisch verriegelt, sobald er in der Endlage ausgefahren ist.

Die Biegemaschine (eine oder mehrere gekoppelte

Schwenkbiegepressen) ist für das Biegen des Stahlbleches von ca. 4 bis 6 mm, mit einer Bruchfestigkeit von 400 N/mm<sup>2</sup> optimiert.

Die Biegekraft der Presse beträgt 850 kN. Kurzzeitig kann die Presse mit einer Kraft von 1200 kN belastet werden, wobei sie auch mit einem stärkeren Schwenkmotor umgerüstet werden kann.

Jeder der Schwenkbiegepressen einer Batterie von drei Pressen können sowohl separate einzelne Pressentische, als auch ein gemeinsamer Pressentisch von 12 m Länge zugeordnet werden.

An allen C-Gestellen der aus den Schwenkbiegepressen gebildeten Biegemaschinen ist oberhalb des Sperrzylinderlagers eine Auflagefläche für einen Führungsschienenträger eines Manipulators angeschweißt. Am hinteren Teil des C-Gestells unten ist ebenso eine Anschraubfläche für einen Führungsschienenträger ausgebildet. Diese Flächen ermöglichen gleichzeitig die Verbindung der drei Schwenkbiegepressen mit dem Manipulator in den Toleranzen der Bearbeitungsgenauigkeit, was für die Fertigung der Kassetten von außerordentlicher Bedeutung ist. Die Biegemaschine mit Manipulator bilden eine Funktionseinheit.

Die Schwenkbiegepressen mit einer Einzellänge von 4 m, die nach dem Verfahren des Schwenkbiegens arbeiten, sind einzeln gesteuert, aber so ausgeführt, daß sie lückenlos in einer Batterie von zwei oder drei Maschinen gleichzeitig am Werkstück (Blechteil) arbeiten können.

Die erfindungsgemäße Schwenkbiegepresse läßt sich einzeln oder in einer Gruppe in eine Fertigungsstraße eingliedern, mit der im automatischen Durchlauf und manipulierbarer Bearbeitungspositionierung mit kurzen Taktzeiten aus einer Blechteil eine großflächige, alle geforderten Konstruktionsmerkmale für den späteren Einsatz beinhaltende Stahlkassette in unterschiedlichen Blechstärken in rationeller und wirtschaftlicher Weise hergestellt werden kann.

Auf den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Schwenkbiegepresse mit in die Spannstellung heruntergeschwenktem Niederhalter (volle Linie) und in gelüfteter Stellung des Niederhalters in strich-punktierten Linien,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Schwenkbiegepresse mit hochgeschwenktem Niederhalter.

Die Schwenkbiegepresse zur Herstellung einer Stahlkassette für Decken- und/oder Wandkonstruktionen, insbesondere für Innenausbauten und Aufbauten bei Schiffen, für transportable und versetzbare Gebäude, für Hallen, Hotels und dgl., aus einer Blechteil (1) besitzt in einem C-Gestell (22) einen feststehenden Pressentisch (23), einen höhenbewegbaren Niederhalter (24) und eine um die waagerechte Abkant-

achse (Biegeachse) (25) in einer Führung (26) höhenverschwenkbare Biegewange (27).

Der Niederhalter (24) ist mit einem waagerechten Exzentertrieb (28) über einen hydraulischen Schwenkmotor (29) und einen druckmittelbetätigten Sperrzylinder (30) höhenverschwenkbar im C-Gestell (22) gelagert.

Der Niederhalter (24) ist durch seinen Exzentertrieb (28) in der mit dem Pressentisch (23) zusammenwirkenden, heruntergeschwenkten Spannstellung (Fig. 1 volle Linien und Fig. 2 strich-punktierte Linien), unabhängig vom diese Spannstellung verriegelnden Schwenk- und Sperrzylinder (30) mit einem geringen Schwenkhub (H) auf unterschiedliche Blechteilstärken (S) mit Preßdruck einstellbar und zur Freigabe der Blechteil (1) lüftbar (Fig. 1 strich-punktierte Linien) und der Niederhalter (24) wird durch seinen Exzentertrieb (28) und den entriegelten Schwenk- und Sperrzylinder (30) in die geöffnete Pressenstellung hochgeschwenkt (Fig. 2 volle Linien).

Der Exzentertrieb (28) hat eine im C-Gestell (22) drehbar gelagerte Exzenterwelle (31), auf der ein von einem Zahnrad (32) des hydraulischen, am C-Gestell (22) angeflanschten Schwenkmotor (29) angetriebenes Zahnrad (33) und ein Exzenter (34) mit Drehscheibe (35) und daran angeformtem Mitnehmer (36) sitzen; der Niederhalter (24) lagert mit einem Schwenklager (37) um den Exzenter (34) und ist mit demselben bewegungsmäßig gekoppelt und der Mitnehmer (36) des Exzenter (34) wirkt mit dem Schwenklager (37) für das Hochschwenken des Niederhalters kraftschlüssig zusammen.

Der Schwenk- und Sperrzylinder (30) liegt oberhalb des Exzentertriebes (28) und ist mit seinem Zylinder (30a) um eine waagerechte Schwenkachse (38) am C-Gestell (22) gelagert und greift mit seiner Kolbenstange (30b) oberhalb des Exzenter (34) in einer waagerechten Schwenkachse (39) am Schwenklager (37) des Niederhalters (24) gelenkig an.

Die Biegewange (27) ist an zwei Schwenksegmenten (40) gelagert, welche jeweils in einer in der C-Öffnung (41) des C-Gestelles (22) auf einem Kreisbogen verlaufenden Kulissenführung (26) in Form einer Rollenführung zwangsgeführt, als Zahnsegment ausgebildet und über einen hydraulischen Schwenkantrieb (42) mit Antriebsritzel (43) höhenverschwenkbar sind.

Das C-Gestell (22) ist von drei durch Verbindungsrohre (44) und den Pressentisch (23) im Abstand zueinander gehaltenen und miteinander verbundenen C-Ständern (22a) gebildet. An jedem C-Ständer (22a) lagert ein Exzentertrieb (28) mit hydraulischem Schwenkmotor (29) und alle drei Exzentertriebe (28) sind durch eine als Torsionswelle wirkende Exzenterwelle (31) bewegungsmäßig gekoppelt.

An jedem C-Ständer (22a) ist ein Schwenk- und Sperrzylinder (30) gelagert und der Niederhalter (28) wird durch je ein Schwenklager (37) vom Exzentertrieb (28) getragen und ist mit den Sperrzylindern (30) ver-

bunden. Somit hat die Schwenkbiegepresse (4) insgesamt drei Exzentertriebe (28) und drei Schwenk- und Sperrzylinder (30).

Die Biegewange (27) ist mit an der Kulissenführung (26) jedes C-Ständers (22a) geführter Schwenksegmente (40) über eine durchgehende Torsions-Antriebswelle (43a), auf der die mit den verzahnten Schwenksegmenten (40) kämmenden Antriebsritzeln (43) sitzen, in Höhenrichtung verschwenkbar.

Es ist bevorzugt für das Biegen der Stahlkassette eine aus drei oder mehreren aneinandergereihten und gleichlaufgesteuerten Schwenkbiegepressen (4) gebildete, zu einer modularen Baueinheit zusammengefaßte lange Schwenkbiegepresse einzusetzen, so daß auch sehr lange Blechtafeln, bis zu 12 m, in jeweils einem Biegeschritt abgekantet werden können.

Der Schwenkmotor (29) für den Exzentertrieb (28) und der Schwenkmotor (42) für die Biegewange (27) werden durch Drehgeber gesteuert und der Schwenk- und Sperrzylinder (30) ist mit einem Steuerteil (Sensor) für die Ver- und Entriegelung seiner Kolbenstange (30b) ausgestattet.

Die formatierte Blechtafel (1) wird von einem Manipulator (nicht dargestellt) auf einem Kugelrolltisch (6) unter Beibehaltung ihrer Auflage auf dem Kugelrolltisch (6) in die geöffnete Schwenkbiegepresse (4) zum Durchführen des ersten Biegeschrittes eingegeben.

Die Blechtafel (1) wird für jeden neuen Biegeschritt innerhalb der Schwenkbiegepresse (4) verschoben und für die Erstellung eines neuen Randprofils (1d) aus der Schwenkbiegepresse (4) herausgenommen, in die neue Lage gebracht und dann wieder in die Schwenkbiegepresse (4) eingegeben, wobei die Blechtafel (1) immer an Paßmarken erfaßt wird.

Zum Durchführen jedes Biegeschrittes für das Randprofil (1d) an der Blechtafel (1) wird der Niederhalter (24) heruntergeschwenkt, klemmt die Blechtafel (1) zwischen sich und den Preßtisch (23) fest und dann wird die Biegewange (27) gesteuert hochgeschwenkt.

Danach wird die Biegewange (27) nach unten zurückgeschwenkt und der Niederhalter (24) gelüftet, so daß die Blechtafel (1) für den nachfolgenden Biegeschritt in der Presse (4) eingerichtet und verschoben werden kann.

Ist das Profil (1d) an einer Tafelseite erstellt, wird die Blechtafel (1) vom Manipulator aus der Schwenkbiegepresse (4) herausgenommen, gedreht und zur Profilbiegung an der nächsten Blechtafelenseite wieder in die Schwenkbiegepresse (4) eingegeben, wo sich die gleichen Bieeschritte wiederholen.

Der Exzentertrieb (28) hält den heruntergeschwenkten Niederhalter (24) mit hohem Anpreßdruck gegen die auf dem Preßtisch (23) aufliegende Blechtafel (1) während jedes Bieeschrittes. Dabei ist der Schwenk- und Sperrzylinder (30) ausgefahren und verriegelt (Fig. 1).

Zum Lüften des Niederhalters (24), d. h., zum Freigeben der Blechtafel (1) zu deren Verlagerung in der C-

Öffnung (41) für den nachfolgenden Bieeschritt, wird der Exzentertrieb (28) durch seinen Schwenkmotor (29) betätigt; dabei verdreht das Zahnrad (32) über das Zahnrad (33) die Exzenterwelle (31) und somit den Exzenter (34) und hierbei bleibt der Schwenk- und Sperrzylinder (30) in seiner ausgefahrenen Stellung verriegelt.

Durch die Verdrehung des Exzenters (34) wird nun der Niederhalter (24) zwangsläufig durch sein um den Exzenter (34) lagerndes Schwenklager (37) angehoben und auf einem geringen Hub-Schwenkweg (H) von der Blechtafel (1) leicht abgehoben - hierbei bewegt sich der Niederhalter (24) mit seinem Niederhalterfuß (24a) von der Biegekante (25) weg auf einem schräg nach oben und außen gerichteten Bewegungsweg - auf einer Schräge von ca. 45°- in die in Fig. 1 in strich-punktierten Linien dargestellte Niederhalterstellung und die Blechtafel (1) ist zum Verschieben frei.

Der geringe Hub-Schwenkweg des Niederhalters (24) ist durch die Gelenkverbindung (39) mit dem Schwenk-Sperrzylinder (30) trotz seiner Verriegelung möglich.

Zum erneuten Einspannen der Blechtafel (1) wird der Exzenter (34) in entgegengesetzte Richtung verdreht und somit der Niederhalter (24) wieder gegen die Blechtafel (1) gepreßt.

Dieser Schwenk-Hubweg (H) des Niederhalters (24) ermöglicht gleichzeitig den Ausgleich unterschiedlicher Blechtafelstärken von ca. 4 bis 10 mm, so daß durch den Exzenter (34) der Niederhalter (24) auf jede Blechstärke in dem vorgenannten Stärkenbereich einen gleich hohen Preßdruck ausübt.

Bei dünnerem oder dickerem Blech erfolgt die Verdrehung des Exzenters (34) in einem kleineren oder größeren Drehwinkel und somit die Anpassung des Niederhalters (24) an die jeweilige Blechstärke.

Zum Öffnen der Schwenkbiegepresse (4) wird der Schwenk- und Sperrzylinder (30) entriegelt und der Exzentertrieb (28) weiter verdreht, der beim Anschlagen seines Mitnehmers (36) an dem Schwenklager (37) den Niederhalter (24) hochschwenkt.

Der entriegelte Zylinder (30) fährt gleichzeitig ein und unterstützt die Hochschwenkbewegung des Niederhalters (24).

Durch die durchgehende Exzenterwelle (31) und die Anordnung von drei Exzentertrieben (28) jeder Schwenkbiegepresse (4), die eine Länge von ca. 4 m hat, wird ein Parallelverschwenken des Niederhalters (24) gewährleistet und dieses auch bei kurzen Biegebereichen, bei denen der Niederhalter (24) nur mit einem Teil seiner Länge auf die Blechtafel (1) einwirkt; es entsteht somit keine einseitige Belastung des Niederhalters (24). Dieses trifft auch bei der langen, aus drei Pressen (4) gebildeten Schwenkbiegepresse (4) zu.

Durch eckseitige Ausklinkungen ist auf allen vier Seiten der Blechtafel (1) ein Abkanten der Randprofile (1d) möglich.

Nach Fertigstellung aller Biegevorgänge entnimmt

der Manipulator die verformte Blechtafel (1) und führt diese zur weiteren Bearbeitung ab.

### Patentansprüche

1. Schwenkbiegepresse, welche in einem C-Gestell (22) einen feststehenden Pressentisch (23), einen höhenbewegbaren Niederhalter (24) und eine um die waagerechte Abkantachse (25) in einer Führung (26) höhenverschwenkbare Biegewange (27) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Niederhalter (24) mit einem waagerechten Exzentertrieb (28) über einen Schwenkmotor (29) und einen durchmittelbetätigten Schwenk- und Sperrzylinder (30) höhenverschwenkbar im C-Gestell (22) gelagert ist, dabei der Niederhalter (24) mit seinem Exzentertrieb (28) in der mit dem Pressentisch (23) zusammenwirkenden, heruntergeschwenkten Spannstellung unabhängig vom diese Spannstellung verriegelnden Schwenk- und Sperrzylinder (30) mit einem geringen Schwenkhub (H) auf unterschiedliche Blechtafelstärken (S) mit Pressdruck einstellbar und zur Freigabe der Blechtafel (1) lüftbar ist und der Niederhalter (24) durch seinen Exzentertrieb (28) und den entriegelten Schwenk- und Sperrzylinder (30) in die geöffnete pressenstellung hochschwenkbar ist.
2. Schwenkbiegepresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzentertrieb (28) eine im C-Gestell (22) drehbar gelagerte Exzenterwelle (31) aufweist, auf der ein von einem Zahnrad (32) des hydraulischen, am C-Gestell (22) angeflanschten Schwenkmotor (29) angetriebenes Zahnrad (33) und ein Exzenter (34) mit Drehscheibe (35) und daran angeformtem Mitnehmer (36) sitzen, und der Niederhalter (24) mit einem Schwenklager (37) um den Exzenter (34) mit demselben bewegungsmäßig gekoppelt lagert und der Mitnehmer (36) des Exzenter (34) mit dem Schwenklager (37) für das Hochschwenken des Niederhalters (24) kraftschlüssig zusammenwirkt.
3. Schwenkbiegepresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenk- und Sperrzylinder (30) oberhalb des Exzentertriebes (28) am C-Gestell (22) liegt und mit seinem Zylinder (30 a) um eine waagerechte Schwenkachse (38) gelagert ist und mit seiner Kolbenstange (30 b) oberhalb des Exzenter (34) in einer waagerechten Schwenkachse (39) am Schwenklager (37) des Niederhalters (24) gelenkig eingreift.
4. Schwenkbiegepresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegewange (27) an zwei Schwenksegmenten (40) gelagert ist, welche jeweils in einer in der C-Öffnung (41) des C-Gestelles (22) auf einem Kreisbogen

verlaufenden Kulissenführung (26) in Form einer Rollenführung zwangsgeführt, als Zahnsegment ausgebildet und über einen hydraulischen Schwenkantrieb (42) mit Antriebsritzeln (43) höhenverschwenkbar sind.

5. Schwenkbiegepresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das C-Gestell (22) von drei durch Verbindungsrohre (44) und den Pressentisch (23) im Abstand zueinander gehaltenen und miteinander verbundenen C-Ständern (22 a) gebildet ist, daß an jedem C-Ständer (22 a) ein Exzentertrieb (28) mit hydraulischem Schwenkmotor (29) gelagert ist und alle drei Exzentertriebe (28) durch eine als Torsionswelle wirkende Exzenterwelle (31) bewegungsmäßig gekoppelt sind und daß an jedem C-Ständer (22) ein Sperrzylinder (30) gelagert ist und daß der Niederhalter (24) mit je einem Schwenklager (37) vom Exzentertrieb (28) getragen und mit den Sperrzylindern (30) verbunden ist.
6. Schwenkbiegepresse nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegewange (27) mit an der Kulissenführung (26) jedes C-Ständers (22a) geführter Schwenksegmente (40) und einem mittigen, hydraulischen Schwenkmotor (42) über eine durchgehende Torsions-Antriebswelle (43 a) auf der mit den verzahnten Schwenksegmenten (40) kämmende Antriebsritzeln (43) sitzen, in Höhenrichtung verschwenkbar ist.
7. Schwenkbiegepresse mit drei oder mehreren aneinandergereihten und gleichlaufgesteuerten Schwenkbiegepressen (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, die zu einer langen Schwenkbiegepresse als Baueinheit zusammengefaßt sind.

### Claims

1. Folding press, which in a gap frame (22) has a stationary press bedplate (23), a height-adjustable holding-down device (24), and a bending cheek (27) which can be pivoted to different heights in a guide (26) around the horizontal fold axis (25), **characterized in that** the holding-down device (24) with a horizontal eccentric drive (28) is supported in bearings in the gap frame (22), so as to be height-adjustable, via a pivoting motor (29) and a pressure-operated pivot-and locking cylinder (30), in which the holding-down device (24) with its eccentric drive (28) in the tension position acting together with the press bedplate (23) and pivoted downwards, independent of the pivot- and locking cylinder (30) which locks this tension position, can be set - with a short pivot stroke (H) - to various sheet metal thicknesses (S) with pressing power,

and can be lifted to release the sheet metal (1), and that the holding-down device (24) can be swung vertically into the opened press position by means of its eccentric drive (28) and the unlocked pivot-and locking cylinder (30).

2. Folding press in accordance with claim 1, characterized in that the eccentric drive (28) has an eccentric shaft (31) which is pivoted in the gap frame (22), on which [shaft] are a toothed wheel (33), which is driven by a toothed wheel (32) of the hydraulic pivoting motor (29) flange-mounted on the gap frame (22), and an eccentric (34) with rotary disk (35) and carrier (36) moulded on to it; and that the holding-down device (24) is carried with a pivoting bearing (37) around the eccentric (34) and motionally coupled to it, and that the carrier (36) of the eccentric (34) acts in a force-locking manner together with the pivoting bearing (37) to pivot the holding-down device (24) upwards.
3. Folding press in accordance with claim 2, characterized in that the pivot- and locking cylinder (30) lies above the eccentric drive (28) on the gap frame (22), and with its cylinder (30 a) it is carried in bearings around a horizontal pivot axis (38), and with its piston rod (30 b) engages, in an articulated manner, above the eccentric (34), in a horizontal pivot axis (39), on the pivoting bearing (37) of the holding-down device (24).
4. Folding press in accordance with one of the claims 1 to 3, characterized in that the bending cheek (27) is supported on bearings on two pivot segments (40), which in each case are positively guided in a connecting link guide (26) in the form of guide rollers which run on an arc in the C-opening (41) of the gap frame (22); are designed as a tooth segment; and which can be swung vertically via a hydraulic pivot drive (42) with driving pinions (43).
5. Folding press in accordance with one of the claims 1 to 4, characterized in that the gap frame (22) is formed from three C-posts (22 a) which are connected with one another and spaced apart by connection tubes (44) and by the press bedplate (23); that an eccentric drive (28) with hydraulic pivoting motor (29) is supported on bearings on each C-post (22 a), and all three eccentric drives (28) are motionally coupled via an eccentric shaft (31) which acts as a torsion shaft; and that on each C-post (22 a) a locking cylinder (30) is supported on bearings; and that the holding-down device (24) - with one pivoting bearing (37) each - is carried by the eccentric drive (28) and is connected with the locking cylinders (30).
6. Folding press in accordance with one of the claims

4 to 5, characterized in that the bending cheek (27) can be swung vertically with the pivot segments (40) which are guided on the connecting link guide (26) of each C-post (22 a) and with a central hydraulic pivoting motor (42) via a continuous torsion drive shaft (43 a), on which are driving pinions (43) which mesh with the toothed pivot segments (40).

7. Folding press with three or more folding presses (4) arranged in rows and which are synchronously controlled, in accordance with one of the claims 1 to 6, which are combined together as a construction module to form one long folding press.

## Revendications

1. Presse à plier présentant, dans un châssis en forme de C (22), une table à presser (23) fixe, un serre-tôle (24) mobile dans le sens de la hauteur et une barre de pliage (27) pouvant pivoter verticalement, dans un guidage (26), sur un axe de pliage horizontal (25), caractérisée en ce que le serre-tôle (24), monté, dans le châssis en forme de C (22), peut être pivoté dans le sens de la hauteur, avec une commande d'excentrique (28) verticale, à l'aide d'un moteur oscillant (29) et d'un vérin de pivotement et de blocage (30), actionné par des moyens de compression, le serre-tôle (24), coopérant avec la table à presser (23) en position abaissée de serrage, pouvant, grâce à sa commande d'excentrique (28), être adapté, par pression de compression, aux différentes épaisseurs (S) des plaques de tôle, dans le cadre d'une course minimale (H), indépendamment du vérin (30) assurant le verrouillage dans cette position de serrage, et soulevé pour libérer la plaque de tôle et remonté en position ouverte de desserrage par l'intermédiaire de son excentrique (28) et du vérin (30) déverrouillé.
2. Presse à plier selon la revendication 1, caractérisée en ce que la commande d'excentrique (28) présente un arbre d'excentrique (31) qui tourne dans le châssis en forme de C (22) et porte une roue dentée (33), entraînée par une roue dentée (32) du moteur oscillant, hydraulique (29), bridé au châssis en C (22), et une excentrique (34) avec un disque rotatif (35) et un entraîneur (36) faisant corps avec ce dernier, et que le serre-tôle (24) est monté sur l'excentrique (34) avec un palier de pivotement (37), l'entraîneur (36) de l'excentrique (34) coopérant avec ce palier (37) par entraînement par adhérence lors du pivotement du serre-tôle (24) en position relevée.
3. Presse à plier selon la revendication 2, caractérisée

en ce que

le vérin de pivotement et de blocage (30) est placé au-dessus de la commande d'excentrique (28) et que son cylindre (30a), pivote sur un axe horizontal (38), tandis que sa tige de piston (30b) attaque, par articulation, au-dessus de l'excentrique (34), un axe de pivotement horizontal (39) du palier de pivotement (37) du serre-tôle (24). 5

4. Presse à plier selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que 10

la barre de pliage (27) est montée sur deux segments de pivotement (40) dont chacun, conduit, en guidage forcé, dans une coulisse (26), en forme de guidage à rouleaux, s'étendant en arc de cercle dans l'ouverture (41) du châssis en forme de C (22), est conçu sous forme de segment denté et peut être pivoté en hauteur à l'aide d'un moteur oscillant, hydraulique (42) avec pignon d'attaque (43). 15 20

5. Presse à plier selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que 25

le châssis en C (22) est composé de trois supports en forme de C (22a) reliés ensemble, à distance l'un de l'autre, par des tubes de raccordement (44) et la table à presser (23), 30

que chaque support en forme de C (22a) est équipé d'une commande d'excentrique (28) avec moteur oscillant, hydraulique (29) et que le mouvement des trois commandes excentriques (28) est couplé par un arbre d'excentrique (31) qui agit en tant qu'arbre de torsion 35

et que chaque support en C (22a) est équipé d'un vérin de pivotement et de blocage (30) 40

et que le serre-tôle (24) est porté par le palier de pivotement (37) respectif de commande d'excentrique (28) et est relié aux vérins (30). 45

6. Presse à plier selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que 50

la barre de pliage (27) peut être pivotée dans le sens de la hauteur avec les segments de pivotement (40) conduits sur la coulisse de guidage (26) de chaque support en C (22a) par l'intermédiaire d'un arbre menant de torsion continu (43a) sur lequel sont montés les pignons d'attaque (43) qui coopèrent avec les segments de pivotement dentés (40). 55

7. Installation de production composée de trois ou plusieurs presses à plier (4) selon les revendications 1 à 6, mises à la file, avec commande synchronisée, pour former une longue presse à plier, en forme d'unité modulaire. 60

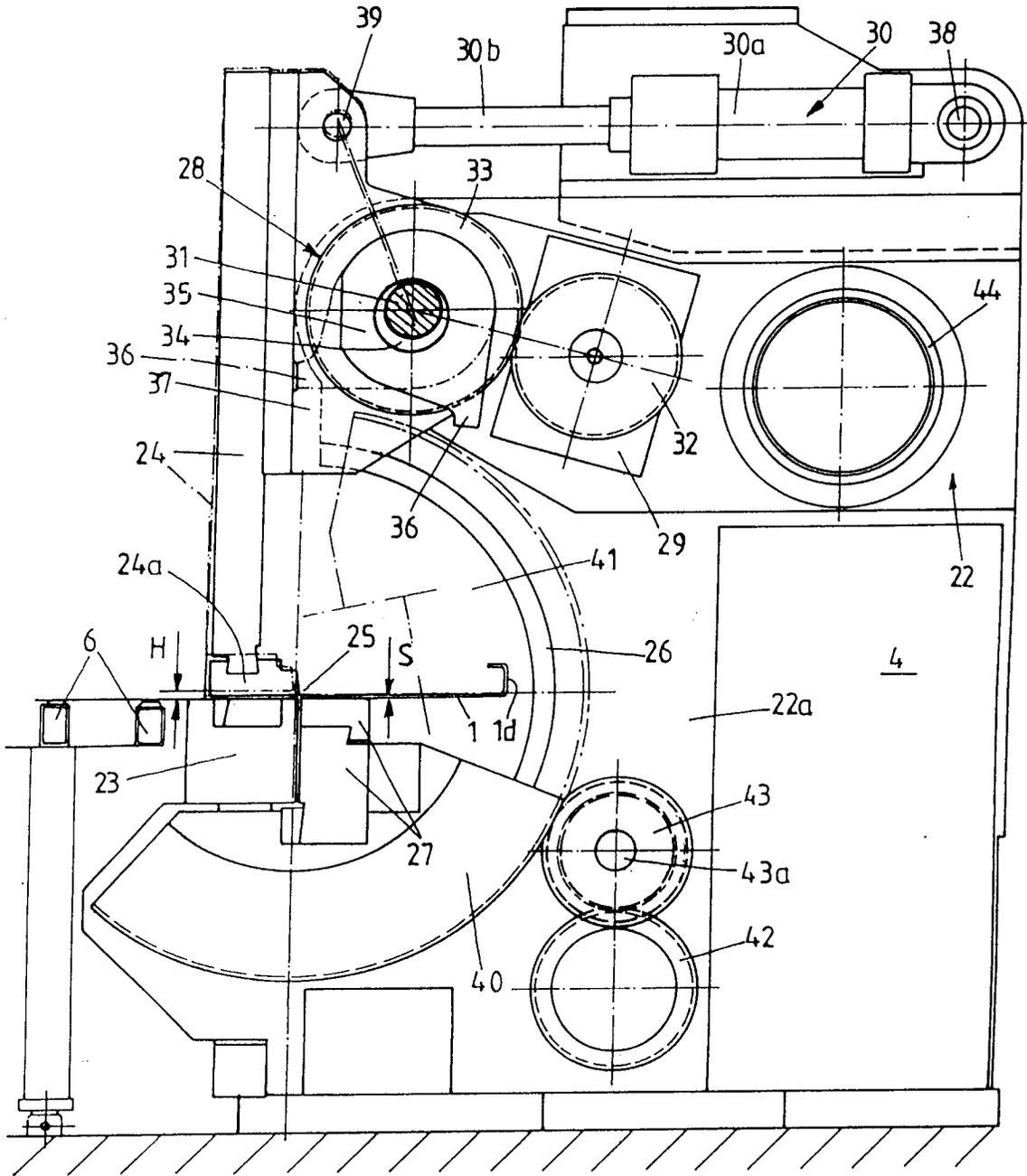


Fig. 1

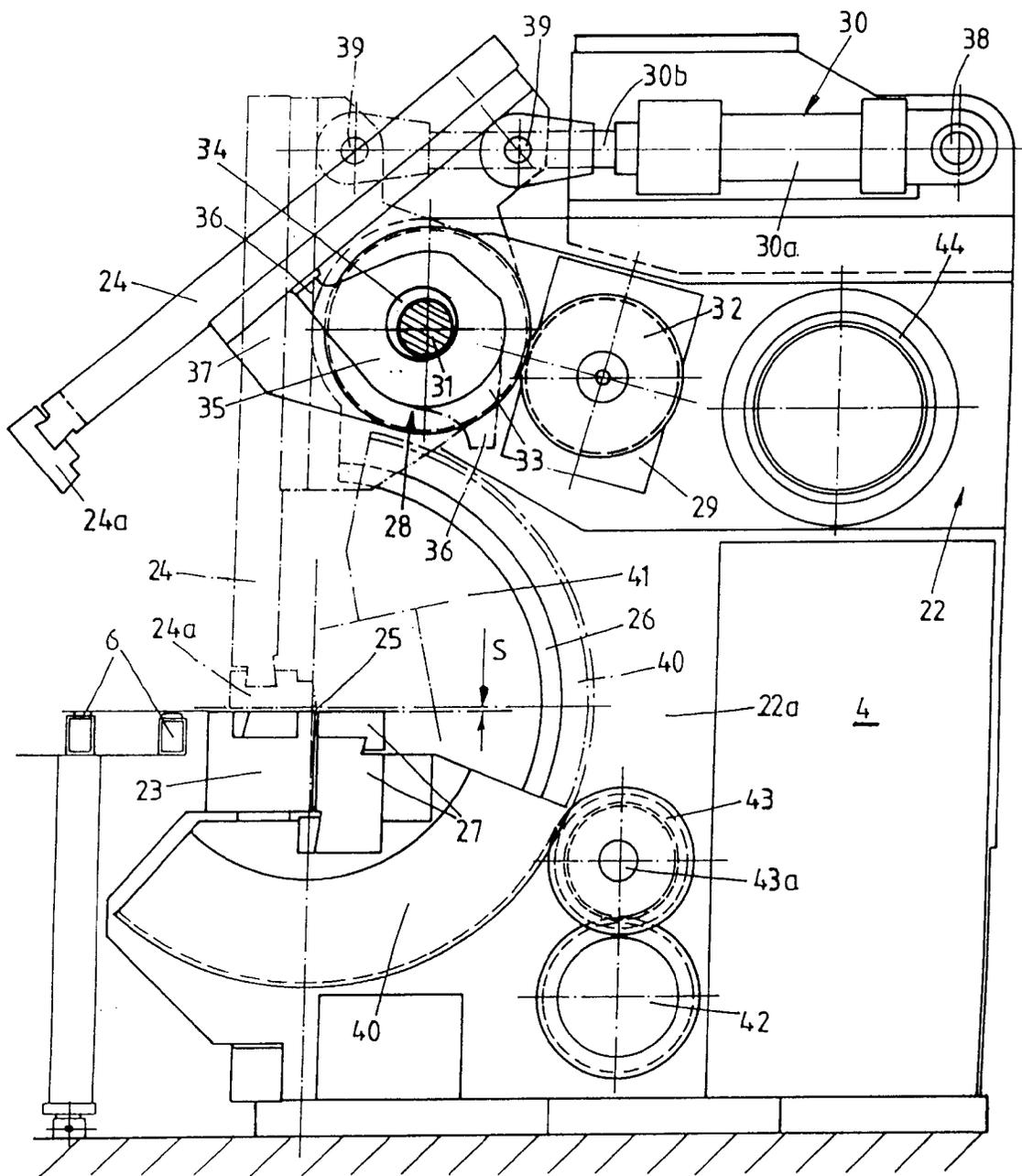


Fig. 2