



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2011 Patentblatt 2011/38

(51) Int Cl.:
B21D 5/01 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11000976.8**

(22) Anmeldetag: **08.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Feldmann, Uwe**
41569 Rommerskirchen (DE)
• **Kolbe, Manfred**
41061 Mönchengladbach (DE)

(30) Priorität: **19.03.2010 DE 102010012063**

(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger**
Valentin - Gihse - Grosse - Klüppel
Patentanwälte
Hammerstrasse 3
57072 Siegen (DE)

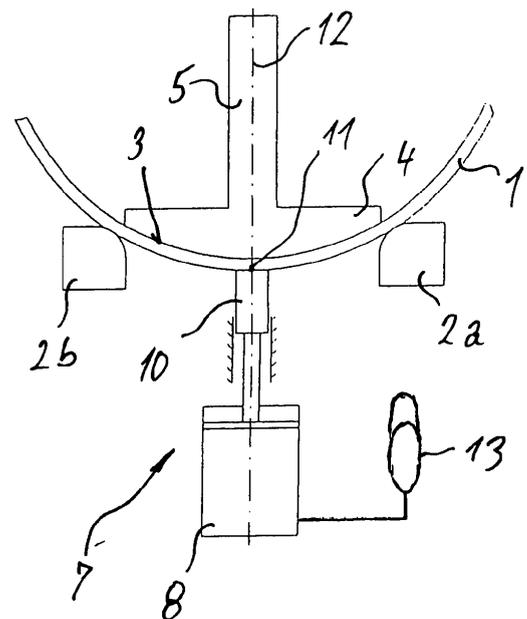
(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen von Schlitzrohren aus Blechtafeln auf einer Rohrbiegepresse und Rohrbiegepresse**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Rohrbiegepresse zum Herstellen von Schlitzrohren aus Blechtafeln (1) auf einer Rohrbiegepresse, die in einem Grundrahmen ein aus zwei in seitlichem Abstand nebeneinander angeordneten Stützkörpern (2a, 2b) bestehendes Unterwerkzeug und ein vertikal von oben gegen das Unterwerkzeug anstellbares, an einem heb- und senkbaren Schwert (5) ausgebildetes Oberwerkzeug (4) aufweist, mit dem eine Biegekräft auf die auf dem Unterwerkzeug (2a, 2b) aufliegende Blechtafel (1) aufgebracht werden kann.

Zur verbesserten Betriebsweise bei der Herstellung von insbesondere Großrohren sieht die Erfindung vor, dass die Blechtafel (1) während des gesamten Biegevorgangs von einem von unten gegen das Oberwerkzeug (4) anstellbaren Kraftbeaufschlagungsmittel (7) geklemmt zwischen dem Oberwerkzeug (4) und dem Unterwerkzeug (2a, 2b) gehalten wird, wobei das Kraftbeaufschlagungsmittel (7) bei Aufrechterhaltung der Klemmung dem von der Biegekräft des Oberwerkzeugs (4) bewirkten, fortschreitenden Biegeradius der Blechtafel (1) folgend abgesenkt wird.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Verfahren zum Herstellen von Schlitzrohren aus Blechtafeln auf einer Rohrbiegepresse und Rohrbiegepresse

[0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Schlitzrohren aus Blechtafeln auf einer Rohrbiegepresse und eine Rohrbiegepresse, die in einem Grundrahmen ein aus zwei in seitlichem Abstand nebeneinander angeordneten Stützkörpern bestehendes Unterwerkzeug und ein vertikal von oben gegen das Unterwerkzeug anstellbares, von einem heb- und senkbaren Schwert getragenes, sich über die gesamte Länge der Blechtafel erstreckendes Oberwerkzeug aufweist, mit dem eine Biegekräft auf die auf dem Unterwerkzeug aufliegende Blechtafel aufgebracht werden kann.

[0003] Bei der Umformung von Blechtafeln zu Schlitzrohren handelt es sich um eine von mehreren Stufen zur Herstellung von Längsnahtrohren bzw. längsnahtgeschweißten Rohren. Hierbei werden in einer ersten Stufe die Bleche im Bereich der beiden Längskanten angebogen. Die solchermaßen vorbereiteten Bleche werden danach üblich in einer zweiten Stufe in einer sogenannten U-Pressen zu einer U-Form gebogen. Diesem Arbeitsgang schließt sich in der dritten Umformungsstufe die Umformung des U-Blechtes zu einem runden Rohr bzw. Schlitzrohr an, und zwar in einer sogenannten O-Pressen. Hieran schließt sich das Schweißen der Längsnaht von innen und/oder von außen an.

[0004] Eine derartige gattungsgemäße O-Formpresse in Rahmenbauweise ist durch die DE 42 15 807 C2 bekannt geworden. Das als Biegewerkzeug ausgebildete Schwert ist in Seitenständern des Rahmens vertikal geführt. Dieses obere Biegewerkzeug ist an oberen Kolben-Zylinder-Einheiten in geringem Maße kardanisch beweglich befestigt und stützt sich über diese gegen die oberen Rahmentraverse ab. Die Stützkörper des unteren Biegewerkzeugs werden von einem Tisch getragen, den ebenfalls Kolben-Zylinder-Einheiten abstützen, die koaxial zu den oberen Kolben-Zylinder-Einheiten wirken. Die gegeneinander wirkenden Kolben-Zylinder-Einheiten sollen eine Durchbiegung des Tisches verhindern, auch wenn die untere Rahmentraverse sich unter der Arbeitslast der Presse verbiegen sollte. Es werden dazu einzelne Kolben-Zylinder-Einheiten mit mehr oder weniger Druck beaufschlagt. Bei der bekannten Presse kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass es beim Aufbringen der Biegekräft über das breite Oberwerkzeug zu negativen Auswirkungen auf die Geometrie des herzustellenden Schlitzrohres kommt. Die Blechtafel liegt nämlich zwischen den Stützkörpern der Außenkontur der wirksamen Arbeitsfläche des oberen Biegewerkzeugs bei zunehmender Umformung nicht mehr plan an.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Rohrbiegepresse der gattungsgemäßen Art zu schaffen, mit denen sich insbesondere auch Großrohre unter Einsatz eines breiten Oberwerkzeugs ohne Unrundheit des zu formenden Schlitz-

rohres mit verringerter Taktzeit erreichen lassen.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Blechtafel während des gesamten Biegevorgangs von einem von unten gegen das Oberwerkzeug anstellbaren Kraftbeaufschlagungsmittel geklemmt zwischen dem Oberwerkzeug und dem Unterwerkzeug gehalten wird, wobei das Kraftbeaufschlagungsmittel bei Aufrechterhaltung der Klemmung dem von der Biegekräft des Oberwerkzeugs bewirkten, fortschreitenden Biegeradius der Blechtafel folgend abgesenkt wird.

[0007] Indem die Blechtafel während des gesamten Biegevorganges eingeklemmt wird, nämlich durch die Gegenhaltung mittels des Kraftbeaufschlagungsmittels, das nach einem vorteilhaften Vorschlag der Erfindung mittig zwischen den Stützkörpern des Unterwerkzeugs mit seinem Kraftangriffsmittelpunkt in der Ebene der Längsachse des Schwertes des Oberwerkzeugs liegend angestellt wird, lässt sich das Abheben des Bleches vom Werkzeug wirkungsvoll vermeiden. Es kann weder zu Unrundheiten des Rohres kommen, noch sind Verlängerungen der Taktzeiten erforderlich, was die Produktivität verbessert.

[0008] Eine insbesondere zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Rohrbiegepresse ist dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Unterwerkzeugs in Flucht mit der Ebene der Längsachse des Schwertes des Oberwerkzeugs ein gegen die Blechtafel angestellter Gegenhalter angeordnet ist. Die Blechtafel erfährt somit eine klemmende Anlage an mehreren Punkten, nämlich zwischen den seitlichen Enden des eine dem Abstand zwischen den beiden Stützkörpern des Unterwerkzeugs entsprechend große Breite besitzenden Oberwerkzeugs und den beiden voneinander entfernten Stützkörpern des Unterwerkzeugs sowie dem mittig einwirkenden Gegenhalter, der die Blechtafel zugleich stetig an die Radiuskontur des an seinem voreilenden Ende mit einem Biegeradius versehenen Oberwerkzeugs anhebt bzw. presst.

[0009] Der Gegenhalter ist nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung mit einer Kolbenstange eines hydraulischen oder pneumatischen, an einen Druckspeicher angeschlossenen Zylinders verbunden, was eine einfache Aufbringung der Gegenhalterkräft und damit Klemmung der Blechtafel ermöglicht. Der Druckspeicher sorgt hierbei in einfacher Weise für eine federnde, kräftabhängig selbsttätige Nachgiebigkeit des Gegenhalters mit einer auch bei fortschreitendem Biegeprozess stetigen Klemmung der Blechtafel.

[0010] Ein alternativer Vorschlag der Erfindung sieht vor, dass die Biegekräft auf das heb- und senkbare Oberwerkzeug aufbringende Verstellmittel und der Zylinder des Gegenhalters zur Regelung der von der Biegekräft abhängigen Gegenkräft mit Absenkbewegung des Gegenhalters über eine Mess- und Regeleinrichtung miteinander verbunden sind. Optional kann eine wegabhängige Regelung zur Anwendung kommen.

[0011] Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfin-

dung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 als Einzelheit einer Rohrbiegepresse deren Werkzeuge vor Beginn eines Pressvorgangs zum Umformen einer Blechtafel; und

Fig. 2 die die Werkzeuge der Fig. 1 bei fortgeschrittenem Biegevorgang.

[0012] Die Fig. 1 zeigt eine zur Umformung zu einem Schlitzrohr zwischen die Werkzeuge einer weiter nicht dargestellten, gattungsgemäß bekannten Rohrbiegepresse eingefahrene bzw. -gebrachte Blechtafel 1. Diese liegt auf zwei voneinander beabstandeten Stützkörpern 2a, 2b auf, die das Unterwerkzeug bilden. Das breite, an seiner voreilenden Kopffläche mit einem Biegeradius 3 ausgebildete Oberwerkzeug 4 ist an einem Schwert 5 angeordnet und wird von einem durch Doppelpfeil ange deuteten Stellmittel 6 angehoben bzw. zur Anlage auf die Blechtafel abgesenkt, wie in Fig. 1 zu sehen.

[0013] Zur Halterung der Blechtafel 1 mit Klemmung während des gesamten Umformprozesses ist den Werkzeugen unterhalb der Blechtafel 1 mittig zwischen den Stützkörpern 2a, 2b des Unterwerkzeugs ein Kraftbeaufschlagungsmittel 7 zugeordnet. Dieses besteht aus einem Zylinder 8, an dessen Kolbenstange 9 ein Gegenhalter 10 befestigt ist. Zum Umformprozess wird der Gegenhalter 10 mittels des Zylinders 8, der an einen Druckspeicher 13 angeschlossen ist, mit seinem Kraftangriffsmittelpunkt 11 in der Ebene der Längsachse 12 des Schwertes 5 des Oberwerkzeugs 4 liegend angestellt (vgl. Fig. 2).

[0014] Die eine Betriebsphase mit fortgeschrittener Biegung der Blechtafel 1 darstellende Fig. 2 läßt erkennen, dass der Gegenhalter 10 mit dem Druckspeicher 13 als quasi Feder zwar dem Biegeprozess angepasst nach unten ausweicht, stets jedoch der Blechtafel 1 anliegt und diese vollflächig an den Biegeradius 3 des Oberwerkzeugs 4 andrückt. Durch die mittig, am Ort des Geschehens aufrechterhaltene Gegenhaltung wird ein Abheben der Blechtafel 1 vom Oberwerkzeug 4 vermieden und damit die Geometrie bzw. Rundheit des umzuförmenden Schlitzrohres nicht nachteilig verändert.

Bezugszeichenliste:

[0015]

1. Blechtafel
- 2a,b Stützkörper
- 3 Biegeradius
- 4 Oberwerkzeug

- 5 Schwert
- 6 Verstellmittel (Doppelpfeil)
- 5 7 Kraftbeaufschlagungsmittel
- 8 Zylinder
- 9 Kolbenstange
- 10 Gegenhalter
- 10 10 Gegenhalter
- 11 Kraftangriffsmittelpunkt
- 15 12 Längsachse
- 13 Druckspeicher

20 **Patentansprüche**

1. Verfahren zum Herstellen von Schlitzrohren aus Blechtafeln (1) auf einer Rohrbiegepresse, die in einem Grundrahmen ein aus zwei in seitlichem Abstand nebeneinander angeordneten Stützkörpern (2a, 2b) bestehendes Unterwerkzeug und ein vertikal von oben gegen das Unterwerkzeug (2a, 2b) anstellbares, an einem heb- und senkbaren Schwert (5) ausgebildetes Oberwerkzeug (4) aufweist, mit dem eine Biegekraft auf die auf dem Unterwerkzeug aufliegende Blechtafel (1) aufgebracht werden kann, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Blechtafel (1) während des gesamten Biegevorgangs von einem von unten gegen das Oberwerkzeug (4) anstellbaren Kraftbeaufschlagungsmittel (7) geklemmt zwischen dem Oberwerkzeug (4) und dem Unterwerkzeug (2a, 2b) gehalten wird, wobei das Kraftbeaufschlagungsmittel (7) bei Aufrechterhaltung der Klemmung dem von der Biegekraft des Oberwerkzeugs (4) bewirkten, fortschreitenden Biegeradius der Blechtafel (1) folgend abgesenkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Kraftbeaufschlagungsmittel (7) mittig zwischen den Stützkörpern (2a, 2b) des Unterwerkzeugs mit seinem Kraftangriffsmittelpunkt (11) in der Ebene der Längsachse (12) des Schwertes (5) des Oberwerkzeugs (4) liegend angestellt wird.
3. Rohrbiegepresse zur Herstellung von Schlitzrohren aus Blechtafeln, die in einem Grundrahmen ein aus zwei in seitlichem Abstand nebeneinander angeordneten Stützkörpern (2a, 2b) bestehendes Unterwerkzeug und ein vertikal von oben gegen das Unterwerkzeug anstellbares, an einem heb- und senkbaren Schwert (5) ausgebildetes Oberwerkzeug (4)

aufweist, mit dem eine Biegekraft auf die auf dem Unterwerkzeug aufliegende Blechtafel (1) aufgebracht werden kann, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

5

dass unterhalb des Unterwerkzeugs (2a, 2b) in Flucht mit der Ebene der Längsachse (12) des Schwertes (5) des Oberwerkzeugs (4) ein gegen die Blechtafel (1) angestellter Gegenhalter (10) angeordnet ist.

10

4. Rohrbiegepresse nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Gegenhalter (10) mit einer Kolbenstange (9) eines hydraulischen oder pneumatischen, an einen Druckspeicher (13) angeschlossenen Zylinders (8) verbunden ist.

15

5. Rohrbiegepresse nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

20

dass das die Biegekraft auf das heb- und senkbare Oberwerkzeug (4) aufbringende Verstellmittel (6) und der Zylinder (8) des Gegenhalters (10) zur Regelung der von der Biegekraft abhängigen Gegenkraft mit Absenkbewegung des Gegenhalters (10) über eine Meß- und Regeleinrichtung miteinander verbunden sind.

25

30

35

40

45

50

55

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4215807 C2 [0004]