

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83111121.6

51 Int. Cl.³: **B 21 D 5/10, B 21 D 5/02**

22 Anmeldetag: 08.11.83

30 Priorität: 12.11.82 SE 8206438

71 Anmelder: **ASEA AB, S-721 83 Västerås (SE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 23.05.84
Patentblatt 84/21

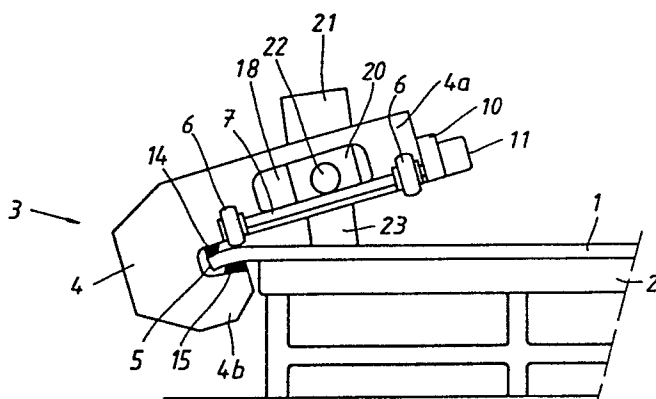
72 Erfinder: **Jonsson, Finn Lennart, Jägaregatan 16,
S-271 00 Ystad (SE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR IT LI NL**

74 Vertreter: **Boecker, Joachim, Dr.-Ing.,
Rathenauplatz 2-8, D-6000 Frankfurt a.M. 1 (DE)**

54 Verfahren und Werkzeug zum Biegen von Randabschnitten eines Bleches.

57 Verfahren und Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens zum Biegen der Randabschnitte eines Bleches. Ein Biegewerkzeug (3) mit einem U-förmigen Bügel (4) mit einem langen und einem kurzen Schenkel (4a, 4b) und Biegelinealen (14, 15) in der von den Schenkeln (4a, 4b) gebildeten Öffnung (5) wird derart auf dem zu biegenden Blech aufgesetzt, daß es den Rand des Bleches umgreift. Dabei liegt je ein Biegelineal (14, 15) oberhalb bzw. unterhalb des Blechrandes. Am längeren Schenkel des Werkzeugs ist eine Antriebsvorrichtung, die beispielsweise aus einem hydraulischen Zylinder (21) mit Kolbenstange (23) besteht, vorhanden, die bei ihrer Betätigung mit der Kolbenstange auf das Blech (1) aufsetzt, wobei das Werkzeug gekippt wird und die Lineale (14 und 15) gegen den Blechrand gepreßt werden und diesen umbiegen. Das Werkzeug kann mit Laufrädern (6) zur Verschiebung auf dem Blech (1) versehen sein, wobei für den Antrieb der Laufräder eine Antriebsanordnung (10, 11) am Werkzeug vorhanden sein kann.



Patentanwalt und Rechtsanwalt
Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Joachim Boecker

0109031

11.10.1983

6 Frankfurt/Main 1, 3.10.1983
Rathenauplatz 2-8 B/d 21 342 PE
Telefon: (06 11) *282355
Telex: 4 189 066 Itax d

-/-

A S E A Aktiebolag
Västeras/Schweden

Verfahren und Werkzeug zum Biegen von Randab-
schnitten eines Bleches

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1, sowie ein Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens.

Beim Formen eines ca. 20 bis 200 mm dicken Bleches zu einem
10 zylindrischen Behälter wird das Blech durch Walzen oder sukzessives Biegen in einer hydraulischen Presse gebogen, in welcher das Blech auf zwei langgestreckten Kissen plaziert wird, wobei ein zwischen den beiden Kissen angeordneter langgestreckter Stempel eine Preßkraft auf das Blech ausübt. Die
15 Randabschnitte des Bleches können auf diese Weise nicht in die gewünschte Form gebogen werden. Vielmehr bleibt ein ungebogener flacher Randabschnitt übrig, der mindestens doppelt so breit wie die Blechdicke ist. Diese Schwierigkeiten nehmen mit steigender Blechdicke zu und sind besonders groß, wenn
20 die Blechdicke 70 bis 80 mm übersteigt. Bei bekannten Verfahren zum Biegen von Randabschnitten wird das Blech von den konvexen Flächen der Kissen oder Walzen hohen spezifischen Drücken ausgesetzt, die ein Verschieben des Blechmaterials verursachen können. Besonders bei einem gleichzeitigen Gleiten
25 zwischen dem Blech und dem äußersten Formkissen ist die Gefahr einer unerwünschten Verformung des Blechrandes groß. Dies ist ein besonders großer Nachteil, wenn ein Blechrand sorgfältig für eine Schweißnaht bearbeitet ist.

- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Biegen von Randabschnitten eines Bleches zu entwickeln, das mit einem einfachen Biegewerkzeug ausführbar ist, einfach

3.10.1983
21 342 PE

- 2 -

und billig ist und die Gefahr unerwünschter Verformungen des Blechrandes beim Biegen vermindert. Ferner soll ein für die Durchführung dieses Verfahrens geeignetes leicht transportierbares Biegewerkzeug geschaffen werden.

5

Zur Lösung der vorgenannten Aufgabe wird ein Verfahren zum Biegen von Randabschnitten eines Bleches vorgeschlagen, welches die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale hat.

10

Ferner wird ein Biegewerkzeug zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen, das gemäß der Erfindung die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 2 genannten Merkmale hat.

15 Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Biegewerkzeuges sind in den Ansprüchen 3 bis 5 genannt.

Das Biegewerkzeug gemäß der Erfindung wird mit seinem U-förmigen Bügel derart auf dem Blech plazierte, daß der

20 Bügel den Blechrand umgreift, wobei sich zwei im Bügel angeordnete langgestreckte Lineale oder Kissen nahe der Oberfläche auf der Ober- und Unterseite des Bleches befinden. Das eine Lineal befindet sich dabei weiter vom äußersten Blechrand entfernt als das andere Lineal. Der längere Schen-

25 kel des Biegewerkzeugs ist mit einer Betätigungsvorrichtung versehen, die vorzugsweise aus einer oder mehreren hydraulischen Zylinder-Kolbenanordnungen besteht. Diese wirken auf das Blech ein und kippen das Werkzeug derart, daß die beiden Lineale in verschiedenen Abständen vom äußeren

30 Blechrand gegen das Blech gepreßt werden und dabei den Rand des Bleches umbiegen. Das Werkzeug kann dieselbe Länge wie das Blech haben. Vorzugsweise ist das Werkzeug jedoch kürzer als das Blech, welches sehr lang sein kann, beispielsweise 10 bis 15 m. Das Werkzeug wird dann schritt-

35 weise längs des Blechrandes verschoben und biegt bei jedem Schritt einen kurzen Teil des Blechrandes.

- 3 -

Das Biegewerkzeug gemäß der Erfindung ist zweckmäßigerweise als ein U-förmiger (oder J-förmiger) Bügel ausgebildet mit einem langen Schenkel, der sich bei der Verwendung des Werkzeuges oberhalb des zu biegenden Bleches befindet, und einem kurzen Schenkel, der sich bei der Anwendung unter dem Blech befindet. In dem über die Blechkante zu schiebenden Teil des Bügels befinden sich die beiden Lineale oder Werkzeugkissen, von denen das obere dichter am Verbindungssteg der beiden Schenkel des U-förmigen Bügels liegt als das untere. Dadurch entsteht beim Biegen ein geeigneter Hebelarm. Das untere Lineal ist vorzugsweise verschiebbar, so daß man verschiedene Abstände zwischen den Linealen und damit verschieden lange Hebelarme einstellen kann. Der längere Schenkel des Werkzeugs kann mit Laufrädern und Führungsrollen versehen sein, die es gestatten, das Werkzeug wie einen Wagen längs des Blechrandes von Hand oder durch einen Antrieb zu verschieben.

Anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Biegewerkzeug gemäß der Erfindung in Richtung der Pfeile A-A in Figur 2, wobei das Biegewerkzeug auf ein Blech aufgesetzt ist,

Fig. 2 und 3 eine Seitenansicht in Richtung der Pfeile B in Figur 1 vor bzw. während des Biegevorgangs, Fig. 4 eine andere Ausführungsform gemäß der Erfindung mit einem verschiebbaren Biegelineal.

In den Figuren bezeichnet 1 ein Blech, das auf einem horizontalen Tisch 2 plaziert ist. Das Biegewerkzeug 3 ist aus einem U-förmigen, verhältnismäßig breiten Bügel 4 mit einem langen Schenkel 4a und einem kurzen Schenkel 4b aufgebaut, welche zwischen sich eine Öffnung 5 bilden. Das Werkzeug 3 ist mit zwei Paaren auf je einer Welle 7 sitzenden Laufrädern 6 versehen, die in gabelförmigen Konsolen 8 an

- 4 -

den Seiten des langen Schenkels 4a gelagert sind. Die Wellen 7 sind an eine Kraftübertragungsanordnung 10 angeschlossen, die von einem Antriebsmotor 11 angetrieben wird. Der Bügel 4 hat auch um vertikal gerichtete Achsen rotierende Führungsrollen 12, die von Konsolen 13 getragen werden. Diese Führungsrollen laufen auf den schmalen Kantenflächen des Bleches 1.

In der Öffnung 5 des Bügels 1 ist ein oberes Lineal 14 und ein unteres Lineal 15 angeordnet. Das untere Lineal 15 hat einen größeren Abstand vom Boden der Öffnung 5 als das obere Lineal 14, so daß sich ein für das Biegen erforderlicher Hebelarm L bildet (Figur 2). Das untere Lineal 15 kann mit Hilfe eines auf jeder Seite des Bügels 4 angeordneten Betätigungszyylinder verschiebbar angeordnet sein, so wie es in Figur 4 gezeigt ist. Auf diese Weise kann das Lineal 15 zwischen der in Figur 4 dargestellten und strichpunktirt ange deuteten Lage verschoben werden, wodurch sich die Länge des Hebelarms L verändert.

Die zur Anlage an dem Blech bestimmten Anlageflächen der beiden als Kissen wirkenden Lineale können zweckmäßigerweise dem gewünschten Krümmungsradius des Bleches, also der oberen zylindrisch konkaven und der unteren zylindrisch konvexen Fläche angepaßt sein. Die Kissenlineale können für verschiedene Blechdicken und Krümmungsradien austauschbar sein. Die Kissenlineale sind zweckmäßigerweise an den Enden leicht angefast(abgeschrägt), damit die Linealenden keine Druckstellen in dem Blech hinterlassen. Im Schenkel 4a des Bügels 4 sind Öffnungen 17 und 18 vorhanden. In den Öffnungen 18 laufen Querstücke 20, in denen ein hydraulischer Zylinder 21 mit dem Zapfen 22 schwenkbar gelagert ist. Die Kolbenstange 23 des Zylinders 21 ist nach unten gerichtet und wird bei der Betätigung der Kolben-Zylinderanordnung gegen das Blech 1 gedrückt.

- 5 -

Das Werkzeug 3 wird wie folgt angewendet: Es wird so auf dem Blech 1 plaziert, daß es einen Blechrand umgreift. Der Zylinder 21 wird betätigt, wobei die Kolbenstange 23 gegen das Blech drückt. Hierbei wird das Werkzeug aus der in Figur 2
5 gezeigten Stellung in die in Figur 3 gezeigte gekippt, wobei der Rand des Bleches 1 mit einem gewünschten Radius um einen gewünschten Winkel gebogen wird. Es können mehrere Biegungen mit verschiedenen langen Hebelarmen L durchgeführt werden. Das Biegen kann an dem einen Ende des Bleches beginnen und durch
10 schrittweise Verschiebung des Werkzeugs längs der Blechseite nacheinander auf der gesamten Länge der Blechseite vorgenommen werden, so wie es die strichpunktierte Darstellung in Figur 1 zeigt. Die schrittweise durchgeführten Einzelbiegungen können sich dabei teilweise überlappen. Die Seitenver-
15 schiebung zwischen zwei Biegungen kann beispielsweise 60 bis 90 % der Werkzeugbreite betragen.

Wie aus den Figuren und der vorausgehenden Beschreibung hervorgeht, ist das Werkzeug leicht handhabbar und transpor-
20 tierbar und kann in vielen Fällen, insbesondere bei kleinen und mittelgroßen Serien große kostspielige stationäre Preß-
ausrüstungen ersetzen.

Die Schenkel 4a, 4b des U-förmigen Bügels sind vorzugsweise
25 so ausgebildet, daß ihre Innenseiten in Richtung zur Öffnung des U-förmigen Schenkels divergieren, wie dies aus den Figuren 2 bis 4 erkennbar ist. Durch diese Verbreiterung des Schenkelabstandes zur Öffnung des U-förmigen Schenkels hin wird das Aufsetzen des Werkzeugs auf dem Blechrand sowie die
30 Verwendung desselben Werkzeugs für unterschiedlich dicke Bleche erleichtert.

Patentanwalt und Rechtsanwalt
Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Joachim Boecker

- 6 -

6 Frankfurt/Main 1 , 3.10.1983
Rathenauplatz 2-8 B/d 21 342 PE
Telefon: (06 11) * 28 23 55
Telex: 4 189 066 itax d

PATENTANSPRÜCHE:
=====

1. Verfahren zum Biegen von Randabschnitten eines Bleches,
5 dadurch gekennzeichnet, daß ein Blech (1) derart auf einen
Tisch (2) gelegt wird, daß eine Seite des Bleches über den
Tisch (2) hinausragt, daß ein Biegewerkzeug (3) mit einem
U-förmigen Bügel (4) mit einem längeren und einem kürzeren
Schenkel (4a, 4b) und mit langgestreckten Linealen (14, 15)
10 in der Öffnung (5) zwischen den Schenkeln (4a, 4b) derart
angesetzt wird, daß die Öffnung (5) des Bügels (4) den Blech-
rand (1) umgreift, und daß danach eine an dem einen Schenkel
(4a) vorhandene Antriebsvorrichtung (21) derart gegen das
Blech (1) drückt, daß das Werkzeug (3) kippt und die in ver-
15 schiedenen Abständen vom Blechrand liegenden Lineale (14,
15) gegen das Blech (1) gepreßt werden und ein Biegemoment
auf dessen Rand ausüben.

2. Biegewerkzeug zur Durchführung des Verfahrens nach An-
29 spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (3) einen
U-förmigen Bügel (4) mit einem längeren und einem kürzeren
Schenkel (4a, 4b) enthält, daß in der Öffnung (5) zwischen
den Schenkeln (4a, 4b) ein oberes und ein unteres Lineal
(14, 15) an je einem Schenkel (4a, 4b) angebracht ist, welche
25 Lineale verschieden weit vom inneren Fußpunkt der Öffnung (5)
entfernt liegen und einen solchen Abstand voneinander haben,
daß sie einen Blechrand zu umgreifen vermögen, und daß an
dem längeren Schenkel (4a) eine Antriebsvorrichtung (21) an-
geordnet ist, die an das Blech ansetzbar ist und bei Betäti-
30 gung das Werkzeug um den Blechrand zu kippen vermag.

3. Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das
eine Lineal (15) derart verschiebbar angeordnet ist, daß der
Abstand zwischen den Angriffslinien der Lineale (14, 15) am
35 Blech (1) geändert werden kann.

0109031

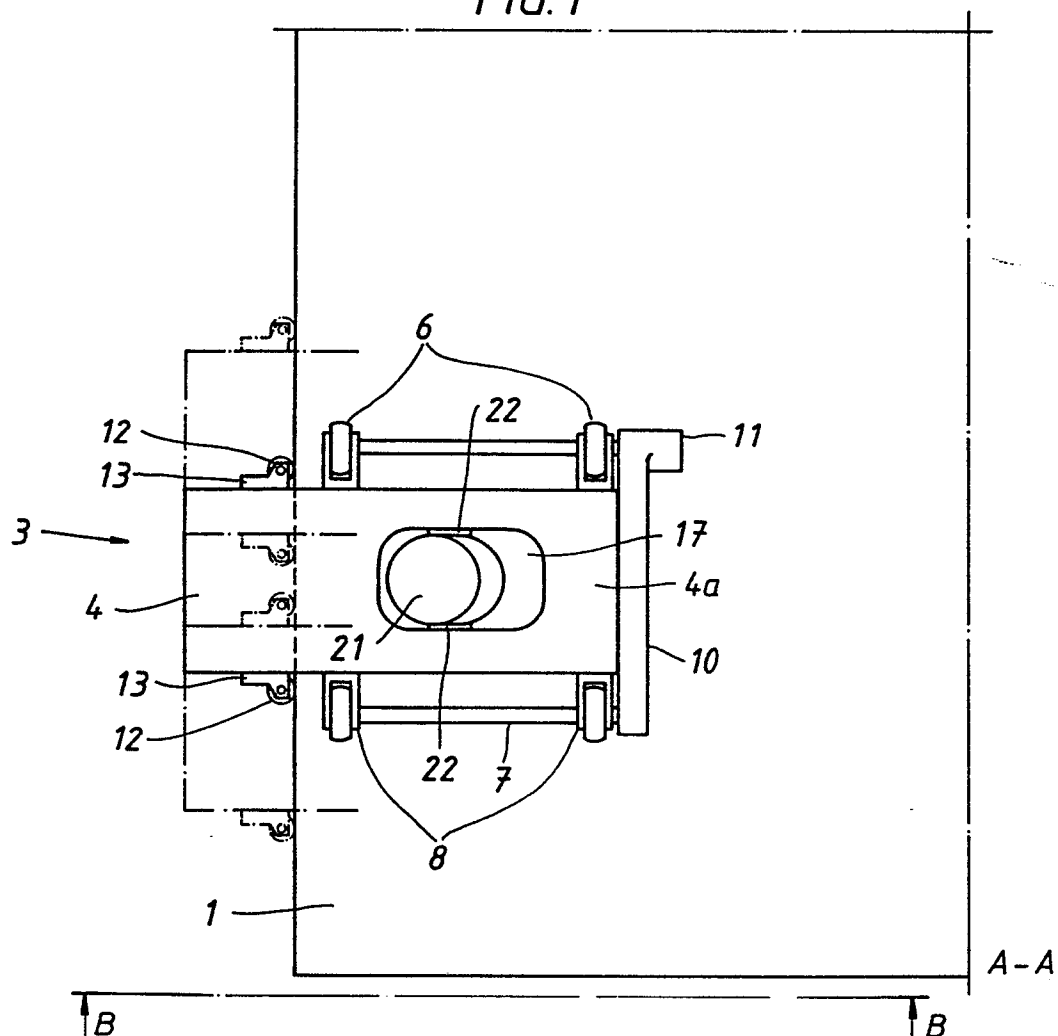
3.10.1983
21 342 PE

- 7 -

4. Werkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß es mit Laufrädern (6) versehen ist, mit denen es auf dem zu biegenden Blech (1) aufsetzbar ist.
- 5 5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2-4, dadurch gekennzeichnet, daß es mit Führungsrollen (12) versehen ist, die beim Aufsetzen des Werkzeugs auf das Blech gegen die schmalen Flächen des Blechrandes anliegen.
- 10 6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseiten der Schenkel (4a ,4b) in Richtung zur offenen Seite des U-förmigen Schenkels divergieren.

3.10.1983
21 342 PE

FIG. 2



21 342 FF

FIG. 4