

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 049 313
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 81100567.7

51

Int. Cl.³: **B 21 D 5/02**
B 21 D 11/20

22

Anmeldetag: 27.01.81

30

Priorität: 04.10.80 DE 3037590

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.82 Patentblatt 82/15

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

71

Anmelder: VAW LEICHTMETALL GMBH
Dellweg 1 Postfach 2448
D-5300 Bonn 1(DE)

72

Erfinder: Schneider, Helmuth
An der Apfelwiese 15
D-4048 Grevenbroich(DE)

72

Erfinder: Fusshöller, Adalbert
Am Gerhardspl. 19
D-5300 Bonn(DE)

74

Vertreter: Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing.
Vereinigte Aluminium-Werke AG
Georg-von-Boeselager-Strasse 25
D-5300 Bonn 1(DE)

54

Verfahren und Vorrichtung zum Biegen von gewellten oder profilierten Blechen.

57

Er soll ein Blechprofil mit gleichmäßig ausgeformten Seitenflächen von beliebiger Form, insbesondere bei Profilhöhen von mehr als 45 mm gebogen werden. Zur Lösung wird vorgeschlagen, daß gleichzeitig mit dem Kanten der Dach/Bodenflächen die Seitenflächen der Bleche mit einer variablen, einstellbaren Preßkraft verformt werden.

EP 0 049 313 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Biegen von gewellten oder profilierten Blechen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Biegen von gewellten oder profilierten Blechen, insbesondere von Trapezprofilen mit einer Seitenhöhe von mehr als 45 mm.

5 Aus der DE-OS 21 61 457 ist es bekannt, Blechprofile durch Pressen zwischen einem Ober- und Untergesenk zu biegen. Dieser Preßvorgang stellt an die Verformbarkeit des Materials hohe Ansprüche und kann nur mit relativ komplizierten Maschinen durchgeführt werden.

0 Ferner ist es aus der DE-OS 27 27 287 bekannt, das Blechprofil dadurch zu biegen, daß beim Zusammenfahren eines oberen und unteren Biegemittels die Seitenflächen des Blechprofils frei ausgeformt werden. Dadurch soll erreicht werden, daß nur eine
5 relativ einfache Kantbewegung mit der Maschine auszuführen ist und das Material in den Seitenflächen frei verdrängt wird.

Allen bekannten Verfahren, die ohne Stauchung oder Streckung Blechprofile quer zur Längsrichtung zu biegen vermögen, ist
20 gemeinsam, daß durch die unterschiedliche Umfangslänge des Biegeradius von Ober- und Unterkante des zu biegenden Profibleches in den Dach- und Bodenflächen und jeweils in den Seitenflächen Materialausbuchtungen entstehen. Dies tritt insbesondere bei großen Profilhöhen auf. Es hat sich durch Versuche

ergeben, daß ab ca. 45 mm Seitenhöhe eine einwandfreie, definierte Ausbuchtung nicht mehr zu erzielen ist.

5 Ferner hat sich herausgestellt, daß bei dem Verfahren mit freier Ausbeulung der Seitenflächen teilweise eine ungleichmäßige Beulform erhalten wurde. Auch ist bei diesem Verfahren nachteilig, daß die Form der seitlichen Ausbeulung nicht beeinflussbar ist. Dieses wirkt sich insbesondere dann aus, wenn bei engen Biegeradien möglichst viel Material in
10 die seitliche Ausbeulung verdrängt werden muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die beschriebenen Nachteile zu vermeiden und ein Blechprofil mit gleichmäßig ausgeformten Seitenflächen von beliebiger Form, insbesondere
15 bei Profilhöhen von mehr als 45 mm zu biegen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zum Biegen von gewellten oder profilierten Blechen, deren Profilierung aus Dach-, Boden und Seitenflächen besteht, gleichzeitig mit
20 dem Kanten der Dach/Bodenflächen die Seitenflächen mit einer variablen Preßkraft verformt werden.

Die beim Biegevorgang benötigte Materialraffung in der dem Biegeradius zugewandten Seite des zu biegenden Profilbleches wird beim erfindungsgemäßen Verfahren in zwei Richtungen vorgenommen:
25

In der Dach/Bodenfläche des Profils wird durch senkrechten Druck eines Biegemittels, beispielsweise einer Abkantpresse, die für eine Biegung erforderliche Abkantung erzeugt.

30

In den Seitenwänden werden zwei in verschiedene Richtungen bewegliche Hebel eingesetzt, deren geometrische Wegstrecke in der Biegezone einer von oben nach unten (vertikal) und einer von innen nach außen (horizontal) verlaufenden Bewegung entspricht. Durch den integrierenden Bewegungsablauf wird die
35 benötigte Materialverdrängung erzeugt.

Mit der vorliegenden Erfindung ist es grundsätzlich möglich, jede beliebige Formgebung des Blechprofils beim Biegen zu erreichen. Man unterscheidet in gleichförmig nach innen oder außen gewölbte Ausbuchtungen (kontinuierlich) oder Ausbuchtungen, die in den Dach-/ und Bodenflächen nach innen und in den Seitenflächen nach außen gewölbt sind (diskontinuierlich). Die Form der Ausbuchtungen ist abhängig vom Verfahrensablauf und zwar der gestalt, daß kontinuierliche Ausbuchtungen durch ein von innen eingesetztes, in horizontaler und vertikaler Richtung wirkendes Formstück erzeugt werden, während die diskontinuierlichen Ausbuchtungen durch gleichzeitig wirkende, aber gegenläufige Verformung der Dach/Bodenflächen und der Seitenflächen erreicht werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auch diskontinuierliche Wölbungen in den Flächen der Trapezprofile erzeugt werden, die sehr tief ausgebaucht sind und trotzdem eine gleichmäßige Form aufweisen. Dieses gilt sogar für relativ weiches Blechmaterial, wie z.B. Aluminium in weichem Zustand, da die wellige Oberflächenbeschaffenheit durch die Verwendung geometrisch definierter Werkzeuge vermieden wird.

Andererseits können mit hartem Blechmaterial auch hohe Umformgrade erzeugt werden, da die Beulkraft variierbar ist und den besonderen Verhältnissen des Materials angepaßt werden kann.

Dieses ist besonders dann von Vorteil, wenn bei hohen Profilen mit mehr als 45 mm Seitenhöhe die Rissbildung in der Dach/Bodenfläche vermieden werden muß.

Im Gegensatz zu dem bekannten Verfahren, bei dem die für die Ausbeulung der Seitenflächen erforderliche Kraft über die Verformung der Dach/Bodenfläche eingeleitet werden muß, besteht bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Möglichkeit, die

Seitenflächen gezielt und mit vorgegebener Abmessung auszuformen. Die Seitenflächen können kontrolliert nach innen oder außen gebeult werden, wobei in kritischen Bereichen hohe Belastungen vermieden werden können.

5

Insgesamt zielt das erfindungsgemäße Verfahren darauf hin, im Profilinnenraum des zu verformenden Blechprofils einen variablen Gegenhalt zum Preßdruck des Biegemittels einzusetzen, der durch die Anordnung der Drehachsen und durch die geometrische Ausbildung des variablen Gegenhalts zu einer definierten Ausbuchtung des Blechprofils führt.

10

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen

15

Fig. 1 a: erfindungsgemäße Vorrichtung in Seitenansicht

Fig. 1 b: erfindungsgemäße Vorrichtung in Draufsicht

Fig. 2: erfindungsgemäße Vorrichtung im Querschnitt

Fig. 3: ein mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erzeugtes Blechprofil im Querschnitt

20

Fig. 4,5: mehrere erfindungsgemäße Blechprofile im Querschnitt.

25

In Fig. 1 wird ein fester Gegenhalt im Unterwerkzeug durch zwei parallel zueinander angeordnete und dem Profilinnenraum angepaßte Werkzeugstege (8) bewirkt. Diese Stege dienen auch der Lagerung der Hebel (6a, 6b), die den variablen Gegenhalt bewirken.

30

Die Form der Hebel (6a, 6b) ist beliebig, sie muß nur symmetrisch zu den beiden Drehachsen 11,12 gewählt werden. Ferner sollten zur leichten Bewegung der Hebel 6a, 6b die Hebelarme 13, 14 ausreichend lang bemessen werden, mindestens ausreichend lang, um dem Verhältnis vertikaler gegenüber horizontaler Blechausbuchtung gerecht zu werden.

35

Zum Auseinanderfahren der Hebel 6a, 6b muß in der Spitze 15 eine Kerbe oder Einsenkung eingearbeitet sein. Die geöffneten Hebel 6a, 6b sind in Fig. 1a gestrichelt dargestellt.

Fig. 1b zeigt das Unterteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Draufsicht. Man erkennt, daß die Hebel 6a, 6b pyramidenförmig ausgebildet sind, wodurch die Form der erzeugten Sicke geometrisch vorbestimmt ist.

5 Das Oberwerkzeug besteht aus zwei Werkzeugstegen 9a, 9b, in denen die Außenkontur des Profils eingearbeitet ist. In der Mitte dieser beiden Stege 9 befindet sich das Biegeschwert 7. Aus Fig. 2 geht hervor, wie die Werkzeugstege 9a, 9b und die Hebel 6a, 6b zusammenarbeiten. Beim Niederfahren des Oberwerkzeuges stülpen sich die beiden Werkzeugstege 9 über die in gleicher Flucht darunter liegenden feststehenden Stege 8 und halten das zu biegende Profil in seiner Form. Das in der Mitte des Oberwerkzeuges angeordnete Biegeschwert drückt auf das Profil, welches auf den Stegen 8 liegt. Beim Zusammendrücken
10 der Profilfläche 1 werden zwangsläufig die darunter liegenden Hebel 6 beidseitig nach außen gedrückt und somit der Biegevorgang gleichzeitig auf der Fläche 1 und den beiden Seitenflächen 3 ausgeführt.

20 In Fig. 3 ist ein mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erzeugtes Blechprofil dargestellt. Es sind die diskontinuierlichen Wölbungen im Knickpunkt des Bleches zu erkennen. Je nach der Form des Unterwerkzeuges können mehr oder weniger scharfe Knickungen ausgeführt werden. Die Anzahl der Biegevorgänge ist nicht
25 begrenzt, so daß beliebige Krümmungsradien erzeugt werden können.

Beim Hochfahren des Oberwerkzeuges (Fig. 1) werden die Hebel 6a, 6b durch Zugfedern 10a, 10b oder ähnliches wieder in ihre
30 Ausgangsposition gebracht. Das Profil kann nunmehr mechanisch oder manuell um einen Schritt vorgeschoben werden. Jeder Schritt biegt das Profil um einen bestimmten Winkel, somit kann durch die Anzahl der Schritte der zu biegende Winkel vorausbestimmt werden.

35 Bei diesem Verfahren können natürlich auch Unter- und Oberwerkzeug vertauscht angeordnet werden, ebenso können Profile in negativer oder positiver Ebene gebogen werden.

Die Fig. 4 zeigt ein erfindungsgemäß hergestelltes Blechprofil mit kontinuierlicher Ausbeulung der Seiten- und Dach/Bodenflächen. Dieses Profil wurde durch Einsetzen des Gegenhaltermittels, bzw. Formstücks in den Profillinnenraum und Auspressen in vertikaler Richtung erzeugt. Man erkennt, daß ähnlich wie bei einem Ofenrohr mit durchlaufender Rippe eine weiche und abgerundete Übergangszone zwischen Blechprofil und Ausbuchtung entstanden ist.

10 In Fig. 5 ist eine diskontinuierliche Profilierung zu erkennen, wobei die Dach- bzw. Bodenfläche des Blechprofils nach innen gedrückt und die Seitenflächen nach außen gedrückt sind. Zur Erzielung eines besonders engen Biegewinkels sind die Seitenflächen pyramidenartig mit scharfen Einkerbungen nach außen
15 gedrückt worde.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Biegen von gewellten oder profilierten
Blechen, deren Profilierung aus Dach-, Boden- und
Seitenflächen besteht,
dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit dem
5 Kanten der Dach/Bodenflächen die Seitenflächen mit
einer variablen, einstellbaren Preßkraft verformt
werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kantung der Dach/
10 Bodenfläche und die Verformung der Seitenflächen
unabhängig von einem mehrteiligen Werkzeug ausge-
führt werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des Werkzeug-
es sowohl in horizontaler als auch in vertikaler
15 Richtung steuerbar ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß während des Biegevorgangs
die Seitenflächen der Profilierung kontinuierlich von
der Profilinnenkammer her nach außen gedrückt werden.
20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Andrück-Kraft gegen die
Seitenflächen der Profilierung bis zur vollständigen
Ausbeulung kontinuierlich ansteigt.
25

- 5
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückkraft einstellbar ist und über die Länge der Ausbeulung in den Seitenflächen variiert werden kann.
- 10
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Ausbeulung durch den im wesentlichen kreisförmigen Bewegungsablauf eines innerhalb der Profilkammer angeordneten Beulwerkzeuges bestimmt wird.
- 15
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Profilkammer des Blechprofils eine Beulvorrichtung eingreift, die aus mindestens zwei in horizontaler und vertikaler Richtung beweglichen Formstücken besteht, die gegen die Seitenwände des Blechprofils anpreßbar sind.
- 20
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formstücke aus scherenartig überkreuzten Beularmen bestehen.
- 25
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scherenbewegung in Abhängigkeit vom Biegewinkel der gewellten oder profilierten Bleche gesteuert wird.
- 30
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formstücke innerhalb der Profilkammer quer zur Profilierungsrichtung drehbar gelagert sind.
- 35
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge zwischen Formkante und Drehpunkt des Formstückes größer ist als der Abstand zwischen Drehpunkt und Seitenwand des auszubeulenden Blechprofils.

2/2

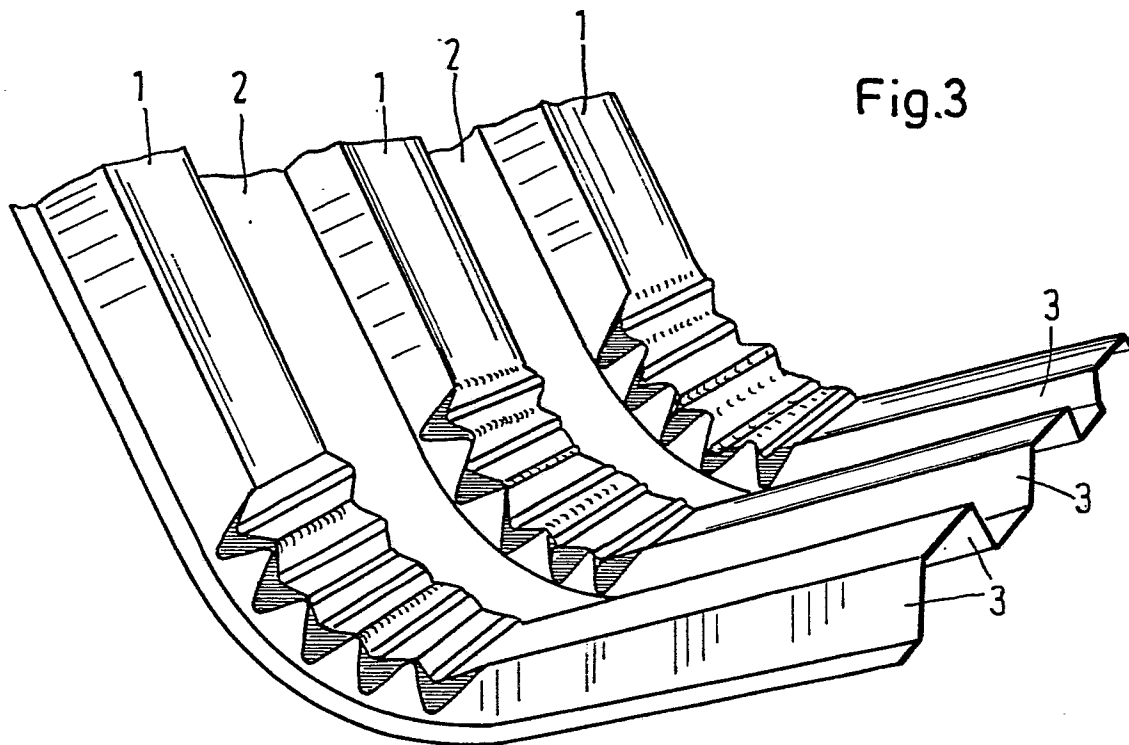


Fig.3

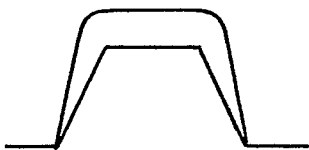


Fig.4a

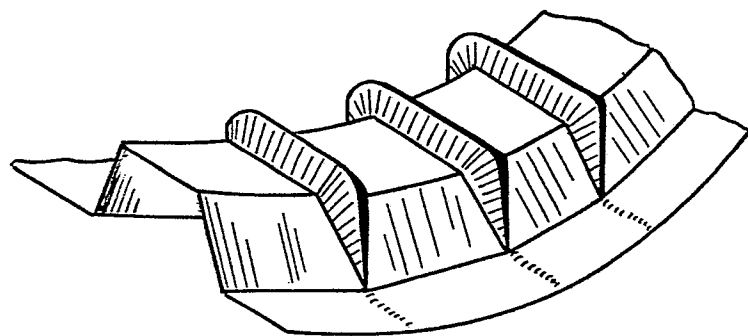


Fig.4b

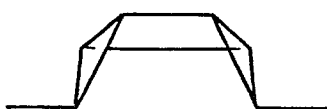


Fig.5a

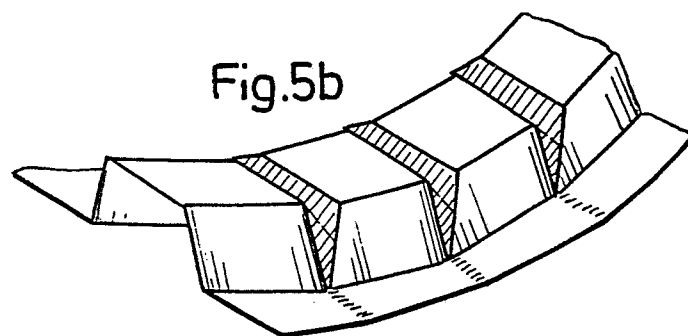


Fig.5b