



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2016 Patentblatt 2016/43

(51) Int Cl.:
B21D 19/14 (2006.01) **B21D 19/08** (2006.01)
B21D 39/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16400010.1**

(22) Anmeldetag: **18.04.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **20.04.2015 DE 102015005075**

(71) Anmelder: **Aweba Werkzeugbau GmbH Aue 08280 Aue (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bretschneider, Rolf**
09 366 Stollberg (DE)
• **Horke, Wolfgang**
08344 Grünhain-Beierfeld (DE)
• **Szelig, Andreas**
08315 Lauter-Bernsbach (DE)
• **Zeeh, Bertram**
08280 Aue (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Ulrich**
AWEBA Werkzeugbau GmbH Aue
Damaschkestrasse 7
08280 Aue (DE)

(54) **VERFAHREN UND WERKZEUG FÜR DIE AUSSENKANTEN-BORDELUNG PLANFLÄCHIGER ODER FORMBEHAFTETER BLECHTEILE**

(57) Durch zeitlich koordiniert ablaufende Verfahrensschritte werden die Außenkanten (1.3) an dem Blechteil-Kragen (1.4) der Blechteile (1) nach innen umgeschlagen und stirnseitig abgerundet.

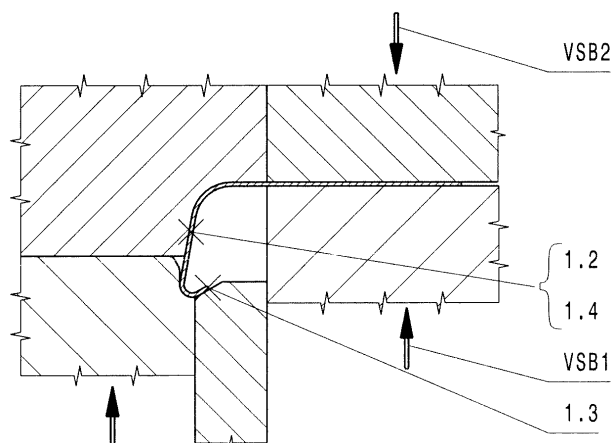
Die zur Verfahrensdurchführung vorgeschlagenen Werkzeugausbildungen realisieren die Außenkanten-Bördelung durch entgegengerichtete Linearbewegungen des Ober- oder Außenwerkzeuges (2.1) und des Unter- oder Innenwerkzeuges (2.2) über die in diesen gelagerten, aktiv oder passiv zusätzlich eigenbeweglichen, Werkzeugsegmente (2.3 bis 2.7) einen Blechrand-Umschlag entlang des durch die Blechteil-Ausbildung bedingten Verlaufes der Außenkante (1.3) mit nur einer hin- und hergehenden Bewegung des Formwerk-

zeuges (2).

Das Abbiegen, das Abrunden und Zubiegen des Blechteil-Kragens (1.4) an den Außenkanten (1.3) ist mittels fünf, das Abbiegen und Abrunden ist mit vier zu realisierenden Verfahrensschritten der entsprechend der Dimension und ovalen sowie hohlen Querschnittsform des Blechrand-Umschlages ausgebildeten Werkzeugsegmente (2.3 bis 2.7) durchführbar.

Die Anwendung erstreckt sich auf im Fahrzeugbau übliche planflächige oder formbehaftete Blechteile und sichert eine gute visuelle Qualität sowie eine griffige und unfallsichere Handhabung beim manuellen Verbau dieser Blechteile (1) an den Fahrzeugen.

Fig.2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Verfahren und von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 4 definierten maschinellen Formwerkzeug aus.

[0002] Dabei sind die durch Verfahren und Herstellungswerkzeug zu realisierenden Außenkanten-Bördelungen planflächiger oder formbehalteter Blechteile an die Aufgabenstellung geknüpft, die Kanten dieser dünnwandigen Blechteile, die bereits durch örtliche Bombierungen versteift sind, ergänzend durch Außenkanten-Bördelungen in ihrer Steifigkeit zu optimieren, die visuelle Qualität zu verbessern und eine griffige sowie unfallsichere Handhabung beim manuellen Verbau derartiger Blechteile zu gewährleisten.

[0003] Stand der Technik ist, dass die Bördel-Herstellungsverfahren und Bördel-Formwerkzeuge auf

- Gesenk- und Rollbiegen sowie Einrollen von Blechkanten mit kreisförmigem Bördelverlauf an Blechgefäßen oder an geradlinigen kurzen Blechkanten von kleinen ebenflächigen sowie rechteckigen Blechteilen sowie auf
- Falzbiegen und Falzen an geradlinigen kurzen Blechkanten, wobei insbesondere zweilagige, abgewinkelte und um 180° umgeschlagene sowie durch Pressdruck verbundene Blechteil-Verbindungen durch diese Art des Kantenbördelns hergestellt werden,

konzentriert sind.

[0004] Dieser Stand der Technik ist auch Gegenstand von erfinderischen Verfahrens- und Werkzeugausbildungen.

[0005] Beispiele für die Herstellung kreisförmiger Blechrandumschläge durch Gesenk- und Rollbiegen auf Formwerkzeugen mit geradliniger Werkzeugbewegung sind dafür das in

- EP 1712 307 A2 vorgeschlagene Verfahren zur Herstellung einer teilweise gerollten Kante an einem Blechteil,
- DD 259 740 A3 vorgeschlagene Werkzeug zum Biegen einer Rolle mittels eines Rollstempels sowie die in
- DE 2647 550 C2 und CZ 226 474 B1 vorgeschlagenen Werkzeugausbildungen, mit denen nur eine Teil-Abrundung der Blech-Randzonen an Blechteil-Außenkanten durchführbar ist.

[0006] Beispielhaft für Falzbiegen und Falzen sind die in

- DE 10 2009 059 676 B4,
- DE 10 2006 035 987 A1 und in
- DE 199 47 518 C1

vorgeschlagenen Sonderausbildungen von Werkzeugen oder Sondervorrichtungen, um die mit Rand- und Verbindungsbördeln zu versehenen Blechteile sowie die eigentlichen Bördelwerkzeuge wiederholgenau zu positionieren und zu fixieren. Dabei sind insbesondere zweilagige Blechkanten-Bördelungen und das Fügen zweier Blechteile zu realisieren.

[0007] Ausbildungen von Falzvorrichtungen mit Rollen oder mit Sonderbacken werden beispielhaft darüber hinausgehend in

- DE 20 2004 012 580 U1,
- DE 10 2006 009 292 B4,
- DE 199 55 981 A1 und in
- DE 1 095 240

vorgeschlagen.

[0008] Die Nachteile dieser benannten Verfahrens- und Werkzeugausbildungen sind

- die aufwendig nacheinander und abschnittsweise durchzuführenden Mehrfachbiegungen oder Mehrfachabrundungen entlang der zu bördelnden Blechkante mit wiederholtem Werkzeugeinsatz,
- die aneinander gereihten Blechkanten-Abschnitte der jeweils gesondert gefertigten Bördelungen, die zu Unterschieden in der Form, in der Dimensionierung und im dekorativen Aussehen führen,
- die scharfkantig abgewinkelten und umgeschlagenen Falzbördelungen führen darüber hinausgehend zu Rissbildungen und Materialbrüchen bei Anwendungsbelastungen der Blechteile und
- Sonderausbildungen von Bördelwerkzeugen und Sondervorrichtungen sind kostenaufwendiger und an Standardpressen nicht einsetzbar.

[0009] Aus den benannten Ausbildungs- und Anwendungsnachteilen des Standes der Technik leitet sich die Problemstellung ab, sowohl das Verfahren wie auch das maschinelle Formungswerkzeug für die Außenkanten-Bördelung plan-

flächiger oder formbehafteter Blechteile anders, sowohl innovativ wie auch erfinderisch, auszubilden. Die daraus abgeleitete Aufgabe besteht darin, eine andere Ablauffolge des Verfahrens zur Außenkanten-Bördelung und eine Werkzeugausbildung zu finden, mit denen im Ergebnis nur einer hin- und hergehenden linearen Stößelbewegung der Standardpresse eine qualitative Bördelung der gesamten zu bördelnden Blech-Außenkante an einem planflächigen oder

formbehafteten Blechteil mittleren oder großer Flächenausdehnung herstellbar ist.

[0010] Diese Problemstellung wird durch das im Patentanspruch 1 vorgeschlagene Verfahren wie folgt gelöst:

Das Verfahren für die Außenkanten-Bördelung ist ein linear bewegliches kraft- und formgesteuertes Abbiege-, Abrundungs- und Zubiegeverfahren mit einer dieses kennzeichnenden Spaltbildung zwischen Außenkante und Blech-Randzone am zu bearbeitenden Blechteil. Dabei ist der gesamte oder ein großer Anteil des Blechteil-Kragens mittels einer einstufigen Werkzeugbewegung um bis zu 180° umlegbar und damit fertig abrundbar.

[0011] Das Verfahren besteht aus fünf zeitlich koordiniert und federkraft- sowie formgesteuert-, nacheinander aktiv und passiv bewegt, ablaufenden Verfahrensschritten, im folgenden Teil der Beschreibung mit den Buchstabenkürzeln VSB 1 bis VSB 5 bezeichnet.

[0012] Dabei beinhaltet:

- VSB 1
ein lineares Anheben des Blech-Mittenteiles mittels eines Hebesegmentes, von einer Innenseite ausgehend,
- VSB 2
ein lineares, VSB 1 entgegengerichtetes Abstützen und Niederhalten des Blech-Mittenteiles mittels eines bewegungsbegrenzenden Niederhalte-Segmentes an seiner Außenseite,
- VSB 3
ein lineares Abstützen der Blech-Randzoneparallel und koordiniert zur in VSB 2 verlaufenden Radienformungs-Bewegung als begonnenes Abbiegen der Blech-Randzone von der Außenkante aus, sich nach innen abbiegend formend,
- VSB 4
ein lineares Anheben einer parallel und koordiniert zu VSB 1 verlaufenden Bewegung einer Abrundmatrize für ein zweites fortgeführtes nach innen gerichtetes Abrunden der Blech-Randzone und
- VSB 5
ein lineares begrenztes Anheben einer entsprechend der Blechteile-Kragenanordnung ausgebildeten aktiven Zubiege-Stempelhülse, als Adapter zwischen Hebesegment und Abrundmatrize angeordnet, mit deren stirnseitiger Kantenausbildung ein drittes Abrunden und gleichzeitiges Zubiegen der Blech-Randzone in eine Endstellung bei gleichzeitiger Bildung eines Spaltes zwischen Außenkante und Blech-Randzone über die gesamte Länge der Außenkante verlaufend, ohne Verfahrenswiederholungen gleichdimensioniert bearbeitet ist.

[0013] Eine weitere Ausgestaltung des erfinderischen Verfahrens ist in Patentanspruch 2 angegeben.

Das Verfahren für die Außenkanten-Bördelung ist im Unterschied zu dem im Patentanspruch 1 beschriebenen Verfahren ein Abrundungsverfahren ohne einen abschließenden Verfahrensschritt Zubiegen. Die Verfahrensschritte dieses Verfahrens sind im folgenden Teil der Beschreibung mit dem Buchstabenkürzeln VSA 1 bis VSA 4 bezeichnet.

[0014] Der Patentanspruch 3 beinhaltet weitere, auf die Verfahren nach Patentanspruch 1 und 2 zutreffende Merkmale des durch das Werkzeug zu realisierenden Verfahrensablaufes.

[0015] Die Problemstellungen der Verfahrensausbildungen und die zu deren Lösungen in den Patentansprüchen 1 bis 3 vorgeschlagenen erfinderischen Verfahrens-Ablauffolgen bedingen Werkzeugausbildungen, die im Patentanspruch 4 angegeben sind.

[0016] Das Werkzeug für die Außenkanten-Bördelung planflächiger oder formbehafteter Blechteile kennzeichnet, dass sowohl das Ober- oder Außenwerkzeug wie auch das Unter- oder Innenwerkzeug jeweils mehrteilig segmentiert ausgebildet sind. Die benachbart angeordneten Werkzeugkomponenten für die Innenbearbeitung und für die Außenbearbeitung der Blechteile sind mittels Säulenführungen des Formwerkzeuges lagegenau zueinander positioniert und in ihrer jeweiligen Linearposition am Blechteil einstell- und steuerbar.

[0017] Die Werkzeug-Komponenten für die Innenseitenbearbeitung nach VSB sind als

- ein Hebesegment für Blech-Mittenteile,
- eine Abrundmatrize für das Abrunden der Blech-Randzonen und als
- eine Zubiege-Stempelhülse, als Adapter zwischen beiden, für die Formung der Abrund-Endstellung

ausgebildet. Die Werkzeugkomponenten für die entgegengerichtete Außenbearbeitung nach VSB sind als

- ein abstützendes Niederhalte-Segment für Blech-Mittenteile und als
- ein Abstützelement für das beginnende Abrunden der Blech-Randzonen ausgebildet.

[0018] Dem gegenüber sind die Werkzeugkomponenten für die Innenbearbeitung nach VSA als

- ein Hebesegment für Blech-Mittenteile,
- ein Abrundmatrize für das Abrunden der Blech-Randzonen und für die entgegengerichtete Außenbearbeitung nach VSA als
- ein abstützendes Niederhalte-Segment für Blech-Mittenteile und als
- ein Abstützelement für das Abrunden der Blech-Randzonen

ausgebildet und im Formwerkzeug angeordnet.

[0019] Der Patentanspruch 5 betrifft ergänzende Ausbildungen an den Werkzeugkomponenten für die Formung der Abrundungen an dem Blechteil-Kragen der nach dem Verfahren VSB hergestellten Blechteile.

[0020] Die Erfindung ist in den Figuren vereinfacht dargestellt und bezogen auf die Verfahrens- und Werkzeugausbildungen für die VSB- und für die VSA-Realisierung im folgenden Teil der Patentbeschreibung näher erläutert.

[0021] Gezeigt wird in

- Fig. 1: eine Schnitt-Teilansicht eines VSB-Formwerkzeuges nach Abbiegen und vor Abrunden der Blech-Randzone
- Fig. 2: Ansicht Fig. 1, nach Abrunden
- Fig. 3: Ansicht Fig. 1, nach Zubiegen
- Fig. 4: eine Schnitt-Teilansicht eines VSA-Formwerkzeuges nach Abbiegen und vor Abrunden der Blech-Randzone
- Fig. 5: Ansicht Fig. 4, nach Abrunden
- Fig. 6: eine Stirnseiten-Ansicht des Blechteiles und eine Schnitt-Teilansicht des VSB-Formwerkzeuges
- Fig. 7: eine Draufsicht auf Blechteil und Unter- oder Innenwerkzeug als Teilansicht nach Fig. 6

[0022] Das in Fig. 6 und Fig. 7 abgebildete, durch Wölbungen und Vertiefungen formbehafet ausgebildete Blechteil 1 besteht aus einem planflächigen Blech-Mittenteil 1.1 und aus einer, um diesem herum angeordneten Blech-Randzone 1.2.

Das Blechteil 1 liegt zunächst auf dem Unter- oder Innenwerkzeug 2.2 des Formwerkzeuges 2 auf. Gegenstand der Außenkanten-Bördelung des Blechteiles 1 ist die umformende Bearbeitung der Blech-Randzone 1.2 mit deren Blechteil-Kragen 1.4, deren Außenkante 1.3 zu dem Blechrand-Umschlag 1.7, dessen Längen- und Winkelmaß 1.9 ist und die gesamte Außenkante 1.3, gemäß einer beispielhaft angenommenen funktionellen Aufgabe, die das Blechteil 1 zu erfüllen hat, umfasst. Teil dieser Aufgabe ist, den Blechrand-Umschlag 1.7 mit einem durchgängigen Spalt 1.8 auszustatten.

Durch eine nicht dargestellte Standard-Druckpresse werden die Aktivbewegungen und die Passivbewegungen der Werkzeugkomponenten im und mit dem Formwerkzeug 2 realisiert.

In den Fig. 1 bis 3 sind der Verfahrensablauf und die Werkzeugkomponenten für eine Außenkanten-Bördelung formbehafeter Blechteile 1, als Verfahren VSB bezeichnet, als

- nach unten und nach innen gerichtetes Abbiegen des in einer ebenen Lage befindlichen Blech-Mittenteiles 1.1 in eine abgewinkelte Schräglage der Blech-Randzone 1.2 und in eine Anfangsstellung für ein Abrunden, wie in Fig. 1 dargestellt,
- nach innen gerichtetes Abrunden, wie in Fig. 2 dargestellt und als
- nach innen fortgesetztes Abrunden und Zubiegen für die Formung eines flachen nach unten gerichteten Blechrand-Umschlages 1.7 mit einem Spalt 1.8, so dass ein Zugang zu einem ovalen Hohlraum im Blechrand-Umschlag 1.7 mit geformt ist,

abgebildet.

In den Fig. 4. und 5 sind der Verfahrensablauf und die Werkzeug-Komponenten für eine Außenkanten-Bördelung von Blechteilen 1, als Verfahren VSA bezeichnet, als

- um 90° nach unten abgebogene, der zunächst in einer ebenen Lage befindlichen Blech-Randzone 1.2, als eine Anfangsstellung für ein Abrunden wie in Fig. 4 dargestellt, und als
- nach innen gerichtetes Abrunden, wie in Fig. 5 dargestellt, für die Formung eines in waagerechten Stellung verbleibenden hohlen Blechrand-Umschlages 1.7 mit Spalt 1.8 abgebildet.

[0023] Zur Durchführung beider Außenkanten-Bördelungsverfahren sind die an Standard-Druckpressen zum Einsatz kommenden Formwerkzeuge 2 mit innovativen Werkzeug-Komponenten segmentartig ausgestattet.

Im Ober- oder Außenwerkzeug 2.1 sind

- ein Niederhalte-Segment 2.6 und
- ein Abstützsegment 2.7,

im Unter- oder Innenwerkzeug 2.2 sind

- ein Hebesegment 2.3,
- eine Abrundmatrize 2.4. und
- eine Zubiege-Stempelhülse 2.5,

adapterartig und zeit- sowie bewegungskoordiniert formend, aufgenommen.

Nach Beendigung des Außenkanten-Bördelungsverfahrens sind die Blechteile mittels vier Federelemente 3 aus dem Formwerkzeug 2 entfernbar.

[0024] Im Ergebnis sind die Außenkanten der gebördelten Blechteile, die insbesondere im Fahrzeugbau zur Anwendung kommend, in einer guten visuellen Qualität abgerundet. Diese Abrundung gewährleistet eine griffige und sichere Handhabung beim manuellen Verbau dieser Blechteile an den Fahrzeugen.

Bezugszeichenliste

VSB 1 bis VSB 5:

Verfahrensschritte des Außenkanten-Abbiegens, -Abrundens und -Zubiegens an 1.

VSA 1 bis VSA 4:

Verfahrensschritte des Außenkanten-Abbiegens und -Abrundens an 1.

1 Blechteil

1.1 Blech-Mittenteil

1.2 Blech-Randzone

1.3 Außenkante

an 1.2

1.4 Blechteil-Kragen

1.5 Außenseite

von 1; 1.2; 1.2

1.6 Innenseite

von 1; 1.2; 1.2

1.7 Blechrand-Umschlag

1.8 Spalt

zwischen / in 1.2

1.9 Längen- und Winkelmaß

von 1.7

2 Formwerkzeug

2.1 Ober- oder Außenwerkzeug

2.2 Unter- oder Innenwerkzeug

2.3 Hebesegment

in / an 2.2

2.4 Abrundmatrize

in / an 2.2

2.5 Zubiege-Stempelhülse

in / an 2.2

2.6 Niederhalte-Segment

in / an 2.1

2.7 Abstützsegment

in / an 2.1

3 Federelement(e)

für 1

Patentansprüche

1. Verfahren für die Außenkanten-Bördelung planflächiger und formbehafteter Blechteile (1) mit Kragenausbildung, welches mit einem aus einem Ober- oder Außenwerkzeug und aus einem Unter- oder Innenwerkzeug bestehenden Formwerkzeug (2), an Standard-Druckpressen durchführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Verfahren ein kraft- und formgesteuertes Abbiege- und Abrundungsverfahren mit einer kennzeichnenden Spaltbildung zwischen Außenkante (1.3) und Blech-Randzone (1.2) am zu bearbeitenden Blechteil (1) ist, mit der der gesamte oder ein großer Anteil des Blechteil-Kragens (1.4) mittels einer einstufigen Werkzeugbewegung um bis zu 180° umlegbar und fertig abrundbar ist und aus den fünf zeitlich koordiniert kraft- und formgesteuert nacheinander aktiv und passiv bewegt ablaufenden Verfahrensschritten (VSB)

- VSB 1, als ein
lineares Anheben des Blech-Mittenteiles (1.1) mittels eines Hebesegmentes (2.3), von seiner Innenseite (1.6) ausgehend,
- VSB 2, als ein
5 lineares, VSB 1 entgegengerichtetes Abstützen und Niederhalten des Blech-Mittenteiles (1.1) mittels eines bewegungsbegrenzenden Niederhalte-Segmentes (2.6) an seiner Außenseite (1.5),
- VSB 3, als ein
lineares Abstützen der Blech-Randzone (1.2), parallel und koordiniert zur in VSB 2 verlaufenden Radienformungs-Bewegung als begonnenes Abbiegen der Blech-Randzone (1.2) von der Außenkante (1.3) aus, sich
10 nach innen abbiegend formend,
- VSB 4, als ein
lineares Anheben einer parallel oder koordiniert zu VSB 1 verlaufenden Bewegung einer Abrundmatrize (2.4) für ein zweites fortgeführtes nach innen gerichtetes Abrunden der Blech-Randzone (1.2) und
- VSB 5, als ein
15 lineares Abheben eines entsprechend der Blechteil-Kragenanordnung ausgebildeten und angeordneten aktiven Zubiege-Stempelhülse (2.5), als Adapter zwischen Hebesegment (2.3) und Abrundmatrize (2.4) angeordnet, mit dessen stirnseitig Kantenausbildung ein drittes Abrunden und Zubiegen der Blech-Randzone (1.2) in eine Entstellung bei gleichzeitiger Bildung des Spaltes (1.8) zwischen Außenkante (1.3) und Blech-Randzone (1.2), über die gesamte Länge der Außenkante (1.3) ohne Verfahrenswiederholungen gleich dimensioniert, bearbeitet
20 ist,

besteht.

2. Verfahren für die Außenkanten-Bördelung planflächiger oder formbehafteter Blechteile nach Patentanspruch 1 **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Verfahren ein kraft- und formgesteuertes Abrundungsverfahren mit einer kennzeichnenden Spaltbildung zwischen Außenkante (1.3) und Blech-Randzone (1.2.) am zu bearbeitenden Blechteil (1) ist, mit der der gesamte oder ein großer Anteil des Blechteil-Kragen (1.4) mittels einer einstufigen Werkzeugbewegung um 90° umlegbar und fertig abrundbar ist und

dass das Verfahren aus den vier kraft- und formgesteuert nacheinander ablaufenden Verfahrensschritten (VSA)

- VSA 1, als ein
lineares Anheben des Blech-Mittenteiles (1.1) mittels eines Hebesegmentes (2.3) von seiner Innenseite (1.6) aus,
35 - VSA 2, als ein
lineares, VSA 1 entgegengerichtetes Abstützen und Niederhalten des Blech-Mittenteiles (1.1) mittels eines bewegungsbegrenzenden Niederhalte-Segmentes (2.6) an seiner Außenseite (1.5),
- VSA 3, als ein
lineares Abstützen der Blech-Randzone (1.2) parallel und koordiniert zur in VSA 2 verlaufenden Radienform-Bewegung als begonnenes Abrunden der Blechrand-Zone (1.2), von der Außenkante (1.3) aus, sich formend und
40 - VSA 4, als ein
lineares Anheben einer parallel und koordiniert zu VSA 1 verlaufenden Bewegung einer Abrundmatrize (2.4) für ein fortgesetztes und unmittelbar folgendes Abrunden der Blech-Randzone (1.2) in der oberen Endstellung der Abrundmatrize (2.4) bei gleichzeitiger Spaltbildung zwischen Außenkante (1.3) und Blech-Randzone (1.2),
45 über die gesamte Länge der Außenkante (1.3) ohne Verfahrenswiederholungen gleich dimensioniert, bearbeitet ist,

besteht.

3. Verfahren für die Außenkanten-Bördelung planflächiger oder formbehafteter Blechteile nach Patentanspruch 1 und 2 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Verfahren zur Herstellung von Blechrand-Umschlägen dem umlaufenden, auf- und absteigenden Verlauf der Außenkanten (1.3) und Blech-Randzonen (1.2) folgend, mit einer Stößelbewegung in einem Formwerkzeug (2) durchführbar sind.

4. Werkzeug für die Außenkanten-Bördelung planflächiger oder formbehafteter Blechteile (1) mit Kragenausbildung für ein einstufiges Bördeln, wobei es ein aus einem Ober- oder Außenwerkzeug (2.1) und aus einem Unter- oder Innenwerkzeug (2.2) bestehendes einstufiges Formwerkzeug (2) ist, welches an und mit Standard-Druckpressen

zur Anwendung kommt, für die Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1 und 2 ausgebildet, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Ober- oder Außenwerkzeug (2.1) und das Unter- oder Innenwerkzeug (2.2) des Formwerkzeuges (2) jeweils mehrteilig segmentiert sind, wobei die benachbarten Komponenten für die Innenbearbeitung und für die Außenbearbeitung mittels Säulenführungen lagegenau zueinander positioniert und in ihrer jeweiligen Linearposition am Blechteil (1) kraftangetrieben beweglich steuer- und einstellbar sind,

dass die Werkzeugkomponenten für die Innenseitenbearbeitung nach VSB als

- ein Hebesegment (2.3) für Blech-Mittenteile (1.1)
- eine Abrundmatrize (2.4) für das Abrunden der Blech-Randzonen (1.2) und als
- eine Zubiege-Stempelhülse (2.5), als Adapter zwischen beiden, für die Formung der Abrund-Endstellung

ausgebildet sind und die Werkzeug-Komponenten für die entgegengerichtete Außenbearbeitung nach VSB als

- ein abstützendes Niederhalte-Segment (2.6) für Blech-Mittenteile (1.1) und als
- ein Abstützsegment (2.7) für das beginnende Abrunden der Blech-Randzonen (1.2)

ausgebildet sind und

dass die Werkzeug-Komponenten für die Innenbearbeitung nach VSA als

- ein Hebesegment (2.3) für Blech-Mittenteile (1.1),
- eine Abrundmatrize (2.4) für das Abrunden der Blech-Randzonen (1.2) und die Werkzeug-Komponenten für die entgegengerichtete Außenbearbeitung nach VSA als
- ein abstützendes Niederhalte-Segment (2.6) für Blech-Mittenteile (1.1) und als
- ein Abstützelement (2.7) für das Abrunden der Blech-Randzonen (1.2) ausgebildet sind.

5. Werkzeug für Außenkanten-Bördelung planflächiger oder formbehalteter Blechteile nach Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Abrundmatrize (2.4) zur Ausrichtung und zur nach innen abbiegenden Abrundung der Außenkante (1.3) des ankommenden Blechteiles (1) mit einem nach außen gewölbten Einlaufradius sowie mit einem nach innen gewölbten Form- und Übergangsradius, an eine abgewinkelte Formschräge der Zubiege-Stempelhülse (2.5) angrenzend, ausgestattet ist.

Fig.1

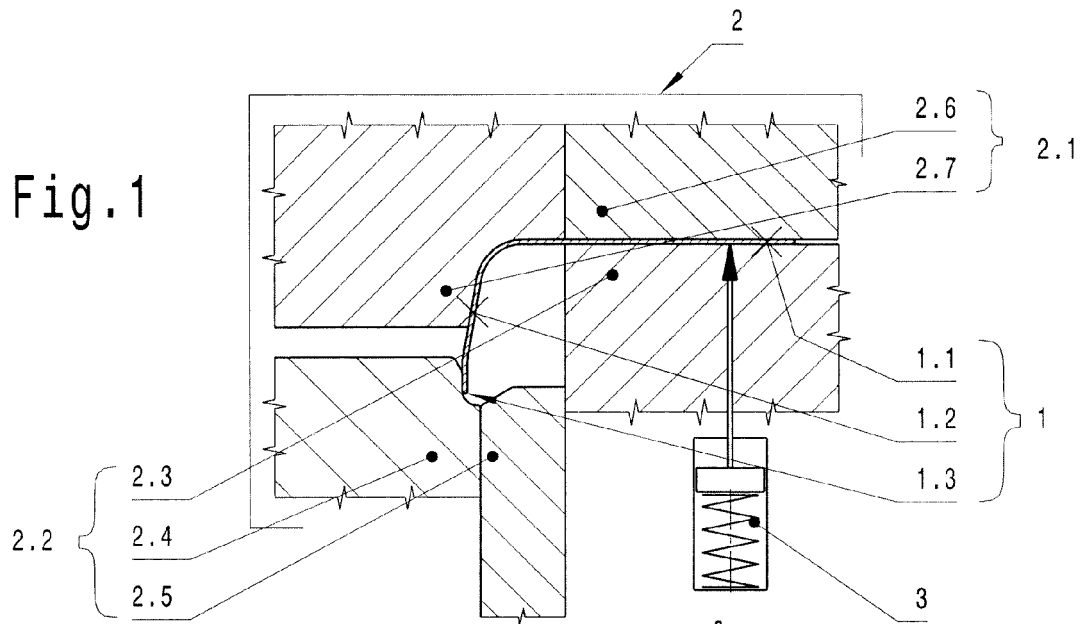


Fig.2

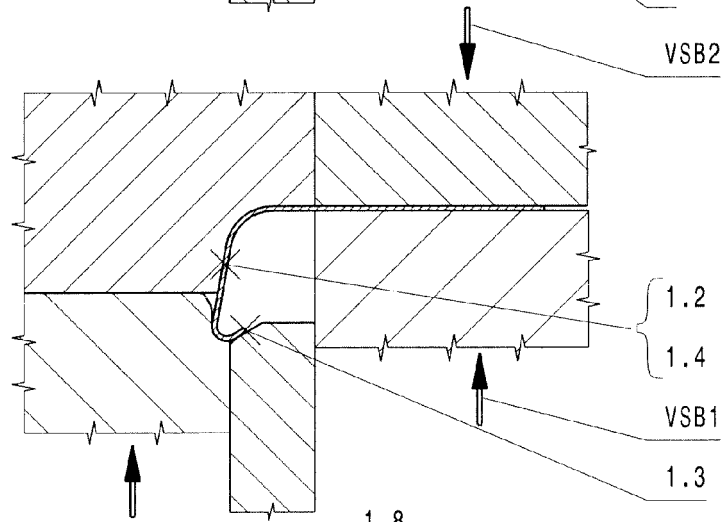


Fig.3

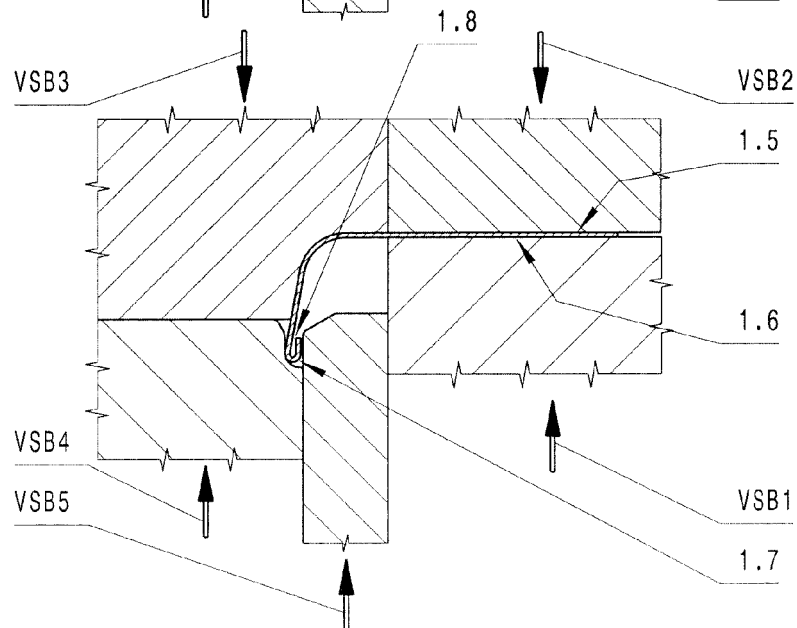


Fig. 4

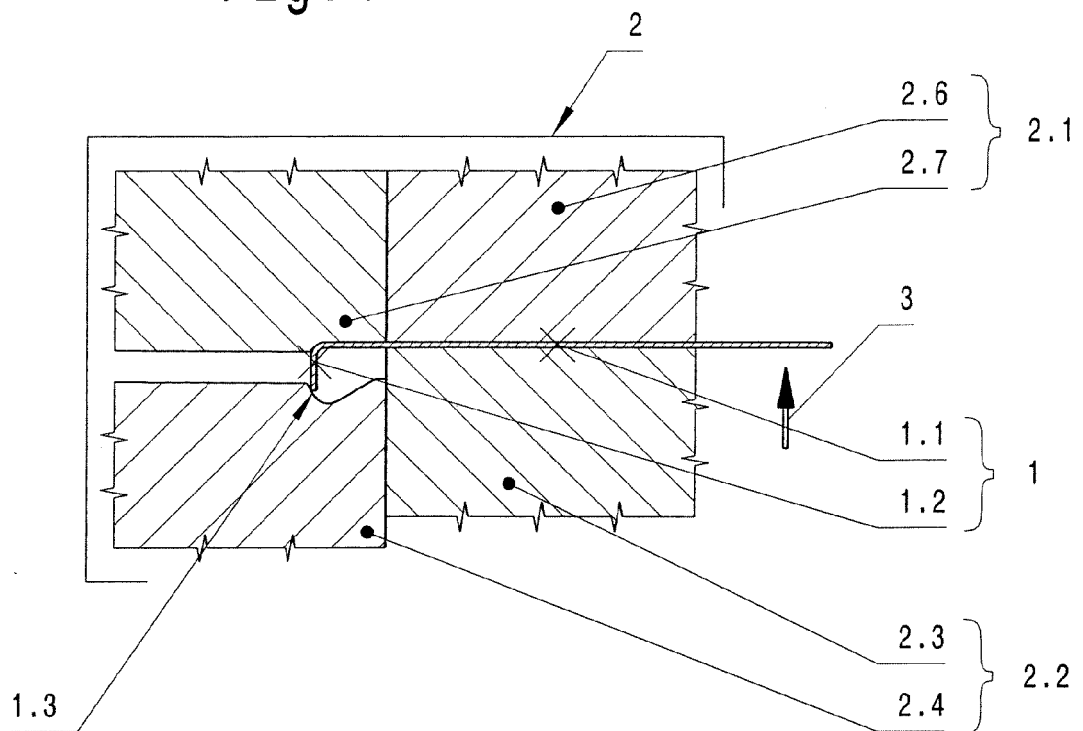
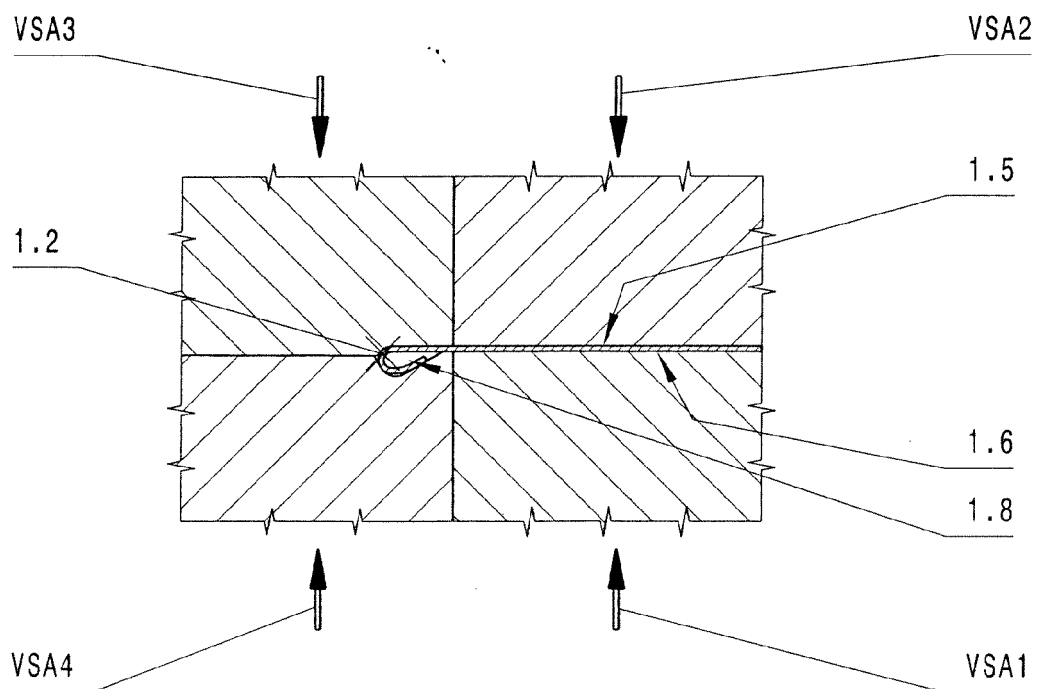
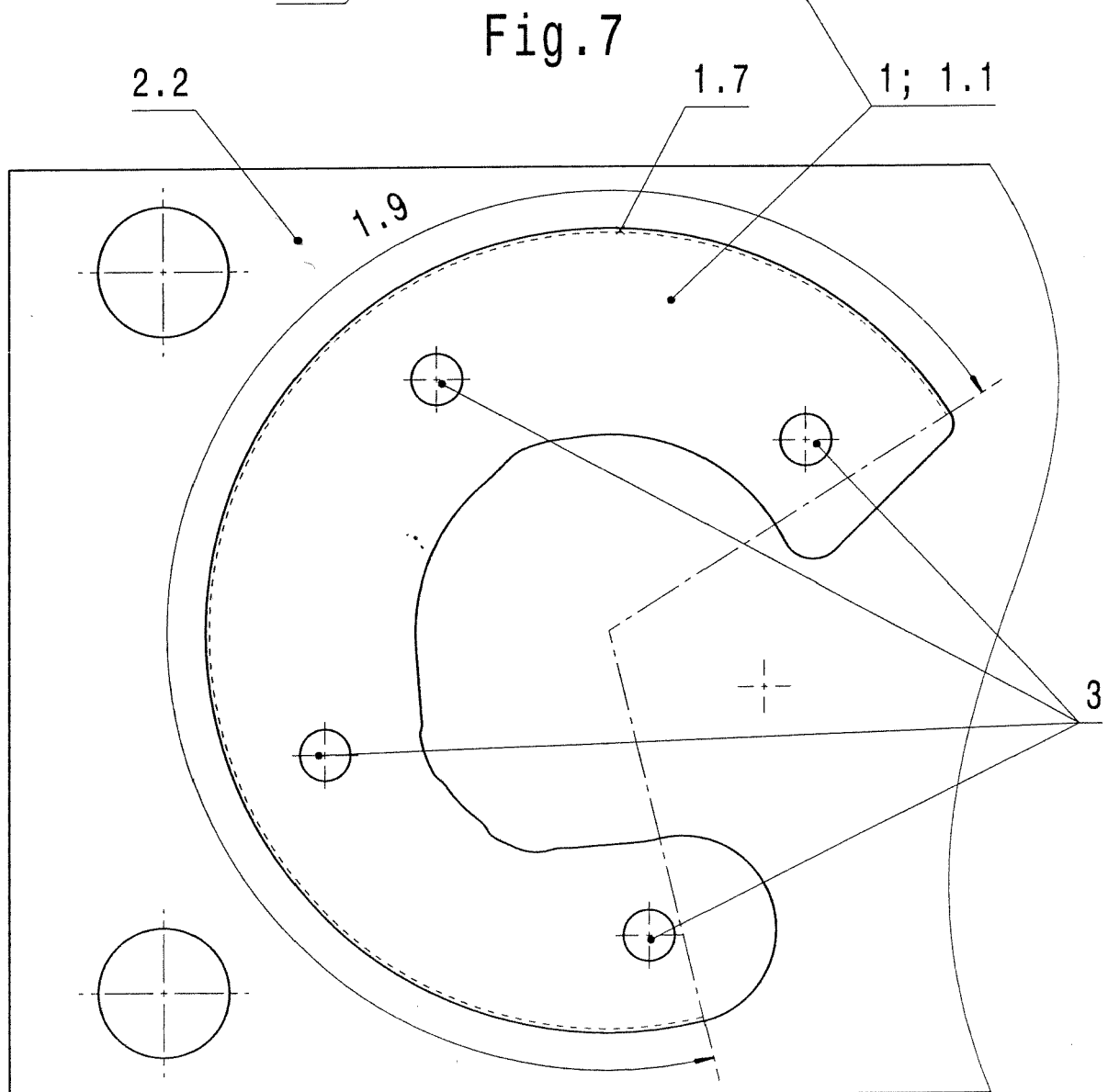
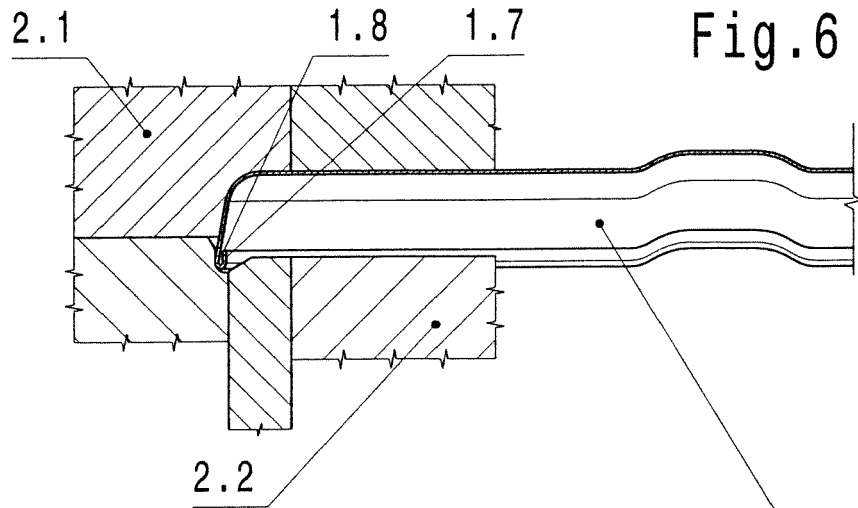


Fig. 5







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 40 0010

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DD 259 740 A3 (FORTSCHRITT VEB K [DD]) 7. September 1988 (1988-09-07) * Abbildung 1 *	1-5	INV. B21D19/14 B21D19/08 B21D39/02
A,D	EP 1 712 307 A2 (PROGRESS WERK OBERKIRCH AG [DE]) 18. Oktober 2006 (2006-10-18) * Abbildungen 1,2 *	1-5	
A,D	DE 199 47 518 C1 (THYSSENKRUPP IND AG [DE]) 15. März 2001 (2001-03-15) * Abbildungen 1-5 *	1-5	
A	JP S57 171527 A (NISSAN MOTOR; SANKYO OILLESS KOGYO KK) 22. Oktober 1982 (1982-10-22) * Abbildungen 1,2 *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		6. September 2016	Vinci, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 40 0010

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-09-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DD 259740	A3	07-09-1988	KEINE
EP 1712307	A2	18-10-2006	AT 444128 T 15-10-2009 DE 102005018284 A1 19-10-2006 EP 1712307 A2 18-10-2006 US 2006230808 A1 19-10-2006
DE 19947518	C1	15-03-2001	DE 19947518 C1 15-03-2001 WO 0124954 A1 12-04-2001
JP S57171527	A	22-10-1982	JP S6144571 B2 03-10-1986 JP S57171527 A 22-10-1982

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 1712307 A2 [0005]
- DD 259740 A3 [0005]
- DE 2647550 C2 [0005]
- CZ 226474 B1 [0005]
- DE 102009059676 B4 [0006]
- DE 102006035987 A1 [0006]
- DE 19947518 C1 [0006]
- DE 202004012580 U1 [0007]
- DE 102006009292 B4 [0007]
- DE 19955981 A1 [0007]
- DE 1095240 [0007]