

(19)



(11)

EP 1 763 412 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(51) Int Cl.:
B21D 39/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05750494.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/006122

(22) Anmeldetag: **08.06.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/000295 (05.01.2006 Gazette 2006/01)

(54) **BÖRDELVORRICHTUNG MIT EINEM ANKIPPSYSTEM**

FLANGING DEVICE WITH A TILTING SYSTEM

DISPOSITIF DE BORDAGE AVEC UN SYSTEME DE PIVOTEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

- **LISSMANN, Thomas**
66879 Reichenbach-Steegen (DE)
- **MERTEL, Reinhold**
67661 Kaiserslautern (DE)

(30) Priorität: **29.06.2004 DE 102004031290**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.2007 Patentblatt 2007/12

(74) Vertreter: **Strauss, Peter**
Adam Opel GmbH
Patent- und Markenrecht / A0-02
65423 Rüsselsheim (DE)

(73) Patentinhaber: **GM Global Technology Operations, Inc.**
Detroit, MI 48265-3000 (US)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 402 968 US-B1- 6 182 492
US-B1- 6 487 888

(72) Erfinder:

- **DAHLER, Winfried**
66919 Hermersberg (DE)
- **DEPPERT, Ernst**
66919 Weselberg (DE)
- **KÄSTNER, Heinrich-Wolfram**
66969 Lemberg (DE)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 008, Nr. 230 (M-333), 23. Oktober 1984 (1984-10-23) -& JP 59 110427 A (NISSAN JIDOSHA KK), 26. Juni 1984 (1984-06-26)**

EP 1 763 412 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Handhabung von Werkstücken beim Vornehmen von Bearbeitungsvorgängen, insbesondere beim Bördeln.

[0002] Das Bördeln, auch Falzen genannt, fällt in den Verfahrensbereich der spanlosen Umformtechnik. Darunter versteht man das Umlegen einer abgewinkelten Kante bzw. eines Bördelflansches eines äußeren Bleches bzw. einer Haut über ein inneres Blech bzw. über ein Gerippe. Sinn des Bördelns ist, ggf. unter Einsatz von Klebstoff mindestens zwei Blechteile bzw. Haut und Gerippe fest miteinander zu verbinden. Im Automobilbau kommt das Verfahren meist an Fahrzeugkomponenten wie Haube, Tür, Rückwandklappe, Heckraumdeckel und Dach zum Einsatz.

[0003] Bei dem Bördeln wird die Kontur des Bauteiles bestimmt. Man unterscheidet Innen- und Außenbördeln. Beim Außenbördeln wird die Außenkontur des Bauteils wie z. B. Haube, Tür, Rückwandklappe, und Heckraumdecke festgelegt. Beim Innenbördeln die Kontur von Fensterausschnitten wie Dach oder Tür festgelegt.

[0004] Das Bördeln beeinflusst entscheidend die Einbaupqualität der Komponenten in die Karosserie bezüglich Spaltmaß und Fallung. Gebördelt wird häufig in zwei bis drei Stufen bzw. Schritten. Dabei spricht man von Ankippen, Vor- und Fertigbördeln.

[0005] Es gibt mehrere unterschiedliche Bördelsysteme. Bei einer Ausführungsform wird das Fertigungsteil in einer besonderen Haltevorrichtung, dem sogenannten "Bördelbett", gegen ein feststehendes Werkzeug gefahren. Bei einer anderen Ausführungsform liegt das Fertigungsteil fest in einer Form und die Werkzeuge bewegen sich. Dabei ist es auch bekannt, mit einer beweglichen und drehbaren Rolle zu bördeln, dies wird "Rollbördeln" genannt.

[0006] Bördelvorrichtungen sind im weiteren Sinn getriebene Presswerkzeuge. Der Antrieb der Anlagen erfolgt häufig hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch. Vorzugsweise wird aus Gründen des notwendigen Pressdruckes der Stößel, der den Arbeitshub besorgt, hydraulisch bewegt. Bördelbacken können hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch über Stellmotoren bewegt werden.

[0007] Ein Bördelbett bildet häufig das Aufnahme- werkzeug für Außenhaut und Gerippe. Es ist die genaue 3D-Formabbildung der Außenhaut und damit Grundvoraussetzung für die geforderte Fallungsqualität. Das Bett wird als Basis bzw. Nullbezug angesehen und bedarf keiner Nachbearbeitung oder Einarbeitung.

[0008] Die Bördelbacken bzw. Falzsteine ergeben in ihrer Arbeitsposition einen offenen oder auch vollständig geschlossenen Ring. An den Bördelbacken bzw. Falzsteinen findet die eigentliche Umformung statt, da darin die Flanschpositionen zum Vor- und Fertigbördeln ange- arbeitet sind. Bei einer zweistufigen Bördelvorrichtung sind die Backenreihen übereinander angeordnet, in einer einstufigen ist nur eine Reihe Backen entweder zum Vor-

oder zum Fertigbördeln montiert. Kriterium für die Ein- oder Zweistufigkeit ist die Taktzeit der Fertigungszelle in Verbindung mit der Antriebsart der Vorrichtung. Häufig werden zweistufige Bördelvorrichtungen eingesetzt.

[0009] Bei zweistufigen Anlagen kommen nacheinan- der Vor- und Fertigbördelbacken zum Einsatz. Durch das hydraulische Heben des Stößels wird der Bördelflansch an den Falzsteinen umgelegt.

[0010] Die beiden Bauteile Gerippe und Haut werden mit Zwangseinweisern und Aufnahmebolzen nach den Grundausrichtungsbohrungen (ASKF) positioniert. Niederhalter können unmittelbar vor dem Bördelvorgang das formgenaue Aufliegen von dem Gerippe auf der Au- ßenhaut sichern. Mit einem Niederhalter wird das Gerip- pe vor und während des Bördelvorganges auf die Haut und somit in Form des Bördelbettes gedrückt. Dadurch werden Fallungsfehler minimiert und die gewünschte Überlappung des Bördelflansches über das Gerippe si- chergestellt.

[0011] Die EP 0 820 822 A1 und die WO 97/43165 zeigen solche Werkzeugmaschinen, die zum Falzen bzw. Bördeln von Blechen verwendet werden.

[0012] Bei diesen Werkzeugmaschinen ist es von Nachteil, dass diese teuer und kompliziert aufgebaut sind. Weiterhin kann ein Bördeln nur nach einem genau- en Einstellen der unterschiedlichen Teile der Werkzeug- maschine erfolgen, damit optimale Ergebnisse erzielt werden.

[0013] Die US 6 487 888 B1 zeigt eine Bördelpresse, die eine Basis und ein bewegliches Nest aufweist, auf dem ein zu bördelndes Werkstück aufgenommen ist. Ein Nestträger trägt das Nest, wobei sowohl das Nest als auch der Nestträger beweglich auf der Basis montiert sind. Ein seitlich verschiebbarer Bördelbacken ist an der Basis montiert und zwischen einer ausgefahrenen Posi- tion und einer zurückgezogenen Position hin- und her- fahrbar. Dazu ähnliche Vorrichtungen sind in der EP 1 402 968 A1, welche der Basis für den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildet, und in der US 6 182 492 B1 gezeigt.

[0014] Die JP 59 110 427 zeigt eine Vorbördleinrich- tung, bei der ein Vorbördeln durch vertikales Verfahren eines Bördelbetts gegen eine feststehende Blechhaut eingeleitet wird.

[0015] Mit der Erfindung soll die Handhabung von Werkstücken beim Vornehmen von Bearbeitungsvor- gängen vereinfacht und das Arbeitsergebnis verbessert werden.

[0016] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Pa- tentansprüchen.

[0017] Die Erfindung sieht nicht etwa eine kompliziert aufgebaute Bördelvorrichtung oder geänderte Nieder- halter vor, wie es an sich denkbar wäre, um ein besseres Arbeitsergebnis zu erzielen. Vielmehr wird eine Verein- fachung der bisher eingesetzten Ankippvorrichtungen vorgesehen. Dazu werden mindestens ein Standard-An- triebselement und ein Schieber, der unmittelbar an seiner

Vorderseite einen Ankippformbacken aufweist, eingesetzt. Damit wird der Bördelflansch einer Blechhaut bearbeitet. Als Antriebselemente können beispielsweise Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder, ein Anker einer Spule oder auch eine Spindel eines Elektroantriebs eingesetzt werden. Diese Antriebselemente können ohne zusätzliche Getriebe oder ohne dass etwa eine groß ausfallende Kniehebelmechanik zwischengeschaltet ist, betrieben werden.

[0018] Es hat sich herausgestellt, dass die Erfindung das Ankippen erleichtert und verbessert, bei dem nur "kritische Bereiche" auf einer separaten Ankippvorrichtung (erste Stufe) bearbeitet werden. Das Vor- und Fertigbördeln erfolgt erst danach auf der eigentlichen Bördelpresse (zweite und dritte Stufe) und bearbeitet den kompletten Bördelflansch der Außenkontur.

[0019] "Kritische Bereiche" können in Teilabschnitten mit sehr kleinen Radien, großen Öffnungswinkeln (größer als ca. 116°) vorliegen und auch bei Teilen, bei denen abweichend zu einer vorgegebenen Bördellage der Bördelflansch gebördelt werden muss. Ein unerwünschter Materialschub in der Bördelpresse wird mit der Erfindung vermieden.

[0020] Zudem besteht bei Radien oder Bördelflanschwinkelstellungen von weniger als ca. 116° sowie bei ungünstigem Formverlauf am Umriss, auch abhängig von der Lage des Bauteils im Bördelbett, die Möglichkeit, dass ein Fügen des Gerippes in die Haut mittels "Overhead" oder Roboter nicht gegeben ist. Auch in solchen Bereichen hat es sich bewährt, erfindungsgemäß anzukippen.

[0021] Die Erfindung vermeidet kompliziert aufgebaute Ankippereinheiten, die aufwendige und in drei Achsen gedrehte Schweißkonstruktionen beinhalten. Diese Konstruktionen erfordern sehr aufwendige Konstruktionen und CAD-Untersuchungen und haben sich nicht bewährt.

[0022] Erfindungsgemäß sind Konsolen zur Halterung der Ankippereinheit vorgesehen, die Bestandteil des Bördelbetts sind. Besonders haben sich dabei angegossene Konsolen bewährt. Führungen für die Schieber können dabei in einer Aufspannung bereits bei der Formbearbeitung des Bördelbetts hergestellt werden. Mit der Erfindung lassen sich somit besonders einfach herzustellende Ankippvorrichtungen bereitstellen, die wesentlich kostengünstiger sind, als diejenigen des Standes der Technik. Es ist mit einer Kostenersparnis von bis zu 40% pro Ankippvorrichtung zu rechnen.

[0023] Dies macht sich besonders deshalb bemerkbar, weil an vielen Ankippvorrichtungen zahlreiche Ankippereinheiten vorzusehen sind, häufig zwischen sechs und zehn Stück. Bei den ausladenden Ankippvorrichtungen des Standes der Technik konnte diese Zahl häufig aus Platzmangel nicht bereitgestellt werden, so dass man ein schlechteres Ergebnis mit weniger Ankippvorrichtungen in Kauf nehmen musste.

[0024] Die Erfindung ist in einer als Bearbeitungsvorrichtung ausgebildeten Werkzeugmaschine verwirklicht,

die die Ankippereinheit aufweist. Mit der Ankippereinheit wird ein Bördelrand einer Blechhaut lokal umgebogen, beispielsweise an einer Stelle, die beim anschließenden Bördeln in eine nicht gewollte Richtung kippen würde. Außerdem wird eine Ankippereinheit an einer Stelle vorgesehen, bei der besonders kleine Biegeradien erzeugt werden sollen.

[0025] Die Erfindung ermöglicht eine günstige und wenig aufwendige Gesamtkonstruktion. Mit der Erfindung ist eine Standardisierung der Ankippereinheiten innerhalb eines Ankippsystems möglich. Diese Systeme sind nicht mehr bauteilabhängig und von Modell zu Modell gleich.

[0026] Mit dem Ankippsystem wird die Haut auf einfache Weise im Bereich des Bördelflansches angekippt und so eine gewünschte Überlappung des Bördelflansches z.B. über das Gerippe sichergestellt.

[0027] Die Ankippsysteme werden an mechanisch wenig aufwendigen Konstruktionen angebracht. Die mechanischen Konstruktionsvorgaben erlauben eine geringe Aufbauhöhe und -breite. Die Montage ist durch die geringe Größe des Systems sehr einfach. Ankippantriebe, die an einem über die Bördelvorrichtung weit auskragendem Halterahmen montiert sind, brauchen nicht mehr vorgesehen werden.

[0028] Mit dem Ankippsystem wird die Haut auf einfache Weise im Bereich des Bördelflansches angekippt und so eine gewünschte Überlappung des Bördelflansches z.B. über das Gerippe sichergestellt.

[0029] Nachfolgend wird ein denkbarer Bördelvorgang mit einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine beschrieben.

[0030] Alle Ankippereinheiten der Ankippvorrichtung sind in Grundstellung, d.h. in der hinteren Endlage.

[0031] Die beiden Bauteile, Gerippe und Haut, werden eingelegt und mit Zwangseinweisern, Aufnahme- und Absteckbolzen nach den Grundausrichtungsbohrungen (ASKF) positioniert. Das Gerippe wird mittels Spanner in die Haut und somit auch in das Bett der Ankippvorrichtung gedrückt. In den kritischen Bereichen schwenken Niederhalter formgenau in die Wurzel der Bördelkante der Außenhaut ein und halten diese im Sinne eines Abkantungsbackens fest. Durch den Pneumatikzylinder wird der Schieber mit dem aufgesetzten Formbacken anschließend gegen den Bördelflansch bis auf Endlage gefahren. Die notwendige Maßeinstellung erfolgt über eine Gewindespindel an der Kolbenstange. Der Pneumatikzylinder, die Niederhalter und Zentrierungen fahren in die Grundstellung zurück. Damit ist der Ankippvorgang abgeschlossen und das Teil wird aus der Vorrichtung genommen und in die Bördelpresse zur weiteren Bearbeitung eingelegt.

[0032] Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels veranschaulicht.

55 **Figur 1** zeigt einen Teilbereich einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine in der Seitenansicht,

Figur 2 zeigt einen Teilbereich eines zu bördelnden Stahlblechs und

Figur 3 zeigt einen weiteren Teilbereich der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine aus Figur 1.

[0033] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschine mit einer Ankippvorrichtung 1 in einer Ansicht von der Seite. Die Ankippvorrichtung 1 gliedert sich in ein Bördelbett 2 mit einer angegossenen Konsole 17 für einen Schieber 7, in eine Schweißkonstruktion 3 zur Aufnahme eines Pneumatikzylinders 5, in ein Formstück 9, in eine Führung 4 und in eine Kolbenstange mit einer Verstellereinheit 6.

[0034] Auf das Bördelbett 2 ist eine Stahlblechhaut 14 aufgelegt. Die Schweißkonstruktion 3 stellt eine Halterung für den Pneumatikzylinder 5 dar und ist an der als Anguss ausgestalteten Konsole 17 befestigt.

[0035] Eine bearbeitete Oberseite 13 der Konsole 17 dient dabei als Auflage für die Führung 4 des Schiebers 7, der mit der Kolbenstange 6 des Pneumatikzylinders 5 verbunden ist. An der Vorderseite des Schiebers 7 ist ein Formbacken 9 vorgesehen.

[0036] Figur 2 und Figur 3 veranschaulichen das Umformen eines Bördelflansches 10 der Stahlblechhaut 14.

[0037] Wie man in Figur 2 sieht, ist der Bördelflansch 10 der Stahlblechhaut 14 vor der Betätigung der Ankippeinheit 1 auf einen Winkel von mehr als 116° abgekantet. Nach dem Ankippvorgang ist der Bördelflansch 10 weiter zugebogen, und zwar zu einem spitzen Winkel von ca. 70°. Dieser Zustand ist mit gestrichelter Linie dargestellt.

[0038] Figur 3 veranschaulicht dabei die Wirkung des Formbackens 9 bei einer Verschiebung entlang der Verschieberichtung 8. Wie man in Figur 3 besonders gut sieht, ist die Vorderseite des Formbackens 9 so bearbeitet, dass die gewünschte Winkelstellung des Bördelflansches 10 nach einem Hub des Formbackens 9 erreicht wird. Dabei trägt der in Figur 1 nicht gezeigte Niederhalter 11 zu einem optimalen Bördelergebnis bei.

[0039] Mit der Erfindung entfallen schiebekraftverstärkende Kniehebel an etwaigen Aktuatoren, wodurch die erfindungsgemäße Ankippeinheit 1 bei besonders kleinem Bauraum und mit direkter Krafteinwirkung ausgeführt werden kann.

[0040] Die erfindungsgemäße Werkzeugmaschine lässt sich besonders einfach herstellen.

[0041] Am aus Stahl gegossenen Bördelbett 2 werden im Bereich der vorzusehenden Ankippvorrichtungen bzw. Ankippeinheiten entsprechend der Anzahl der "kritischen Bereiche" der Stahlblechhaut 14 Montageflächen zur Führung der Schieber 9 angegossen. Die Anzahl der Ankippeinheiten ist bauteilabhängig jeweils zu bestimmen. Diese Montageflächen werden gleich bei der Formbearbeitung des Bördelbetts 2 mitbearbeitet, was im Verhältnis zur der bisherigen Herstellung nur noch einen geringen Zusatzaufwand mit sich bringt. Auf diesen

Montageflächen werden Führungsleisten mit Notlauf Eigenschaften montiert. Auch Anschraubflächen für die Schweißkonstruktion zur Aufnahme des Pneumatikzylinders werden gleich an dem Anguss bzw. an der Konsole 17 mitbearbeitet. Der Schieber 9 und der Niederhalter 11 werden nach CAD/CAM-Daten gefertigt.

[0042] Mit dem in Figur 1 gezeigten Pneumatikzylinder 5 lassen sich auf einfache Weise Ankippkräfte von mehr als 4500 N erzeugen. Die notwendige Schubkraft wird bauteilabhängig ermittelt. Dabei wird der kleinstmögliche Anstellwinkel des Bördelflansches 10 angestrebt. Bei der erfindungsgemäßen Bördelvorrichtung wird ein exaktes Anstellen bzw. Ankippen gewährleistet, wodurch sich ein genauer Bördelkantenverlauf ergibt. Hierzu wird in die sogenannte "Wurzel" 12 ein Formstück in Form eines Niederhalters 11 gedrückt.

[0043] In der Wurzel 12 verhindert dieser Niederhalter 11 beim Ankippvorgang das ungewollte Einrollen oder das Einziehen der Stahlblechhaut, wodurch dem Entstehen von Wölbungen entgegengewirkt wird. Der Niederhalter 11 kann mit einem hier nicht gezeigten Schwenkspannzylinder, mit einem Hydraulikzylinder, mit einem Pneumatikzylinder, elektrisch oder jeglicher Art von mechanischer Betätigung betrieben werden. Die entsprechende Anpresskraft wird nach den jeweiligen Anforderungen ermittelt. Der Einbau der Niederhalter kann sowohl innerhalb als auch außerhalb des Bördelbetts 2 liegen. Außerdem ist es denkbar, den Drehpunkt oder die Befestigungsstelle des Niederhalters 11 gleich in die Gussform des Bördelbetts 2 mit einzuarbeiten. Schließlich ist auch eine Schweißkonstruktion als tragendes Bauteil des Niederhalterantriebs denkbar.

Bezugszeichenliste

[0044]

- | | |
|----|---|
| 1 | Ankippeinheit |
| 2 | Bördelbett |
| 3 | Schweißkonstruktion, Halter Pneumatikzylinder |
| 4 | Führung des Schiebers |
| 5 | Pneumatikzylinder |
| 6 | Kolbenstange des Pneumatikzylinder mit Verstellereinheit |
| 7 | Schieber |
| 8 | Verschieberichtung |
| 9 | Formbacken |
| 10 | Bördelflansch |
| 11 | Niederhalter |
| 12 | Wurzelbereich vom Bördelflansch |
| 13 | Führungsfläche des Schiebers auf der angegossenen Konsole |
| 14 | Blechteil |
| 17 | Konsole |

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine mit einem zur Aufnahme einer Blechhaut (14) bestimmten Bördelbett (2) und wenigstens einer Ankippeinheit (1), wobei die Ankippeinheit (1) die folgenden Merkmale aufweist:

- einen Aktuator (5) mit einem in einer Verschieberichtung (8) hin- und her bewegbaren Schieber (7),
- an der Vorderseite des Schiebers (7) ist ein Ankippformbacken (9) für das Umformen eines Bördelflansches (10) der Blechhaut (14) angebracht,
- die Vorderseite des Ankippformbackens (9) ist so ausgebildet, dass der Bördelflansch (10) durch eine Verschiebung des Ankippformbackens (9) biegebar ist

dadurch gekennzeichnet, daß die Ankippeinheit (1) an direkt an das Bördelbett (2) angegossenen Konsolen (17) gehalten ist.

2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (5) einen Pneumatikzylinder aufweist.

3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (5) einen Hydraulikzylinder aufweist.

4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (5) einen Anker einer Spule aufweist.

5. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (5) eine Spindel eines Elektroantriebs aufweist.

6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zusätzliches Getriebe, eine Kraftumlenkung oder eine Kraftverstärkung vorgesehen ist.

7. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Aktuator (5) ein als Schweißkonstruktion (3) ausgebildeter Halter vorgesehen ist.

8. Werkzeugmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Aktuator (5) die Schweißkonstruktion (3) ein Gussteil aufweist.

9. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Bereich der Ankippeinheit (1) ein Niederhalter (11) für die Blechhaut (14) vorgesehen ist.

10. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Montageflächen für Führungsleisten für den Schieber (9) im Bördelbett (2) angegossen sind.

11. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Niederhalter (11) für die Blechhaut (14) im Bördelbett (2) vorgesehen ist.

12. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Niederhalter (11) für die Blechhaut (14) außen am Bördelbett (2) vorgesehen ist.

13. Werkzeugmaschine nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsstelle des Niederhalters (11) am Bördelbett (2) angegossen ist.

Claims

1. Machine tool comprising a flanging bed (2), which is intended to receive a sheet metal skin (14), and at least one tilting unit (1), wherein the tilting unit (1) has the following features:

- an actuator (5) having a slide (7) that is reciprocable in a direction of displacement (8),
- fitted on the front of the slide (7) is a tilting forming die (9) for forming a border flange (10) of the sheet metal skin (14),
- the front of the tilting forming die (9) is designed such that the border flange (10) is bendable by means of a displacement of the tilting forming die (9),

characterized in that the tilting unit (1) is supported on brackets (17) that are integrally cast directly onto the bordering bed (2).

2. Machine tool according to claim 1, **characterized in that** the actuator (5) comprises a pneumatic cylinder.

3. Machine tool according to claim 1, **characterized in that** the actuator (5) comprises a hydraulic cylinder.

4. Machine tool according to claim 1,
characterized in that
the actuator (5) comprises an armature of a coil.
5. Machine tool according to claim 1,
characterized in that
the actuator (5) comprises a spindle of an electric drive.
6. Machine tool according to one of claims 1 to 5,
characterized in that
an additional gear drive, a power transmission device or a power assistance device is provided.
7. Machine tool according to one of claims 1 to 6,
characterized in that
for the actuator (5) a holder in the form of a welded structure (3) is provided.
8. Machine tool according to claim 7,
characterized in that
for the actuator (5) the welded structure (3) comprises a casting.
9. Machine tool according to one of the preceding claims,
wherein in the region of the tilting unit (1) a holding-down device (11) for the sheet metal skin (14) is provided.
10. Machine tool according to one of the preceding claims,
characterized in that
mounting surfaces for guide strips for the slide (9) are integrally cast in the bordering bed (2).
11. Machine tool according to one of the preceding claims,
characterized in that
at least one holding-down device (11) for the sheet metal skin (14) is provided in the bordering bed (2).
12. Machine tool according to one of the preceding claims,
characterized in that
a holding-down device (11) for the sheet metal skin (14) is provided externally on the bordering bed (2).
13. Machine tool according to claim 11 or claim 12,
characterized in that
the fastening point of the holding-down device (11) is integrally cast on the bordering bed (2).
- Revendications**
1. Machine-outil avec un banc à rebord (2), destiné à recevoir un recouvrement en tôle (14), et au moins
- une unité de basculement (1),
l'unité de basculement (1) présentant les caractéristiques suivantes :
- un actionneur (5) avec un coulisseau (7) pouvant être déplacé alternativement dans un sens de déplacement (8),
 - sur le côté avant du coulisseau (7) est montée une mâchoire façonnée de basculement (9) pour la mise en forme d'un collet (10) du recouvrement en tôle (14),
 - le côté avant de la mâchoire façonnée de basculement (9) est réalisé de telle sorte que le collet (10) puisse être plié par un déplacement de la mâchoire façonnée de basculement (9),
- caractérisée en ce que**
l'unité de basculement (1) est maintenue sur des consoles (17) moulées sur le banc à rebord (2).
2. Machine-outil selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
l'actionneur (5) présente un vérin pneumatique.
3. Machine-outil selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
l'actionneur (5) présente un vérin hydraulique.
4. Machine-outil selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
l'actionneur (5) présente un induit d'une bobine.
5. Machine-outil selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
l'actionneur (5) présente une broche d'un entraînement électrique.
6. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisée en ce que
qu'un engrenage supplémentaire, un renvoi de force ou un amplificateur de force est prévu.
7. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisée en ce que
qu'un support réalisé comme une construction soudée (3) est prévu pour l'actionneur (5).
8. Machine-outil selon la revendication 7,
caractérisée en ce que
la construction soudée (3) présente une pièce moulée pour l'actionneur (5).
9. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes,
dans laquelle un serre-flan (11) pour le recouvrement en tôle (14) est prévu dans la zone de l'unité

de basculement (1).

10. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que 5
des surfaces de montage pour des baguettes de guidage pour le coulisseau (9) sont moulées dans le banc à rebord (2).
11. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, 10
caractérisée en ce
qu'au moins un serre-flan (11) pour le recouvrement en tôle (14) est prévu dans le banc à rebord (2). 15
12. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce
qu'un serre-flan (11) pour le recouvrement en tôle (14) est prévu à l'extérieur sur le banc à rebord (2). 20
13. Machine-outil selon la revendication 11 ou 12,
caractérisée en ce que
le point de fixation du serre-flan (11) est moulé sur le banc à rebord (2). 25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

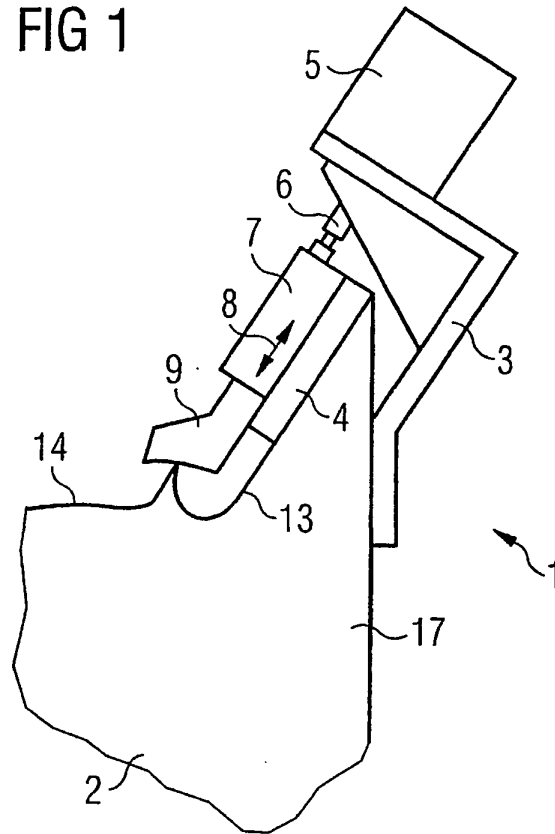


FIG 2

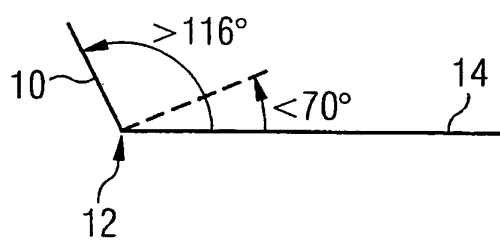
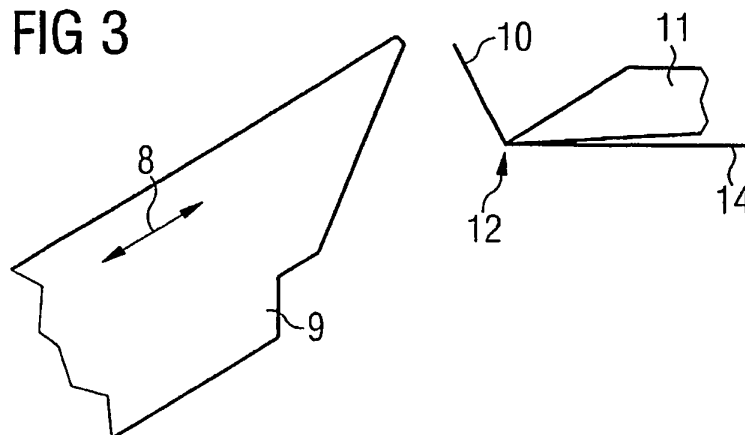


FIG 3



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 0820822 A1 [0011]
- WO 9743165 A [0011]
- US 6487888 B1 [0013]
- EP 1402968 A1 [0013]
- US 6182492 B1 [0013]
- JP 59110427 A [0014]