



(11) **EP 3 263 241 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.2024 Patentblatt 2024/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21D 39/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17171453.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21D 39/023

(22) Anmeldetag: **17.05.2017**

(54) **ROLLFALZVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM FALZEN EINES KANTENBEREICHS EINES BLECHTEILS**

ROLLING FOLDING DEVICE AND METHOD FOR FOLDING AN EDGE SECTION OF A SHEET METAL PART

DISPOSITIF DE REPLIAGE À ROULEAUX ET PROCÉDÉ DE REPLIAGE D'UNE ZONE DE REBORD D'UNE PIÈCE DE TÔLERIE

(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

(72) Erfinder:
• **Schaller, Ullrich**
38524 Sassenburg (DE)
• **Müßig, Gerald**
74177 Bad Friedrichshall (DE)

(30) Priorität: **28.06.2016 DE 102016211571**

(74) Vertreter: **RGTH**
Patentanwälte PartGmbB
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

(73) Patentinhaber:
• **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT**
38440 Wolfsburg (DE)
• **Audi AG**
85045 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 097 759 **EP-A1- 1 685 915**
DE-A1-102012 004 054 **DE-B3-102004 016 385**
US-A- 5 623 805

EP 3 263 241 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 eine Rollfalzvorrichtung zum Falzen eines Kantenbereichs eines Blechteils. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Falzen eines Kantenbereichs eines Blechteils.

[0002] Eine derartige Rollfalzvorrichtung kann insbesondere in der Fahrzeugindustrie bei der Fertigung von Anbauteilen, wie zum Beispiel Fahrzeugtüren, Heckklappen, Motorhauben, usw. eingesetzt werden. Bei diesem Fügeverfahren umfährt ein robotergeführter Rollfalzkopf der Rollfalzvorrichtung das Blechteil bzw. die miteinander zu verbindenden Blechteile an den Kantenbereichen und erstellt die gewünschte Falzform, indem beispielsweise ein Kantenbereich eines Außenblechs so gefalzt wird, dass dieser gefalzte Kantenbereich den Randbereich eines Innenblechs umschließt.

[0003] Aus der EP 1 097 759 A1 ist eine Rollfalzvorrichtung mit einem Falzbett bekannt, in welches zwei Blechteile so eingelegt werden, dass deren Randbereiche am Rand des Falzbetts zur Vorbereitung des Falzvorgangs übereinander liegen. Dabei weist das untere Blechteil einen in einem vorausgehenden Abkantvorgang etwa um 90° abkanteten und vom Falzbett abstehenden Steg auf, welcher mittels des Rollfalzvorgangs auf den Randbereich des oberen Blechteils gelegt wird und diesen dann zur Herstellung einer Verbindung der beiden Blechteile miteinander umfasst bzw. umschließt. Der Rollfalzvorgang wird mittels eines robotergeführten Rollfalzkopfes durchgeführt, an dem eine in Falzrichtung entlang der Kantenbereiche bewegbare Falzrolle gelagert ist.

[0004] Aus der US 5,623,805 ist eine Dachfalzvorrichtung zum Verbinden von Bauplatten in einer durchgehenden Naht entlang benachbarter Seitenkanten von zwei Bauplatten-Paneele bei der Konstruktion eines Gebäudes oder einer ähnlichen Struktur bekannt. Die Dachfalzvorrichtung umfasst einen Zwischensatz von Rollen, die sich vertikal bewegen können.

[0005] Aus der EP 1 685 915 A1 ist eine Bördelvorrichtung zum Umlegen eines Bördelstegs eines Bauteils um eine Bördelkante bekannt. Die Bördelvorrichtung umfasst einen Werkzeugkopf, eine erste Bördelform und eine zweite Bördelform, die der Werkzeugkopf gleichzeitig in Arbeitsposition befindlich trägt und von denen eine der anderen in eine Arbeitsrichtung nachlaufend angeordnet ist.

[0006] Die DE 10 2004 016 385 B3 offenbart eine Rollfalzvorrichtung zum Verbinden der Plattenränder zweier Blechplatten mittels eines Falzrandes mit einem Falzbett und einer entlang der Plattenränder in Falzrichtung bewegbaren Falzrolle an einem robotergeführten Rollfalzkopf. Erfindungsgemäß ist eine der Falzrolle vorauslaufende Niederhalterrolle bezüglich der Falzrolle relativ verlagerbar und auf das Innenteil vorgespannt gehalten, mit einem ersten Verschiebefreiheitsgrad senkrecht zur Falzrichtung (Niederhaltevektor) auf das Innenteil, mit einem zweiten Verschiebefreiheitsgrad senkrecht zur

Falzrichtung und senkrecht seitlich zum Falzrand und mit einem Schwenkfreiheitsgrad mit einer Schwenkachse achsparallel zum ersten Verschiebefreiheitsgrad vorgespannt am Falzbett auf der Niederhalterrollenführungsfläche über die Kugel abgestützt.

[0007] Die EP 1 097 759 A1 offenbart eine rollenartige Bearbeitungsvorrichtung, deren Rollen an einer Vielzahl von unabhängig steuerbaren Roboterarmen angebracht sind, und die Rollen nacheinander entlang eines zu bearbeitenden Abschnitts eines Werkstücks in verschiedene Rollpositionen gerollt werden.

[0008] Aus der DE 10 2012 004 054 A1 ist ein Rollfalzkopf zum Rollfalzen eines Falzrandes an einem auf einem Falztisch aufliegenden Blechbauteil bekannt, mit einem an einen Roboterarm anbindbaren Grundkörper, an dem eine erste Arbeitsrolle und eine zweite Arbeitsrolle befestigt sind, die für das schrittweise Falzen des Falzrandes während eines Rollfalzvorgangs gleichzeitig mit diesem Falzrand in Kontakt gebracht werden können. Es ist vorgesehen, dass die erste Arbeitsrolle und die zweite Arbeitsrolle einen Tandemrollensatz ausbilden, wozu diese Arbeitsrollen ortsfest und eng nebeneinanderliegend am Grundkörper befestigt sind, so dass beide Arbeitsrollen während eines Rollfalzvorgangs lediglich durch Verändern der Raumlage des Grundkörpers gleichzeitig mit dem Falzrand in Kontakt gebracht werden können.

[0009] Eine große Herausforderung stellt die lagegenaue Fixierung des Blechteils bzw. der Blechteile beim Falzvorgang dar, da ansonsten keine ausreichende Qualität der Falzung erreicht werden kann.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Falzvorrichtung und ein Verfahren zum Falzen eines Kantenbereichs eines Blechteils zur Verfügung zu stellen, mittels welchen auf möglichst einfache Art und Weise ein lagegenaues Halten des Blechteils beim Falzen sichergestellt werden kann.

[0011] Die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Die Rollfalzvorrichtung gemäß der Erfindung weist einen robotergeführten Rollfalzkopf auf, welcher eine in Falzrichtung entlang des zu falzenden Kantenbereichs des Blechteils bewegbare Falzrolle aufweist. Weiter weist die Rollfalzvorrichtung gemäß der Erfindung eine Haltevorrichtung zum Halten des Blechteils in einer definierten Position auf, mittels welcher eine Andruckkraft unmittelbar auf den Kantenbereich des Blechteils aufbringbar ist, wobei die Haltevorrichtung eine erste Andruckrolle, welche in Falzrichtung vor der Falzrolle angeordnet ist, und eine zweite Andruckrolle, welche in Falzrichtung hinter der Falzrolle angeordnet ist, aufweist.

[0013] Die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe erfolgt ferner mittels eines Verfahrens, bei welchem eine Falzrolle eines robotergeführten Rollfalzkopfes in Falzrichtung entlang des zu falzenden Kantenbereichs des Blechteils bewegt wird und das Blechteil bei der Bewe-

gung der Falzrolle in Falzrichtung mittels einer ersten Andruckrolle, welche in Falzrichtung vor der Falzrolle angeordnet ist, und einer zweiten Andruckrolle, welche in Falzrichtung hinter der Falzrolle angeordnet ist, aufweisenden Haltevorrichtung in einer definierten Position gehalten wird, indem mittels der Haltevorrichtung eine Andruckkraft unmittelbar auf den Kantenbereich des Blechteils aufgebracht wird.

[0014] Erfindungsgemäß ist es nunmehr vorgesehen, dass die Rollfalzvorrichtung eine Haltevorrichtung aufweist, welche die Funktion hat, das zu falzende Blechteil bzw. die über eine Falzung miteinander zu verbindenden Blechteile während des Falzvorgangs in einer definierten Position zu halten. Beim Falzen erfolgt vorzugsweise ein Einstellen eines Kantenbereiches eines Blechteiles. Die Haltevorrichtung ist dabei derart ausgebildet, dass diese das Blechteil bzw. die Blechteile unmittelbar im Bereich der Falzung festhält, indem die Haltevorrichtung eine Andruckkraft unmittelbar auf den Kantenbereich des zu falzenden Blechteils aufbringt. Das Aufbringen der Andruckkraft erfolgt über zwei separat zueinander angeordnete Andruckrollen der Haltevorrichtung. Um eine gleichmäßige Andruckkraft während des Falzvorgangs auf den Falzbereich und damit den Kantenbereich des Blechteils aufbringen zu können, ist die erste Andruckrolle in Falzrichtung vor der Falzrolle und die zweite Andruckrolle in Falzrichtung hinter der Falzrolle angeordnet. Damit kann sowohl vor dem eigentlichen Falzvorgang mittels der Falzrolle als auch nach dem Falzvorgang mit der Falzrolle eine Andruckkraft auf den zu falzenden Kantenbereich des Blechteils aufgebracht werden. Die beiden Andruckrollen sind vorzugsweise möglichst dicht, in einem geringen Abstand zu der Falzrolle positioniert. Bevorzugt weisen die beiden Andruckrollen keinen separaten Antrieb auf, sondern werden durch die Bewegung der Falzrolle in Falzrichtung entlang des Kantenbereichs des Blechteils mitgedreht, so dass die beiden Andruckrollen mit der Falzrolle mitlaufend ausgebildet sind. Dadurch, dass das Festhalten des zu falzenden Blechteils nunmehr durch Aufbringen einer Andruckkraft unmittelbar auf den zu falzenden Kantenbereich und nicht daneben, auf dem restlichen Bereich des Blechteils erfolgt, kann eine Verschmutzung der Andruckrollen durch an dem Falzbereich austretende Klebereste vermieden werden. Mittels der zusätzlich zu der Falzrolle vorgesehenen, zwei Andruckrollen aufweisenden Haltevorrichtung kann damit auf möglichst einfache Art und Weise ein lagegenaues Halten des bzw. der Blechteile beim Falzen sichergestellt werden kann.

[0015] Die Haltevorrichtung ist erfindungsgemäß an dem robotergeführten Rollfalzkopf gelagert. Damit kann eine besonders dichte Positionierung der Andruckrollen an der an dem Rollfalzkopf positionierten Falzrolle erreicht werden. Ferner ermöglicht die Lagerung der Haltevorrichtung an dem Rollfalzkopf eine besonders kompakte Ausgestaltung der Rollfalzvorrichtung. Aufwendige Konstruktionen für die Haltevorrichtung können dadurch vermieden werden. Beispielsweise kann die Hal-

tevorrichtung über eine Schraubverbindung lösbar an dem Rollfalzkopf befestigt sein. Die Haltevorrichtung ist dabei vorzugsweise in zwei Teile separiert, wobei ein erstes Teil die erste Andruckrolle und ein zweites Teil die zweite Andruckrolle umfasst, wobei die beiden Teile der Haltevorrichtung und damit die beiden Andruckrollen der Haltevorrichtung dann bevorzugt an zwei sich gegenüberliegenden Seitenflächen des Rollfalzkopfes gelagert sein können.

[0016] Um die auf den Kantenbereich aufzubringende Andruckkraft variieren zu können und um Unebenheiten ausgleichen zu können, ist es bevorzugt vorgesehen sein, dass die erste Andruckrolle und/oder die zweite Andruckrolle federnd gelagert sind. Die Andruckkraft kann hierbei mittels einer Linearführung und einer Gasdruckfeder aufgebracht werden. Dies hat den Vorteil, dass sich die Andruckrollen, bei schwankendem Beschnitt, immer mit der gleichen Kraft andrücken können. Alternativ kann auch ein Luftzylinder vorgesehen sein, um die auf den Kantenbereich aufzubringende Andruckkraft variieren und Unebenheiten ausgleichen zu können.

[0017] Vorzugsweise sind die erste Andruckrolle und/oder die zweite Andruckrolle relativ zu ihrer Drehachse verkippbar. Durch die Möglichkeit einer Verkippbewegung der Andruckrollen können diese sich bei der Führung entlang des Kantenbereichs des Blechteils optimal an die Kontur des Kantenbereichs anpassen, so dass unabhängig von der Kontur des Kantenbereichs das Aufbringen einer Andruckkraft sicher gewährleistet werden kann.

[0018] Die erste Andruckrolle ist vorzugsweise mittels eines sich entlang der Drehachse der ersten Andruckrolle erstreckenden ersten Achselements an einem ersten Aufnahmeelement gehalten, wobei das erste Achselement vorzugsweise vor und hinter der ersten Andruckrolle an dem ersten Aufnahmeelement gelagert ist. Das erste Aufnahmeelement umgreift damit vorzugsweise U-förmig die erste Andruckrolle. Durch die Lagerung des ersten Achselements, auf welchem die erste Andruckrolle drehbar gelagert ist, an zwei Positionen rechts und links der ersten Andruckrolle kann eine besonders exakte Führung der ersten Andruckrolle über das erste Aufnahmeelement und über das erste Achselement erfolgen. Die erste Andruckrolle ist bei dieser Ausgestaltung damit vorzugsweise zweiseitig bzw. beidseitig gelagert. Die erste Andruckrolle kann dadurch besonders stabil gelagert werden, so dass unerwünschte Verkippbewegungen der ersten Andruckrolle, die beispielsweise bei einer einseitigen Lagerung auftreten können, vermieden werden können. Das erste Aufnahmeelement ist vorzugsweise unmittelbar an dem Rollfalzkopf befestigt.

[0019] Auch die zweite Andruckrolle ist vorzugsweise mittels eines sich entlang der Drehachse der zweiten Andruckrolle erstreckenden zweiten Achselements an einem ersten Aufnahmeelement gehalten, wobei das zweite Achselement vorzugsweise vor und hinter der zweiten Andruckrolle an dem zweiten Aufnahmeelement gelagert ist. Das zweite Aufnahmeelement umgreift damit vor-

zugsweise U-förmig die zweite Andruckrolle. Durch die Lagerung des zweiten Achselements, auf welchem die zweite Andruckrolle drehbar gelagert ist, an zwei Positionen rechts und links der zweiten Andruckrolle kann eine besonders exakte Führung der zweiten Andruckrolle über das zweite Aufnahmeelement und über das zweite Achselement erfolgen. Die zweite Andruckrolle ist bei dieser Ausgestaltung damit vorzugsweise zweiseitig bzw. beidseitig gelagert. Die zweite Andruckrolle kann dadurch besonders stabil gelagert werden, so dass unerwünschte Verkippbewegungen der zweiten Andruckrolle, die beispielsweise bei einer einseitigen Lagerung auftreten können, vermieden werden können. Das zweite Aufnahmeelement ist vorzugsweise unmittelbar an dem Rollfalzkopf befestigt.

[0020] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die zweite Andruckrolle in einem Winkel $5^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ geneigt zu der ersten Andruckrolle positionierbar ist. Durch die geneigte Anordnung der beiden Andruckrollen zueinander kann die Kraftaufbringung der ersten Andruckrolle auf den zu falzenden Kantenbereich anders bzw. in eine andere Richtung erfolgen als die Kraftaufbringung der zweiten Andruckrolle auf den zu falzenden Kantenbereich. Die Wirkung und damit die Qualität des Festhaltens des zu falzenden Blechteils über die Andruckrollen der Haltevorrichtung kann dadurch verbessert werden.

[0021] Die erste Andruckrolle und/oder die zweite Andruckrolle können ferner profiliert ausgebildet sein. Eine Profilierung kann beispielsweise durch eine Radiusprofilierung ausgebildet sein. Hierdurch kann der zu falzende Kantenbereich besser gehalten werden. Andere Arten von Profilierungen sind jedoch auch möglich. Weiter können die erste Andruckrolle und/oder die zweite Andruckrolle auch zylindrisch ausgebildet sein.

[0022] Zudem können die erste Andruckrolle und/oder die zweite Andruckrolle in Form jeweils eine Hyperboloide ausgebildet sein. Eine hyperboloide Form bedeutet hierbei, dass die Andruckrollen jeweils eine zylindrische Form aufweisen, welche über den gesamten Umfang mittig eine Einschnürung aufweist. Hierdurch kann eine Art Zwangsführung für den zu falzenden Kantenbereich ausgebildet werden, damit dieser nicht durch eine zu hohe Andruckkraft entgegen der Falzrichtung ausweichen kann.

[0023] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend anhand der Beschreibung bevorzugter Ausgestaltungen der Erfindung anhand der nachfolgenden Figuren näher dargestellt.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Rollfalzvorrichtung gemäß der Erfindung beim Falzen eines Kantenbereichs eines Blechteils; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Position der Andruckrollen und der Falzrolle der in Fig. 1 gezeigten Rollfalzvorrichtung zueinander.

[0025] In Fig. 1 ist eine Rollfalzvorrichtung 100 schematisch gezeigt, mittels welcher ein Kantenbereich 10 eines Blechteils 11 gefalzt werden kann. Das Blechteil 11 kann ein Innenblech 12 und ein Außenblech 13 aufweisen, welche durch Falzen des Kantenbereichs 10, welches bei der hier gezeigten Ausgestaltung Teil des Außenblechs 13 ist, miteinander verbunden werden können.

[0026] Die Rollfalzvorrichtung 100 weist einen robotergeführten Rollfalzkopf 14 auf, an welchem eine Falzrolle 15 angeordnet ist, mittels welcher das Falzen des Kantenbereichs 10 des Blechteils 11 erfolgt. Hierfür wird die Falzrolle 15 mittels des Rollfalzkopfes 14 in Falzrichtung R auf dem Kantenbereich 10 des Blechteils 11 bewegt.

[0027] Ferner weist die Rollfalzvorrichtung 100 eine Haltevorrichtung 16 auf, welche dazu dient, das Blechteil 11 beim Falzen in einer definierten Position zu halten, insbesondere festzuhalten, um zu verhindern, dass das Blechteil 11 beim Falzvorgang verrutschen kann. Hierfür ist die Haltevorrichtung 16 derart ausgebildet, dass sie eine Andruckkraft unmittelbar auf den zu falzenden Kantenbereich 10 des Blechteils 11 aufbringen kann.

[0028] Die Haltevorrichtung 16 ist zweigeteilt, so dass an zwei verschiedenen, getrennt voneinander angeordneten Positionen eine Andruckkraft auf den zu falzenden Kantenbereich 10 des Blechteils 11 aufgebracht werden kann. Die Haltevorrichtung 16 ist derart zweigeteilt, dass eine Haltekraft in Falzrichtung R vor und hinter der Falzrolle 15 auf den zu falzenden Kantenbereich 10 des Blechteils 11 aufgebracht werden kann.

[0029] Dafür weist die Haltevorrichtung 16 eine erste Andruckrolle 17 und eine zweite Andruckrolle 18 auf. Die erste Andruckrolle 17 ist in Falzrichtung R vor der Falzrolle 15 angeordnet und die zweite Andruckrolle 18 ist in Falzrichtung R hinter der Falzrolle 15 angeordnet. Die Falzrolle 15 ist damit zwischen den beiden Andruckrollen 17, 18 positioniert. Die Andruckrollen 17, 18 sind dabei jeweils möglichst dicht an der Falzrolle 15 und damit mit einem geringen Abstand zu der Falzrolle 15 positioniert.

[0030] Die Andruckrollen 17, 18 weisen keinen eigenen Antrieb auf, sondern sie drehen sich um ihre Drehachse A_1 , A_2 durch eine Bewegung der Rollfalzkopfes 14 und damit der Falzrolle 15 entlang des zu falzenden Kantenbereichs 10 des Blechteils 11, so dass die Andruckrollen 17, 18 der Bewegung der Falzrolle 15 folgen.

[0031] Die Haltevorrichtung 16 und damit die beiden Andruckrollen 17, 18 sind an dem robotergeführten Rollfalzkopf 14 gelagert und damit an diesem befestigt, so dass die Haltevorrichtung 16 bzw. die Andruckrollen 17, 18 keine eigene Führung bzw. Aufnahmevorrichtung separat zu dem Rollfalzkopf 14 benötigen.

[0032] Die Andruckrollen 17, 18 sind jeweils über ein Aufnahmeelement 19, 20 an dem Rollfalzkopf 14 gelagert bzw. befestigt.

[0033] Dabei ist die erste Andruckrolle 17 mittels eines sich entlang der Drehachse A_1 der ersten Andruckrolle 17 erstreckenden ersten Achselements 21 an dem ersten Aufnahmeelement 19 gehalten. Das erste Achselement

21 ist vor und hinter der ersten Andruckrolle 17 an dem ersten Aufnahmeelement 19 gelagert. Die erste Andruckrolle 17 ist damit beidseitig bzw. zweiseitig gelagert. Das erste Aufnahmeelement 19 umgreift dabei die erste Andruckrolle 17 U-förmig.

[0034] Die zweite Andruckrolle 18 ist mittels eines sich entlang der Drehachse A_2 der zweiten Andruckrolle 18 erstreckenden zweiten Achselements 22 an dem zweiten Aufnahmeelement 20 gehalten. Das zweite Achselement 22 ist vor und hinter der zweiten Andruckrolle 18 an dem zweiten Aufnahmeelement 20 gelagert. Die zweite Andruckrolle 18 ist damit ebenfalls beidseitig bzw. zweiseitig gelagert. Das zweite Aufnahmeelement 20 umgreift dabei die zweite Andruckrolle 18 U-förmig.

[0035] Um eine federnde Lagerung der Andruckrollen 17, 19 erreichen zu können, sind an den Aufnahmeelementen 19, 20 jeweils eine Gasdruckfeder 24, 25 und jeweils rechts und links von der Gasdruckfeder 24, 25 angeordnete Passschrauben 26, 27, 28, 29 mit jeweils einer Gleitlagerführung vorgesehen.

[0036] Befestigt sind sowohl das erste Aufnahmeelement 19 als auch das zweite Aufnahmeelement 20 mittels einer Schraubverbindung an dem Rollfalzkopf 14, insbesondere einem Flansch 23 des Rollfalzkopfes 14, an welchem auch die Falzrolle 15 drehbar gelagert ist.

[0037] Die erste Andruckrolle 17 und die zweite Andruckrolle 18 sind jeweils federnd gelagert.

[0038] Weiter sind die erste Andruckrolle 17 und die zweite Andruckrolle 18 derart gelagert, dass sie jeweils zusammen mit ihren Achselementen 21, 22 relativ zu ihrer Drehachse A_1 , A_2 verkippt werden können, indem eine Kraft auf die Achselemente 21, 22 aufgebracht wird, wie in Fig. 2 durch die Pfeile angedeutet ist.

[0039] Wie sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 2 zu erkennen ist, können die beiden Andruckrollen 17, 18 zueinander geneigt angeordnet sein, indem die zweite Andruckrolle 18, insbesondere die Drehachse A_2 der zweiten Andruckrolle 18 bzw. das zweite Achselement 22, auf welchem die zweite Andruckrolle 18 gelagert ist, in einem Winkel $5^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ geneigt zu der ersten Andruckrolle 17, insbesondere der Drehachse A_1 der ersten Andruckrolle 17 bzw. des ersten Achselements 21, auf welchem die erste Andruckrolle 17 gelagert ist, positioniert werden kann. Die Winkel α ist vorzugsweise beliebig einstellbar und/oder kann sich in Abhängigkeit der Kontur des zu falzenden Kantenbereichs 10 des Blechteils 11 verändern.

[0040] Bei der in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausgestaltung sind nicht nur die Andruckrollen 17, 18 geneigt zueinander ausgebildet, sondern auch die Falzrolle 15 ist geneigt zu den beiden Andruckrollen 17, 18 angeordnet. Die Drehachse A_3 der Falzrolle 15 ist dabei in einem Winkel $10^\circ \leq \beta_1 \leq 90^\circ$ zu der Drehachse A_2 der zweiten Andruckrolle 18 und in einem Winkel $10^\circ \leq \beta_2 \leq 90^\circ$ zu der Drehachse A_1 der ersten Andruckrolle 17 positioniert. Bei der hier gezeigten Ausgestaltung ist der Winkel β_2 größer als der Winkel β_1 , so dass die Neigung der zweiten Andruckrolle 18 zu der Falzrolle 15 größer ist als die Neigung der

ersten Andruckrolle 17 zu der Falzrolle 15.

[0041] Die erste Andruckrolle 17 und/oder die zweite Andruckrolle 18 weisen jeweils eine Lauffläche auf, mit welcher die Andruckrollen 17, 18 auf dem Kantenbereich 10 abrollen. Diese Laufflächen der Andruckrollen 17, 18 können profiliert ausgebildet sein.

[0042] Wie insbesondere in Fig. 2 weiter zu erkennen ist, können die Andruckrollen 17, 18 jeweils die Form eines Hyperboloiden aufweisen, bei welcher die Andruckrollen 17, 18 zylinderförmig, mit einer mittig ausgebildeten Einschnürung ausgebildet sind.

Bezugszeichenliste

[0043]

100	Rollfalzvorrichtung
10	Kantenbereich
11	Blechteil
12	Innenblech
13	Außenblech
14	Rollfalzkopf
15	Falzrolle
16	Haltevorrichtung
17	Erste Andruckrolle
18	Zweite Andruckrolle
19	Erstes Aufnahmeelement
20	Zweites Aufnahmeelement
21	Erstes Achselement
22	Zweites Achselement
23	Flansch
24	Gasdruckfeder
25	Gasdruckfeder
26	Passschraube mit Gleitlagerführung
27	Passschraube mit Gleitlagerführung
28	Passschraube mit Gleitlagerführung
29	Passschraube mit Gleitlagerführung
R	Falzrichtung
A1	Erste Drehachse
A2	Zweite Drehachse
α	Neigungswinkel
β_1	Neigungswinkel
β_2	Neigungswinkel

Patentansprüche

1. Rollfalzvorrichtung (100) zum Falzen eines Kantenbereichs (10) eines Blechteils (11), mit einem robotergeführten Rollfalzkopf (14), welcher eine in Falzrichtung (R) entlang des zu falzenden Kantenbereichs (10) des Blechteils (11) bewegbare Falzrolle (15) aufweist, und einer Haltevorrichtung (16) zum Halten des Blechteils (11) in einer definierten Position, mittels welcher eine Andruckkraft unmittelbar auf den Kantenbereich (10) des Blechteils (11) aufbringbar ist,

- wobei die Haltevorrichtung (16) eine erste Andruckrolle (17), welche in Falzrichtung (R) vor der Falzrolle (15) angeordnet ist, und eine zweite Andruckrolle (18), welche in Falzrichtung (R) hinter der Falzrolle (15) angeordnet ist, aufweist, wobei die Haltevorrichtung (16) an dem robotergeführten Rollfalzkopf (14) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Andruckrolle (18) in einem Winkel $5^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ geneigt zu der ersten Andruckrolle (17) positionierbar ist.
2. Rollfalzvorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Andruckrolle (17) und/oder die zweite Andruckrolle (18) federnd gelagert sind.
 3. Rollfalzvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Andruckrolle (17) und/oder die zweite Andruckrolle (18) relativ zu ihrer Drehachse (A_1 , A_2) verkippbar sind.
 4. Rollfalzvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Andruckrolle (17) mittels eines sich entlang der Drehachse (A_1) der ersten Andruckrolle (17) erstreckenden ersten Achselement (21) an einem ersten Aufnahmeelement (19) gehalten ist, wobei das erste Achselement (21) vor und hinter der ersten Andruckrolle (17) an dem ersten Aufnahmeelement (19) gelagert ist.
 5. Rollfalzvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Andruckrolle (18) mittels eines sich entlang der Drehachse (A_2) der zweiten Andruckrolle (18) erstreckenden zweiten Achselement (22) an einem zweiten Aufnahmeelement (20) gehalten ist, wobei das zweite Achselement (22) vor und hinter der zweiten Andruckrolle (18) an dem zweiten Aufnahmeelement (20) gelagert ist.
 6. Rollfalzvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Andruckrolle (17) und/oder die zweite Andruckrolle (18) profiliert ausgebildet sind.
 7. Rollfalzvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Andruckrolle (17) und/oder die zweite Andruckrolle (18) in Form jeweils eines Hyperboloiden ausgebildet sind.
 8. Verfahren zum Falzen eines Kantenbereichs (10) eines Blechteils (11), bei welchem eine Falzrolle (15) eines robotergeführten Rollfalzkopfes (14) in Falzrichtung (R) entlang des zu falzenden Kantenbereichs (10) des Blechteils (11) bewegt wird und das

Blechteil (11) bei der Bewegung der Falzrolle (15) in Falzrichtung (R) mittels einer ersten Andruckrolle (17), welche in Falzrichtung (R) vor der Falzrolle (15) angeordnet ist, und einer zweiten Andruckrolle (18), welche in Falzrichtung (R) hinter der Falzrolle (15) angeordnet ist, aufweisenden Haltevorrichtung (16), welche an dem robotergeführten Rollfalzkopf (14) gelagert ist, in einer definierten Position gehalten wird, indem mittels der Haltevorrichtung (16) eine Andruckkraft unmittelbar auf den Kantenbereich (10) des Blechteils (11) aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Andruckrolle (18) in einem Winkel $5^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ geneigt zu der ersten Andruckrolle (17) positionierbar ist..

Claims

1. Roller hemming device (100) for hemming an edge region (10) of a sheet metal part (11), with a robot-guided roller hemming head (14) which has a hemming roller (15) movable in the hemming direction (R) along the edge region (10) of the sheet-metal part (11) to be hemmed, and with a holding device (16) for holding the sheet-metal part (11) in a defined position, by means of which a pressing force can be applied directly to the edge region (10) of the sheet-metal part (11), wherein the holding device (16) has a first pressure roller (17), which is arranged in front of the hemming roller (15) in the hemming direction (R), and a second pressure roller (18), which is arranged behind the hemming roller (15) in the hemming direction (R), wherein the holding device (16) is mounted on the robot-guided roller hemming head (14), **characterized in that** the second pressure roller (18) can be positioned at an angle $5^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ inclined with respect to the first pressure roller (17).
2. Roller hemming device (100) according to claim 1, **characterized in that** the first pressure roller (17) and/or the second pressure roller (18) are spring-mounted.
3. Roller hemming device (100) according to one of claims 1 and 2, **characterized in that** the first pressure roller (17) and/or the second pressure roller (18) are tiltable relative to their axis of rotation (A_1 , A_2).
4. Roller hemming device (100) according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the first pressure roller (17) is held on a first receiving element (19) by means of a first axle element (21) extending along the axis of rotation (A_1) of the first pressure roller (17), wherein the first axle element (21) is mounted on the first receiving element (19) in front of and behind the first pressure roller (17).
5. Roller hemming device (100) according to one of

claims 1 to 4, **characterized in that** the second pressure roller (18) is held on a second receiving element (20) by means of a second axle element (22) extending along the axis of rotation (A_2) of the second pressure roller (18), wherein the second axle element (22) is mounted on the second receiving element (20) in front of and behind the second pressure roller (18).

6. Roller hemming device (100) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the first pressure roller (17) and/or the second pressure roller (18) are formed profiled.
7. Roller hemming device (100) according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the first pressure roller (17) and/or the second pressure roller (18) are each formed in the form of a hyperboloid.
8. Method for hemming an edge region (10) of a sheet-metal part (11), in which a hemming roller (15) of a robot-guided roller hemming head (14) is moved in the hemming direction (R) along the edge region (10) of the sheet-metal part (11) to be hemmed, and, during the movement of the hemming roller (15) in the hemming direction (R), the sheet-metal part (11) is held in a defined position by means of a holding device (16) mounted on the robot-guided roller hemming head (14) and having a first pressure roller (17), which is arranged in front of the hemming roller (15) in the hemming direction (R), and a second pressure roller (18), which is arranged behind the hemming roller (15) in the hemming direction (R), by applying a pressure force directly to the edge region (10) of the sheet-metal part (11) by means of the holding device (16), **characterized in that** the second pressure roller (18) can be positioned at an angle of $5^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ inclined with respect to the first pressure roller (17).

Revendications

1. Dispositif de pliage à rouleaux (100) pour plier une zone de bord (10) d'une pièce en tôle (11), comportant une tête de pliage à rouleaux (14) guidée par robot, qui présente un rouleau de pliage (15) mobile dans le sens du pliage (R) le long de la zone de bord (10) de la pièce en tôle (11) à plier et un dispositif de maintien (16) pour maintenir la pièce en tôle (11) dans une position définie, au moyen duquel une force de pression peut être appliquée directement sur la zone de bord (10) de la pièce en tôle (11), dans lequel le dispositif de maintien (16) comporte un premier rouleau de pression (17), qui est disposé devant le rouleau de pliage (15) dans la direction de pliage (R), et un deuxième rouleau de pression (18), qui est disposé derrière rouleau de pliage (15) dans

la direction de pliage (R), dans lequel le dispositif de maintien (16) est monté sur la tête de pliage (14) à rouleaux guidée par robot, **caractérisé en ce que** le deuxième rouleau de pression (18) est incliné d'un angle de $5^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ pour que le premier rouleau de pression (17) puisse être positionné.

2. Dispositif de pliage à rouleaux (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier rouleau de pression (17) et/ou le deuxième rouleau de pression (18) sont montés élastiquement.
3. Dispositif de pliage à rouleaux (100) selon une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le premier rouleau de pression (17) et/ou le deuxième rouleau de pression (18) sont inclinables par rapport à leur axe de rotation (A_1 , A_2).
4. Dispositif de pliage à rouleaux (100) selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le premier rouleau de pression (17) est maintenu à un premier élément de réception (19) au moyen d'un premier élément d'essieu (21) s'étendant le long de l'axe de rotation (A_1) du premier rouleau de pression (17), dans lequel le premier élément d'essieu (21) est monté sur le premier élément de réception (19) devant et derrière le premier rouleau de pression (17).
5. Dispositif de pliage à rouleaux (100) selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le deuxième rouleau de pression (18) est maintenu à un deuxième élément de réception (22) au moyen d'un deuxième élément d'essieu (22) s'étendant le long de l'axe de rotation (A_2) du deuxième rouleau de pression (18), sachant que le deuxième élément d'essieu (22) est monté sur le deuxième élément de réception (20) devant et derrière le deuxième rouleau de pression (18).
6. Dispositif de pliage à rouleaux (100) selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le premier rouleau de pression (17) et/ou le deuxième rouleau de pression (18) sont profilés.
7. Dispositif de pliage à rouleaux (100) selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le premier rouleau de pression (17) et/ou le deuxième rouleau de pression (18) sont conçus chacun sous la forme d'un hyperboloïde.
8. Procédé de pliage d'une zone de bord (10) d'une pièce en tôle (11), dans lequel un rouleau de pliage (15) d'une tête de pliage à rouleaux (14) guidée par robot est déplacé dans la direction de pliage (R) le long de la zone de bord (10) de la pièce en tôle (11) à plier et de la pièce en tôle (11) lors du déplacement du rouleau de pliage (15) dans la direction de pliage (R) au moyen d'un premier rouleau de pression (17),

qui est disposé devant le rouleau de pliage (15) dans la direction de pliage (R), et un deuxième rouleau de pression (18), qui est disposé derrière le rouleau de pliage (15) dans la direction de pliage (R), qui comporte un dispositif de maintien (16) dans lequel la tête de sertissage à rouleau (14) guidée par robot est maintenue dans une position définie au moyen du dispositif de maintien (16), en appliquant une force de pression directement sur la zone de bord (10) de la pièce en tôle (11), **caractérisé en ce que** le deuxième rouleau de pression (18) peut être positionné à une inclinaison de $5^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ par rapport au premier rouleau de pression (17).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

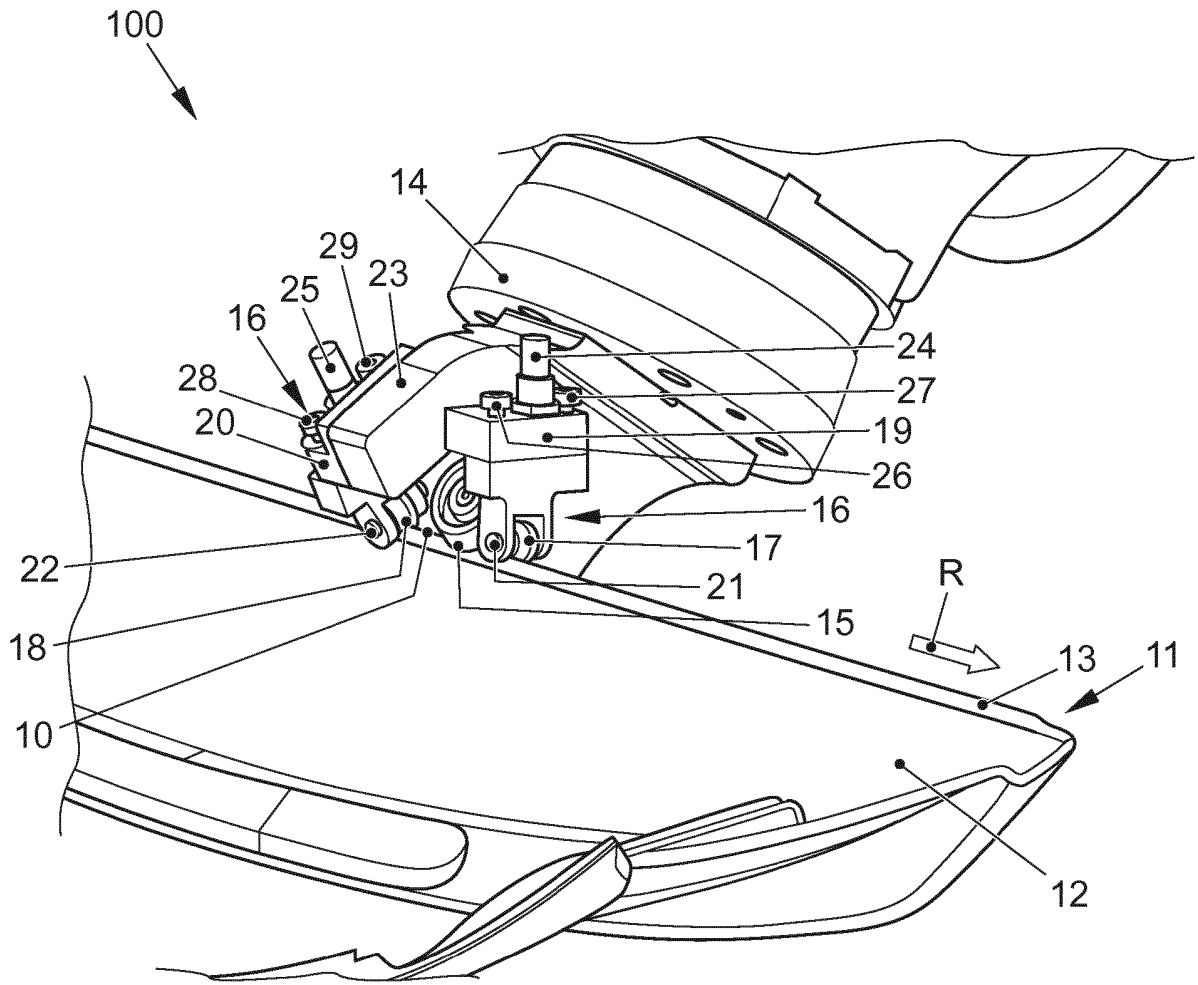


FIG. 1

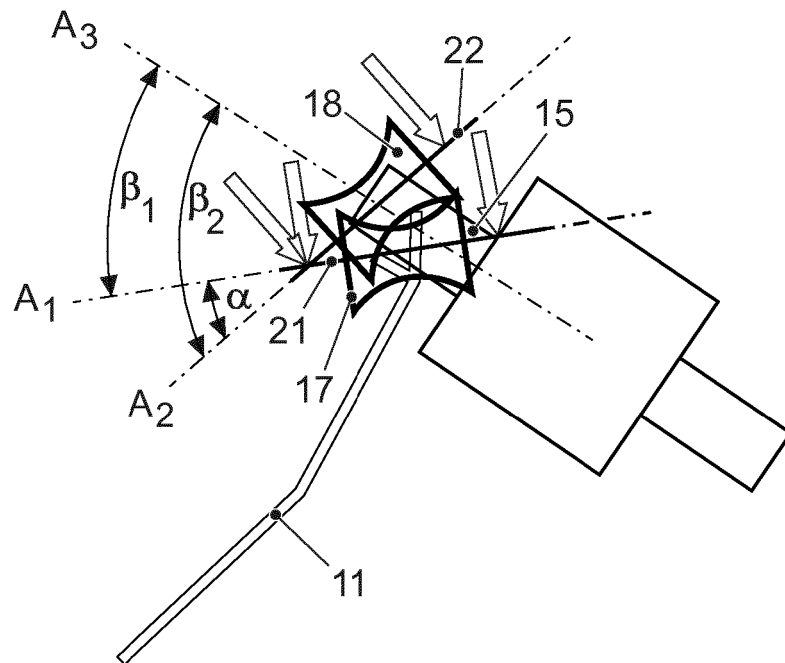


FIG. 2

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 1097759 A1 [0003] [0007]
- US 5623805 A [0004]
- EP 1685915 A1 [0005]
- DE 102004016385 B3 [0006]
- DE 102012004054 A1 [0008]