

(19)



(11)

EP 3 858 512 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.2021 Patentblatt 2021/31

(51) Int Cl.:
B21D 37/02 (2006.01) B21D 39/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20213769.1**

(22) Anmeldetag: **14.12.2020**

(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:
KH MA MD TN

- **Hochschule Heilbronn**
74081 Heilbronn (DE)

(72) Erfinder:

- **Birkert, Arndt**
74626 Bretzfeld (DE)
- **Nowack, Moritz**
67117 Limburgerhof (DE)
- **Straub, Markus**
74182 Obersulm (DE)

(30) Priorität: **31.01.2020 DE 102020201185**

(71) Anmelder:

- **inigence gmbh**
74626 Bretzfeld (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)

(54) FALZVORRICHTUNG ZUR FALZBEARBEITUNG EINER BLECHBAUGRUPPE

(57) 2.1 Eine derartige Falzvorrichtung mit einem Falzbett, an dessen Oberseite eine Falzbettkontur ausgebildet und zur Aufnahme wenigstens eines Blechbauteils der Blechbaugruppe vorgesehen ist, und mit einem Grundgestell, auf welchem das Falzbett abgestützt ist, ist bekannt.

2.2 Erfindungsgemäß ist wenigstens eine der Falzbettkontur zugeordnete Einstelleinrichtung vorgesehen, die an dem Grundgestell abgestützt ist und wenigstens ein

Stellelement aufweist, das relativ zu dem Grundgestell zwischen unterschiedlichen Stellpositionen stellbeweglich ist und kraftübertragend an einer Unterseite des Falzbetts angreift, wobei das Falzbett zur Einstellung der Falzbettkontur mittels einer Stellbewegung des Stellelements in unterschiedliche Deformationszustände deformierbar ist.

2.3 Einsatz beim Falzen einer Blechbaugruppe.

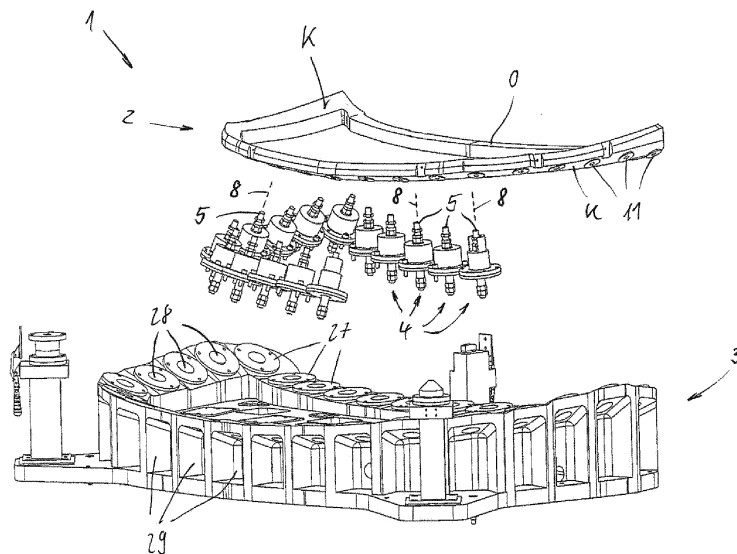


Fig. 2

EP 3 858 512 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Falzvorrichtung zur Falzbearbeitung einer Blechbaugruppe, mit einem Falzbett, an dessen Oberseite eine Falzbettkontur ausgebildet und zur Aufnahme wenigstens eines Blechbauteils der Blechbaugruppe vorgesehen ist, und mit einem Grundgestell, auf welchem das Falzbett abgestützt ist.

[0002] Eine derartige Falzvorrichtung ist beispielsweise aus der DE 10 2015 220 540 A1 bekannt und zur Falzbearbeitung einer Blechbaugruppe einer Fahrzeugkarosserie vorgesehen. Bei einer solchen Falzbearbeitung wird auf grundsätzlich bekannte Weise eine randseitige, linienförmige Fügeverbindung zwischen unterschiedlichen Blechbauteilen der Blechbaugruppe hergestellt. Die bekannte Falzvorrichtung weist ein Falzbett auf, an dessen Oberseite eine Falzbettkontur ausgebildet ist, welche wenigstens eines der Blechbauteile positionierend aufnimmt. Die Falzvorrichtung weist zudem ein als Basis bezeichnetes Grundgestell auf, auf welchem das Falzbett abgestützt ist.

[0003] Jedenfalls im Bereich der Karosseriefertigung ist es gängige Praxis, dass die Falzbettkontur gemäß einer angestrebten Sollgeometrie des an ihr aufzunehmenden Blechbauteils ausgeformt ist. Diese Sollgeometrie wird üblicher Weise auch als Nullgeometrie bezeichnet.

[0004] Weiter ist allgemein bekannt, dass bei einer ziehtechnischen Einzelteilerfertigung von Blechbauteilen rückfederungsbedingte Maß- und Formabweichungen von der Nullgeometrie auftreten können. Solche rückfederungsbedingten Abweichungen auf Ebene der einzelnen Blechbauteile können zu Problemen bei der Falzbearbeitung und letztlich zu Maß- und Formabweichungen der mittels der Falzbearbeitung aus den unterschiedlichen Blechbauteilen zusammengefügt Blechbaugruppe führen.

[0005] Maßnahmen zur Verbesserung der Maß- und Formhaltigkeit der Blechbaugruppe setzen üblicherweise auf Ebene der Einzelteilerfertigung an. Hierfür können beispielsweise die bei der Einzelteilerfertigung verwendeten Ziehwerkzeuge zur Korrektur der rückfederungsbedingten Abweichungen der Blechbauteile unter Verwendung grundsätzlich bekannter Verfahren geometrisch angepasst werden. Dies ist zeit- und kostenintensiv.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Falzvorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die eine verbesserte Falzbearbeitung der Blechbaugruppe hinsichtlich einer zu erreichenden Maß- und Formhaltigkeit ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass eine der Falzbettkontur zugeordnete Einstelleinrichtung vorgesehen ist, die an dem Grundgestell abgestützt ist und wenigstens ein Stellelement aufweist, das relativ zu dem Grundgestell zwischen unterschiedlichen Stellpositionen stellbeweglich ist und kraftübertragend an einer Unterseite des Falzbetts angreift, wobei das Falzbett zur Einstellung der Falzbettkontur mittels einer Stellbewe-

gung des Stellelements in unterschiedliche Deformationszustände deformierbar ist. Durch die erfindungsgemäße Lösung wird eine auf Ebene der Falzbearbeitung ansetzende Korrektur etwaiger rückfederungsbedingter Maß- und/oder Formabweichungen ermöglicht. Hierdurch kann insbesondere eine zeit- und kostenintensive Korrektur auf Ebene der Einzelteilerfertigung der Blechbaugruppe vermieden werden. Zudem kann durch die erfindungsgemäße Lösung eine an sich maß- und formgenaue Baugruppe an eine benachbarte Baugruppe angepasst werden, um bei einem Zusammenführen der Baugruppen eine verbesserte Fugenqualität zu erhalten. Eine solche Vorgehensweise kommt beispielsweise dann in Frage, wenn eine Anpassung der benachbarten Baugruppe deutlich teurer wäre. Die Korrektur erfolgt mittels einer Einstellung der Falzbettkontur, die auch als geometrische Veränderung oder geometrische Anpassung der Falzbettkontur bezeichnet werden kann. Dabei kann die Falzbettkontur beispielsweise mit dem Ziel einer verbesserten Aufnahme und/oder Positionierung des Blechbauteils an dessen tatsächlich vorliegende Ist-Geometrie eingestellt werden. Die Einstellung der Falzbettkontur erfolgt vorzugsweise gemäß einer im Rahmen dieser Anmeldung nicht näher beschriebenen Einstellspezifikation, die beispielsweise auf Grundlage von Erfahrungswerten, Messwerten und/oder Simulationsergebnissen erstellt sein kann. Die Einstellung der Falzbettkontur erfolgt mittels einer gezielten elastischen und/oder elastisch-plastischen Deformation des Falzbetts, wobei hierfür erfindungsgemäß die wenigstens eine Einstelleinrichtung vorgesehen ist. Die Deformation des Falzbetts erfolgt unter Einwirkung des wenigstens einen Stellelements der Einstelleinrichtung, das zu diesem Zweck kraftübertragend an der Unterseite des Falzbetts angreift und relativ zu dem Grundgestell zwischen den unterschiedlichen Stellpositionen verlagerbar ist. Infolgedessen ist das Falzbett in Abhängigkeit der Stellbewegung des wenigstens einen Stellelements deformierbar. Hierdurch nimmt das Falzbett beispielsweise in einer ersten Stellposition des Stellelements einen ersten Deformationszustand ein und nimmt in einer zweiten Stellposition des wenigstens einen Stellelements einen zweiten Deformationszustand ein. Je nach Deformationszustand des Falzbetts ändert sich die an der Oberseite des Falzbetts ausgebildete Falzbettkontur, wodurch letztlich die besagte Einstellbarkeit derselben erreicht ist. Das Falzbett ist vorzugsweise aus Stahl oder Grauguss gefertigt. Vorzugsweise ist das Falzbett - im Sinne einer Starrkörperbewegung - relativ zu dem Grundgestell unverschieblich wenigstens mittelbar an demselben befestigt. Die besagte Deformation des Falzbetts ist somit nicht etwa mit einer Starrkörperbewegung des Falzbetts gegenüber dem Grundgestell zu verwechseln, bei welcher eine translatorische und/oder rotatorische Verlagerung des gesamten Falzbetts stattfindet. Die Falzbettkontur ist an der Oberseite des Falzbetts ausgebildet und dient einer positionierenden Aufnahme des wenigstens einen Blechbauteils der Blechbaugruppe. Die Falzbettkontur

kann insbesondere auch als Wirkfläche bezeichnet werden. In einem nicht deformierten Zustand des Falzbetts entspricht die Falzbettkontur vorzugsweise der Nullgeometrie des aufzunehmenden Blechbauteils. Die Falzbettkontur ist daher vorzugsweise gemäß der angestrebten Nullgeometrie des Blechbauteils gefertigt und kann ausgehend von dieser Nullgeometrie geometrisch angepasst, d. h. eingestellt werden. Das Grundgestell dient der lasttragenden Abstützung des Falzbetts und der wenigstens einen Einstelleinrichtung und ggf. weiterer Bauteile und/oder Abschnitte der Falzvorrückung. Das Grundgestell kann insbesondere als Gussbauteil oder Stahlplattenkonstruktion gefertigt sein. Das wenigstens eine Stellelement ist wenigstens mittelbar an dem Grundgestell und andernfalls wenigstens mittelbar an der Unterseite des Falzbetts abgestützt, bevorzugt fest an dieselbe angefügt. Das Stellelement kann translatorisch und/oder rotatorisch stellbeweglich sein. Die Stellbeweglichkeit kann entlang und/oder um wenigstens eine Stellachse gegeben sein. Die Stellbewegung des wenigstens einen Stellelements bewirkt - je nach Richtung der Stellbewegung - eine Zug- und/oder Druckkraftbeaufschlagung des Falzbetts, wodurch die besagte Deformation hervorgerufen wird. Mit anderen Worten ausgedrückt, wird das Falzbett infolge einer solchen Kraftbeaufschlagung wenigstens lokal, nämlich in dem Bereich des Falzbetts, in welchem das wenigstens eine Stellelement angreift, nach oben gedrückt und/oder nach unten gezogen. Je nach Richtung und/oder Umfang der Stellbewegung sind hierdurch unterschiedliche Deformationszustände und damit Falzbettkonturen einstellbar.

[0008] In Ausgestaltung der Erfindung greift das wenigstens eine Stellelement druckkraftübertragend und zugkraftübertragend an der Unterseite des Falzbetts an. Dementsprechend erfolgt eine Kraftübertragung zum Zwecke der Deformation des Falzbetts nicht lediglich in eine Richtung der Stellbewegung. Vielmehr kann das Falzbett unter Einwirkung des wenigstens einen Stellelements sowohl gedrückt als auch gezogen werden.

[0009] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das wenigstens eine Stellelement wenigstens entlang einer Stellachse translatorisch stellbeweglich. Eine solche translatorische Stellbeweglichkeit ist mit konstruktiv einfachen und robusten Mitteln umsetzbar. Die wenigstens eine Stellachse kann insbesondere senkrecht oder schräg zur Unterseite und/oder der Falzbettkontur ausgerichtet sein.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die wenigstens eine Stellachse coaxial zu einer Normalenrichtung der Falzbettkontur ausgerichtet. Die Erfinder haben erkannt, dass durch eine solche Ausrichtung der wenigstens einen Stellachse eine besonders vorteilhafte Einstellbarkeit der Falzbettkontur erreicht werden kann. Sofern mehrere Stellelemente an unterschiedlichen Stellen der Unterseite des Falzbetts angreifen, sind diese vorzugsweise jeweils coaxial zu der Normalenrichtung der Falzbettkontur an der jeweiligen Stelle ausgerichtet.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist

die wenigstens eine Einstelleinrichtung wenigstens ein Gelenklager auf, mittels dessen das wenigstens eine Stellelement um wenigstens eine Gelenkachse relativ zu dem Grundgestell gelenkbeweglich gelagert ist. Das wenigstens eine Gelenklager wirkt einem ungewollten Verspannungszustand zwischen dem Grundgestell und dem Falzbett entgegen. Durch die gelenkbewegliche Lagerung des wenigstens einen Stellelements kann das Stellelement - hinsichtlich einer Orientierung der Stellbewegung - gleichsam dem sich einstellenden Deformationszustand des Falzbetts nachgeführt werden, wodurch die besagten Verspannungszustände vermieden werden. Solche Verspannungszustände können sich negativ auf eine erreichbare Qualität der Einstellung der Falzbettkontur auswirken. Die wenigstens eine Gelenkachse ist vorzugsweise senkrecht zur Stellbewegung des wenigstens einen Stellelements ausgerichtet.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das wenigstens eine Gelenklager als Kugelgelenklager gestaltet und gestattet eine räumliche Gelenkbeweglichkeit des wenigstens einen Stellelements. Ein solches Kugelgelenklager weist einen kugelähnlichen Gelenkkopf auf, der mit einer kugelkalottenförmigen Gelenkpfanne zusammenwirkt. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung können die vorbeschriebenen ungewollten Verspannungszustände in nochmals verbesserter Weise vermieden werden. Vorzugsweise ist eine Lageranordnung vorgesehen, die sowohl die Stellbeweglichkeit als auch die Gelenkbeweglichkeit des wenigstens einen Stellelements in kombinierter Weise gestattet. Eine solche Lageranordnung kann insbesondere als sphärisches Axiallager gestaltet sein, oder wenigstens ein solches sphärisches Axiallager aufweisen.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die wenigstens eine Einstelleinrichtung ein fest mit dem Grundgestell verbundenes Lagergehäuse auf, in welchem das wenigstens eine Stellelement stellbeweglich und/oder gelenkbeweglich gelagert ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache Konstruktion und Montage. Denn das wenigstens eine Stellelement ist nicht etwa unmittelbar an dem Grundgestell stell- und/oder gelenkbeweglich gelagert. Stattdessen ist hierfür das Lagergehäuse vorgesehen. Das Lagergehäuse ist vorzugsweise mittels wenigstens einer Schraubverbindung an das Grundgestell angefügt.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das wenigstens eine Stellelement ein zwischen den unterschiedlichen Stellpositionen schraubbeweglicher Stellzylinder. Der Stellzylinder greift einends an der Unterseite des Falzbetts an. An einem dem Falzbett abgewandten Bereich des Stellzylinders ist dieser schraubbeweglich an dem Grundgestell oder in dem Lagergehäuse gelagert, sofern ein solches vorgesehen ist. Die Stellbewegung des Stellzylinders erfolgt entlang seiner Längsachse und somit in axialer Richtung. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung kann ein konstruktiv einfacher und besonders robuster Aufbau erreicht werden.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind

mehrere, insbesondere baugleiche, Einstelleinrichtungen vorgesehen, wobei die Stellelemente der mehreren Einstelleinrichtungen an unterschiedlichen Bereichen der Unterseite des Falzbetts angreifen und voneinander unabhängig stellbeweglich sind. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung kann eine verbesserte Einstellbarkeit der Falzbettkontur erreicht werden. Denn die mehreren Stellelemente greifen an den unterschiedlichen Bereichen der Unterseite an, so dass das Falzbett nicht lediglich "lokal" in einem Bereich, sondern vielmehr "regional" und/oder "global" deformierbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt können im Vergleich zu einer Einstellung mit lediglich einer Einstelleinrichtung deutlich mehr unterschiedliche Deformationszustände und damit Falzbettkonturen eingestellt werden. Dabei bildet jedes Stellelement gleichsam einen "Freiheitsgrad" der Einstellbarkeit. Vorzugsweise sind die mehreren Einstelleinrichtungen baugleich gestaltet, wodurch eine nochmals vereinfachte Konstruktion und ein besonders kostengünstiger Aufbau der Falzvorrichtung erreicht werden kann.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das Falzbett ausschließlich über die mehreren Einstelleinrichtungen auf dem Grundgestell abgestützt. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung kann auf zusätzliche Last tragende Bauteile zur Abstützung des Falzbetts an dem Grundgestell verzichtet werden. Vielmehr erfolgt die Abstützung des Falzbetts allein über die mehreren Einstelleinrichtungen. Hierdurch kann eine besonders einfache Konstruktion erreicht werden.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind das Falzbett und die Stellbeweglichkeit des wenigstens einen Stellelements in einer aufeinander abgestimmten Weise dimensioniert, so dass in den unterschiedlichen Stellpositionen des wenigstens einen Stellelements jeweils eine wenigstens weitgehend, vorzugsweise vollständig, reversible Deformation des Falzbetts erreicht ist. Grundsätzlich können die unter Einwirkung des wenigstens einen Stellelements hervorgerufenen Deformationen des Falzbetts elastisch und/oder elastisch-plastisch sein, wobei bei dieser Ausgestaltung der Erfindung eine wenigstens weitgehend elastische, vorzugsweise vollständig elastische, Deformation vorgesehen ist. Zu diesem Zweck sind das Falzbett hinsichtlich seiner Nachgiebigkeit zum einen und zum anderen der Umfang der Stellbeweglichkeit konstruktiv aufeinander abgestimmt. Hierdurch wird vermieden, dass bei einer maximalen Stellbewegung plastische Deformationen des Falzbetts auftreten. Infolge solcher plastischer Deformationen ist die Falzbettkontur praktisch lediglich einmal einstellbar. Zudem können plastische Deformationen der Falzbettkontur dazu führen, dass eine Abwicklungslänge der Falzbettkontur und eine Abwicklungslänge des aufzunehmenden Blechbauteils nicht mehr übereinstimmen, was als grundsätzlich problematisch erachtet werden kann. Da bei dieser Ausgestaltung der Erfindung eine wenigstens weitgehend, vorzugsweise vollständig, reversible Deformation des Falzbetts erreicht ist, kann die Falzbettkontur dementsprechend mehrfach und auf un-

terschiedliche Weise eingestellt werden, sofern dies notwendig sein sollte. Die abgestimmte Dimensionierung des Falzbetts und der Stellbeweglichkeit kann beispielsweise auf der Grundlage von Erfahrungswerten, Messwerten und/oder Simulationsergebnissen erfolgen. Es versteht sich, dass die konstruktive Auslegung des Falzbetts auch unter Berücksichtigung der beim Falzen auftretenden Prozesskräfte erfolgt. Insoweit ist wünschenswert, dass die beim Falzen auftretenden Deformationen des Falzbetts möglichst gering sind. Dennoch soll eine ausreichende Formnachgiebigkeit für die gewünschte Einstellbarkeit gegeben sein. Demnach gilt es hier - beispielsweise auf Grundlage der besagten Erfahrungswerte, Messwerte und/oder Simulationsergebnisse - eine Art Kompromiss und/oder ein Optimum zu finden.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist das Falzbett wenigstens eine definierte Schwächung auf, mittels derer - im Vergleich zu einem gedachten ungeschwächten Zustand - eine erhöhte Formnachgiebigkeit des Falzbetts unter Einwirkung des wenigstens einen Stellelements erreicht ist. Durch die erhöhte Formnachgiebigkeit des Falzbetts kann dasselbe unter Einwirkung vergleichsweise geringerer Stellkräfte des wenigstens einen Stellelements in die unterschiedlichen Deformationszustände deformiert werden. Hierdurch kann die Konstruktion weniger massiv und damit Material sparend ausgelegt werden, wodurch letztlich Kosten eingespart werden können. Die wenigstens eine Schwächung kann werkstoff- und/oder gestaltungsbedingt sein. Die wenigstens eine Schwächung kann beispielsweise in Form einer Bohrung, Ausnehmung, Ausklinkung, Querschnittsverjüngung oder dergleichen gestaltet sein.

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine oberhalb des Falzbetts angeordnete Niederhaltereinrichtung vorgesehen, die einen an dem Grundgestell abgestützten Niederhalterrahmen und mehrere Niederhalterelemente aufweist, die zum Niederhalten der Blechbaugruppe vorgesehen und an dem Niederhalterrahmen befestigt sind, wobei die Niederhalterelemente mittels jeweils eines Führungselements zwischen unterschiedlichen Befestigungspositionen relativ zu dem Niederhalterrahmen geführt sind. Die Funktion und der grundsätzliche Aufbau einer solchen Niederhaltereinrichtung sind dem Stand der Technik als solches bekannt. Allerdings ist bei dieser Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Niederhalterelemente in einer auf die mittels der wenigstens einen Einstelleinrichtung eingestellten Falzbettkontur abgestimmten Weise in unterschiedlichen Positionen an dem Niederhalterrahmen befestigbar sind. Hierzu ist den Niederhalterelementen jeweils ein Führungselement zugeordnet. Mittels des Führungselements ist das jeweilige Niederhalterelement zwischen den unterschiedlichen Befestigungspositionen geführt. Die Führungselemente können jeweils insbesondere in Form einer Führungsnut, einer Langlochbohrung oder dergleichen ausgebildet sein.

[0020] Die Erfindung betrifft zudem eine Einstelleinrichtung für eine Falzvorrichtung mit einem Falzbett und

einem Grundgestell, auf welchem das Falzbett abgestützt ist, aufweisend wenigstens ein Stellelement, das - in einem betriebsfertig an der Falzvorrichtung montierten Zustand - relativ zu dem Grundgestell zwischen unterschiedlichen Stellpositionen stellbeweglich ist und kraftübertragend an einer Unterseite des Falzbetts angreift.

Zur Vermeidung von Wiederholungen wird im Hinblick auf die Merkmale der Einstelleinrichtung sowie weitere Ausgestaltungen auf die diesbezügliche Beschreibung im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Falzvorrichtung und deren Ausgestaltung Bezug genommen.

[0021] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, das anhand der Zeichnungen dargestellt ist.

- Fig. 1 zeigt in schematischer Perspektivdarstellung eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Falzvorrichtung,
- Fig. 2 die Falzvorrichtung nach Fig. 1 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung unter zeichnerischer Ausblendung einzelner Bauteile und/oder Abschnitte,
- Fig. 3 in perspektivischer Detaildarstellung ein Falzbett der Falzvorrichtung nach den Fig. 1 und 2, wobei das Falzbett zwei unterschiedliche Deformationszustände einnimmt, die zeichnerisch überlagert und skaliert dargestellt sind,
- Fig. 4 eine vergrößerte Detaildarstellung des Falzbetts nach Fig. 3 im Bereich einer mechanischen Schwächung,
- Fig. 5, 6 jeweils in einer schematischen Längsschnittdarstellung eine Einstelleinrichtung der Falzvorrichtung nach den Fig. 1 und 2 mit einem stell- und gelenkbeweglichen Stellelement, wobei das Stellelement unterschiedlich gelenkbeweglich verlagert ist, und
- Fig. 7 die Falzbettvorrichtung nach den Fig. 1 und 2 in einer weiteren schematischen Perspektivdarstellung unter zeichnerischer Ausblendung einzelner Bauteile und/oder Abschnitte, wobei eine oberhalb des Falzbetts angeordnete Niederhaltereinrichtung vorgesehen ist.

[0022] Gemäß Fig. 1 ist eine Falzvorrichtung 1 zur Falzbearbeitung einer zeichnerisch nicht dargestellten Blechbaugruppe einer Fahrzeugkarosserie vorgesehen und weist ein Falzbett 2 auf, das auf noch näher beschriebene Weise an einem Grundgestell 3 abgestützt ist. Die Blechbaugruppe ist beispielsweise eine Motorhaube

oder eine Fahrzeugaufhängung. Das Falzbett 2 weist eine Oberseite O und eine Unterseite U auf (Fig. 2, 3). An der Oberseite O des Falzbetts 2 ist eine Falzbettkontur K ausgebildet. Zur Falzbearbeitung der Blechbaugruppe wird - wie im Stand der Technik üblich - zunächst ein als Außenteil bezeichnetes Blechbauteil der Blechbaugruppe auf die Oberseite O des Falzbetts 2 aufgelegt. In einem als "Schachteln" bezeichneten weiteren Schritt wird ein weiteres Blechbauteil, das als Innenteil bezeichnet werden kann, auf das bereits auf dem Falzbett 2 positionierte Außenteil aufgelegt. In einem weiteren Schritt wird das Innenteil mittels einer Niederhaltereinrichtung N (vgl. Fig. 7) auf grundsätzlich bekannte Weise fixiert, wobei die Niederhaltereinrichtung N vorliegend nicht zwingend Bestandteil der Falzvorrichtung 1 sein muss. Hiernach werden das Außenteil und das Innenteil mittels Falzens randseitig linienförmig zusammengefügt. Hierfür geeignete Verfahren sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt und werden daher an dieser Stelle nicht näher beschrieben.

[0023] Weiter weist die Falzvorrichtung 1 wenigstens eine der Falzbettkontur K zugeordnete Einstelleinrichtung 4 auf. Die wenigstens eine Einstelleinrichtung 4 ist an dem Grundgestell 3 abgestützt und weist wenigstens ein Stellelement 5 auf. Das wenigstens eine Stellelement 5 ist relativ zu dem Grundgestell 3 zwischen unterschiedlichen Stellpositionen stellbeweglich und greift kraftübertragend an der Unterseite U des Falzbetts 2 an. Hierdurch ist das Falzbett 2 zur Einstellung der Falzbettkontur K mittels einer Stellbewegung des wenigstens einen Stellelements 5 in unterschiedliche Deformationszustände D1, D2 deformierbar (vgl. Fig. 3).

[0024] Bei der gezeigten Ausführungsform sind mehrere Einstelleinrichtungen 4 mit jeweils einem Stellelement 5 vorgesehen, wobei eine solche Gestaltung nicht zwingend ist. Bei einer nicht gezeigten Ausführungsform kann stattdessen lediglich eine Einstelleinrichtung, eine geringere oder eine höhere Anzahl als die hier gezeigte Anzahl an Einstelleinrichtungen 4 vorgesehen sein.

[0025] Durch die anhand Fig. 3 verdeutlichte Deformation des Falzbetts 2 unter Einwirkung der wenigstens einen Einstelleinrichtung 4 kann die Falzbettkontur K eingestellt werden, d. h. die Geometrie der Falzbettkontur K wird geändert und/oder angepasst. Eine für diese Einstellung der Falzbettkontur K notwendige Stellbewegung des wenigstens einen Stellelements 5 erfolgt vorzugsweise gemäß einer vorgegebenen Einstellspezifikation, die auf Erfahrungswerten, Messwerten und/oder Simulationsergebnissen basieren kann. Mittels der Einstellung der Falzbettkontur K kann eine verbesserte Maß- und/oder Formhaltigkeit der Blechbaugruppe erreicht werden.

[0026] Bei der gezeigten Ausführungsform sind insgesamt 27 baugleiche Einstelleinrichtungen 4 vorgesehen. Zur Vermeidung von Wiederholungen werden die hier gewählte spezifische Gestaltung und die Funktionsweise der Einstelleinrichtungen 4 lediglich für die anhand der Fig. 5 und 6 im Detail ersichtliche Einstelleinrichtung 4

beschrieben. Die übrigen Einstelleinrichtungen 4 weisen eine dementsprechende Gestaltung auf.

[0027] Bei der vorliegenden Ausführungsform weist die Einstelleinrichtung 4 ein Lagergehäuse 6 auf, das fest mit dem Grundgestell 3 verbunden ist. Zu diesem Zweck ist das Lagergehäuse 6 mittels mehrerer Schraubverbindungen S fest mit einer nicht näher bezeichneten Oberseite des Grundgestells 3 zusammengefügt. Das Lagergehäuse 6 weist eine topfförmige Grundform mit einem randseitigen umlaufenden Flansch 7 auf, der mit nicht näher bezeichneten Durchgangsbohrungen für die besagten Schraubverbindungen S versehen ist.

[0028] Das Stellelement 5 ist auf noch näher beschriebene Weise in dem Lagergehäuse 6 beweglich gelagert. Dabei ist das Stellelement 5 relativ zu dem Grundgestell 3 entlang einer Stellachse 8 translatorisch zwischen den unterschiedlichen Stellpositionen stellbeweglich. Die Stellachse 8 ist koaxial zu einer nicht näher bezeichneten Längsachse des Stellelements 5 orientiert, das bei der gezeigten Ausführungsform als Stellzylinder 9 gestaltet ist. Der Stellzylinder 9 greift an seinem dem Falzbett 2 zugewandten Stirnendbereich 10 kraftübertragend an der Unterseite U der Falzbettkrone 2 an. Bei der gezeigten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Stellelement 5 bzw. der Stellzylinder 9 sowohl Zugkraft- als auch druckkraftübertragend an der Unterseite U angreift. Zu diesem Zweck ist vorliegend eine Schraubverbindung zwischen dem Stellelement 5 und dem Falzbett 2 vorgesehen. Das Falzbett 2 weist hierfür an seiner Unterseite U wenigstens eine Gewindebohrung 11 auf (Fig. 4), in welche der Stirnendbereich 10 des Stellelements 5 eingeschraubt ist. Der Stirnendbereich 10 ist hierfür mit einem zu der Gewindebohrung 11 komplementären Gewinde G versehen. Bei der gezeigten Ausführungsform weist das Falzbett 2 eine der Anzahl der insgesamt vorgesehenen Stellelemente 5 entsprechende Anzahl an Gewindebohrungen 11 auf (Fig. 3). Zum Fixieren des Stellelements 5 kann beispielsweise eine Kontermutter auf das Gewinde G aufgeschraubt sein, die nach einer Einstellung der Falzbettkontur K an der Unterseite U gekontert wird. Alternativ kann der Stirnendbereich 10 an die Unterseite U angeschweißt sein.

[0029] Zur Einstellung der Falzbettkontur K wird das Stellelement 5 entlang der Stellachse 8 verlagert, wodurch das Falzbett 2 unter Einwirkung des Stellelements 5 auf Druck oder Zug beansprucht wird. Dementsprechend wird das Falzbett 2 im Bereich des jeweiligen Kraftangriffs des Stellelements 5 entlang der Stellachse 8 nach oben gedrückt oder nach unten gezogen und hierdurch wenigstens lokal elastisch und/oder elastisch-plastisch deformiert. Die anhand Fig. 3 exemplarisch verdeutlichten unterschiedlichen Deformationszustände D1, D2 werden dementsprechend durch eine unterschiedliche und aufeinander abgestimmte Zustellung der mehreren Stellelemente 5 erreicht. Dabei ist durch die jeweils schraubbewegliche Verlagerbarkeit der Stellelemente 5 eine insoweit stufenlose Einstellung der unterschiedlichen Deformationszustände möglich, so dass -

anders als Fig. 3 möglicherweise vermuten lässt - eine beliebige Anzahl unterschiedlicher Deformationszustände und nicht nur die exemplarischen Deformationszustände D1, D2 einstellbar sind.

[0030] Bei einer solchen Einstellung der Falzbettkontur K ist es vorteilhaft, wenn eine Art Fixpunkt definiert ist, an welchem das Falzbett 2 relativ zu dem Grundgestell 3 fest positioniert ist. Ein solcher Fixpunkt kann beispielsweise dadurch gebildet sein, dass das Falzbett 2 an wenigstens einer Stelle fest mit dem Grundgestell 3 verbunden ist. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der besagte Fixpunkt zur Einstellung der Falzbettkontur K dadurch gebildet, dass eine zu den übrigen Einstelleinrichtungen 4 unterschiedlich gestaltete Einrichtung 4' vorgesehen ist (Fig. 1). Die Einrichtung 4' weist einen als solchen grundsätzlich ähnlichen Aufbau wie die Einstelleinrichtungen 4 auf. Allerdings ist keine Stellbeweglichkeit vorgesehen, so dass das Falzbett 2 mittels der Einrichtung 4' - am Angriffspunkt der Einrichtung 4' - relativ zu dem Grundgestell 3 fest positioniert und insoweit fixiert ist.

[0031] Zur beweglichen Lagerung des Stellelements 5 weist die Einstelleinrichtung 4 eine Lageranordnung L auf, die in einer Aufnahmeaussparung 12 des Lagergehäuses 6 aufgenommen ist. Die Lageranordnung L gewährleistet eine axiale Lagerung des Stellelements 5 zwecks Stellbeweglichkeit entlang der Stellachse 8. Gleichzeitig gewährleistet die Lageranordnung L eine relativ zu dem Grundgestell 3 gelenkig verschwenkbare Lagerung (vgl. Fig. 5, 6). Die Lageranordnung L weist zu diesem Zweck ein Gelenklager in Form eines Kugelgelenklagers 13, 14, 15, 16 auf, welches zwei in Axialrichtung des Stellelements 5 zueinander beabstandet angeordnete und ballig ausgeformte Lagerelemente 13, 15 und zwei hierzu komplementär ausgestaltete Lagerschalen 14, 16 umfasst. Die Lagerschalen 14, 16 sind in radialer Richtung in eine zylinderförmige Lagerbuchse 17 eingepasst und an einander gegenüberliegenden Stirnenden derselben angeordnet. Die Lagerbuchse 17 ist in axialer Richtung in der Aufnahmeaussparung 12 gehalten. In radialer Richtung der Aufnahmeaussparung 12 ist die Lagerbuchse 17 begrenzt beweglich in dem Lagergehäuse 6 gehalten. Dementsprechend ist das Stellelement 5 mittels der Lageranordnung L in radialer Richtung begrenzt beweglich in dem Lagergehäuse 6 gelagert. Infolge dieser radialbeweglichen Lagerung sind sowohl die Stellachse 8 als auch die nicht näher bezeichnete Schwenkachse bzw. die räumlichen Schwenkachsen des Kugelgelenklagers 13, 14, 15, 16 in radialer Richtung relativ zu dem Lagergehäuse 6 - und damit relativ zu dem Grundgestell 3 - begrenzt beweglich. Das Stellelement 5 weist einen in Bezug auf seine Längserstreckung in etwa mittig angeordneten kreiszylinderförmigen Lagerabschnitt 18 auf, auf dessen Außenumfang die Lagerelemente 13, 15 radial festgelegt sind, wobei der Lagerabschnitt 18 und damit das Stellelement 5 in Bezug auf die Stellachse 8 gleitbeweglich in den Lagerelementen 13, 15 geführt ist. Zudem ist eine Distanzbuchse 19

vorgesehen, die in axialer Richtung zwischen den Lageelementen 13, 15 angeordnet ist. Zur Stellbeweglichkeit des Stellelements 5 wirkt das einends angeordnete Gewinde G mit einer ersten Gewindemutter 20 und einer zweiten Gewindemutter 21 zusammen. Zudem ist das Stellelement 5 an einem dem Falzbett 2 abgewandten, unteren Stirnendbereich 25 mit einem weiteren Gewinde G' versehen, das mit einer dritten Gewindemutter 22 und einer vierten Gewindemutter 23 zusammenwirkt. In axialer Richtung zwischen der zweiten Gewindemutter 21 und dem - in Bezug auf die Zeichenebene der Fig. 5 - oberen Lagerelement 13 ist eine obere Distanzhülse 24 angeordnet. Zwischen der dritten Gewindemutter 22 und dem unteren Lagerelement 15 ist dementsprechend eine untere Distanzhülse 26 angeordnet.

[0032] Ausgehend von dem anhand Fig. 5 ersichtlichen Zustand wird nachfolgend die Stellbeweglichkeit des Stellelements 5 zur Zugkraft- und Druckkraftbeaufschlagung des Falzbetts 2 zwecks Einstellung der Falzbettkontur K erläutert.

[0033] Zur Druckkraftbeaufschlagung werden zunächst die dritte Gewindemutter 22 und die vierte Gewindemutter 23 gelöst. Hiernach wird die zweite Gewindemutter 21 unter Verwendung eines entsprechenden Schraubwerkzeugs schraubbetätigt, so dass das Stellelement 5 entlang der Stellachse 8 nach oben bewegt wird. Infolge dieser Stellbewegung wirkt das Stirnende 10 über die Gewindebohrung 11 auf die Unterseite U des Falzbetts 2, so dass dasselbe im Bereich des Kraftangriffspunkts des Stellelements 5 relativ zu dem Grundgestell 3 lokal nach oben gedrückt und auf diese Weise elastisch und/oder elastisch-plastisch deformiert wird. Sobald eine vorgegebene Stellposition des Stellelements 5 erreicht ist, kann diese über ein Anziehen der dritten Gewindemutter 22 und der vierten Gewindemutter 23 sowie der ersten Gewindemutter 20 fixiert werden.

[0034] Zur Zugkraftbeaufschlagung werden zunächst die erste Gewindemutter 20 und die zweite Gewindemutter 21 gelöst. Hiernach wird das Stellelement 5 über eine Betätigung der dritten Gewindemutter 22 entlang der Stellachse 8 nach unten verlagert. Dementsprechend wird das Falzbett 2 mittels des Stellelements 5 gleichsam entlang der Stellachse 8 nach unten gezogen und elastisch und/oder elastisch-plastisch deformiert. Die hierbei eingenommene Stellposition des Stellelements 5 kann über ein Anziehen der Gewindemuttern 20, 21, 23 fixiert werden.

[0035] Je nachdem, welche Deformation des Falzbetts 2 zur Einstellung der Falzbettkontur K erforderlich ist, erfolgt eine solche Stellbetätigung an lediglich einer, mehreren oder allen insgesamt vorgesehenen Einstellrichtungen 4. Die Betätigung der Einstellrichtungen 4 kann hierbei nacheinander und/oder wiederholt stattfinden, bis der gewünschte Deformationszustand erreicht ist. Auf diese Weise ist eine "lokale", "regionale" oder "globale" Deformation des Falzbetts 2 möglich.

[0036] Wie weiter anhand der Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, sind die Stellachsen 8 der Stellelemente 5 jeweils

koaxial zu einer Normalenrichtung der Falzbettkontur K orientiert. Dabei ist die Falzbettkontur K vorliegend nicht etwa eben, sondern räumlich gekrümmt ausgeformt, so dass die Normalenrichtung örtlich, über der Erstreckung der Falzbettkontur K, veränderlich ist. Dementsprechend ergeben sich unterschiedliche Ausrichtungen der jeweiligen Stellachsen 8.

[0037] Die Unterseite U ist bei der gezeigten Ausführungsform wenigstens abschnittsweise flächenparallel zu der Oberseite O ausgeführt, an welcher wiederum die Falzbettkontur K ausgebildet ist. Dementsprechend greifen die Stellelemente 5 jeweils wenigstens an einigen Stellen senkrecht an der Unterseite U an. Dabei gewährleistet die vorbeschriebene gelenkbewegliche Lagerung der Stellelemente 5 gegenüber dem Grundgestell 3, dass die Stellachsen 8 auch in unterschiedlichen Deformationszuständen stets in Normalenrichtung zu der Falzbettkontur K ausgerichtet bleiben. Mit anderen Worten ausgedrückt, ermöglicht die gelenkbewegliche Lagerung, dass die Stellachse 8 der sich einstellenden Deformation gleichsam nachgeführt wird. Bei der gezeigten Ausführungsform ermöglicht die in radialer Richtung des Lagergehäuses 6 begrenzt bewegliche Lagerung der Lageranordnung L gleichzeitig eine translatorische Nachführungsbewegung.

[0038] Wie weiter anhand der Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, ist das Falzbett 2 bei der gezeigten Ausführungsform ausschließlich mittels der Einstellrichtungen 4 und der Einrichtung 4' auf dem Grundgestell 3 abgestützt. Eine solche Gestaltung ist jedoch nicht zwingend. Bei einer nicht gezeigten Ausführungsform kann das Falzbett 2 lediglich abschnittsweise mittels einer oder mehrerer Einstellrichtungen 4 lasttragend auf dem Grundgestell 3 abgestützt sein, so dass abseits der einen oder mehrerer Einstellrichtungen 4 eine unmittelbare oder jedenfalls nicht einstellbare, d. h. starr distanzierte, Abstützung des Falzbetts 2 an dem Grundgestell 3 vorgesehen ist.

[0039] Weiter ist vorliegend vorgesehen, dass das Falzbett 2 und die vorbeschriebene Stellbeweglichkeit der Stellelemente 5 in einer aufeinander abgestimmten Weise dimensioniert sind, so dass in den unterschiedlichen Stellpositionen - und damit in den unterschiedlichen Deformationszuständen D1, D2 - jeweils eine rein elastische Deformation des Falzbetts 2 vorliegt. Hierdurch ist die Falzbettkontur K reversibel und damit - ohne Qualitätseinbußen bei einer Flächenqualität der Falzkontur und/oder der zu falzenden Blechbaugruppe - mehrfach einstellbar. Die hierfür erforderliche konstruktive Dimensionierung des Falzbetts 2 und der Stellbeweglichkeit kann auf Grundlage von Erfahrungswerten, Messwerten und/oder Simulationsergebnissen erfolgen.

[0040] Wie weiter anhand Fig. 4 gezeigt ist, weist das Falzbett 2 vorliegend wenigstens eine definierte mechanische Schwächung M auf, die vorliegend in Form einer abschnittswisen Querschnittsreduzierung des Falzbetts 2 gestaltet ist. Infolge dieser Schwächung M weist das Falzbett 2 - im Vergleich zu einem gedachten unge-

schwächten Zustand - eine erhöhte Formnachgiebigkeit unter Einwirkung des wenigstens einen Stellelements 5 auf. Die vorliegend gezeigte Gestaltung der Schwächung M ist als rein exemplarisch zu verstehen und kann bei nicht gezeigten Ausführungsformen hierzu unterschiedlich sein.

[0041] Das Falzbett 2 weist bei der gezeigten Ausführungsform eine Gestaltung nach Art eines umlaufend geschlossenen Rahmens auf, was jedoch nicht zwingend ist. Dabei greifen die Stellelemente 5 entlang einer nicht näher bezeichneten Umfangsrichtung des Rahmens zueinander beabstandet an der Unterseite U an.

[0042] Weiter ist bei der gezeigten Ausführungsform vorgesehen, dass die Falzbettkontur K gemäß einer sogenannten Nullgeometrie des aufzunehmenden Blechbauteils gefertigt ist. Dementsprechend korrespondiert die Falzbettkontur K - jedenfalls in einem nicht mittels der Einstelleinrichtungen 4 deformierten Zustand - mit der Nullgeometrie. Ausgehend von dieser Nullgeometrie erfolgt dann die vorbeschriebene geometrische Anpassung, d. h. Einstellung mittels der Einstelleinrichtungen 4.

[0043] Bei einer nicht gezeigten Ausführungsform ist die Falzbettkontur in einer von der Nullgeometrie des aufzunehmenden Blechbauteils abweichenden Geometrie gefertigt und kann mittels der vorbeschriebenen geometrischen Anpassung insbesondere in Richtung der Nullgeometrie eingestellt werden.

[0044] Das Grundgestell 3 ist bei der gezeigten Ausführungsform als Gussbauteil gefertigt. Bei einer nicht gezeigten Ausführungsform kann das Grundgestell 3 als Stahlplattenkonstruktion oder aus Vollmaterial ausgeführt sein. Das Grundgestell 3 weist eine der Anzahl der Einstelleinrichtungen 4 entsprechende Anzahl an Flanschflächen 27 auf, die zur Flanschverbindung mit dem Flansch 7 der jeweiligen Einstelleinrichtung 4 vorgesehen sind. Die Flanschflächen 27 sind in Bezug auf einen undeformierten Zustand des Falzbetts 2 parallel zu dessen Unterseite U orientiert. Die Flanschflächen 27 weisen jeweils eine mittige Durchgangsbohrung 28 auf, die ausgehend von einer nicht näher bezeichneten Oberseite des Grundgestells 3 in jeweils eine seitliche Aussparung 29 mündet. Dabei ragen die unteren Stirnenden 25 der Stellelemente 5 in betriebsfertig montiertem Zustand durch die Durchgangsbohrungen 28 in die Aussparungen 29. Hierdurch sind insbesondere die dritte Gewindemutter 22 und die vierte Gewindemutter 23 frei zugänglich und ergonomisch mit einem entsprechenden Schraubwerkzeug erreichbar.

[0045] Wie eingangs erwähnt, weist die Falzvorrichtung 1 bei der gezeigten Ausführungsform zusätzlich eine Niederhaltereinrichtung N auf (Fig. 7), die zum Niederhalten der Blechbaugruppe während der Falzbearbeitung auf grundsätzlich bekannte Weise oberhalb des Falzbetts 2 angeordnet ist. Die Niederhaltereinrichtung N weist einen Niederhalterrahmen 30 auf, der mittels mehrerer Stützarme an hierfür vorgesehenen Zentrier- einrichtungen 31 des Grundgestells 3 abgestützt ist, wobei anhand Fig. 7 lediglich ein Stützarm 32 zeichnerisch

dargestellt ist. Weiter weist die Niederhaltereinrichtung N mehrere Niederhaltereelemente 33 auf, die während der Falzbearbeitung auf der Blechbaugruppe aufliegen und entlang einer nicht näher bezeichneten Umfangsrichtung des Niederhalterrahmens 30 zueinander beabstandet angeordnet sind.

[0046] Die Niederhaltereelemente 33 sind jeweils an dem Niederhalterrahmen 30 befestigt, wobei vorliegend jedem der Niederhaltereelemente 33 ein Führungselement in Form eines mit Langlöchern versehenen Winkelblechs 34 zugeordnet ist. Die Winkelbleche 34 sind einneds jeweils mit dem betreffenden Niederhaltereelement 33 verschraubt. Andernends sind die Winkelbleche 34 über die besagten Langlöcher mit dem Niederhalterrahmen 30 verschraubt. Hierdurch sind die Niederhaltereelemente 33 jeweils in unterschiedlichen Befestigungspositionen relativ zu dem Niederhalterrahmen 30 zwischen unterschiedlichen Befestigungspositionen geführt. Mit anderen Worten ausgedrückt, können die Niederhaltereelemente 33 aufgrund der vorliegenden Gestaltung in einer auf die eingestellte Falzbettkontur K abgestimmten Weise an dem Niederhalterrahmen 30 positioniert und befestigt werden.

Patentansprüche

1. Falzvorrichtung (1) zur Falzbearbeitung einer Blechbaugruppe, mit einem Falzbett (2), an dessen Oberseite (O) eine Falzbettkontur (K) ausgebildet und zur Aufnahme wenigstens eines Blechbauteils der Blechbaugruppe vorgesehen ist, und mit einem Grundgestell (3), auf welchem das Falzbett (2) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Falzbettkontur (K) zugeordnete Einstelleinrichtung (4) vorgesehen ist, die an dem Grundgestell (3) abgestützt ist und wenigstens ein Stellelement (5) aufweist, das relativ zu dem Grundgestell (3) zwischen unterschiedlichen Stellpositionen stellbeweglich ist und kraftübertragend an einer Unterseite (U) des Falzbetts (2) angreift, wobei das Falzbett (2) zur Einstellung der Falzbettkontur (K) mittels einer Stellbewegung des Stellelements (5) in unterschiedliche Deformationszustände (D1, D2) deformierbar ist.
2. Falzvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Stellelement (5) druckkraftübertragend und zugkraftübertragend an der Unterseite (U) des Falzbetts (2) angreift.
3. Falzvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Stellelement (5) wenigstens entlang einer Stellachse (8) translatorisch stellbeweglich ist.
4. Falzvorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Stellachse

- (8) koaxial zu einer Normalenrichtung der Falzbettkontur (K) ausgerichtet ist.
5. Falzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Einstelleinrichtung (4) wenigstens ein Gelenklager (13, 14, 15, 16) aufweist, mittels dessen das wenigstens eine Stellelement (5) um wenigstens eine Gelenkachse relativ zu dem Grundgestell (3) gelenkbeweglich gelagert ist. 5
6. Falzvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Gelenklager (13, 14, 15, 16) als Kugelgelenklager gestaltet ist und eine räumliche Gelenkbeweglichkeit des wenigstens einen Stellelements (5) gestattet. 10
7. Falzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Einstelleinrichtung (4) ein fest mit dem Grundgestell (3) verbundenes Lagergehäuse (6) aufweist, in welchem das wenigstens eine Stellelement (5) stellbeweglich und/oder gelenkbeweglich gelagert ist. 15
8. Falzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Stellelement (5) ein zwischen den unterschiedlichen Stellpositionen schraubbeweglicher Stellzylinder (9) ist. 20
9. Falzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, insbesondere baugleiche, Einstelleinrichtungen (4) vorgesehen sind, wobei die Stellelemente (5) der mehreren Einstelleinrichtungen (4) an unterschiedlichen Bereichen der Unterseite (U) des Falzbetts (2) angreifen und voneinander unabhängig stellbeweglich sind. 25
10. Falzvorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Falzbett 2 ausschließlich über die mehreren Einstelleinrichtungen (4) auf dem Grundgestell (3) abgestützt ist. 30
11. Falzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Falzbett (2) und die Stellbeweglichkeit des wenigstens einen Stellelements (5) in einer aufeinander abgestimmten Weise dimensioniert sind, so dass in den unterschiedlichen Stellpositionen des wenigstens einen Stellelements (5) jeweils eine wenigstens weitgehend, vorzugsweise vollständig, reversible Deformation des Falzbetts (2) erreicht ist. 35
12. Falzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Falzbett (2) wenigstens eine definierte Schwächung (M) aufweist, mittels derer - im Vergleich zu einem gedachten ungeschwächten Zustand - eine erhöhte Formnachgiebigkeit des Falzbetts (2) unter Einwirkung des wenigstens einen Stellelements (5) erreicht ist. 40
13. Falzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oberhalb des Falzbetts (2) angeordnete Niederhaltereinrichtung (N) vorgesehen ist, die einen an dem Grundgestell (3) abgestützten Niederhalterrahmen (30) und mehrere Niederhalterelemente (33) aufweist, die zum Niederhalten der Blechbaugruppe vorgesehen und an dem Niederhalterrahmen (30) befestigt sind, wobei die Niederhalterelemente (33) mittels jeweils eines Führungselements (34) zwischen unterschiedlichen Befestigungspositionen relativ zu dem Niederhalterrahmen (30) geführt sind. 45
14. Einstelleinrichtung (4) für eine Falzvorrichtung (1) zur Falzbearbeitung einer Blechbaugruppe mit einem Falzbett (2) und einem Grundgestell (3), auf welchem das Falzbett (2) abgestützt ist, aufweisend wenigstens ein Stellelement (5), das - in einem betriebsfertig an der Falzvorrichtung (1) montierten Zustand - relativ zu dem Grundgestell (3) zwischen unterschiedlichen Stellpositionen stellbeweglich ist und kraftübertragend an einer Unterseite (U) des Falzbetts (2) angreift. 50

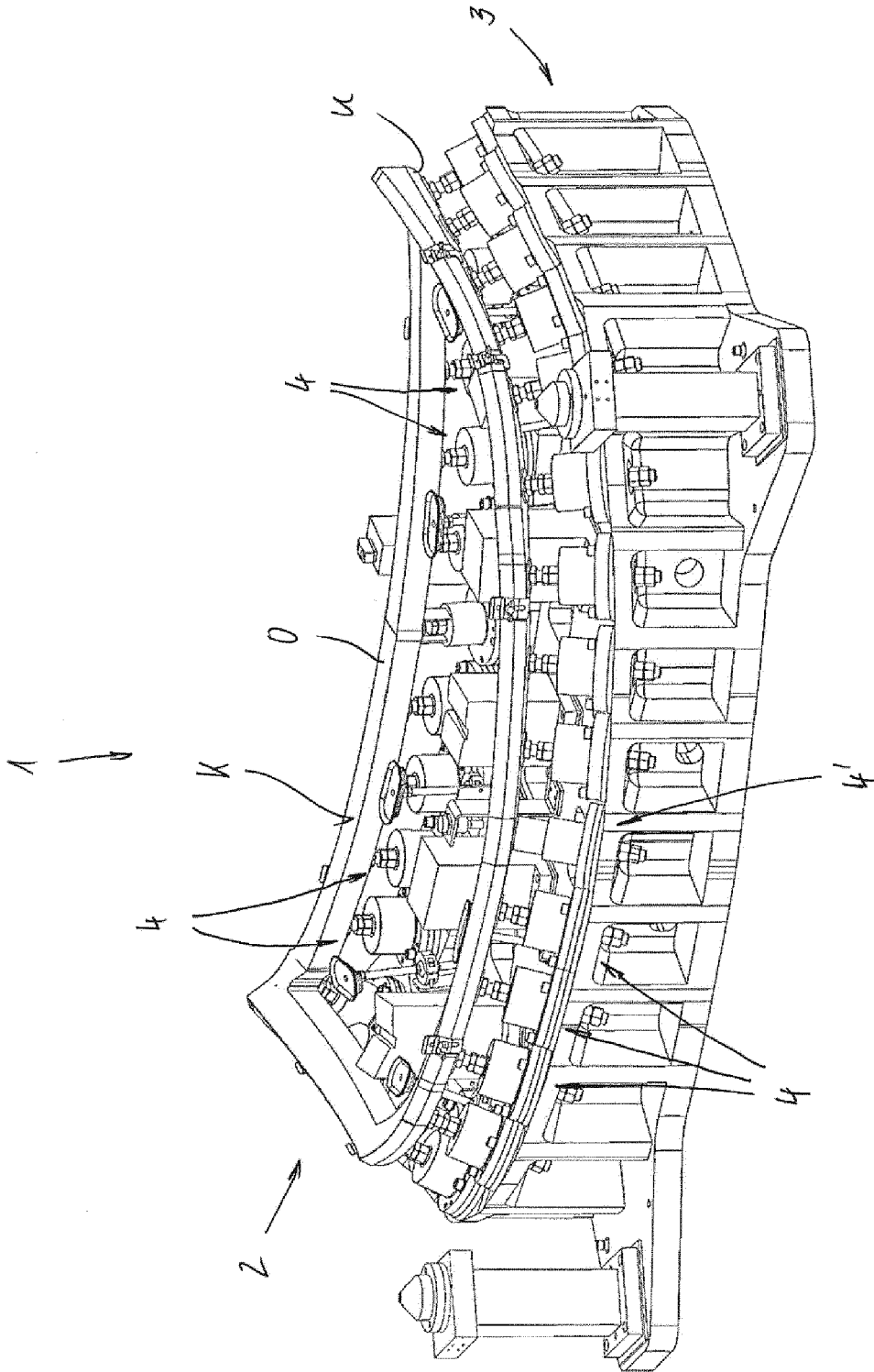


Fig. 1

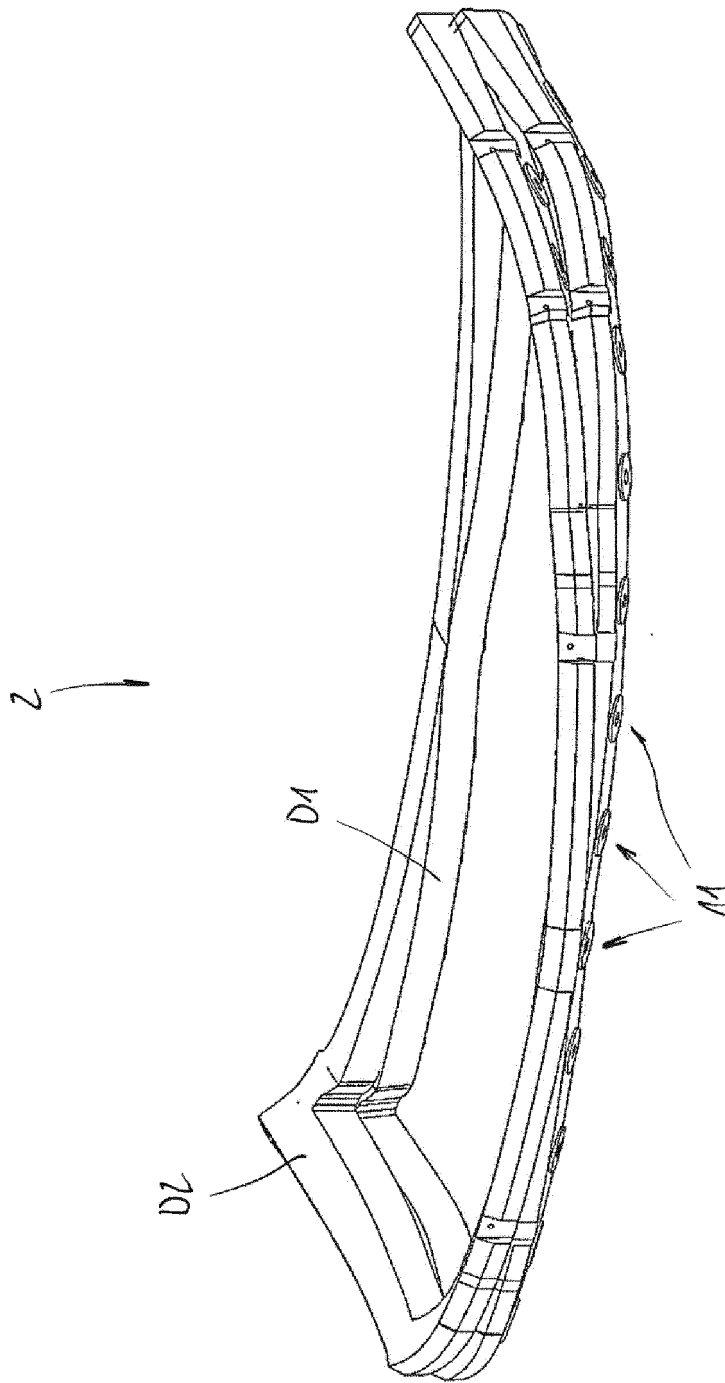


Fig. 3

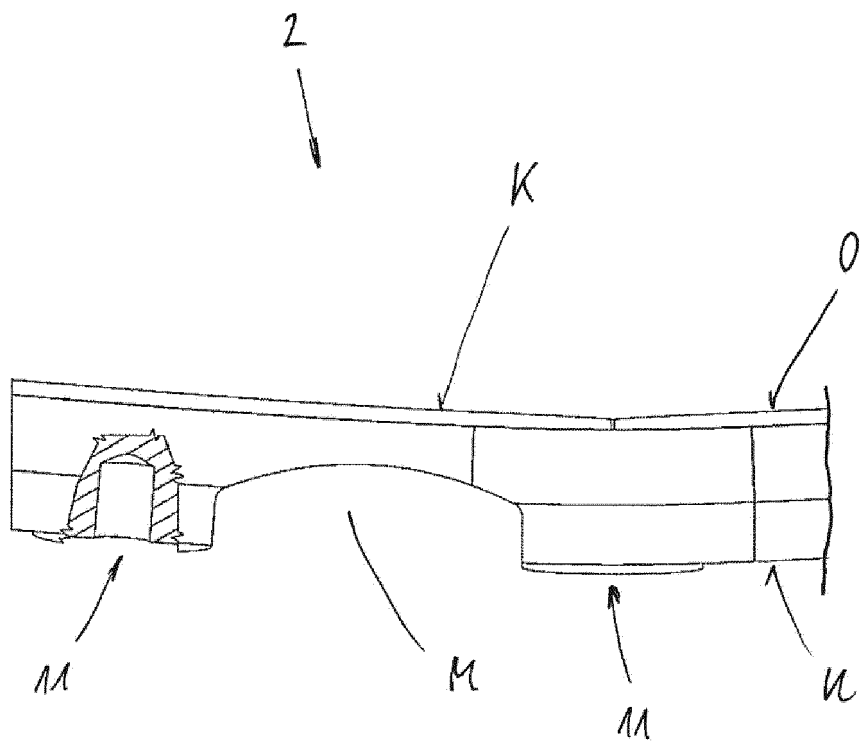


Fig. 4
↓

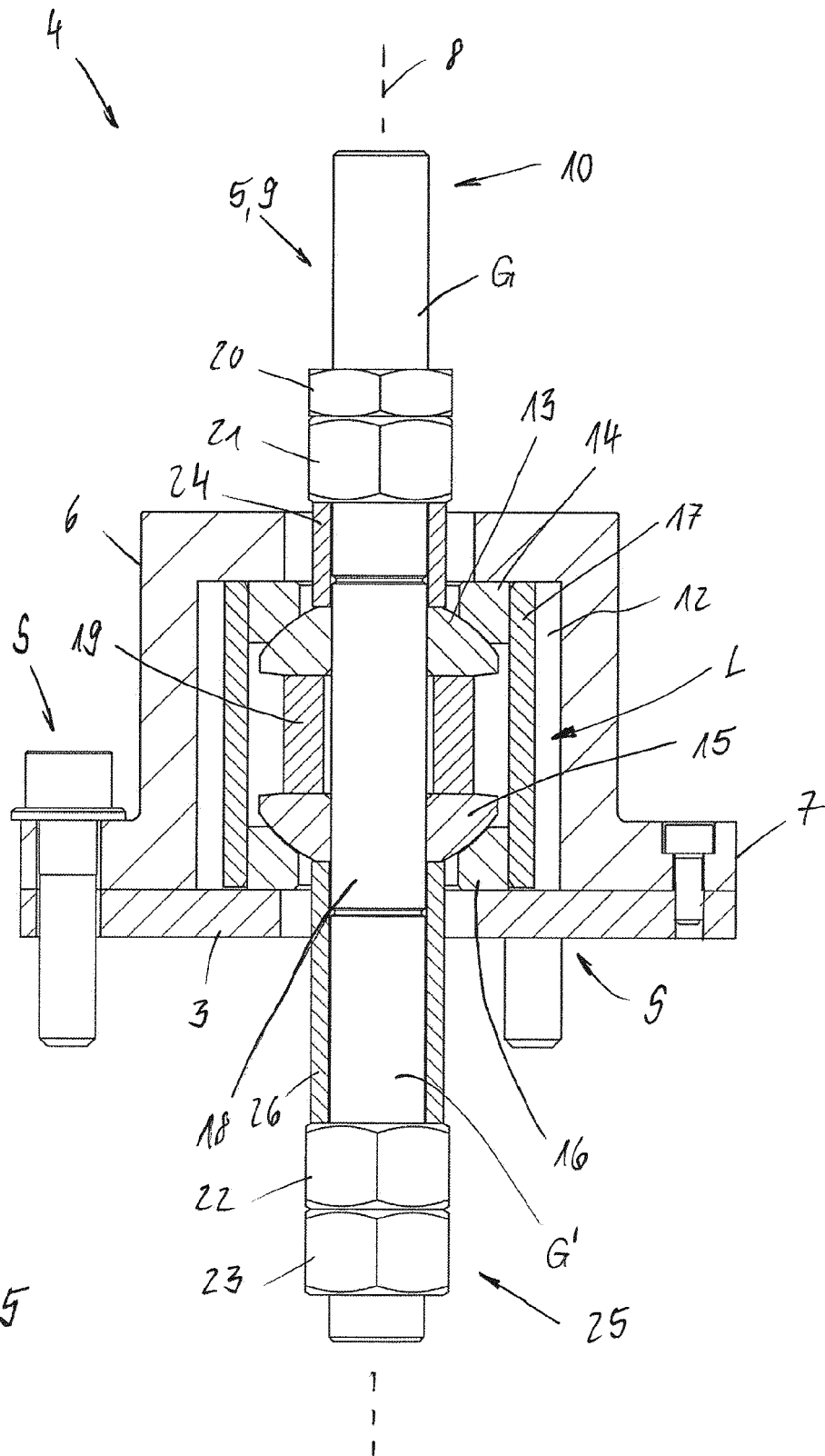


Fig. 5

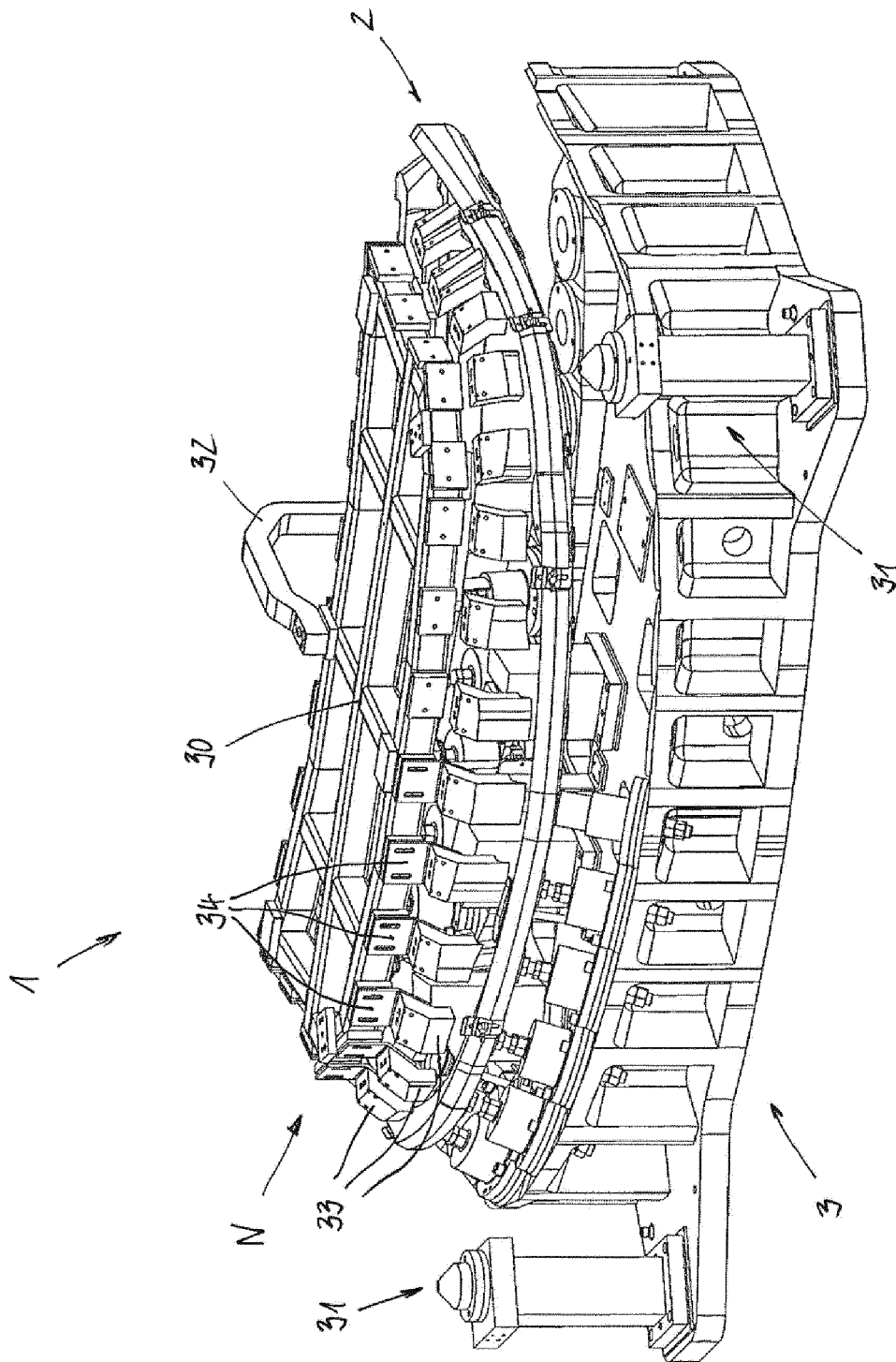


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 21 3769

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)
X	WO 2016/152968 A1 (HIROTEC CORP [JP]) 29. September 2016 (2016-09-29) * Absatz [0065] - Absatz [0066]; Abbildung 2 *	1-4,7-14	INV. B21D37/02 B21D39/02
X	EP 3 479 920 A1 (HIROTEC CORP [JP]) 8. Mai 2019 (2019-05-08)	1-4, 7-11,13, 14	
A	* Absatz [0030] - Absatz [0031]; Abbildung 2 *	5,6,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Mai 2021	Prüfer Vesterholm, Mika
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 : nichtschriftliche 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 20 21 3769

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.

31-05-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2016152968 A1	29-09-2016	JP 6698070 B2	27-05-2020
		JP WO2016152968 A1	08-02-2018
		WO 2016152968 A1	29-09-2016

EP 3479920 A1	08-05-2019	CN 109414748 A	01-03-2019
		EP 3479920 A1	08-05-2019
		JP 6281928 B1	21-02-2018
		JP WO2018229963 A1	27-06-2019
		US 2018361453 A1	20-12-2018
		WO 2018229963 A1	20-12-2018

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

- DE 102015220540 A1 [0002]