

(19)



(11)

EP 2 200 923 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.07.2016 Patentblatt 2016/27

(51) Int Cl.:
B66B 23/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08804833.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/062965

(22) Anmeldetag: **26.09.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/047144 (16.04.2009 Gazette 2009/16)

(54) STUFE FÜR FAHRTREPPE SOWIE FAHRTREPPE MIT EINER SOLCHEN STUFE

STEP FOR A MOVING STAIRCASE OR PALLET FOR AND MOVING STAIRCASE WITH SUCH A STEP

GRADIN POUR ESCALIER ROULANT OU PALETTE POUR TROTTOIR AINSI QU'ESCALIER ROULANT DOTÉ D'UN TEL GRADIN

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

- **NOVACEK, Thomas**
A-2320 Schwechat (AT)
- **STREIBIG, Kurt**
A-3031 Rekawinkel (AT)
- **TROJER, Andreas**
A-1230 Wien (AT)

(30) Priorität: **01.10.2007 EP 07117651**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 479 638 GB-A- 2 173 757
GB-A- 2 216 825 JP-A- 50 016 282
JP-A- 54 159 990 JP-A- 62 270 224
JP-A- 2001 310 889

(73) Patentinhaber: **Inventio AG**
6052 Hergiswil (CH)

(72) Erfinder:
• **MATHEISL, Michael**
A-2331 Vösendorf (AT)

EP 2 200 923 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stufe für eine Fahrtreppe, mit einem aus Blechteilen gefertigten Stufenskelett als Träger für mindestens ein Trittelement und mindestens ein Setzelement, wobei das Setzelement ein aus einem Tiefziehblech hergestelltes Steg-/Rillenprofil mit Stegen und Rillen aufweist und jeder Steg von der Setzelementunterseite gesehen einen Hohlraum aufweist und das Setzelement bogenförmig verläuft.

Stand der Technik

[0002] Aus der Schrift DE 3605284 A ist eine Stufe für eine Fahrtreppe bekannt geworden. Die Stufe weist ein Trittelement mit einer Vielzahl sich horizontal erstreckender Leisten und ein Setzelement mit einer Vielzahl von sich vertikal erstreckender Leisten auf. Die Leisten des Trittelementes kämmen mit den Leisten des Setzelementes der benachbarten Stufe, wobei die Spaltbreite abhängig ist von der relativen Lage der benachbarten Stufen. Auch GB 2173757 offenbart eine Stufe für eine Fahrtreppe.

[0003] Eine Stufe der eingangs genannten Art ist aus der US 6978876 B bekannt, siehe insbesondere die Fig. 5 und 6. Mit der skelettartigen Blechkonstruktion der Stufe sind Gewichtseinsparungen und beträchtliche Kosteneinsparungen machbar.

[0004] Eine Stufe führt gegenüber den benachbarten Stufen in vertikaler Richtung eine Relativbewegung aus, insbesondere beim Übergang vom geneigten Fahrtreppenabschnitt zum horizontalen Fahrtreppenabschnitt. Die Stufenstruktur der Fahrtreppe wird dabei in eine ebene Struktur bzw. Bandstruktur übergeführt. Dabei ändert sich die Höhendifferenz zwischen zwei benachbarten Stufen kontinuierlich vom maximalen Wert bis auf Null. Die Relativbewegung wird durch einen entsprechenden Verlauf der Führungsbahnen für die Stufenrollen und Kettenrollen erzeugt. Die Stufe hat - in Fahrtrichtung geschnitten - etwa einen dreieckförmigen Querschnitt. Um den Spalt zwischen zwei Stufen gering zu halten, ist allerdings das Setzelement nicht eben ausgebildet, sondern als Zylinderwandabschnitt, also im Querschnitt kreisbogenförmig, sodass die Stufe in Fahrtrichtung geschnitten eher die Form eines Kreissektors als die eines Dreiecks hat.

Darstellung der Erfindung

[0005] Wie im Rahmen der vorliegenden Erfindung festgestellt wurde, ist der Spalt zwischen zwei Stufen dennoch nicht konstant, sondern ändert sich, je nachdem, wie groß die Höhendifferenz zwischen zwei benachbarten Stufen gerade ist.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diesen Nachteil zu beseitigen. Erfindungsgemäß wird dies

durch eine Stufe der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass sie die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Eine derart geformte Stufe bewirkt, dass der Stufenspalt gleichbleibend gering ist, nahezu unabhängig von der momentanen Höhendifferenz zweier benachbarter Stufen.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0008] Der Stufenspalt zwischen dem Trittelement und dem benachbarten Setzelement bleibt also erfindungsgemäß unabhängig von der Lage des Stufenspaltes immer nahezu gleich groß. Die Unfallgefahr bzw. die Einklemmgefahr für Kleidungsstücke, spitze Gegenstände, Schuhe, Kinderfinger und so weiter wird dadurch wesentlich verringert. Insbesondere im Übergang vom Schräglauf in den Geradelauf der Fahrtreppe geht der Stufenspalt nicht mehr auf, sondern bleibt auch da immer gleich groß.

[0009] Mit der skelettartigen Blechkonstruktion der Stufe sind nicht nur Gewichtseinsparungen und beträchtliche Kosteneinsparungen machbar, sondern ein besonderer Vorteil besteht auch darin, dass nahezu beliebige Formen herstellbar sind, ohne dass ein zusätzlicher Aufwand bei der Herstellung notwendig ist und ohne dass es zu unterschiedlichen Querschnitten kommt, die statisch zu berücksichtigen wären. Eben deshalb ist es gerade bei derartigen Stufen aus Tiefziehblech sehr einfach, die unterschiedlichen Radien des Setzelements zu verwirklichen.

[0010] Leichtere Stufen bedeuten auch eine kleinere Antriebsleistung für den Fahrtreppenantrieb. Die wesentlichen Bauteile der Stufen, wie beispielsweise Stufenwangen, Trittelement und Setzelement werden mittels eines Tiefziehverfahrens aus sehr dünnem Tiefziehblech hergestellt. Trotz des dünnen Blechs genügt die Stufe den Vorgaben und Belastungstests der europäischen Norm EN 115 sowie der amerikanischen Norm ASME A17.1, gemäß welchen die Stufe einem statischen Test und einem dynamischen Test genügen muss. Beim statischen Test wird die Stufe mit einer senkrecht zum Trittelement wirkenden Kraft von 3000 N mittig belastet, wobei eine Auslenkung von höchstens 4 mm auftreten darf. Nach der Krafteinwirkung darf die Stufe keine bleibende Deformation aufweisen. Beim dynamischen Test wird die Stufe mit einer pulsierenden Kraft mittig belastet, wobei die Kraft zwischen 500 N und 3000 N variiert mit einer Frequenz zwischen 5 Hz und 20 Hz und mindestens 5×10^6 Zyklen. Nach dem Test darf die Stufe eine bleibende Deformation von höchstens 4 mm aufweisen.

[0011] Weiter vorteilhaft ist, dass die Bauteile von einer mittels Abwickleinrichtung gehaltenen und abwickelbaren Blechrolle von beispielsweise 2 m bis 4 m Durchmesser, im Weiteren Blechcoil genannt, fertigungsoptimiert hergestellt werden können. Mit Mehrfach-Abwickleinrichtungen kann der Arbeitsfluss unterbruchsfrei gestaltet und die Fertigungszeit weiter reduziert werden.

[0012] Eine Stufe mit skelettartiger bzw. rahmenartiger Blechkonstruktion ist leichter und wesentlich kosten-

günstiger als eine Druckgussstufe aus Aluminium, insbesondere bei steigendem Aluminiumpreis. Eine 600 mm breite Stufe wiegt etwa noch 8,6 kg, eine 800 mm breite Stufe wiegt etwa noch 10,8 kg und eine 1000 mm breite Stufe wiegt etwa noch 13,1 kg. Weiter vorteilhaft ist bei dieser Bauweise, dass die Stufenbreite oder auch der Umrüstvorgang bei geringen Stückzahlen keine aufwendigen Mehrarbeiten erfordern. Eine auf minimales Gewicht und maximale Belastung gemäß oben genannter Norm EN 115 optimierte Stufe ist mit dünnen Tiefziehblechen von beispielsweise 1,1 bis 1,9 mm Dicke machbar, die mittels Tiefziehverfahren eine maximale Aussteifung der tragenden Bauteile ermöglichen. Präge- oder Biegeverfahren wären auch denkbar, die fertige Stufe wäre aber wesentlich schwerer, weil bei diesen Herstellungsverfahren größere Blechdicken (mindestens 4 mm Blechdicke) notwendig sind.

[0013] Das aus dünnem von beispielsweise 0,25 bis 1,25 mm Dicke auf 10 bis 15 mm tiefgezogene Tiefziehblech hergestellte Setzelement weist mit seinem Steg-/Rillenprofil genügend Steifigkeit bei Extrembelastungen auf. Trotz erhöhter Steifigkeit bleibt das Gewicht des Trittelementes aber klein.

[0014] Bei einer Blechdicke von 0,4 mm wiegt das Setzelement bei einer Stufenbreite von 600 mm 0,7 kg, bei einer Stufenbreite von 800 mm 0,9 kg und bei einer Stufenbreite von 1000 mm 1,1 kg.

[0015] Die Festigkeit des Setzelementes ist abhängig vom Material. Bei einem aus dem Tiefziehblech mit der Bezeichnung H380 hergestellten Setzelement ist die elastische Grenze bei 380 bis 480 N/mm². Danach kommt das Material in den plastischen Bereich. Die Bruchgrenze ist bei 440 bis 580 N/mm². Bei einem aus dem Tiefziehblech mit der Bezeichnung H400 hergestellten Setzelement ist die elastische Grenze bei 400 bis 520 N/mm². Danach kommt das Material in den plastischen Bereich. Die Bruchgrenze ist bei 470 bis 590 N/mm². Bei einem aus dem Tiefziehblech mit der Bezeichnung H900 hergestellten Setzelement ist die elastische Grenze bei 790 N/mm². Danach kommt das Material in den plastischen Bereich. Die Bruchgrenze ist bei 900 N/mm². Bei einem aus dem Tiefziehblech mit der Bezeichnung H1100 hergestellten Setzelement ist die elastische Grenze bei 1020 N/mm². Danach kommt das Material in den plastischen Bereich. Die Bruchgrenze ist bei 1100 N/mm².

[0016] Das erfindungsgemäße Setzelement kann auch bei Stufen verwendet werden, die anstelle der Seitenwangen brückenartige, die Seitenwangen verbindende Querträger aufweisen.

[0017] Beim Tiefziehverfahren drückt ein Stempel einen Blechzuschnitt in eine vorgefertigte Matrize, wobei der Rand des Blechzuschnittes mittels eines Niederhalters festgehalten wird. Bei der durch Stempel und Matrize bewirkten Kaltumformung des Tiefziehbleches erfolgt unterhalb des Niederhalters eine vorübergehende Plastifizierung und Kaltverfestigung des Tiefziehbleches. Aus dem zweidimensionalen, meist aus einem Blechband

bzw. einer Blechtafel gestanzten Blechzuschnitt wird ein dreidimensionaler Körper geformt mit Boden und umlaufenden Wänden, wobei die Wandstärke geringfügig kleiner ist als die ursprüngliche Blechdicke. Der Boden kann in weiteren Verfahrensschritten, beispielsweise mittels hydraulischem Tiefen in den Stempel oder in die Matrize umgeformt werden. Im unten dargelegten Ausführungsbeispiel werden so die Wangenaugen gefertigt. Nach der Umformung wird der Rand von den Wänden durch Beschneiden beispielsweise mittels Messer, Stanze, Wasserstrahl oder Laser abgetrennt. Das Tiefziehblech muss eigens für die Umformung geschaffen sein. Im unten dargelegten Ausführungsbeispiel wird beispielsweise ein Tiefziehblech mit der Bezeichnung H380 oder H400 verwendet. Diese Stahlsorten basieren im Wesentlichen auf der festigkeitssteigernden Wirkung von Mikrolegierungszusätzen wie beispielsweise Niob und/oder Titan und/oder Mangan. Die gegenüber Weichstählen hohen Streckgrenzen dieser Stahlsorten erlauben eine Kaltumformung mit geringer Verformungsbeanspruchung bis zu sehr anspruchsvollen und komplexen Bauteilumformungen. Die Stahlsorten sind auf die jeweiligen Umformbedingungen abgestimmt, damit auch bei geringen Blechdicken die Neigung zu verformungsbedingten Einschnürungen, Faltenbildungen, Reißen oder Formungenauigkeiten durch elastische Rückfederung minimal ist. Das Tiefziehverfahren zeichnet sich aus durch ein großes Verhältnis der Blechdicke zur Höhe der tiefgezogenen Wand sowie der damit verbundenen hohen Belastbarkeit, Formgenauigkeit und Stabilität.

[0018] Beim Rollumformverfahren, auch kontinuierliches Biegeverfahren genannt, wird ein Blechband vom Blechcoil weg mit Hilfe von mehreren hintereinander angeordneten Walzenpaaren bzw. Rollenpaaren durch Kaltumformung zu stark beanspruchbaren Profilen umgeformt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Anhand der beiliegenden Figuren wird die vorliegende Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Skelett der erfindungsgemäßen Stufe;
- Fig. 2 die erfindungsgemäße Stufe;
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Stufe;
- Fig. 4 ein Setzelement der benachbarten Stufe kämmendes Trittelement;
- Fig. 5 eine Fahrtreppe im Übergang vom Schräglauf in den Geradelauf; und
- Fig. 6 bis Fig. 9 einen Stufenspalt zwischen Trittelement und Setzelement der benachbarten Stufe in verschiedenen Relativstellungen der benachbarten Stufen.

55 Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

[0020] Fig. 1 zeigt ein Stufenskelett 2 der erfindungsgemäßen Stufe 1. Das Stufenskelett 2 besteht aus einer

ersten Wange 3, mindestens einer Mittenwange 4 und aus einer zweiten Wange 5. Erste und zweite Wange 3,5 werden auch Seitenwange genannt und sind spiegelbildlich angeordnet. Die Wangen 3,4,5 sind in Fahrtrichtung angeordnet. Für jede Wange 3,4,5 wird aus einem Blechband ein Blechzuschnitt gestanzt und dieser anschließend mittels Tiefziehverfahren zur Wange umgeformt. Ein Träger 6, eine Brücke 7 und eine Konsole 8 verlaufen quer zur Fahrtrichtung und verbinden die Wangen 3,4,5, wobei die Bauteile schraubenlos, beispielsweise mittels Punktschweißverfahren verbunden werden. Wangen 3,4,5, Träger 6, Brücke 7 und Konsole 8 bilden das Stufenskelett 2. Die Bauteile Träger 6, Brücke 7 und Konsole 8 werden vom Blechcoil weg mittels eines Rollumformverfahrens endlos, beispielsweise mit einer Fertigungsgeschwindigkeit von 10 bis 20 Metern pro Minute hergestellt und je nach Stufenbreite abgelängt. Für die Bauteile Träger 6, Brücke 7 und Konsole 8 ist rostfreies Stahlblech oder Zinkblech oder Kupferblech oder Messingblech mit einer Dicke von 1,8-3,3 mm vorgesehen. Andere Baumaterialien wie beispielsweise Kunstfaserkomposite oder Naturfaserkomposite oder CFK, GFK Kunststoffe sind auch möglich.

[0021] An der ersten Wange 3 sind eine Stufenrolle 9 und ein Notführungshaken 10 angeordnet. An der zweiten Wange 5 sind eine Stufenrolle 11 und ein Notführungshaken 12 angeordnet. Die Stufenrolle 9,11 führt die Stufe 1 entlang einer Führungsbahn der Fahrtreppe. Der Notführungshaken 10,12 stützt sich bei Versagen der Stufenrolle 9,11 auf einer Notführung der Fahrtreppe ab und zwingt die Stufe 1 auf die Laufbahn zurück.

[0022] Die Stufe 1 ist mittels einer Stufenachse 13 mit der Stufenkette der Fahrtreppe verbunden. Die Stufenachse 13 ist mehrteilig aufgebaut. Ein aus einem Rundmaterial gefertigter Achszapfen 14 ist drehbar in einer als Gleitlager dienenden Buchse 15 der Mittenwange 4 gelagert. An der ersten Wange 3 ist eine als Gleitlager dienende Buchse 16 angeordnet, wobei eine erste Mitnehmerachse 17 einenends in der Buchse 16 drehbar gelagert ist und anderenends mittels einer Bride 18 mit dem Achszapfen 14 der Mittenwange 4 verbunden ist. An der zweiten Wange 5 ist eine als Gleitlager dienende Buchse 19 angeordnet, wobei eine zweite Mitnehmerachse 20 einenends in der Buchse 19 drehbar gelagert ist und anderenends mittels einer Bride 21 mit dem Achszapfen 14 der Mittenwange 4 verbunden ist.

[0023] Die Mitnehmerachsen 17,20 werden vom Blechcoil weg mittels eines Rollumformverfahrens hergestellt und je nach Stufenbreite abgelängt. Bei gelöster Bride 18,21 wird je Seite der Stufe 1 die Mitnehmerachse 17,20 über einen Kettenbolzen der Stufenkette geschoben und die Bride 18,21 wieder festgezogen, womit die Stufe 1 mit der die Stufe 1 bewegendenden Stufenkette verbunden ist.

[0024] Die Stufenachse 13 bildet zusammen mit den Kettenbolzen eine durchgehende Achse von einer Kettenrolle zur gegenüberliegenden Kettenrolle. Die Stufe 1 wird somit einenends von den Kettenrollen und ande-

renends von den Stufenrollen 9,11 getragen.

[0025] Fig. 2 zeigt die komplette Stufe 1 von unten gesehen, bei der das Stufenskelett 2 mit einem Trittelement 22, einer Stufenkante 23 und einem Setzelement 24 ergänzt worden ist. Das Trittelement 22 und/oder das Setzelement 24 kann auch aus mehr als einem Teil bestehen. Beispielsweise kann das einteilige Trittelement 22 oder das einteilige Setzelement 24 längs in Fahrtrichtung gesehen und/oder quer dazu aufgeteilt sein. Das Trittelement 22 wie auch das Setzelement 24 wird in zwei Schritten hergestellt. In einem ersten Schritt wird das vom dem Blechcoil abgezogene Blech gerichtet und mittels einer Zahnwelle zu etwa 50% vorgeformt bzw. vorgewellt und anschließend je nach Auftritt abgelängt. In einem zweiten Schritt wird das vorgeformte Bauteil mittels Tiefziehverfahren zum endgültigen Steg-/Rillenprofil mit Stegen und Rillen umgeformt. Der Bogen BO1 des Setzelementes 24 wird im gleichen Tiefziehverfahren auf einmal hergestellt. Das Trittelement 22 wie auch das Setzelement 24 kann auch in einem Schritt tiefgezogen werden, wobei 3 bis 10 Stege und Rillen tiefgezogen werden, anschließend wird das Tiefziehblech weitergeschoben und wieder 3 bis 10 Stege und Rillen tiefgezogen und so weiter. Gesamthaft wird ein Tiefziehblech von beispielsweise 0,25 bis 1,25 mm Dicke auf 10 bis 15 mm tiefgezogen. Das Steg-/Rillenprofil des Trittelementes 22 weist trägerseitig an jedem zweiten Steg einen kleinen Zahn 25 auf, der mit dem Steg-/Rillenprofil des Setzelementes 24 der benachbarten Stufe kämmt. Der Spalt zwischen den Stufen ist dadurch vorspringend und zurückspringend.

[0026] Die beispielsweise aus Keramik oder Naturfaser oder Kunststoff im Spritzgießverfahren oder aus Aluminium im Druckgussverfahren gefertigte Stufenkante 23 wird auf die Brücke 7 aufgesetzt und von unten mit der Brücke 7 beispielsweise verschraubt oder vernietet oder verklebt oder verclinchet oder aufgesteckt. Andere Materialien wie Kunststoff, Naturfaserstoffe, Kunstfaserstoffe, GFK, CFK oder NIRO und auch Farben wie gelb, rot, schwarz, blau oder Mischfarben sind möglich. Die Stufenkante 23 ist so ausgebildet, dass das Trittelement 22 wie auch das Setzelement 24 in die Stufenkante 23 eingeschoben werden kann.

[0027] Figur 3 zeigt eine Seitenansicht der Stufe 1 auf die zweite Wange 5 gesehen. Das Trittelement 22 wird schraubenlos, beispielsweise mittels Punktschweißverfahren mit dem Träger 6 und der Brücke 7 verbunden. Das Setzelement 24 wird in die Stufenkante 23 geschoben und schraubenlos, beispielsweise mittels Punktschweißverfahren oder Clinchverfahren mit der Konsole 8 verbunden. Der Bogen BO1 des Setzelementes 24 folgt im oberen Bereich einem ersten Radius R1 und im unteren Bereich einem zweiten Radius R2, wobei der zweite Radius R2 kleiner ist als der erste Radius R1. Der Bogen BO1 kann auch mehr als zwei unterschiedliche Radien aufweisen. Der Bogen BO1 des Setzelementes 24 geht an der Linie ÜR vom einen Radius in den anderen Radius über. Die Lage der Linie ÜR wird bestimmt durch

die kleinste Fahrtreppenneigung von beispielsweise 27°. Bei dieser Neigung wie auch bei größeren Fahrtreppen-
neigungen von beispielsweise 30° oder 35° ist der Stufen-
spalt SP1 möglichst klein und immer nahezu gleich.
Mit den beiden Radien R1,R2 bleibt der Stufenpalt SP1
zwischen Trittelement 22 und Setzelement 24 der be-
nachbarten Stufe unabhängig von der in den Fig. 6 bis
Fig. 9 gezeigten Lage des Stufenpalt SP1 immer
gleich gering. Der Stufenpalt SP1 kann abhängig von
der Fahrtreppenneigung leicht größer oder kleiner sein.
[0028] R1 ist beispielsweise 447,5 mm und hat seinen
Ursprung im mit OP1 bezeichneten Punkt. R2 ist bei-
spielsweise 380 mm groß und hat seinen Ursprung im
mit OP2 bezeichneten Punkt. Diese Radien gelten für
Kettenglieder mit einer Länge von 133,33 mm bzw. für
eine Kettenteilung von 133 mm. Bei einer Kettenteilung
von 200 mm ergibt sich für R1 beispielsweise 426 mm
und für R2 beispielsweise 380 mm. Bei einer Kettenteilung
von 400 mm ergibt sich für R1 beispielsweise 410 mm
und für R2 beispielsweise 380 mm. Die genaue Lage
der Ursprungspunkte OP1,OP2 ist vermaßt. Die Radien
R1,R2 sind empirisch durch Versuche und Konstruktionen
ermittelt worden. Weitere Erklärungen hierzu werden
mit der Fig. 5 dargelegt.

[0029] Je nach Kundenwunsch sind beispielsweise für
das Trittelement 22 und/oder für das Setzelement 24
auch NIRO (rostfreier Stahl), ALU (Aluminium),
Kunst-/Naturfaserkomposite, GFK, CFK, Keramik, Kupfer,
Messing, Mangan-/Titanblech und so weiter denkbar.

[0030] Fig. 4 zeigt in dreidimensionaler Ansicht das
Trittelement 22 der benachbarten Stufe und das aus einem
Tiefziehblech 83 hergestellte Setzelement 24 im
Spaltbereich, wobei der Abstand zwischen dem Trittelement
22 und dem Setzelement 24 den Stufenpalt SP1 bildet.
Wie die Stufe 1 in Fig. 2 ist auch der dreidimensionale
Ausschnitt von unten gesehen gezeigt. Die mit 25
bezeichneten Zähne des Trittelementes 22 kämmen das
Steg-/Rillenprofil 80 des Setzelementes 24. Das
Steg-/Rillenprofil 80 des Setzelementes 24 besteht aus
Stegen 82 und Rillen 81, wobei jeder Steg 82 von unten
gesehen (in Pfeilrichtung P2) einen Hohlraum 84 bildet,
der zur Aussteifung des Setzelementes 24 mit einer Füllung
versehen sein kann. Jeweils ein Zahn 25 reicht in eine
benachbarte Rille 81 des Setzelementes 24. Der
Stufenpalt SP1 zwischen dem Trittelement 22 und dem
Setzelement 24 ist dadurch vorspringend und zurück-
springend. Das mittels Tiefziehverfahren umgeformte
Tiefziehblech 61 bildet das Steg-/Rillenprofil 66 mit in
Fahrtrichtung verlaufenden Stegen 62 und Rillen 63. Die
Stege 62 und Rillen 63 bilden das Trittelement 22, wobei
die Stege 62 die Trittfäche für die Benutzer der Stufe 1
bzw. der Fahrtreppe bilden. Jeder Steg 62 bildet von unten
gesehen (in Pfeilrichtung P2) einen Hohlraum 64.

[0031] Fig. 5 zeigt eine Fahrtreppe im Übergang vom
Schräglauf in den Geradelauf. Dabei ist die sichtbare Stufen-
höhe in Fahrtrichtung P3 gesehen abnehmend und
wird im Geradelauf 0 mm Höhe. Der Stufenpalt SP1
ändert seine Lage relativ zum Setzelement 24 der Stufe

1 laufend und wandert wie mit einem Pfeil P4 gezeigt
von unten nach oben. Der Stufenpalt SP1 ist immer na-
hezu gleich groß, egal ob die Fahrtreppe sichtbare Stufen
1 bildet oder ob die Fahrtreppe eine Ebene bildet. Bei
einem Neigungswinkel von 30° bzw. 35° ist der Stufen-
palt SP1 sehr eng, beispielsweise 2,8 mm. Erreicht wird
die Treppenbildung bzw. Ebenenbildung durch Laufbah-
nen 71, die die Stufenrollen 9,11 führen und durch Lauf-
bahnen 72, die die Kettenrollen 73 führen. Der Über-
gangsbogen der Laufbahnen 71,72 ist mit BO2 und der
Radius des Übergangsbogens BO2 ist mit R3 bezeichnet
und mindestens 1000 mm groß.

[0032] Durch die Abweichung der Stufenkette von der
Laufbahn 72 wird der Stufenpalt SP1 im Übergangsbogen
BO2 ein wenig kleiner, da die Stufenkette mit Ket-
tengliedern von beispielsweise 133,33 mm oder 200 mm
Länge die Bogensehne zum Übergangsbogen BO2 bil-
det. Die Radien R1 ,R2 des Setzelementes 24 kompen-
sieren diese sich auf den Stufenpalt SP1 auswirkende
Verkürzung. Aufgrund der Stufengeometrie und bei klei-
nem Radius R3 des Übergangsbogens BO2 von bei-
spielsweise 1000 mm bis 1500 mm wird der Stufenpalt
SP1 am kleinsten. Bei der schnellen Anhebung des Trit-
telementes 22 beschreibt die Stufenkette eine deutliche
Segmentierung und bildet die größte bzw. stärkste Seh-
ne. Über den Übergangsbogen BO2 ist der Stufenpalt
SP1 sehr stark von der Konstruktion des Setzelementes
24 abhängig und veränderbar. Um einen möglichst klei-
nen Stufenpalt SP1 zu erreichen ist eine Überhöhung
des Setzelementes mittels eines größeren Radius R1,
beispielsweise 447,5 mm, notwendig. Bei anderen Ket-
tenteilungen haben die Radien eine Größe wie weiter
oben dargelegt.

[0033] Fig. 6 bis Fig. 9 zeigen die Ausschnitte A2 bis
A5 der Fig. 5 mit dem gleichbleibenden Stufenpalt SP1
zwischen Setzelement 24 und Trittelement 22 der be-
nachbarten Stufe. Fig. 6 zeigt den Stufenpalt SP1 bei
voller Stufenhöhe. Fig. 7 zeigt den Stufenpalt SP1 bei
etwa halber Stufenhöhe im Übergangsbereich. Fig. 8
zeigt den Stufenpalt SP1 bei minimaler Stufenhöhe. Fig.
9 zeigt den Stufenpalt SP1 ohne Stufenhöhe im Gera-
delauf.

Patentansprüche

1. Stufe (1) für eine Fahrtreppe, mit einem aus Blech-
teilen gefertigten Stufenskelett (2) als Träger für min-
destens ein Trittelement (22) und mindestens ein
Setzelement (24), wobei das Setzelement (24) ein
aus einem Tiefziehblech (83) hergestelltes Steg-/Ril-
lenprofil (80) mit Stegen (82) und Rillen (81) aufweist
und jeder Steg (82) von der Setzelementunterseite
(P2) gesehen einen Hohlraum (84) aufweist und das
Setzelement (24) bogenförmig verläuft, **dadurch
gekennzeichnet, dass** der Bogen (BO1) des Setz-
elementes (24) mindestens zwei unterschiedliche
Radien (R1,R2) aufweist, wobei die Bereiche mit den

verschiedenen Radien (R1,R2) glatt ineinander übergehen und die konkaven Seiten beider Bereiche zum Inneren der Stufe weisen.

2. Stufe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bogen (BO1) im oberen Bereich, d.h. in dem dem Trittelement benachbarten Bereich, einen ersten Radius (R1) und im unteren Bereich einen zweiten Radius (R2) aufweist, wobei der zweite Radius (R2) kleiner ist als der erste Radius (R1). 5
3. Stufe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Radius (R1) etwa 447,5 mm beträgt und der zweite Radius (R2) etwa 380 mm beträgt. 10
4. Stufe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Radius (R1) etwa 426 mm beträgt und der zweite Radius (R2) etwa 380 mm beträgt. 15
5. Stufe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Radius (R1) etwa 410 mm beträgt und der zweite Radius (R2) etwa 380 mm beträgt. 20
6. Stufe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen den Stufen (1) verbleibender Stufenspalt (SP1) höchstens 2,8 mm beträgt. 25
7. Stufe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tiefziehblech (83) Mikrolegierungszusätze wie Niob und bzw. oder Titan und bzw. oder Mangan enthält und das Steg-/Rillenprofil (80) bei einer Blechdicke von 0,25 bis 1,25 mm auf 10 bis 15 mm tiefgezogen ist. 30
8. Stufe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Grenze des Tiefziehblechs (83) im Bereich von 380 N/mm² bis 520 N/mm² liegt und die Bruchgrenze des Tiefziehblechs im Bereich von 440 N/mm² bis 590 N/mm² liegt. 35
9. Stufe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Grenze des Tiefziehblechs im Bereich von 790 N/mm² bis 1020 N/mm² liegt und die Bruchgrenze des Tiefziehblechs im Bereich von 900 N/mm² bis 1100 N/mm² liegt. 40
10. Stufe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechdicke des Tiefziehblechs 0,4 mm beträgt. 45
11. Fahrtreppe mit mindestens einer Stufe nach einem der Ansprüche 1 bis 10. 50

Claims

1. Step (1) for an escalator, with a step skeleton (2), which is made from sheet metal parts, as support for at least one tread element (22) and at least one riser element (24), wherein the riser element (24) has a web/groove profile (80), which is produced from deep-drawn sheet metal (83), with webs (82) and grooves (81) and each web (82) has a cavity (84) as seen from the riser element underside (P2) and the riser element (24) extends curvilinearly, **characterised in that** the curve (BO1) of the riser element (24) has at least two different radii (R1, R2), wherein the regions with the different radii (R1, R2) go over smoothly into one another and the concave sides of both regions face the interior of the step. 5
2. Step according to claim 1, **characterised in that** the curve (BO1) has a first radius (R1) in the upper region, i.e. in the region adjacent to the tread element, and a second radius (R2) in the lower region, wherein the second radius (R2) is smaller than the first radius (R1). 10
3. Step according to claim 2, **characterised in that** the first radius (R1) is approximately 447.5 millimetres and the second radius (R2) approximately 380 millimetres. 15
4. Step according to claim 2, **characterised in that** the first radius (R1) is approximately 426 millimetres and the second radius (R2) approximately 380 millimetres. 20
5. Step according to claim 2, **characterised in that** the first radius (R1) is approximately 410 millimetres and the second radius (R2) approximately 380 millimetres. 25
6. Step according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** a step gap (SP1) remaining between the steps (1) is at most 2.8 millimetres. 30
7. Step according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the deep-drawn sheet metal (83) contains microalloying additives such as niobium and/or titanium and/or manganese and the web/groove profile (80) is deep-drawn to 10 to 15 millimetres in the case of a sheet metal thickness of 0.25 to 1.25 millimetres. 35
8. Step according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the elastic limit of the deep-drawn sheet metal (83) is in the range of 380 N/mm² to 520 N/mm² and the yield point of the deep-drawn sheet metal is in the range of 440 N/mm² to 590 N/mm². 40
9. Step according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the elastic limit of the deep-drawn sheet metal (83) is in the range of 790 N/mm² to 1020 N/mm² and the yield point of the deep-drawn sheet metal is in the range of 900 N/mm² to 1100 N/mm². 45

terised in that the elastic limit of the deep-drawn sheet metal is in the range of 790 N/mm² to 1020 N/mm² and the yield point of the deep-drawn sheet metal is in the range of 900 N/mm² to 1100 N/mm².

10. Step according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the sheet metal thickness of the deep-drawn sheet metal is 0.4 millimetres.
11. Escalator with at least one step according to any one of claims 1 to 10.

Revendications

1. Marche (1) pour un escalier roulant, avec une ossature de marche (2) fabriquée à partir de pièces de tôle, comme support pour au moins un élément formant marche (22) et au moins un élément formant contremarche (24), étant précisé que l'élément formant contremarche (24) comporte un profilé à nervures/rainures (80) fabriqué à partir d'une tôle d'emboutissage (83), avec des nervures (82) et des rainures (81), et que chaque nervure (82), vue du côté inférieur (P2) de l'élément formant contremarche, présente une cavité (84), et que l'élément formant contremarche (24) a une forme courbe, **caractérisée en ce que** la courbe (BO1) de l'élément formant contremarche (24) présente au moins deux rayons différents (R1, R2), étant précisé que les zones avec les différents rayons (R1, R2) se prolongent mutuellement dans l'alignement et que les côtés concaves des deux zones sont dirigés vers l'intérieur de la marche.
2. Marche selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la courbe (BO1) présente dans la zone supérieure, c'est-à-dire dans la zone voisine de l'élément formant marche, un premier rayon (R1), et dans la zone inférieure un second rayon (R2), le second rayon (R2) étant plus petit que le premier rayon (R1).
3. Marche selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le premier rayon (R1) est d'environ 447,5 mm, et le second rayon (R2) d'environ 380 mm.
4. Marche selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le premier rayon (R1) est d'environ 426 mm, et le second rayon (R2) d'environ 380 mm.
5. Marche selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le premier rayon (R1) est d'environ 410 mm, et le second rayon (R2) d'environ 380 mm.
6. Marche selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'un** espace inter-marches (SP1) restant entre les marches (1) est au maximum de

2,8 mm.

7. Marche selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la tôle d'emboutissage (83) contient des additifs de micro-alliages tels que le niobium et/ou le titane et/ou le manganèse, et que le profilé à nervures/rainures (80), pour une épaisseur de tôle de 0,25 à 1,25 mm, est embouti jusqu'à 10 à 15 mm.
8. Marche selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la limite élastique de la tôle d'emboutissage (83) est située dans la plage de 380 N/mm² à 520 N/mm², et la limite de rupture de la tôle d'emboutissage est située dans la plage de 440 N/mm² à 590 N/mm².
9. Marche selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la limite élastique de la tôle d'emboutissage est située dans la plage de 790 N/mm² à 1020 N/mm², et la limite de rupture de la tôle d'emboutissage est située dans la plage de 900 N/mm² à 1100 N/mm².
10. Marche selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** l'épaisseur de tôle de la tôle d'emboutissage est de 0,4 mm.
11. Escalier avec au moins une marche selon l'une des revendications 1 à 10.

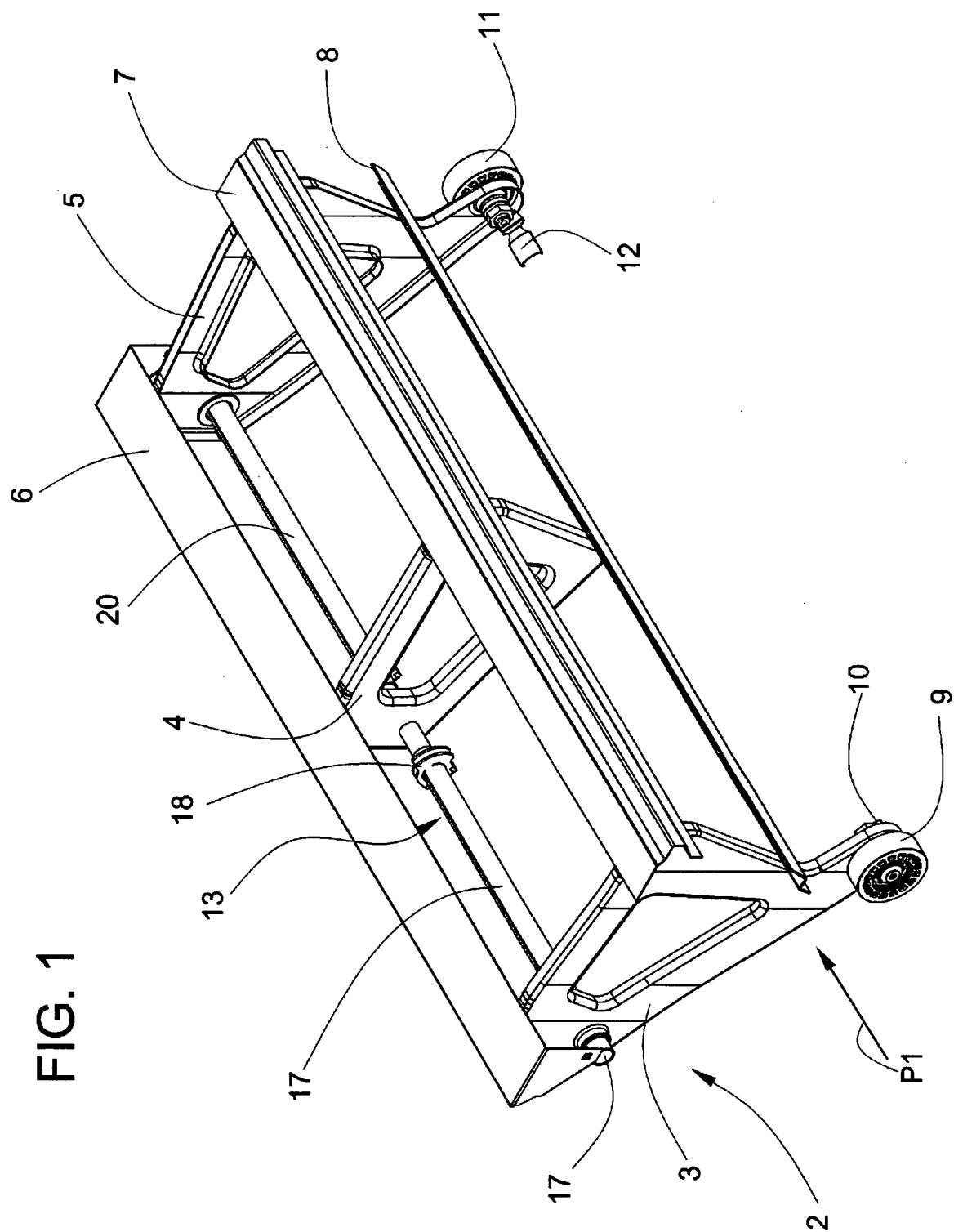


FIG. 1

FIG. 2

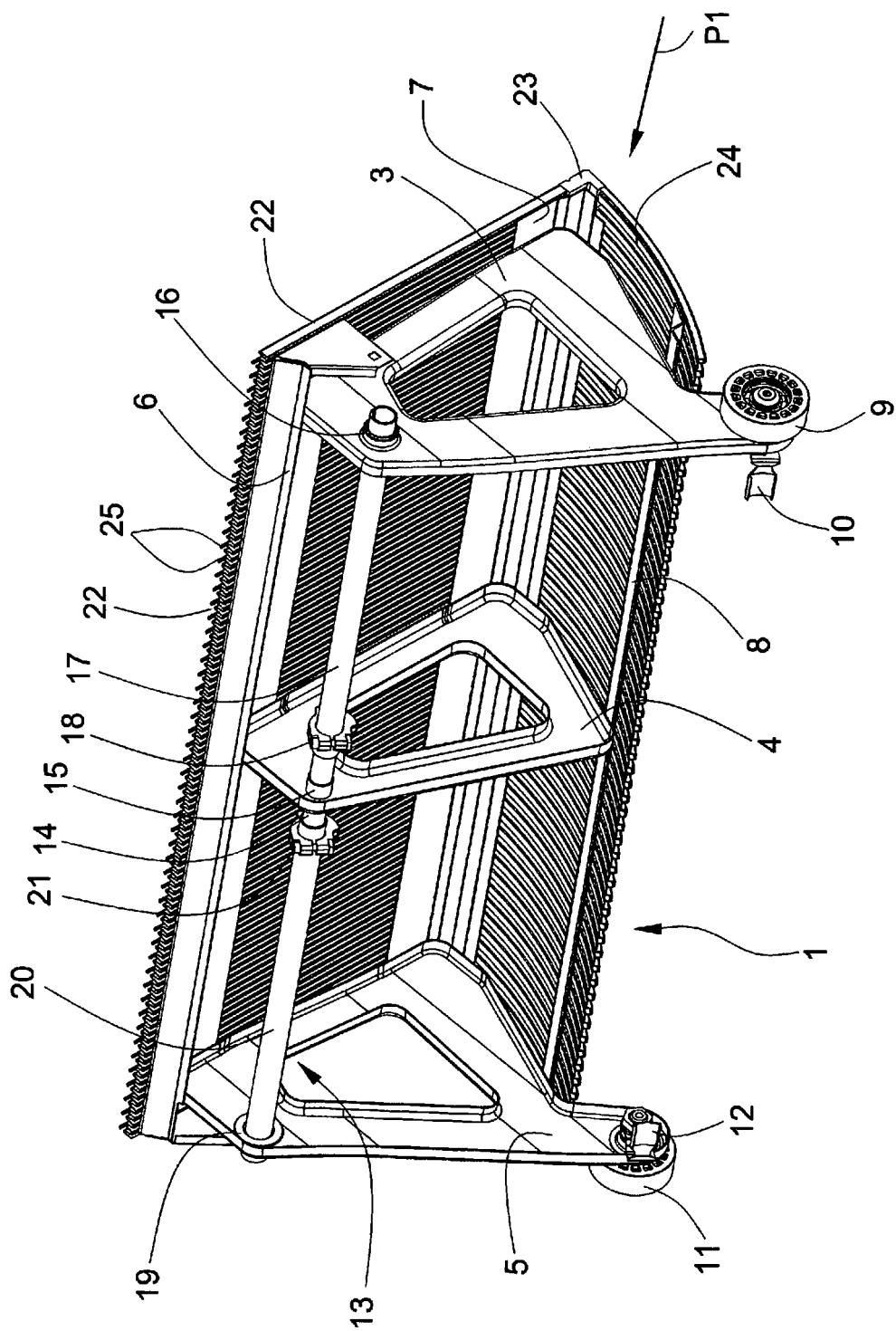
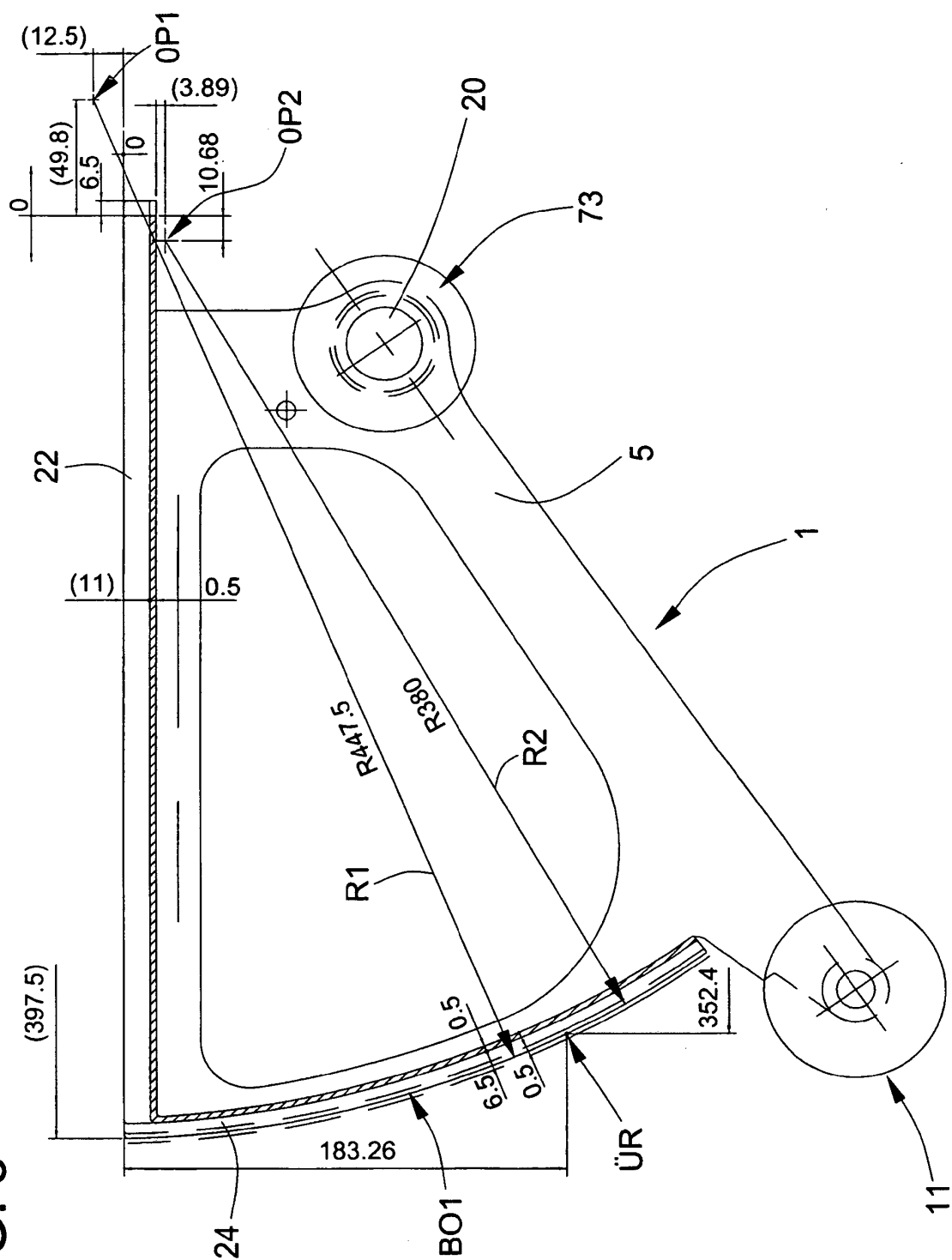


FIG. 3



ERSATZBLATT (REGEL 26)

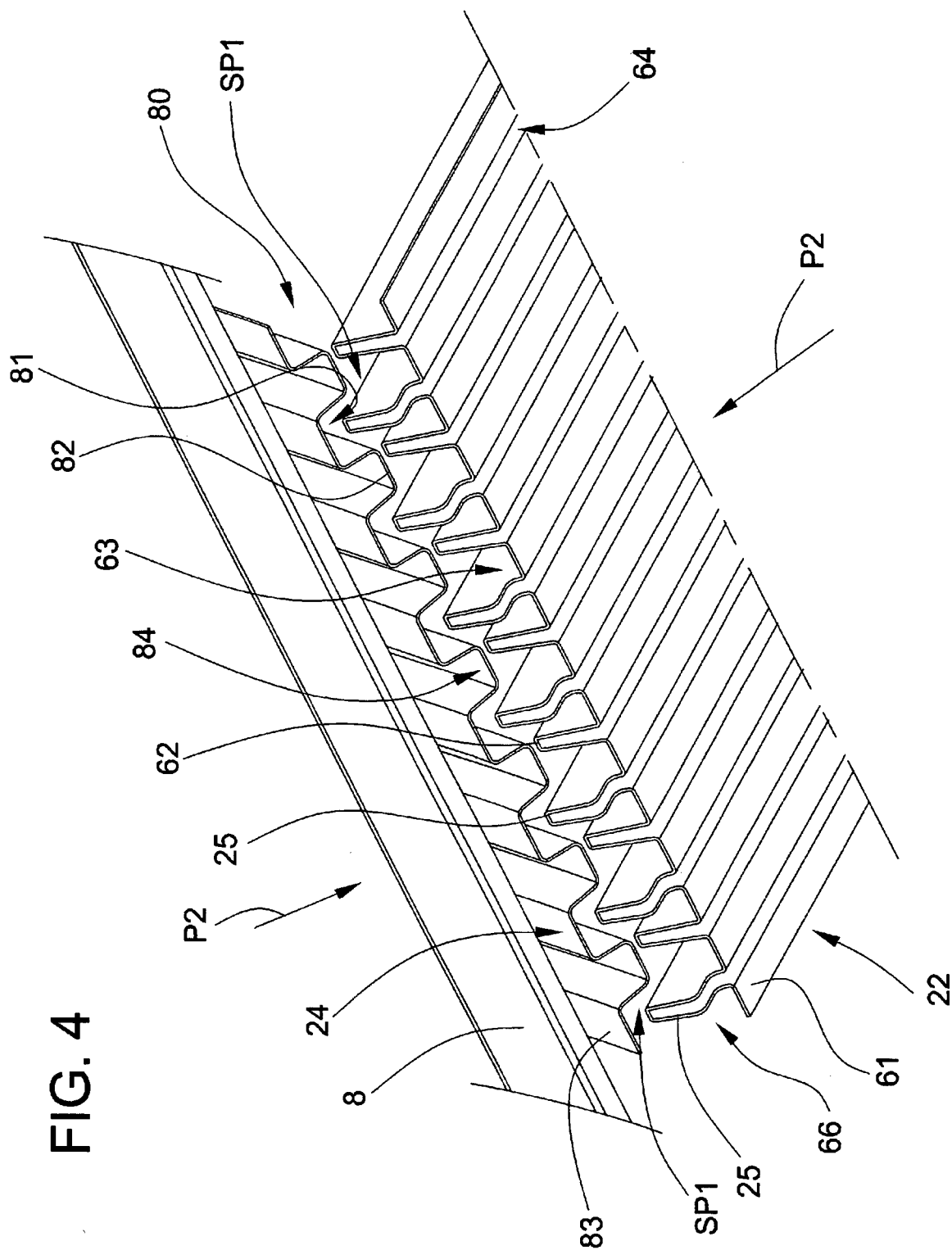


FIG. 5

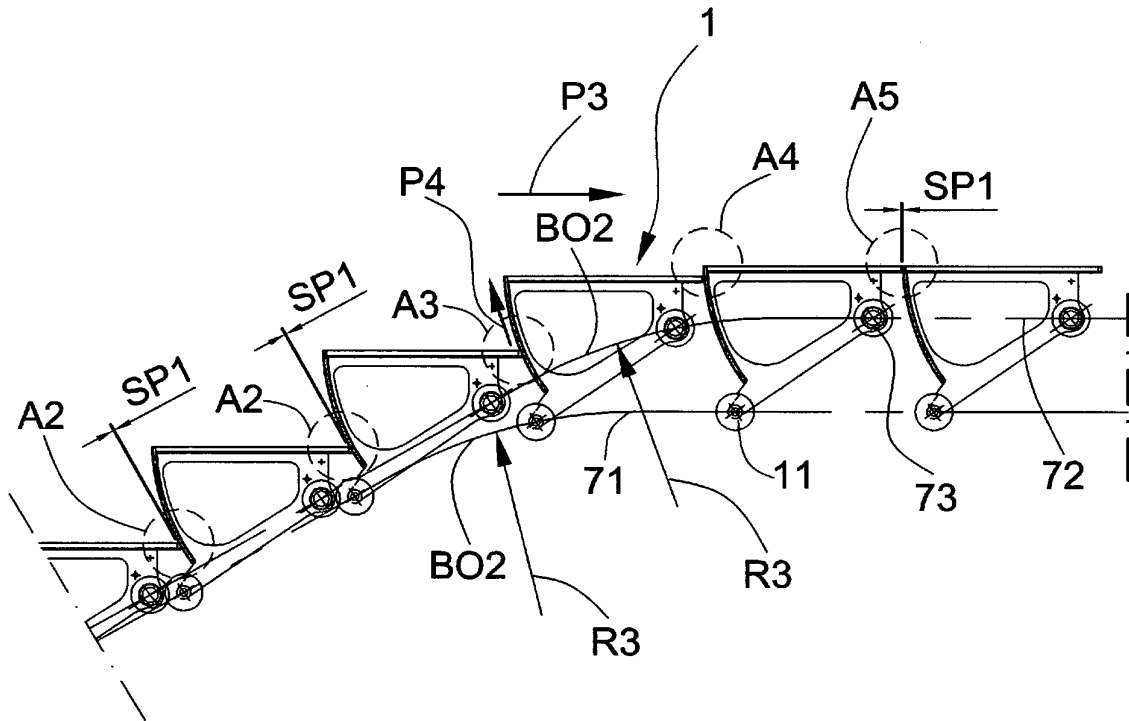


FIG. 6

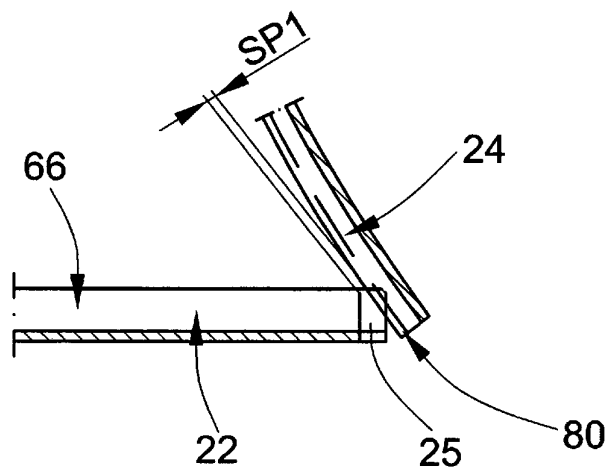


FIG. 7

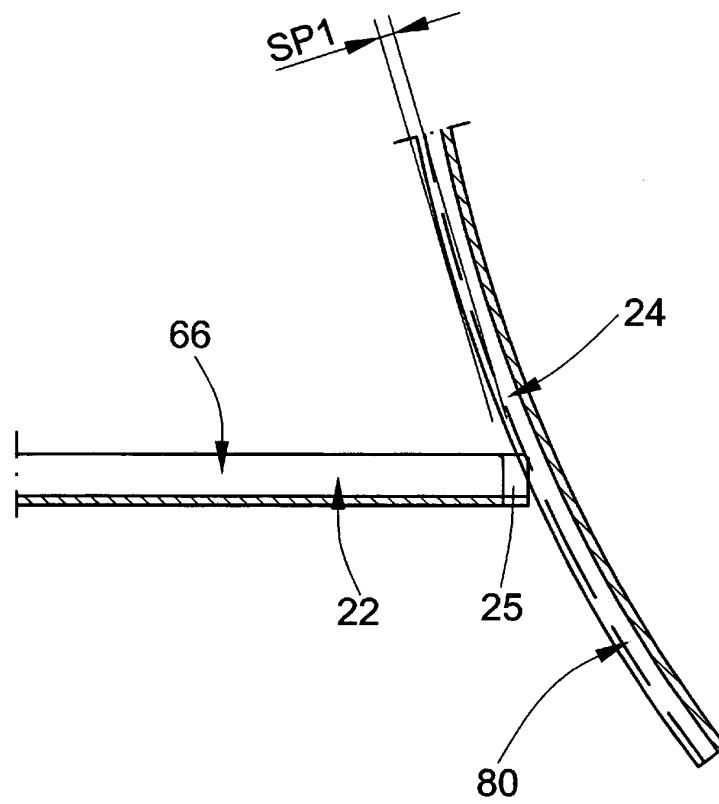


FIG. 8

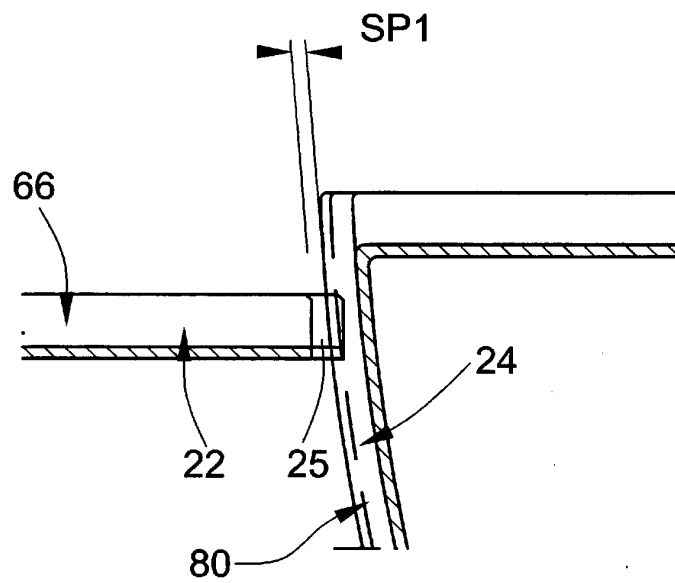
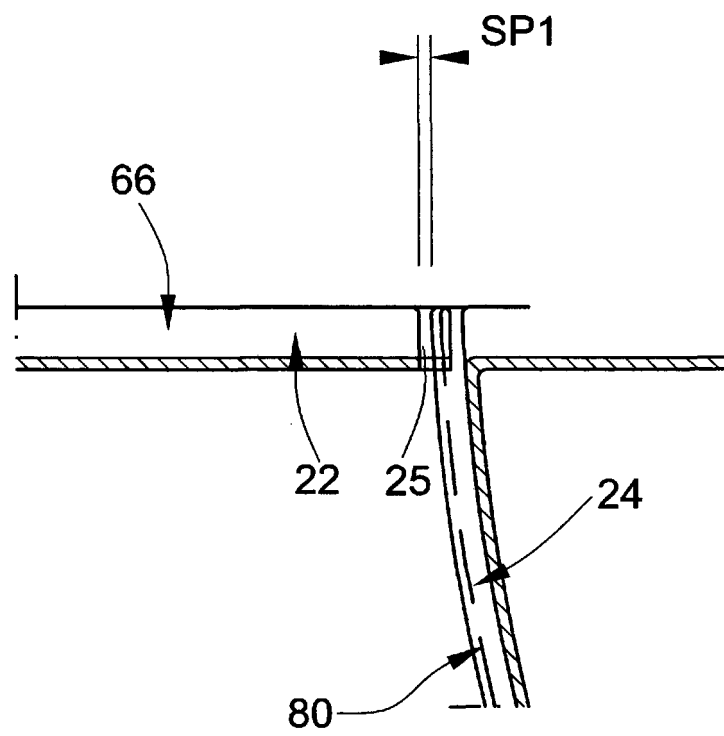


FIG. 9



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 3605284 A [0002]
- GB 2173757 A [0002]
- US 6978876 B [0003]