

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. März 2019 (14.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/048306 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B66B 23/10 (2006.01) B66B 23/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/073222

(22) Internationales Anmeldedatum:

29. August 2018 (29.08.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

17190363.6 11. September 2017 (11.09.2017) EP

(71) Anmelder: INVENTIO AG [CH/CH]; Seestrasse 55, 6052
Hergiswil (CH).

(72) Erfinder: NOVACEK, Thomas; Bergzeile 12, 2320
Schwechat (AT). WAGENLEITNER, Georg; Pichl 160/2,
4575 Rossleithen (AT). GARTNER, Manfred; Parkgasse

14, 2603 Felixdorf (AT). BOROS, Csaba; Smetanov haj,
929 01 Dunajska Streda (SK).

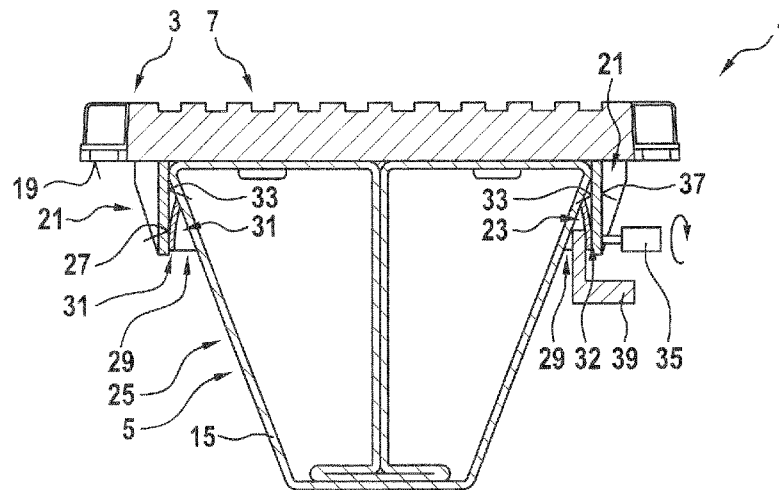
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: STEP UNIT FOR A PASSENGER TRANSPORT INSTALLATION AND METHOD FOR MANUFACTURING A STEP
UNIT

(54) Bezeichnung: TRITTEINHEIT FÜR EINE PERSONENFÖRDERANLAGE SOWIE VERFAHREN ZUM FERTIGEN EINER
TRITTEINHEIT

Fig. 4



(57) Abstract: The invention relates to a step unit (1) for a passenger transport installation, the step unit (1) comprising a step plate (3), which has a profiled step surface (7), and a support body (5) having a three-dimensional geometry, in order to interact with the step plate (3) and in order to divert forces acting on the step plate (3) to supporting structures of the passenger transport installation. The step plate (3) is formed with a first material, in particular made from aluminium. The support body (5) is formed with a second material, in particular made from a steel sheet. The step plate (3) and the support body (5) are integrally bonded to one another by means of weld points (32) produced by friction stir welding.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Tritteinheit (1) für eine Personenförderanlage beschrieben, wobei die Tritteinheit (1) eine Trittplatte (3), welche eine profilierte Trittoberfläche (7) aufweist, und einen Tragkörper (5) mit einer dreidimensionalen Geometrie, um mit der Trittplatte (3) zusammenzuwirken und um auf die Trittplatte (3) wirkende Kräfte an tragende Strukturen der Personenförderanlage abzuleiten, aufweist. Die Trittplatte (3) ist mit einem ersten Material, insbesondere aus Aluminium, ausgebildet. Der Tragkörper (5) ist mit einem zweiten Material, insbesondere aus einem Stahlblech, ausgebildet. Die Trittplatte (3) und der Tragkörper (5) sind mittels

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Tritteinheit für eine Personenförderanlage sowie Verfahren zum Fertigen einer Tritteinheit

Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tritteinheit für eine Personenförderanlage wie eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Fertigen einer Tritteinheit.

10

Personenförderanlagen dienen dazu, in Bauwerken oder Gebäuden Personen entlang von Fahrwegen zu befördern. Dabei sind tragende Strukturen der Personenförderanlage an tragenden Strukturen des Bauwerks montiert und Tritteinheiten, auf welchen Personen stehen können, können entlang des Fahrwegs relativ zu den tragenden Strukturen verlagert werden. Hierzu ist eine Vielzahl von Tritteinheiten entlang des Fahrwegs

15

hintereinander angeordnet und die Tritteinheiten sind mechanisch miteinander gekoppelt. Im Falle von Fahrtreppen erstrecken sich die Fahrwege dabei typischerweise stark geneigt zwischen zwei Niveaus, das heißt beispielsweise zwischen zwei Stockwerken, innerhalb des Bauwerks und die Tritteinheiten sind als Trittstufen ausgebildet. Im Falle von Fahrsteigen erstrecken sich die Fahrwege horizontal oder allenfalls leicht geneigt, meist mit einer Neigung von weniger als 12° , und die Tritteinheiten sind als Trittpaletten ausgebildet.

20

25

Lange Zeit waren die Tritteinheiten als einstückige Einheiten ausgebildet. Beispielsweise waren Tritteinheiten als Aluminium-Druckgussteile gefertigt worden. Allerdings ist eine Fertigung solcher Tritteinheiten aufwändig, beispielsweise da komplexe Werkzeuge bzw. Druckgussformen eingesetzt werden mussten. Ferner musste für verschiedene Tritteinheiten, die sich beispielsweise hinsichtlich ihrer Breite unterscheiden, jeweils unterschiedliche Werkzeuge bzw. Formen bereitgestellt werden, wodurch sich Fertigungs-, Lager- und Logistikkosten erheblich erhöhen konnten. Außerdem konnten für die Fertigung einer Tritteinheit erhebliche Mengen teuren Aluminiums benötigt werden, wodurch sich hohe Kosten für die Tritteinheiten ergaben.

30

Es wurden daher Tritteinheiten für Personenförderanlagen entwickelt, welche zweiteilig aufgebaut waren. Dabei umfasste eine Tritteinheit einen Tragkörper sowie eine

Trittplatte. Die Trittplatte war beispielsweise aus Aluminium gefertigt und konnte ein Druckgussteil sein. An der Trittplatte war eine profilierte Trittoberfläche ausgebildet. Die Trittplatte konnte aus mehreren Segmenten zusammengesetzt sein, sodass je nach Anzahl der Segmente verschieden breite Trittplatten zusammengesetzt werden konnten. Der

5 Tragkörper konnte beispielsweise aus kostengünstigem Stahl gefertigt werden und sorgte für eine Abstützung der Trittplatte sowie gegebenenfalls für eine mechanische Verbindung der einzelnen Segmente der Trittplatte. Ferner sorgte der Tragkörper für eine Übertragung der auf die Trittplatte von den darauf stehenden Personen bewirkten Kräfte hin zu der tragenden Struktur der Personenförderanlage und letztendlich hin zu der

10 tragenden Struktur des Bauwerks. Die Trittplatte konnte dabei auf verschiedene Arten an dem Tragkörper befestigt werden, beispielsweise durch Schraubverbindungen, Nietverbindungen, Feder-Nut-Verbindungen oder ähnliches.

Ein Beispiel einer solchen Trittstufe ist in WO 2015/032674 A1 beschrieben.

15 Es kann unter anderem ein Bedarf an einer alternativ ausgebildeten Tritteinheit für eine Personenförderanlage bestehen. Insbesondere kann ein Bedarf an einer Tritteinheit für eine Personenförderanlage bestehen, welche einfach und/oder kostengünstig gefertigt werden kann und/oder welche eine hohe Stabilität aufweist.

20 Außerdem kann ein Bedarf an einem alternativen Verfahren zum Fertigen einer Tritteinheit für eine Personenförderanlage bestehen, welches beispielsweise einfach und/oder kostengünstig durchführbar ist und/oder welches ein Fertigen einer Tritteinheit mit einer hohen Stabilität ermöglicht.

25 Einem solchen Bedarf kann durch eine Tritteinheit bzw. ein Verfahren zum Fertigen einer Tritteinheit gemäß einem der unabhängigen Ansprüche entsprochen werden. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung definiert.

30 Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Tritteinheit für eine Personenförderanlage vorgeschlagen, wobei die Tritteinheit eine Trittplatte und einen Tragkörper aufweist. Die Trittplatte weist eine profilierte Trittoberfläche auf. Der Tragkörper weist eine dreidimensionale Geometrie beziehungsweise ausgeprägte

räumliche Struktur auf und ist dazu ausgebildet, um mit der Trittplatte zusammenzuwirken und um auf die Trittplatte wirkende Kräfte an tragende Strukturen der Personenförderanlage abzuleiten. Die Trittplatte ist mit einem ersten Material ausgebildet bzw. besteht aus dem ersten Material. Der Tragkörper ist mit einem zweiten Material, welches sich von dem ersten Material unterscheidet, ausgebildet bzw. besteht aus diesem. Die Trittplatte und der Tragkörper sind dabei mittels durch Rührreibschweißen erzeugte Schweißstellen materialschlüssig miteinander verbunden.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Fertigen einer Tritteinheit, insbesondere einer Tritteinheit gemäß einer Ausführungsform des ersten Aspektes der Erfindung, vorgeschlagen. Das Verfahren weist dabei zumindest die folgenden Schritte auf: Es wird eine Trittplatte bereitgestellt, welche eine profilierte Trittoberfläche aufweist. Ferner wird ein Tragkörper bereitgestellt, welcher eine dreidimensionale Geometrie aufweist und dazu ausgestaltet ist, um mit der Trittplatte zusammenzuwirken und um auf die Trittplatte wirkende Kräfte an tragende Strukturen der Personenförderanlage abzuleiten. Die Trittplatte ist mit einem ersten Material ausgebildet bzw. besteht aus diesem und der Tragkörper ist mit einem zweiten Material ausgebildet bzw. besteht aus diesem. Die Trittplatte wird dann mit dem Tragkörper in einem Verbindungsbereich mittels Rührreibschweißen materialschlüssig verschweißt.

Mögliche Merkmale und Vorteile von Ausführungsformen der Erfindung können unter anderem und ohne die Erfindung einzuschränken als auf nachfolgend beschriebenen Ideen und Erkenntnissen beruhend angesehen werden.

Kurz zusammengefasst wird vorgeschlagen, eine Tritteinheit einer Personenförderanlage zumindest zweiteilig auszugestalten, das heißt aus einem Tragkörper und einer Trittplatte zusammenzusetzen. Der Tragkörper und die Trittplatte sollen dabei mit unterschiedlichen Materialien ausgebildet sein bzw. aus voneinander chemisch unterscheidbaren Materialien bestehen. Um die sich hinsichtlich ihres Materials voneinander unterscheidenden Komponenten miteinander mechanisch zu verbinden, wird eine Schweißmethode eingesetzt, welche als Rührreibschweißen, bzw. in einer speziellen Ausgestaltung als Rührreibpunktschweißen, bekannt ist. Rührreibschweißen wird oft auch als Reibrührschweißen bezeichnet.

Das Rührreibschweißen erlaubt dabei, die Trittplatte und den Tragkörper trotz ihrer unterschiedlichen Materialien zuverlässig und langfristig stabil miteinander in materialschlüssiger Weise zu verbinden. Ferner kann das Rührreibschweißen verhältnismäßig einfach und/oder kostengünstig ausgeführt werden. Dadurch kann eine
5 stabile Tritteinheit in einfacher bzw. kostengünstiger Weise aus verschiedenen Materialien gefertigt werden.

Rührreibschweißverfahren sind als Fügeverfahren eine spezielle Unterart von Reibschweißverfahren, manchmal auch als Pressschweißverfahren bezeichnet. Dabei
10 werden zu verschweißende Komponenten mittels eines rotierenden hochfesten Werkzeugs druckbeaufschlagt. Das Werkzeug bewegt sich hierbei rotierend relativ zu den zu verschweißenden Komponenten. Durch dabei auftretende Reibung wird Wärme erzeugt. Allerdings wird darauf geachtet, dass nicht so viel Wärme erzeugt wird, dass Teile der zu verschweißenden Komponenten aufschmelzen. Das heißt, eine Temperatur
15 innerhalb einer von dem Werkzeug druckbeaufschlagten Fügezone soll unterhalb einer Liquidustemperatur der Materialien der zu verschweißenden Komponenten bleiben. Aufgrund der Bewegung und der erzeugten Wärme gehen zumindest Teilbereiche der zu verschweißenden Komponenten temporär in einen plastischen beziehungsweise teigigen Zustand über. Das heißt, eine Fließspannung der Materialien der zu verschweißenden
20 Komponenten reduziert sich, sodass diese einfach umgeformt und miteinander vermischt werden können. Dabei kommt es zu einer materialschlüssigen Verbindung zwischen den Materialien der zu verschweißenden Komponenten und somit im Bereich der Schweißstellen nach dem nachfolgenden Abkühlen und Erstarren der Materialien zu einer hochfesten und belastbaren materialschlüssigen Verbindung zwischen den Komponenten.

25 Wenn das rotierende Werkzeug während des Schweißvorgangs relativ zu den zu verschweißenden Komponenten translatorisch bewegt wird, wird eine längliche Schweißstelle in Form einer Schweißnaht gebildet. In diesem Fall wird das Schweißverfahren als Rührreibschweißen (Friction Stir Welding – FSW) bezeichnet.
30 Wird das rotierende Werkzeug während des Schweißvorgangs relativ zu den zu verschweißenden Komponenten stationär gehalten, ergibt sich eine näherungsweise punktförmige Schweißstelle. In diesem Fall wird das Schweißverfahren als Rührreibpunktschweißen (Friction Stir Spot Welding – FSSW) bezeichnet.

Sowohl mit dem Rührreibschweißen als auch mit dem Rührreibpunktschweißen lassen sich Schweißstellen erzeugen, welche für Tritteinheiten von Personenförderanlagen vorteilhafte Eigenschaften aufweisen können bzw. welche eine vorteilhafte Fertigung derselben ermöglichen. Unter anderem lassen sich Schweißstellen mit höher Güte
5 herstellen, welche eine stabile und langfristig zuverlässige Verbindung des Tragkörpers mit der Trittplatte ermöglichen. Eine Fügtemperatur kann dabei unterhalb einer Schmelztemperatur der zu verschweißenden Materialien bleiben, das heißt unterhalb einer Solidustemperatur, wodurch sich vorteilhafte Eigenschaften für die letztendlich erzeugte Schweißstelle erzielen lassen. Eine Porenbildung kann in den Schweißstellen
10 weitgehend vermieden werden, wodurch die Schweißstellen annähernd gleichgute mechanische Belastbarkeiten aufweisen können wie angrenzendes Festkörpermateriale. Durch das Rührreibschweißen werden hierbei lediglich geringe Schweißspannungen und ein geringer Verzug bedingt. In der Regel sind beim Rührreibschweißen keine oder lediglich geringfügige Schweißstellenvorbereitungen und/oder Schweißstellen-
15 nachbearbeitungen notwendig. Beim Rührreibschweißen sind dabei regelmäßig keine Zusatzstoffe notwendig. Im Regelfall sind auch keine Hilfsstoffe wie Schutzgas, Pulver oder ähnliches nötig. Ferner tritt im Allgemeinen keine Arbeitsplatzbelastung z.B. durch Stäube, Rauch, Gase oder Strahlung auf. Ein niedriger Energieverbrauch ermöglicht beim Rührreibschweißen eine hohe Produktivität.

20 Ein besonders wesentlicher Vorteil von Rührreibschweißverfahren liegt in der Fähigkeit, auch Materialien miteinander verschweißen zu können, welche sich mit anderen, insbesondere aufschmelzenden Schweißverfahren nicht miteinander verbinden lassen. Es können somit Mischverbindungen sowie unterschiedliche Erzeugnisformen mit
25 verschiedenen Verbindungsgeometrien gefertigt werden. Dies kann vorteilhaft bei Tritteinheiten und bei deren Fertigung eingesetzt werden.

Die Trittplatte kann eine plattenartige Komponente sein, welche dazu ausgelegt ist, bei der Tritteinheit eine im Einsatz nach oben gerichtete Trittoberfläche zu bilden. Die
30 Trittplatte kann dabei eine im Wesentlichen flächige Ausbildung aufweisen, das heißt eine Form, welche entlang einer Ebene deutlich größere Abmessungen aufweist als in einer dazu senkrechten Dickenrichtung.

An der im Einsatz nach oben gerichteten Trittoberfläche ist die Trittplatte profiliert, das heißt, sie ist nicht vollständig plan sondern weist eine Textur auf, welche beispielsweise ein Ausrutschen von auf der Trittoberfläche stehenden Personen hemmen soll.

Beispielsweise kann das Profil in Form von sich parallel zueinander erstreckenden Nuten oder Rillen und dazwischenliegenden Stegen ausgestaltet sein. Die Nuten können wenige
5 Millimeter tief sowie wenige Millimeter breit sein. Vorzugsweise erstrecken sich die Nuten parallel zu einer Bewegungsrichtung der Tritteinheiten im Einsatz der Personenförderanlage. Die zwischen den Nuten verlaufenden Stege können ebenfalls wenige Millimeter breit sein.

Die Trittplatte kann als massives, vorzugsweise einstückiges Bauteil ausgebildet sein. Beispielsweise kann die Trittplatte als gegossenes, insbesondere druckgegossenes Bauteil ausgebildet sein. Vorzugsweise besteht die Trittplatte aus Metall oder einer
10 Metalllegierung.

Eventuell können an der Tritteinheit mehrere Trittplatten vorgesehen sein. Diese können nebeneinander auf einem gemeinsamen Trittkörper angeordnet sein und jeweils durch Rührreischweißstellen mit diesem verbunden sein. Die Trittplatten können als zusammengesetzte Segmente gemeinsam eine Trittoberfläche der Tritteinheit bilden.

Der Tragkörper kann eine dreidimensionale Geometrie aufweisen. Er kann dabei eine im Wesentlichen gleiche Breite und Länge wie die Trittplatte aufweisen, sodass die Trittplatte mit dem Tragkörper an dessen Oberseite zusammenwirken kann und die Oberseite des Tragkörpers abdecken kann, aber nur allenfalls unwesentlich über die
20 Oberseite des Tragkörpers überragt. Eine Höhe bzw. Dicke des Tragkörpers kann erheblich größer sein als diejenige der Trittplatte, insbesondere ähnlich oder gleich groß sein wie die Länge des Tragkörpers.

Der Tragkörper kann aus Blech gebogen sein. Insbesondere kann der Tragkörper durch
30 geeignetes mehrfaches Biegen und eventuell Stanzen aus einem einzelnen Blech gebildet sein. Das Blech kann ein Metallblech sein. Das Blech kann eine Dicke von zwischen 0,5 und 10mm, vorzugsweise zwischen 1mm und 5mm, besonders bevorzugt zwischen 1 mm und 2mm aufweisen.

Die Auslegung der Werkzeugform sowie die beim Schweißen verwendete Drehzahl des Werkzeugs wird von der Materialdicke und den Materialeigenschaften der zu verbindenden Materialien bestimmt und muss ausgehend von bekannten Werkzeugformen iterativ durch Versuche ermittelt und optimiert werden.

5

Gemäß einer Ausführungsform kann das erste Material, mit dem die Trittplatte ausgebildet ist, Aluminium sein. Anders ausgedrückt kann die Trittplatte aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen. Aluminium ist ausreichend fest und dabei sehr korrosionsbeständig und kann somit vorteilhaft dazu dienen, um ein die Trittoberfläche einer Tritteinheit bildendes Bauteil ausbilden zu können. Dabei lassen sich Trittplatten aus Aluminium beispielsweise als standardisierbare Komponenten mittels Gussverfahren, insbesondere Druckgussverfahren, fertigen. Die Trittplatten können dabei derart ausgestaltet sein, dass mehrere Trittplattensegmente nebeneinander angeordnet werden können und dabei die Trittplattensegmente gemeinsam und zusammenwirkend die Trittoberfläche der Tritteinheit bilden können.

15

Gemäß einer Ausführungsform kann das zweite Material, mit dem der Tragkörper ausgebildet ist, Stahl sein. Anders ausgedrückt kann der Tragkörper aus Stahl oder einer Stahllegierung bestehen. Insbesondere kann der Tragkörper aus Stahlblech gebildet sein, beispielsweise durch geeignetes Biegen und Stanzen eines Stahlblechs. Der Tragkörper kann hierdurch eine hohe mechanische Belastbarkeit aufweisen und gleichzeitig einfach und kostengünstig gefertigt werden.

20

Normalerweise können Komponenten wie der Tragkörper aus Stahlblech einerseits und Komponenten wie die Trittplatte aus Aluminium andererseits zwar formschlüssig oder kraftschlüssig, das heißt beispielsweise mittels Verschraubungen, Vernietungen oder Ähnlichem miteinander verbunden werden. Ein materialschlüssiges Verbinden solcher Komponenten aus verschiedenartigen Metallen war jedoch lange Zeit nicht oder allenfalls mit erheblichem Aufwand möglich. Die relativ junge Technologie des Rührreißschweißens ermöglicht es jedoch, auch solche Komponenten einfach und zuverlässig miteinander materialschlüssig verschweißen zu können.

25

30

Gemäß einer Ausführungsform ist nahe benachbart zu einer Schweißstelle eine Öffnung oder Freistellung in dem Tragkörper ausgebildet, durch welche hindurch die Schweißstelle hintergreifbar ist.

5 Bei einer Ausführungsform des hierin vorgestellten Verfahrens kann dabei zum Verschweißen ein erstes rotierend angetriebenes Werkzeug auf die Trittplatte in dem Verbindungsbereich, welcher später die Schweißstelle bildet, aufgepresst werden und ein
10 zweites Werkzeug durch die nahe dem Verbindungsbereich angeordnete Öffnung oder Freistellung hindurch auf den Tragkörper in dem Verbindungsbereich aufgepresst werden.

Mit anderen Worten kann es, um die Trittplatte und den Tragkörper durch Rührreibschweißen geeignet miteinander verbinden zu können, notwendig oder
15 zumindest vorteilhaft sein, in dem Tragkörper an geeigneten Stellen Öffnungen vorzusehen. Durch diese Öffnungen hindurch kann beim Rührreibschweißen ein Werkzeug in einen Innenbereich des Tragkörpers eingebracht werden, mithilfe dessen während des Rührreibschweißens ein notwendiger Gegendruck auf den
20 Verbindungsbereich ausgeübt werden kann. Dieser Gegendruck kann ausreichend stark sein, um einem von dem ersten rotierend angetriebenen Werkzeug auf die zu verschweißenden Komponenten ausgeübten Druck standzuhalten. Typischerweise liegen
25 die während des Rührreibschweißens von dem ersten Werkzeug ausgeübten Kräfte im Bereich von zwischen 1 kN und 50 kN, insbesondere zwischen 10 kN und 25 kN. Ohne geeignet ausgeübte Gegenkräfte beziehungsweise ausreichende Abstützung, könnte das rotierende Werkzeug nicht ins Material eindringen und/oder es würden sich die zu
verschweißenden Komponenten während des Rührreibschweißens plastisch verformen bzw. verbiegen.

Um derart große Kräfte in entgegengesetzter Richtung ausüben zu können, muss daher ein geeignet dimensioniertes zweites Werkzeug den Verbindungsbereich während des
30 Rührreibschweißens von innen her abstützen. Das zweite Werkzeug kann hierzu durch die eigens hierfür in dem Tragkörper vorgesehenen Öffnungen hindurch in das Innere des Tragkörpers eingeführt werden und von dort aus die benötigten Gegenkräfte beziehungsweise die Abstützung der Kräfte des ersten Werkzeugs bewirken.

- Damit die dabei auf das zweite Werkzeug wirkenden Momente nicht zu groß werden, sollten die Öffnungen verhältnismäßig nahe bei den Verbindungsbereichen bzw. bei den letztendlich erzeugten Schweißstellen angeordnet sein. Beispielsweise können die Öffnungen direkt an die Verbindungsbereiche angrenzend oder allenfalls bis zu 20cm, vorzugsweise nur bis zu 10 oder sogar nur bis zu 5cm von diesen beanstandet angeordnet sein. Dabei können die Öffnungen einen Querschnitt aufweisen, der genügt, um das zweite Werkzeug durch die Öffnung hindurch zu führen, beispielsweise eine Querschnittfläche von wenigstens 2cm², vorzugsweise wenigstens 5cm² oder wenigstens 10cm².
- Gemäß einer Ausführungsform weist die Trittplatte erste Verbindungselemente auf, welche von einer der Trittoberfläche entgegengesetzten Unterseite abragen, wobei die Schweißstellen die ersten Verbindungselemente mit dem Tragkörper verbinden.
- Mit anderen Worten können von der Trittplatte bei einer Ausrichtung, bei der deren Trittoberfläche nach oben gerichtet ist, nach unten erste Verbindungselemente abragen. Diese können dazu genutzt werden, um die Trittplatte durch Rührreibschweißen mit dem Tragkörper zu verbinden. Die ersten Verbindungselemente können beispielsweise lokal abragende, stiftartige Strukturen oder flächige Strukturen sein. Die ersten Verbindungselemente können sich dabei parallel zu, und angrenzend an geeignet ausgebildet Bereiche des Tragkörpers erstrecken, sodass sie mit diesen verschweißt werden können. Die ersten Verbindungselemente können einstückig mit dem Rest der Trittplatte ausgebildet sein. Beispielsweise können die ersten Verbindungselemente zusammen mit dem Rest der Trittplatte als Teil eines Druckgussbauteils ausgebildet sein.
- Die ersten Verbindungselemente können eine in der Abtragrichtung gemessene Länge von beispielsweise zwischen 0,5cm und 10cm, vorzugsweise zwischen 1cm und 5cm, aufweisen und eine hierzu quer verlaufende Breite von zwischen 0,5cm und 30cm, vorzugsweise zwischen 2cm und 10cm, aufweisen.
- Gemäß einer Ausführungsform weist der Tragkörper zweite Verbindungselemente auf, welche von dem Tragkörper nach außen hin abragen, wobei die Schweißstellen die zweiten Verbindungselemente mit der Trittplatte verbinden.

Mit anderen Worten können an dem Tragkörper zweite Verbindungselemente ausgebildet sein, über welche der Tragkörper mit der Trittplatte rührreibverschweißt werden kann.

Die zweiten Verbindungselemente können sich dabei parallel und angrenzend zu entsprechend ausgebildeten Bereichen der Trittplatte erstrecken. Die zweiten

- 5 Verbindungselemente können beispielsweise lokal abragende, stiftartige Strukturen oder flächige Strukturen sein. Abmessungen der zweiten Verbindungselemente können dabei gleich oder ähnlich denjenigen der oben genannten ersten Verbindungselemente sein.

- 10 Insbesondere kann, gemäß einer Ausführungsform, der Tragkörper aus einem Blech einstückig mit den zweiten Verbindungselementen ausgebildet sein, wobei die zweiten Verbindungselemente durch teilweise freigestanzte und nach außen gebogene Teilbereiche des Blechs ausgebildet sein können.

- 15 Anders ausgedrückt können die zweiten Verbindungselemente einstückig mit dem Rest des Tragkörpers ausgebildet sein. Beispielsweise können die zweiten Verbindungselemente zusammen mit dem Rest des Tragkörpers als Teil eines Stanzbiegebauteils ausgebildet sein und dabei als lokal aus einem Blech herausgestanzte und/oder herausgebogene Bereiche ausgebildet sein.

- 20 Die zweiten Verbindungselemente können eine in der Abtragrichtung gemessene Länge von beispielsweise zwischen 0,5cm und 10cm, vorzugsweise zwischen 1 cm und 5cm, aufweisen und eine hierzu quer verlaufende Breite von zwischen 0,5cm und 30cm, vorzugsweise zwischen 2cm und 10cm, aufweisen.

- 25 Gemäß einer Ausführungsform können die zweiten Verbindungselemente durch eine Öffnung von außerhalb des Tragkörpers her hintergreifbar ausgebildet sein.

- 30 Mit anderen Worten können im Tragkörper derart Öffnungen ausgebildet sein, dass die zweiten Verbindungselemente während des Rührreibschweißverfahrens mittels eines geeigneten zweiten Werkzeugs hintergriffen werden können, sodass mithilfe des zweiten Werkzeugs der während des Rührreibschweißverfahrens benötigte Gegendruck auf die Verbindungsstellen generiert werden kann. Die Öffnung kann aus einem den Tragkörper bildenden Blech freigestanzt worden sein.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Trittplatte erste Verbindungselemente aufweisen, welche von einer der Trittoberfläche entgegengesetzten Unterseite abragen, und der Tragkörper kann zweite Verbindungselemente aufweisen, welche von dem Tragkörper nach außen hin abragen, wobei die Schweißstellen die ersten
5 Verbindungselemente mit den zweiten Verbindungselementen verbinden.

Anders ausgedrückt können an der Trittplatte einerseits und an dem Tragkörper andererseits geeignet ausgebildete und vorzugsweise angrenzend zueinander verlaufende erste und zweite Verbindungselemente ausgebildet sein. Die ersten und zweiten
10 Verbindungselemente können dabei gleiche oder ähnliche Abmessungen aufweisen und/oder einander überlappen. Diese Verbindungselemente können dann miteinander verschweißt werden, sodass die sich bildenden Schweißstellen die Trittplatte und den Tragkörper im Bereich der ersten und zweiten Verbindungselemente miteinander materialschlüssig verbinden.

15 Gemäß einer Ausführungsform können die Schweißstellen als linienförmige Schweißstellen mit einer Länge von weniger als 20cm, vorzugsweise zwischen 0,5cm und 10cm, stärker bevorzugt zwischen 1cm und 5cm, ausgebildet sein.

20 Anders ausgedrückt können die beim Rührreibschweißen gebildeten Schweißstellen keine lediglich punktförmige, sondern eine sich linear erstreckende Geometrie aufweisen, das heißt als längliche Schweißnaht ausgebildet sein. Eine Länge der Schweißnaht kann dabei aber verhältnismäßig kurz sein. Die Schweißstelle ist damit nicht das Ergebnis eines reinen Rührreibpunktschweißvorgangs, sondern das Ergebnis eines
25 Rührreibschweißvorgangs, bei dem ein Schweißwerkzeug translatorisch, beispielsweise linear, verlagert wird.

Wenn eine Länge der Schweißnaht verhältnismäßig kurz ist, wurde das Rührreibschweißverfahren als Zwischenform zwischen dem Rührreibpunktschweißen
30 und einem Rührreibschweißen mit sehr langgestreckten Schweißstellen ausgeführt. Hierdurch lässt sich einerseits eine stabile Schweißstelle erzeugen, andererseits kann der Aufwand und die Dauer für die Erzeugung der Schweißstelle verhältnismäßig gering gehalten werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Tritteinheit ferner eine die Schweißstellen überdeckende Korrosionsschutzschicht aufweisen.

5 Mit anderen Worten können die Schweißstellen mithilfe einer Schutzschicht vor Korrosion geschützt sein. Korrosion kann ansonsten besonders an den Schweißstellen, an denen verschiedene Metalle aneinander grenzen und an denen somit chemische Lokalelemente gebildet werden, verstärkt auftreten.

10 Die Korrosionsschutzschicht kann lediglich die Schweißstellen bzw. Verbindungsbereiche überdecken. Alternativ kann die Korrosionsschutzschicht großflächig oder sogar ganzflächig auf die Oberfläche der Trittplatte und/oder die Oberfläche des Tragkörpers aufgebracht sein. Beispielsweise kann die Korrosionsschutzschicht mithilfe eines Tauchversiegelungsvorgangs, vorzugsweise mittels eines kathodischen Tauchlackierens aufgebracht werden, nachdem die 15 Schweißstellen erzeugt wurden. Alternativ kann die Korrosionsschutzschicht mithilfe anderer Verfahren aufgebracht werden, das heißt zum Beispiel aufgesprüht, aufgepinselt, aufgedampft oder ähnliches werden. Die Korrosionsschutzschicht kann auch als zwischen der Trittplatte und dem Tragkörper ausgebildete Dichtmasse vorgesehen sein.

20 Gegebenenfalls ist als Korrosionsschutzschicht auch eine Schicht, beispielsweise in Form einer Zinkbeschichtung oder einer Kunststoff-Beschichtung, denkbar, welche vorab auf eine der zu verschweißenden Komponenten aufgebracht wird und welche durch die beim Schweißvorgang entstehende Wärme temporär aufschmilzt und beim anschließenden Erstarren die Schweißstellen versiegelt.

25 Die Korrosionsschutzschicht kann aus einem korrosionsresistenten Material bestehen. Insbesondere kann die Korrosionsschutzschicht aus einem Kunststoff oder einer galvanisch aufgetragenen Metallschicht bestehen. Die Korrosionsschutzschicht kann im Vergleich zu den zu versiegelnden Komponenten sehr dünn sein, das heißt eine Dicke 30 von beispielsweise zwischen 1 µm und 5 mm, vorzugsweise zwischen 10 µm und 1 mm, aufweisen.

Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen einer Tritteinheit

einerseits und eines Verfahren zum Fertigen der Tritteinheit andererseits beschrieben sind. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst, übertragen oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

5

Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend auszulegen sind.

10

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht auf eine Tritteinheit gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht von schräg oben auf die Tritteinheit aus Fig. 1.

15

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht von schräg unten auf die Tritteinheit aus Fig. 1.

Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht durch einen Verbindungsbereich einer Tritteinheit während eines Fertigungsverfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

20

Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche oder gleichwirkende Merkmale.

25

Die Figuren 1, 2 und 3 zeigen eine Tritteinheit 1, wie sie gemäß einer Ausführungsform für eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig verwendet werden kann. Die Tritteinheit weist eine Trittplatte 3 sowie einen Tragkörper 5 auf.

Die Trittplatte 3 besteht aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Beispielsweise kann die Trittplatte 3 als Druckgussbauteil ausgebildet sein.

30

An ihrer in den Figuren nach oben gerichteten Seite weist die Trittplatte 3 eine profilierte Trittoberfläche 7 auf. Die Trittoberfläche 7 weist eine Vielzahl von Rippen 9 auf, welche parallel zueinander und zu Seitenrändern 11 der Trittplatte 3 verlaufen. Die Rippen 9 weisen Kerben 13 auf. Die Rippen 9 und Kerben 13 bilden gemeinsam eine Profilierung.

Aufgrund ihrer Profilierung kann die Trittoberfläche 7 dafür sorgen, dass Personen sicher und rutschfest auf der Trittplatte 3 stehen können.

5 Der Tragkörper 5 besteht aus Stahl oder einer Stahllegierung. Beispielsweise kann der Tragkörper 5 aus einem einzelnen Blech 15, insbesondere Stahlblech, durch Biegen und Stanzen desselben, das heißt als Stanzbiegebauteil, gebildet werden.

10 Im Gegensatz zu der Trittplatte 3, welche sich weitgehend flächig erstreckt, verfügt der Tragkörper 5 über eine ausgeprägte räumliche Struktur beziehungsweise dreidimensionale Geometrie. Das heißt, eine Länge l des Tragkörpers 5 ist gleich oder ähnlich groß wie eine Höhe h des Tragkörpers. Dadurch erhält der Tragkörper 5 eine stabile und belastbare Struktur und kann somit mit seiner zu der Trittplatte 3 gerichteten oberen Seite 17 die Trittplatte 3 abstützen und somit mit dieser in einer Weise zusammenwirken, dass beispielsweise von darauf stehenden Personen auf die Trittplatte 3 bewirkte Kräfte von dem Tragkörper 5 aufgenommen werden können und an tragende Strukturen der Personenförderanlage und letztendlich an tragende Strukturen des die Personenförderanlage aufnehmenden Gebäudes abgeleitet werden können.

20 Um den Tragkörper 5 zusätzlich zu stabilisieren, kann er über einen Mittelsteg 41 verfügen, welcher einen obenliegenden Teil des Tragkörpers 5 mit einem untenliegenden Teil des Tragkörpers 5 verbindet und diese gegeneinander abstützt.

25 An der Trittplatte 3 können nach unten abragende Zapfen 43 ausgebildet sein, welche in dazu komplementär ausgebildete Ausnehmungen in einer angrenzenden Oberfläche des Tragkörpers 5 eingreifen können. Dadurch kann die Trittplatte 3 relativ zu dem Tragkörper 5 in einer gewünschten Weise positioniert werden und gegen seitliches Verrutschen gesichert werden.

30 An der Trittplatte 3 sind an einer in den Figuren nach unten gerichteten Oberfläche 19, welche entgegengesetzt zu der profilierten Trittoberfläche 7 angeordnet ist, mehrere erste Verbindungselemente 21 ausgebildet. Jedes erste Verbindungselement 21 ragt dabei von der nach unten gerichteten Oberfläche 19 nach unten ab.

- Im dargestellten Beispiel sind die ersten Verbindungselemente 21 als senkrecht nach unten abragende Strukturen ausgebildet. Die ersten Verbindungselemente 21 sind dabei beispielsweise als weitgehend flächige Strukturen ausgebildet, welche sich in einer vertikalen Ebene parallel zur Breitenerstreckungsrichtung der Trittplatte 3 erstrecken.
- 5 Insbesondere können die ersten Verbindungselemente 21 aus Stabilitätsgründen als im Querschnitt U-förmige Profile ausgebildet sein. Die ersten Verbindungselemente 21 können dabei einstückig mit einem Rest der Trittplatte 3 ausgebildet sein, das heißt beispielsweise Teil des die Trittplatte 3 bildenden Druckgussbauteils sein.
- 10 An dem Tragkörper 5 sind an in den Figuren schräg nach unten verlaufend dargestellten Flanken 25 jeweils mehrere zweite Verbindungselemente 23 ausgebildet. Die zweiten Verbindungselemente 23 ragen dabei nach außen hin, das heißt in bzw. entgegen der Längenerstreckungsrichtung, von dem Tragkörper 5 ab.
- 15 Beispielsweise können die zweiten Verbindungselemente 23 einstückig mit dem Rest des Tragkörpers 5 ausgebildet sein, insbesondere indem beim Stanzen und Biegen des den Tragkörper 5 bildenden Blechs 15 geeignete Bereiche freigestanzt und nach außen gebogen werden. Die zweiten Verbindungselemente 23 bilden dabei eine Oberfläche 27 aus, welche vertikal verläuft.
- 20 Direkt unterhalb der zweiten Verbindungselemente 23 ist in dem Tragkörper 5 jeweils eine Öffnung 29 ausgebildet. Durch diese Öffnung kann der Tragkörper 5 bzw. das einen Teil des Tragkörpers 5 bildende jeweilige zweite Verbindungselement 23 lokal hintergriffen werden.
- 25 Die ersten Verbindungselemente 21 an der Trittplatte 3 und die zweiten Verbindungselemente 23 an dem Tragkörper 5 sind jeweils derart angeordnet und orientiert, dass jeweils eines der ersten Verbindungselemente 21 mit einer vertikalen Oberfläche 33 direkt an die Oberfläche 27 eines der zweiten Verbindungselemente 23 angrenzt. Die beiden einander zugewandten Oberflächen 27, 33 des ersten und des
- 30 zweiten Verbindungselements 21, 23 liegen dabei zumindest über eine Fläche von einigen Quadratzentimetern aneinander an. Diese Fläche bildet einen Verbindungsbereich 31. Entlang dieses Verbindungsbereichs 31 können die ersten Verbindungselemente 21 mit den zweiten Verbindungselementen 23 materialschlüssig verschweißt sein. Die

angrenzende Öffnung 29 ist hierbei lediglich wenige Zentimeter, beispielsweise weniger als 5cm, von dem Verbindungsbereich 31 angeordnet.

5 Fig. 4 veranschaulicht eine Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Tritteinheit 1 entlang eines Verbindungsbereichs 31 während eines zu deren Fertigung eingesetzten Rührreibschweißvorgangs.

10 Ein erstes Werkzeug 35 wird dabei von außen her kommend auf eine nach außen gerichtete Oberfläche 37 eines der ersten Verbindungselemente 21 aufgepresst. Das erste Werkzeug 35 ist rotierend angetrieben, sodass sich ein gehärteter Werkzeugkopf, welcher auf die nach außen gerichtete Oberfläche 37 des ersten Verbindungselements 21 einwirkt, teilweise in das erste Verbindungselement 21 eingräbt. Das erste Werkzeug 35 wird dabei mit einer erheblichen Kraft von beispielsweise mehrten Kilonewton oder mehreren zehn Kilonewton angepresst.

15 Durch das rotierende erste Werkzeug 35 wird das Material des ersten Verbindungselements 21 lokal stark erwärmt und temporär in einen plastischen Zustand überführt. Ferner wird auch das Material des daran angrenzenden zweiten Verbindungselements 23 lokal erwärmt und zumindest bereichsweise temporär
20 plastifiziert. In dem lokal plastifizierten Verbindungsbereich 31 können sich die Materialien des ersten und des zweiten Verbindungselements 21, 23 daher materialschlüssig verbinden, indem die beiden Materialien einerseits teilweise ineinander geknetet werden und andererseits sich diese an den Materialgrenzen stoffschlüssig miteinander verbinden. Nach einem anschließenden Erkalten und Erstarren ist eine sehr
25 stabile, dauerhafte Schweißstelle 32 vorhanden.

Durch die an den Verbindungsbereich 31 angrenzend angeordnete Öffnung 29 hindurch hintergreift während des Rührreibschweißvorgangs ein zweites Werkzeug 39 das an dem Tragkörper 5 abragende zweite Verbindungselement 23. Das zweite Werkzeug 39 kann
30 somit auf das zweite Verbindungselement 23 während des Rührreibschweißens eine entsprechend auf den Verbindungsbereich 31 wirkende Gegenkraft ausüben, um der von dem ersten Werkzeug 35 ausgeübten Kraft entgegenzuwirken und diese weitgehend zu kompensieren oder diese sogar zu überkompensieren.

Es wird darauf hingewiesen, dass sowohl das erste als auch das zweite Werkzeug 35, 39 in Fig. 4 lediglich stark schematisiert dargestellt sind.

5 Durch die mittels des Reibrührschweißvorgangs ausgebildeten Schweißstellen 32 in den Verbindungsbereichen 31 können die Trittplatte 3 und der Tragkörper 5 verhältnismäßig einfach und dennoch langfristig stabil und belastbar miteinander verbunden werden.

10 Dabei kann es vorteilhaft sein, das erste und/oder das zweite Werkzeug 35, 39 während des Rührreißschweißvorgangs relativ zu den zu verschweißenden Komponenten der Tritteinheit 1 zu verlagern, sodass eine längliche Schweißstelle 32, das heißt eine Schweißnaht, gebildet wird. Um dabei eine Komplexität und/oder einen Aufwand in akzeptablen Grenzen zu halten, kann eine Länge der Schweißnaht auf wenige Zentimeter, insbesondere auf weniger als 10cm, begrenzt werden. Die Schweißnaht kann hierbei vorzugsweise parallel zu der flächigen Erstreckung der Trittplatte 3 verlaufen. Alternativ
15 kann die Schweißnaht aber auch quer, insbesondere senkrecht, zur flächigen Erstreckung der Trittplatte 3 verlaufen.

Um die Verbindungsbereiche 31 und die dort ausgebildeten Schweißstellen 32 zum Beispiel vor Korrosion zu schützen, kann eine die Schweißstellen 32 überdeckende
20 Korrosionsschutzschicht 45 vorgesehen sein (wegen ihrer im Vergleich zu den beschichteten Komponenten sehr geringen Dicke in den Figuren nicht als separate Schicht dargestellt). Die Korrosionsschutzschicht 45 deckt die Verbindungsbereiche 31 an den Stellen, an denen die bezüglich der elektrochemischen Spannungsreihe voneinander unterschiedlichen Materialien der Trittplatte 3 einerseits und des
25 Tragkörpers 5 andererseits aneinander grenzen, vorzugsweise hermetisch dicht ab, sodass es an den dort gebildeten Lokalelementen zu keinen erheblichen Korrosionsprozessen kommen kann.

Obwohl die Figuren 1 bis 4 eine als Trittpalette für einen Fahrsteig ausgestaltete
30 Tritteinheit zeigen, ist es offensichtlich, dass die Tritteinheit auch als Trittstufe einer Fahrtreppe ausgestaltet sein kann. Diese weist nebst einem Trittkörper und einer Trittplatte zusätzlich ein für Trittstufen übliches Setzelement auf. Hierbei kann das Setzelement separat von-, aber auch einstückig mit der Trittplatte verbunden ausgestaltet

sein. Selbstverständlich kann auch das Setzelement erste Verbindungselemente aufweisen.

5 Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass Begriffe wie „aufweisend“, „umfassend“, etc. keine anderen Elemente oder Schritte ausschließen und Begriffe wie „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind
10 nicht als Einschränkung anzusehen.

Patentansprüche

1. Tritteinheit (1) für eine Personenförderanlage, wobei die Tritteinheit (1) aufweist:
5 eine Trittplatte (3), welche eine profilierte Trittoberfläche (7) aufweist; und
einen Tragkörper (5) mit einer dreidimensionalen Geometrie, um mit der Trittplatte (3)
zusammenzuwirken und um auf die Trittplatte (3) wirkende Kräfte an tragende Strukturen
der Personenförderanlage abzuleiten;
wobei die Trittplatte (3) mit einem ersten Material ausgebildet ist;
10 wobei der Tragkörper (5) mit einem zweiten Material ausgebildet ist;
wobei die Trittplatte (3) und der Tragkörper (5) mittels durch Rührreibschweißen
erzeugte Schweißstellen (32) materialschlüssig miteinander verbunden sind, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Trittplatte (3) erste Verbindungselemente (21) aufweist, welche
von einer der Trittoberfläche (7) entgegengesetzten Unterseite (19) abragen, und wobei
15 die Schweißstellen (32) die ersten Verbindungselemente (21) mit dem Tragkörper (5)
verbinden.
2. Tritteinheit nach Anspruch 1, wobei benachbart zu einer Schweißstelle (32) eine
Öffnung (29) in dem Tragkörper (5) ausgebildet ist, durch welche hindurch die
20 Schweißstelle (32) hintergreifbar ist.
3. Tritteinheit nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste Material Aluminium ist.
4. Tritteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zweite Material
25 Stahl ist.
5. Tritteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Tragkörper (5)
zweite Verbindungselemente (23) aufweist, welche von dem Tragkörper (5) nach außen
hin abragen, und wobei die Schweißstellen (32) die zweiten Verbindungselemente (23)
30 mit der Trittplatte (3) verbinden.
6. Tritteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Trittplatte (3)
erste Verbindungselemente (21) aufweist, welche von einer der Trittoberfläche (7)
entgegengesetzten Unterseite (19) abragen, und wobei der Tragkörper (5) zweite

Verbindungselemente (23) aufweist, welche von dem Tragkörper (5) nach außen hin abragen, und wobei die Schweißstellen (32) die ersten Verbindungselemente (21) mit den zweiten Verbindungselementen (23) verbinden.

- 5 7. Tritteinheit nach einem der Ansprüche 5 und 6, wobei der Tragkörper (5) aus einem Blech (15) einstückig mit den zweiten Verbindungselementen (23) ausgebildet ist und wobei die zweiten Verbindungselemente (23) durch teilweise freigestanzte und nach außen gebogene Teilbereiche des Blechs (15) ausgebildet sind.
- 10 8. Tritteinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die zweiten Verbindungselemente (23) durch eine Öffnung (29) von außerhalb des Tragkörpers (5) her hintergreifbar ausgebildet sind.
- 15 9. Tritteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Schweißstellen (32) als linienförmige Schweißstellen (32) mit einer Länge von weniger als 20cm ausgebildet sind.
- 20 10. Tritteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner aufweisend eine die Schweißstellen (32) überdeckende Korrosionsschutzschicht (45).
- 25 11. Verfahren zum Fertigen einer Tritteinheit (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Verfahren aufweist:
Bereitstellen einer Trittplatte (3);
Bereitstellen eines Tragkörpers (5) mit einer dreidimensionalen Geometrie, um mit der Trittplatte (3) zusammenzuwirken und um auf die Trittplatte (3) wirkende Kräfte an tragende Strukturen der Personenförderanlage abzuleiten;
wobei die Trittplatte (3) mit einem ersten Material ausgebildet ist und wobei der Tragkörper (5) mit einem zweiten Material ausgebildet ist;
materialschlüssiges Verschweißen von ersten Verbindungselementen (21) der Trittplatte (3) mit dem Tragkörper (5) in Verbindungsbereichen (31) mittels Rührreibschweißen.
- 30

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei zum Verschweißen ein erstes rotierend angetriebenes Werkzeug (35) auf die Trittplatte (3) in dem Verbindungsbereich (31) aufgedrückt wird und ein zweites Werkzeug (39) durch eine in dem Tragkörper (5) ausgebildete Öffnung (29) hindurchreichend auf den Tragkörper (5) in dem
- 5 Verbindungsbereich (31) aufgedrückt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei an der Tritteinheit mehrere Trittplatten nebeneinander auf einem gemeinsamen Trittkörper angeordnet und jeweils mittels Rührreißschweißstellen mit diesem verbunden werden.

1 / 2

Fig. 1

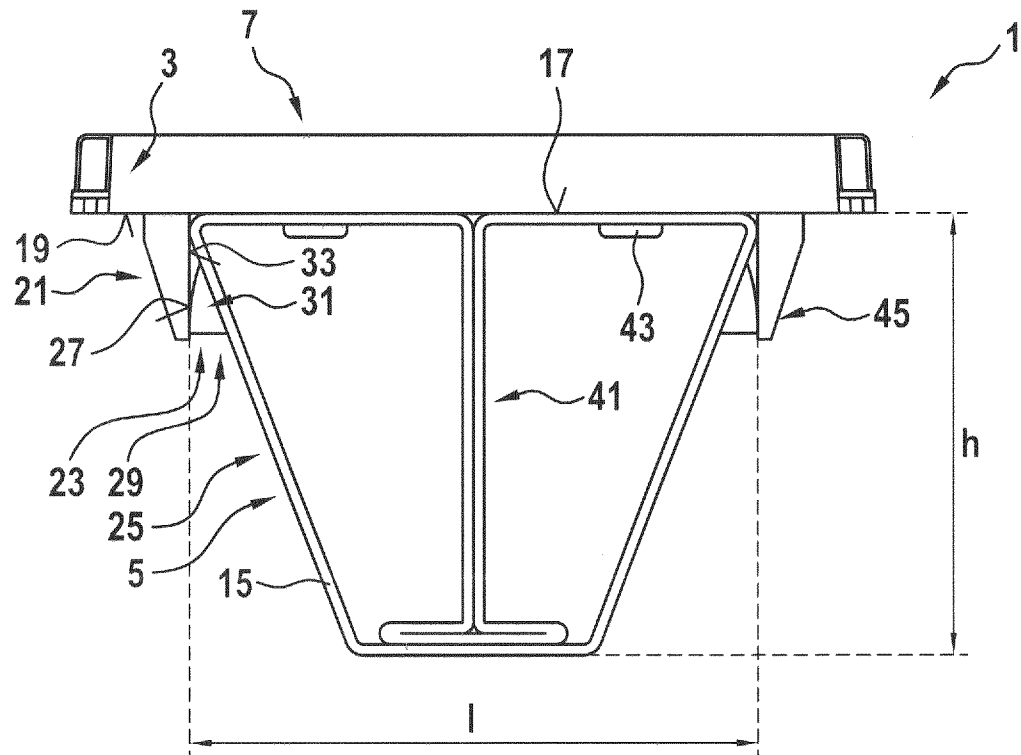
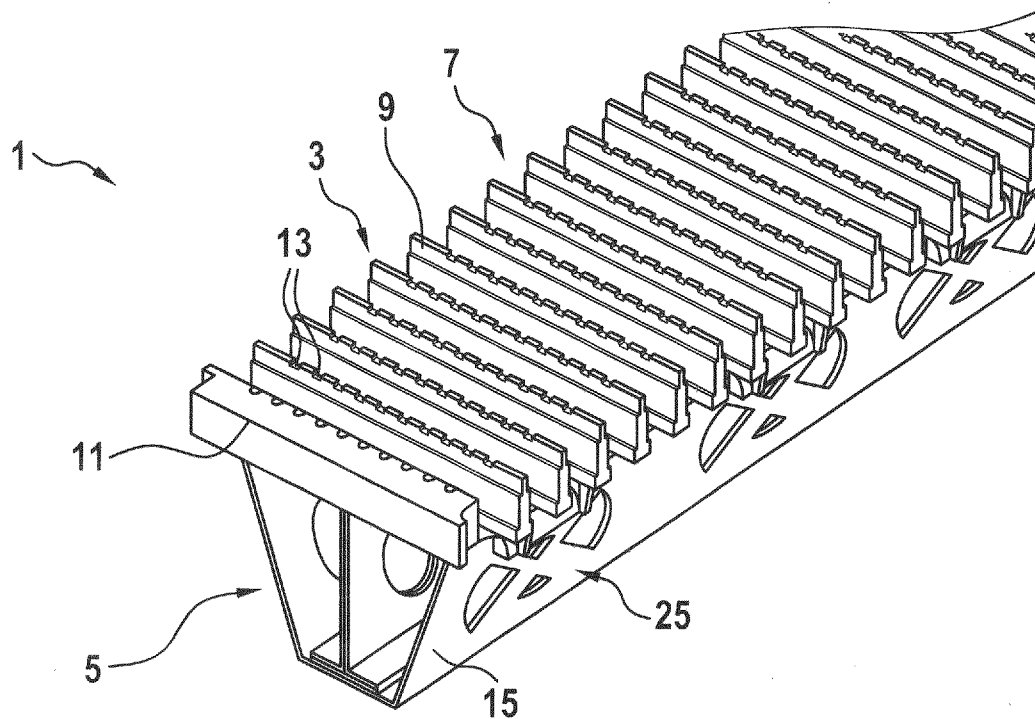


Fig. 2



2 / 2

Fig. 3

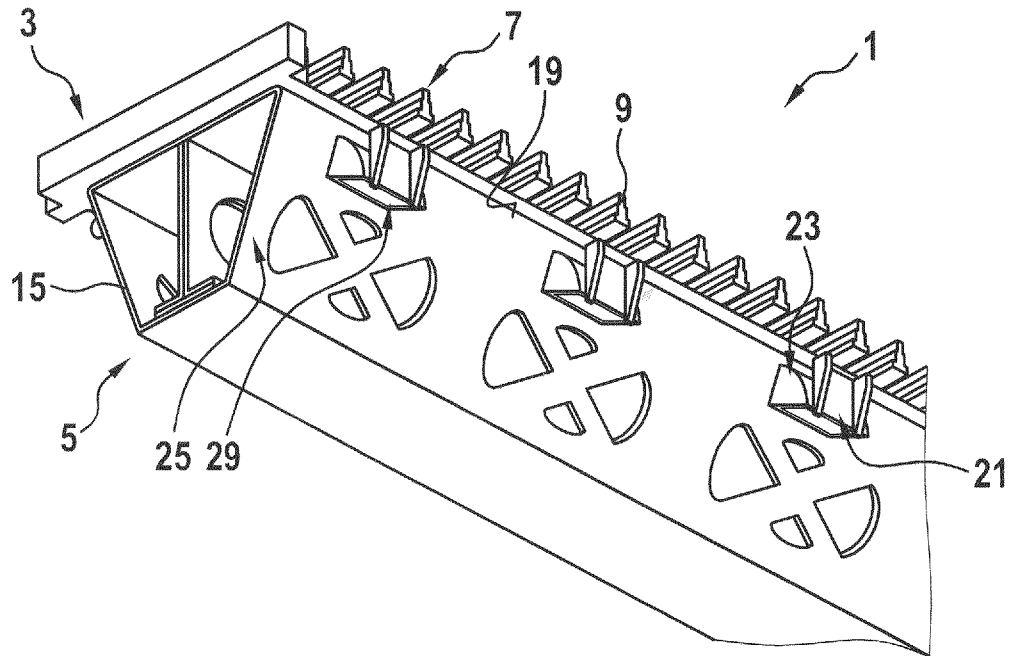
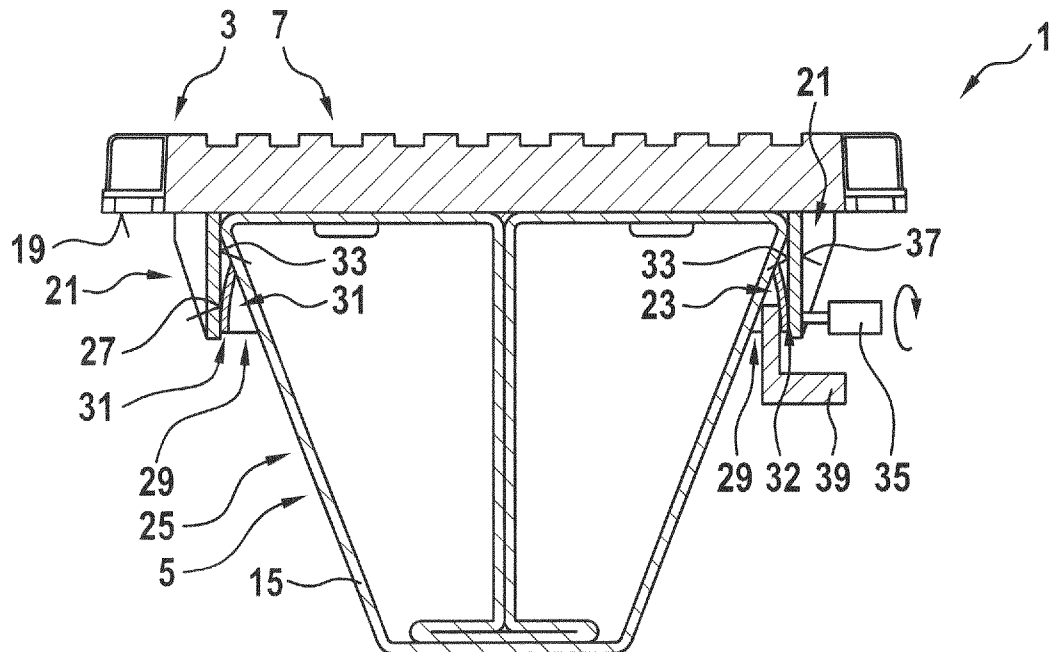


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/073222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B66B 23/10</i> (2006.01)i; <i>B66B 23/12</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B66B; B23K Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010206692 A1 (MATHEISL MICHAEL [AT] ET AL) 19 August 2010 (2010-08-19) abstract; figures 1-3, 8, 9 paragraphs [0027], [0034], [0035], [0040], [0046]	1-13
A	JP 2006061921 A (MAZDA MOTOR) 09 March 2006 (2006-03-09) abstract; figures 1-10	1-13
A	DE 102015217460 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 16 March 2017 (2017-03-16) the whole document	1-13
A	KINYA AOTA ET AL. "Friction stir spot welding of aluminium to steel by rotating tool without probe" <i>WELDING INTERNATIONAL, TAYLOR & FRANCIS, ABINGDON, GB</i> , Vol. 24, No. 2, 01 February 2010 (2010-02-01), pages 96-104 DOI: 10.1080/09507110902843057 ISSN: 0950-7116, XP001551252 the whole document	1-13
A	WO 2015032674 A1 (INVENTIO AG [CH]) 12 March 2015 (2015-03-12) cited in the application the whole document	1-13
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
27 November 2018		07 December 2018
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Bleys, Philip Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/073222

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
US	2010206692	A1	19 August 2010	AU	2008309740	A1 16 April 2009
				BR	PI0817926	A2 07 April 2015
				CA	2698941	A1 16 April 2009
				CN	101808928	A 18 August 2010
				EP	2205516	A1 14 July 2010
				ES	2622445	T3 06 July 2017
				HK	1146539	A1 17 June 2011
				JP	5492088	B2 14 May 2014
				JP	2010540377	A 24 December 2010
				KR	20100063102	A 10 June 2010
				NZ	583852	A 21 December 2012
				PL	2205516	T3 31 July 2017
				RU	2010117201	A 10 November 2011
				UA	99925	C2 25 October 2012
				US	2010206692	A1 19 August 2010
				WO	2009047142	A1 16 April 2009
				ZA	201002843	B 27 July 2011
JP	2006061921	A	09 March 2006	JP	4479416	B2 09 June 2010
				JP	2006061921	A 09 March 2006
DE	102015217460	A1	16 March 2017	CN	106994554	A 01 August 2017
				DE	102015217460	A1 16 March 2017
WO	2015032674	A1	12 March 2015	AU	2014317281	A1 24 March 2016
				CA	2920719	A1 12 March 2015
				CN	105517941	A 20 April 2016
				DK	3044153	T3 02 October 2017
				EP	3044153	A1 20 July 2016
				ES	2632572	T3 14 September 2017
				HK	1223080	A1 21 July 2017
				JP	2016529186	A 23 September 2016
				KR	20160051777	A 11 May 2016
				PL	3044153	T3 30 November 2017
				RU	2016113560	A 16 October 2017
				SG	11201601771T	A 28 April 2016
				TW	201515983	A 01 May 2015
				US	2016221798	A1 04 August 2016
				WO	2015032674	A1 12 March 2015
				ZA	201601406	B 30 August 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B66B23/10 B66B23/12
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B66B B23K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/206692 A1 (MATHEISL MICHAEL [AT] ET AL) 19. August 2010 (2010-08-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3, 8, 9 Absätze [0027], [0034], [0035], [0040], [0046] -----	1-13
A	JP 2006 061921 A (MAZDA MOTOR) 9. März 2006 (2006-03-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 -----	1-13
A	DE 10 2015 217460 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 16. März 2017 (2017-03-16) das ganze Dokument ----- -/-	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. November 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bleys, Philip

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	KINYA AOTA ET AL: "Friction stir spot welding of aluminium to steel by rotating tool without probe", WELDING INTERNATIONAL, TAYLOR & FRANCIS, ABINGDON, GB, Bd. 24, Nr. 2, 1. Februar 2010 (2010-02-01), Seiten 96-104, XP001551252, ISSN: 0950-7116, DOI: 10.1080/09507110902843057 das ganze Dokument -----	1-13
A	WO 2015/032674 A1 (INVENTIO AG [CH]) 12. März 2015 (2015-03-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/073222

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2010206692	A1	19-08-2010	AU	2008309740 A1		16-04-2009
			BR	PI0817926 A2		07-04-2015
			CA	2698941 A1		16-04-2009
			CN	101808928 A		18-08-2010
			EP	2205516 A1		14-07-2010
			ES	2622445 T3		06-07-2017
			HK	1146539 A1		17-06-2011
			JP	5492088 B2		14-05-2014
			JP	2010540377 A		24-12-2010
			KR	20100063102 A		10-06-2010
			NZ	583852 A		21-12-2012
			PL	2205516 T3		31-07-2017
			RU	2010117201 A		10-11-2011
			UA	99925 C2		25-10-2012
			US	2010206692 A1		19-08-2010
			WO	2009047142 A1		16-04-2009
			ZA	201002843 B		27-07-2011

JP 2006061921	A	09-03-2006	JP	4479416 B2		09-06-2010
			JP	2006061921 A		09-03-2006

DE 102015217460	A1	16-03-2017	CN	106994554 A		01-08-2017
			DE	102015217460 A1		16-03-2017

WO 2015032674	A1	12-03-2015	AU	2014317281 A1		24-03-2016
			CA	2920719 A1		12-03-2015
			CN	105517941 A		20-04-2016
			DK	3044153 T3		02-10-2017
			EP	3044153 A1		20-07-2016
			ES	2632572 T3		14-09-2017
			HK	1223080 A1		21-07-2017
			JP	2016529186 A		23-09-2016
			KR	20160051777 A		11-05-2016
			PL	3044153 T3		30-11-2017
			RU	2016113560 A		16-10-2017
			SG	11201601771T A		28-04-2016
			TW	201515983 A		01-05-2015
			US	2016221798 A1		04-08-2016
			WO	2015032674 A1		12-03-2015
			ZA	201601406 B		30-08-2017
