

(19)



(11)

**EP 3 854 252 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.07.2021 Patentblatt 2021/30**

(51) Int Cl.:  
**A45C 5/02 (2006.01)**      **A45C 5/14 (2006.01)**  
**A45C 13/26 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20153883.2**

(22) Anmeldetag: **27.01.2020**

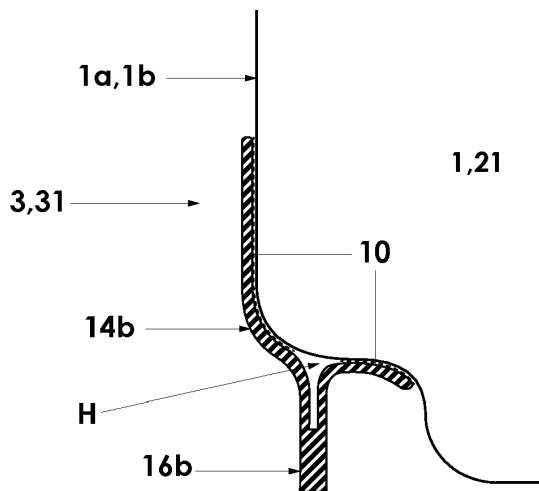
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Vocier GmbH**  
**2700 Wiener Neustadt (AT)**  
 (72) Erfinder: **KOGELNIK, Michael**  
**2700 Wiener Neustadt (AT)**  
 (74) Vertreter: **Sonn & Partner Patentanwälte**  
**Riemergasse 14**  
**1010 Wien (AT)**

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GEPÄCKSTÜCKS, INSBESONDERE KOFFERS, UND EIN SOLCHES GEPÄCKSTÜCK, INSBESONDERE KOFFER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Gepäckstücks (1), insbesondere Koffers, mit zumindest einer Außenhaut (1a, 1b) und zumindest einem Anbauteil (31), welcher zumindest eine Anbauteil (31) an einer dafür vorgesehenen Position mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) verbunden wird, sowie ein nach diesem Verfahren hergestelltes Gepäckstück (1). Erfindungsgemäß wird die zumindest eine Außenhaut (1a, 1b) zumindest teilweise aus thermoplastischem Material bereitgestellt, der zumindest eine Anbauteil (31) zumindest teilweise aus thermoplastischem Material bereitgestellt,

wobei der zumindest eine Anbauteil (31) zumindest teilweise an der der Außenhaut (1a, 1b) zugewandten Seite mit einer der Oberfläche der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) an der vorgesehenen Position entsprechenden nach dem Verbindungsvorgang komplementären Oberfläche (10) versehen wird, der zumindest eine Anbauteil (31) an der vorgesehenen Position an der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) positioniert, und der zumindest eine Anbauteil (31) mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) stoffschlüssig verbunden.



**Fig. 2b**

**EP 3 854 252 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Gepäckstücks nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiters ein Gepäckstück nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Anbauteil für ein solches Gepäckstück.

**[0003]** Koffer, insbesondere Hartschalenkoffer mit einer Außenhaut aus zumindest teilweise festem Material, aber auch Koffer mit einer Außenhaut aus weicherem, oft textilem Material werden typischerweise aus mehreren Komponenten zusammengesetzt, wobei man grob die Außenhaut und diverse Anbauteile unterscheidet. Klassischerweise werden Koffer heute mit diversen Anbauteilen, wie etwa Rädern, Ausziehstangen, Seitengriffen oder anderen funktionalen, im Gebrauch stärker belasteten Elementen ausgestattet. In der Regel bestehen diese Anbauteile aus mehreren Komponenten, insbesondere Komponenten welche in der Außenhaut und solche welche außerhalb der Außenhaut angebracht werden, welche miteinander verbunden werden.

**[0004]** Diese Befestigung der Anbauteile an die Außenhaut geschieht heute mit Schrauben oder Nieten. Dabei wird meist die Außenhaut zwischen einem innenliegenden und einem außenliegenden Kunststoffteil (zusammen: herkömmlicher Anbauteil) geklemmt, und die beiden Kunststoffteile werden mittels Schrauben oder Nieten verbunden, wobei die Schrauben durch Löcher in der Außenhaut geführt werden. Das außenliegende Kunststoffteil ist beispielsweise das Radgehäuse. Das innenliegende Kunststoffteil, beispielsweise ein Gegenstück zum außenliegenden Kunststoffteil, ist für die Festigkeit der herkömmlichen Konstruktion absolut notwendig, damit einwirkende Kräfte nicht direkt auf dem Rand der Öffnung in der Außenhaut lasten und zu deren Bruch führen, sondern damit diese auf die Schraubverbindung einwirkende Kräfte besser auf größere Bereiche der Außenhaut verteilt werden. Die Außenhaut und/oder die Anbauteile bestehen dabei meist aus Kunststoff, können jedoch auch aus Metall wie Aluminium, Carbon und dgl. gefertigt sein. Vorteilhaft bei Schrauben ist, dass die Gepäckstücke dadurch auch von relativ ungeschultem Personal und ohne spezielle Vorrichtungen und Maschinen gefertigt werden können.

**[0005]** Beim Gebrauch des Gepäckstücks besteht die Gefahr, dass dieses durch unsachgemäße oder grobe Handhabung zerstört wird, wobei typischerweise die Verbindung zwischen den Rädern und der Außenhaut bricht, da hier oft die größten Kräfte lasten. Die Befestigung mittels Schrauben (und in geringerem Umfang Nieten) erlaubt den Austausch von defekten Anbauteilen, allerdings nur solange die Außenhaut des Gepäckstücks selbst nicht zerstört wurde. Leider bricht sehr oft auch die Außenhaut aus mehreren Gründen. So ist es beispielsweise üblich, dass die (aus Metall gefertigten) Schrauben oder Nieten stärker sind als die Außenhaut, wodurch die Außenhaut diese Kräfte in einem kleinen

Punkt aufnehmen muss. Zwar hilft das Innenteil dabei, die Kräfte von der Schraube etwas weiter auf die Außenhaut zu verteilen, aber letztlich kann das Innenteil die Kräfte nur etwas abfedern, nicht vollkommen auf große Bereiche der Außenhaut verteilen. Auch ist die Außenhaut notwendigerweise durch die Löcher für die Schrauben an diesen Stellen geschwächt, und zudem erzeugt das runde Loch für die Schraube einen Ort des Spannungs-Maximums, also einen Punkt an dem sich der durch äußere Kräfte einwirkende Druck oder Zug als Spannung im Bauteil konzentriert. Das Loch in der Außenhaut beziehungsweise die große Differenz in der Festigkeit zwischen Schraube und Außenhaut erzeugt sozusagen eine "Sollbruchstelle" in der Außenhaut wie auch in der Anbauteilkonstruktion. Wird ein Anbauteil beispielsweise von 4 Schrauben gehalten, dann konzentriert sich die gesamte einwirkende Last auf jene 4 Schraubpunkte. Die Spannung auf der Außenhaut konzentriert sich ebenfalls um jene 4 Öffnungen, die für die Schrauben zwingend notwendig sind.

**[0006]** Ein weiterer Nachteil herkömmlicher Schraub- oder Nietverbindungen ist, dass diese Schrauben und der Innenteil im Innenraum des Gepäckstücks sichtbar wären, und dadurch aus Stoff gefertigte Abdeckungen und Fütterungen notwendig werden, die diese Innenteile und Schrauben verdecken. Dies erhöht Kosten und Gewicht des Koffers. Auch liegen diese Futterstoffe typischerweise nicht eng an der Außenhaut an, wodurch der Innenraum des Gepäckstücks im Vergleich zur glatten Außenansicht eher chaotisch, knittrig, unaufgeräumt und optisch kleiner wirkt.

**[0007]** Ein weiterer Nachteil herkömmlicher Schraub- oder Nietverbindungen ist, dass diese relativ viel wiegen. Es ist typischerweise ein innenliegender Kunststoffteil vonnöten, und die Schrauben aus schwerem Metall erhöhen das Gewicht des Gepäckstücks zusätzlich.

**[0008]** Zuletzt ist auch eine fehlerhafte Handhabung bei der Verbindung durch ungeschultes Personal möglich, denn Schrauben und Nieten welche nicht durch genau definierte Vorgänge befestigt werden, haben üblicherweise eine hohe Toleranz hinsichtlich Spannkraft, Winkel, Tiefe der Verschraubung usw.. Auch kann der Schraubenkopf beim Verschrauben zerstört werden, was den zukünftigen Austausch der Anbauteile erschwert.

**[0009]** Zentral für die verschiedenen Nachteile herkömmlicher Anbauteile ist somit das notwendigerweise Vorhandensein von Innenelementen, welche schwer, teuer, unschön und störend sind.

**[0010]** Die EP 2 873 341 A1, US 2007/0290465 A1, US 2001/0043008 A1, US 2006/0207848 A1, US 2004/0163910 A1, US 2009/0166141 A1 oder US 6 279 706 B1, zeigen einige Varianten von Anbauteilen für Gepäckstücke, welche alle mittels Schrauben oder Nieten befestigt werden und über Außen- und Innenelemente verfügen. Andere Varianten der Befestigung von Anbauteilen sind bisher beim Kofferbau nicht bekannt.

**[0011]** Die US 9 681 717 B2 zeigt einen faltbaren Koffer

aus flexiblem Material, also ohne Außenhaut aus im Wesentlichen festen Material, und sieht in der Beschreibung die eventuelle theoretische Möglichkeit einer Verschweißung, Verschraubung, oder Vernietung von Innenteil und Außenteil vor, also keine Verschweißung von Anbauteilen und Außenhaut, sondern eine Verschweißung zweier Komponenten eines herkömmlichen Anbauteils miteinander. Hier ist der flexible Stoff zwischen Innenteil und Außenteil geklemmt und der Innenteil ist in Form einer Platte bereitgestellt, welche von Innenfutter verdeckt wird. In diesem Fall würden Schrauben oder Niete eventuell durch Verschweißung ersetzt, ohne die spezifischen Nachteile der herkömmlichen Verbindungsmethoden zu eliminieren und ohne Außenteil und Außenhaut für die Verbindungsmethode zu optimieren, denn Innenteil, Innenabdeckung, und damit hohes Gewicht und hohe Kosten, bleiben bestehen. Die flexible Außenhaut des Koffers müsste weiterhin über Öffnungen (und somit Schwachstellen und Sollbruchstellen verfügen), durch welche Innenteil und Außenteil miteinander in Kontakt treten können verschweißt werden zu können. Die herkömmlichen Anbauteile bleiben hier also vollkommen erhalten, es wird nur die Möglichkeit unterschiedlicher Verbindungsmethoden zwischen Innen- und Außenteil vorgesehen. Die Verschweißung von Innen- und Außenteil über Öffnungen in der flexiblen Stoffhaut des Koffers bietet kaum Vorteile gegenüber der Verschraubung, mit dem Nachteil, dass die Verschweißung nicht mehr lösbar ist und somit das Außenteil nicht mehr ausgewechselt werden kann.

**[0012]** Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Herstellungsverfahrens für ein Gepäckstück sowie eines solchen Gepäckstücks, mit welchem eine möglichst kostengünstige, rasche und möglichst automatisierte Herstellung eines Gepäckstücks mit möglichst geringem Gewicht und hoher Festigkeit resultiert. Der Innenraum des Gepäckstücks soll möglichst ungestört und mit maximalem Volumen nutzbar sein. Nachteile bekannter Verfahren und Gepäckstücken sollen verhindert oder zumindest reduziert werden.

**[0013]** Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe in verfahrensmäßiger Hinsicht durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 sowie durch ein Gepäckstück gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 8.

**[0014]** Die erfindungsgemäße stoffschlüssige Verbindung der Anbauteile mit der Außenhaut bietet erhebliche Vorteile. Dabei werden die Anbauteile ohne Innenelemente direkt mit der Außenhaut verbunden. Das fertige Gepäckstück wird somit ohne Schrauben und ohne Innenelement hergestellt. Die stoffschlüssige Verbindung erfolgt typischerweise nicht an einzelnen Punkten, sondern entlang von Linien oder Flächen. Je nach Bauteil kann der Verbindungsort so gewählt werden, dass er optimal für Festigkeit, Aussehen und den Prozess ist. Da die Verbindung die Kräfte nicht auf einzelne Punkte, sondern entlang von Linien oder ganzen Flächen verteilt, ist die Verbindung zwischen Außenhaut und Anbauteil we-

sentlich gleichmäßiger und fester, somit besser geeignet Stöße und Kräfte aufzunehmen und gleichmäßiger im Bauteil zu verteilen.

**[0015]** Um die Kräfte möglichst effektiv und gleichmäßig auf die Außenhaut beziehungsweise Kofferschale verteilen zu können, ist es bevorzugt dass der Anbauteil zumindest teilweise an der der Außenhaut zugewandten Seite mit einer der Oberfläche der Außenhaut an der vorgesehenen Position entsprechenden komplementären Oberfläche versehen wird. Unter "komplementären" Oberflächen werden hier Oberflächen verstanden, die sich nach dem Verbindungsvorgang zur Herstellung der Stoffschlüssigen Verbindung zumindest an manchen Bereichen aneinander anschmiegen. Wie sehr sich die beiden Oberflächen aneinander anpassen hängt von der gewählten Verbindungsart ab. Bei Klebeverbindungen beispielsweise ist eine möglichst große Haftfläche bei angerauter Oberfläche gewünscht, somit ist es positiv, wenn möglichst große Bereiche von Anbauteil und Schale im Wesentlichen und wenn auch aufgeraut, aneinander angeglichen sind. Wird der Anbauteil mittels Überspritzung direkt auf der Schale erzeugt, ergibt sich fast automatisch eine vollkommene Angleichung. Beim Kunststoffschweißen hingegen werden nur kleinere Bereiche von Angleichungen notwendig oder wünschenswert sein, insbesondere sind nicht-komplementäre Vorsprünge auf dem Anbauteil denkbar oder wünschenswert, welche aber während des Verbindungsvorgangs aufgeschmolzen werden und deren geschmolzene Masse dann die Verbindung entlang der die Vorsprünge umgebenden komplementären Flächenbereiche herstellen. Abhängig von den Prozessparametern und weiteren Überlegungen sind die Vorsprünge und entsprechend auch die diese umgebenden Flächen unterschiedlich zu dimensionieren. Es ist demnach auch denkbar, dass nach dem Verbindungsvorgang ein Hohlraum zwischen dem Anbauteil und der Kofferaußenhaut vorliegt, beispielsweise um Gewicht zu sparen oder spezielle Funktionen vorzuhalten. Die Außenhaut muss keine Löcher oder sonstige Öffnungen aufweisen und ist darum ebenfalls wesentlich stärker. Neben der besseren mechanischen Festigkeit und besseren Kraftverteilung besteht ein weiterer Vorteil der Erfindung im Wesentlichen gesenkten Gewicht des Gepäckstücks, denn es entfallen Schrauben und Innenelemente. Der Herstellungsprozess lässt sich voll- oder teilautomatisieren, dadurch lassen sich die Kosten senken und die Prozesstoleranz einschränken.

**[0016]** Ein weiterer Vorteil ist, dass die Außenhaut innen komplett glatt, ununterbrochen und störungsfrei erscheint, somit also keine Innenverkleidung mehr notwendig ist. Auch dies senkt Kosten und Gewicht und führt zu einem ansprechenderen Inneren des Gepäckstücks.

**[0017]** Besonders vorteilhaft ist die stoffschlüssige Verbindung mittels Kunststoffschweißen, beispielsweise Ultraschallschweißen, da hierfür relativ geringe Investitionskosten aufgewendet werden müssen. Sowohl Außenhaut als auch Anbauteil können nach dem

Schweißvorgang eine einwandfreie Optik aufweisen. Andere Schweißtechniken wie Vibrationsschweißen oder Laserschweißen können ähnliche Ergebnisse mit einem höheren Automatisierungsgrad, aber auch höheren Investitionskosten erreichen.

**[0018]** Die Anbauteile müssen für den Schweißvorgang geeignet geformt sein. Dafür werden vorzugsweise Erhöhungen bzw. Vorsprünge auf der zu schweißenden Fläche vorgesehen, welche beispielsweise durch schnelle Reibung der Bauteile aufgeschmolzen werden und so die stoffschlüssige Verbindung herstellen.

**[0019]** Die Anbauteile selbst können beispielsweise im Spritzgussverfahren hergestellt werden, dabei können auch Metallelemente und dergleichen überspritzt werden, um besondere Funktionen zu gewährleisten.

**[0020]** Eine alternative Form der stoffschlüssigen Verbindung von Anbauteilen und Außenhaut kann durch direktes Überspritzen (overmoulding) der Anbauteile auf die Außenhaut erfolgen. Hierfür sind jedoch hohe Investitionskosten notwendig. Dabei wird im Wesentlichen die Anbauteile direkt auf der Außenhaut erzeugt indem geschmolzener Kunststoff direkt auf die Außenhaut, welche in eine Spritzgussform eingelegt wird, gespritzt wird und dann aushärtet.

**[0021]** Eine weitere mögliche Form der stoffschlüssigen Verbindung ist das Kleben. Grundsätzlich könnten Anbauteile auch durch Kleben mit der Außenhaut stoffschlüssig verbunden werden. Das Kleben hat jedoch verschiedene prozessbedingte Nachteile gegenüber einer Verschweißung oder Überspritzung.

**[0022]** Unter Umständen kann es auch denkbar sein, verschiedene stoffschlüssige Verbindungsmethoden an einem Koffer oder Gepäckstück oder sogar an einem einzelnen Anbauteil miteinander zu kombinieren. Beispielsweise könnte ein Anbauteil an einer Stelle geschweißt sein und an einer anderen, für das Schweißgerät unzugänglichen Stelle, geklebt werden.

**[0023]** Auch wenn die Prinzipien der stoffschlüssigen Verbindung wie Kunststoffschweißen oder Überspritzen von anderen Industrien bekannt sind, wurden diese bisher nicht in der Kofferindustrie angewandt. Der Grund hierfür liegt in den spezifischen Gegebenheiten und Funktionen der Anbauteile sowie des Fertigungsprozesses von Gepäckstücken, aber auch in den bekannten Verfahren selbst, da es sich bei Gepäckstücken um relativ große Produkte handelt, was eine Verarbeitung in herkömmlichen Maschinen erschwert. Anbauteile, welche für das erfindungsgemäße Verfahren geeignet sind, müssen demnach vollkommen neu und ohne Innenteil entwickelt werden. Die Form und Konstruktion des Anbauteils ändern sich grundlegend. Der gesamte Produktionsprozess von Gepäckstücken muss für das neue Herstellungsverfahren vollständig verändert werden.

**[0024]** Anbauteile, auf welche bei der Herstellung von Gepäckstücken, insbesondere Koffern besonderes Augenmerk gelegt wird und welche im Stand der Technik häufiger erwähnt sind und welche besonders hohe Kräfte übertragen müssen, lassen sich insbesondere in Vorrich-

tungen für die Befestigung von Rädern (Radgehäuse und dgl.) und Ausziehgriffe unterscheiden. Herkömmliche Radgehäuse oder Halterungen für Ausziehstangen werden für Koffer typischerweise aus mehreren Komponenten (Innenelemente, Außenelemente, Schrauben) zusammengesetzt. Bei Radgehäusen muss die Außenhaut des Gepäckstücks mindestens mit Löchern für Schrauben versehen sein, oft ragt aber auch ein Teil des Radgehäuses so in die Außenhaut, dass diese über große Öffnungen zum Einlass dieser Radgehäuse in das Innere des Gepäckstücks verfügen muss. Bei Halterungen für Ausziehstangen sind Öffnungen mindestens in der Größe der Ausziehstangen notwendig.

**[0025]** Üblicherweise überlappen das Innenelement und das Außenelement die Öffnungen und Löcher in der Außenhaut mit einem kleinen Rand um mögliche Toleranzen auszugleichen; ansonsten aber werden die Anbauteile recht kompakt gehalten. Die Ziele dieser Konstruktion sind eher kompakte Abmessungen und die negativen Effekte der Schraube und Öffnungen für die Festigkeit der Außenhaut und der Anbauteile zu minimieren. Das Rad selbst wird über Lager und Achsen am Radgehäuse befestigt. Diese Lager und Achsen sind teilweise überspritzte Metallbauteile. Da die Kraft ohnehin nur über die Schraubpunkte übertragen wird, ist eine spezielle Spannungsminimierende Harmonie von Außenhaut und Radgehäuse nicht notwendig. Außenhaut und Anbauteil können nur entlang weniger Punkte in Kontakt sein. Das Außen- oder Innenelement ist typischerweise mit Schraubdomen ausgestattet, in welchen die Schrauben fixiert werden. Diese Schraubdomen müssen über eine gewisse Höhe verfügen, um der Schraube ausreichend Halterung zu ermöglichen.

**[0026]** Demgegenüber sind Anbauteile, welche erfindungsgemäß entwickelt wurden, gänzlich anders aufgebaut und geformt. Die Anbauteile können Kräfte über ihre gesamte Kontaktfläche an die Außenhaut weitergeben. Die Anbauteile kommen ohne Innenteil aus. Um die höchsten Momente ableiten zu können und die Kräfte möglichst großflächig auf die Außenhaut zu verteilen sind kompakte Formen eher nachteilig, die Anbauteile werden also eher großflächig in Kontakt mit der Außenhaut ausgelegt. Sowohl Außenhaut als auch Anbauteile verfügen idealerweise über gerundete, spannungsminimierende Formen und schmiegen sich großflächig aneinander an. Öffnungen oder Löcher in der Außenhaut sind nicht mehr notwendig, die Außenhaut bleibt somit vollkommen durchgehend und von innen optisch ansprechend und wesentlich fester, da Punkte mit Spannungsspitzen vermieden werden. Die Anbauteile verfügen nicht mehr über Vorrichtungen zur Aufnahme von Schrauben (Schraubdomen, Schraublöcher und dgl.) sondern bleiben im Wesentlichen flächigkompakt entlang der Außenhaut.

**[0027]** Wird die stoffschlüssige Verbindung durch Ultraschallschweißen oder Vibrationsschweißen erzeugt, können kleine aufzuschmelzende Vorsprünge als Teil der Ausformung der Anbauteile aber auch auf der Au-

ßenhaut vorgesehen sein. Diese aufzuschmelzenden Vorsprünge können relativ frei gestaltet werden, sodass ein optimaler Herstellungs- bzw. Verbindungsprozess ermöglicht wird. Die Position, Form und Anzahl kann entsprechend der verwendeten Vibrationsfrequenzen und weiteren Prozessparametern optimiert werden.

**[0028]** Das Innenelement entfällt beim erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren und Gepäckstück gänzlich. Es ist nicht mehr notwendig oder hilfreich, denn die Kräfte werden über die stoffschlüssige Verbindung direkt vom Anbauteil auf die Außenhaut übertragen und es entstehen keine Spannungsspitzen. Lager und Achsen können einstückig mit dem Anbauteil gefertigt sein und so geformt sein, dass Kräfte spannungsminimierend abgeleitet werden.

**[0029]** Der Verbindungsvorgang von herkömmlichen Anbauteilen mit Außenhaut geschieht heute per Hand, wobei das meist aus Kunststoff-Spritzguss hergestellte Außenelement mittels elektrischem Schraubenzieher an das Innenelement geschraubt wird und die Außenhaut dabei zwischen diesen beiden Teilen eingeklemmt wird. Dies erfordert einerseits nur wenig geschulte Arbeitskräfte und günstige Maschinen, andererseits ist der Anteil an Handarbeit relativ hoch. Mögliche menschliche Fehler können nicht ausgeschlossen werden. Die Kosten für den Vorgang hängen von den Kosten menschlicher Arbeitskraft ab und steigende Löhne führen direkt zu einer Erhöhung der Kosten.

**[0030]** Demgegenüber kann das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren auch vollautomatisiert oder zumindest teilautomatisiert ablaufen. Die Investitionskosten sind dadurch höher, aber die Prozesse und Toleranzen können genau kontrolliert werden, die Stückkosten sind vergleichsweise geringer und unabhängiger von Lohnkosten.

**[0031]** Nachteilig an einer festen, nicht lösbaren stoffschlüssigen Verbindung von Außenhaut und Anbauteil ist, dass die Anbauteile nicht für eventuelle Reparaturen ausgetauscht werden kann. Um diesem potenziellen Nachteil entgegenzuwirken können die erfindungsgemäßen Anbauteile so geformt sein, dass sie zur Aufnahme und lösbaren Befestigung weiterer Bauteile ausgelegt sind, welche dann auswechselbar sind. Gegenüber herkömmlichen Bauweisen bietet diese Variante den Vorteil, dass die Außenhaut ohne Öffnungen und Löcher bleibt, somit die Kräfte wesentlich besser übertragen werden, und die Außenhaut fester ist, weil keine Spannungsspitzen an Löchern auftreten. Auch bleibt das Innere des Gepäckstücks sauber, das Innenteil entfällt, eine Stoffverdeckung von Schrauben und Innenteil ist nicht mehr notwendig. Es wird also in dieser Variante die Konstruktion insgesamt stärker und das Gewicht des Gepäckstücks wird leichter, das Innere des Gepäckstücks wird ansprechender, dennoch die lösbaren Teile der Konstruktion auswechselbar.

**[0032]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten, nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen noch

weiter erläutert. Darin zeigen

- Fig. 1 eine schematische Ansicht auf ein Gepäckstück in Form eines Außenhautkoffers mit daran angeordneten Anbauteilen;
- Fig. 2a und 2b Schnittansichten auf die Verbindung eines Radgehäuses als Anbauteil an einer Außenhaut eines Koffers nach der herkömmlichen Methode und der erfindungsgemäßen Methode;
- Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren eines Gepäckstücks mittels Ultraschallschweißen;
- Fig. 4 ein weiteres erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren eines Gepäckstücks mittels Vibrations-schweißen;
- Fig. 5 ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren eines Gepäckstücks mittels Laserschweißen;
- Fig. 6 bis 9 verschiedene erfindungsgemäße Herstellungsverfahren eines Gepäckstücks durch Überspritzen eines Anbauteils;
- Fig. 10 ein herkömmliches Herstellungsverfahren eines Gepäckstücks über Schrauben;
- Fig. 11 ein erfindungsgemäßes halbautomatisiertes Herstellungsverfahren eines Gepäckstücks mittels Ultraschallschweißen;
- Fig. 12a und 12b schematisch eine herkömmliche Verbindung eines Radgehäuses als Anbauteil an einem Koffer mit einer Außenhaut;
- Fig. 13a bis 13c verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Anbauteile und bzw. oder Außenhaut eines Gepäckstücks; und
- Fig. 14 ein Schnittbild eines Ausschnitts eines Gepäckstücks mit daran angeordnetem erfindungsgemäßen Anbauteil und Abdeckelementen.

**[0033]** Fig. 1 zeigt ein Gepäckstück 1 bestehend aus zwei Außenhäuten 1a, 1b, mit verschiedenen daran angeordneten und damit verbundenen Anbauteilen 31, wie zum Beispiel Handgriffhalterungen 2, Radgehäusen 3, einem Stopper 4 oder einer Haltevorrichtung 5 für eine Ausziehstange.

**[0034]** Fig. 2a und 2b zeigen in Schnittansichten vergleichsweise unterschiedliche Konstruktionen von Anbauteilen 31, in diesem Beispiel Radgehäuse 3, wobei die Verbindung in herkömmlicher Weise mittels Schrauben (Fig. 2a) und einer erfindungsgemäßen Weise (Fig.

2b) erfolgt.

**[0035]** Fig. 2a zeigt einen beispielhaften herkömmlichen Anbauteil 31. Das beispielhafte herkömmliche Radgehäuse 3 besitzt ein Außenelement 14a und ein Innenelement 12, welche die mit Öffnungen 19 versehene Außenhaut 1a, 1b des Gepäckstücks 1 zwischen sich einklemmen, indem vom Inneren Schrauben 11 in die Schraubdome 15 des Außenelements 14a des Anbauteils 31 gesetzt werden. Das Außenelement 14a und das Innenelement 12 überdecken jeweils mittels einer Überlappung D die Öffnungen 19 in der Außenhaut 1a, 1b. Auf Grund der notwendigen Höhe der Schraubdome 15 liegt das Außenelement 14a nur in wenigen Punkten 20 an der Außenhaut 1a, 1b. Im Inneren des Gepäckstücks 1 bzw. Koffers 21 befindet sich eine Abdeckung 13, üblicherweise aus Stoff, welche die Schrauben 11 und das Innenelement 12 optisch verdecken. Die vertikale Achse 16a für die Räder kann als überspritzter Metallteil oder einstückig mit dem Außenelement 14a hergestellt sein.

**[0036]** Fig. 2b hingegen zeigt einen erfindungsgemäßen Anbauteil 31, welcher sich entlang einer vergleichsweise großen Oberfläche 10 an die Außenhaut 1a, 1b schmiegt und dort durch das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren angebracht wird. Es ist kein Innenelement und keine Innenabdeckung vorgesehen oder notwendig. Das beispielhafte Radgehäuse 3, 14b schmiegt sich harmonisch und ohne Spannungsspitzen an die Außenhaut 1a, 1b an, ohne diese zu unterbrechen. Die Außenhaut 1a, 1b ist daher ohne Löcher ausgeführt und muss in ihrem Inneren nicht von einer Abdeckung verdeckt werden. Das Radgehäuse 3 ist in dieser Variante einstückig ausgeführt und integriert dabei die Achse 16b für das Rad bereits in einer Form, die Kräfte optimal aufnimmt und großflächig an die Außenhaut 1a, 1b ableitet. In diesem Beispiel ergibt sich zwischen Außenhaut und Anbauteil ein hohler Bereich.

**[0037]** Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren eines Gepäckstücks 1 durch Ultraschallschweißen. Dabei wird der Anbauteil 31 an der dafür vorgesehenen Position auf der Außenhaut 1a, 1b aufgelegt. Eine Sonotrode 24 der Ultraschallschweißvorrichtung vibriert dabei den Anbauteil 31 in vertikaler Richtung und gegen ein Fixierelement 23 bzw. Gegenstück in einer Frequenz, die dazu geeignet ist, die Oberfläche des Anbauteils 31 und bzw. oder der Außenhaut 1a, 1b aufzuschmelzen und dadurch eine haltbare Verbindung zwischen Außenhaut 1a, 1b und Anbauteil 31 zu erzeugen.

**[0038]** Fig. 4 zeigt ein alternatives erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren wie in Fig. 3, allerdings wird in diesem Beispiel der Anbauteil 31 nicht durch vertikale Bewegungen der Sonotrode 24, sondern durch horizontale Bewegungen der Sonotrode 24 beim Vibrationsschweißen aufgeschmolzen.

**[0039]** Fig. 5 zeigt ein alternatives erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren, allerdings wird in diesem Beispiel der Anbauteil 31 und/oder die Außenhaut 1a, 1b durch Einwirkung eines Lasers 29 aufgeschmolzen.

**[0040]** Die Fig. 6 bis 8 zeigen erfindungsgemäße Her-

stellungsverfahren entsprechend den Figuren 3 bis 5, mit dem Unterschied, dass die Anbauteile 31 zur Verbesserung der Funktionalität und/oder der Festigkeit einen überspritzten Metallteil 30 enthalten.

**[0041]** Fig. 9 zeigt ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren, wobei der Anbauteil 31 direkt auf der Außenhaut 1a, 1b im zunächst geschmolzenen Zustand erzeugt wird. Hierfür wird die Außenhaut 1a, 1b im Inneren zumindest stellenweise mit einem Fixierelement 26 fixiert und eine Überspritzform 25 von außen auf die Außenhaut 1a, 1b gedrückt. Durch einen Kanal 28 wird der geschmolzene Kunststoff 27 in einen Hohlraum in der Überspritzform 25 gepresst und kühlt dort ab und verfestigt sich. Danach werden Überspritzform 25 und Fixierelement 26 entfernt. Dieser Vorgang kann vollautomatisiert werden, was allerdings mit hohen Investitionskosten verbunden ist. Nachteilig ist weiters, dass die Anbauteile 31 dabei in ihrer Gestaltung diversen prozessbedingten Einschränkungen unterliegen.

**[0042]** Fig. 10 zeigt ein herkömmliches Herstellungsverfahren, wobei ein Außenelement 14a und ein Innenelement 12 eines Radgehäuses 3 über Schrauben 11, welche in Schraubdome 15 greifen, auf der Außenhaut 1a, 1b mit dafür vorgesehenen Öffnungen 19 fixiert werden.

**[0043]** Fig. 11 zeigt ein beispielhaftes halbautomatisiertes erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren eines Gepäckstücks 1 mit Hilfe einer vorbereiteten Haltevorrichtung 23. Dabei werden zunächst die Anbauteile 31 in die für die Anbauteile 31 vorgesehenen Positionen in die Haltevorrichtung 23 eingelegt, danach wird die Außenhaut 1a, 1b eingelegt und mittels Fixierelementen 24 fixiert. Nun werden durch Ultraschallschweißen mittels Sonotroden 24 die Anbauteile 31 mit der Außenhaut 1a, 1b verbunden und danach der erfolgreich verbundene Verbund aus Außenhaut 1a, 1b und Anbauteilen 31 zur weiteren Verarbeitung aus der Haltevorrichtung 23 entnommen. Dieses Verfahren kommt mit relativ geringen Investitionskosten aus. Die einzelnen Schritte der Herstellung können per Hand oder per Roboter durchgeführt werden.

**[0044]** Fig. 12a zeigt die Zusammensetzung eines typischen herkömmlichen Anbauteils 31, in diesem Fall eines Radgehäuses 3, in einer Explosionsansicht. Zu erkennen ist das Außenelement 14a mit Schraubdomen 15, zwei Innenelemente 12 sowie das Radelement 22 welches beispielsweise über Schrauben oder Niete 23 am Außenelement 14a fixiert wird. Auf Grund der notwendigen Höhe der Schraubdome 15 liegt das Außenelement 14a nur in wenigen Punkten 20 an der Außenhaut 1a, 1b des Gepäckstücks 1 an.

**[0045]** Fig. 12b zeigt eine dreidimensionale Ansicht einer typischen gebrochenen Außenhaut 1a, 1b aus der Praxiserfahrung, wobei Kräfte auf das Außenelement 14a zu groß waren und die Außenhaut 1a, 1b an einer Öffnung 19 für die Schraube oder Niete 23 ausgebrochen ist und die Außenhaut 1a, 1b dabei zerstört wurde.

**[0046]** Die Figuren 13a, 13b und 13c zeigen Anbauteile

31 mit kleinen aufzuschmelzenden Vorsprüngen 6, 7 im Detail. Die Vorsprünge 6, 7 sind sinnvollerweise in den erfindungsgemäßen Anbauteilen 31 an der der Außenhaut 1a, 1b zugewandten Seite bzw. Oberfläche 10 bzw. Kontaktfläche zwischen Anbauteil 31 und Außenhaut 1a, 1b und bzw. oder auch an der Außenhaut 1a, 1b selbst (nicht dargestellt) integriert. Durch Reibe- oder Vibrationsvorgänge entsprechend den Figuren 3 oder 4 werden diese Vorsprünge 6, 7 erhitzt und schmelzen auf, wodurch eine sehr feste und dauerhafte Verbindung von Anbauteil 31 und Außenhaut 1a, 1b ermöglicht wird. Fig. 13a zeigt eine Ansicht von Vorsprüngen 6 in dreidimensionaler Ansicht, Fig. 13b verschiedene beispielhafte Wege von Vorsprüngen 7 auf beispielhaften Oberflächen bzw. Kontaktflächen von Anbauteilen 31, welche je nach Krafterwirkung und Bauteilform gewählt werden können. Fig. 13c zeigt eine dreidimensionale Ansicht eines erfindungsgemäßen einstückigen Anbauteils 31 in Form eines beispielhaften Radgehäuses 3 mit Vorsprüngen 6, 7 an vielen strategisch geeigneten Stellen, welche bei der Verbindung mittels Ultraschallschweißen aufgeschmolzen werden können und die stoffschlüssige Verbindung zur Außenhaut 1a, 1b herstellen. Die Position, Größe und Form der Vorsprünge 6, 7 ist so gewählt, dass sie für den Prozess und die dabei gewählten Vorrichtungen und Maschinen optimal ist.

**[0047]** Fig. 14 zeigt eine mögliche zwei- beziehungsweise mehrteilige Ausführungsform eines Anbauteils 31 bzw. Radgehäuses 3, welcher sich entlang einer möglichst großen Oberfläche 10 an die Außenhaut 1a, 1b des Gepäckstücks 1 bzw. Koffers 21 schmiegt und dort durch das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren angebracht wird. Die Außenhaut 1a, 1b ist ohne Löcher ausgeführt und muss in ihrem Inneren nicht von einer Abdeckung verdeckt werden. Der Anbauteil 31, beispielsweise das Radgehäuse 3, ist in dieser Variante zweiteilig ausgeführt, wobei das Anbauteil 3a so ausgeführt ist, dass es zur lösbaren Befestigung des Achsteils 3c geeignet ist. Für die Fixierung des Achsteils 3c sind diverse bekannte mechanische Methoden geeignet, beispielsweise ein Bajonettverschluss oder diverse andere Verriegelungen und dergleichen. Die vertikale Achse 16c für das Rad besteht in dieser Variante aus Metall, welches von Kunststoff überspritzt wurde.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Gepäckstücks (1), insbesondere Koffers, mit zumindest einer Außenhaut (1a, 1b) und zumindest einem Anbauteil (31), welcher zumindest eine Anbauteil (31) an einer dafür vorgesehenen Position mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) verbunden wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**
  - die zumindest eine Außenhaut (1a, 1b) zumindest teilweise aus thermoplastischem Material

bereitgestellt wird,

- der zumindest eine Anbauteil (31) zumindest teilweise aus thermoplastischem Material bereitgestellt wird,

- wobei der zumindest eine Anbauteil (31) zumindest teilweise an der der Außenhaut (1a, 1b) zugewandten Seite mit einer der Oberfläche der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) an der vorgesehenen Position entsprechenden nach dem Verbindungsvorgang komplementären Oberfläche (10) versehen wird,

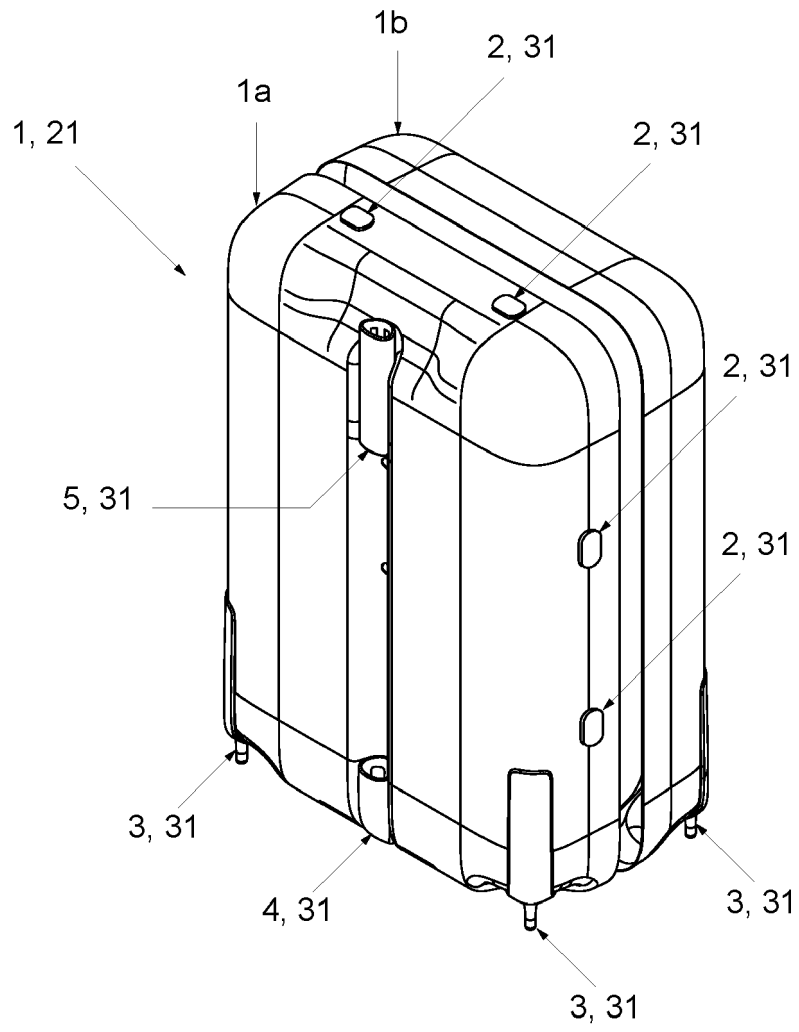
- der zumindest eine Anbauteil (31) an der vorgesehenen Position an der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) positioniert wird, und

- der zumindest eine Anbauteil (31) mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) stoffschlüssig verbunden wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Anbauteil (31) mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) durch Kunststoffschweißen, beispielsweise Ultraschallschweißen, Vibrationsschweißen oder Laserschweißen, stoffschlüssig verbunden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Anbauteil (31) an der vorgesehenen Position an der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) mit einer Haltevorrichtung (23) positioniert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Anbauteil (31) an der der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) zugewandten Oberfläche (10) und bzw. oder die zumindest eine Außenhaut (1a, 1b) an der für die Verbindung mit dem zumindest einen Anbauteil (31) vorgesehenen Position mit Vorsprüngen (6, 7) versehen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Anbauteil (31) mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) durch Überspritzen des zumindest einen Anbauteils (31) auf der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) stoffschlüssig verbunden wird, indem eine Überspritzform (25) mit einem dem zumindest einen Anbauteil (31) entsprechenden Hohlraum an der vorgesehenen Position an der Außenhaut (1a, 1b) positioniert wird, und der zumindest eine Anbauteil (31) durch Einbringen des Kunststoffs in den Hohlraum der Überspritzform (25) mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) hergestellt und stoffschlüssig verbunden wird, und das Gepäckstück (1) nach dem Abkühlen aus der Überspritzform (25) entnommen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

**zeichnet, dass** der zumindest eine Anbauteil (31) mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) durch Kleben stoffschlüssig verbunden wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest einen Anbauteil (31) und bzw. oder die zumindest eine Außenhaut (1a, 1b) mit Carbon-, Aramid- oder Glasfasern und bzw. oder Metallteilen verstärkt wird. 5  
10
8. Gepäckstück (1), insbesondere Koffer (21) mit zumindest einer Außenhaut (1a, 1b) und zumindest einem Anbauteil (31), welcher zumindest eine Anbauteil (31) an einer dafür vorgesehenen Position mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15
- die zumindest eine Außenhaut (1a, 1b) zumindest teilweise aus thermoplastischem Material besteht, 20
  - der zumindest eine Anbauteil (31) zumindest teilweise aus thermoplastischem Material besteht, 25
  - wobei der zumindest eine Anbauteil (31) zumindest teilweise an der der Außenhaut (1a, 1b) zugewandten Seite mit einer der Oberfläche der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) an der vorgesehenen Position entsprechenden nach dem Verbindungsvorgang komplementären Oberfläche (10) versehen ist, und der zumindest eine Anbauteil (31) mit der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) stoffschlüssig miteinander verbunden ist. 30
9. Gepäckstück (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Außenhaut (1a, 1b) im Inneren glatt und störungsfrei und im Wesentlichen unterbrechungsfrei ausgebildet ist. 35
10. Gepäckstück (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Anbauteil (31) und bzw. oder die zumindest eine Außenhaut (1a, 1b) durch Carbon-, Aramid oder Glasfasern oder Metallteile verstärkt ist. 40  
45
11. Gepäckstück (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet dass** der zumindest eine Anbauteil (31) an der der zumindest einen Außenhaut (1a, 1b) zugewandten Oberfläche und bzw. oder die zumindest eine Außenhaut (1a, 1b) an der für die Verbindung mit dem zumindest einen Anbauteil (31) vorgesehenen Position mit Vorsprüngen (6, 7) versehen ist. 50  
55



**Fig. 1**

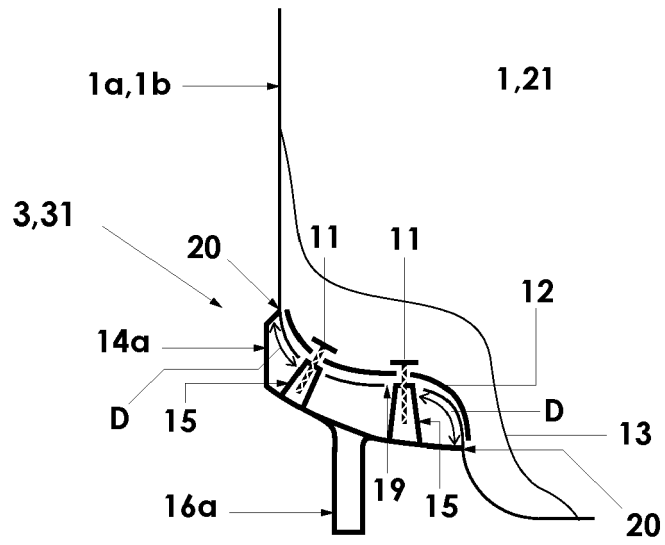


Fig. 2a

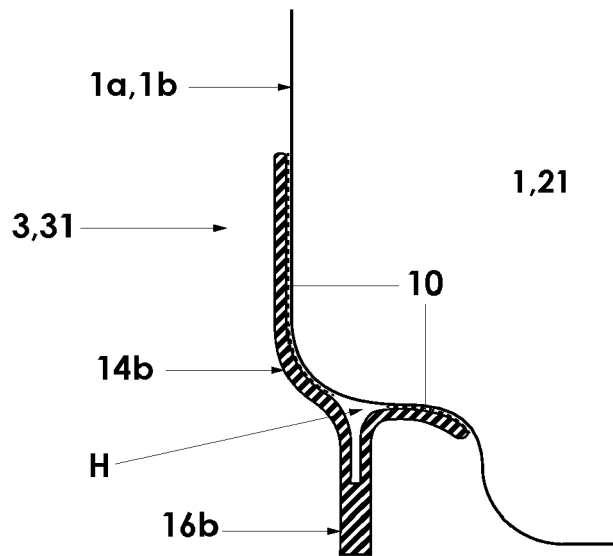


Fig. 2b

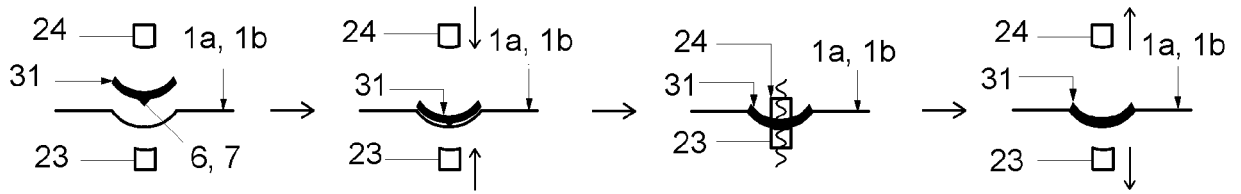


Fig. 3

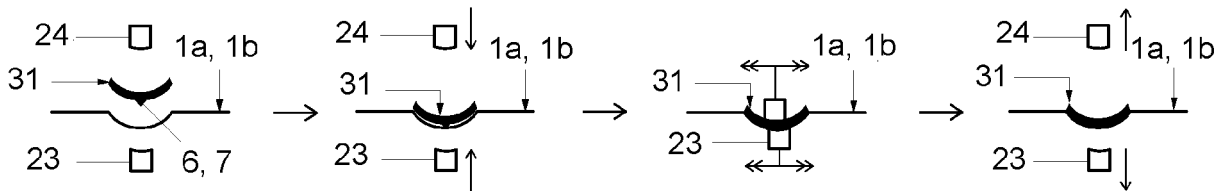


Fig. 4

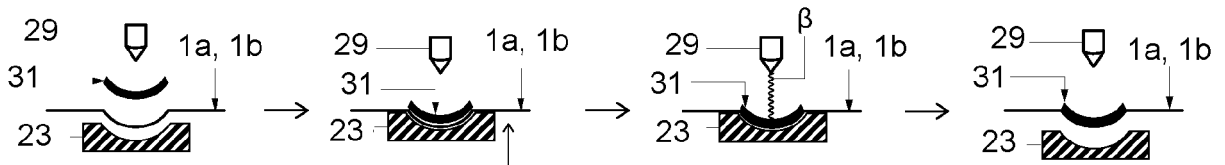


Fig. 5

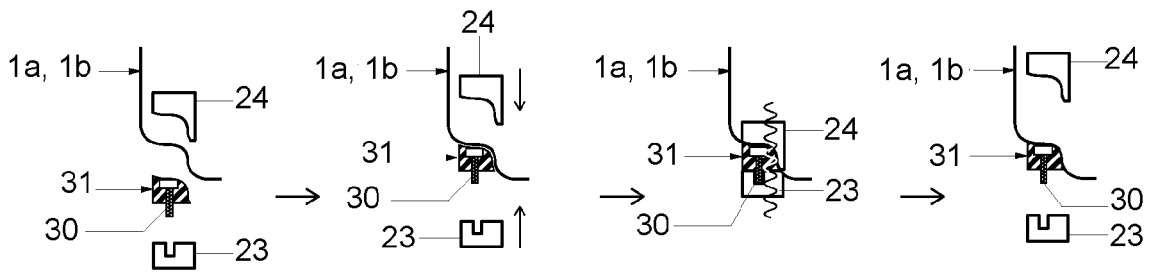


Fig. 6

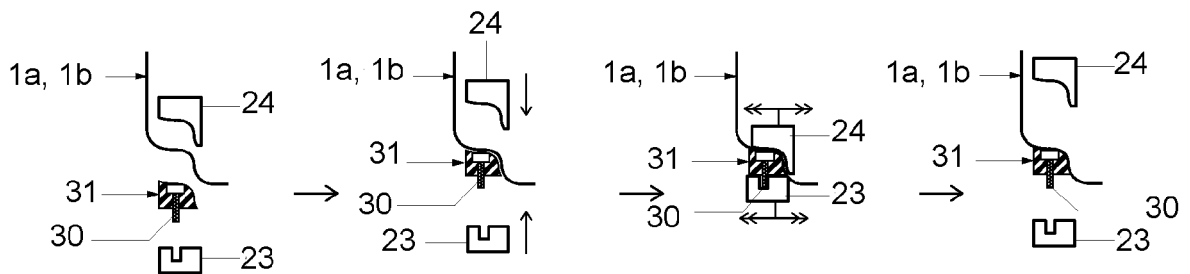


Fig. 7

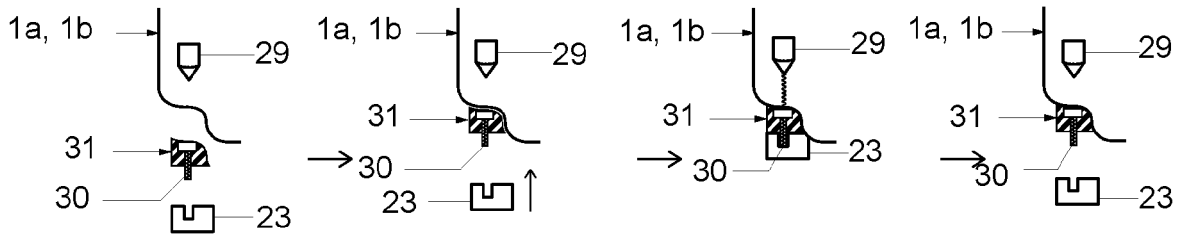


Fig. 8

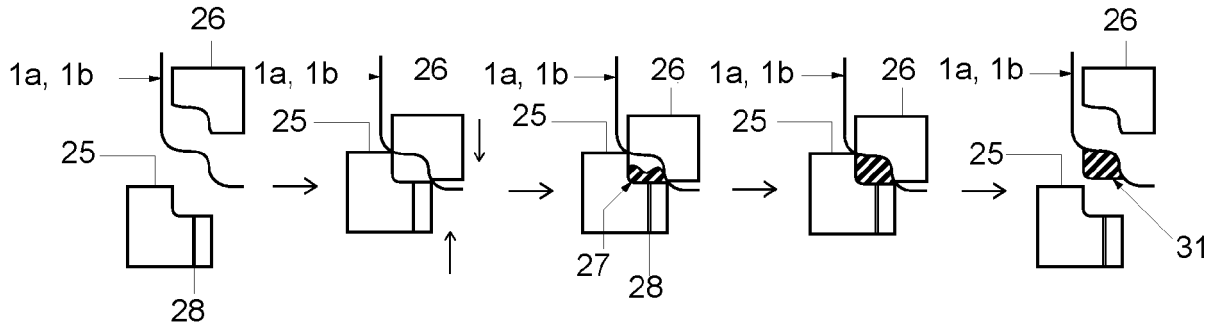


Fig. 9

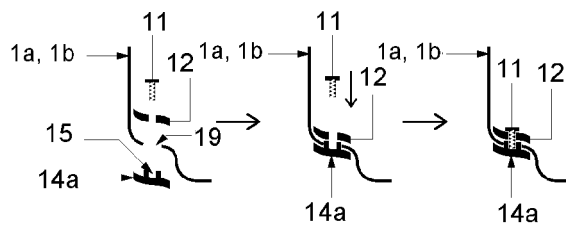


Fig. 10

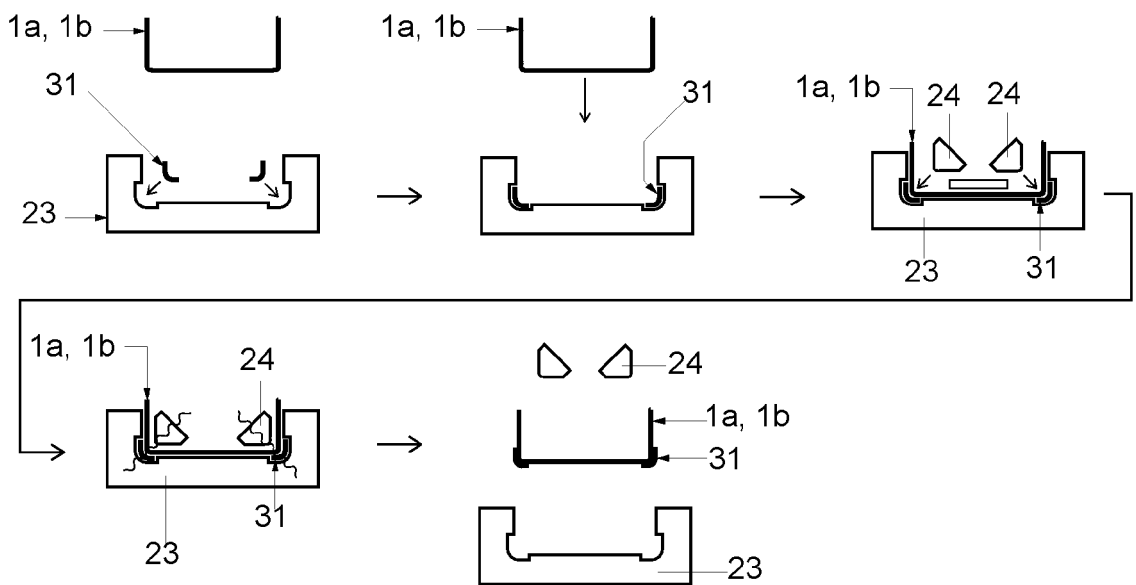


Fig. 11

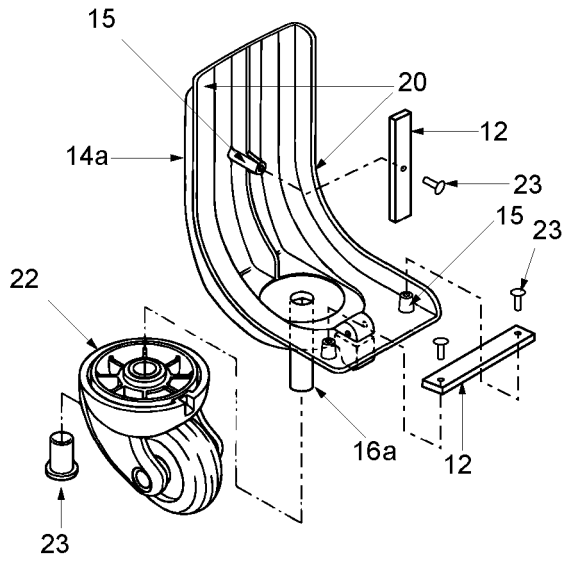


Fig. 12a

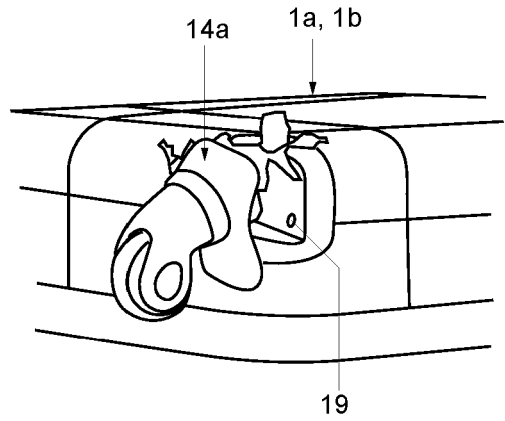


Fig. 12b

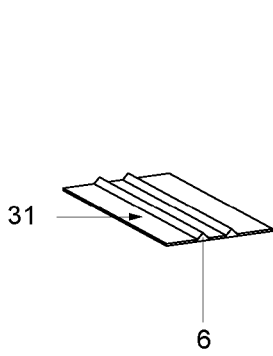


Fig. 13a

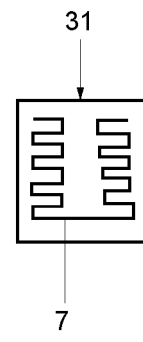
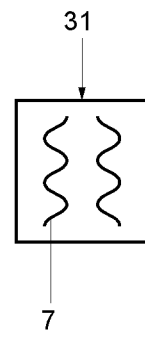
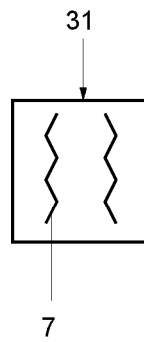


Fig. 13b

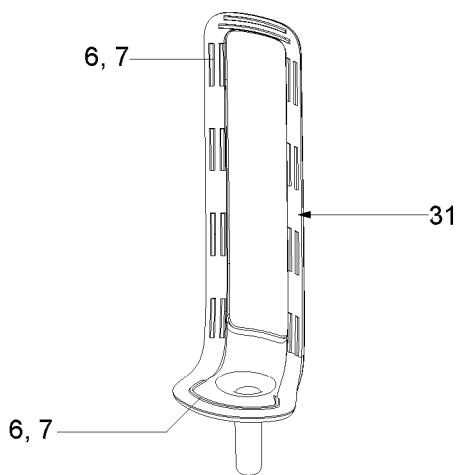


Fig. 13c

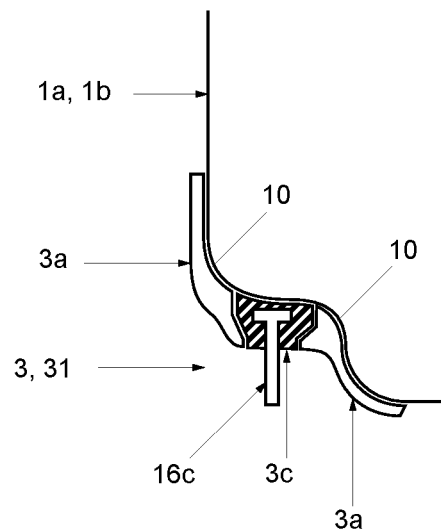


Fig. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 15 3883

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)        |
| X   | IT M120 101 347 A1 (FAB PELLETERIE MILANO S P A; ROSA MICRO S R L)<br>22. Januar 2012 (2012-01-22) | 1-4,6-11   | INV.<br>A45C5/02<br>A45C5/14<br>A45C13/26 |
| A   | * Absätze [0027] - [0046] *<br>* Abbildungen 1,2 *   | 5  |   |
| X   | DE 299 04 675 U1 (HOEDL [AT])<br>22. Juli 1999 (1999-07-22)  | 1-3,5-10   |   |
| A   | * Absätze [0003], [0015], [0020] - [0021], [0024] - [0053] *<br>* Abbildungen 1-5 *                | 4,11   |   |
|   |  |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)           |
|   |  |  | A45C                                      |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |  |   |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>  |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>15. Juli 2020</b>  | Prüfer<br><b>Witowska-Piela, A</b>        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 15 3883

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-07-2020

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| IT MI20101347                                      | A1 22-01-2012                 | -----                             |                               |
| DE 29904675  | U1 22-07-1999                 | KEINE                             |                               |
| -----  |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2873341 A1 [0010]
- US 20070290465 A1 [0010]
- US 20010043008 A1 [0010]
- US 20060207848 A1 [0010]
- US 20040163910 A1 [0010]
- US 20090166141 A1 [0010]
- US 6279706 B1 [0010]
- US 9681717 B2 [0011]