

(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
02. August 2018 (02.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/138035 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 65/16 (2006.01) *B29C 65/78* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/051399

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. Januar 2018 (22.01.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 101 268.0

24. Januar 2017 (24.01.2017) DE

(71) Anmelder: HELLA GMBH & CO. KGAA [DE/DE];

Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: FIEGLER, Georg; Im Ried 40, 59557 Lippstadt (DE).

(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,

(54) Title: DESIGN OF A JOINT FOR EXECUTING A LASER BEAM WELD OF TWO COMPONENTS MADE OF PLASTIC

(54) Bezeichnung: AUSGESTALTUNG EINER FÜGESTELLE ZUR AUSFÜHRUNG EINES LASERSTRAHLSCHWEISSENS VON ZWEI BAUTEILEN AUS KUNSTSTOFF

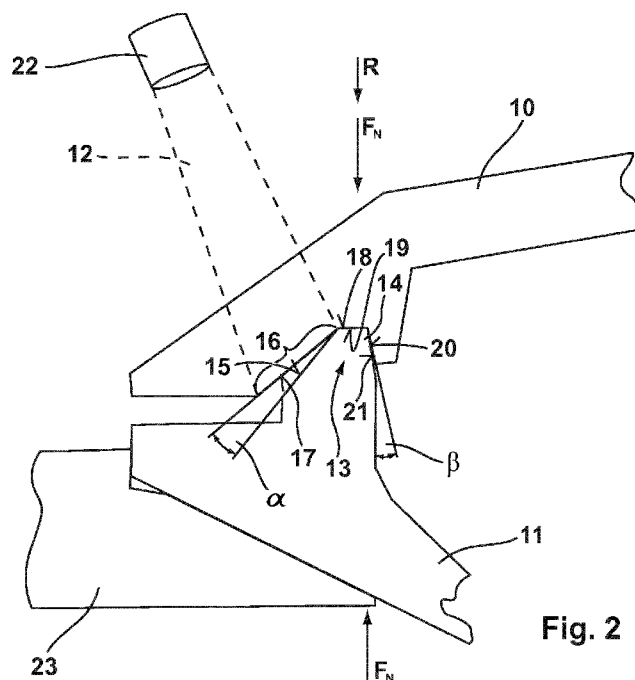


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a design of a joint for executing a laser beam weld of two components (10 and 11) made of plastic, particularly for producing an automobile key container (1), wherein one component (10) is transparent and one component (11) is absorbent, such that, by means of a penetration of a laser beam (12) through a region of the transparent component (10) and by means of an absorption in an opposite region of the absorbing component (11), a weld seam can be produced in an interior region (13), if the components (10 and 11) are arranged one atop the other, and wherein a joining force (FN) is applied to the components (10 and 11) for executing the laser beam weld in the arrangement thereof atop one another from a joining direction (R). According to the invention, the interior region (13) between the components (10 and 11) is formed at least in sections by a rib (13) having a contact surface (15)

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

inclined toward the joining direction (R) in order to form the weld seam.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ausgestaltung einer Fugestelle zur Ausführung eines Laserstrahlschweißens von zwei Bauteilen (10, 11) aus Kunststoff, insbesondere zur Herstellung eines KFZ-Schlüsselcontainers (1), wobei ein Bauteil (10) transparent und ein Bauteil (11) absorbierend ausgebildet ist, sodass mittels einem Durchstrahlen einer Laserstrahlung (12) durch einen Bereich des transparenten Bauteils (10) und mittels einer Absorption in einem gegenüberliegenden Bereich des absorbierenden Bauteils (11) in einem innenliegenden Bereich (13) eine Schweißnaht erzeugbar ist, wenn die Bauteile (10, 11) aufeinander angeordnet sind, und wobei die Bauteile (10, 11) für das Ausführen des Laserstrahlschweißens in ihrer Anordnung aufeinander mit einer Fügekraft (FN) aus einer Fügerichtung (R) beaufschlagt werden. Erfindungsgemäß ist der innenliegende Bereich (13) zwischen den Bauteilen (10, 11) zur Ausbildung der Schweißnaht wenigstens abschnittsweise durch eine Rippe (14) mit einer zur Fügerichtung (R) geneigten Kontaktfläche (15) gebildet.

**AUSGESTALTUNG EINER FÜGESTELLE ZUR AUSFÜHRUNG EINES
LASERSTRAHLSCHWEISSENS VON ZWEI
BAUTEILEN AUS KUNSTSTOFF**

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ausgestaltung einer Fügestelle zur Ausführung eines Laserstrahlschweißens von zwei Bauteilen aus Kunststoff sowie ein Verfahren zum Laserstrahlschweißen der Bauteile, insbesondere zur Herstellung eines KFZ-Schlüsselcontainers, wobei ein Bauteil transparent und ein Bauteil absorbierend ausgebildet ist, sodass mittels einem Durchstrahlen einer Laserstrahlung durch einen Bereich des transparenten Bauteils und mittels einer Absorption in einem gegenüberliegenden Bereich des absorbierenden Bauteils in einem innenliegenden Bereich eine Schweißnaht erzeugbar ist, wenn die Bauteile aufeinander angeordnet sind, und wobei die Bauteile für das Ausführen des Laserstrahlschweißens in ihrer Anordnung aufeinander mit einer Fügekraft aus einer Fügerichtung beaufschlagt werden.

STAND DER TECHNIK

Die DE 10 2010 032 165 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines KFZ-Schlüsselcontainers aus zwei Bauteilen, die aus Kunststoff ausgebildet sind. Ein oberes, transparentes Bauteil wird auf ein unteres, absorbierendes Bauteil angeordnet und mit Laserstrahlung kann eine Schweißnaht in einem innenliegenden Bereich zwischen den beiden Bauteilen hergestellt werden. Die transparente Eigenschaft des oberen Bauteils und die absorbierende Eigenschaft des unteren Bauteils bezieht sich dabei auf die Laserstrahlung, sodass das obere Bauteil durchstrahlt werden kann, während das untere Bauteil die Laserstrahlung absorbiert. Durch die Absorption erzeugt die Laserstrahlung eine Wärmeeinbringung in die Fügestelle, wobei durch Wärmeleitung vom absorbierenden Teil in den transparenten Teil dieser ebenfalls lokal aufgeschmolzen wird, und durch Bildung einer gemeinsamen Schmelze kann eine Schweißnaht hergestellt werden.

Bei der Strategie zur Einbringung der Laserstrahlung sind mehrere Möglichkeiten bekannt. Beispielsweise gibt es das sogenannte Konturlaserschweißen, bei dem ein fokussierter oder leicht defokussierter Laserstrahl entlang einer Fügelinie bewegt wird,

sodass eine Schweißnaht erzeugt wird. Die Schweißnaht bildet dabei beispielsweise eine geschlossene Kontur, sodass eine gas- und flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen dem transparenten Bauteil und dem absorbierenden Bauteil erzeugt wird. Das transparente Bauteil ist beispielsweise als Tastenmatte oder als Blende mit einem Sichtfenster ausgebildet, während der größere, untere Teil absorbierend ausgeführt ist und das eigentliche Gehäuse des Schlüsselcontainers bildet.

Alternativ zum Konturlaserschweißen besteht auch die Möglichkeit der simultanen Bestrahlung mit Laserstrahlung, sodass die geschlossene Fügelinie beispielsweise mit entsprechend angeordneten Laserdiodenbarren bestrahlt wird. Das Besondere am Konturlaserschweißen ist die Tatsache, dass im Gegensatz zum Quasi-Simultanschweißen kein gewollter Fügeweg entsteht, um so Toleranzen in den Schweißwulst drücken zu können. Dies liegt darin begründet, dass über der gesamten Schweißlinie keine zeitgleiche Schmelze entsteht, sodass etwa der obere transparente Teil in den unteren, absorbierenden Teil nachgesetzt werden kann, hervorgerufen durch die notwendige Fügekraft, die orthogonal auf die Bauteile aufgebracht wird. Beim Konturlaserschweißen muss vielmehr der Kontakt in der Fügestelle vor dem Schweißvorgang bestmöglich ausgeprägt sein, und anschließend fixiert der Laserstrahl den vorhandenen Status ohne eine Relativbewegung zwischen den Fügeteilen. Durch eine Wärmeausdehnung der Kunststoffteile kann ein geringerer Ausgleich der Toleranzen erreicht werden, um so eine geschlossene und dichte Schweißnaht herstellen zu können.

Da unabhängig von der Verfahrensvariante beim Laserstrahlschweißen immer eine Fügekraft notwendig ist, kann die Positionierung der Fügeteile durch die Fügekraft negativ beeinflusst werden, obwohl vor dem Schweißvorgang die Positionierung korrekt war. Einerseits wird durch die Fügekraft der Kontakt der Fügeteile im Schweißbereich optimiert und die so die Festigkeit verbessert, andererseits kann es durch die Wirkung der Fügekraft zu einer relativen Verschiebung und Verkippung der Fügeteile zueinander kommen, wodurch die Funktion und/oder das optische Erscheinungsbild beeinträchtigt werden.

Beispielsweise offenbart die DE 11 2012 006 391 T5 eine geometrische Ausgestaltung einer Fügestelle zur Ausführung eines Laserstrahlschweißens zwischen zwei Bauteilen, wobei beispielsweise neben der herzustellenden Schweißnaht eine Nut verläuft, die an einem Vorsprung des weiteren Bauteils eine Ausrichtung der Bauteile zueinander erlaubt. Ändert sich jedoch beispielsweise durch Materialtoleranzen oder durch eine variierende Absorption das Schweißverhalten, so kann die bloße Anordnung einer Nut benachbart zu einem Vorsprung nicht grundsätzlich eine Fehlschweißung verhindern.

Damit sind zwar konstruktive Maßnahmen bekannt, um die Positionierung der Füge-teile während des Schweißvorgangs zu optimieren, jedoch können Toleranzen der Ausgestaltung der Fügestelle, die vor dem Schweißvorgang vorhanden sind, nicht ausgeglichen werden. Zwar können laterale Verschiebungen der Bauteile zueinander verhindert werden, eine Verkipfung oder gar ein unerwünschter Fügeweg durch ein Nachsetzen in die Schmelze hinein kann durch eine seitliche Nut in Verbindung mit einem Vorsprung jedoch nicht verhindert werden.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der Erfindung ist eine verbesserte Ausgestaltung einer Fügestelle zur Ausführung eines Laserstrahlschweißens von zwei Bauteilen aus Kunststoff, insbesondere zur Herstellung eines KFZ-Schlüsselcontainers, mit der Toleranzen der Bauteile sowohl in geometrischer als auch in optischer Hinsicht ausgeglichen werden können. Insbesondere soll die Ausgestaltung der Fügestelle so optimiert werden, dass unabhängig vom Laserstrahl-Fügeverfahren, insbesondere eines Konturlaserschweißens oder einer Simultanschweißens, ein optimales Schweißergebnis erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Ausgestaltung einer Fügestelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ausgehend von einem Verfahren gemäß Anspruch 10 mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass der innenliegende Bereich zwischen den Bauteilen zur Ausbildung der Schweißnaht wenigstens abschnittsweise durch eine Rippe mit einer zur Fügerichtung geneigten Kontaktfläche gebildet ist.

Kerngedanke der Erfindung ist eine Ausgestaltung der Fügestelle, die über der Breite der Kontaktfläche unterschiedliche Spaltgrößen ausgleichen kann. Wird die Kontaktfläche mit dem Laserstrahl erwärmt und teilweise aufgeschmolzen, so können Toleranzen, die sich auch etwa in Höhenrichtung ergeben, ausgeglichen werden, indem sich der Schweißbereich unterschiedlich breit über der geneigten Kontaktfläche ausbildet. Die Rippe ermöglicht dabei zunächst eine generelle Positionierung der beiden Bauteile zueinander, und werden die beiden Bauteile in Fügerichtung aufeinander zubewegt und mit einer Fügekraft beaufschlagt, so kann bei einem Laserstrahlerwärmen und folglich mit einem Erweichen des Werkstoffes ein Ausgleich von auftretenden geometrischen Toleranzen, jedoch auch von optischen Toleranzen stattfinden, indem bereichsweise auf einer größeren und bereichsweise auf einer kleineren Flächenbreite verschweißt wird, wodurch der Ausgleich der Toleranzen erfolgen kann. Die optischen Toleranzen betreffen dabei insbesondere unterschiedliche Absorptionsgrade und -tiefen, wodurch sich unterschiedliche Schweißergebnisse ergeben können. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Fügestelle können jedoch mit einem geeigneten Parametersatz auch unterschiedliche Chargen von Bauteilen mit voneinander abweichenden Toleranzen in geometrischer Hinsicht, jedoch auch abweichende optische Eigenschaften, ausgeglichen werden.

Die Kontaktfläche bildet dabei diejenige Fläche, die an einem der beiden Bauteile ausgebildet ist, und an die wenigstens teilweise das gegenüberliegende Bauteil im noch nicht aufgeschmolzenen Zustand des Werkstückes zunächst nur randseitig mit der gegenüberliegenden Kontaktfläche anliegt. Erfolgt nun die Aufschmelzung der Werkstoffe der Bauteile durch die Laserstrahleinwirkung, kann durch die schräge Ausbildung der Kontaktfläche unter einem Winkel zur Fügerichtung ein unterschiedlich breites Ausbilden der Schweißnaht selbsttätig erfolgen. Die Berührung der beiden Kontaktflächen erfolgt aufgrund einer Ausdehnung des Werkstoffes des bestrahlten Bauteils, wobei durch den sehr kleinen Winkel der Kontaktflächen zueinander bereits

ein kleiner Wärmedehnungsbetrag ausreicht. Die Folge davon ist die Erzeugung einer durchgehenden Schweißnaht mit einer variablen Schweißnahtbreite, wobei über die Schweißnahtbreite schließlich der Ausgleich der Toleranzen stattfinden kann. Im Ergebnis ist es möglich, bei einem festen Schweißparametersatz und schwankender Transmission und Absorption der Laserstrahlung durch die Bauteile die Wärmeausdehnung des Kunststoffmaterials und das lokale Schließvermögen des Spaltes unterschiedlich auszuführen. Mit anderen Worten wird einmal ein kleinerer Spalt geschlossen und einmal ein größerer Spalt geschlossen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Fügestelle ist die Rippe an einem der Bauteile ausgebildet, wobei die Fügestelle an dem anderen Bauteil einen gegenüberliegend zur Rippe ausgebildeten Aufnahmebereich aufweist, in den die Rippe hineinragt, wenn die Bauteile aufeinander angeordnet sind. Auch ist es von Vorteil, wenn der Aufnahmebereich eine Kontaktfläche aufweist, die zur Kontaktfläche an der Rippe geneigt ausgebildet ist und mit der Kontaktfläche an der Rippe einen Winkel einschließt. Durch die Wärmeeinwirkung in den Werkstoff des die Laserstrahlung absorbierenden Bauteils dehnt sich dieses im Bereich der Lasereinstrahlung aus, und so schließt sich der Spalt zwischen den beiden zueinander geneigten Kontaktflächen teilweise und über der Länge der Schweißnaht in unterschiedlichem Maße zum Ausgleich der auftretenden Toleranzen, wobei der Winkel zwischen den beiden Kontaktflächen aufrechterhalten bleibt.

Weiterhin weist die Rippe mit Bezug auf die Kontaktfläche eine schmalere Vorkontaktfläche auf, die mit einer Gegenfläche im Aufnahmebereich vor dem Ausführen des Laserstrahlschweißens in Kontakt bringbar ist, wenn die Bauteile aufeinander angeordnet sind. Setzt dann bei Ausführung des Laserstrahlschweißverfahrens die Laserstrahlung ein und werden die Werkstoffe der Bauteile aufgeschmolzen, so vergrößert sich die Kontaktfläche ausgehend von der Vorkontaktfläche in Kontakt mit der Gegenfläche, und ein unterschiedlich starker Anteil zwischen den beiden Kontaktflächen, die unter unterschiedlichen Winkeln zueinander angeordnet sind, ergeben sich über der Länge der Schweißnaht. Die Vorkontaktfläche in Kontakt mit der Gegenfläche bildet

folglich eine Art Startfläche, über die die beiden Bauteile unter Berücksichtigung der vorhandenen Toleranzen aufeinander angeordnet sind.

Die Vorkontaktfläche und die Gegenfläche sind an den Bauteilen so ausgebildet, dass diese jeweils an die Kontaktflächen der beiden Bauteile angrenzen. Die Vorkontaktfläche grenzt folglich an die Kontaktfläche der Rippe an, und die Vorkontaktfläche ist somit ebenfalls an der Rippe ausgebildet. Mit Bezug auf das gegenüberliegende Bauteil ist die Gegenfläche angrenzend an die weitere Kontaktfläche angeordnet, die damit Abschnitte des Aufnahmebereiches bilden.

Mit Vorteil ist der Winkel zwischen den Kontaktflächen mit einem Wert von 1° bis 3° ausgebildet, insbesondere 2° . Auch ist es von Vorteil, wenn die Kontaktflächen für die vorstehend angegebene Schweißung der Bauteile zur Bildung eines KFZ-Schlüsselcontainers eine Breite von 1mm aufweisen. Bevorzugt beträgt die Breite dabei 0,5 bis 1,5mm, jedoch insbesondere 1mm.

Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass an der Rippe eine unter einem Winkel zur Fügeichtung ausgebildete Zentrierfläche vorhanden ist, an der eine Gegenzentrierfläche im Aufnahmebereich des weiteren Bauteils zur Anlage gelangt, wenn die Bauteile aufeinander angeordnet sind. Auch die Zentrierfläche in Kontakt mit der Gegenzentrierfläche ist unter einem Winkel ausgebildet, der mit Bezug auf die Fügeichtung eine laterale Positionierung der Bauteile zueinander ermöglicht. Der Winkel der beiden Flächen zur Richtung der Fügekraft und damit zur Fügeichtung ist so klein bemessen, dass ein sicheres Zentrieren auch bereits bei einer kleineren Fügekraft möglich ist, da ein Keileffekt genutzt werden kann.

Die Fügestelle zur Bildung einer Schweißnaht ist mit besonderem Vorteil mit einer umlaufend geschlossenen Kontur ausgeführt, sodass auch die Rippe mit der geneigten Kontaktfläche eine geschlossene Kontur bildet. Weist auch die Rippe und damit der Aufnahmebereich an den beiden Bauteilen eine geschlossene Kontur auf, so können zur Bildung des KFZ-Schlüsselcontainers beide Bauteile dicht miteinander verschweißt werden.

Die Erfindung richtet sich weiterhin auf ein Verfahren zum Laserstrahlschweißen von zwei Bauteilen aus Kunststoff über eine Fügestelle, die erfindungsgemäß ausgeführt ist, wie obenstehend beschrieben.

BEVORZUGTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER ERFINDUNG

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht eines KFZ-Schlüsselcontainers umfassend zwei Bauteile, die über einen innenliegenden Bereich miteinander verschweißt werden und

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Fügestelle mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung.

Figur 1 zeigt einen KFZ- Schlüsselcontainer 1 mit einem obenliegenden, transparenten Bauteil 10 und einem darunter angeordneten, eine Laserstrahlung absorbierenden, Bauteil 11. Mit einer gestrichelten Linie ist ein innenliegender Bereich 13 angedeutet, und entlang der dargestellten Linie kann die Schweißnaht hergestellt werden. Ein Querschnitt durch diese Schweißnaht bildet dabei die Fügestelle zwischen den beiden Bauteilen 10 und 11, die nicht lediglich auf eine punktuelle Stelle begrenzt ist, sondern die Fügestelle im Sinne der Erfindung bildet eine Schweißnaht mit einer Längserstreckung, und die Fügestelle beschreibt dabei den Querschnitt der Schweißnaht zwischen den beiden Bauteilen.

Figur 2 zeigt eine schematisierte Ansicht einer Fügestelle als Querschnitt durch den innenliegenden Bereich 13 gemäß Figur 1. Obenliegend ist das für die Laserstrahlung 12 transparente Bauteil 10 dargestellt, und darunterliegend ist ein weiteres Bauteil 11 dargestellt, an dem die Laserstrahlung 12 absorbiert wird. Das untenliegende Bauteil 11 ist dabei in einem Werkstückträger 23 angeordnet.

Die beiden Bauteile 10 und 11 werden mit einer Fügekraft FN aufeinander gedrückt, und die Fügekraft FN verläuft in einer Fügerichtung R, welche in der Bildebene senkrecht verläuft und damit eine Kraft FN in Normalrichtung zur Fügekontur bildet.

Zwischen den beiden Bauteilen 10 und 11 ist ein innenliegender Bereich 13 dargestellt, innerhalb dem die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Fügestelle vorgesehen ist. Der innenliegende Bereich 13 bildet dabei den Bereich, der vor dem Ausführen des Laserstrahlschweißens den Kontaktbereich zwischen den beiden Bauteilen 10, 11 bildet. Zur Bildung dieses Kontaktbereiches weist beispielhaft das untenliegende Bauteil 11 die erfindungsgemäße Rippe 14 mit der zur Fügerichtung R geneigten Kontaktfläche 15 auf. Das darüber liegende Bauteil 10 weist eine weitere Kontaktfläche 17 auf, und die beiden Kontaktflächen 15 und 17 an den Bauteilen 10 und 11 schließen einen Winkel α zueinander ein.

Die Darstellung zeigt die beiden Bauteile 10 und 11 im innenliegenden Bereich 13 vor Ausführung des Laserstrahlschweißens mittels der Laserstrahlung 12, die mit der Laserstrahlquelle 22 erzeugt werden kann. Die Rippe 14 ragt in einen Aufnahmebereich 16 hinein, der am gegenüberliegenden Bauteil, hier beispielhaft gezeigt in Bauteil 10, eingebracht ist. Die beiden Bauteile 10, 11 berühren sich vor dem Laserstrahlschweißen über die Vorkontaktfläche 18, ausgebildet an der Rippe 14 des Bauteils 11, und die Gegenfläche 19, ausgebildet im Aufnahmebereich 16 des Bauteils 10. Die Vorkontaktfläche 18 beziehungsweise die Gegenfläche 19 ist angrenzend an die Kontaktfläche 15 beziehungsweise die Kontaktfläche 17 angeordnet. Auf der den schräg angeordneten Kontaktflächen 15, 17 abgewandten Seite der Vorkontaktfläche 18 bzw. der Gegenfläche 19 befindet sich an der Rippe 14 eine Zentrierfläche 20, die unter einem Winkel β zur Fügerichtung R ausgebildet ist, und die Zentrierfläche 20 wirkt mit einer Gegenzentrierfläche 21 am oberen Bauteil 10 zusammen. Über die Zentrierfläche 20 in Wirkverbindung mit der Gegenzentrierfläche 21 erfolgt eine Zentrierung der Bauteile 10 und 11 in lateraler Richtung mit Bezug auf die Fügerichtung R. Bei einem Einsetzen des Laserstrahlschweißens werden die Bereiche der Rippe 14 und des Aufnahmebereiches 16 nicht aufgeschmolzen, in dem sich die Vorkontaktfläche 18 und die

Gegenfläche 19 sowie die Zentrierfläche 20 beziehungsweise die Gegenzentrierfläche 21 befinden.

Wird die Laserstrahlung 12 eingeschaltet, so kommt es zu einer leichten Ausdehnung des Bauteils 11 im Bereich der Kontaktfläche 15, die sich damit an die Kontaktfläche 17 annähert und schließlich berührt und diese damit auch aufschmelzt. Werden die Werkstoffe der Bauteile 10, 11 im Bereich der Rippe 14 und im gegenüberliegenden Aufnahmebereich 16 aufgeschmolzen, so wandert der Kontaktbereich, in dem sich die beiden Kontaktflächen 15, 17 treffen, mit zunehmendem Abstand weg von dem Bereich der Vorkontaktfläche 18 beziehungsweise der Gegenfläche 19.

Dadurch können die Toleranzen ausgeglichen werden, die in geometrischer Hinsicht vorhanden sind, und es können zudem Prozessschwankungen ausgeglichen werden, die beispielsweise auf optischen Toleranzen der Bauteile 10, 11 beruhen, sodass die Bauteile 10, 11 schließlich in ihrer Sollposition miteinander verschweißt werden können, ohne dass diese nach der Ausführung des Laserstrahlschweißens einen Lagefehler zueinander aufweisen, da in Fügerichtung R die Vorkontaktfläche 18 in Anlage an der Gegenfläche 19 für eine Positionierung sorgt und in lateraler Richtung sorgt die Zentrierfläche 20 in Anlage an der Gegenzentrierfläche 21 für eine Zentrierung der Bauteile 10, 11 auch noch während des Fügevorgangs bei aufgeschmolzenen Fügeflächen.

Wichtig ist bei der Ausführung des Laserstrahlschweißverfahrens, dass der gesamte Bereich der Kontaktfläche 15 aufgeschmolzen wird, da nur so das erfindungsgemäße Schweißverfahren auch ausgeführt werden kann, und die Toleranzen in den Bauteilen 10, 11 können ausgeglichen werden. Zugleich ermöglicht jedoch auch die Rippe 14 in Wirkverbindung mit dem Aufnahmebereich 16 eine exakte Vorpositionierung der Bauteile 10, 11 zueinander, welche Vorpositionierung auch bei einem Aufschmelzen der Werkstoffe nicht verloren geht. Hierfür ist es wichtig, dass abgesehen von unvermeidbarer Streustrahlung die Vorkontaktfläche 18 und damit die Gegenfläche 19 und ebenfalls die Zentrierfläche 20 und damit die Gegenzentrierfläche 21 nicht aufgeschmolzen werden, da über diese Flächen die Zentrierung bzw. die Positionierung der Bauteile

10 und 11 zueinander auch noch während der Schweißung sichergestellt bleibt. Insbesondere ist die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Fügestelle von Vorteil für das Konturschweißen, wobei kein Fügeweg erzeugt wird, auch wenn die Bauteile 10 und 11 mit der Fügekraft FN aufeinandergedrückt werden.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiven Einzelheiten, räumliche Anordnungen und Verfahrensschritte, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1	KFZ – Schlüsselcontainer
10	Bauteil
11	Bauteil
12	Laserstrahlung
13	Innenliegender Bereich
14	Rippe
15	Kontaktfläche
16	Aufnahmebereich
17	Kontaktfläche
18	Vorkontaktfläche
19	Gegenfläche
20	Zentrierfläche
21	Gegenzentrierfläche
22	Laserstrahlquelle
23	Werkstückträger
FN	Fügekraft
R	Fügerichtung
α	Winkel
β	Winkel

Patentansprüche

1. Ausgestaltung einer Fügestelle zur Ausführung eines Laserstrahlschweißens von zwei Bauteilen (10, 11) aus Kunststoff, insbesondere zur Herstellung eines KFZ-Schlüsselcontainers (1), wobei ein Bauteil (10) für die Laserstrahlung transparent und ein Bauteil (11) absorbierend ausgebildet ist, so dass mittels einem Durchstrahlen einer Laserstrahlung (12) durch einen Bereich des transparenten Bauteils (10) und mittels einer Absorption in einem gegenüberliegenden Bereich des absorbierenden Bauteils (11) in einem innenliegenden Bereich (13) eine Schweißnaht erzeugbar ist, wenn die Bauteile (10, 11) aufeinander angeordnet sind, und wobei die Bauteile (10, 11) für das Ausführen des Laserstrahlschweißens in ihrer Anordnung aufeinander mit einer Fügekraft (FN) aus einer Fügerichtung (R) beaufschlagt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der innenliegende Bereich (13) zwischen den Bauteilen (10, 11) zur Ausbildung der Schweißnaht wenigstens abschnittsweise durch eine Rippe (14) mit einer zur Fügerichtung (R) geneigten Kontaktfläche (15) gebildet ist.
2. Ausgestaltung der Fügestelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rippe (14) an einem der Bauteile (10, 11) ausgebildet ist, wobei die Fügestelle an dem anderen Bauteil (10, 11) einen gegenüberliegend zur Rippe (14) ausgebildeten Aufnahmebereich (16) aufweist, in den die Rippe (14) hineinragt, wenn die Bauteile (10, 11) aufeinander angeordnet sind.
3. Ausgestaltung der Fügestelle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmebereich (16) eine Kontaktfläche (17) aufweist, die mit der Kontaktfläche (15) an der Rippe (14) einen Winkel (α) einschließt.

4. Ausgestaltung der Fügestelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rippe (14) mit Bezug auf die Kontaktfläche (15) eine schmalere Vorkontaktfläche (18) aufweist, die mit einer Gegenfläche (19) im Aufnahmebereich (16) vor dem Ausführen des Laserstrahlschweißens in Kontakt bringbar ist, wenn die Bauteile (10, 11) aufeinander angeordnet sind.
5. Ausgestaltung der Fügestelle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorkontaktfläche (18) und die Gegenfläche (19) an die jeweiligen Kontaktflächen (15, 17) der Bauteile (10, 11) angrenzen bzw. in diese übergehen.
6. Ausgestaltung der Fügestelle nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel (α) zwischen den Kontaktflächen (15, 17) einen Wert von 1° bis 3° beträgt.
7. Ausgestaltung der Fügestelle nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktflächen (15, 17) eine Breite von 1mm aufweisen.
8. Ausgestaltung der Fügestelle nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Rippe (14) eine unter einem Winkel (β) zur Fügerichtung (R) ausgebildete Zentrierfläche (20) vorhanden ist, an der eine Gegenzentrierfläche (21) im Aufnahmebereich (16) des weiteren Bauteils (10, 11) zur Anlage gelangt, wenn die Bauteile (10, 11) aufeinander angeordnet sind.
9. Ausgestaltung der Fügestelle nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fügestelle zur Bildung einer Schweißnaht mit einer geschlossenen Kontur ausgeführt ist, wobei auch die Rippe (14) mit der geneigten Kontaktfläche (15) eine geschlossene Kontur bildet.

10. Verfahren zum Laserstrahlschweißen von zwei Bauteilen (10, 11) aus Kunststoff über eine Fügestelle, die ausgebildet ist gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gesamte Breite der Kontaktflächen (15, 17) mit der Laserstrahlung (12) bestrahlt wird.

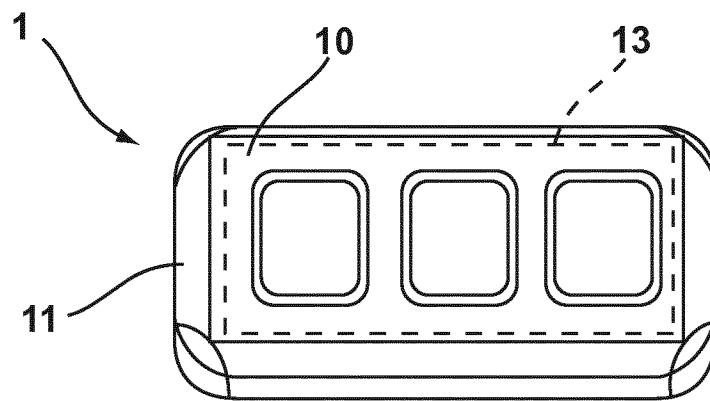


Fig. 1

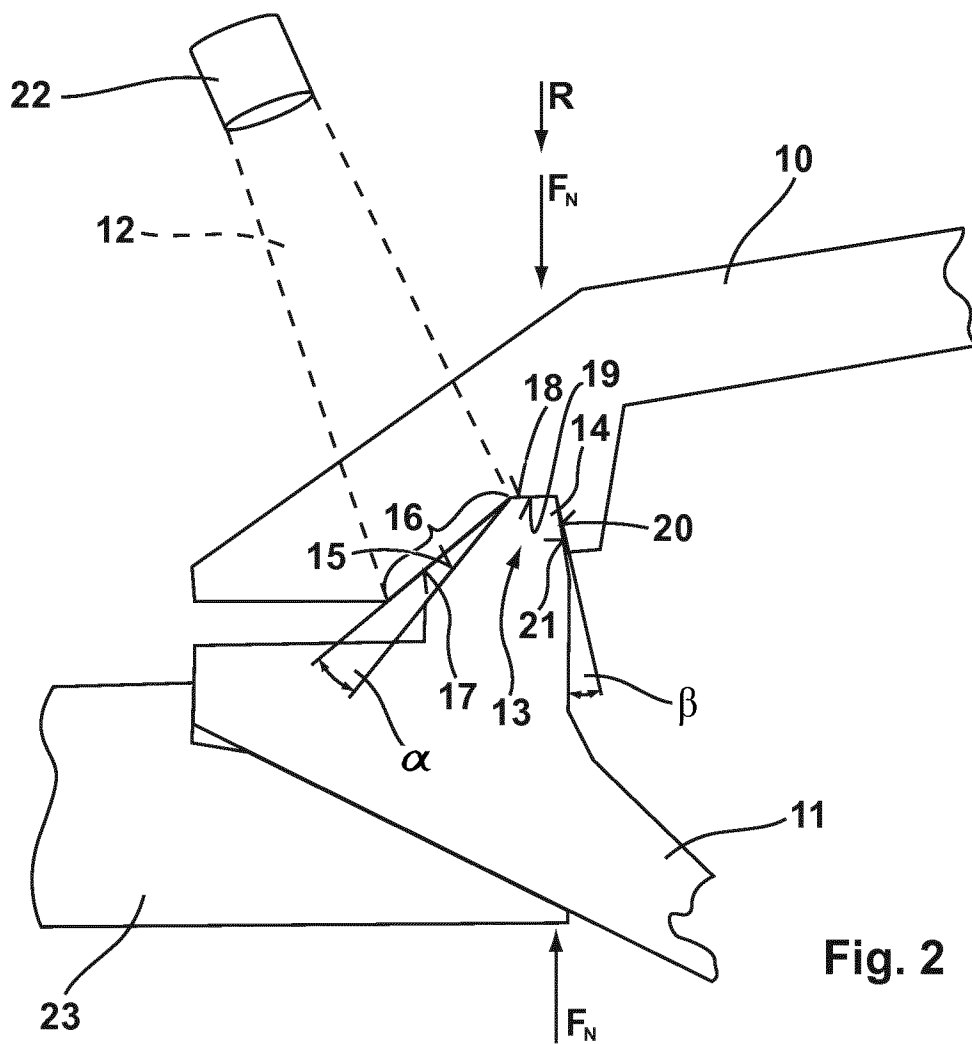


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/051399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C65/16 B29C65/78
ADD.

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)
B29C H01H

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.
X	US 2011/317443 A1 (HOKODA KAZUAKI [JP] ET AL) 29 December 2011 (2011-12-29) figures 11A,11B,16 -----	1-8,10
X	JP 2005 065743 A (TERUMO CORP) 17 March 2005 (2005-03-17) figure 6 -----	1-10
X	US 2005/121137 A1 (KIRKLAND THOMAS R [US]) 9 June 2005 (2005-06-09) figure 3 -----	1-3,6-10
X	US 6 592 239 B1 (AKIYAMA KAZUO [JP] ET AL) 15 July 2003 (2003-07-15) figure 8(a) ----- -/-	1-10



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

17 April 2018

Date of mailing of the international search report

24/04/2018

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Carré, Jérôme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/051399

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 101 673 575 B1 (JPC AUTOMOTIVE CO LTD [KR]) 7 November 2016 (2016-11-07) figure 5 -----	1-10
X	US 2004/068227 A1 (BAYLIS BOBBYE KAYE WHITENTON [CA] ET AL) 8 April 2004 (2004-04-08) figures 2A,2B,3,4,5 -----	1-3,6-10
X	WO 2015/185192 A1 (REHAU AG & CO [DE]) 10 December 2015 (2015-12-10) figures 4,5 -----	1-8,10
X	WO 2015/185193 A1 (REHAU AG & CO [DE]) 10 December 2015 (2015-12-10) figures 4,5 -----	1-8,10
X	JP 2002 086567 A (TOYOTA MOTOR CORP) 26 March 2002 (2002-03-26) figures 3,4 -----	1-3,6-8, 10
X	JP 2012 178301 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD) 13 September 2012 (2012-09-13) figures 7,4 -----	1-8
A	DE 10 2010 032165 A1 (MARQUARDT GMBH [DE]) 3 February 2011 (2011-02-03) cited in the application figures 3,4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/051399

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011317443 A1	29-12-2011	KR 20110140100 A US 2011317443 A1	30-12-2011 29-12-2011
JP 2005065743 A	17-03-2005	JP 4387715 B2 JP 2005065743 A	24-12-2009 17-03-2005
US 2005121137 A1	09-06-2005	EP 1694485 A2 JP 2007523763 A US 2005121137 A1 WO 2005056263 A2	30-08-2006 23-08-2007 09-06-2005 23-06-2005
US 6592239 B1	15-07-2003	JP 3973792 B2 JP 2000294013 A US 6592239 B1	12-09-2007 20-10-2000 15-07-2003
KR 101673575 B1	07-11-2016	CN 107089132 A KR 101673575 B1 US 2017239858 A1 WO 2017142280 A1	25-08-2017 07-11-2016 24-08-2017 24-08-2017
US 2004068227 A1	08-04-2004	DE 10345105 A1 FR 2845310 A1 US 2004068227 A1	22-04-2004 09-04-2004 08-04-2004
WO 2015185192 A1	10-12-2015	DE 102014107851 A1 EP 3152031 A1 WO 2015185192 A1	17-12-2015 12-04-2017 10-12-2015
WO 2015185193 A1	10-12-2015	CN 106660604 A DE 102014107852 A1 EP 3152103 A1 WO 2015185193 A1	10-05-2017 17-12-2015 12-04-2017 10-12-2015
JP 2002086567 A	26-03-2002	JP 4010757 B2 JP 2002086567 A	21-11-2007 26-03-2002
JP 2012178301 A	13-09-2012	NONE	
DE 102010032165 A1	03-02-2011	DE 102010032165 A1 EP 2280405 A1	03-02-2011 02-02-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B29C65/16 B29C65/78
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B29C H01H

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.
X	US 2011/317443 A1 (HOKODA KAZUAKI [JP] ET AL) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) Abbildungen 11A,11B,16 -----	1-8,10
X	JP 2005 065743 A (TERUMO CORP) 17. März 2005 (2005-03-17) Abbildung 6 -----	1-10
X	US 2005/121137 A1 (KIRKLAND THOMAS R [US]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) Abbildung 3 -----	1-3,6-10
X	US 6 592 239 B1 (AKIYAMA KAZUO [JP] ET AL) 15. Juli 2003 (2003-07-15) Abbildung 8(a) ----- -/-	1-10



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

17. April 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/04/2018

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

Carré, Jérôme

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KR 101 673 575 B1 (JPC AUTOMOTIVE CO LTD [KR]) 7. November 2016 (2016-11-07) Abbildung 5 -----	1-10
X	US 2004/068227 A1 (BAYLIS BOBBYE KAYE WHITENTON [CA] ET AL) 8. April 2004 (2004-04-08) Abbildungen 2A,2B,3,4,5 -----	1-3,6-10
X	WO 2015/185192 A1 (REHAU AG & CO [DE]) 10. Dezember 2015 (2015-12-10) Abbildungen 4,5 -----	1-8,10
X	WO 2015/185193 A1 (REHAU AG & CO [DE]) 10. Dezember 2015 (2015-12-10) Abbildungen 4,5 -----	1-8,10
X	JP 2002 086567 A (TOYOTA MOTOR CORP) 26. März 2002 (2002-03-26) Abbildungen 3,4 -----	1-3,6-8, 10
X	JP 2012 178301 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD) 13. September 2012 (2012-09-13) Abbildungen 7,4 -----	1-8
A	DE 10 2010 032165 A1 (MARQUARDT GMBH [DE]) 3. Februar 2011 (2011-02-03) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 3,4 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/051399

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2011317443	A1	29-12-2011	KR 20110140100 A		30-12-2011
			US 2011317443 A1		29-12-2011

JP 2005065743	A	17-03-2005	JP 4387715 B2		24-12-2009
			JP 2005065743 A		17-03-2005

US 2005121137	A1	09-06-2005	EP 1694485 A2		30-08-2006
			JP 2007523763 A		23-08-2007
			US 2005121137 A1		09-06-2005
			WO 2005056263 A2		23-06-2005

US 6592239	B1	15-07-2003	JP 3973792 B2		12-09-2007
			JP 2000294013 A		20-10-2000
			US 6592239 B1		15-07-2003

KR 101673575	B1	07-11-2016	CN 107089132 A		25-08-2017
			KR 101673575 B1		07-11-2016
			US 2017239858 A1		24-08-2017
			WO 2017142280 A1		24-08-2017

US 2004068227	A1	08-04-2004	DE 10345105 A1		22-04-2004
			FR 2845310 A1		09-04-2004
			US 2004068227 A1		08-04-2004

WO 2015185192	A1	10-12-2015	DE 102014107851 A1		17-12-2015
			EP 3152031 A1		12-04-2017
			WO 2015185192 A1		10-12-2015

WO 2015185193	A1	10-12-2015	CN 106660604 A		10-05-2017
			DE 102014107852 A1		17-12-2015
			EP 3152103 A1		12-04-2017
			WO 2015185193 A1		10-12-2015

JP 2002086567	A	26-03-2002	JP 4010757 B2		21-11-2007
			JP 2002086567 A		26-03-2002

JP 2012178301	A	13-09-2012	KEINE		

DE 102010032165 A1		03-02-2011	DE 102010032165 A1		03-02-2011
			EP 2280405 A1		02-02-2011
