

(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
1. Dezember 2005 (01.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/113189 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23K 26/42**,
F16B 17/00, B62D 23/00

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **WILHELM KARMANN GMBH** [DE/DE]; Kar-
mannstrasse 1, 49084 Osnabrück (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000852

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Mai 2005 (06.05.2005)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEISS, Lorenz**
[DE/DE]; Giesbert-Berghoff-Strasse 32, 40976 Osnabrück
(DE). **IMHORST, Tobias** [DE/DE]; Heckmannskamp 24,
49170 Hagen a.T.W. (DE). **SCHULZ, Robert** [DE/DE];
Heuftgraben 10, 49134 Wallenhorst (DE). **EXNER,**
Markus [DE/DE]; Leconskamp 105, 49191 Belm (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

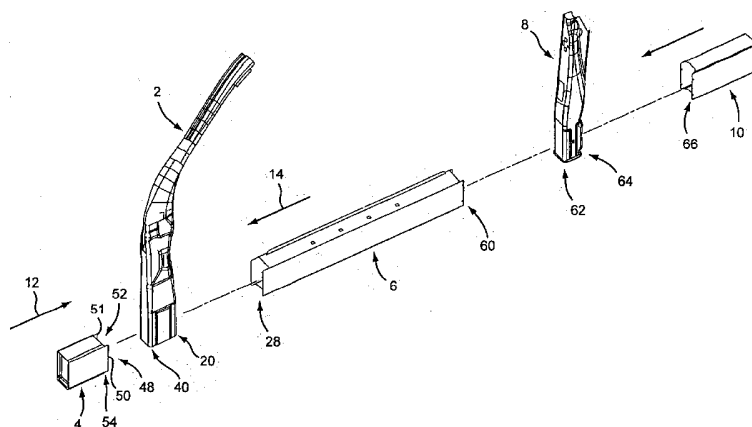
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 025 855.4 24. Mai 2004 (24.05.2004) DE

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A FRAME STRUCTURE HAVING AT LEAST TWO HOLLOW PROFILE
ELEMENTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER RAHMENSTRUKTUR MIT MINDESTENS ZWEI HOHLPRO-
FILELEMENTEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of a frame structure having at least two hollow profile elements (2, 4, 6, 8, 10), involving the following steps: a) preparing a first partial structure, which has at least one first hollow profile element (2) that is provided with at least one connecting point (20, 40) and fixing said first partial structure in a predetermined assembly position; b) preparing a second partial structure having at least a second hollow profile element (8) that is provided with at least another connecting point (62, 64), c) determining at least one connection tolerance between at least one pair of adjacent connecting points (20, 28; 40, 48; 60, 62), d) processing a connecting point (28, 60) in case the connection tolerance is not within the range considered as normal for laser welding in order to reach a connection tolerance that falls within said range and e) joining the at least two connecting points (20, 28; 60, 62) by laser welding.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Rahmenstruktur mit mindestens zwei Hohlprofilelementen (2, 4, 6, 8, 10), mit den Schritten a) Bereitstellen einer ersten Teilstruktur, die mindestens ein erstes Hohlprofilelement (2) und an diesem mindestens eine Verbindungsstelle (20, 40) aufweist,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/113189 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

und Fixieren in einer vorgegebenen Montageposition, b) Bereitstellen einer zweiten Teilstruktur, die mindestens ein zweites Hohlprofilelement (8) und an diesem mindestens eine weitere Verbindungsstelle (62, 64) aufweist, c) Bestimmen mindestens einer Verbindungstoleranz zwischen mindestens einem Paar benachbarter Verbindungsstellen (20, 28; 40, 48; 60, 62), d) Bearbeiten mindestens einer Verbindungsstelle (28, 60), falls die Verbindungstoleranz nicht in einem für Laserschweißen üblichen Bereich liegt, um die Verbindungstoleranz innerhalb dieses Bereichs zu bringen, und e) Fügen der mindestens zwei Verbindungsstellen (20, 28; 60, 62) durch Laserschweißen.

Verfahren zum Herstellen einer Rahmenstruktur mit mindestens zwei Hohlprofilelementen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen
5 einer Rahmenstruktur mit mindestens zwei Hohlprofilelementen, wie es bspw. aus der US 6 302 478 bekannt ist.

Bei dem bekannten Verfahren werden zwei Hohlprofilelemente bspw. in Form eines T-Stoßes miteinander verschweißt, wobei in eines der Hohlprofilelemente im Bereich einer Verbindungsstelle ein Ausschnitt eingebracht wird, dessen Größe der Außenkontur eines zweiten Hohlprofilelements entspricht, und beide Teile werden im Bereich der Verbindungsstelle miteinander verschweißt. Aufgrund der unvermeidlichen Toleranzen, die
10 bei der Herstellung der Hohlprofilelemente und der erforderlichen Ausschnitte im Bereich der Verbindungsstellen existieren, lassen sich die Schweißverbindungen nicht immer mit der erforderlichen Präzision und Festigkeit herstellen, so daß die bekannten Rahmenstrukturen in dieser Hinsicht noch verbesserungsbedürftig
15 sind.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Herstellen einer Rahmenstruktur mit mindestens zwei Hohlprofilelementen dahingehend zu verbessern, daß ein
25 besonders kleiner Fügespalt im Bereich der Verbindungsstellen entsteht, um präzise Schweißverbindungen herstellen und insbesondere das Laserschweißverfahren einsetzen zu können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Herstellen einer Rahmenstruktur mit mindestens zwei Hohlprofilelementen gelöst, mit den Schritten:

- 5 a) Bereitstellen einer ersten Teilstruktur, die mindestens ein erstes Hohlprofilelement und an diesem mindestens eine Verbindungsstelle aufweist, und Fixieren in einer vorgegebenen Montageposition,
- 10 b) Bereitstellen einer zweiten Teilstruktur, die mindestens ein zweites Hohlprofilelement und an diesem mindestens eine weitere Verbindungsstelle aufweist,
- 15 c) Bestimmen mindestens einer Verbindungstoleranz zwischen mindestens einem Paar benachbarter Verbindungsstellen,
- 20 d) Bearbeiten mindestens einer Verbindungsstelle, falls die Verbindungstoleranz nicht in einem für Laserschweißen üblichen Bereich liegt, um die Verbindungstoleranz innerhalb dieses Bereichs zu bringen, und
- e) Fügen der mindestens zwei Verbindungsstellen durch Laserschweißen.

Es kann vorgesehen sein, daß die erste Teilstruktur aus einem Hohlprofilelement besteht, insbesondere einer A-Säule einer Kraftfahrzeugkarosserie, oder alternativ,

25

daß sie aus mehreren zusammengeschobenen oder miteinander verschweißten Hohlprofilelementen besteht.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die erste Teilstruktur eine A-Säule und einen Längsträger, oder eine
5 A-Säule, einen vorderen und einen mittleren Längsträger einer Kraftfahrzeugkarosserie aufweist.

Die zweite Teilstruktur kann aus einem Hohlprofilelement bestehen, insbesondere einer B-Säule einer Kraftfahrzeugkarosserie. Alternativ kann die zweite Teilstruktur aus mehreren zusammengeschobenen oder miteinander verschweißten Hohlprofilelementen bestehen.
10

Die Erfindung sieht bevorzugt vor, daß die Verbindungsstellen mindestens einen T- oder I-Stoß und/oder einen Überlappstoß aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, daß in Schritt d) die mindestens eine Verbindungsstelle mittels Laser beschnitten wird.
15

Es kann zweckmäßig sein, wenn vor dem Fügen auch die zweite Teilstruktur in einer vorgegebenen Montageposition fixiert wird.
20

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß aufeinanderfolgend mehrere Hohlprofilelemente aneinander anschließend in jeweils einer Montageposition fixiert werden, wobei jeweils mindestens eine Verbindungstoleranz bestimmt wird, daß mindestens eine Verbindungsstelle bearbeitet wird, falls
25

die Verbindungstoleranz nicht innerhalb des erforderlichen Bereichs liegt, und daß die Hohlprofilelemente in ihrer Montageposition an den Verbindungsstellen laserverschweißt werden.

5 Zum Erreichen der gewünschten Zusammenbaupräzision sowie für die Qualität der Schweißverbindungen ist es günstig, wenn die Verbindungstoleranz maximal 0,3 mm, insbesondere maximal 0,2 mm und bevorzugt maximal 0,1 mm beträgt.

10 Die Rahmenstruktur kann ein Seitenwandmodul eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Cabriolet-Fahrzeugs, sein.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung
15 eines Ausführungsbeispiels, wobei auf eine Zeichnung Bezug genommen wird, in der

Fig. 1 eine auseinandergezogene Darstellung einer erfindungsgemäßen Rahmenstruktur mit ihren einzelnen Hohlprofilelementen zeigt,

20 Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung einer Verbindungsposition der Rahmenstruktur nach Fig. 1 zeigt,

Fig. 3 eine schematische vertikale Schnittansicht entlang Linie III - III in Fig. 2 zeigt, und

25 Fig. 4 eine schematische horizontale Schnittansicht entlang IV - IV in Fig. 2 zeigt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer Rahmenstruktur wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben, wobei zunächst auf Fig. 1 Bezug genommen wird, in der eine A-Säule 2, ein vorderer Längsträger 4, ein mittlerer Längsträger 6, eine B-Säule 8 und ein hinterer Längsträger 10 schematisch dargestellt sind, wobei es sich um eine auseinandergezogene Darstellung der herzustellenden Rahmenstruktur handelt.

A-Säule 2 und B-Säule 8 sind in an sich bekannter Weise als Hohlprofilelemente hergestellt, bspw. als gerollte und/oder im Innenhochdruckumformungsverfahren (IHU) geformte Hohlprofilelemente, während es sich bei den Trägern 4, 6 und 10 um einfache Rollprofile handelt, die allerdings bedarfsweise ebenfalls im IHU-Verfahren umgeformt sein können.

Zunächst wird die A-Säule 2 mit Hilfe von nicht dargestellten Fixierlöchern und Aufnahmeflächen in einer Zusammenbauvorrichtung in einer genau vorgegebenen Position fixiert. Danach werden der vordere Längsträger 4 und der hintere Längsträger 6 auf die A-Säule 2 in Pfeilrichtung 12 bzw. 14 aufgeschoben und in der aufgeschobenen Stellung fixiert.

Fig. 2 erläutert in vergrößerter Darstellung den Aufschiebevorgang des mittleren Längsträgers 6 gegen die A-Säule 2 in Aufschieberichtung 14. Für die Herstellung der gewünschten lasergeschweißten Verbindung weist die A-Säule eine erste Verbindungsstelle 20 auf, die in diesem Fall aus zwei einander gegenüberliegenden seitlichen Verbindungsbereichen 22, wobei Fig. 2 nur einen

davon zeigt, und aus einem hinteren Verbindungsbereich 24 besteht, der in Fig. 2 entgegen der Aufschieberichtung 14 weist. Die seitlichen Verbindungsbereiche 22 und der hintere Verbindungsbereich 24 werden jeweils durch Teile der Außenfläche des die A-Säule 2 bildenden Hohlprofilelements gebildet.

Eine zweite Verbindungsstelle 28 befindet sich an dem der A-Säule 2 zugekehrten vorderen Endabschnitt des mittleren Längsträgers 6 und besteht in dem dargestellten Beispiel aus zwei seitlichen Verbindungsbereichen 30, 32, die im aufgeschobenen Zustand die beiden seitlichen Verbindungsbereiche 22 der A-Säule 2 seitlich übergreifen bzw. überlappen, sowie aus einem oberen 34 und einem unteren Verbindungsbereich 36, die im aufgeschobenen Zustand nach Art eines T-Stoßes bündig oder mit geringem Abstand gegen den hinteren Verbindungsbereich 24 der A-Säule 2 anliegen.

Die Verbindung zwischen dem vorderen Längsträger 4 und der A-Säule 2 erfolgt in völlig analoger Weise, d.h. die A-Säule 2 weist auf ihrer dem vorderen Längsträger 4 zugekehrten Seite eine dritte Verbindungsstelle 40 auf, die entsprechend der ersten Verbindungsstelle 20 zwei seitliche 42 und einen vorderen Verbindungsbereich 44 aufweist, und der vordere Längsträger 4 weist an einer vierten Verbindungsstelle 48 (Fig. 1) seitliche 50, 51, obere 52 und untere Verbindungsbereiche 54 auf, die mit den seitlichen und vorderen Verbindungsbereichen 42, 44 der A-Säule zusammenwirken, wie in Fig. 1 und 2 angedeutet ist.

In entsprechender Weise wie vorstehend erläutert weist der mittlere Längsträger 6 an seinem hinteren Ende eine fünfte Verbindungsstelle 60 auf, die mit einer sechsten Verbindungsstelle 62 der B-Säule 8 zu verbinden ist, wobei die B-Säule 8 an ihrer hinteren Seite eine siebte Verbindungsstelle 64 aufweist, die mit einer achten Verbindungsstelle 66 des hinteren Längsträgers 10 zu verbinden ist. Die Paarungen fünfte/sechste Verbindungsstelle 60, 62 und siebte/achte Verbindungsstelle 64, 66 sind entsprechend wie die erste/zweite 20, 28 und dritte/vierte Verbindungsstelle 40, 48 durch überlappende und T-förmig aneinanderstoßende Bereiche der die Säulen bzw. Träger bildenden Hohlprofilelemente gebildet, so daß sie nachfolgend nicht im einzelnen beschrieben sind.

Fig. 3 zeigt in einer Schnittansicht entlang einer vertikalen Ebene und Fig. 4 in einer Schnittansicht entlang einer horizontalen Ebene den zusammengeschobenen Zustand von vorderem Längsträger 4, A-Säule 2 und mittlerem Längsträger 6 vor dem Verschweißen. Es ist deutlich zu erkennen, daß die oberen Verbindungsbereiche 34, 52 und die unteren Verbindungsbereiche 36, 54 des vorderen 4 und mittleren Längsträgers 6 praktisch spaltfrei gegen die hinteren 24 und vorderen Verbindungsbereiche 44 der A-Säule 2 anliegen (Fig. 3), während die seitlichen Verbindungsbereiche 30, 32 und 50, 51 überlappend an den seitlichen Verbindungsbereichen 22, 42 der A-Säule 2 anliegen und diese übergreifen, wobei ebenfalls kein oder praktisch kein Spalt auftritt.

Die Forderung, daß kein oder praktisch kein Spalt zwischen zwei Verbindungsstellen auftritt, d.h. vorliegend zwischen der ersten und zweiten Verbindungsstelle 20, 28 und der dritten und vierten Verbindungsstelle 40, 48 und hierbei zwischen den jeweils beteiligten Verbindungsbereichen, bedeutet im Rahmen der vorliegenden Erfindung, daß maximal eine Spaltbreite vorhanden sein darf, die eine anschließende Laserschweißverbindung der beteiligten Verbindungsbereiche ermöglicht, wobei eine für eine Laserschweißverbindung übliche Verbindungstoleranz 0,1 bis 0,2 mm beträgt. Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß die Verbindungstoleranz maximal 0,3 mm, bevorzugt aber 0,1 bis 0,2 mm beträgt, so daß also der gegenseitige Abstand zwischen zwei zu verbindenden Verbindungsbereichen im zusammengeschobenen und lagegenau fixierten Zustand maximal der genannten Verbindungstoleranz entspricht. Ideal ist selbstverständlich ein nahezu oder vollständig verschwindender Spalt, d.h. ein Verbindungsbereich, der auf Passung gegen einen entsprechenden Verbindungsbereich aufgeschoben ist, mit dem er anschließend optimal durch Laserschweißen verbindbar ist.

Bei der dargestellten Verbindung des vorderen Längsträgers 4 mit der A-Säule 2 läßt sich die geforderte Verbindungstoleranz zwischen der dritten und vierten Verbindungsstelle 40, 48 in der Regel durch präzise Fertigung der A-Säule 2 einerseits und des vorderen Längsträgers 4 andererseits erreichen, d.h. normalerweise braucht weder die dritte noch die vierte Verbindungsstelle vor dem Verschweißen nachgearbeitet zu werden, um die erforderlichen Spalttoleranzen in der gewünsch-

ten bzw. geforderte Relativposition zwischen A-Säule und vorderem Längsträger 4 zu erhalten. Entsprechendes gilt für die erste und zweite Verbindungsstelle 20, 28 zwischen A-Säule 2 und mittlerem Längsträger 6.

- 5 Etwas anderes gilt in der Regel für die Verbindung im Bereich der fünften und sechsten Verbindungsstellen 60, 62 zwischen mittlerem Längsträger 6 und B-Säule 8, da die Fertigungspräzision für beide Säulen und mittleren Längsträger 6 in aller Regel nicht ausreicht, um nach
- 10 Positionierung der drei Teile in ihrer geforderten Relativposition die notwendige Verbindungstoleranz (maximale Spaltbreite), wie oben erläutert, im Bereich der beteiligten Verbindungsbereiche einzuhalten. Um hier in jedem Falle die erforderliche Verbindungstoleranz zu
- 15 gewährleisten, werden die miteinander zu verbindenden Teile, oder zumindest eines davon, in diesem Falle insbesondere der mittlere Längsträger 6, zunächst unter Einhaltung einer Maßtoleranz hergestellt, die gewährleistet, daß nach Zusammenschieben der Komponenten 2, 6
- 20 und 8 gemäß Fig. 1 und 2, wobei dann die A- und B-Säule ihre gewünschten, festgelegten Positionen und ihre erforderliche Relativposition einnehmen, keinesfalls eine Spaltbreite im Bereich eines Verbindungsbereichs auftreten kann, die größer ist als eine für eine Laserver-
- 25 schweißung noch tolerierbare Spaltbreite, d.h. etwa 0,3 mm oder besser 0,2 oder 0,1 mm. Wenn sich beim Zusammenschieben der Teile in ihrer geforderten Relativposition herausstellt, daß zwischen der fünften und sechsten Verbindungsstelle 60, 62 zwischen mittlerem Längsträger 6 und B-Säule 8 ein Übermaß vorhanden ist, wird
- 30 dieses abgetragen, bspw. durch Beschneidung mittels

Laser, so daß hier gezielt eine hochpräzise Verbindungstoleranz mit einer maximalen Spaltbreite zwischen einander entsprechenden Verbindungsbereichen von bspw. 0,1 mm herstellbar ist.

5 Im konkreten Beispiel gemäß Fig. 1 und 2 wird so vorgegangen, daß die vorderen und mittleren Längsträger 4, 6 auf die in ihrer Position fixierte A-Säule 2 aufgescho-
ben und fixiert werden, wobei sie sogleich oder später
10 durch Laserschweißen mit dieser verbunden werden. An den oberen und unteren Verbindungsbereichen wird jeweils ein T-Stoß mit einer minimalen Spaltbreite erzeugt, während die seitlichen Verbindungsbereiche eine Überlappsituation (Kehlnaht am Überlappstoß) bilden und einen Toleranzausgleich schaffen. Aufgrund der bündigen
15 Blechanlage besteht auch hier eine Spaltbreite von nahezu Null.

Anschließend werden die fünften und sechsten Verbindungsstellen 60, 62 im Bereich der B-Säule 8 vermessen. Wenn die Spaltmaße bei Positionierung der B-Säule in
20 der erforderlichen Relativposition zu A-Säule 2 und mittlerem Längsträger 6 akzeptabel sind, d.h. in der oben erläuterten Weise maximal 0,3 mm betragen, wird die B-Säule fest positioniert und mit dem mittleren Längsträger laserverschweißt. Anderenfalls werden die
25 oberen und unteren Verbindungsbereiche am hinteren Ende des mittleren Längsträgers 6, die den oberen und unteren Verbindungsbereichen 34, 36 am vorderen Ende entsprechen, mittels Laser beschnitten. Erforderlichenfalls werden auch die seitlichen Verbindungsbereiche

beschnitten. Anschließend wird die B-Säule wie oben beschrieben fixiert und laserverschweißt.

Es kann vorgesehen sein, daß zunächst sämtliche Einzelkomponenten 2, 4, 6, 8 und 10 nacheinander in der erforderlichen Position fixiert und ggf. vorher an einzelnen Verbindungsbereichen beschnitten werden, und daß sämtliche die Laserschweißungen danach erfolgen, oder aber es kann schrittweise jedes Element nacheinander herangeschoben, vermessen, ggf. bearbeitet, fixiert und verschweißt werden.

Bezugszeichenliste

	2	A-Säule
	4	vorderer Längsträger
5	6	mittlerer Längsträger
	8	B-Säule
	10	hinterer Längsträger
	12, 14	Aufschieberichtung (von 4, 6)
	20	erste Verbindungsstelle (von 2)
10	22	seitlicher Verbindungsbereich (von 2)
	24	hinterer Verbindungsbereich (von 2)
	28	zweite Verbindungsstelle (von 6)
	30, 32	seitlicher Verbindungsbereich (von 6)
	34	oberer Verbindungsbereich (von 6)
15	36	unterer Verbindungsbereich (von 6)
	40	dritte Verbindungsstelle (von 2)
	42	seitlicher Verbindungsbereich (von 2)
	44	vorderer Verbindungsbereich (von 2)
	48	vierte Verbindungsstelle (von 4)
20	50, 51	seitlicher Verbindungsbereich (von 4)
	52	oberer Verbindungsbereich (von 4)
	54	unterer Verbindungsbereich (von 4)
	60	fünfte Verbindungsstelle (von 6)
	62	sechste Verbindungsstelle (von 8)
25	64	siebte Verbindungsstelle (von 8)
	66	achte Verbindungsstelle (von 10)

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Rahmenstruktur mit
mindestens zwei Hohlprofilelementen (2, 4, 6, 8,
5 10), mit den Schritten
- a) Bereitstellen einer ersten Teilstruktur, die
mindestens ein erstes Hohlprofilelement (2) und
an diesem mindestens eine Verbindungsstelle (20,
10 40) aufweist, und Fixieren in einer vorgegebenen
Montageposition,
- b) Bereitstellen einer zweiten Teilstruktur, die
mindestens ein zweites Hohlprofilelement (8) und
an diesem mindestens eine weitere Verbindungs-
stelle (62, 64) aufweist,
- 15 c) Bestimmen mindestens einer Verbindungstoleranz
zwischen mindestens einem Paar benachbarter Ver-
bindungsstellen (20, 28; 40, 48; 60, 62),
- d) Bearbeiten mindestens einer Verbindungsstelle
20 (28; 60), falls die Verbindungstoleranz nicht in
einem für Laserschweißen üblichen Bereich liegt,
um die Verbindungstoleranz innerhalb dieses Be-
reichs zu bringen, und
- e) Fügen der mindestens zwei Verbindungsstellen
(20, 28; 60, 62) durch Laserschweißen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Teilstruktur aus einem Hohlprofilelement (2) besteht, insbesondere einer A-Säule einer Kraftfahrzeugkarosserie.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Teilstruktur aus mehreren zusammengesetzten oder miteinander verschweißten Hohlprofilelementen (2, 4, 6) besteht.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Teilstruktur eine A-Säule (2) und einen Längsträger (6) einer Kraftfahrzeugkarosserie aufweist.
- 15 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Teilstruktur eine A-Säule (2), einen vorderen (4) und einen mittleren Längsträger (6) einer Kraftfahrzeugkarosserie aufweist.
- 20 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Teilstruktur aus einem Hohlprofilelement (8) besteht, insbesondere einer B-Säule einer Kraftfahrzeugkarosserie.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Teilstruktur aus mehreren zusammengesetzten oder miteinander verschweißten Hohlprofilelementen (8, 10) besteht.
- 25 8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstellen

mindestens einen T- oder I-Stoß und/oder einen Überlappstoß aufweisen.

- 5 9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt d) die mindestens eine Verbindungsstelle mittels Laser beschnitten wird.
- 10 10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Fügen auch die zweite Teilstruktur in einer vorgegebenen Montageposition fixiert wird.
- 15 11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aufeinanderfolgend mehrere Hohlprofilelemente (2, 4, 6, 8, 10) aneinander anschließend in jeweils einer Montageposition fixiert werden, wobei jeweils mindestens eine Verbindungstoleranz bestimmt wird, daß mindestens eine Verbindungsstelle bearbeitet wird, falls die Verbindungstoleranz nicht innerhalb des erforderlichen Bereichs liegt, und daß die Hohlprofilelemente in 20 ihrer Montageposition an den Verbindungsstellen lasersverschweißt werden.
- 25 12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungstoleranz maximal 0,3 mm, insbesondere maximal 0,2 mm und bevorzugt Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungstoleranz maximal 0,3 mm, insbesondere maximal 0,2 mm und bevorzugt mindestens 0,1 mm beträgt.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmenstruktur ein Seitenwandmodul eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Cabriolet-Fahrzeugs, ist.

1/4

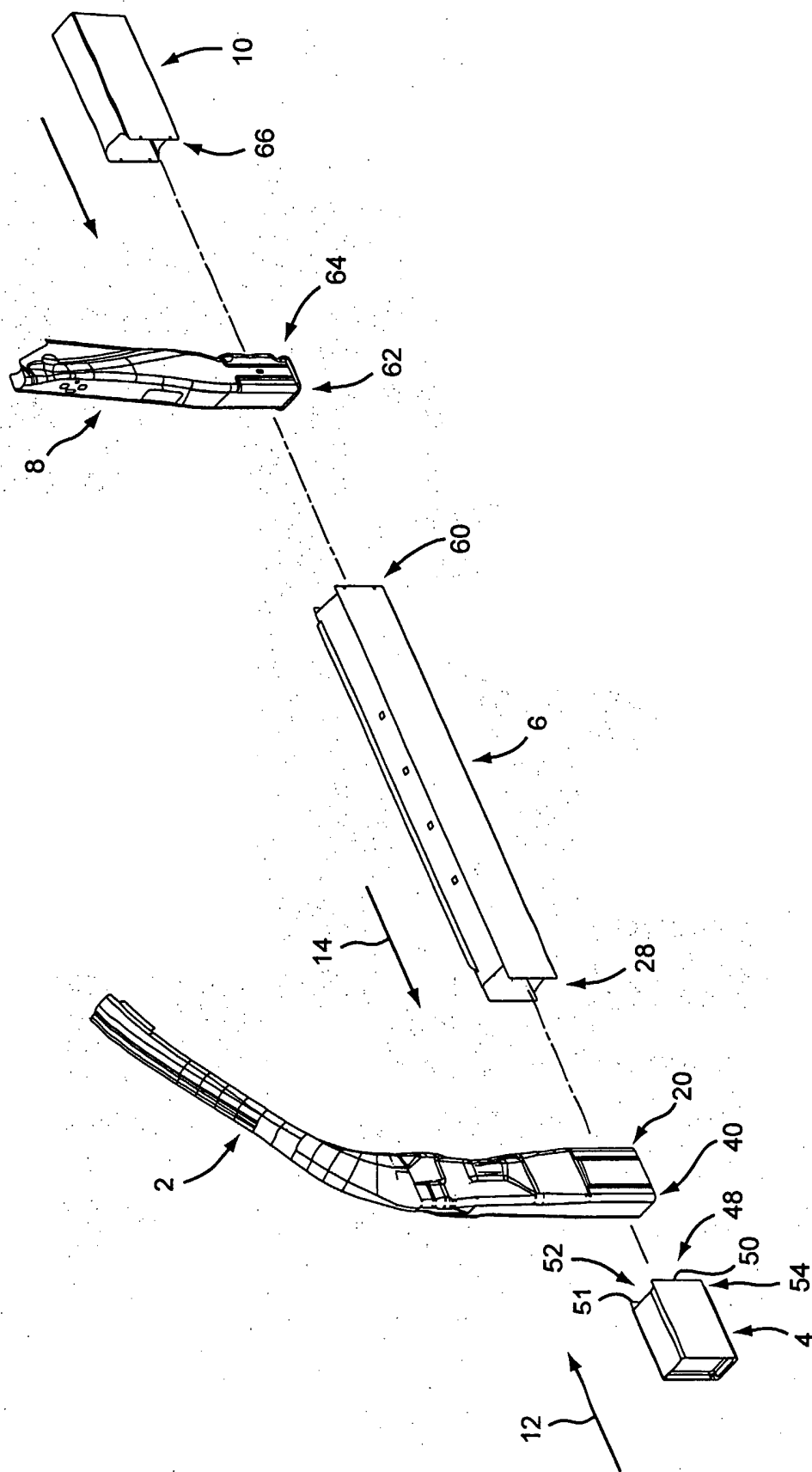


Fig. 1

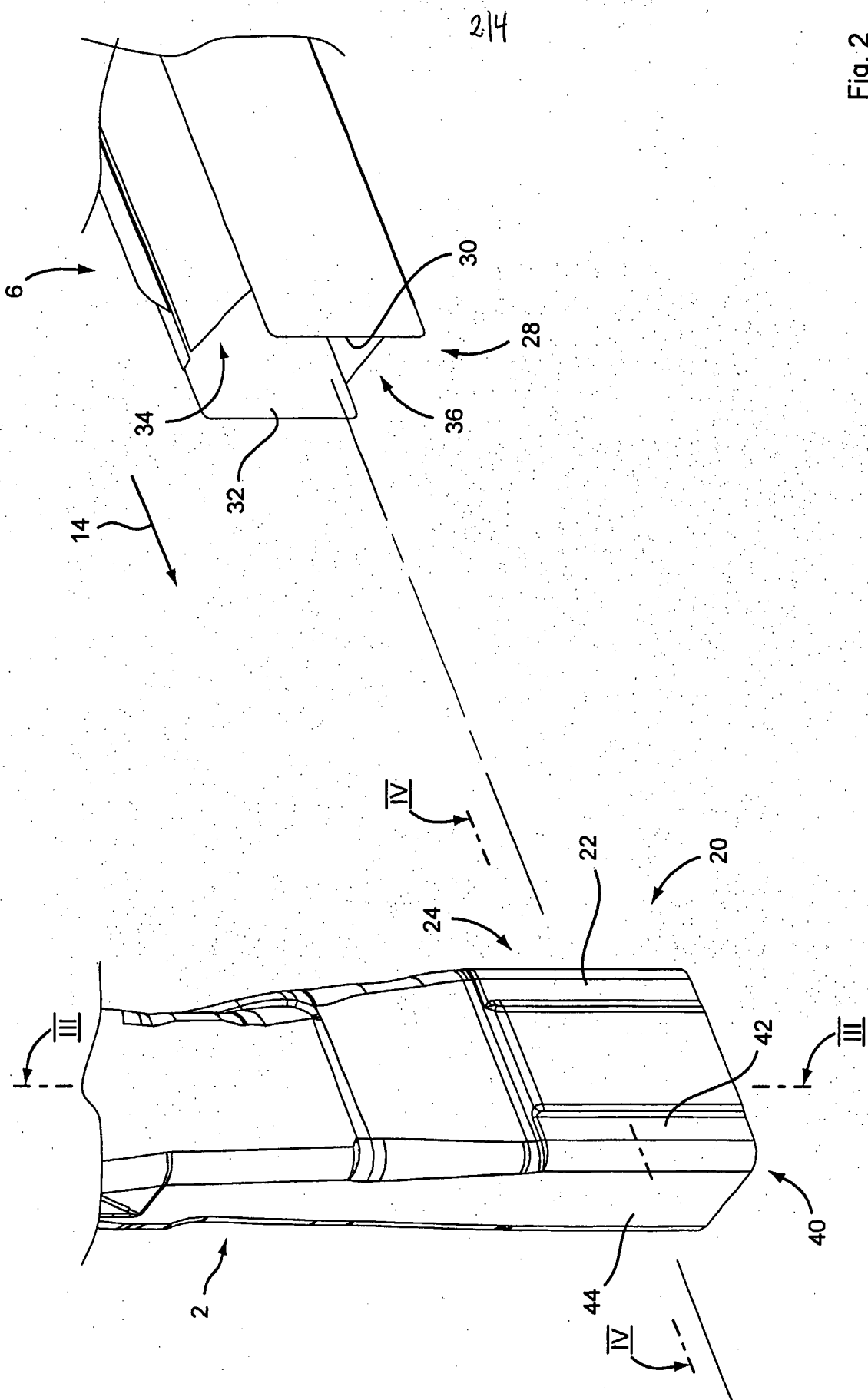


Fig. 2

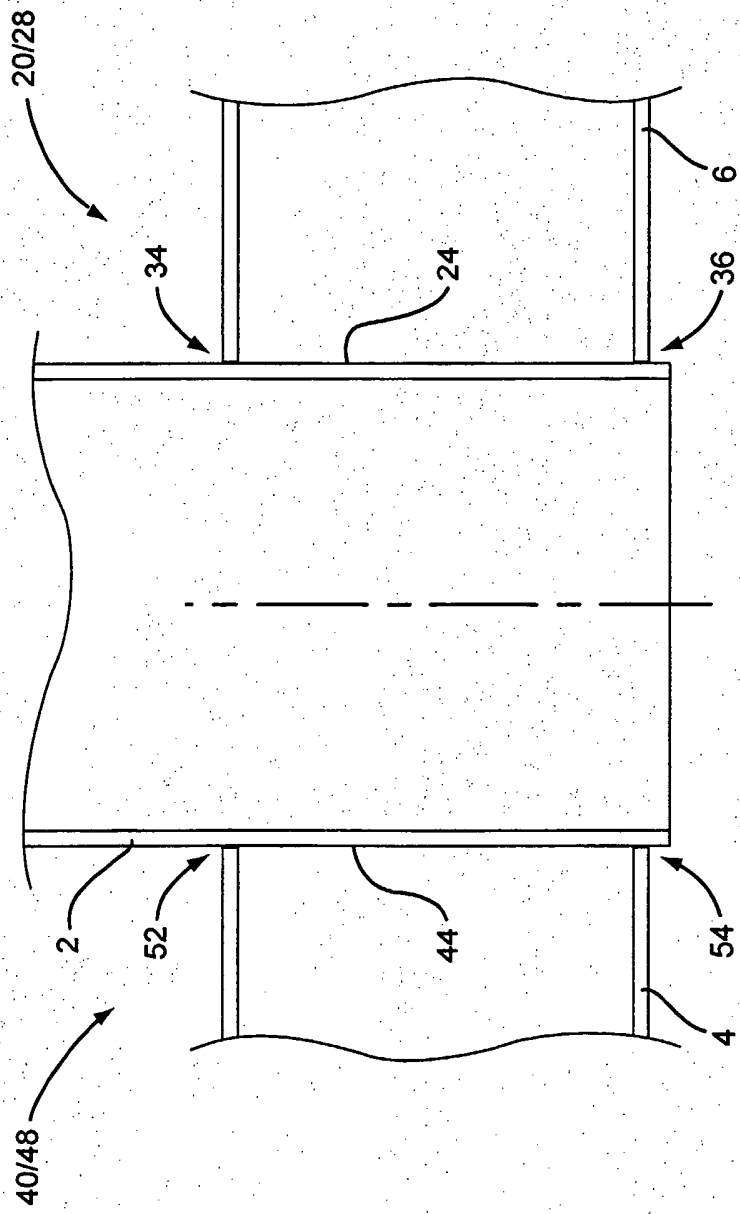


Fig. 3

4/4

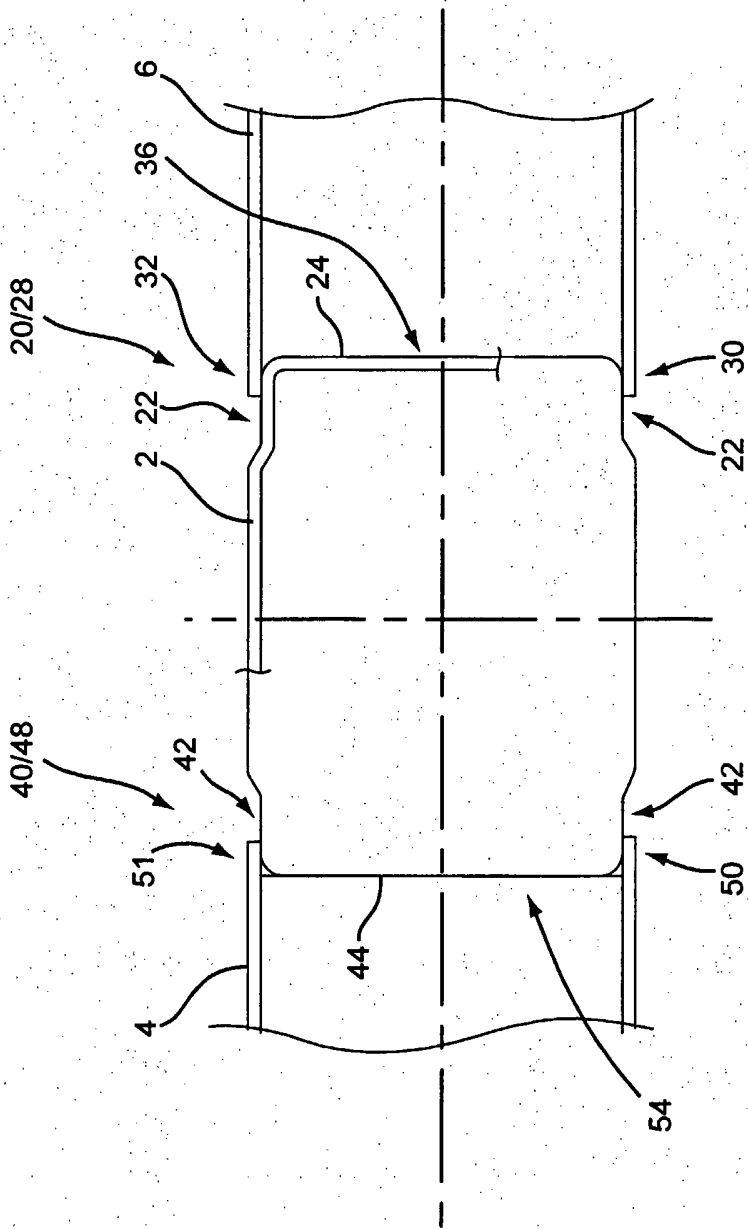


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2005/000852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B23K26/42 F16B17/00 B62D23/00

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)
IPC 7 B23K F16B B62D

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 380 978 A (PRYOR ET AL) 10 January 1995 (1995-01-10) column 25, line 22 - line 38 column 28, line 13 - line 25 column 36, line 43 - line 53; figure 5 -----	1,2, 9-11,13 12
X A	DE 196 53 509 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 25 June 1998 (1998-06-25) the whole document -----	1-8,10, 11 9
X	WO 2004/041625 A (THYSSENKRUPP STAHL AG; BEDNARSKI, PIOTR) 21 May 2004 (2004-05-21) the whole document -----	1-8,10, 11,13
X	US 5 729 463 A (KOENIG ET AL) 17 March 1998 (1998-03-17) page 5, last paragraph - page 6; figures 1,2 -----	1,3,7,8, 10,11,13
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 document 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

24 August 2005

Date of mailing of the international search report

02/09/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aran, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2005/000852

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 302 478 B1 (JAEKEL FEDERICO G ET AL) 16 October 2001 (2001-10-16) cited in the application the whole document -----	1-13
A	US 6 127 646 A (AEBERSOLD ET AL) 3 October 2000 (2000-10-03) column 1, lines 25-29 -----	1,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000852

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5380978	A	10-01-1995	WO 9301080 A1 EP 0592585 A1	21-01-1993 20-04-1994
DE 19653509	A1	25-06-1998	NONE	
WO 2004041625	A	21-05-2004	DE 10252790 B3 AU 2003278145 A1 CZ 20050303 A3 WO 2004041625 A1 EP 1560743 A1	23-12-2004 07-06-2004 17-08-2005 21-05-2004 10-08-2005
US 5729463	A	17-03-1998	AU 6857496 A WO 9709225 A1	27-03-1997 13-03-1997
US 6302478	B1	16-10-2001	US 6092865 A US 2001000119 A1 US 2001050497 A1 US 2002100746 A1 US 2002104830 A1 US 2002100747 A1 US 2002149189 A1 US 6282790 B1 US 6346684 B1 US 6533348 B1 US 2001002760 A1 AT 205794 T AU 742844 B2 AU 9525398 A BR 9812918 A CA 2306369 A1 WO 9920516 A1 CN 1093061 C DE 69801771 D1 DE 69801771 T2 EA 1477 B1 EP 1035994 A1 ES 2167944 T3 HU 0004299 A2 JP 2001520147 T NO 20001916 A NZ 503839 A SK 5492000 A3	25-07-2000 05-04-2001 13-12-2001 01-08-2002 08-08-2002 01-08-2002 17-10-2002 04-09-2001 12-02-2002 18-03-2003 07-06-2001 15-10-2001 17-01-2002 10-05-1999 08-08-2000 29-04-1999 29-04-1999 23-10-2002 25-10-2001 04-07-2002 23-04-2001 20-09-2000 16-05-2002 28-04-2001 30-10-2001 16-06-2000 28-09-2001 07-11-2000
US 6127646	A	03-10-2000	CH 689714 A5 CA 2175644 A1 DE 59601033 D1 EP 0743132 A1 JP 3153126 B2 JP 9001365 A	15-09-1999 16-11-1996 04-02-1999 20-11-1996 03-04-2001 07-01-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000852

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23K26/42 F16B17/00 B62D23/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K F16B B62D

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 380 978 A (PRYOR ET AL) 10. Januar 1995 (1995-01-10) Spalte 25, Zeile 22 - Zeile 38 Spalte 28, Zeile 13 - Zeile 25 Spalte 36, Zeile 43 - Zeile 53; Abbildung 5	1,2, 9-11,13 12
X A	DE 196 53 509 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 25. Juni 1998 (1998-06-25) das ganze Dokument	1-8,10, 11 9
X	WO 2004/041625 A (THYSSENKRUPP STAHL AG; BEDNARSKI, PIOTR) 21. Mai 2004 (2004-05-21) das ganze Dokument	1-8,10, 11,13
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

E älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. August 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/09/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Aran, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000852

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 729 463 A (KOENIG ET AL) 17. März 1998 (1998-03-17) Seite 5, letzter Absatz - Seite 6; Abbildungen 1,2 -----	1,3,7,8, 10,11,13
A	US 6 302 478 B1 (JAEKEL FEDERICO G ET AL) 16. Oktober 2001 (2001-10-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-13
A	US 6 127 646 A (AEBERSOLD ET AL) 3. Oktober 2000 (2000-10-03) Spalte 1, Zeilen 25-29 -----	1,12

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000852

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5380978 A	10-01-1995	WO 9301080 A1 EP 0592585 A1	21-01-1993 20-04-1994
DE 19653509 A1	25-06-1998	KEINE	
WO 2004041625 A	21-05-2004	DE 10252790 B3 AU 2003278145 A1 CZ 20050303 A3 WO 2004041625 A1 EP 1560743 A1	23-12-2004 07-06-2004 17-08-2005 21-05-2004 10-08-2005
US 5729463 A	17-03-1998	AU 6857496 A WO 9709225 A1	27-03-1997 13-03-1997
US 6302478 B1	16-10-2001	US 6092865 A US 2001000119 A1 US 2001050497 A1 US 2002100746 A1 US 2002104830 A1 US 2002100747 A1 US 2002149189 A1 US 6282790 B1 US 6346684 B1 US 6533348 B1 US 2001002760 A1 AT 205794 T AU 742844 B2 AU 9525398 A BR 9812918 A CA 2306369 A1 WO 9920516 A1 CN 1093061 C DE 69801771 D1 DE 69801771 T2 EA 1477 B1 EP 1035994 A1 ES 2167944 T3 HU 0004299 A2 JP 2001520147 T NO 20001916 A NZ 503839 A SK 5492000 A3	25-07-2000 05-04-2001 13-12-2001 01-08-2002 08-08-2002 01-08-2002 17-10-2002 04-09-2001 12-02-2002 18-03-2003 07-06-2001 15-10-2001 17-01-2002 10-05-1999 08-08-2000 29-04-1999 29-04-1999 23-10-2002 25-10-2001 04-07-2002 23-04-2001 20-09-2000 16-05-2002 28-04-2001 30-10-2001 16-06-2000 28-09-2001 07-11-2000
US 6127646 A	03-10-2000	CH 689714 A5 CA 2175644 A1 DE 59601033 D1 EP 0743132 A1 JP 3153126 B2 JP 9001365 A	15-09-1999 16-11-1996 04-02-1999 20-11-1996 03-04-2001 07-01-1997