



(10) **DE 10 2009 016 220 A1** 2010.10.07

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 016 220.8**

(22) Anmeldetag: **03.04.2009**

(43) Offenlegungstag: **07.10.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B23K 26/24 (2006.01)**  
**B62D 25/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**GM Global Technology Operations, Inc., Detroit,  
Mich., US**

(74) Vertreter:  
**Strauß, P., Dipl.-Phys.Univ. MA, Pat.-Anw., 65193  
Wiesbaden**

(72) Erfinder:  
**Klein, Thomas, 55118 Mainz, DE; Lungershausen,  
Dirk Rainer, 65207 Wiesbaden, DE; Hulbert,  
Jürgen, 65343 Eltville, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

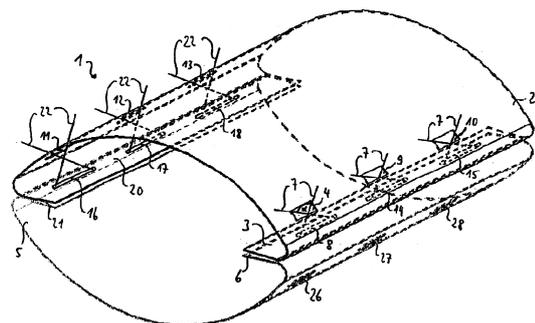
**DE 10 2006 026409 A1**  
**DE 10 2004 049115 A1**  
**JP 2003-0 54 445 A**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs und Kraosseriebauteil eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils (1) eines Fahrzeugs, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: Ein erstes Profilteil (2) mit zumindest einem ersten Schweißflansch (3) und mit einer ersten Öffnung (4) sowie ein zweites Profilteil (5) mit zumindest einem dritten Schweißflansch (6) werden bereitgestellt. Der erste Schweißflansch (3) wird zumindest teilweise auf dem dritten Schweißflansch (6) unter Ausbildung einer zumindest teilweise geschlossenen Form des Karosseriebauteils (1) angeordnet. Der erste Schweißflansch (3) und der dritte Schweißflansch (6) sind innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet. Ein erster Laserstrahl (7) wird durch die erste Öffnung (4) auf den ersten Schweißflansch (3) unter Ausbildung zumindest einer ersten Laser-Schweißnaht (8) zwischen dem ersten Schweißflansch (3) und dem dritten Schweißflansch (6) geführt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs sowie ein Karosseriebauteil eines Fahrzeugs.

**[0002]** Aus der JP 2003054445 A ist ein Karosseriebauteil mit zumindest einem innen liegenden Schweißflansch bekannt, bei dessen Herstellung zwei Profilverteile miteinander durch ein Laser-Schweißverfahren verbunden werden. Dabei wird ein Laserstrahl auf einer äußeren Seitenfläche entlang des zumindest einen Schweißflansches geführt.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs anzugeben, welches eine zuverlässige Schweißverbindung ermöglicht, wobei zudem eine Gewichtsreduktion des Karosseriebauteils erreicht werden soll.

**[0004]** Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs angegeben, wobei das Verfahren die nachfolgenden Schritte aufweist. Ein erstes Profilverteil mit zumindest einem ersten Schweißflansch und mit einer ersten Öffnung sowie ein zweites Profilverteil mit zumindest einem dritten Schweißflansch werden bereitgestellt. Der erste Schweißflansch wird zumindest teilweise auf dem dritten Schweißflansch unter Ausbildung einer zumindest teilweise geschlossenen Form des Karosseriebauteils angeordnet. Dabei sind der erste Schweißflansch und der dritte Schweißflansch innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet. Ein erster Laserstrahl wird durch die erste Öffnung auf den ersten Schweißflansch unter Ausbildung zumindest einer ersten Laser-Schweißnaht zwischen dem ersten Schweißflansch und dem dritten Schweißflansch geführt.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Verfahren besitzt den Vorteil, dass es eine sichere Verbindung des ersten und des zweiten Profilverteils durch die erste Laser-Schweißnaht gewährleistet. Zudem ist dieses Verfahren im Vergleich zu konventionellen Schweißtechniken wie beispielsweise Elektrodenschweißen nahezu wartungsfrei und darüber hinaus auch schneller, wodurch die Herstellungskosten reduziert werden. Außerdem kann die Breite des Schweißflansches bzw. der Schweißflansche verringert werden, was zu einer Gewichtsreduktion des Karosseriebauteils und damit verbunden einem geringeren Kraftstoffverbrauch sowie einem verringerten Ausstoß an Abgasen, beispielsweise Kohlenstoffdioxid, führt. Darüber hinaus können durch das erfindungsgemä-

ße Verfahren Profilverteile miteinander verschweißt werden, deren Schweißflansche unterschiedliche Dicken aufweisen und/oder wobei der jeweilige Schweißflansch eine variable Dicke, beispielsweise Dickensprünge, aufweist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn als Profilverteile sogenannte "tailed blanks" eingesetzt werden. Dabei kann die variable Dicke durch eine entsprechende Variation der Laserleistung berücksichtigt werden.

**[0007]** In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens weist das erste Profilverteil zumindest eine weitere Öffnung auf.

**[0008]** Durch die zumindest eine weitere Öffnung wird in einer Ausgestaltung des Verfahrens der erste Laserstrahl auf den ersten Schweißflansch unter Ausbildung zumindest einer zweiten Laser-Schweißnaht zwischen dem ersten Schweißflansch und dem dritten Schweißflansch geführt. Dies erhöht die Zuverlässigkeit der Schweißverbindung zusätzlich, da neben der ersten Laser-Schweißnaht eine zweite Laser-Schweißnaht geschaffen wird.

**[0009]** Bevorzugt wird dabei der erste Laserstrahl gepulst betrieben und zwischen dem Führen durch die erste Öffnung und dem Führen durch die zumindest eine weitere Öffnung unterbrochen.

**[0010]** Darüber hinaus kann der erste Laserstrahl während des Führens durch die erste Öffnung und/oder des Führens durch die zumindest eine weitere Öffnung unterbrochen werden.

**[0011]** Eine Unterbrechung des Laserstrahls besitzt den Vorteil, dass dadurch die mit dem Schweißvorgang verbundene Erwärmung des Schweißflansches bzw. der Schweißflansche verringert werden kann. Dies führt wiederum zu einem schnelleren Abkühlen des Schweißflansches bzw. der Schweißflansche und damit insgesamt zu einer geringeren Verfahrensdauer.

**[0012]** In einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein zweiter Laserstrahl durch die zumindest eine weitere Öffnung auf den ersten Schweißflansch unter Ausbildung zumindest einer zweiten Laser-Schweißnaht zwischen dem ersten Schweißflansch und dem dritten Schweißflansch geführt. Der erste Laserstrahl und der zweite Laserstrahl können dabei gleichzeitig geführt werden. Dies führt zu einer weiteren Reduzierung der Herstellungsdauer.

**[0013]** Bevorzugt werden die zumindest eine erste Laser-Schweißnaht und die zumindest eine zweite Laser-Schweißnaht miteinander überlappend ausgebildet. Diese Ausführungsform besitzt den Vorteil einer weiter erhöhten Zuverlässigkeit der Schweißverbindung und somit einer erhöhten Stabilität des Ka-

rosseriebauteils, was insbesondere in Unfallsituationen den Schutz der Fahrzeuginsassen verbessert. Zudem schützt eine durchgängige bzw. überlappende Laser-Schweißnaht das Karosseriebauteil vor einem Eindringen von Wasser, beispielsweise von Regenwasser, oder Schmutz und ermöglicht so eine Abdichtung des Karosseriebauteils, ohne dass dazu eine zusätzliche Dichtungsmasse, zum Beispiel in Form eines Dichtgummis, erforderlich ist. Dies führt zu einer Verringerung der benötigten Komponenten und einer Gewichtsreduktion, wodurch die Herstellungskosten, der Kraftstoffverbrauch sowie der Ausstoß an Abgasen gesenkt werden kann.

**[0014]** In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens weist das erste Profilteil zumindest einen zweiten Schweißflansch und das zweite Profilteil zumindest einen vierten Schweißflansch auf. Der zweite Schweißflansch und der vierte Schweißflansch sind innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet. Dabei wird der zweite Schweißflansch zumindest teilweise auf dem vierten Schweißflansch angeordnet. Ein dritter Laserstrahl wird durch die zumindest eine weitere Öffnung auf den zweiten Schweißflansch unter Ausbildung zumindest einer dritten Laser-Schweißnaht zwischen dem zweiten Schweißflansch und dem vierten Schweißflansch geführt. Durch das Vorsehen des zweiten und des vierten Schweißflansches und dem Ausbilden der dritten Laser-Schweißnaht zwischen dem zweiten Schweißflansch und dem vierten Schweißflansch kann die Verbindung der beiden Profilteile zusätzlich verbessert werden. Bevorzugt liegen dabei der zweite und der vierte Schweißflansch innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form auf einer gegenüberliegenden Seite in Bezug auf den ersten und dritten Schweißflansch.

**[0015]** Zudem liegen der erste Schweißflansch und der zweite Schweißflansch bevorzugt in einem Endbereich des ersten Profilteils sowie der dritte Schweißflansch und der vierte Schweißflansch in einem Endbereich des zweiten Profilteils.

**[0016]** Der dritte Laserstrahl kann dabei gleichzeitig mit dem ersten Laserstrahl und/oder dem zweiten Laserstrahl geführt werden.

**[0017]** In einer Ausführungsform werden der erste Laserstrahl und/oder der zweite Laserstrahl geradlinig auf den ersten Schweißflansch geführt und/oder der dritte Laserstrahl wird geradlinig auf den zweiten Schweißflansch geführt. Diese Ausführungsform besitzt den Vorteil eines einfachen Verfahrensablaufs und damit einer geringen Zahl an benötigten Komponenten zur Durchführung des Verfahrens.

**[0018]** In einer weiteren Ausführungsform werden der erste Laserstrahl und/oder der zweite Laserstrahl mittels zumindest einer Ablenkvorrichtung auf den

ersten Schweißflansch geführt und/oder der dritte Laserstrahl wird mittels zumindest einer Ablenkvorrichtung auf den zweiten Schweißflansch geführt. Dies erhöht zwar die Anzahl der zur Durchführung des Verfahrens benötigten Komponenten, jedoch kann dadurch die Länge der jeweiligen Laser-Schweißnähte bei gleicher Größe der Öffnungen erhöht bzw. die Breite der Öffnungen bei gleicher Länge der Laser-Schweißnähte entsprechend reduziert werden.

**[0019]** Bevorzugt weist die zumindest eine Ablenkvorrichtung einen Spiegel auf. Die zumindest eine Ablenkvorrichtung kann dabei innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet sein.

**[0020]** In einer Ausgestaltung des Verfahrens werden der erste Schweißflansch und der dritte Schweißflansch vor dem Anordnen des ersten Schweißflansches auf dem dritten Schweißflansch unter Ausbildung eines jeweils U-förmigen Profils verformt. Dadurch kann zuverlässig eine Kontaktfläche zwischen den beiden Schweißflanschen bereitgestellt werden. Die entsprechenden Laserstrahlen werden anschließend im Bereich dieser Kontaktfläche geführt, wodurch eine weiter verbesserte Schweißverbindung zwischen dem ersten Schweißflansch und dem dritten Schweißflansch ermöglicht wird.

**[0021]** Darüber hinaus können der zweite Schweißflansch und der vierte Schweißflansch vor dem Anordnen des zweiten Schweißflansches auf dem vierten Schweißflansch unter Ausbildung eines jeweils U-förmigen Profils verformt werden, wodurch ebenfalls zuverlässig eine Kontaktfläche zwischen den beiden Schweißflanschen bereitgestellt werden kann.

**[0022]** Die Position der ersten Öffnung bzw. der zumindest einen weiteren Öffnung in dem ersten Profilteil kann mittels eines Verfahrens bestimmt werden, welches die Festigkeit des Karosseriebauteils ermittelt.

**[0023]** Zudem können die ersten Öffnung bzw. die zumindest eine weitere Öffnung auch erst nach dem Anordnen des ersten Schweißflansches auf dem dritten Schweißflansch in das erste Profilteil eingebracht werden.

**[0024]** In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens weist das zweite Profilteil zumindest eine Öffnung auf, durch die ein vierter Laserstrahl auf den dritten Schweißflansch unter Ausbildung zumindest einer vierten Laser-Schweißnaht zwischen dem ersten Schweißflansch und dem dritten Schweißflansch geführt wird. Darüber hinaus kann das zweite Profilteil zumindest eine weitere Öffnung aufweisen, durch die ein fünfter Laserstrahl auf den vierten Schweißflansch unter Ausbildung zumindest einer

fünften Laser-Schweißnaht zwischen dem zweiten Schweißflansch und dem vierten Schweißflansch geführt wird.

**[0025]** Die erste Laser-Schweißnaht und/oder die weiteren Laser-Schweißnähte, insbesondere die zweite, dritte und/oder vierte Laser-Schweißnaht, können geradlinig ausgebildet werden.

**[0026]** Es ist auch möglich, dass die erste Laser-Schweißnaht und/ oder die weiteren Laser-Schweißnähte, insbesondere die zweite, dritte und/oder vierte Laser-Schweißnaht, gekrümmt bzw. gebogen ausgebildet werden.

**[0027]** Durch eine geeignete Wahl der Form der Laser-Schweißnähte kann in vorteilhafter Weise der mit dem Schweißvorgang verbundene Energieeintrag in die jeweiligen Schweißflansche bzw. die jeweiligen Profilverteile verringert bzw. dergestalt kontrolliert eingebracht werden, dass die Erwärmung der Schweißflansche bzw. Profilverteile möglichst homogen erfolgt. Dadurch werden temperaturabhängige mechanische Verspannungen innerhalb der Schweißflansche reduziert bzw. ein mit der Erwärmung verbundenes Aufwölben der Schweißflansche oder von Teilen der Schweißflansche verringert. Damit sinkt die Gefahr des Entstehens von Verwerfungen bei dem anschließenden Abkühlen der Schweißflansche bzw. der Profilverteile, insbesondere da das Abkühlen homogener bzw. gleichmäßiger verteilt erfolgt. Es ist dabei auch denkbar, dass die jeweiligen Laserstrahlen derart geführt werden, dass sie teilweise keine Laser-Schweißnähte ausbilden, sondern die betreffenden Schweißflansche nur lokal erwärmen, um eine möglichst homogene Temperaturverteilung innerhalb der Schweißflansche zu erreichen.

**[0028]** Die Erfindung betrifft zudem ein Karosseriebauteil eines Fahrzeugs, wobei das Karosseriebauteil durch eines der vorhergehend beschriebenen Verfahren hergestellt ist.

**[0029]** Ein entsprechendes Karosseriebauteil weist damit zumindest ein erstes Profilverteil und ein zweites Profilverteil auf. Das erste Profilverteil weist zumindest einen ersten Schweißflansch und das zweite Profilverteil zumindest einen dritten Schweißflansch, der zumindest teilweise auf dem ersten Schweißflansch angeordnet ist, auf. Das Karosseriebauteil weist eine zumindest teilweise geschlossene Form auf und der erste Schweißflansch und der dritte Schweißflansch sind innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet. Zumindest das erste Profilverteil weist zumindest eine Öffnung auf und der erste Schweißflansch und der dritte Schweißflansch sind durch zumindest eine erste Laser-Schweißnaht miteinander verbunden.

**[0030]** Wie bereits oben erläutert weist ein solches

Karosseriebauteil ein verringertes Gewicht auf, was sich vorteilhaft auf den Kraftstoffverbrauch und den Ausstoß von Abgasen auswirkt.

**[0031]** Das Fahrzeug kann dabei ein Kraftfahrzeug sein und das erste Profilverteil und/oder das zweite Profilverteil ein Teil einer A-Säule des Kraftfahrzeugs. Dies ermöglicht die Integration des zumindest partiell geschlossenen Karosseriebauteils, beispielsweise in Form einer A-Säulen-Halbschale, in eine Seitenwand des Kraftfahrzeugs, wodurch die Füge- und Werkzeugkosten gesenkt und der Produktionsaufwand vermindert wird.

**[0032]** In einer alternativen Ausführungsform ist das erste Profilverteil und/oder das zweite Profilverteil ein Teil einer C- oder D-Säule des Kraftfahrzeugs.

**[0033]** Das erfindungsgemäße Verfahren sowie das erfindungsgemäße Karosseriebauteil können dabei nicht nur im Kraftfahrzeugbau vorgesehen sein, sondern beispielsweise auch im Bereich des Schiff- oder Flugzeugbaus. Generell sind das erfindungsgemäße Verfahren sowie das erfindungsgemäße Karosseriebauteil besonders für den Leichtbau geeignet.

**[0034]** Die Erfindung wird anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

**[0035]** [Fig. 1](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

**[0036]** [Fig. 2](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

**[0037]** [Fig. 3](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

**[0038]** [Fig. 4](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung;

**[0039]** [Fig. 5A](#) zeigt eine erste Form einer Laser-Schweißnaht;

**[0040]** [Fig. 5B](#) zeigt eine zweite Form einer Laser-Schweißnaht.

**[0041]** [Fig. 1](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils **1** eines Fahrzeugs gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

**[0042]** Zur Herstellung des Karosseriebauteils **1** werden dabei ein erstes Profilverteil **2** und ein zweites Profilverteil **5** bereitgestellt. Das erste Profilverteil **2** weist eine erste Öffnung **4** sowie weitere Öffnungen **9**, **10**, **11**, **12** und **13** auf. Zudem weist das erste Profilverteil **2**

einen ersten Schweißflansch **3** sowie einen zweiten Schweißflansch **20** auf. Das zweite Profilteil **5** weist einen dritten Schweißflansch **6** und einen vierten Schweißflansch **21** auf.

**[0043]** Der erste Schweißflansch **3** wird auf dem dritten Schweißflansch **6** angeordnet. Zudem wird der zweite Schweißflansch **20** auf dem vierten Schweißflansch **21** angeordnet. In der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform ist dabei der erste Schweißflansch **3** vollständig auf dem dritten Schweißflansch **6** und der zweite Schweißflansch **20** vollständig auf dem vierten Schweißflansch **21** angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, den ersten Schweißflansch **3** nur teilweise auf dem dritten Schweißflansch **6** und/oder den zweiten Schweißflansch **20** nur teilweise auf dem vierten Schweißflansch **21** anzuordnen.

**[0044]** Das erste Profilteil **2** und das zweite Profilteil **5** sind derart angeordnet, dass eine teilweise geschlossene Form des Karosseriebauteils **1** ausgebildet wird. Der erste Schweißflansch **3**, der zweite Schweißflansch **20**, der dritte Schweißflansch **6** sowie der vierte Schweißflansch **21** sind dabei innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet.

**[0045]** Ein erster Laserstrahl **7** wird, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, durch die erste Öffnung **4** des ersten Profilteils **2** geführt. Dabei überstreicht der erste Laserstrahl **7** einen Winkel  $\alpha$  und es bildet sich eine erste Laser-Schweißnaht **8** zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** aus.

**[0046]** Im Anschluss daran wird der erste Laserstrahl **7** durch die weitere Öffnung **9** unter Ausbildung einer zweiten Laser-Schweißnaht **14** zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** geführt. Danach wird der erste Laserstrahl **7** durch die Öffnung **10** unter Ausbildung einer Laser-Schweißnaht **15** zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** geführt.

**[0047]** Der erste Laserstrahl **7** wird somit nacheinander durch die erste Öffnung **4**, die weitere Öffnung **9** und die Öffnung **10** geführt. Dabei wird der erste Laserstrahl **7** gepulst betrieben und zwischen dem Führen durch die erste Öffnung **4** und dem Führen durch die weitere Öffnung **9** sowie die Öffnung **10** unterbrochen.

**[0048]** In der gezeigten Ausführungsform sind die erste Laser-Schweißnaht **8** sowie die zweite Laser-Schweißnaht **14** und die Laser-Schweißnaht **15** getrennt bzw. versetzt voneinander angeordnet. Dies ermöglicht einen verringerten Energieeintrag in die Schweißflansche **3** und **6** während des Schweißvorganges, wodurch temperaturabhängige mechanische Verspannungen innerhalb der genannten

Schweißflansche kontrolliert bzw. reduziert werden können. Es ist jedoch auch möglich, dass die erste Laser-Schweißnaht **8** und die zweite Laser-Schweißnaht **14** sowie die Laser-Schweißnaht **15** miteinander überlappend ausgebildet werden. Dabei schützen miteinander überlappend ausgebildete Laser-Schweißnähte **8**, **14** und **15** das Karosseriebauteil **1** vor einem Eindringen von Wasser, beispielsweise von Regenwasser, oder Schmutz und ermöglichen so eine Abdichtung des Karosseriebauteils **1**, ohne dass dazu eine zusätzliche Dichtungsmasse, zum Beispiel in Form eines Dichtgummis, erforderlich ist.

**[0049]** Ein dritter Laserstrahl **22** wird durch die Öffnung **11** auf den zweiten Schweißflansch **20** unter Ausbildung einer dritten Laser-Schweißnaht **16** zwischen dem zweiten Schweißflansch **20** und dem vierten Schweißflansch **21** geführt. Daran anschließend wird der dritte Laserstrahl **22** durch die Öffnung **12** auf den zweiten Schweißflansch **20** unter Ausbildung einer Laser-Schweißnaht **17** zwischen dem zweiten Schweißflansch **20** und dem vierten Schweißflansch **21** geführt. Anschließend wird der dritte Laserstrahl **22** durch die Öffnung **13** unter Ausbildung einer Laser-Schweißnaht **18** zwischen dem zweiten Schweißflansch **20** und dem vierten Schweißflansch **21** geführt.

**[0050]** Wie bereits der erste Laserstrahl **7** wird auch der dritte Laserstrahl **22** gepulst betrieben und zwischen dem Führen durch die Öffnung **11** und die Öffnung **12** sowie durch die Öffnung **13** unterbrochen.

**[0051]** In der gezeigten Ausführungsform sind die dritte Laser-Schweißnaht **16** und die Laser-Schweißnaht **17** sowie die Laser-Schweißnaht **18** getrennt voneinander angeordnet. Jedoch ist es auch möglich, dass die dritte Laser-Schweißnaht **16** sowie die Laser-Schweißnaht **17** und die Laser-Schweißnaht **18** miteinander überlappend ausgebildet werden.

**[0052]** Der erste Laserstrahl **7** und der dritte Laserstrahl **22** können dabei von derselben Laserquelle erzeugt werden, wobei zunächst der erste **7** durch die erste Öffnung **4** sowie die weitere Öffnung **9** und die Öffnung **10** und daran anschließend der dritte Laserstrahl **22** durch die Öffnung **11** und die Öffnungen **12** und **13** geführt werden. Es ist jedoch auch möglich, dass der erste Laserstrahl **7** von einer ersten Laserquelle und der dritte Laserstrahl **22** von einer dritten Laserquelle erzeugt und zeitgleich zueinander geführt werden.

**[0053]** Der erste Laserstrahl **7** wird in der gezeigten Ausführungsform geradlinig auf den ersten Schweißflansch **3** geführt. Zudem wird der dritte Laserstrahl **22** geradlinig auf den zweiten Schweißflansch **20** geführt. In einer alternativen Ausführungsform werden die genannten Laserstrahlen mittels zumindest einer

Ablenkvorrichtung auf die entsprechenden Schweißflansche geführt. Dabei kann die Ablenkvorrichtung einen Spiegel aufweisen und innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet sein.

**[0054]** Die erste Laser-Schweißnaht **8**, die zweite Laser-Schweißnaht **14** und die dritte Laser-Schweißnaht **16** sowie die weiteren Schweißnähte **15**, **17** und **18** sind in der gezeigten Ausführungsform geradlinig ausgebildet. In einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens können die jeweiligen Laserstrahlen auch derart auf den ersten Schweißflansch **3** bzw. den zweiten Schweißflansch **20** geführt werden, dass die entsprechenden Laser-Schweißnähte eine gebogene bzw. gekrümmte Form aufweisen.

**[0055]** Das zweite Profilteil **5** weist in der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform ebenfalls Öffnungen **26**, **27** und **28** auf. Durch zumindest eine der Öffnungen **26**, **27** und **28** kann dabei ein weiterer, in [Fig. 1](#) der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigter Laserstrahl auf den dritten Schweißflansch **6** unter Ausbildung zumindest einer weiteren Laser-Schweißnaht zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** geführt werden.

**[0056]** In [Fig. 1](#) sind der erste Laserstrahl **7** und der dritte Laserstrahl **22** zur einfacheren Darstellung mehrmals gezeigt. Es handelt sich dabei aber um den gleichen Laserstrahl **7**, welcher wie erläutert zeitlich nacheinander durch die erste Öffnung **4** sowie die weitere Öffnung **9** und die Öffnung **10** geführt wird bzw. um den gleichen Laserstrahl **22**, welcher zeitlich nacheinander durch die Öffnung **11** sowie die Öffnung **12** und die Öffnung **13** geführt wird.

**[0057]** [Fig. 2](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils **1** eines Fahrzeugs gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit den gleichen Funktionen wie in [Fig. 1](#) werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und im Folgenden nicht näher erörtert.

**[0058]** In dieser Ausführungsform der Erfindung wird der erste Laserstrahl **7** wiederum durch die erste Öffnung **4** auf den ersten Schweißflansch **3** unter Ausbildung der ersten Laser-Schweißnaht **8** zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** geführt. Gleichzeitig dazu wird ein zweiter Laserstrahl **19** durch die weitere Öffnung **9** auf den ersten Schweißflansch **3** unter Ausbildung einer zweiten Laser-Schweißnaht **14** zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** geführt. Ebenfalls zeitgleich wird ein Laserstrahl **23** durch die Öffnung **10** auf den ersten Schweißflansch **3** geführt, wobei sich eine Laser-Schweißnaht **15** zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** ausbildet.

**[0059]** In der gezeigten Ausführungsform sind die erste Laser-Schweißnaht **8** sowie die zweite Laser-Schweißnaht **14** und die Laser-Schweißnaht **15** getrennt bzw. versetzt voneinander angeordnet. Dies ermöglicht einen verringerten Energieeintrag in die Schweißflansche **3** und **6** während des Schweißvorganges, wodurch temperaturabhängige mechanische Verspannungen innerhalb der genannten Schweißflansche kontrolliert bzw. reduziert werden können. Es ist jedoch auch möglich, die erste Laser-Schweißnaht **8** sowie die zweite Laser-Schweißnaht **14** und die Laser-Schweißnaht **15** miteinander überlappend auszubilden. Dabei schützen miteinander überlappend ausgebildete Laser-Schweißnähte **8**, **14** und **15** das Karosseriebauteil **1** vor einem Eindringen von Wasser, beispielsweise von Regenwasser, oder Schmutz und ermöglichen so eine Abdichtung des Karosseriebauteils **1**, ohne dass dazu eine zusätzliche Dichtungsmasse, zum Beispiel in Form eines Dichtgummis, erforderlich ist.

**[0060]** Darüber hinaus wird der dritte Laserstrahl **22** durch die Öffnung **11** auf den zweiten Schweißflansch **20** unter Ausbildung der dritten Laser-Schweißnaht **16** zwischen dem zweiten Schweißflansch **20** und dem vierten Schweißflansch **21** geführt. Gleichzeitig dazu werden ein Laserstrahl **24** durch die Öffnung **12** und ein Laserstrahl **25** durch die Öffnung **13** auf den zweiten Schweißflansch **20** unter Ausbildung einer Laser-Schweißnaht **17** bzw. **18** zwischen dem zweiten Schweißflansch **20** und dem vierten Schweißflansch **21** geführt.

**[0061]** Der erste Laserstrahl **7** sowie der zweite Laserstrahl **19** und der Laserstrahl **23** können dabei zeitgleich zu dem dritten Laserstrahl **22** und den Laserstrahlen **24** und **25** geführt werden.

**[0062]** In den in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsformen ist die dritte Laser-Schweißnaht **16** getrennt von der Laser-Schweißnaht **17** sowie der Laser-Schweißnaht **18** angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, die dritte Laser-Schweißnaht **16** und die Laser-Schweißnaht **17** sowie die Laser-Schweißnaht **18** miteinander überlappend auszubilden.

**[0063]** Der erste Laserstrahl **7** sowie der zweite Laserstrahl **19** und der Laserstrahl **23** werden in der gezeigten Ausführungsform geradlinig auf den ersten Schweißflansch **3** geführt. Zudem werden der dritte Laserstrahl **22** sowie die Laserstrahlen **24** und **25** geradlinig auf den zweiten Schweißflansch **20** geführt. In einer alternativen Ausführungsform werden die genannten Laserstrahlen mittels zumindest einer Ablenkvorrichtung auf die entsprechenden Schweißflansche geführt. Dabei kann die Ablenkvorrichtung einen Spiegel aufweisen und innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet sein.

**[0064]** Die erste Laser-Schweißnaht **8**, die zweite

Laser-Schweißnaht **14** und die dritte Laser-Schweißnaht **16** sowie die weiteren Schweißnähte **15**, **17** und **18** sind in der gezeigten Ausführungsform geradlinig ausgebildet. In einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens können die jeweiligen Laserstrahlen auch derart auf den ersten Schweißflansch **3** bzw. den zweiten Schweißflansch **20** geführt werden, dass die entsprechenden Laser-Schweißnähte eine gebogene bzw. gekrümmte Form aufweisen.

[0065] Das zweite Profilteil **5** weist in der in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsform ebenfalls Öffnungen **26**, **27** und **28** auf. Durch zumindest eine der Öffnungen **26**, **27** und **28** kann dabei ein weiterer, in [Fig. 2](#) der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigter Laserstrahl auf den dritten Schweißflansch **6** unter Ausbildung zumindest einer weiteren Laser-Schweißnaht zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** geführt werden.

[0066] Die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Karosseriebauteile **1** eignen sich insbesondere zum Einbau in ein Kraftfahrzeug, wobei das erste Profilteil **2** und/oder das zweite Profilteil **5** ein Teil einer A-Säule des Kraftfahrzeugs sein können. Alternativ können das erste Profilteil **2** und/oder das zweite Profilteil **5** ein Teil einer C- oder D-Säule des Kraftfahrzeugs sein.

[0067] [Fig. 3](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils **30** eines Fahrzeugs gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit den gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und im Folgenden nicht näher erörtert.

[0068] Das Verfahren gemäß der dritten Ausführungsform ist dabei analog zu der in [Fig. 1](#) gezeigten ersten Ausführungsform, wobei im Unterschied zu der in [Fig. 1](#) gezeigten ersten Ausführungsform zusätzlich ein Flansch **29** in Form eines Bleches bzw. Blechstreifens zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** angeordnet wird. Der Flansch **29** wird bei der Durchführung des Schweißvorgangs ebenfalls mit verschweißt, d. h. die ersten Laser-Schweißnaht **8** sowie die zweite Laser-Schweißnaht **14** und die Laser-Schweißnaht **15** bilden sich zwischen dem ersten Schweißflansch **3**, dem dritten Schweißflansch **6** und dem Flansch **29** aus.

[0069] Der Flansch **29** dient dabei als Aufsteckflansch für eine in [Fig. 3](#) nicht gezeigte Dichtung, beispielsweise in Form eines Dichtgummis, zur Abdichtung des Karosseriebauteils **30** gegen das Eindringen von Wasser und Schmutz.

[0070] In einer nicht gezeigten, alternativen Ausführungsform kann anstelle des separaten Flansches **29**

zumindest eines der Profilteile **2** und **5** einen einseitigen seitlichen Überstand, zum Beispiel in Form einer Seitenwand, aufweisen. Dieser seitliche Überstand dient dann wiederum als Aufsteckflansch für eine Dichtung.

[0071] [Fig. 4](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils **30** eines Fahrzeugs gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit den gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und im Folgenden nicht näher erörtert.

[0072] Das Verfahren gemäß der vierten Ausführungsform ist dabei analog zu der in [Fig. 2](#) gezeigten zweiten Ausführungsform, wobei im Unterschied zu der in [Fig. 2](#) gezeigten zweiten Ausführungsform zusätzlich ein Flansch **29** in Form eines Bleches bzw. Blechstreifens zwischen dem ersten Schweißflansch **3** und dem dritten Schweißflansch **6** angeordnet wird. Der Flansch **29** wird bei der Durchführung des Schweißvorgangs ebenfalls mit verschweißt, d. h. die ersten Laser-Schweißnaht **8** sowie die zweite Laser-Schweißnaht **14** und die Laser-Schweißnaht **15** bilden sich zwischen dem ersten Schweißflansch **3**, dem dritten Schweißflansch **6** und dem Flansch **29** aus.

[0073] Der Flansch **29** dient dabei als Aufsteckflansch für eine in [Fig. 4](#) nicht gezeigte Dichtung, beispielsweise in Form eines Dichtgummis, zur Abdichtung des Karosseriebauteils **30** gegen das Eindringen von Wasser und Schmutz.

[0074] In einer nicht gezeigten, alternativen Ausführungsform kann anstelle des separaten Flansches **29** zumindest eines der Profilteile **2** und **5** einen einseitigen seitlichen Überstand, zum Beispiel in Form einer Seitenwand, aufweisen. Dieser seitliche Überstand dient dann wiederum als Aufsteckflansch für eine Dichtung.

[0075] [Fig. 5A](#) zeigt eine erste Form einer Laser-Schweißnaht. Komponenten mit den gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und im Folgenden nicht näher erörtert.

[0076] Dazu zeigt [Fig. 5A](#) einen Teilbereich des ersten Schweißflansches **3** sowie die erste Laser-Schweißnaht **8** und die zweite Laser-Schweißnaht **14**. Die erste Laser-Schweißnaht **8** und die zweite Laser-Schweißnaht **14** sind dabei getrennt voneinander angeordnet und weisen jeweils eine gekrümmte, teilweise in sich verschlungene Form auf.

[0077] [Fig. 5B](#) zeigt eine zweite Form einer Laser-Schweißnaht. Komponenten mit den gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren wer-

den mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und im Folgenden nicht näher erörtert.

<b>28</b>	Öffnung
<b>29</b>	Flansch
<b>30</b>	Karosseriebauteil
<b><math>\alpha</math></b>	Winkel

**[0078]** Dazu zeigt [Fig. 5B](#) einen Teilbereich des ersten Schweißflansches **3** sowie die erste Laser-Schweißnaht **8**, die zweite Laser-Schweißnaht **14** und die Laser-Schweißnaht **15**. Die erste Laser-Schweißnaht **8**, die zweite Laser-Schweißnaht **14** und die Laser-Schweißnaht **15** sind dabei getrennt voneinander angeordnet und weisen jeweils eine gebogene, wellenartige Form auf.

**[0079]** Auch die in den [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) nicht gezeigten weiteren Laser-Schweißnähte können die in den beiden Figuren gezeigten Formen aufweisen.

**[0080]** Durch eine geeignete Wahl der Form der Laser-Schweißnähte kann in vorteilhafter Weise der mit dem Schweißvorgang verbundene Energieeintrag in die jeweiligen Schweißflansche bzw. die jeweiligen Profilteile verringert bzw. dergestalt kontrolliert eingebracht werden, dass die Erwärmung der Schweißflansche bzw. Profilteile möglichst homogen erfolgt. Dadurch werden temperaturabhängige mechanische Verspannungen innerhalb der Schweißflansche reduziert bzw. ein mit der Erwärmung verbundenes Aufwölben der Schweißflansche oder von Teilen der Schweißflansche verringert.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Karosseriebauteil
<b>2</b>	erstes Profilteil
<b>3</b>	erster Schweißflansch
<b>4</b>	erste Öffnung
<b>5</b>	zweites Profilteil
<b>6</b>	dritter Schweißflansch
<b>7</b>	erster Laserstrahl
<b>8</b>	erste Laser-Schweißnaht
<b>9</b>	Öffnung
<b>10</b>	Öffnung
<b>11</b>	Öffnung
<b>12</b>	Öffnung
<b>13</b>	Öffnung
<b>14</b>	zweite Laser-Schweißnaht
<b>15</b>	Laser-Schweißnaht
<b>16</b>	dritte Laser-Schweißnaht
<b>17</b>	Laser-Schweißnaht
<b>18</b>	Laser-Schweißnaht
<b>19</b>	zweiter Laserstrahl
<b>20</b>	zweiter Schweißflansch
<b>21</b>	vierter Schweißflansch
<b>22</b>	dritter Laserstrahl
<b>23</b>	Laserstrahl
<b>24</b>	Laserstrahl
<b>25</b>	Laserstrahl
<b>26</b>	Öffnung
<b>27</b>	Öffnung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2003054445 A [[0002](#)]

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines Karosseriebauteils eines Fahrzeugs, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Bereitstellen eines ersten Profiltails (2) mit zumindest einem ersten Schweißflansch (3) und mit einer ersten Öffnung (4),
- Bereitstellen eines zweiten Profiltails (5) mit zumindest einem dritten Schweißflansch (6),
- Anordnen des ersten Schweißflansches (3) zumindest teilweise auf dem dritten Schweißflansch (6) unter Ausbildung einer zumindest teilweise geschlossenen Form des Karosseriebauteils (1), wobei der erste Schweißflansch (3) und der dritten Schweißflansch (6) innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet sind und
- Führen eines ersten Laserstrahls (7) durch die erste Öffnung (4) auf den ersten Schweißflansch (3) unter Ausbildung zumindest einer ersten Laser-Schweißnaht (8) zwischen dem ersten Schweißflansch (3) und dem dritten Schweißflansch (6).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das erste Profiltail (2) zumindest eine weitere Öffnung (9, 11) aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der erste Laserstrahl (7) durch die zumindest eine weitere Öffnung (9) auf den ersten Schweißflansch (3) unter Ausbildung zumindest einer zweiten Laser-Schweißnaht (14) zwischen dem ersten Schweißflansch (3) und dem dritten Schweißflansch (6) geführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei der erste Laserstrahl (7) gepulst betrieben wird und zwischen dem Führen durch die erste Öffnung (4) und dem Führen durch die zumindest eine weitere Öffnung (9) der erste Laserstrahl (7) unterbrochen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, wobei ein zweiter Laserstrahl (19) durch die zumindest eine weitere Öffnung (9) auf den ersten Schweißflansch (3) unter Ausbildung zumindest einer zweiten Laser-Schweißnaht (14) zwischen dem ersten Schweißflansch (3) und dem dritten Schweißflansch (6) geführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der erste Laserstrahl (7) und der zweite Laserstrahl (19) gleichzeitig geführt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die zumindest eine erste Laser-Schweißnaht (8) und die zumindest eine zweite Laser-Schweißnaht (14) miteinander überlappend ausgebildet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das erste Profiltail (2) zumindest einen zweiten Schweißflansch (20) aufweist und das zweite Profiltail (5) zumindest

einen vierten Schweißflansch (21) aufweist und der zweite Schweißflansch (20) und der vierte Schweißflansch (21) innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet sind, wobei der zweite Schweißflansch (20) zumindest teilweise auf dem vierten Schweißflansch (21) angeordnet wird und wobei ein dritter Laserstrahl (22) durch die zumindest eine weitere Öffnung (11) auf den zweiten Schweißflansch (20) unter Ausbildung zumindest einer dritten Laser-Schweißnaht (16) zwischen dem zweiten Schweißflansch (20) und dem vierten Schweißflansch (21) geführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Laserstrahl (7) und/oder der zweite Laserstrahl (19) geradlinig auf den ersten Schweißflansch (3) geführt werden und/oder der dritte Laserstrahl (22) geradlinig auf den zweiten Schweißflansch (20) geführt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der erste Laserstrahl (7) und/oder der zweite Laserstrahl (19) mittels zumindest einer Ablenkvorrichtung auf den ersten Schweißflansch (3) geführt werden und/oder der dritte Laserstrahl (22) mittels zumindest einer Ablenkvorrichtung auf den zweiten Schweißflansch (20) geführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die zumindest eine Ablenkvorrichtung einen Spiegel aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, wobei die zumindest eine Ablenkvorrichtung innerhalb der zumindest teilweise geschlossenen Form angeordnet ist.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vor dem Anordnen des ersten Schweißflansches (3) auf dem dritten Schweißflansch (6) der erste Schweißflansch (3) und der dritte Schweißflansch (6) verformt werden unter Ausbildung eines jeweils U-förmigen Profils.

14. Karosseriebauteil eines Fahrzeugs, hergestellt durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

15. Karosseriebauteil nach Anspruch 14, wobei das Fahrzeug ein Kraftfahrzeug ist und wobei das erste Profiltail (2) und/oder das zweite Profiltail (5) ein Teil einer A-Säule des Kraftfahrzeugs sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

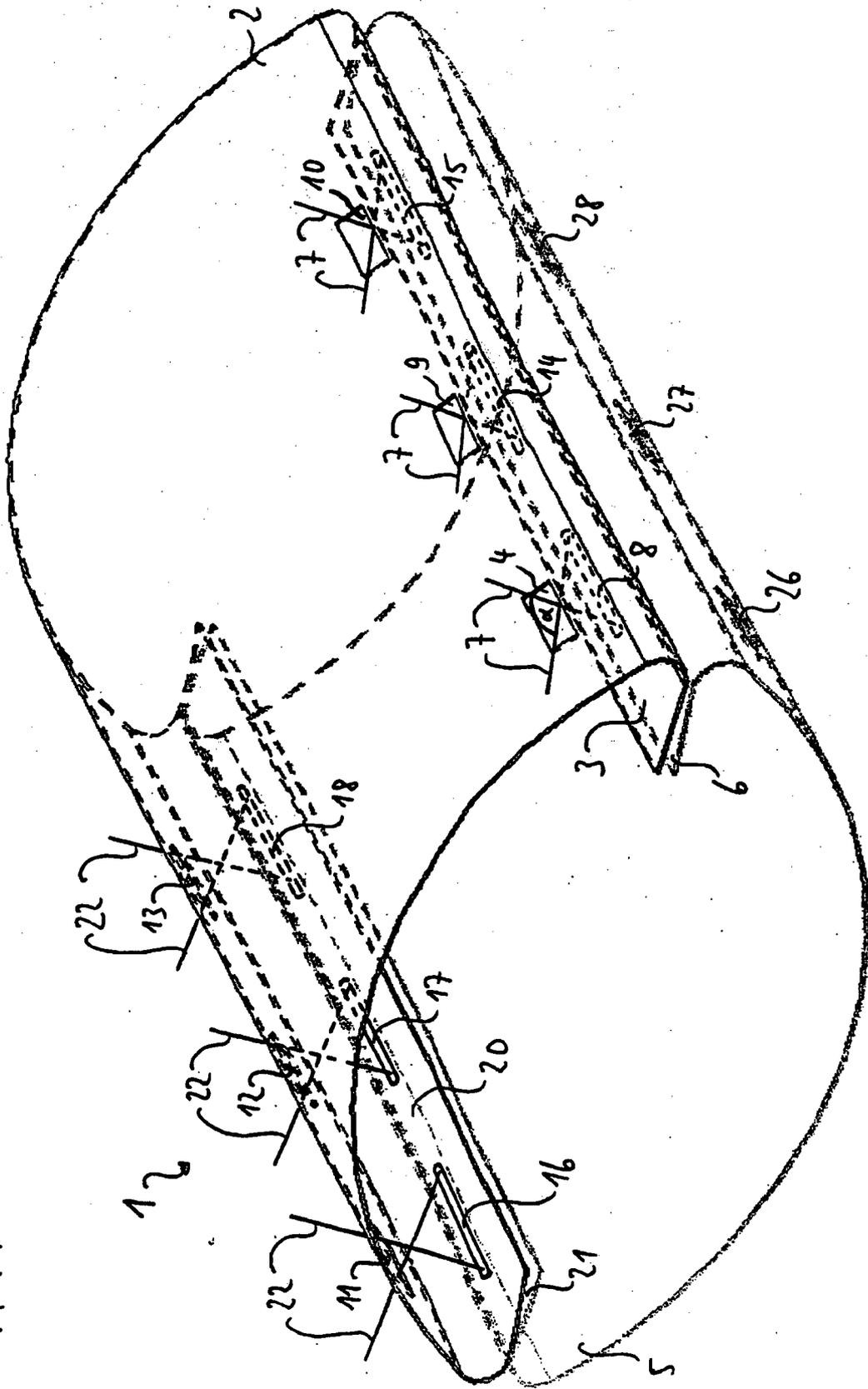


FIG 2

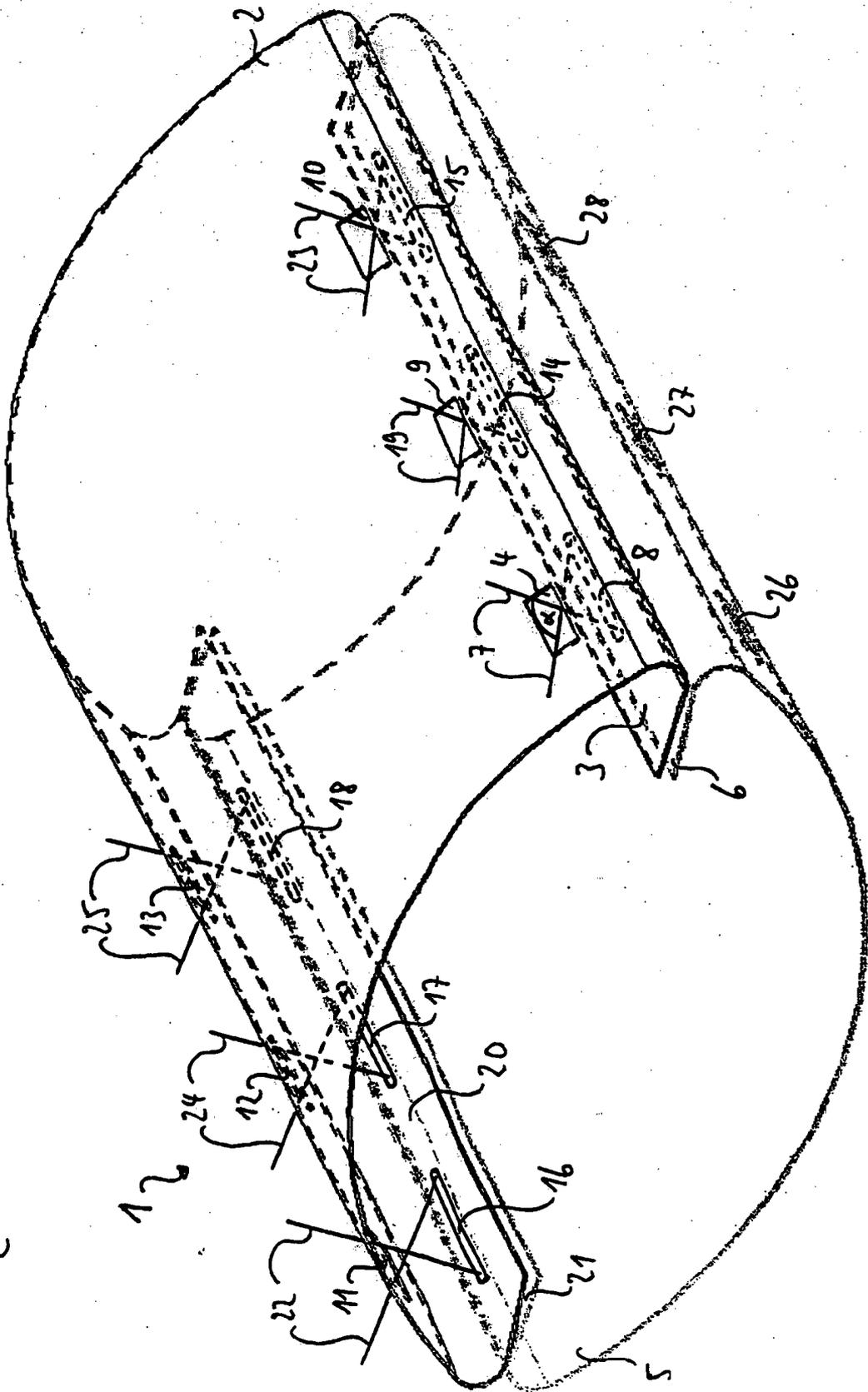
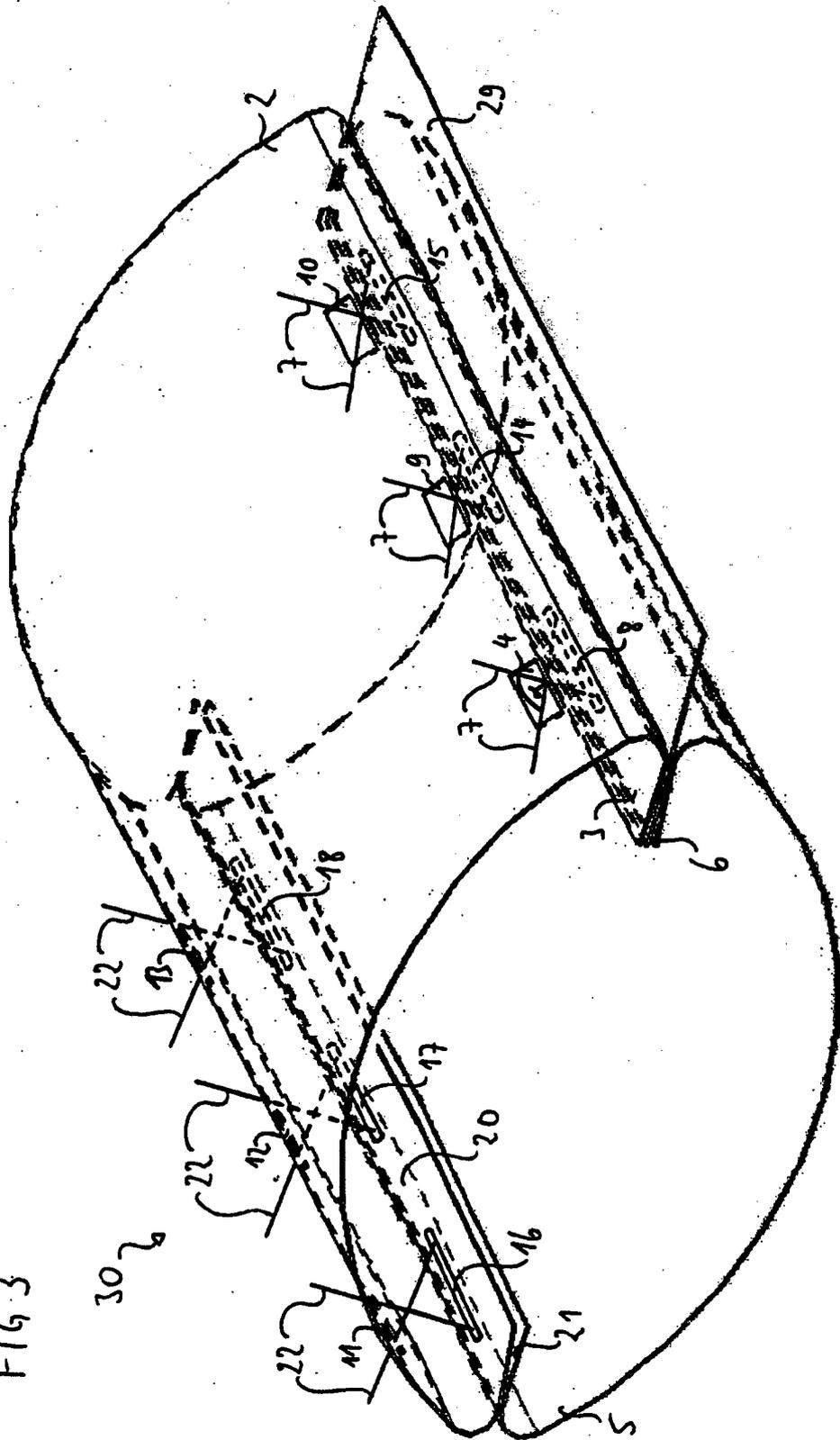


FIG 3



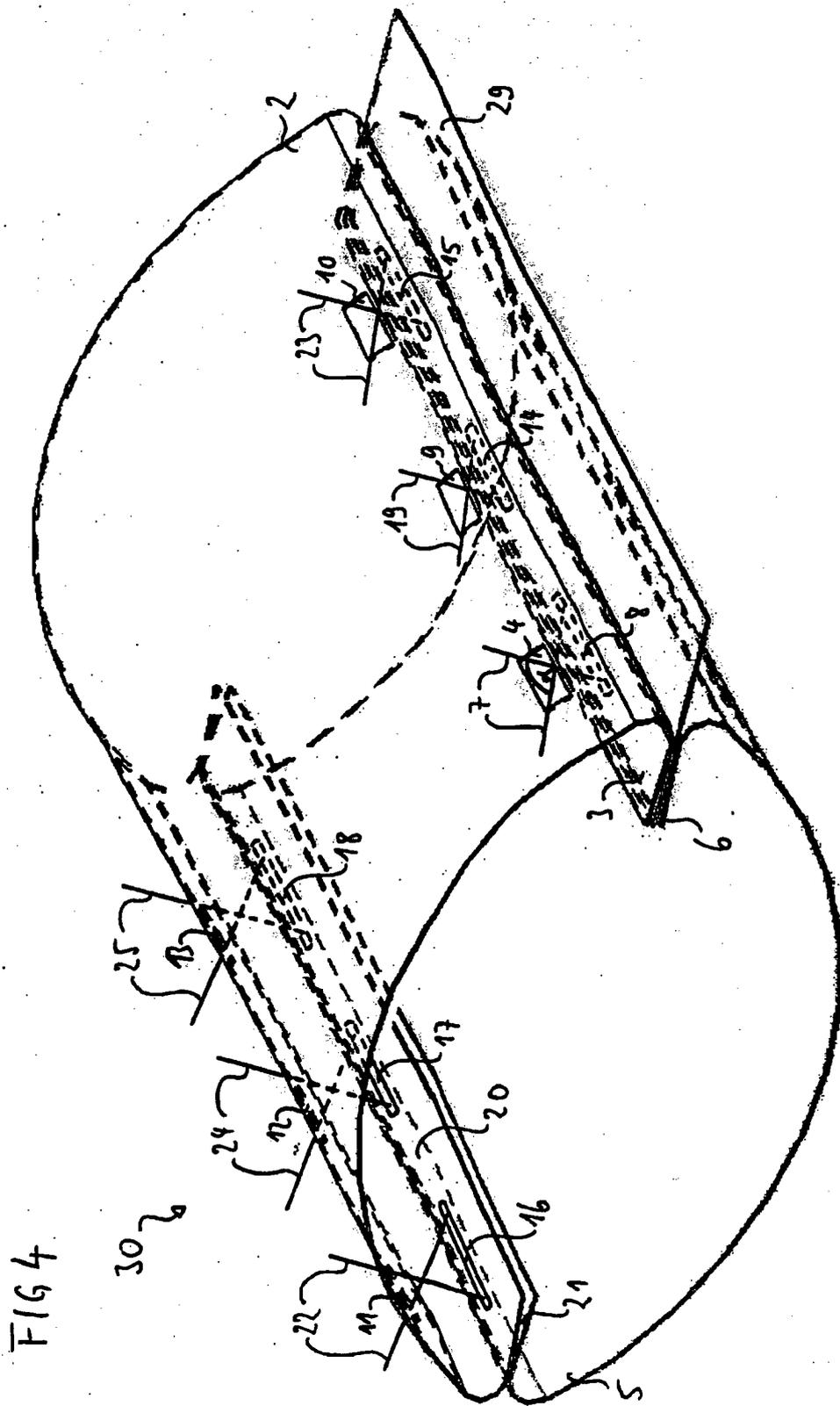


FIG 4

FIG 5A

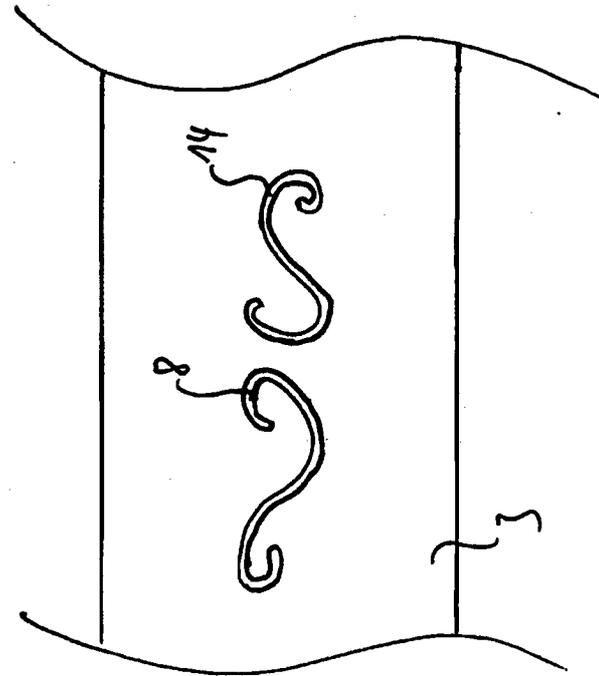


FIG 5B

