

(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt



(10) **DE 10 2010 053 958 A1** 2012.06.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 053 958.9**

(22) Anmeldetag: **09.12.2010**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2012**

(51) Int Cl.: **B62D 65/00** (2006.01)
B62D 25/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Daimler AG, 70327, Stuttgart, DE

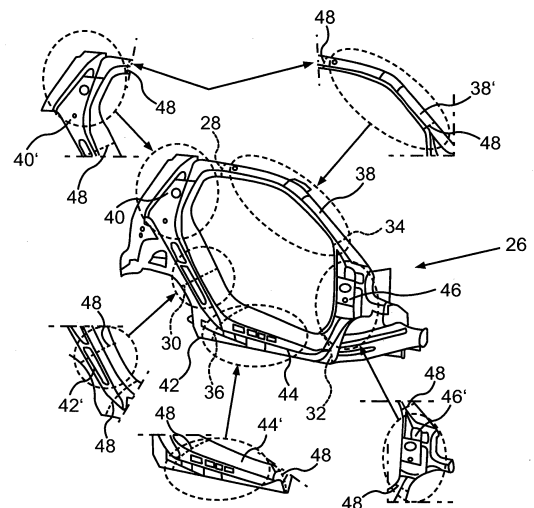
(72) Erfinder:

Reese, Eckhard, Dipl.-Ing.(FH), 21641, Apensen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Karosserie eines Personenkraftwagens und Verfahren zur Reparatur einer solchen Karosserie**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Karosserie eines Personenkraftwagens, welche eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Karosseriebauteilen (10–14) umfasst, welche zumindest teilweise mit einem Kunststoff (24) versehen sind, wobei an der Karosserie eine Mehrzahl von vorbestimmten Reparaturtrennstellen (28–34) vorgesehen sind, an welchen ein entsprechend unfallbedingt deformierter Karosserieteil (38–46) von der übrigen Karosserie trennbar ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Reparatur einer solchen Karosserie.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Karosserie eines Personenkraftwagens der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Reparatur einer solchen Karosserie gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

[0002] Im Serienfahrzeugbau für Personenkraftwagen werden üblicherweise eine Vielzahl von Karosseriebauteilen beispielsweise durch Schweiß- oder Klebverbindungen miteinander zur Herstellung der Fahrzeugstruktur verbunden. Dabei ist es des Weiteren bekannt, einzelne Karosseriebauteile der Karosserie mit einem Kunststoff zu versehen, so dass diese als Hybridbauteile ausgestaltet sind. Derartige Hybridbauteile kommen beispielsweise bei Instrumententrägern, Türträgern oder anderen Trägerbauteilen zum Einsatz.

[0003] Bei solchen Karosserien besteht üblicherweise das Problem, dass die Reparatur von unfallbedingten Deformationen der Karosserie zumeist äußerst aufwendig ist.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Karosserie eines Personenkraftwagens sowie ein Verfahren zur Reparatur einer solchen Karosserie der eingangs genannten Art zu schaffen, mittels welcher sich die Reparatur im Schadensfall deutlich vereinfachen lässt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Karosserie eines Personenkraftwagens sowie durch ein Verfahren zur Reparatur einer solchen Karosserie mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 bzw. 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Patentansprüchen angegeben.

[0006] Um eine Karosserie der eingangs genannten Art zu schaffen, welche im Schadensfall auf einfache Weise repariert werden kann, sind an der Karosserie erfindungsgemäß eine Mehrzahl von vorbestimmten Reparaturtrennstellen vorgesehen, an welchen ein entsprechend unfallbedingt deformierter Karosserieteil von der übrigen Karosserie trennbar ist. Somit es erfindungsgemäß vorgesehen, an der Karosserie eine Mehrzahl von Reparaturtrennstellen zu definieren, wobei ein beschädigter Karosserieteil dann dadurch von der übrigen Karosserie abgetrennt wird, dass die jeweiligen Karosseriebauteile an den entsprechenden Reparaturtrennstellen, welche den beschädigten Karosserieteil eingrenzen, abgetrennt werden. Dies hat den Vorteil, dass zur Reparatur vorgesehene Karosserieteile, welche den jeweils unfallbedingt deformierten ein Karosserieteil zu ersetzen bestimmt sind, entsprechend vorkonfektioniert wer-

den können. Somit muss dies nicht mehr in der Werkstatt erfolgen, mit der Gefahr, dass eine ungünstige Reparaturtrennstelle gewählt wird, oder beispielsweise eine zu geringe Überlappung zwischen dem neu angesetzten Karosserieteil und angrenzenden Karosseriebauteilen der übrigen Karosserie. Zudem ergibt sich eine einfachere Herstellung und Logistik der Ersatzteile.

[0007] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass zumindest im Bereich der entsprechenden Reparaturtrennstellen ein thermoplastischer Kunststoff zum Einsatz kommt. Dies hat beispielsweise den Vorteil, dass bei der Reparatur der Karosserie bzw. beim Einsetzen eines neuen Karosserieteils der Kunststoff im Bereich der Reparaturtrennstellen auf einfache Weise durch Erhitzen, beispielsweise durch Schweißen oder Heißluftumformen, genutzt werden kann, um die beiden aneinander angrenzenden Karosserieteile zu fügen.

[0008] Weiterhin vorteilhaft ist es, wenn ein Reparaturkarosserieteil vorgesehen ist, welches mit der übrigen Karosserie im Bereich der abgetrennten Reparaturtrennstellen eine jeweilige Überlappung aufweist. Dabei kann diese Überlappung aufgrund der Vorkonfektionierbarkeit die jeweiligen Reparaturkarosserieteils bzw. aufgrund der definierten Lage in der korrespondierenden Reparaturtrennstellen, an welchen der unfallbedingt deformierte Karosserieteil herausgetrennt wird, so gewählt werden, dass die nötige Festigkeit und Steifigkeit im Bereich der Reparaturtrennstellen erreicht wird. Vorzugsweise werden diese Überlappungen überdimensioniert, um eine entsprechende Festigkeit bzw. Steifigkeit zu erreichen.

[0009] Weist die Karosserie des Weiteren jeweilige Anschlussstellen für Leitungssätze oder dergleichen auf, welche im Bereich einer Reparaturtrennstelle und/oder im Bereich eines Anschlussbauteils vorgesehen sind, so kann beispielsweise ein unfallbedingt deformierter Karosserieteil oder aber die gesamte Karosserie getauscht werden, ohne dass der komplette Leitungssatz zuvor ausgebaut werden muss. Vielmehr können dann in das Reparaturkarosserieteil oder in die gesamte Karosserie integrierte Leitungssätze verwendet werden, welche beim Austausch eines unfallbedingt deformierten Karosserieteils bzw. der gesamten Karosserie an den jeweiligen Anschlussteilen mit den angrenzenden Leitungen verbunden werden können.

[0010] Schließlich hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn die Karosserie ein Schadenserkennungssystem aufweist. Somit können auf einfache Weise Beschädigungen rechtzeitig ermittelt werden, weil des Weiteren insbesondere der Ort des Schadens auf einfache Weise bestimmbar ist. Somit lässt sich auf einfache Weise auswerten, wie groß der Schaden ist

und welche Teile bzw. Bereiche der Karosserie aufgebaut oder repariert werden müssen.

[0011] Die vorstehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Karosserie erläuterten Vorteile gelten ebenso für das Verfahren zur Reparatur einer Karosserie gemäß Patentanspruch 6.

[0012] Dieses zeichnet sich gemäß Patentanspruch 9 des Weiteren dadurch aus, dass im Bereich einer Deformationsstelle ein zusätzliches Karosserieteil an die Karosserie angefügt wird. Dies kann beispielsweise auf mechanischem Wege oder aber durch eine Fügeverbindung erfolgen, wobei der Kunststoff der Karosserie zusätzlich zum Fügen des zusätzlichen Karosserieteils mit der Karosserie herangezogen werden kann.

[0013] Schließlich hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn im Bereich einer Deformationsstelle eine Heißumformung, insbesondere eine Heißluftumformung, des thermoplastischen Kunststoffs der Karosserie vorgenommen wird. Kleinere Schäden können somit zumindest teilweise ausgebessert werden.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

[0015] [Fig. 1a](#), [Fig. 1b](#) eine schematische Vorderansicht und eine schematische Seitenansicht auf eine Karosserie eines Personenkraftwagens mit einer Mehrzahl von miteinander verbundenen Karosseriebauteilen, welche zumindest teilweise mit einem Kunststoff versehen oder über diesen miteinander verbunden sind;

[0016] [Fig. 2](#) eine ausschnittsweise perspektivische Seitenansicht auf die Karosserie gemäß den [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#), welche eine Mehrzahl von vorbestimmten Reparaturtrennstellen umfasst, welchen ein entsprechend unfallbedingt deformierter Karosserieteil von der übrigen Karosserie trennbar ist, so dass an die übrige Karosserie eines der in Explosionsdarstellung gezeigten Reparaturkarosserieteile anfügbar ist, welches mit der übrigen Karosserie im Bereich der abgetrennten Reparaturtrennstelle eine jeweilige Überlappung aufweist;

[0017] [Fig. 3](#) eine weitere Seitenansicht auf die Karosserie gemäß den [Fig. 1a](#) bis [Fig. 2](#), wobei wiederum jeweilige Reparaturtrennstellen erkennbar sind, an welchen ein unfallbedingt deformierter Karosserieteil von der übrigen Karosserie trennbar ist und ein ebenfalls in Seitenansicht dargestellter Reparaturkarosserieteil ansetzbar ist;

[0018] [Fig. 4a](#), [Fig. 4b](#), [Fig. 4c](#), [Fig. 4d](#) eine schematische Schnittansicht eines Karosserieteils zur Er-

läuterung der Reparatur mittels eines weiteren Karosserieteils, eine Abfolge von sechs Darstellungen, welche dem Befestigungsvorgang einer faserschonenden selbst formenden Schraube zum Einschrauben in ein ans Faserverbundkunststoffteil ausgebildeten Karosserieteils darstellt, eine weitere Schnittansicht durch ein Karosserieteil zur Erläuterung einer möglichen Verbindung eines Reparaturkarosserieteils mit einem Karosserieteil der ursprünglichen Karosserie und jeweilige Schnittansichten durch ein Karosserieteil zur Erläuterung der Reparatur mittels einer Heißumformung;

[0019] [Fig. 5](#) eine Perspektivansicht auf die Karosserie gemäß den [Fig. 1a](#) bis [Fig. 3](#), wobei eine Mehrzahl von Leitungssätzen in die Karosserie integriert sind, welche jeweilige Anschlussstellen im Bereich einer zugehörigen Reparaturtrennstelle und/oder im Bereich eines Anschlussbauteils aufweisen; und in

[0020] [Fig. 6](#) eine Perspektivansicht auf die Karosserie gemäß den [Fig. 1a](#) bis [Fig. 3](#), wobei ein Schadenserkennungssystem mit einer Mehrzahl von in die Karosserie integrierten Sensoren erkennbar ist.

[0021] In den [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) ist in einer schematischen Vorderansicht bzw. einer schematischen Seitenansicht eine Karosserie für einen Personenkraftwagen dargestellt. Im vorliegenden Fall handelt es sich dabei um ein zweisitziges Fahrzeug in Einvolumentform, wobei die nachfolgend beschriebene Erfindung auch bei anderen Bauarten von Kraftwagen-Karosserien zum Einsatz kommen könnte. Fremde Karosseriebauteile sind dabei in [Fig. 1](#) erkennbar: Ein Hinterrahmenprofil **10**, ein jeweiliges Seitenrahmenprofil **12** und ein jeweiliges Seitenschwellerprofil **14**. Diese Karosseriebauteile **10**, **12**, **14** sind jeweils als Innenhochdruckumform-Spritzgießbauteile auf im Weiteren noch näher beschriebene Weise gestaltet. Des Weiteren erkennbar ist ein kunststoffumspritztes Bodenblech **16**, ein kunststoffumspritztes vorderes Seitenstrukturblech **18**. Ein jeweiliges kunststoffumspritztes hinteres Seitenstrukturblech **20** sowie ein als Dachrahmenaufnahme ausgebildetes Knotenblech **22**.

[0022] Bei den Karosseriebauteilen **10** bis **22** kann es sich also im Wesentlichen um Rohr- bzw. Hohlprofile oder aber um flächige Elemente wie Bleche aus Stahl, Leichtmetall oder auf Basis einer trockenen Textilie sowie Organobleche oder dergleichen handeln. Es ist sogar denkbar, die Rohr- bzw. Hohlprofile aus einem FVK (Faserverbundwerkstoff), insbesondere CFK herzustellen.

[0023] Die Karosseriebauteile **10** bis **20** sind beispielsweise über Hybridverbindungsknoten miteinander verbunden. Diese Verbindungen könnten beispielsweise auf mechanischem Weg durch Hydroclinch oder andere mechanische Verbindungsmit-

tel hergestellt werden, welche anschließend zumindest partiell noch mit einem Kunststoff **24** versehen werden.

[0024] Die Besonderheit der vorliegenden Karosserie ist darin zu sehen, dass diese im Wesentlichen in einem einzigen Werkzeug und in einem Arbeitsgang hergestellt wird. Dies erfolgt vorliegend in einem kombinierten Innenhochdruckumform- und Spritzgießverfahren in einer Anlage, welche jeweilige Einrichtungen zum Innenhochdruckumformen der Karosseriebauteile **10** bis **20** sowie Spritzgießeinrichtung umfasst. Dabei werden die Karosseriebauteile **10** bis **20** beispielsweise zunächst auf einem Werkzeugkern angeordnet, entsprechend durch Innenhochdruckumformen umgeformt, miteinander gefügt und beispielsweise durch großflächiges Umspritzen mit Kunststoff **24** versehen. Somit soll die Karosserie vorzugsweise in einem so genannten „One-Shot-Verfahren“ hergestellt werden. Als im Rahmen der Erfindung mit umfasst ist es jedoch zu betrachten, dass auch andere Herstellungsweisen denkbar sind.

[0025] In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist eine demzufolge hergestellte Karosserie eines Personenkraftwagens in einer ausschnittweisen und perspektivischen Seitenansicht einer Seitenwand **26** bzw. in einer schematischen Seitenansicht der Seitenwand **26** dargestellt. Diese Karosserie ist nach Art der im Zusammenhang mit den [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) beschriebenen Weise hergestellt.

[0026] Die Besonderheit dieser Karosserie liegt darin, dass an dieser eine Mehrzahl von vorbestimmten Reparaturtrennstellen **28**, **30**, **32**, **34** vorgesehen sind, an welchen ein entsprechend unfallbedingt deformierter Karosserieteil von der übrigen Karosserie trennbar ist.

[0027] Wird demzufolge ein entsprechender Karosserieteil **38**, **40**, **42**, **44**, **46** bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung deformiert, so wird dieser beispielsweise jeweils an der nächsten unbeschädigten Reparaturtrennstelle (**28–34**) herausgetrennt. Es ist also beispielsweise durchaus denkbar, zwei Karosserieteile **38** bis **46**, also beispielsweise die benachbart zueinander liegenden Karosserieteile **42** und **44** von der übrigen Karosserie herauszutrennen und diese dann auf im Weiteren noch näher beschriebene Weise zu ersetzen.

[0028] In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) sind jeweils in Explosionsdarstellung jeweilige Reparaturkarosserieteile **38'**, **40'**, **42'**, **44'** und **46'** dargestellt, durch welche das entsprechend auszutauschende Karosserieteil **38** bis **46** ersetzt werden kann. Wenn – wie oben beschrieben – ein größeres Karosserieteil **38** bis **46**, also beispielsweise die beiden Karosserieteile **42** und **44** herausgetrennt werden sollten, können die Reparatur-

karosserieteile **42'** und **44'** entweder zweiteilig oder aber auch einteilig gestaltet sein.

[0029] Bevorzugterweise weist dabei das jeweilige Reparaturkarosserieteil **38'** bis **46'** mit der übrig gebliebenen Karosserie im Bereich der jeweils durchtrennten Reparaturtrennstelle **28** bis **34** eine jeweilige Überlappung **48** auf. Mit anderen Worten ist bevorzugterweise das Reparaturkarosserieteil **38'** bis **46'** größer ausgebildet wie das herausgetrennte jeweilige Karosserieteil **38** bis **46**, so dass sich im Bereich der Reparaturtrennstellen **28** bis **34** die entsprechende Überlappung ergibt. Diese Überlappungen werden dabei überdimensioniert, damit die nötige Festigkeit und Steifigkeit vorhanden ist und gegebenenfalls mit Reparaturanschlusselementen ergänzt.

[0030] Da die vorliegende Karosserie im Wesentlichen einteilig gebildet ist, ist zudem zu entscheiden, auf welcher Schadenshöhe die komplette Karosserie zu wechseln ist. Liegt darüber hinaus der jeweilige Schaden bzw. die unfallbedingte Deformation im Bereich einer Reparaturtrennstelle **28** bis **34**, so muss darüber hinaus entschieden werden, ob sich der Schaden reparieren lässt oder ob ein kompletter Austausch der Karosserie notwendig ist. Im Falle eines Totalschadens können die unbeschädigten Teile der Karosserie für den Reparaturaufbau verwendet werden.

[0031] Im Folgenden sind nun anhand der [Fig. 4a](#) bis [Fig. 4d](#) verschieden Reparatur- und Fügeverfahren dargestellt, mittels welchen eine Beschädigung der Karosserie repariert oder aber ein entsprechendes Reparaturkarosserieteil **38'** bis **46'** mit der übrigen Karosserie verbunden werden kann.

[0032] Zunächst sei angemerkt, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, diese Karosserieschäden zu reparieren. Durch die Verwendung von thermoplastischen Kunststoffen **24** können zum einen bei geringeren Schäden die Verfahren der Heißumformung, insbesondere der Heißluftumformung bzw. Thermoformung und zu anderen bei größeren Schäden das Kunststoffschweißen eingesetzt werden. Das Schweißen von Thermoplasten erfolgt dabei im hochviskosen Zustand unter Anwendung von Druck, wobei sich dabei die Kettenmoleküle des Kunststoffes an den Grenzflächen durchdringen und miteinander verknäulen sollen. Vorzugsweise werden nur gleichartige Kunststoffe miteinander verbunden. Für das Schweißen von Kunststoffen kommen dabei beispielsweise folgende Verfahren in Betracht:

1. Warmgasschweißen und Extrusionsschweißen
2. Direktes und indirektes Heißelementschweißen
3. Frequenzschweißen
4. Ultraschallschweißen
5. Reibschweißen
6. Strahlschweißen

[0033] Aus [Fig. 4a](#) ist dabei zunächst ein Karosseriebauteil **50** erkennbar, welches als Bauteil der vorbeschriebenen Karosserie ausgebildet ist und demzufolge mit Faserverbundkunststoff **24** versehen ist. Aus [Fig. 4a](#) ist dabei erkennbar, dass das Karosseriebauteil **50** eine entsprechende Deformation **52** aufweist. Diese Deformation in Form einer Sicke bzw. einer Eindellung wird dadurch repariert, im Bereich der Deformationsstelle **52** ein zusätzliches Karosserieteil **54** (Reparatur-Patch) angefügt wird. Dieses Anfügen kann insbesondere durch eine der vorbeschriebenen Kunststoffschweißverbindungen erfolgen. Gegebenenfalls kann die Deformation **52** auch vor dem Anfügen des Karosserieteils **54** ein- oder ausgeschnitten werden.

[0034] Während im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß [4a](#) also beispielsweise der ohnehin vorhandene Kunststoff **24** der Karosserie zum Fixieren des Karosserieteils **54** herangezogen wird, kann darüber hinaus auch eine Fügetechnikkombination vorgenommen werden.

[0035] Die [Fig. 4b](#) zeigt hierzu eine Abfolge von sechs Verfahrensschritten um eine Fließlochformschraube **56** in ein entsprechendes Karosserieteil **54** einzuschrauben. In Verfahrensschritt **1** erfolgt dabei ein Erwärmen des Blechs durch eine Andrückkraft und eine hohe Drehzahl, in Verfahrensschritt **2** das Durchdringen des Materials mit der konischen Schraubenspitze, in Verfahrensschritt **3** das Ausformen des zylindrischen Durchzugs, in Verfahrensschritt **4** das spanlose Furchen des metrischen leertaltigen Mutterngewindes, in Verfahrensschritt **5** das Durchschrauben und schließlich in Verfahrensschritt **6** das Anziehen der Schraube **56** mit eingestelltem Drehmoment. Somit kann faserschonend diese selbstformende Schraube **56** in Karosserie bzw. das Karosserieteil **54** eingebracht werden.

[0036] In [Fig. 4c](#) ist erkennbar, wie an einer korrespondierenden Trennstelle **58** ein beschädigtes Karosserieteil **50** entsprechend abgetrennt und durch ein Reparaturkarosserieteil **60'** ersetzt wird. Im vorliegenden Fall erfolgt dies durch ein Reparaturanschlusselement **62**, welches beispielsweise durch Kleben entlang einer Klebestelle **64** mit der Karosserie bzw. dem Reparaturkarosserie **60'** verbunden wird. Gegebenenfalls kann auch eine Überlappung wie vorbeschrieben vorgesehen werden. Ebenfalls ist es denkbar zusätzlich zu dem Kleben Popnieten und -kleben vorzusehen.

[0037] In [Fig. 4d](#) ist in einer weiteren Schnittansicht in einer Abfolge von Verfahrensschritten die Reparatur eines Karosserieteils **60** durch Heißumformung, insbesondere Heißluftumformung, dargestellt. Eine entsprechende Deformation **52** wird dabei gemäß Verfahrensschritt **2** durch Erwärmung des defekten Karosserieteils **60** erhitzt und gemäß Verfah-

rensschritt **3** formgebend bearbeitet. Hierbei kommt zugute, dass das Karosserieteil **60** gegebenenfalls mit einem entsprechenden Thermoplast als Kunststoff **24** versehen ist. Dellen lassen sich infolge der Erhitzung wieder in die richtige Form pressen. Nach Abkühlung erhält das betroffene Karosserieteil seine alte Stabilität. Gemäß Verfahrensschritt **4** kann zudem ein Karosseriebauteil **50** nach Art der in [Fig. 4a](#) beschriebenen Weise an dem Karosserieteil **60** angebracht werden.

[0038] Insgesamt ist somit erkennbar, dass vorliegend eine Karosserie bzw. ein Verfahren zur Reparatur einer solchen Karosserie geschaffen ist, welche auf einfache Weise eine Reparatur ermöglicht. Zunächst muss entschieden werden, ob der vorhandene Schaden noch lohnend zu reparieren ist oder ob ein Totalschaden vorliegt.

[0039] Für die Reparatur der Karosserie werden beispielsweise zu den normal benötigten Karosserien zusätzliche Reparatur-Karosserien bei Bedarf gefertigt. Diese werden zentral gelagert und deren Daten beispielsweise zur Art ihrer Ausgestaltung mittels Softwaretools gespeichert. Mit diesem Tool werden auch Reparaturanweisungen an die Fachwerkstätten erteilt. Dabei handelt es sich unter anderem um Anweisungen für das Ausschneiden der beschädigten Teile. Diese Anweisungen für die Werkstatt für den Roboter, der die Teile im Werk ausschneidet, sind unterschiedlich zueinander, damit die beschriebenen Überlappungen **48** für das spätere Zusammenfügen der jeweiligen Reparaturkarosserieteile **38'** bis **46'**, vorhanden sind. Die Werkstatt gibt den Schadensfall und die genaue Position des Schadens in das System ein und die Software sucht das entsprechende Ersatz-Karosserieteil, beispielsweise **38'** bis **46'**, heraus. In der Reparatursoftware ist die Karosserie als eine Art Puzzle aufgebaut, bei der die Puzzleteile eine ganz bestimmte Form haben, nämlich diejenigen der Reparaturkarosserie **38'** bis **46'** beispielsweise. Je nach Größe des Schadens ermittelt die Software die optimale Größe für die Reparaturkarosserieteile **38'** bis **46'**. Dieses jeweilige Reparaturkarosserieteil **38'** bis **46'** kann die Größe eines kleinen Blechs oder einer ganzen Karosserieseite besitzen oder aber auch eine noch größere Ausgestaltung haben.

[0040] [Fig. 5](#) zeigt in einer schematischen Perspektivansicht die Karosserie gemäß dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel. Bei einem Wechsel zum Beispiel der Seitenwand **26** bzw. eines Seitenwandteils müssen jegliche Anbauteile zuvor abmontiert werden. Diese Vorarbeiten müssen sowohl bei der herkömmlichen Karosserie als auch bei der hier beschriebenen, mit Kunststoff **24** versehenen Karosserie gemacht werden. Dieser Aufwand bzw. dies Abläufe sind zueinander vergleichbar und bei beiden Karosserien führbar. Der weitaus größere Aufwand bei

einem Wechsel der Karosserie bzw. eines Reparaturkarosserieteils, beispielsweise **38'** bis **46'**, besteht im Wechsel jeweiliger Leitungssätze **68**. Um diese Leitungssätze **68** freizulegen, muss die komplette Innenausstattung ausgebaut werden.

[0041] Aus diesem Grund weisen die Leitungssätze **68** vorliegend jeweilige Anschlussstellen **70** im Bereich einer korrespondierenden Reparaturtrennstelle **28** bis **34** und/oder im Bereich eines Anschlussbauteils, beispielsweise einer Klappe, Haube oder dergleichen, auf. Hinsichtlich einer erhöhten Modularität lässt sich somit der jeweilige Leitungssatz **68** an der Karosserie bzw. dem entsprechenden Karosseriebauteil **38'** bis **46'** oder dem zugehörigen Reparaturbauteil **38'** bis **46'** vorinstallieren bzw. integrieren. Somit lässt sich bei einem unfallbedingten Wechsel des jeweiligen Teils auf einfache Weise der jeweils integrierte Leitungssatz **68** oder dergleichen über jeweilige Anschlussstellen **70** mit jeweiligen Leitungssätzen der vorzugsweise modularen Anschlussbauteile wie beispielsweise Tür und Heckklappe verbinden. Die Anschlussstellen **70** können in einfacher Weise als Steckverbindung ausgebildet sein. Somit lässt sich der Werkstattaufenthalt bei einem kompletten Wechsel der Karosserie auf ein Minimum reduzieren.

[0042] [Fig. 6](#) zeigt schließlich die Karosserie analog zu [Fig. 5](#), wobei ein Schadenserkennungssystem mit einer Mehrzahl von Sensoren **66** in die Karosserie, insbesondere in den Kunststoff **24**, integriert ist. Die Sensoren **66** sind dabei so angeordnet, um an besonders belasteten bzw. markanten Stellen rechtzeitig Beschädigungen beispielsweise in Form von Rissen oder Verformungen entdecken zu können. Durch die entsprechende Anordnung der Sensoren **66**, welche mit einer entsprechenden Auswerte- und Bewertungssoftware verbunden werden können, lässt sich erkennen, wie groß der Schaden ist und somit bestimmen, welche Teile ausgebaut oder repariert werden müssen. Die Schadensmeldung kann als Anzeige auf dem Bordcomputer erscheinen und/oder mittels eines Diagnosegeräts in der Werkstatt ausgelesen werden.

[0043] Alternativ hierzu kann die komplette Karosserie-Schadenserkennung als zentrales Gerät in der Werkstatt ausgebildet sein, mittels welchem durch beispielsweise Computertomographie (CT) die gesamte Karosserie geprüft werden kann. Darüber hinaus sind kleinere Geräte nach dieser Art denkbar, um eine lokale Prüfung vorzunehmen. Hierbei ist insbesondere ein kleines Computertomographiegerät oder ein kleines Ultraschall-Gerät denkbar.

[0044] Als Basismaterial für die Reparatur können Karosseriebauteile, die aus thermoplastischem FVK bestehen und in der Produktion des Halbzeugs als Ausschuss ausgesondert oder nach Einbau in das

Kraftfahrzeug beispielsweise in einem Unfall beschädigt wurden, der Wiederverwendung zugeführt werden. Hierbei wird das fertige Halbzeug aufgeschmolzen, wobei der Kunststoff, vorzugsweise das Polyamid herausgelöst wird. Die übrig gebliebenen Fasermatten können dem Herstellungsprozess zugeleitet werden. Gegebenenfalls kann das herausgelöste Polyamid ebenfalls weiterverwendet und eventuell aufbereitet in den Herstellungsprozess eingeschleust werden. Alternativ kann der FVK geschreddert und als kurzfasriger FVK dem Spritzguss im Herstellungsprozess als Verstärkung zugeführt werden.

Patentansprüche

1. Karosserie eines Personenkraftwagens, welche eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Karosseriebauteilen (**10–14**) umfasst, welche zumindest teilweise mit einem Kunststoff (**24**) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Karosserie eine Mehrzahl von vorbestimmten Reparaturtrennstellen (**28–34**) vorgesehen sind, an welchen ein entsprechend unfallbedingt deformierter Karosserieteil (**38–46**) von der übrigen Karosserie trennbar ist.
2. Karosserie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein thermoplastischer Kunststoff (**24**) vorgesehen ist.
3. Karosserie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Reparaturkarosserieteil (**38'–46'**) vorgesehen ist, welches mit der übrigen Karosserie im Bereich der abgetrennten Reparaturtrennstellen (**28–34**) eine jeweilige Überlappung (**48**) aufweist.
4. Karosserie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Karosserie jeweilige Anschlussstellen (**70**) für Leitungssätze (**68**) oder dgl. aufweist, welche im Bereich einer Reparaturtrennstelle (**28–34**) und/oder im Bereich eines Anschlussbauteils vorgesehen sind.
5. Karosserie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Karosserie ein Schadenserkennungssystem aufweist.
6. Verfahren zum Reparatur einer Karosserie eines Personenkraftwagens, bei welchem eine Mehrzahl von Karosseriebauteilen (**10–14**) miteinander verbunden werden, welche zumindest teilweise mit einem Kunststoff (**24**) versehen werden, dadurch gekennzeichnet, dass an der Karosserie eine Mehrzahl von vorbestimmten Reparaturtrennstellen (**28–34**) vorgesehen werden, an welchen ein entsprechend unfallbedingt deformierter Karosserieteil (**38–46**) von der übrigen Karosserie trennbar ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein thermoplastischer Kunststoff (24) vorgesehen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Reparaturkarosserieteil (38'-46') vorgesehen wird, welches mit der übrigen Karosserie im Bereich der abgetrennten Reparaturtrennstellen (28-34) eine jeweilige Überlappung (46) aufweist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich einer Deformationsstelle (52) ein zusätzliches Karosserieteil (54) an die Karosserie angefügt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich einer Deformationsstelle (52) eine Heißumformung, insbesondere eine Heißluftumformung, des thermoplastischen Kunststoffs (24) der Karosserie vorgenommen wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

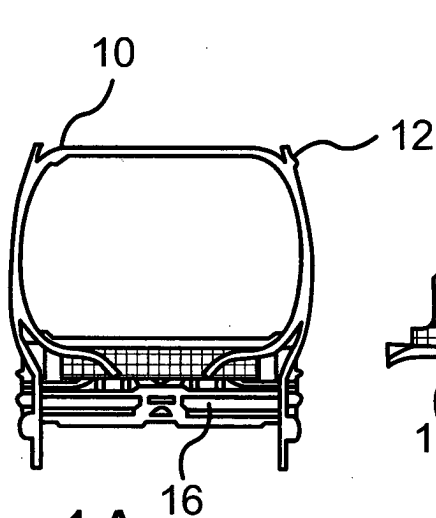


Fig. 1A

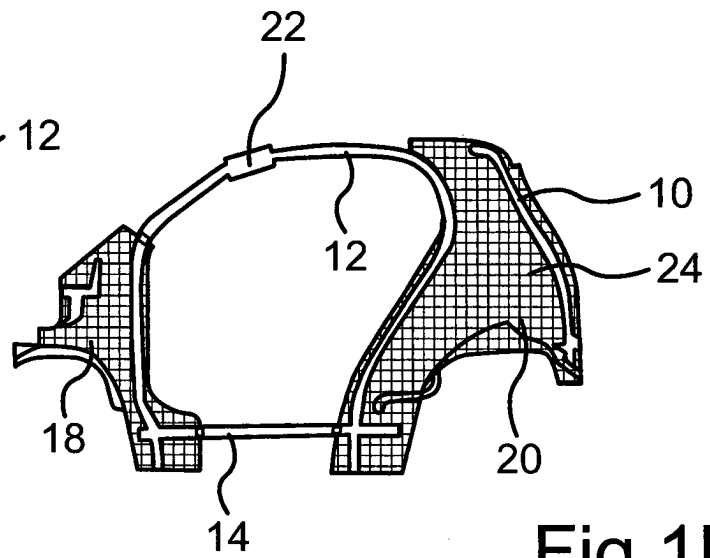


Fig. 1B

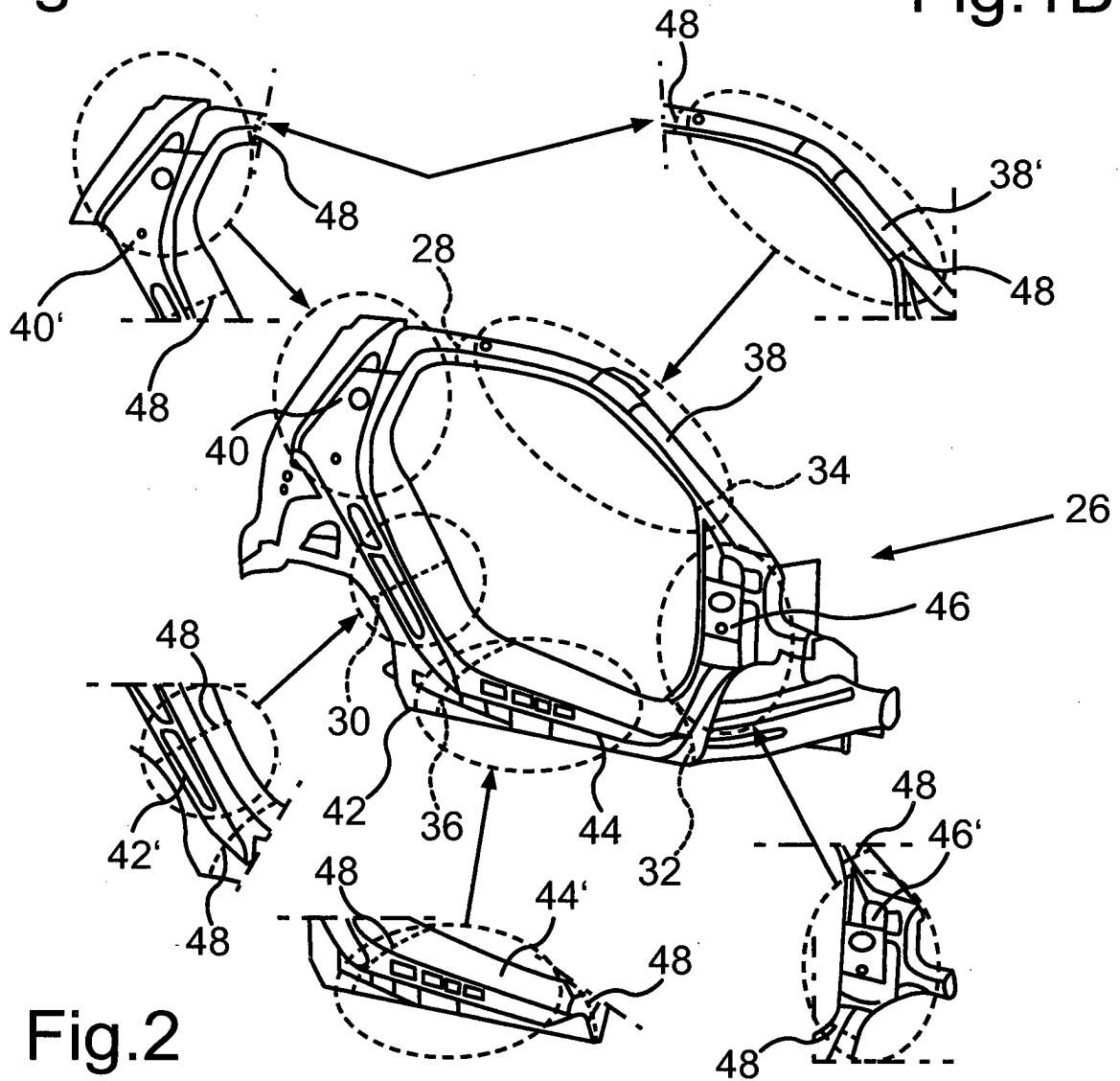


Fig. 2

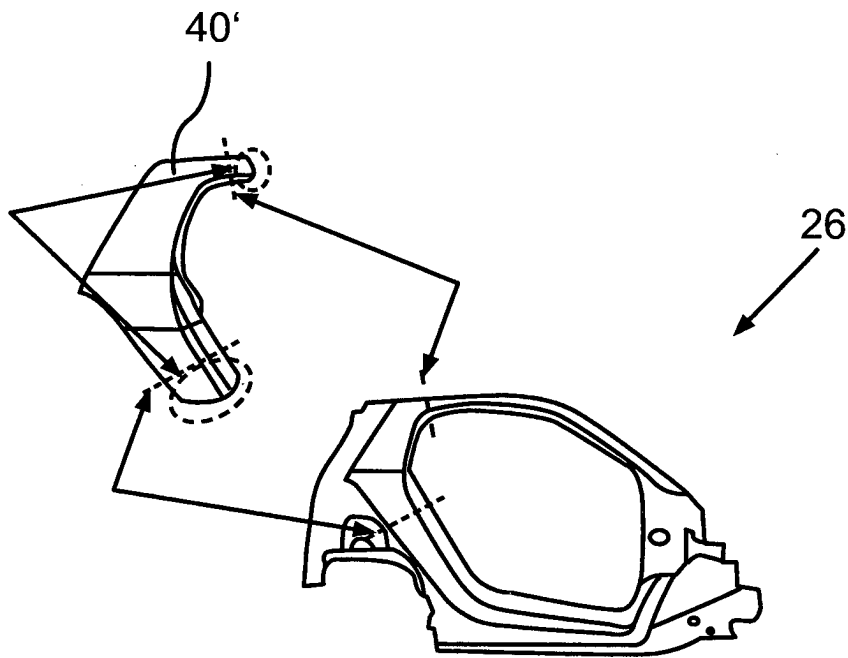


Fig. 3

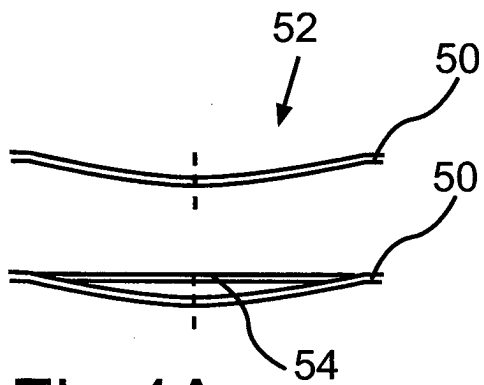


Fig. 4A

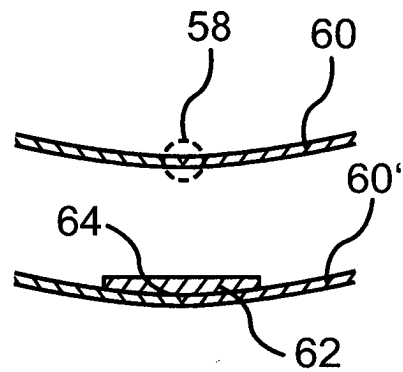


Fig. 4C

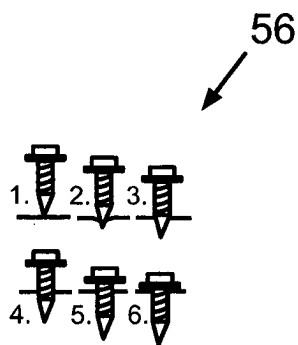


Fig. 4B

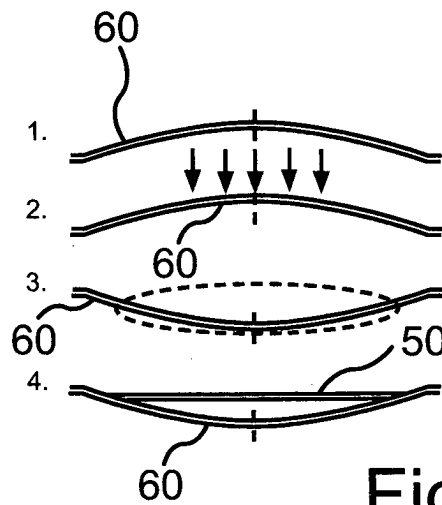


Fig. 4D

