



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 03 514 T2 2004.09.23**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 265 779 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 03 514.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/06732**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 913 256.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/068437**

(86) PCT-Anmeldetag: **01.03.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **20.09.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.12.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **26.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.09.2004**

(51) Int Cl.7: **B62D 29/00**
B62D 25/16

(30) Unionspriorität:
524960 14.03.2000 US

(73) Patentinhaber:
L & L Products Inc., Romeo, Mich., US

(74) Vertreter:
SCHUMACHER & WILLSAU,
Patentanwaltssozietät, 80335 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(72) Erfinder:
BARZ, J., William, Shelby Township, US

(54) Bezeichnung: **VERSTÄRKTES BAUTEIL FÜR RADKASTEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf ein Strukturverstärkungsbauteil, das zur Erhöhung der Steifigkeit und Festigkeit einer Rahmenkonstruktion geeignet ist, wie etwa ein Kraftfahrzeugrahmen. Die US 5,755,486 A offenbart ein Strukturverstärkungsbauteil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Verstärkungsbauteil, das den Rahmen unter Verwendung eines wärmeaktivierten Strukturschaums verstärkt, und auf Träger, wobei die Zusammensetzung der Träger und des aktivierten Schaums die strukturelle Steifigkeit und Festigkeit des Rahmens erhöhen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Über viele Jahre hinweg war die Automobilindustrie darum bemüht, Rahmenverstärkungsbauteile zu konstruieren, die zum Gewicht des Kraftfahrzeugs keinen signifikanten Beitrag leisten. Die US-Patente 4,901,500 und 4,751,249 beschreiben weitere Verstärkungsrichtungen des Standes der Technik. Während die oben erwähnten Vorrichtungen des Standes der Technik unter manchen Umständen vorteilhaft sein können, wird eine einfache und kostengünstige Struktur benötigt, die es erlaubt, das Verstärkungsbauteil an eine Vielzahl von Strukturen mit verschiedenen geometrischen Gestaltungen zu koppeln.

Zusammenfassung der Erfindung

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Strukturverstärkungsbauteil, das zur Verstärkung eines Radschachtabschnitts eines Kraftfahrzeugrahmens konstruiert ist. Das Verstärkungsbauteil enthält einen Polymerträger, der für Spritzgussverfahren geeignet ist bzw. andere gussfähige Materialien wie etwa Polymere, Metalle oder Keramiken sowie ein lastverteilendes Mittel, das auf dem Träger angeordnet ist. Bei einer Ausführungsform stützt der Träger einen verstärkten Vorsprung und zwei verstärkte Öffnungen. Zusätzlich stützt der Träger einen sich nach außen erstreckenden Flansch. Der Flansch enthält einen verstärkten erhöhten Abschnitt mit einer Form, die der des Flansches ähnelt. Das auf dem Träger angeordnete lastverteilende Mittel ist ein Strukturschaum, und es ist vorzugsweise ein Harz auf Epoxidbasis. Das bevorzugte lastverteilende Mittel ist ein Strukturschaum mit der Bezeichnung L5206, L5207, L5208 oder L5209, der von L & L Products aus Romeo, Michigan im Handel erhältlich ist.

[0004] Während eines Kraftfahrzeugmontageprozesses wird das Verstärkungsbauteil so an dem Kraftfahrzeugrahmen positioniert, dass der nicht ausgehärtete Strukturschaum an dem Radschachtab-

schnitt angeordnet ist. Sobald der Schaum ausgehärtet ist, haftet das Verstärkungsbauteil am Rahmen und verteilt jegliche Lasten, die den Radschachtabschnitt des Kraftfahrzeugrahmens beeinflussen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0005] Die Eigenschaften und erfinderischen Aspekte der vorliegenden Erfindung werden beim Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung, der Ansprüche und der Zeichnungen deutlicher werden. Im Folgenden wird eine kurze Beschreibung der Zeichnungen gegeben:

[0006] **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Vorderansicht eines Strukturverstärkungsbauteils.

[0007] **Fig. 2** zeigt eine Vorderansicht des in **Fig. 1** gezeigten Strukturverstärkungsbauteils.

[0008] **Fig. 3** zeigt eine Rückansicht des in **Fig. 1** gezeigten Strukturverstärkungsbauteils.

[0009] **Fig. 4** zeigt die Draufsicht des in **Fig. 1** gezeigten Strukturverstärkungsbauteils.

[0010] **Fig. 5** zeigt eine Montageansicht des in den Radschachtabschnitt eines Kraftfahrzeugrahmens eingebauten Strukturverstärkungsbauteils der **Fig. 1**.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0011] **Fig. 1** zeigt ein Strukturverstärkungsbauteil **10**, das gemäß der Lehre dieser Erfindung gebildet ist. Das Verstärkungsbauteil **10** enthält einen Träger **12** und ein lastverteilendes Mittel **14**, das von dem Träger **12** gehalten wird.

[0012] Der Träger **12** kann aus einem Polymermaterial gebildet sein, wobei ein bevorzugtes Polymermaterial Nylon wäre, aber er kann ebenso aus einem metallischen oder keramischen Material bestehen. Besonders bevorzugt ist das Nylonmaterial ein Nylon, das zu 33% mit Glas gefüllt ist ("glass filled nylon", glasfaserverstärktes Nylon). Es ist jedoch bekannt, dass andere Materialien mit ähnlichen Eigenschaften verwendet werden können.

[0013] Ein Vorteil des aus einem formbaren Material gefertigten Trägers **12** liegt in der Fähigkeit, den Träger **12** in einer Vielzahl von Gestaltungen zu formen. Insbesondere kann der Träger **12** aus einer Formmasse gefertigt werden, die nahezu die gleiche Gestaltung wie der Rahmenabschnitt aufweist, an den das Verstärkungsbauteil **10** gekoppelt wird. Dies erleichtert den Zusammenbau des Verstärkungsbauteils **10** mit dem Kraftfahrzeugrahmen, ohne dass mechanische Halteelemente oder Schweißen nötig wären.

[0014] Der Träger **12** ist eine vierseitige Struktur mit einer viereckigen Gestaltung, und er enthält eine vordere Oberfläche **16**, eine gegenüberliegende rückwärtige Oberfläche **18** sowie gegenüberliegende seitliche Oberflächen **20**. Es ist bekannt, dass andere geeignete geometrische Gestaltungen verwendet werden können, um den Träger **12** zu bilden. Bei-

spielsweise kann der Träger **12** eine rechteckige, kreisförmige oder eine Vielzahl komplexer geometrischer Gestaltungen aufweisen. Die spezielle, für den Träger **12** gewählte Gestaltung kann sich in Abhängigkeit von der Gestaltung des Bereichs, der verstärkt werden soll, verändern.

[0015] Bei der offenbarten Ausführungsform ist die vordere Oberfläche **16** von den gegenüberliegenden Seiten **20** und der rückwärtigen Oberfläche **18** umgeben, wobei die rückwärtige Oberfläche **18** von einem zweiten Gitternetz **31** verstärkt wird (in **Fig. 1** nicht abgebildet). Die vordere Oberfläche **16** trägt einen erhöhten kreisförmigen Vorsprung **28**, der ebenso von einem Gitternetz **26** verstärkt wird. Es ist vorgesehen, dass das Gitternetz **26** aus einer matrixartigen Bauweise besteht, die nahezu den gleichen Grad an Verstärkung wie eine massive Struktur bietet. Benachbart zum Vorsprung **28** trägt der untere Abschnitt **23** der vorderen Oberfläche **16** eine dritte Gitterstruktur, und er wird durch sie verstärkt. Die vordere Oberfläche **16** enthält des Weiteren ein Paar verstärkter Öffnungen **32** sowie einen angeformten Flansch **22**. Der Flansch **22** ragt von einem Endabschnitt der vorderen Oberfläche **16** nach außen entlang einem Radius **17**, der an einem den gegenüberliegenden Seiten **20** benachbarten Bereich ausgebildet ist.

[0016] Der Flansch **22** trägt einen nach außen gerichteten Überstand **34**. Der Flansch **22** beinhaltet weiterhin einen oberen Abschnitt **40**, der sich auf einen schmaleren Streifen **42** verjüngt, der vom äußeren Umfang des Flansches **22** nach außen ragt und sich entlang desselben erstreckt. Der nach außen gerichtete Überstand **34** trägt einen vierten Gitterabschnitt **36** mit einer Gestaltung, die der des nach außen gerichteten Überstandes **34** nahezu gleicht.

[0017] Die strukturelle Steifigkeit und Festigkeit des Trägers **12** wird durch das Anbringen des lastverteilenden Mittels **14** an ausgewählte Oberflächen des Trägerbauteils **12** erhöht. Bei der bevorzugten Ausführungsform wird das lastverteilende Mittel **14** aus einem Strukturschaum gebildet, der an der vorderen Oberfläche **16** angebracht ist. Der Strukturschaum **14** erhöht die Festigkeit und die strukturelle Steifigkeit des Trägers **12**, ohne signifikant zum Gesamtgewicht des Trägers **12** beizutragen. Typischerweise wird der Strukturschaum **14** am Träger **12** in Bereichen angebracht, die Rahmenbereichen entsprechen, in denen eine Verstärkung gewünscht ist, wie etwa ein Mittel, das kontinuierlich Last überträgt oder etwa eine oberflächenverbindende Anwendung. In der abgebildeten Ausführungsform wird der Strukturschaum **14** auf der oberen Oberfläche **20** und der Seitenwand **18** angebracht.

[0018] Vorzugsweise wird der Strukturschaum **14** wärmeaktiviert und unter Einwirkung von Wärme expandiert, typischerweise in einer schäumenden Reaktion. Im Allgemeinen wird der Strukturschaum **14** am Träger **12** in einem festen oder halbfesten Zustand angebracht. Der Strukturschaum **14** kann auf dem äußeren Umfang des Trägers **12** in einem flüs-

sigen Zustand unter Verwendung üblicher bekannter Einspritztechniken angebracht werden, wobei der Strukturschaum **14** auf eine Temperatur erwärmt wird, die es dem Strukturschaum **14** erlaubt, etwas zu fließen. Nach Abkühlung härtet der Strukturschaum **14** und haftet an der äußeren Oberfläche des Trägers **12**, entweder über eine separate Klebeschicht (nicht abgebildet) oder mittels Klebeeigenschaften der Formulierung des Strukturschaums **14** selbst. Alternativ kann der Strukturschaum **14** auf den Träger **12** als vorgeformte Pellets angebracht werden, die etwas erhitzt werden, um es den Pellets zu ermöglichen, an der äußeren Oberfläche des Trägers **12** zu haften. In diesem Stadium wird der Strukturschaum **14** lediglich so weit erwärmt, dass ein geringfügiges Fließen des Strukturschaums **14** bewirkt wird, aber nicht soweit, dass eine Expansion des Strukturschaums **14** bewirkt wird. Es sei bemerkt, dass andere expandierbare Materialien verwendet werden können, wie etwa, ohne darauf beschränkt zu sein, eine verkapselte Mischung aus Materialien, die expandieren, wenn sie durch Temperatur, Druck oder durch chemische oder andere Umgebungsbedingungen aktiviert werden.

[0019] Vorzugsweise besteht der Strukturschaum **14** aus einem Material auf Epoxidbasis, kann aber auch andere Polymere beinhalten wie etwa Ethylen-copolymere oder Terpolymere. Ein Copolymer bzw. Terpolymer setzt sich aus zwei oder drei verschiedene Monomeren zusammen, das heißt, aus kleinen Molekülen mit hoher chemischer Reaktivität, die die Fähigkeit besitzen, sich mit ähnlichen Molekülen zu verbinden.

[0020] Eine Anzahl von strukturverstärkenden Schäumen auf Epoxidbasis ist im Stand der Technik bekannt, wobei diese ebenfalls benutzt werden können, um den Strukturschaum **14** herzustellen. Ein typischer Strukturschaum enthält ein Polymerbasismaterial, wie etwa ein Epoxidharz oder ein Polymer auf Ethylenbasis, welches, wenn es mit geeigneten Bestandteilen vermischt wird (typischerweise einem Treibmittel und einem Härter), expandiert und in einer zuverlässigen und vorhersagbaren Weise auf die Anwendung von Wärme oder das Auftreten einer spezifischen Umgebungsbedingung hin aushärtet. Das sich ergebende Material besitzt eine Dichte, die ausreichend ist, um einem getragenen Gegenstand die gewünschte Festigkeit zu verleihen. Betrachtet man ein thermisch aktiviertes Material von einem chemischen Standpunkt, wird der Strukturschaum **14** normalerweise anfänglich vor dem Aushärten als ein thermoplastisches Material verarbeitet. Nach dem Aushärten wird der Strukturschaum **14** normalerweise zu einem thermisch ausgehärteten Material.

[0021] Ein Beispiel einer bevorzugten Formulierung des Strukturschaums **14** ist ein Material auf Epoxidbasis, das ein Ethylencopolymer bzw. Terpolymer und ein Alphaolefin enthält, das von L & L Products in Romeo, Michigan unter den Bezeichnungen L5206, L5207, L5208 und L5209 im Handel erhältlich ist. Ein Vorteil der bevorzugten Strukturschaummaterien

14 gegenüber Materialien gemäß dem Stand der Technik liegt darin, dass die bevorzugten Materialien auf verschiedenen Weisen verarbeitet werden können. Die bevorzugten Materialien können durch Spritzguß, Extrusion oder mit einem Mini-Applikator-extruder verarbeitet werden. Dies ermöglicht die Formulierung und Herstellung von Bauteilkonstruktionen, die die Möglichkeiten der meisten Materialien gemäß dem Stand der Technik übertreffen.

[0022] Während die bevorzugten Materialien zur Herstellung des Strukturschaums **14** offengelegt wurden, kann der Strukturschaum **14** auch aus anderen Materialien gebildet werden, vorausgesetzt, dass das gewählte Material wärmeaktiviert bzw. auf andere Art und Weise durch eine Umgebungsbedingung (zum Beispiel Feuchtigkeit, Druck oder ähnliches) aktiviert werden kann und in einer vorhersagbaren und zuverlässigen Weise unter den für die ausgewählte Anwendung geeigneten Bedingungen expandiert. Einige andere möglichen Materialien enthalten, ohne darauf beschränkt zu sein, Polyolefinmaterialien, Copolymere und Terpolymere mit zumindest einem Monomertyp als Alphaolefin, Phenol-/Formaldehyd-Materialien, Phenoxy-Materialien sowie Polyurethan-Materialien mit hohen Glasübergangstemperaturen. Siehe auch die US-Patente 5,766,719, 5,755,486, 5,575,526 sowie 5,932,680. Generell enthalten die gewünschten Eigenschaften des Strukturschaums **14** eine hohe Steifigkeit, eine hohe Festigkeit, eine hohe Glasübergangstemperatur (typischerweise größer als 70°C) sowie eine gute Korrosionsbeständigkeit.

[0023] In Anwendungen, in denen ein wärmeaktiviertes, thermisch expandierendes Material verwendet wird, besteht eine wichtige Überlegung in Bezug auf die Auswahl und die Formulierung des Materials einschließlich des Strukturschaums **14** darin, bei welcher Temperatur eine Materialreaktion bzw. – expansion und eine mögliche Aushärtung stattfinden. Beispielsweise ist es in vielen Anwendungen unerwünscht, dass das Material bei Raumtemperatur beziehungsweise bei den in einer Produktionslinie vorherrschenden Umgebungstemperaturen reaktiv ist. Noch typischer wird der Strukturschaum **14** bei höheren Verarbeitungstemperaturen aktiv, wie etwa solchen, die in einem Kraftfahrzeugmontagewerk angetroffen werden, wenn der Schaum **14** zusammen mit den Kraftfahrzeugkomponenten bei erhöhten Temperaturen bzw. bei erhöhten angewendeten Energiezuständen verarbeitet wird. Während die in einem Kraftfahrzeugmontagevorgang angetroffenen Temperaturen im Bereich zwischen 148,89°C bis 204,44°C (330°F bis 400°F) liegen können, bewegen sich Anwendungen in Lackier- und Karosseriewerken üblicherweise bei 93,33°C (200°F) oder etwas darüber. Generell weisen expandierbare Schäume gemäß dem Stand der Technik einen Expansionsbereich auf, der von ungefähr 0 bis über 1000% reicht. Der Grad der Expansion des Strukturschaums **14** kann bis auf 1500 oder mehr erhöht werden. Eine höhere Expan-

sion jedoch führt typischerweise zu einer Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften.

[0024] Das Verstärkungsbauteil **10** kann in zahlreichen Anwendungen eingesetzt werden, wo eine strukturelle Verstärkung erwünscht ist. Insbesondere findet das Verstärkungsbauteil **10** unter solchen Umständen spezielle Anwendung, wo das Gesamtgewicht der zu verstärkenden Struktur eine kritische Größe darstellt. Beispielsweise kann das Verstärkungsbauteil **10** zur Verstärkung der Rahmen von Kraftfahrzeugen, Flugzeugen, Booten, Gebäudestrukturen oder anderen ähnlichen Objekten verwendet werden.

[0025] Fig. 5 veranschaulicht das in einen Radschachtabschnitt **44** eines Kraftfahrzeugrahmens **46** eingebaute Verstärkungsbauteil **10**. Wie man anhand der Figur erkennt, passt das Verstärkungsbauteil **10** an den Radschachtabschnitt **44**, so dass das lastverteilende Mittel **14** mit dem Rahmen **46** in Kontakt steht. Das lastverteilende Mittel **14** wird dann im Ablauf des Kraftfahrzeugmontageprozesses ausgehärtet.

[0026] Sobald das lastverteilende Mittel **14** ausgehärtet ist, expandiert der Strukturschaum **14** entlang der vorderen Oberfläche **16** und füllt die den kreisförmigen Vorsprung **28** umgebende Lücke **46**. Wird er neben einer zu verstärkenden Struktur angeordnet, das heißt, neben dem Radschacht **44**, fungiert der ausgehärtete Strukturschaum als Klebstoff und haftet so das Verstärkungsbauteil **10** an das zu verstärkende Element.

[0027] Der Strukturschaum **14** wird völlig ausgehärtet, indem das Verstärkungsbauteil **10** Temperaturen ausgesetzt wird, die in Bereichen liegen, wie sie von einem Farbafen des Typs erzeugt werden, der zum Aushärten von Kraftfahrzeugkarosseriefarbe oder -grundierung verwendet wird. Es ist erkennbar, dass Farbafen bekanntermaßen eine Minimaltemperatur von 93,33°C (200°F) oder höher erreichen. Daher ist erkennbar, dass der Strukturschaum **14** dadurch ausgehärtet werden kann, dass man einfach das Verstärkungsbauteil **10** auf eine Temperatur von 93,33°C (200°F) oder höher erwärmt.

[0028] Das Aushärten des Strukturschaums **14** erhöht die strukturelle Festigkeit und Steifigkeit des Trägers **12**. Im Ergebnis ist die Gesamtstrukturfestigkeit und -steifigkeit des Verstärkungsbauteils **10** erhöht.

[0029] Es wurde die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung offenbart. Ein Fachmann mit durchschnittlichen Fähigkeiten würde jedoch erkennen, dass bestimmte Modifikationen mit der Lehre dieser Erfindung einhergehen. Deshalb sollten die nachstehenden Ansprüche studiert werden, um den wahren Umfang und Inhalt der Erfindung zu bestimmen.

Patentansprüche

1. Strukturverstärkungsbauteil (**10**) zur Verstär-

kung eines Rahmenaufbaus, das einen Träger (12) umfasst, der dazu geeignet ist, in den Rahmen (46) zu passen, wobei der Träger (12) eine vordere Oberfläche (16) und eine rückwärtige Oberfläche (18) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass es des weiteren ein von dem Träger (12) getragenes lastverteilendes Mittel (14) auf zumindest der vorderen Oberfläche (16) zur Kontaktierung und Haftung am Rahmen (46) umfasst.

2. Strukturverstärkungsbauteil nach Anspruch 1, wobei der Träger (12) einen verstärkten Vorsprung (28) auf der vorderen Oberfläche (16) umfasst.

3. Strukturverstärkungsbauteil nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Träger (12) einen sich nach außen erstreckenden Flansch (22) trägt.

4. Strukturverstärkungsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger (12) ein Polymermaterial mit formbaren Eigenschaften umfasst.

5. Strukturverstärkungsbauteil gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger (12) Nylon beinhaltet.

6. Strukturverstärkungsbauteil gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das lastverteilende Mittel (14) ein Strukturschaum ist.

7. Strukturverstärkungsbauteil gemäß Anspruch 6, wobei der Strukturschaum aus einem Polymermaterial mit Härtereigenschaften gebildet ist.

8. Strukturverstärkungsbauteil gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei der Strukturschaum aus einem Harz auf Epoxidbasis gebildet ist.

9. Strukturverstärkungsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das lastverteilende Mittel (14) ein Strukturschaum ist, der von der vorderen Oberfläche (16) des Trägers (12) getragen ist.

10. Strukturverstärkungsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die vordere Oberfläche (16) von einer dritten Gitterstruktur getragen ist.

11. Strukturverstärkungsbauteil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Verstärkung eines Oberflächenabschnitts eines Fahrzeugrahmens (46), das Folgendes umfasst:
einen Träger (12) mit einer vorderen Oberfläche (16) mit einer Gestaltung, die im Wesentlichen einem Oberflächenabschnitt des Fahrzeugrahmens (46) entspricht, sowie einem Vorsprung (28) auf der vorderen Oberfläche (16), der zur Einführung in eine Öffnung im Oberflächenabschnitt des Fahrzeugrahmens (46) geeignet ist; und

ein lastverteilendes Mittel (14), das auf der vorderen Oberfläche des Trägers (12) angebracht ist und das so gestaltet ist, dass es den Oberflächenabschnitt des Fahrzeugrahmens (46) berührt, so dass eine Wärmeaktivierung ein Fließen des lastverteilenden Mittels auslöst und ein Kühlen das Lastverteilungsmittel aushärtet und den Träger an den Oberflächenabschnitt des Fahrzeugrahmens haftet.

12. Strukturbauteil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Verstärkung eines Rad-schachtes (44) eines Kraftfahrzeugrahmens (46).

13. Verstärkter Abschnitt eines Fahrzeugrahmens, der Folgendes umfasst:
eine Oberfläche des Abschnitts des Fahrzeugrahmens (46) mit einer Öffnung;
dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin umfasst:
einen geformten Kunststoffträger (12), der eine Kontaktwand mit einer Kontaktfläche (16) aufweist, die im Wesentlichen der Oberfläche des Abschnitts des Fahrzeugrahmens (46) entspricht, sowie einen Vorsprung (28), der zur Einführung in die Öffnung geeignet ist;
eine Gitterstruktur (26), die von der Kontaktfläche (16) absteht;
einen Strukturschaum (14) auf der Kontaktfläche (16), wobei der Strukturschaum (14) die Kontaktfläche (16) an die Oberfläche des Abschnitts des Fahrzeugrahmens (46) haftet, so dass der geformte Kunststoffträger (12) und die Gitterstruktur (26) an die Oberfläche des Abschnitts des Fahrzeugrahmens (46) gekoppelt sind.

14. Strukturverstärkender Abschnitt des Fahrzeugrahmens nach Anspruch 13, wobei die Kontaktfläche (16) im Allgemeinen eben ist.

15. Verfahren zur Verstärkung eines Rad-schachtabschnitts (44) eines Kraftfahrzeugrahmens (46), das folgende Schritte umfasst:
Vorsehen eines Strukturbauteils, das den Rad-schachtabschnitt (44) enthält;
Koppeln eines Verstärkungsbauteils (10) an den Rad-schachtabschnitt (44) des Strukturbauteils, wobei das Verstärkungsbauteil (10) einen Träger (12) und ein lastverteilendes Mittel (14) enthält, das mittels des Trägers (12) getragen wird; und
Aktivieren des lastverteilenden Mittels (14) durch Verändern einer vorgegebenen Umgebungsbedingung.

16. Verfahren nach Anspruch 15, in dem das Verstärkungsbauteil (10) ein Strukturverstärkungsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ist.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, in dem die Umgebungsbedingung die Temperatur ist.

18. Verfahren zur Verstärkung eines Oberflä-

chenabschnitts eines Fahrzeugrahmens (46), das folgende Schritte umfasst:

Versehen des Oberflächenabschnitts des Fahrzeugrahmens (46) mit einer Öffnung;

Einführen eines Vorsprungs (28) in die Öffnung, wobei sich der Vorsprung (28) auf einem geformten Kunststoffträger (12) befindet, der einen Strukturschaum (14) auf einer Kontaktfläche (16) desselben aufweist;

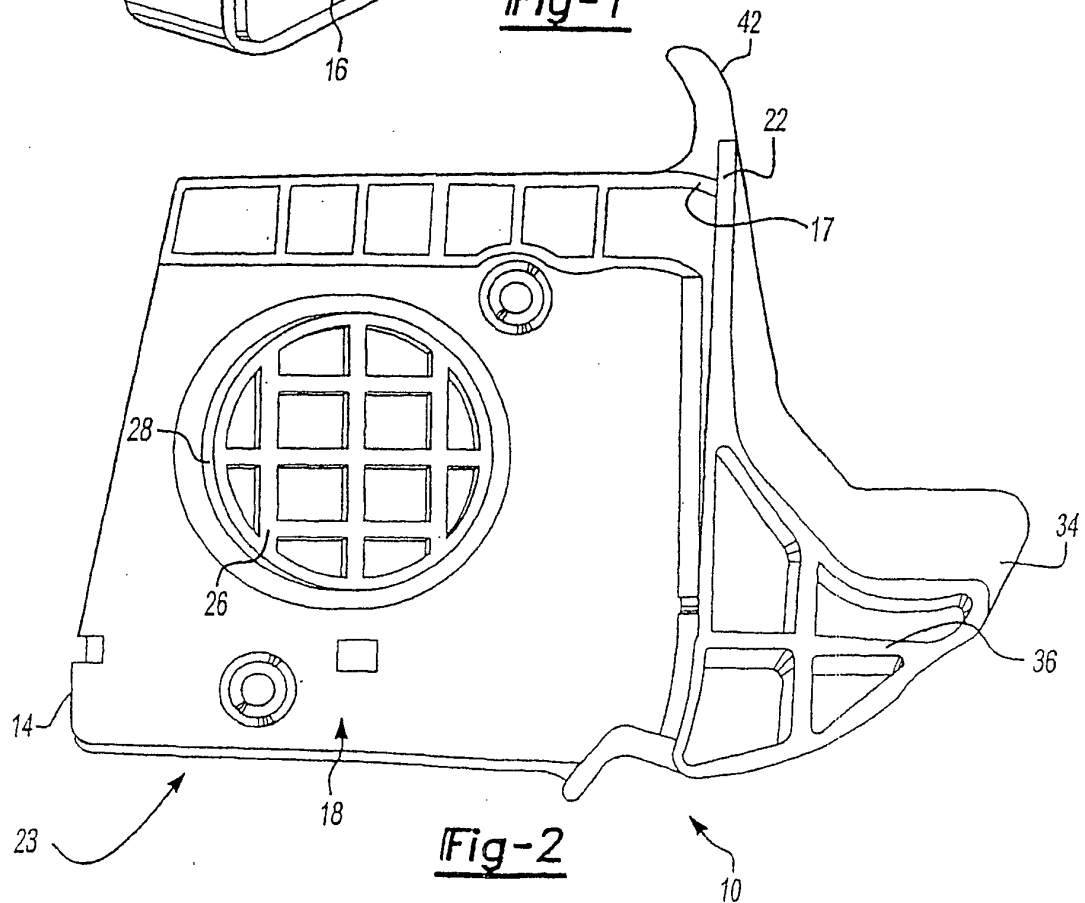
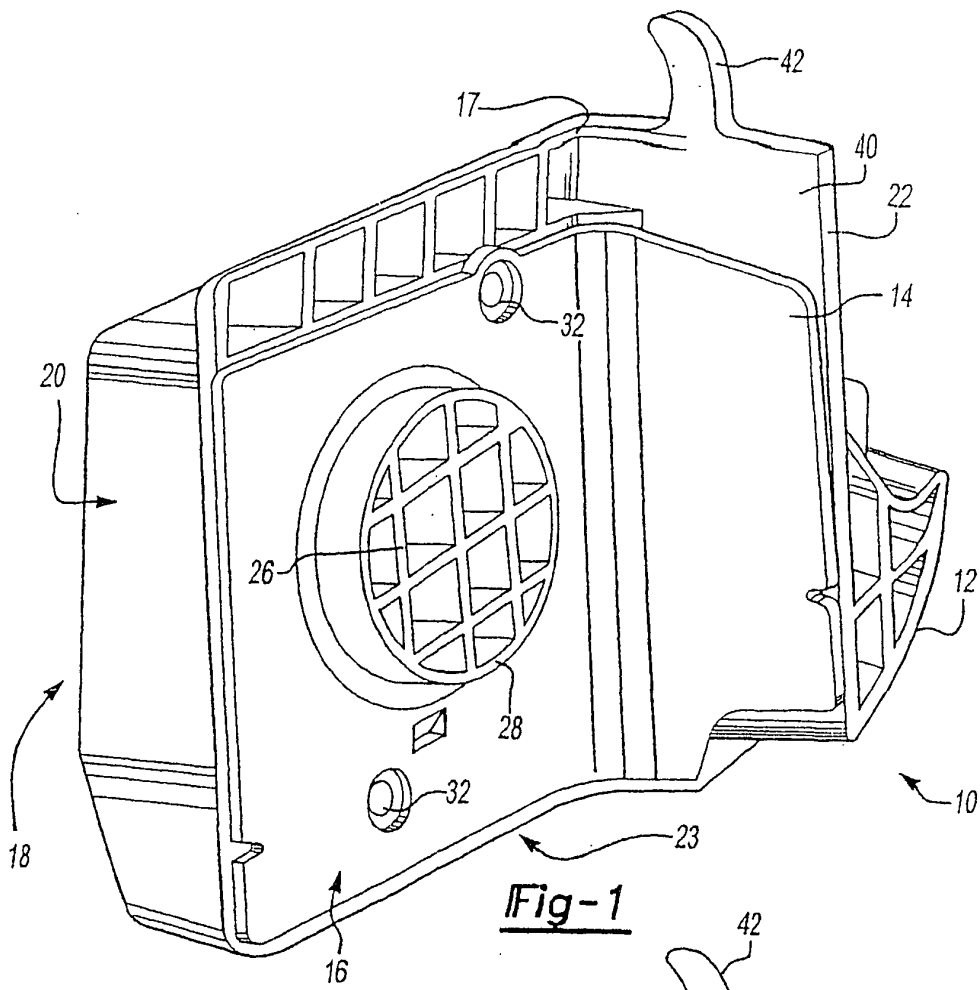
Auslösen eines Fließens und eines Schäumens des Strukturschaums (14) durch Erhöhen der Temperatur des Strukturschaums (14) von einer Umgebungstemperatur auf eine erhöhte Temperatur; und

Erniedrigen der Temperatur des Strukturschaums (14) von der erhöhten Temperatur, so dass der expandierte Strukturschaum (14) erstarrt und den geformten Kunststoffträger (12) an den Oberflächenabschnitt des Fahrzeugrahmens (46) haftet.

19. Verfahren nach Anspruch 18, in dem die Erhöhung der Temperatur des Strukturschaums (14) während des Fahrzeugherstellungsprozesses durchgeführt wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



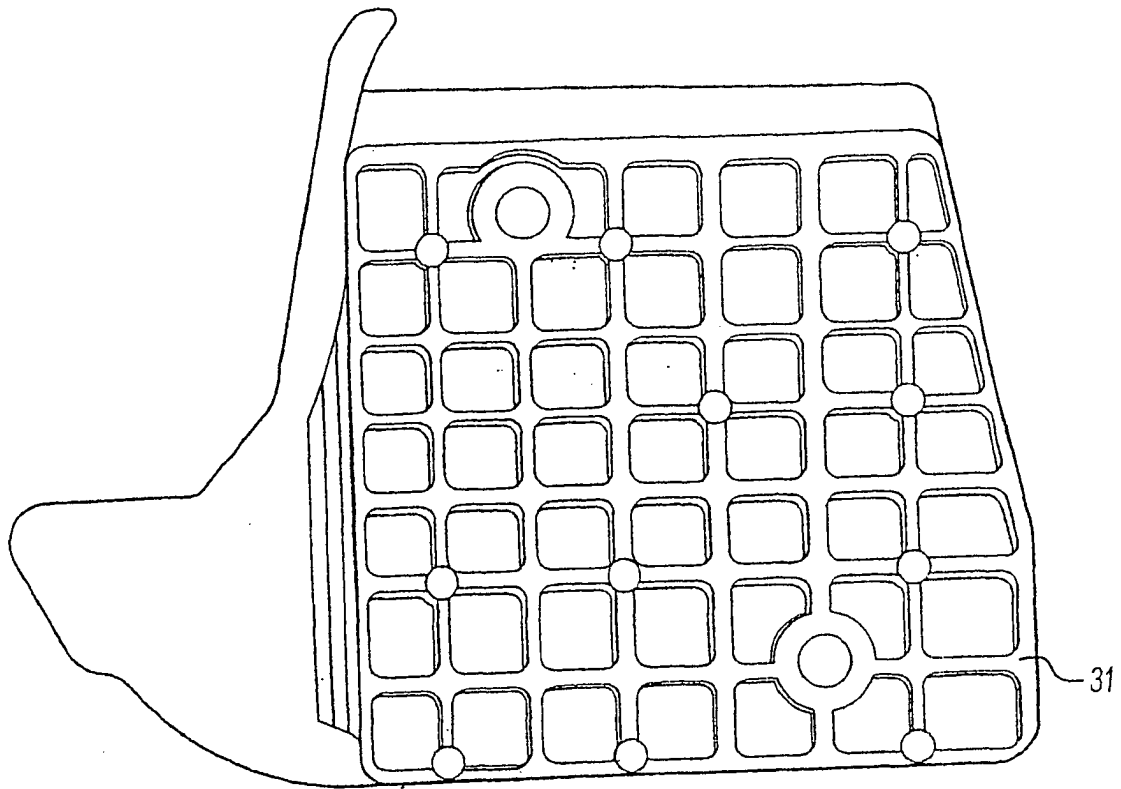


Fig-3

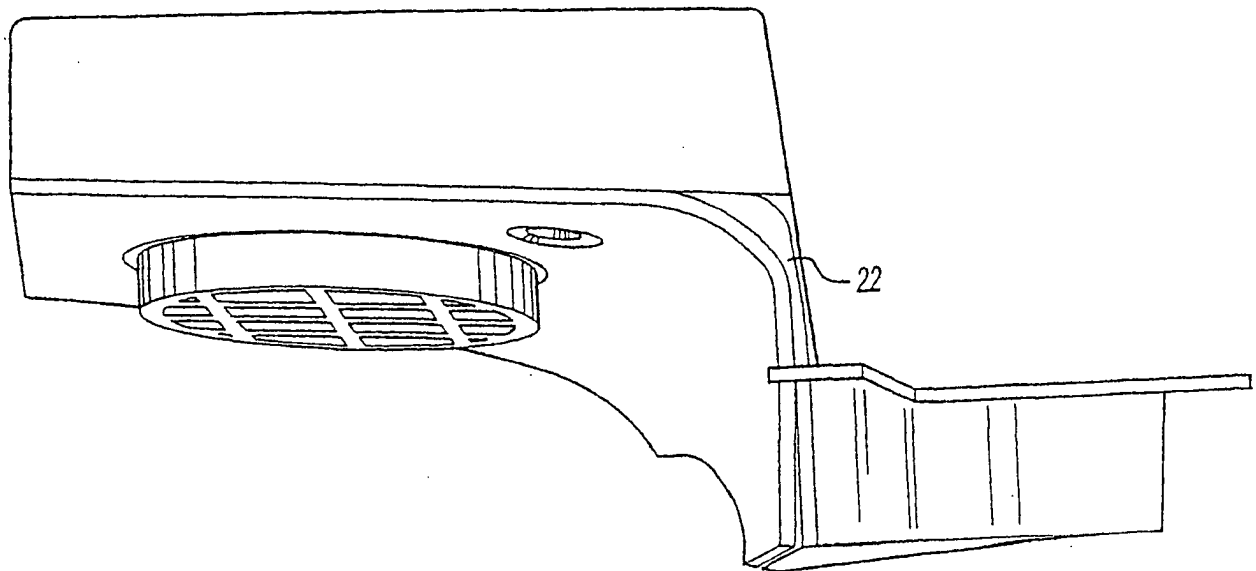


Fig-4

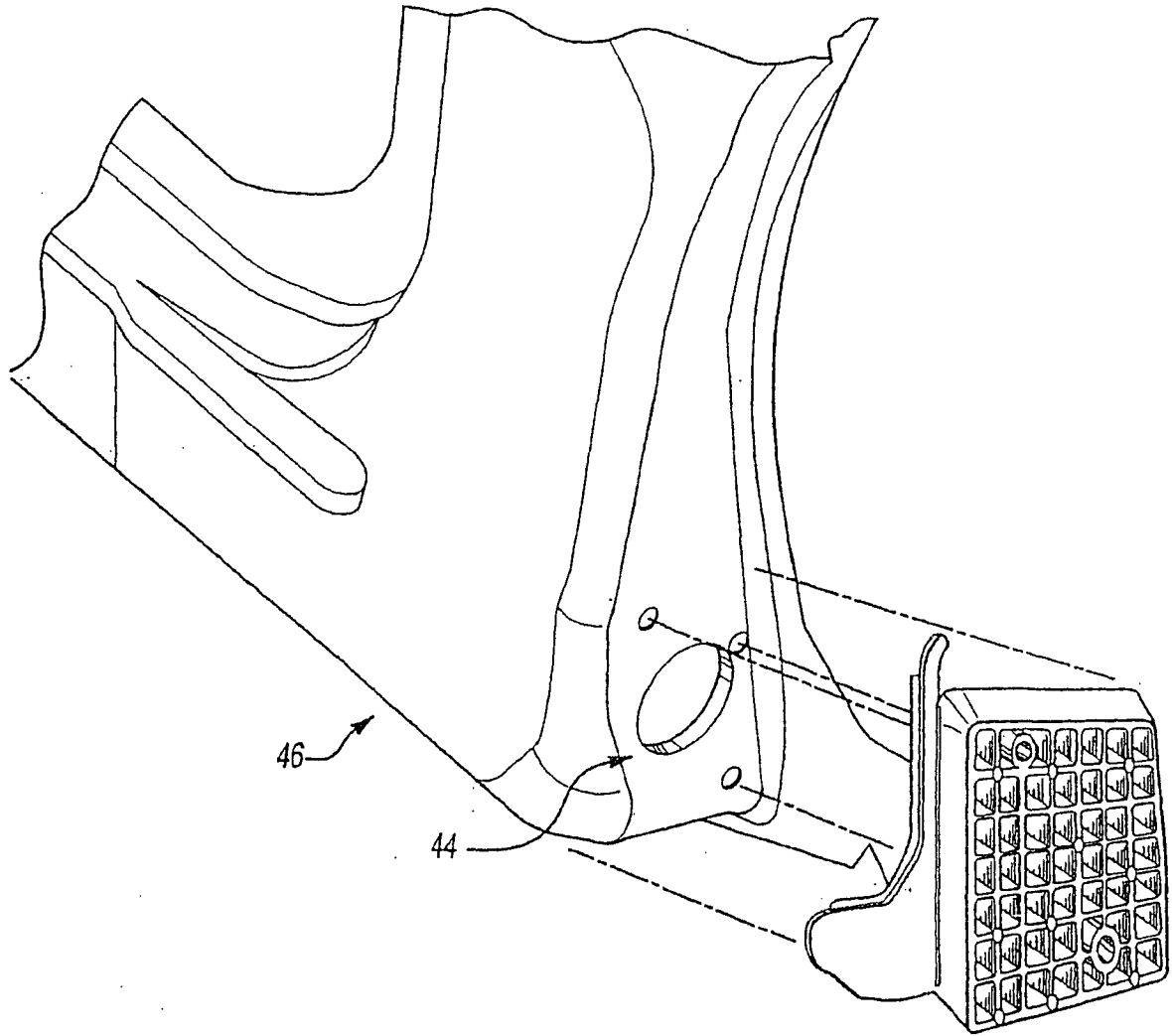


Fig-5