

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-508797

(P2005-508797A)

(43) 公表日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 2 D 21/15

F I

B 6 2 D 21/15

B

テーマコード (参考)

3 D 2 0 3

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2003-543876 (P2003-543876)  
 (86) (22) 出願日 平成14年11月14日 (2002.11.14)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年5月14日 (2004.5.14)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2002/012975  
 (87) 国際公開番号 W02003/042024  
 (87) 国際公開日 平成15年5月22日 (2003.5.22)  
 (31) 優先権主張番号 60/333, 273  
 (32) 優先日 平成13年11月14日 (2001.11.14)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 0130439.3  
 (32) 優先日 平成13年12月20日 (2001.12.20)  
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 504187250  
 エル アンド エル プロダクツ, イン  
 ク,  
 アメリカ合衆国, ミシガン州 4806  
 5, ロメオ, マクレーン ドライブ  
 159  
 (74) 代理人 100085545  
 弁理士 松井 光夫  
 (72) 発明者 レ ガール, エリック  
 フランス国, 67129 モルシェイム  
 セデックス, ダトレンヘイム, リュ  
 アンペール 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 所定の衝撃エネルギー吸収性を有する自動車用コンポジット構造部材

## (57) 【要約】

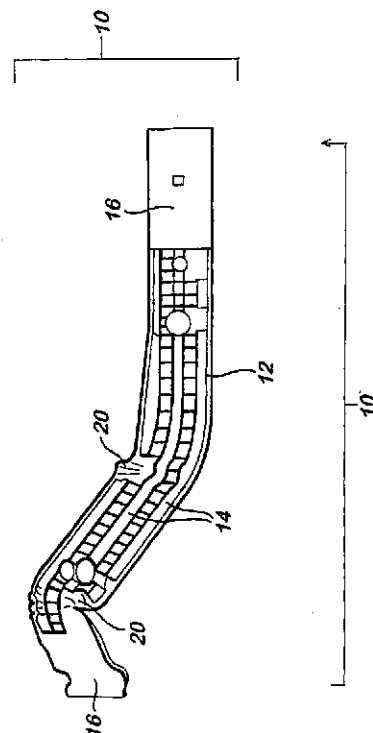
【課題】低コストで、強化された部分に顕著な強度及び堅固さを与える軽量の構造強化物を提供する。

【解決手段】外力から衝撃を受けた際の自動車車両の変形性を減じ及び防止するためのエネルギー制御強化システムであって、

a) 自動車フレームアセンブリ内に配置された空洞内に配置するように適合された、内側及び外側部分を有する少なくとも1つの部材、及び、前記部材の前記内側部分に沿って配置するように適合された少なくとも1つのトリガー、及び

b) 前記部材の少なくとも一部分の上側に配置される膨張可能な物質、を含むシステム。

Fig. 10



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外力から衝撃を受けた際の自動車車両の変形性を減じ及び防止するためのエネルギー制御強化システムであって、

a) 自動車フレームアセンブリ内に配置された空洞内に配置するように適合された、内側及び外側部分を有する少なくとも 1 つの部材、及び、前記部材の前記内側部分に沿って配置するように適合された少なくとも 1 つのトリガー、及び

b) 前記部材の少なくとも一部分の上側に配置される膨張可能な物質、を含むシステム。

## 【請求項 2】

前記部材が、外力からの衝撃エネルギーを方向付けするのに適した複数のトリガーを含むことを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

## 【請求項 3】

前記部材が、外力からの衝撃エネルギーを吸収するのに適した複数のトリガーを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のシステム。

## 【請求項 4】

前記自動車フレームアセンブリが、外力からの衝撃エネルギーを方向付けするのに適した複数のトリガーを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載のシステム。

## 【請求項 5】

前記自動車フレームアセンブリが、外力からの衝撃エネルギーを吸収するのに適した複数のトリガーを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載のシステム。

## 【請求項 6】

前記部材が、レール部材、フレーム部材、ドアアセンブリ、ロッカー、及びフレーム十字部材からなる群より選ばれる自動車車両部分を強化するために適合されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載のシステム。

## 【請求項 7】

前記部材が、車窓フレーム、車両トランクの蓋、リフトゲート、車両支柱アセンブリ及び車両ハッチからなる群より選ばれる自動車車両部分を強化するために適合されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載のシステム。

## 【請求項 8】

前記部材が、車両屋根システム、屋根垂木、屋根レール、及び屋根ヘッダーからなる群より選ばれる自動車車両部分を強化するために適合されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載のシステム。

## 【請求項 9】

前記部材が、フェンダーアセンブリ、バンパー、及びフロントエンド構造からなる群より選ばれる自動車車両部分の衝撃エネルギー変形を減じるように適合されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載のシステム。

## 【請求項 10】

前記部材が、押出されたアルミナ、アルミナ発泡物、低密度固体フィラー、マグネシウム合金、鋳型成形されたマグネシウム合金、マグネシウム発泡物、チタン合金、鋳型成形されたチタン合金、及びチタン発泡物からなる群より選ばれる物質を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項記載のシステム。

## 【請求項 11】

前記部材が、型打ちされ及び形成された冷圧延鋼、型打ちされ及び形成された高張力低合金鋼、ロール曲げ冷圧延鋼及びロール曲げ高張力低合金鋼からなる群より選ばれる物質を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項記載のシステム。

## 【請求項 12】

外部の負荷に応じて衝撃エネルギーの吸収及び分散を制御するシステムにおいて使用するための部材であって

a) 自動車車両の特定部分内に配置するのに適する第 1 部分；及び

10

20

30

40

50

b) 前記第 1 部分に隣接する第 2 部分であって、前記第 2 部分は膨張可能な物質を担うのに適合された表面を有し、該膨張可能な物質は前記負荷に応じて衝撃エネルギーを吸収し及び前記表面に亘って分散する、第 2 部分を含む部材。

【請求項 13】

前記第 1 部分又は第 2 部分のうちの 1 つに隣接する第 3 部分をさらに含み、前記第 3 部分は外力からの衝撃エネルギーを方向付けするのに適した複数のトリガーを有することを特徴とする請求項 12 記載の部材。

【請求項 14】

前記第 1 部分又は第 2 部分のうちの 1 つに隣接する第 3 部分をさらに含み、前記第 3 部分は、外力からの衝撃エネルギーを吸収するのに適した複数のトリガーを有することを特徴とする請求項 12 又は 13 記載の部材。

10

【請求項 15】

前記部材が、レール部材、フレーム部材、ドアアセンブリ、ロッカー、及びフレーム十字部材からなる群より選ばれる自動車車両部分を強化するために適合されていることを特徴とする請求項 12 ~ 14 のいずれか 1 項記載の部材。

【請求項 16】

前記部材が、車窓フレーム、車両トランクの蓋、リフトゲート、車両支柱アセンブリ及び車両ハッチからなる群より選ばれる自動車車両部分を強化するために適合されていることを特徴とする請求項 12 ~ 14 のいずれか 1 項記載の部材。

20

【請求項 17】

前記部材が、車両屋根システム、屋根垂木、屋根レール、及び屋根ヘッダーからなる群より選ばれる自動車車両部分を強化するために適合されていることを特徴とする請求項 12 ~ 14 のいずれか 1 項記載の部材。

【請求項 18】

前記部材が、フェンダーアセンブリ、バンパー、及びフロントエンド構造からなる群より選ばれる自動車車両部分の衝撃エネルギー変形を減じるように適合されていることを特徴とする請求項 12 ~ 14 のいずれか 1 項記載の部材。

【請求項 19】

前記部材が、押出されたアルミナ、アルミナ発泡物、低密度固体フィラー、マグネシウム合金、鋳型成形されたマグネシウム合金、マグネシウム発泡物、チタン合金、鋳型成形されたチタン合金、及びチタン発泡物からなる群より選ばれる物質を含むことを特徴とする請求項 12 ~ 18 のいずれか 1 項記載の部材。

30

【請求項 20】

前記部材が、型打ちされ及び形成された冷圧延鋼、型打ちされ及び形成された高張力低合金鋼、ロール曲げ冷圧延鋼及びロール曲げ高張力低合金鋼からなる群より選ばれる物質を含むことを特徴とする請求項 12 ~ 18 のいずれか 1 項記載の部材。

【請求項 21】

前記膨張可能な物質が、発泡可能特性を有するポリマー物質であることを特徴とする請求項 12 ~ 20 のいずれか 1 項記載の部材。

40

【請求項 22】

前記膨張可能な物質が、発泡可能特性を有するエポキシベースのポリマー物質であることを特徴とする請求項 12 ~ 21 のいずれか 1 項記載の部材。

【請求項 23】

前記膨張可能な物質が、熱により活性化されて膨張可能なポリマー物質であることを特徴とする請求項 12 ~ 22 のいずれか 1 項記載の部材。

【請求項 24】

前記膨張可能な物質が、概して指触粘着の無い膨張可能なプラスチック物質であることを特徴とする請求項 12 ~ 23 のいずれか 1 項記載の部材。

【請求項 25】

50

前記膨張可能な物質が、自動車車両の塗装工程における温度で活性化可能である膨張可能なプラスチック物質であることを特徴とする請求項 12 ~ 23 のいずれか 1 項記載の部材。

【請求項 26】

衝撃変形を減じるシステムであって、

- a) 自動車車両の構造部材としての使用に適したフレームレールであって、前記フレームレールは露出した表面部を有する、フレームレール、
  - b) 前記フレームレールの前記露出した表面部に据付られて係合された、少なくとも 1 つの部材；及び
  - c) 前記部材の少なくとも一部分上に配置された、衝撃エネルギーを制御するための膨張可能な物質、
- を含むことを特徴とするシステム。

10

【請求項 27】

前記膨張可能な物質が、エチレンポリマーベースのポリマー発泡物質であることを特徴とする請求項 26 記載のシステム。

【請求項 28】

前記膨張可能な物質が、熱で活性化されて膨張可能なポリマー発泡物質であることを特徴とする請求項 26 または 27 記載のシステム。

【請求項 29】

前記膨張可能な物質が、概して指触粘着の無い膨張可能なポリマー発泡物質であることを特徴とする請求項 26 ~ 28 のいずれか 1 項記載のシステム。

20

【請求項 30】

前記膨張可能な物質が、自動車車両の塗装工程における温度で活性化可能なエチレンベースの膨張可能な発泡物質であることを特徴とする請求項 26 ~ 29 のいずれか 1 項記載のシステム。

【請求項 31】

前記膨張可能な物質が、熱で活性化されて熱可塑性の発泡可能な物質であることを特徴とする請求項 26 ~ 30 のいずれか 1 項記載のシステム。

【請求項 32】

前記膨張可能な物質が、指触粘着の無い膨張可能なエチレンベースの発泡物質であることを特徴とする請求項 26 ~ 31 のいずれか 1 項記載のシステム。

30

【請求項 33】

自動車車両用のエネルギー制御強化デバイスであって、

- a) 自動車車両の部分内に配置するのに適したフレームレールであって、その内部の空洞部を規定するところの内側部分と外側部分とを有する、フレームレール、及び
  - b) 前記フレーム部材内に置かれ及び前記空洞部内に配置される少なくとも 1 つの部材であって、前記部材は、前記部材とぴったり接触した膨張可能な物質を有し、前記膨張可能な物質は、熱に曝されると膨張し、それによって前記部材を前記フレームレールの前記内側部分及び前記外側部分の少なくとも一方に結合するように適合されている、部材
  - c) 前記少なくとも 1 つの部材は、外力から自動車車両に与えられる衝撃エネルギーを制御するための複数のトリガーをさらに含む、
- を含むことを特徴とするデバイス。

40

【請求項 34】

表面の一部に 1 又は複数の構造発泡物に取り付けられているコアを含む構造強化部材であって、該強化部材は強化されるべき部材に取り付けるための手段を備えられ、該取り付け手段は、発泡する前には、コア、構造発泡物、及び強化されるべき部材の内側表面の間に空間が備えられるようなものであり、且つ発泡工程は、コアと構造部材との間に溝を残しつつ、該構造発泡物が該空間を横切って膨張し及び強化されるべき部材の内側表面にコアを結合することを可能とするようなものである、構造部材。

【請求項 35】

50

構造発泡物がコア表面の20～45%を覆うことを特徴とする請求項34記載の構造強化部材。

【請求項36】

自動車車両のフロント長手部分を強化するために使用されていることを特徴とする請求項34または35記載の構造強化部材。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

長年の間、輸送産業は車輛に顕著な重さを加えない構造部材を設計することに関与してきた。同時に、自動車用途は、車輛の目標とする部分を強化し及び衝突の際に搭乗者区画（コンパートメント）への入路及び出路を許す構造部材を要求する。先行技術に見出されるデバイスは、ある状況下では有利であろうが、先行技術の方法は典型的には供給者の設備、予備製造メーカーの板金設備又は最終車輛組み立てプラントのいずれかにおいて追加の製造プロセス及び工程を要求し、それは労働需要、サイクルタイム、現金出費、及び／又は要求されるメンテナンススクリーンアップを増やす。従って、車輛のレール、例えばフロントレールもしくはフレーム部材を強化するための簡便な、低コストの構造もしくはシステムであって、車輛を強化し及び衝突の際の変形を制御し車輛製造工程に効率的に取り入れることができるものが必要である。さらに、比較的低コストのシステム又は構造であって、強化し及び車輛のフレームもしくはフロントレール構造の変形を阻止し、及び、正面／斜めからの車輛への衝撃におけるエネルギーを、フレーム部材もしくはフロントレールを強化して、与えられた負荷を目的方向へ向け、方向転換しまたは変形のエネルギー制御を助けることによって、制御するのに役立ち得るものも必要である。

【0002】

変形を制御し及び／又は種々の政府の試験標準に適合するために、自動車構造の選択的な強化への要求が高まっている。このために、構造発泡物（foam）及び担体が、車輛の特定の場所を強化する目的で開発されている。これらの強化における主な焦点は、構造に強度または堅固さ（stiffness）を与えることである。

【0003】

当業者には理解されるように、強化の効率を評価する最も重要な3つのファクターは、堅固さ、重量及びコストである。ほとんどの先行技術は、堅固さの増大は、その代償として相応の重量増加及び／又はコスト増加を来たしている。例えば、より厚いゲージの金属は、強度を増すが、望ましくない重量増加を来たす。同様に、特別に高強度の合金は強度を増大するのに有効であるが、車輛のコストをかなり増す。樹脂のコストも問題であり、構造発泡物も節約して使用しなければならない。

【0004】

構造発泡体の使用における他の問題は、非常に厚い完全に硬化された物質に関するものである。即ち、いくつかの先行技術において、十分な強化をするのに要求される物質は、非常に厚く、完全硬化が困難である。従って、実質的に重さ、コスト及び硬化の問題のない空洞構造を強化する技術が、非常に有利であり得ることが認識されよう。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、樹脂を節約する様な方法で構造発泡体を利用した構造強化物を提供することである。

本発明の他の目的は、短時間に完全に硬化することが可能な強化物を提供することである。

本発明の更に他の目的は、低コストで、強化された部分に顕著な強度及び堅固さを与える軽量の構造強化物を提供することである。

本発明の他の目的は、或る部分に少なくとも初期変形を来たす衝撃エネルギーを散逸するような局所的な構造強化物を提供することである。

10

20

30

40

50

本発明の更に他の目的は、組み立て場所へと容易に輸送できる構造強化物を提供することである。

本発明の他の目的は、湿気の流れを可能とするために、コアと構造部材の間に溝が備えられた、前記の構造発泡物によって構造部材に結合されたコアにより強化された構造部材を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の目的は、自動車レール又はフレーム部材の目標とする部分に強化システムを配置することによって付与された負荷を方向転換し及び衝撃エネルギーを制御することである。該システムは該して少なくとも1つの部材又はインサートであって、車輛の選択された場所、例えば車輛、へ衝撃が加えられた際の変形を防止するために選択された、自動車車輛のフレーム又はレールに取り付けられ又は接着されるもの、を採用する。複数の部材のうちの少なくとも1つの部材は、該部材の外側表面の少なくとも一部上のコートされた膨張可能な物質の施与を受容する。部材上に配された膨張可能物質は、自動車の塗装工程、例えば車輛組み立てプラントにおける電解塗装（e - コート）及び他の塗装工程における熱に曝されて活性化及び膨張が可能である。本発明で開示される膨張可能物質は、活性化され、膨張し及び付着し、それにより構造的に強化し及びフレームまたはフロントレールの強度及び堅固さを増し、与えられた負荷及びエネルギーを方向転換することが企図される。一の態様において、e - コートのバーク操作の間に、該物質は膨張可能であり、及び、空洞のサイズ及び形状に依存して、レール及びフレームに構造的に付着することによって、少なくとも部分的にレール、フレームまたは選択された場所により画される空洞を満たす。

【0007】

他の態様において、膨張可能な物質は、溶融流動性物質であり、熱を与えると表面上に広がる。選択された膨張可能な物質は、構造強化、応力 - 歪み低減、振動減衰、ノイズ低減、またはこれらの組み合わせを含む種々の特性をも提供する。

【0008】

好ましい態様では、本発明は、コアを含む局所的な強化を与える構造強化部材を提供する。コアには1または複数の構造発泡体に取り付けられ、強化部材は強化されるべき部材への取り付け手段を備え、該取り付け手段は、発泡する前には、コア、構造発泡物、及び強化されるべき部材の内側表面の間に空間が備えられるようなものであり、及び発泡工程で、コアと構造部材との間に溝を残しつつ、該構造発泡物が該空間を横切って膨張し及び強化されるべき部材の内側表面にコアを結合することを可能とするようなものである。

【0009】

好ましい態様において、構造発泡体は、コアに数個のストリップまたはスポットとして取り付けられる。さらに好ましい態様において、構造発泡体は、コアと強化されるべき部材の内側表面堅固な結合が形成されるような量で備えられ、コアと内側表面の間に、凝固により存在し得る水分の流れのための空気の溝が残る。構造発泡体は、コア表面の20 ~ 45 %を覆う。

【0010】

本発明は自動車車輛の正面または後部の衝撃テストの間の衝突エネルギーの制御にも役立つ。より詳細には、本発明のインサート部材は、衝撃エネルギーを方向付けするように配置され、及びさらに好ましい態様では、ノッチ、ホール、段差又は幾何学的形状の変化、例えば部材の内側部分の幾何学的変化、等の他の形状からなる1または複数のトリガーを含む。自動車フレーム内での強化部材の位置は、一の部分の強化が衝撃エネルギーを第2の部分で変形が起きるように第2の部分へと偏向する。同様に、内側トリガーが備えられている場合には、それらは、長手方向曲げをシステムの選択された部分に効率的に仕向け及び導き、フロントオフセットテストの間の衝突エネルギーの制御を可能とする。

【0011】

これは、カーブが付けられた構造の一部のより大きな強化が、強化程度の低く、少なく

とも初期の変形部分が起きるところの該強化程度の低い部分へと移動することができ、典型的にはカーブが付けられた車輛レールの強化に特に有用である。これは、衝撃による後部又は正面、例えばドア土台、の変形を少なくするよう制御するために使用できる。強化の程度を変えるのは、強化物質の強度及び堅固度の違い、例えば強化物の大きさ、タイプ、例えば鋼、コア部材のある部分には発泡物質を備え、ある部分には備えないこと、故意に強化を行わない他の部分と強化部分とを組み合わせること、により行うことができる。車輛のフロント及びリアレールのS型部分の強化に特に有用であることが見出され、一般にSの曲げの程度が小さいほど大きい強化を使用して、制御された変形が起こるようにし、他のS曲げではより少ない強化をし、または全く強化しない。

#### 【0012】

10

部材の少なくとも1部の上に配置される膨張可能物質は、押し出し、成形し、「ミニアブリケーション」することができ、予備製造段階、例えば板金設備において又は最終組立て操作で取り付けることができる。該部材、及び選択された接着手段、または膨張可能物質が、選択されたフレーム又はレールに、e - コートの前または塗装工程の前に取り付けられる。従って、本発明は、フレームまたは車輛部品（フロントレール）製造者／供給者又は最終車輛製造者により、低減された労働、費用、メンテナンスの必要性、必要なフロアスペースで利用することができるので、製造工程のフレキシビリティを与える。一旦、膨張可能物が取り付けられ、及び、車輛の選択されたレールまたはフレーム部分でキュアされると、フレームまたはレール、例えばフロントレールまたはリアレール、の歪みは正面／斜めの衝突の際または車輛の外側への衝撃が付与された際に、防止され又は制御される。衝撃エネルギーを吸収し及び／又は移動し及び車輛のフレームまたはレールに強化を付与することにより、本発明は、正面／斜めまたは後部からの衝撃による車輛の変形を制御するシステムを提供する。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

本発明は、エネルギーを制御し及び自動車車輛に特徴的な衝撃変形、特に正面／斜め衝撃における変形、を低減する方法及びシステムに関する。特に本発明は、強化のため、衝撃エネルギーを方向付けし、及び前記衝撃エネルギーを自動車車輛の部分、例えばフレーム又はレール、用に調整するシステムに関し、それは他の物体からの衝撃を低減し及び防止する効果を有する。システムは、衝撃エネルギーを吸収し、散逸し、及び／又は移動して自動車車輛の変形を低減及び防止する。車輛の衝撃変形の低減は、搭乗者の傷害を減じ、衝撃後の搭乗者に連続した入路及び出路を許容し、修理費及びコストを減じる。

30

#### 【0014】

自動車産業は、一般に車輛の正面衝撃テストに2つの主モード、完全（フル）及び斜め（オフセット）、を利用する。完全正面テストは、アメリカ合衆国コンプライアンス及びアセスメントテストに利用される。これらのテストは、典型的には異なる速度で行われる（即ち、コンプライアンスのためには30mphであり、アセスメントのためには35 mphである）が、これらの双方とも試験する車輛のフロントエンド構造の全幅を利用したバリアの衝撃に関する。これらのテストの主なゴールは、搭乗者の反応（大腿部負荷、頭部傷害、胸郭（chest）の減速等）を評価し、及び車輛の抑制システム（シートベルト、エアバッグ等）を確認することである。斜め衝撃テストは40mphで典型的には試験される車輛のフロントエンドの40%しか、障壁に衝撃を与えない。斜め衝撃試験の主なゴールのひとつは、車輛構造自体の構造的一体性の評価である。

40

#### 【0015】

正面衝突エネルギー制御の設計は、複数の機構によるプロセスである。衝突エネルギー制御は、典型的には車輛構造と抑制システムの組み合わせにより行われる。多くの自動車メーカーは、エネルギーを吸収できる車輛構造を模索している。構造上の効率性は、衝撃により車輛構造が変形する際のエネルギー制御を最大化できる能力として定義され、設計構造（コンフィギュレーション）に依存する。正面衝突試験の目的のために、エネルギー制御構造により生成された過酷な衝撃負荷は、搭乗者区画（オキュパントコンパートメン

50

ト)を減速する傾向がある。エネルギー制御構造が搭乗者区画へと制御可能な負荷を移動する能力は、抑制システムと組み合わせられて該負荷を効率的に散逸し、極度の負荷に対して搭乗者区画が如何によく応答できるか、所定の条件下で搭乗者区画が最小の変形及び侵入を受けるかを決める。これらの理由から、先行技術は衝突エネルギー制御のための車輛構造の設計において少なくとも2つの点に着目する：(1)車輛の運動エネルギーの吸収、及び(2)耐衝撃性またはテストプロセスにおける衝突過程に耐えるために必要な、及び、搭乗者区画の一体性を維持するための強度。

#### 【0016】

自動車車輛の従来の正面エネルギー制御構造は、概して3つのクラッシュゾーンからなる。第1は、ソフトゾーン、典型的にはバンパー部分又は他の外部フェイス、それに続く2つのより硬いゾーンがある。本明細書において、2つのより硬いゾーンを、第1及び第2ゾーンという。第1クラッシュゾーンは、従来、ソフト衝撃ゾーン、例えば車輛のバンパーシステム、の直後であって、車輛の機械伝導区画の前に置かれる。第2クラッシュゾーンは、第1ゾーンを車輛の搭乗者区画へと橋渡しまたは結合する部分として定義される。枠構造の自動車、例えばトラック及び大型車では、第2クラッシュゾーンは、通常、図1aに示すように、フロントボディマウントまで延びる。小さい車輛では、ボディ-イン-ホワイトデザインの中でフレームを一体化し得る。デザインのタイプは図2に示すようにスペース-フレーム構造として知られている。スペース-フレーム自動車構造の場合、第2クラッシュゾーンは、後ろに延びて第1クラッシュゾーンを車輛の防火壁及び搭乗者区画の足板(toeboard)へと橋渡しまたは結合する。第2クラッシュゾーンは車輛の搭乗者区画に隣接しているので、搭乗者区画への侵入を最小にするために設計上の要件及びエネルギー制御技術が必要とされる。

#### 【0017】

従って、当分野におけるクラッシュゾーンの主なゴールは、搭乗者区画の一体性を犠牲にすることなく、最大のエネルギーを制御することである。一の実施態様において、本発明はエネルギー制御システム及び構造によって、第1クラッシュゾーンを進行的(progressive)に破壊するための安定なプラットフォームまたはシステムを提供して、これらの必要性に答える。換言すれば、図8及び9に示すように、本発明は第1クラッシュゾーンがつぶれている間の第2クラッシュゾーンの曲げまたは変形を防止して全体の構造が順次所定の及び制御された方法でつぶれるような第2クラッシュゾーンへの安定性を与える。図8及び9に示すように、本発明は複数のトリガーを含み、相反する又は2重の曲げモードを生じることによって長手方向の崩壊をもたらす。図10~13に示すように、本発明はフロントレールの上部でなく下部を強化することによって局所的な崩壊を起こす。本発明のシステムまたは構造は、第1及び/又は第2クラッシュゾーンの変形特性を搭乗者区画への侵入を最小にするよう制御する試みによって崩壊エネルギーを制御するのに役立つ。

#### 【0018】

当分野で周知のように、エネルギー制御構造は長手方向及び曲げモードの組み合わせで変形(崩壊)する。多くの既存の制御システムは、曲げモードを利用し、制御能力が低い。例えば、曲げモードはエネルギー制御の観点からは効率が低く、長手方向崩壊設計と同じ量及びタイプのエネルギーを扱うためにより重い設計または強化構造を要する。大抵の場合、車輛設計及び性能において重さは1つの基準であり、長手方向モードはエネルギー制御に好ましい方法である。曲げモードは、局部的な蝶番構造及びリンク仕掛けタイプの運動の形成を含み、低いエネルギーモードである。例えば、構造は低いエネルギーモードのために、曲げモードで崩壊する傾向がある。このことに基づき、長手方向崩壊用に特に設計された構造も、オフアングル負荷への安定性及び耐性を強化する構造上の特徴が付与されない限り曲げモードに弱い。

#### 【0019】

長手方向の曲げは、エネルギー吸収の最も効果的な機構であると考えられている。それは、潜在的な不安定性及び曲げモードの低いエネルギーのために最も達成困難である。従って、好ましい態様では、本発明のエネルギー制御システムまたは構造は、第1及び/又

10

20

30

40

50



は第2クラッシュゾーンの中に設計される少なくとも1つの、及び好ましくは複数のトリガーの使用を通じて、曲げを最小にしつつ、自動車車輛の長手方向の最大の崩壊を求める。本発明の1又は複数のトリガーは、本発明の構造を形成する第1及び/又は第2クラッシュゾーンの部品の幾何学的形状の変化または不連続性として規定され、応力を増加して局所的な曲げを起こす。複数のトリガー又は異なるデザインのトリガーの組み合わせは、本発明において、図1及び2の正面のエネルギー制御構造の3つのクラッシュゾーンの少なくとも1つの標的部分における構造の曲げを開始して長手方向の崩壊を誘発するために使用される。本発明のトリガーが使用される場合は、構造によるエネルギー制御又は正面衝撃テストで典型的に遭遇するエネルギーの量を最大にするように、図1及び2に示す構造で、十分に大きい負荷において長手方向の崩壊が起こるのを確実にするように大きさが決められ及び設計される。

10

#### 【0020】

先行技術に見出されるトリガーは、概して自動車車輛の選択されたボディ部分又は空洞部、例えばレール、柱、クロス部材等、並びに自動車車輛の搭乗者区画に直接隣接する他の部分を強化するために使用される金属製構造強化部材またはインサートの外側部分の修飾である。これらの先行技術のトリガーは、典型的には構造強化部材又はインサートの外側部分の孔又は部分的輪郭からなる。しかし、好ましい態様において、構造強化部材又はインサートの内側部分の修飾によって、本発明は、正面衝撃テストの間に自動車車輛が典型的に遭遇するエネルギーを制御するのに使用される少なくとも1つの、及び好ましくは複数の内部トリガーを提供する。使用される場合には、本発明の内側トリガーは、長手方向の曲げを構造の選択する部分を効果的に標的にし及び仕向け、及び、ノッチ、ホール又は構造強化部材またはインサートの内部の幾何学的形状の段差または変更等の他の形態を含むことができる。例えば、本発明の構造強化部材またはインサートは、複数の目的に役立ち、衝撃エネルギーを制御する方法を提供する。第1に、部材またはインサートは、安定部材として作用し、第2クラッシュゾーンを強化して、第1クラッシュゾーンの長手方向の崩壊を最大にする。第1クラッシュゾーンが衝撃エネルギーの吸収の最大に達すると、車輛の搭乗者区画の変形を低減する手段として、本発明の第2クラッシュゾーンが追加のエネルギーを吸収するように設計されなければならない。本発明の構造は、複数のトリガー、例えば部材またはインサートのノッチ、切り取られた部分(cut-away portion)を用い、存在する幾何学的形状に基づいて構造の曲げを開始するために作用する。

20

30

#### 【0021】

本発明の一態様において、少なくとも1つの部材12またはインサートが、自動車のフレームもしくはレールの少なくとも一部の内部に取り付けられ、固定もしくは接着され、少なくとも1つの部材12は、部材12の部分に沿って支持され及び置かれた膨張可能もしくは発泡可能な物質14を含む。該部材12は、内側及び外側部分を有し、及び、選択されたフレームもしくはレールの寸法に応じて任意の形状、デザインもしくは厚さに形成されてよく、及び、部材12の内側部分内に一体化されたトリガーであって、衝撃エネルギーを吸収し又は自動車の他の部分に方向転換するように、特に調整もしくは目的付けされた設計及び配置されているもの、をさらに含んでよい。膨張可能な物質14は、部材12の外側部分の一部の長さに沿って広がり、フレームもしくはレール内に画定されたキャビティもしくは空間の少なくとも一部分を満たし得る。

40

#### 【0022】

該システム10は、概して強化されるべき構造、例えば自動車のフレーム、フロントもしくはリアレール、を堅固にし、及び、典型的には自動車に対する正面/斜めの衝撃で遭遇する衝撃エネルギーのより良い制御(manage)を助けるように適合された少なくとも1つの部材12を使用する。使用に際しては、1又は複数の部材は、選択されたフレームの少なくとも一部上に取り付けられ、パチンとはめ込まれ(snap-fit)、固定され又は接着剤で接着されて配置され、熱により膨張する物質は、該部材の少なくとも1つの外側に沿って置かれ、荷重伝達、エネルギー吸収媒体として働く。本発明の一態様において、1又は複数の部材12は、射出成形されたポリマー担体射出成形されたポリマー、グラファイ

50

ト、カーボン、又は鋳物、例えばアルミニウム、マグネシウム又はチタン、並びにこれらの合金、これらの物質から誘導される発泡体、他の金属発泡体、を含み、及び、少なくとも部分的に、少なくとも1つの側及び場合によっては4以上の側が膨張可能な物資14により被覆されている。

【0023】

さらに、該部材は、ナイロン又は他のポリマー物質であって本出願人による米国特許第6、103、341号明細書（引用により本明細書に含まれる）に記載されている物質、並びに、射出成形、押出し成形、ダイキャスト、又は機械加工された部材であってナイロン、PBI、PEIを含む物を含むことができる。該1または複数の部材は、押出されたアルミナ、アルミナ発泡物、マグネシウム、マグネシウム合金、鋳型成形されたマグネシウム合金、チタン、チタン合金、鋳型成形されたチタン合金、ポリウレタン、ポリウレタン複合体、低密度固体フィラー、及び成形されたSMC及びBMCから選ばれる物質である。さらに、強化されるべき構造を堅固にするように適合されている部材は、型打ちされ及び形成された冷圧延鋼、型打ちされ及び形成された高張力低合金鋼、ロール曲げ冷圧延鋼及びロール曲げ高張力低合金鋼を含み得る。

10

【0024】

多数の構造強化発泡物が従来公知であり、それらも本発明の膨張可能な物質を製造するために使用され得る。典型的な構造発泡物はポリマーベースの物質を包含し、例えば、適切な成分（典型的には発泡剤、硬化剤および恐らくフィラー）と混ぜ合わされると、典型的には、熱または他の活性化刺激の適用後に、信頼できかつ予言できる仕方で膨張しかつ硬化するところのエポキシ樹脂またはエチレンベースのポリマーを包含する。得られる物質は、低い密度および、支持された物品に所望の剛性を付与するのに十分な剛性を有する。熱で活性化される物質のための化学的観点から、構造発泡物は通常、硬化の前に熱可塑性物質として最初に加工処理される。硬化後、構造発泡物は典型的には、固定されかつ流動できない熱硬化性物質になる。

20

【0025】

膨張可能な物質は一般的に、熱硬化性物質、および好ましくは、eコートまたは他の自動車塗装炉工程において典型的には遭遇する熱の使用によって活性化された後に発泡する特性を有する、熱で活性化されるエポキシベースの樹脂である。膨張可能な物質が加熱されると、それは膨張し、架橋し、そして隣接する表面に構造的に結合する。好ましい調製物の例はエポキシベースの物質であり、これは、L&L Products, Inc.（ミシガン州ロメオ）からL-5204、L-5206、L-5207、L-5208、L-5209、L-5214、およびL-5222の名前で市販されているエチレンコポリマーまたは三元ポリマーなどのポリマー変形物を包含し得る。好ましい構造発泡物質の従来物質に対する1つの利点は、上記好ましい物質がいくつかの方法で加工処理され得ることである。好ましい物質のためのありうる加工処理法は、射出成形、ブロー成形、熱成形、ペレット化された物質の直接沈着、押出または、ミニアプリケーション押出機による押出を包含する。これは、ほとんどの従来物質の設計柔軟性能力を超える部品設計の創造を可能にする。本質において、構造強化特性を付与する任意の発泡可能な物質が、本発明と関連して使用され得る。使用される膨張可能な物質の選択は、性能要求および、特定の適用および要求の経済性によって指図されるであろう。一般的に、これらの自動車車両用途は、米国特許第4,922,596号、同第4,978,562号、同第5,124,186号および同第5,884,960号、ならびに本出願人による同時継続中の米国特許出願第09/923,138号、2001年8月8日出願された国際特許出願公開WO02/14109、2001年1月18日出願されたWO01/58741、2001年3月1日出願されたWO01/68394、2001年9月26日出願されたWO02/26550、2001年9月26日出願されたWO02/26551、2001年9月26日出願されたWO02/26549、および特に2000年12月7日出願されたWO01/41950に開示されたような技術およびプロセスを利用し得る。これらの特許および特許出願は全て、引用することによって明白に組み入れられる。

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

構造発泡物は、任意の適する仕方でコアの表面に適用され得、そして好ましい方法はコア物質の性質に依存する。例えばコアがプラスチック、例えばガラス強化ポリアミド、できており、そして射出成形によって製造されるならば、そのとき、構造発泡物は、2ショット射出成形またはオーバー成形によって適用され得る。

## 【 0 0 2 7 】

あるいは、コアが例えば型打ちによって製造された金属からできているならば、構造発泡物は、溶融結合によってまたは接着剤の使用によって適用され得る。さらに別の代替では、コアの性質にかかわらず、構造発泡物が機械的にコアに取り付けられ得る。機械的取り付けの手段の例は、米国特許第 6,311,452 号に記載されたピンまたは溝 (groove) を包含する。取り付けの好ましい手段は、ピンを受け入れるためにコアに形成された穴を通して進み得るプッシュピンである。この好ましい実施態様では、構造発泡物の特定の成形および / または接着の必要性が回避される。

## 【 0 0 2 8 】

本発明は、複合構築物の使用によって、コストを低減し、剛性を改善し、そして構造発泡物の完全な硬化を達成することの可能性を高めるための方法を提供する。強化部材の表面は、該部材と適用された未硬化の樹脂との間に機械的インターロックが生じるように未硬化樹脂が適用されることを可能にするように、適合され得る。このインターロックは、強化部材の加熱、第 2 の接着剤の使用、未硬化構造発泡物の加熱または感圧性の未硬化構造発泡物の使用の必要なく、強化部材上に樹脂を位置させることを可能にする。同様の利点が、構造発泡物がプッシュピンによってコアに取り付けられるならば、達成され得る。加工処理の容易さに加えて、適合された表面のプッシュピンは、輸送または組立工場における取扱いの際の損傷に対する耐性が非常に強い構造を生じる。1 局面では、強化部材に取り付けられた第 1 の未硬化の熱膨張可能な物質が感圧性でない。これは、隣接する実施された部分が輸送中に互いに接着しない (すなわち、上記物質が感圧性接着材として挙動しない) パッケージを可能にする。

## 【 0 0 2 9 】

本発明の構築物は、本発明の好ましい使用、自動車車両の中空構造部品における取り付け、のための多数の種々のオプションを可能にする。1 つの可能性は、強化構造にエンドキャップ (図示せず) を取り付けることである。これらのエンドキャップは、一体型ファスナーを有し得、または車両における取り付けおよび配置を可能にするためにばね荷重され得る。別のオプションは、中空空洞の中に取り付けられるときにトラップされるようになり、そしてそれによって配置されるように強化することが意図されるところのほぼ網形状の構造を有する部品を形成することである。これは典型的には、線状でなくかつ別の 1 つの金属シート片によって後でキャップされるところの部分的空洞に一部を置くことを含む強化材を必要とする車両領域である。取り付けの追加の方法は、複合強化構造の何らかの表面に感圧接着剤を適用することである。強化材の目的に依存して、感圧接着剤は、硬化後に構造特性をも有していてもよく、有していなくてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

好ましい実施態様では、本発明の構造強化部材が、自動車のサブフレームのフロント長手部分を強化するために使用される。自動車形状のフロント長手部分は、エンジンの支持を助け、エンジンへの燃料パイプをも支える構造部材である。自動車のフロント長手部分は、典型的には、曲がる箱形状のチューブであり、強化部材は、その箱形状のチューブに適合し、かつ車両の前面クラッシュの際のその部分への最終衝撃の後に曲がることによってその断面の変形を低減するところのものである。この実施態様では、強化部材が好ましくは、前面クラッシュ後に変形を最も受けそうな長手部分の長さにわたって少なくとも何らかの距離を延びる。この場合、強化部材は好ましくは U または D 形状であり、部材の壁部分の長さの大部分に沿って構造発泡物片を有する。あるいは、構造発泡物が強化コア上に配置され得る。

## 【 0 0 3 1 】

典型的には、フロントレールが少なくとも2つのベンドを含み、場合によってはS形状を形成する。衝撃時のフロントレールの最初の変形は、車両のフロントに最も近いレールのベンドにおいて生じることがしばしば好ましい。これは、2つのベンドにおいて異なる強化度を有することによって達成され得、車両のフロントからより離れたベンドにおいてより大きい強化度を有する。これは、2つのベンドにおいて異なる強化能力を有する単一の強化部材を使用することによって達成され得、これは、異なる強度および剛性の物質を使用し、車両のフロントに最も近いベンドには強化性のより小さい発泡物を用意しまたは強化材を何ら存在させないことによって達成され得る。あるいは、第1ベンドを強化し、そして第2ベンドを強化しないことによって達成され得る。

#### 【0032】

樹脂は、それが片としてでもスポットとしてでも、通常膨張可能である。すなわち、樹脂は、熱の適用後に、典型的には発泡反応によって、好ましくは未膨張状態の少なくとも150%に、より好ましくは2倍に膨張する。好ましい実施態様では、樹脂片またはスポットを形成するために使用される樹脂はエポキシベースの物質である。

#### 【0033】

樹脂は、好ましくは組成物の約5重量%～約75重量%、より好ましくは約15重量%～65重量%を形成する。フィラーは、好ましくは組成物の約0重量%～約70重量%、より好ましくは約20重量%～50重量%を形成する。発泡剤は、好ましくは組成物の約0重量%～約10重量%、より好ましくは約0.2重量%～5重量%を形成する。硬化剤は、好ましくは組成物の約0重量%～約10重量%、より好ましくは約0.5重量%～5重量%を形成する。促進剤は、好ましくは組成物の約0重量%～約10重量%、より好ましくは約0.3重量%～5重量%を形成する。1つの好ましい組成物は、下記表1に示される。

#### 【0034】

#### 【表1】

成分	重量%
エポキシ樹脂	15%～65%
エチレンコポリマー	0%～20%
発泡剤	0.2%～5%
硬化剤	0.5%～5%
促進剤	0.3%～5%
フィラー	20%～50%

#### 【0035】

上記したように、熱膨張可能な物質は、最も好ましくは熱で活性化される、実質的にエポキシベースの物質である。しかし、他の適する物質も使用され得る。これらは、ポリオレフィン物質、 $\alpha$ -オレフィン型の少なくとも1のモノマーを有するコポリマーおよび三元ポリマー、フェノール/ホルムアルデヒド物質、フェノキシ物質、高いガラス転移点を有するポリウレタン物質などを包含する。一般に、この熱膨張可能な物質の所望の特性は高い剛性、高い強度、高いガラス転移温度、良好な腐食耐性、汚れた金属およびポリマー表面への接着可能性、活性化後の速い硬化、良好な取扱い特性、低い硬化密度、低いコスト、および長い寿命である。

#### 【0036】

強化部材のコアは、最小重量で所望の強化度を提供するための強度/重量バランスを有する任意の適する物質で有り得る。コアは、プラスチック物質であり得、この場合、それ

は射出成形または押出によって製造され得る。プラスチックが使用される場合、ガラス充填ポリアミド（ナイロン）が好ましい物質である。あるいは、コアは金属であってもよく、この場合、鋼またはアルミニウムが好ましい。コアが金属である場合、それは押出によって形成され得、ダイカストの型打ち、押出および型打ちが好ましい。

#### 【0037】

本発明が自動車における構造強化材を提供するために使用されるところの好ましい実施態様では、発泡可能な物質が、耐腐食性コーティングプロセス（eコートとして知られる）において使用される温度よりも上の温度で発泡するように活性化されるような物質である。発泡可能な物質は、コーティング物質を焼成するために使用される温度で好ましくは活性化され、典型的には149℃以上であるが、より低い温度を使用する傾向にある。他  
10  
方、コア物質は、条件、特に、自動車が製造中に付されるところの温度、によってあまり影響を受けないような物質であるべきである。好ましい実施態様では、本発明は、自動車のフロント長手部分を強化するために使用される。この実施態様では、強化部材は、パイプおよびワイヤおよび特に燃料パイプが発泡前に、強化部材を含む長手部分を通され得るような部材であるべきである。したがって、強化部材は、溝形状であり、かつワイヤおよびパイプの通過を阻止し得る内部突起、例えばリブ、がないのが好ましい。

#### 【0038】

本発明で使用され得る追加の発泡可能なまたは膨張可能な物質は、結合、エネルギー吸収または吸音媒体として適し、かつ自動車eコート硬化炉および他の塗装工程炉において典型的には遭遇する温度に曝されるときに所望の空洞を満たしまたは所望の空間もしくは  
20  
機能を占有するために一般的に活性化するところの熱活性化発泡物であるところの他の物質を包含する。他の熱活性化物質が可能であるが、好ましい熱活性化物質は膨張可能なまたは流動可能なポリマー状組成物であり、好ましくは、典型的な自動車組立塗装工程の加熱工程に曝されるときに活性化して発泡し、流動し、接着し、または状態を変えることができる物質である。例えば、それに限定されないが、一実施態様では、ポリマー状の発泡可能な物質が、  
- オレフィンを有し得るエチレンコポリマーまたは三元ポリマーを含み得る。コポリマーまたは三元ポリマーとしてのポリマーは、2または3の異なるモノマー、すなわち類似の分子と結合し得る高い化学反応性を有する小さい分子、で構成される。特に好ましいポリマーの例は、エチレンビニルアセテート、EPDMまたはそれらの混合物を包含する。それに限定されないが、市販されている好ましい発泡可能な組成物の他の  
30  
例は、L&L Products, Inc.（ミシガン州ロメオ）からL-2018、L-2105、L-2100、L-7005、L-7101、L-7102、L-2411、L-2420、L-4141などの名前で入手可能な、ポリマーベースの物質を包含し、連続気泡または独立気泡のポリマーベースの物質を含み得る。

#### 【0039】

さらに、本発明の膨張可能な物質は、熱の適用によって活性化されるとき、自動車のフレーム、レール、および/または車体の全体における振動および音の減少をも助け得る防音特性を含み得ることが意図される。これに関して、現在の強化されかつ防振されたフレームまたはフロントレールは、自動車シャーシによって共鳴する固有振動数を減少させるところの増加された剛性を有し、それによって、連結的な音響製品の使用による伝達を減  
40  
少させ、音をブロックしもしくは吸収する。フレームまたはフロントレールの剛性を高めることにより、車両の操作から生じかつ車両によって伝達される音/振動全体の振幅および振動数が減少され得る。

#### 【0040】

さらに、本発明で 사용되는強化部材の支持体、および本発明の支持体または部材中に見られる幾何学的段階変化またはトリガーを形成する物質は、高い圧縮強度および弾性率を生じ、かつ支持体または部材自体を形成することができるまたは支持体または部材を満たすもしくはコーティングすることができる反応性または非反応性の物質を含み得ると理解される。一般的に、そのような高い圧縮強度および弾性率を示す所望の物質は、シタックチック発泡物、シタックチック型発泡物、または低密度フィラー、例えば球、中空球、  
50

セラミック球、例えばそれらのペレット化されたおよび押出された調製物、から成る群から選択され得る。さらに、支持体または部材は、コンクリート発泡物、シタクチック発泡物、アルミニウム発泡物、アルミニウム発泡物ペレット、または他の金属発泡物、ならびにそれらの合金を含み得る。そのような物質の例は、2002年7月25日に出願された「複合金属発泡物減衰/強化構造」に関する本出願人に譲渡された米国仮特許出願第60/398,411号を包含し、上記出願は引用することによって本明細書に組み入れられる。本発明における支持体または部材としての使用に適する他の物質は、ポリスルホン、アルミニウムおよび他の金属発泡物、コンクリート、ポリウレタン、エポキシ、ナイロン、フェノール樹脂、熱可塑性樹脂、PET、SMC、炭素フィラー、例えばKEVLARの商標で市販されている物質、を包含する。さらに、本発明の支持体または部材あるいは本発明の支持体または部材の一部は、1999年7月13日に発行された三次元イソトラス構造に関する米国特許第5,921,048号、2002年2月7日に世界知的所有権機関によって公開されたイソトラス構造に関する国際特許出願公開WO/0210535、および連続繊維から複雑な複合構造を作るための方法および装置と題する、米国特許商標庁に継続中の米国仮特許出願に記載され述べられているように、ISOTRUSの商標で市販されている物質を利用しまたは含み得ることをも意図される。上記特許および特許出願は全て、本出願人によってブリガムヤング(Brigham Young)大学に譲渡されており、引用することによって本明細書に組み入れられる。

10

#### 【0041】

さらに、本発明の支持体または部材として使用するために本明細書に開示され記載された適するどの物質も、従来公知の種々のデリバリー機構およびシステムによって輸送車両(すなわち、陸、鉄道、海または空の車両)の目的とするまたは選択された部分に形成され、デリバリーされまたは配置されることが意図される。例えば、上記物質は、選択された用途または強化されるべき領域に依存していずれの所望の形状または結合構造にも注入され、ポンプ供給され、押し出され、注型され、または成形され得る。さらに、上記物質は、反応性、非反応性、膨張性または非膨張性であり得、そして、前製造または製造プロセスの任意の段階中に車両の選択された部分に後で配置するための中空コア、シェルもしくはブロー成形された支持体中に使用され、組み入れられ、または満たされ得る。

20

#### 【0042】

そのような衝撃吸収物質および部材の使用は、自動車のフレームに関するが、本発明は、乗客および積荷の両方による車両への出入り能力を確実にするために使用される自動車車両の他の領域、例えばクロージャー、フェンダー、屋根システムおよび従来公知のボディ-イン-ホワイト(body-in-white)(BIW)用途、において使用されることが意図される。

30

#### 【0043】

上記部材に沿った防音物質の使用に加えて、本発明は、所望の用途の要求に依存して、部材の種々の部分またはゾーンに沿った防音物質および構造的に強化する膨張可能な物質の組み合わせの使用を含み得る。吸音性の膨張可能な物質を構造物質と結合して使用することは、追加の構造的改善を付与し得るが、主としてNVH特性を改善するために組み入れられるであろう。

40

#### 【0044】

衝撃吸収性のまたは膨張可能な物質を作るためのいくつかの物質が開示されているが、上記物質は、選択される物質が熱で活性化されまたは環境条件(例えば、伝導性物質、溶接適用、湿気、圧力、時間など)によって活性化され、そして選択された用途のための適切な条件下で予言可能かつ信頼できる仕方で膨張するならば、他の物質で形成され得る。1つのそのような物質は、本出願の譲受人によって1999年3月8日に米国特許商標庁に出願された米国特許出願第09/268,810号に開示されたエポキシベースの樹脂であり、上記特許出願の開示は、引用することによって本明細書に組み入れられる。いくつかの他のありうる物質は、それらに限定されないが、ポリオレフィン物質、少なくとも1のモノマー型 - オレフィンを有するコポリマーおよび三元ポリマー、フェノール/ホ

50

ルムアルデヒド物質、フェノキシ物質、高いガラス転移温度を有するポリウレタン物質、および金属発泡物すら包含し得る混合物または複合体、例えばアルミニウム発泡物組成物を包含する。例えば、米国特許第5,766,719号、同第5,755,486号、同第5,575,526号、同第5,932,680号（これらは引用することにより本明細書に組み入れられる）をも参照。一般に、膨張可能な物質の所望の特性は、高い剛性、高い強度、高いガラス転移温度（典型的には70より高い）および、特に腐食性または高湿度の環境下での、良好な接着力保持を包含する。

#### 【0045】

熱で活性化される熱膨張性物質が使用される用途における、構造発泡物を含む物質の選択および調製に関する重要な要件は、物質の反応または膨張およびありうる硬化が生じる10  
ところの温度である。ほとんどの用途では、物質が、室温または製造ライン環境における環境温度で活性化することは望ましくない。より典型的には、構造発泡物は、より高い加工処理温度、例えば自動車組立工場における温度、で反応性になり、このとき、発泡物は、高められた温度で自動車構成部品と一緒に処理される。自動車組立工場の炉における温度は148.89 ~ 204.44 (300°F ~ 400°F)の範囲であり得、塗装工場の炉の温度は通常約93.33 (215°F)以上である。必要ならば、上記範囲外の種々の温度での膨張を引き起こすために、種々の発泡剤活性剤が組成物中に組み入れられ得る。

#### 【0046】

一般に、従来の膨張可能な吸音発泡物は、約100 ~ 1000%超の膨張範囲を有する20  
。物質の膨張レベルは、1500%以上という高いレベルまで高められ得るが、典型的には0% ~ 300%である。一般に、より高い膨張は、より低い強度および剛性特性を有する物質を生じる。

#### 【0047】

発泡可能なまたは膨張可能な物質は、種々のデリバリーシステム、例えば、それらに限定されないが、機械的スナップフィットアセンブリ、従来周知の押出技術、および本出願人による米国特許第5,358,397号（「流動可能な物質を押し出すための装置」）（上記特許は、引用することによって本明細書に組み入れられる）の開示に従うミニアプリケーション技術、によってデリバーされそして部材と接触して配置される。別の実施態様では、膨張可能な物質が、ペレットを含み得る、封入されたまたは部分的に封入された形態30  
で提供され、それは、接着性のシェルに封入されまたは部分的に封入された膨張可能な発泡性物質を包含し、それは次いで所望の形状で部材に取り付けられ得る。1つのそのようなシステムの例は、本出願人による同時継続中の米国特許出願第09/524,298号（「膨張可能な予備成形されたプラグ」）（上記出願は、引用することによって本明細書に組み入れられる）の開示されている。さらに、予備成形されたパターン、例えばシートを押出すことによって作られるもの（平らなまたは輪郭が示された表面を有する）も使用され得、次いで、所定の形状にしたがってダイカットされ得る。

#### 【0048】

上記したように、本発明の強化材部品は、中空の車両空洞の構造強化の目的のために特に有用である。車両が加熱されると、熱膨張可能な物質（構造発泡物）が膨張して、それが強化することが意図されるところの中空空洞の表面に接触する。実質的な強化を生じさせるために部材と中空空洞の内部表面または強化される他の表面との間の空間を膨張された熱膨張可能な物質で完全に満たすという必要はない。中空空洞は、縮合に由来する水分の流れのための溝を可能にするために完全には満たされないことがしばしば好ましい。40

#### 【0049】

本発明の特に追加の利点は、構造発泡物質が完全に硬化するであろうという十分な確信を持って大きい部分を強化することが可能であることである。上記物質は、硬化のために加熱されなければならないので、最適の特性を得るために完全な硬化が生じ得ることが重要である。非常に大きい部分が構造発泡物のみで満たされるならば、上記物質を通る十分な熱移動を得ることは困難であり得る。複合強化部材の使用は、完全な硬化が生じる確率50

を非常に高める。これが可能であるのは、あまり熱活性化されない発泡物を使用する可能性を許容し、かつ堅い強化材が、熱活性化される物質の内部表面に熱移動コンジットを付与するからである。追加の利点は、ある種の設計型のために、重量がより小さくかつコストがより低い強化材が提供され得ることである。更なる追加の利点は、適合された強化部材が、熱膨張可能な物質に付与するところの支持故に、輸送中の衝撃に対して高い耐性を有する部分を生じる可能性を許容することである。

#### 【 0 0 5 0 】

複合強化構造は、熱で活性化されて膨張可能な物質を押出機、例えばロボットによって区切られる (articulated) 押出機、を使用して強化部材上に分配することによって構築され得る。このプロセスは、溶融した熱膨張可能な物質が強化部材中に分配されるように押出機が配置されていることに基づく。冷却後、熱膨張可能な物質は堅くなり、そして輸送されている間の変形に耐える。十分な再加熱後 (熱膨張可能な物質を成形するために使用される温度よりも必ず高い温度)、熱膨張可能な物質は、中空車両空洞において膨張しそして硬化するように活性化され、それによって所望の強化材を提供する。物質を強化部材上に分配する特に好ましい方法は、ロボットによって区切られる押出機を使用して、溶融された熱膨張可能な物質を部分ごとに押し込むことである。追加の方法は、この物質を強化構造上にインサート射出成形することである。この種の強化材を構築する別の方法は、熱膨張可能な物質を、目的の位置の部分に模倣する形状に別個に押出し、次いでその熱膨張可能な物質を、目的の強化部材の目的の部分にスライドさせまたはパチンと止める (snap) ことである。複合構築物を作るためのさらに別の方法は、強化部材の目的の部分に、溶融された変形可能な熱膨張性物質を押しこむことである。あるいは、発泡可能な物質は強化部材に、例えばピンによって固定されてよい。

#### 【 0 0 5 1 】

図 1 は本発明を図で表すものであり、本発明に従い形成された、自動車フレーム又はレールのエネルギー制御強化システム 10 を含む。システム 10 は、負荷された荷重及び衝撃エネルギーを、自動車の所望の部分に方向転換する能力を高め、従って、自動車又は他の車両の種々の用途及び他の分野に使用され得る。例えば、エネルギー制御強化システム 1 は、外部の物体による自動車の外側からの衝撃が生じた際の変形及び歪みを防止するために、自動車の目的とする部分、フレーム、レール、ドア、又は自動車で使用されている他の構造部材、に使用されてよい。システム 10 は、吸収し及び / 又は車両の他の部分への移動のために、エネルギーを差し向け、調整し、又は制御するのに役立つ。図 1 及び 2 に示すように、本発明は、その側面に成形された適切な量の膨張可能物質 14 を備えた射出成形された担体を含む内側部分と外側部分を有する少なくとも 1 の部材 12 であって、部材 12 をレール又はフレーム 16 内に配置するのに使用される取り付け部材 18 (図示せず) により、自動車の構造レールまたはフレーム 16 の少なくとも一部に、幾何学的に拘束されて、取り付けられ、又は接着されて配置されものを含む。取り付け部材 18 は、自己インターロックアセンブリ、重力 / 幾何学的に拘束された配置、接着剤、鋳物の止め具アセンブリ、例えばクリップ、プッシュピンもしくはスナップ、一体化された止め具、例えばクリップ、プッシュピンもしくはスナップ、及び、当業界で周知のスナップ - フィットアセンブリからなってよい。図 3 及び 4 に示すように、取り付け手段 18 は、クリップからなってよい。自動車フレームまたはレール 16 は、自動車に構造の一体性を与え、及び、視覚認識可能で、外部からの衝撃エネルギーを受け取ることが可能な、自動車車両のボディパネルの担体として作用し得る。膨張可能な物質 14 を有する部材 12 をフレーム又はレール 16 に取り付けることによって、フレーム又はレール 16 の、部材 12 が取り付けられた目的の部分に追加の構造強化が付与される。

#### 【 0 0 5 2 】

本発明は、この目標強化をフレームまたはレール 16 の選択された場所に配置し、及び、外部ソースまたは物体からの衝撃事象の間に、典型的には例えば正面 / 斜めの衝撃もしくは衝突の間に遭遇する衝撃エネルギーを吸収、方向付け、もしくは制御する能力を付与する。部材 12 及び膨張可能物質 14 は、膨張の後、複合構造を生成し、それによりシス

10

20

30

40

50



テム 10 全体の強度及び硬さが各部材の合計よりも大きくなる。車両の外側に対する衝撃の際に、衝撃エネルギーはエネルギー吸収 / 散逸または目標とする車両の特定箇所の方向への方向付けにより処理される。

#### 【0053】

本発明のエネルギー制御の特性は、部材 12 の内側部分、又は、フレーム又はレール 16 に沿った部材 12 の外側に組み込まれた複数のトリガー 20 の目的的配置をも使用することである。トリガー 20 はフレーム又はレール 16 及び / 又は部材 12 のいずれか又は双方の選択された領域に配置することを目的にされ又は配置するように調整されて、衝撃の間エネルギーを車両の目的領域方向へと導き及び長手方向の破壊を誘発する構造の折り畳みを開始する。図 2 ~ 6 に示すように、本発明のシステム 10 は、エネルギー処理のため

10

に選択された、特定の自動車用途の空洞のサイズ、形状及び形態に応じた種々の所定の形状、形態及び厚みの複数の部材 12 を用いて、車両の外側部分及び塗装可能な表面の外観、機能、又は審美的な質を損なうことなく、車両の空洞中に一体化することができる。1 又は複数のトリガーは部材 12 の内側部分内に、組込まれ及び一体され、及び、ノッチ、ホール、又は部材の内側部分の幾何学形状における他の段差状の変化として設計される。場合によっては、図 2 に示すように、特に膨張部材で被覆されていないトリガー 20 は、単に、部材の内側部分の一区切り（セグメント）からなっておりよい。他の用途では、複数のトリガー 20 は、図 1 に示すようにノッチとして、又は、やはり図 1 に示すような部材 12 の切り抜き穴が活用されておりよい。図 3 及び 4 に示すように、本発明のトリガー 20 は、異なる厚みの壁の部材 12 の幾何学的形状中の穴又は他の段差を含んでよい。

20

#### 【0054】

膨張可能物質 14 は衝撃エネルギー吸収性の、構造強化物質を含み、少なくとも 1 つのトリガー 20 を有する少なくとも 1 の部材 12 へのリジッド又はセミリジッドな付着をもたらす。物質 14 は、少なくとも 1 の部材 12 に種々のパターン、形状及び厚みで施与され得て、特定のサイズ、形状、及び大きさの空洞が活性化の後に膨張可能物質で満たされるように適合されることが企図される。選択されたフレームまたはレール 16 に沿った部材 12 及び部材 12 自体の表面に沿った及び、特に部材 12 の内側部分及び / 又は外側部分の物質 14 の配置は、種々のパターン及び厚みで目標とする部分に施与することができ、車両の選択された部分のエネルギー制御の強化または変形低減を調整し、衝撃エネルギーの低減または方向転換は、搭乗者区画のダメージを制限し及び搭乗者のための入路及び

30

#### 【0055】

膨張可能物質の特性は構造発泡物の特性を含み、それらは熱で活性化されて膨張し、及び加熱により硬化し、典型的には気体を放出する発泡と架橋化学反応の組み合わせで完結する。物質 14 は、概して、部材 12 に固体又は半固体状態で施与される。物質 14 は部材 12 の外側表面に流体状態で、周知の製造方法を用いて施与されてよく、物質 14 は発泡可能な物質が流れて基材を濡らすことが可能となる温度まで加熱される。物質 14 は硬化により硬くなり、部材 12 の表面に付着する。あるいは、物質 14 は、プレキャストペレットとして部材 12 に施与されてよく、ペレットが部材 12 の外側表面に付着するのを

50

可能とするように少し加熱される。この段階で、物質 14 は僅かに流動するのに充分であるだけ加熱されるが、物質 14 が熱的に膨張するほどには充分な加熱ではない。さらに、物質 14 は、熱付着 / 熱成形または共押し出しにより施与されてもよい。他の刺激により活性化されて付着することができる物質、例えば、但しこれらに限定されないが、温度、圧力、化学的に、又は他の雰囲気条件、により活性化されて化学的に活性となる、カプセル化された混合物質も使用できることに注意されたい。この目的のために、本発明の一の側面は、能率的な製造プロセスを容易にし、該プロセスでは物質 14 が部材 12 に沿って所望の形態で配置され、次いで部材 12 が、車輛の最終組立ての前のある時点で、取り付け手段 18 により取り付けられ又は、取り付け手段無しにフレームまたはレール 16 に幾何学的に束縛される。図 3 及び 4 に示すように、本発明の取り付け手段 18 は、当分野で周知のクリップを含んでよい。これに関し、本発明のシステム 10 は、少なくとも 1 の、しかし複数である可能性もある、部材 12 を提供し、それは選択されたフレームまたはレール 16 に沿って、自動車のボディ空洞に配置されて、窓の開閉、ドアトリム等を提供するための既存の必要なハードウェアのためのクリアランスを残すように配置及び取り付けられる。図 7 に示すように、システム 10 はハイドロフォーム(hydroform)用途にも使用され得、複数のインターロッキング部材 12 が閉じられた内部に配置されるように形成され、自己インターロック保持片からなる取り付け手段インターロッキング部材 12 の内側部分から延びる孔又は変形からなり、及び、インターロッキング部材 12 の壁の圧名の幾何学的形状の段差を含むことができる。

10

20

#### 【0056】

本発明で開示されるエネルギー制御強化システム 10 は、外部源または衝突により自動車の構造部材に与えられる衝撃エネルギーを移動し、方向付けし、及び / 又は吸収するために強化が望ましい種々の用途で使用され得る。図 9 に示すように、衝撃前の状態では、システム 10 は、自動車車輛の正面衝撃テストにおいて、曲げプロセスにおける強化安定性をも提供しつつ、システムの目標とする部分を、進行する態様での (progressive manner) 曲げ、ねじれ、及び崩壊により、エネルギー制御及び方向付けするのに使用され得、図 10 に示す衝撃後の状態のシステムをもたらし。すなわち、図 9 及び 10 に示すように、反対向きのまたは二重の曲げモードにより、複数のトリガー 20 を用いて長手方向の崩壊が生じ得る。システム 10 は、自動車フレームまたはレールにおける特別の用途を有し、該用途では強化される構造の総重量が重要なファクターであって、及び、強化及び / 又は車輛への衝撃による変形及び歪みの防止が必要とされる。例えば、システム 10 は、衝撃または天然もしくは人造の構造力が負荷され得る自動車車輛、飛行機、海上車輛、ビル構造、又は他の類似の物体の部分の構造的な歪みを減じるまたは防止するために使用され得る。開示された態様では、システム 10 は自動車フレームまたはレールの部分として、与えられたエネルギーの移動及び / 又は吸収によって自動車の選択された部分の歪みを防止するのに使用され、及び、自動車車輛のロッカー、クロス部材、エンジンシャーシ枠、屋根システム、ルーフパウ、リフトゲート、ルーフヘッダー、ルーフレール、フェンダーアセンブリ、ピラーアセンブリ、ラジエータ / ラジエータサポート、バンパー、ボディパネル、例えばフード、トランク、ハッチ、カーゴドア、フロントエンド構造、及びドアインパクトバー並びに車輛の外側に隣接する他の部分と関連しても使用され得る。当業者は、該システムは、従来の音響ブロックバッフル、又は車輛の構造強化システムと共に又はその部品として採用され得、例えば本願出願人による同時継続の米国特許出願 Serial No.09/524,964、又は No.09/502,686 に記載されており、引用により本明細書に含まれる。

30

40

#### 【0057】

図 11 は、U型の金属強化コア 21 を示し、該コアには構造発泡物 22、23 及び 24 片がプッシュピン 25 により外壁に取り付けられている。プッシュピン 26 も備えられ、強化部材を強化されるべき溝の内側表面に取り付けるのに使用され得る。

#### 【0058】

図 12 は、図 11 のフロント長手方向の下部にある部分 27 である。フロント長手方向の上部が備えられて、部分 27 に溶接されると、ピン 26 が上部片に強化部材を取り付け

50

、メタル 2 2 と構造発泡体 2 4 と上部片の内側表面との間に空間を与え、耐腐食 e - コート流体の効果的な流れを許容する。e - コート流体を施与した後、該部分がベークされてコーティングがキュアされ、コーティングの間に構造発泡体が膨張して、フロント長手方向部分の内側表面にコアを結合する。

【 0 0 5 9 】

図 1 3 は、図 1 2 に示すフロントレールの長手方向断面の略図であり、2つの曲げられた部分 2 8 及び 2 9 を有するレール 2 7 を示す。第 1 の曲げられた部分は、車輛の前部から最も遠い曲げられた部分である。この態様において、フロントレールの第 2 の曲げられた部分は強化されておらず、第 2 の曲げられた部分は車輛の前部により近い。強化コア部材 2 1 は、曲げられた部分 2 8 を強化し、曲げられた部分 2 9 は強化されていない。図 1 4 は、衝撃の際に、部分 2 8 における強化部分が、エネルギーを方向付けし、部分 2 8 よりも曲げられた部分 2 9 で変形が起こる。

10

【 0 0 6 0 】

本発明の好ましい態様が開示された。当業者は、しかし、本発明の教示範囲に変形が含まれることが分るであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 1 】

【図 1】自動車フレームレールの部分分解された組立等角図であり、本発明のエネルギー処理強化システムをしめす。図 1 ( a ) は、先行技術における典型的な強化システムの部分断面図であり、自動車産業において典型的にはフロントのエネルギー制御構造に関連する 3 つのクラッシュゾーンと、公知の部材の部分の外側に置かれた外部のトリガーを示す。

20

【図 2】自動車のスペースフレーム構造またはボディ - イン - ホワイトデザインにおいて示される本発明の断面図であり、自動車レールに取り付けられている、キュアされていない膨張可能物質が備えられた少なくとも 1 の部材の場所を示す。

【図 3】図 1 に示したシステムの一部の、本発明の少なくとも 1 つの部材の他の態様であって、膨張可能物質が自動車車輛のフレーム又はレールに付着する前の未硬化の状態であるものを示し、さらに、クリップアセンブリ形態の取り付け部材をも示す。

【図 4】図 1 に示すシステムの一部の、本発明の少なくとも 1 つの部材の他の態様であって、膨張可能物質が自動車車輛のフレーム又はレールに付着する前の未硬化の状態であるものを示す。

30

【図 5】図 1 に示すシステムの一部の、本発明の少なくとも 1 つの部材の他の態様であって、膨張可能物質が自動車車輛のフレーム又はレールに付着する前の未硬化の状態であるものを示す。

【図 6】図 1 に示すシステムの一部の、本発明の少なくとも 1 つの部材の他の態様であって、膨張可能物質が自動車車輛のフレーム又はレールに付着する前の未硬化の状態であるものを示す。

【図 7】分解立体透視図であり、複数の部材が閉じられた形態に置かれたシステムの態様を示し、複数の部材はインターロックであり、自己ロック機構を含む第 3 部材により維持されており、本発明のトリガーは部材の内側部分を通して延びる孔として描かれている。

40

【図 8】図 7 の強化部材を示す。

【図 9】自動車車輛の正面衝撃テストで典型的には遭遇するエネルギーによる衝撃前の本発明の自動車レール強化システムの分解組立斜視図である。

【図 1 0】自動車車輛の正面衝撃テストで典型的には遭遇するエネルギーによる衝撃後の本発明の自動車レール強化システム及び本発明のシステムへの長手方向曲げ効果を示す分解組立斜視図である。

【図 1 1】本発明の強化部材を示す。

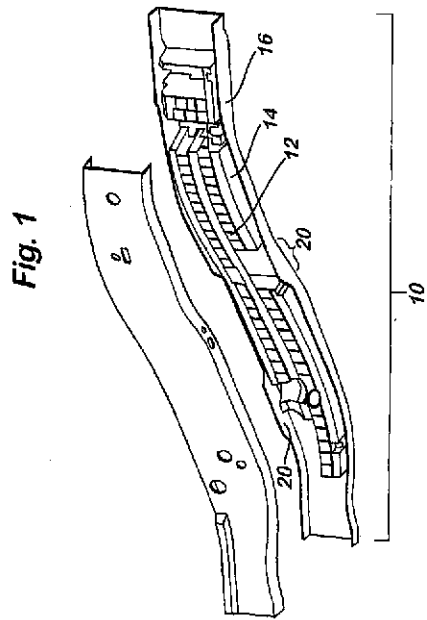
【図 1 2】自動車のフロント長手方向の下半分の内側に配置される強化部材を示す。

【図 1 3】本発明の一態様に従い強化された車輛のフロントレールの略図である。

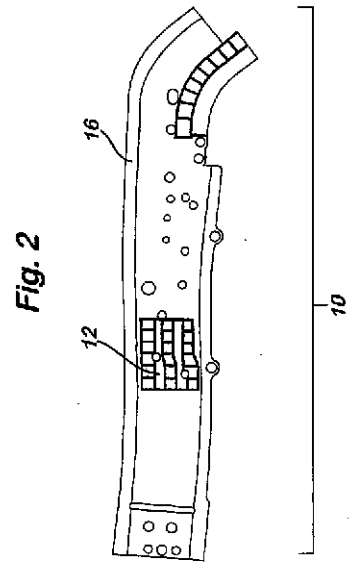
【図 1 4】図 1 3 に示すシステムの局所的な変形を示す略図である。

50

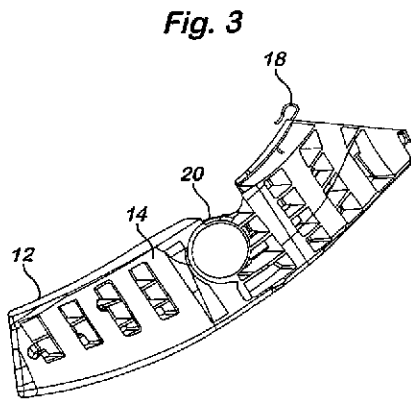
【 図 1 】



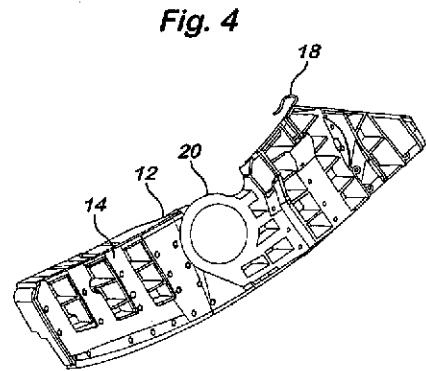
【 図 2 】



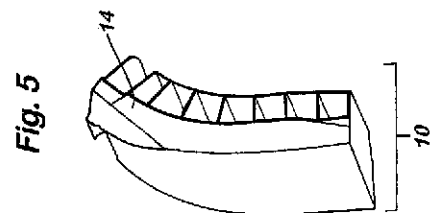
【 図 3 】



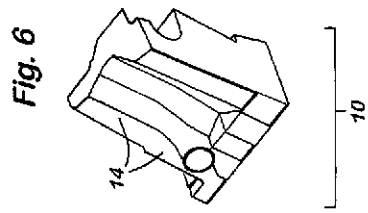
【 図 4 】



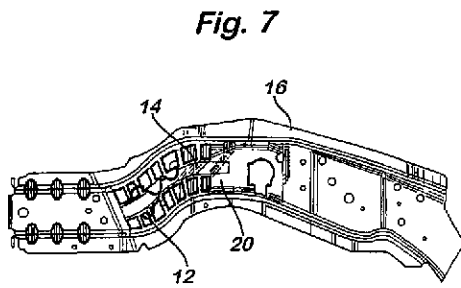
【 図 5 】



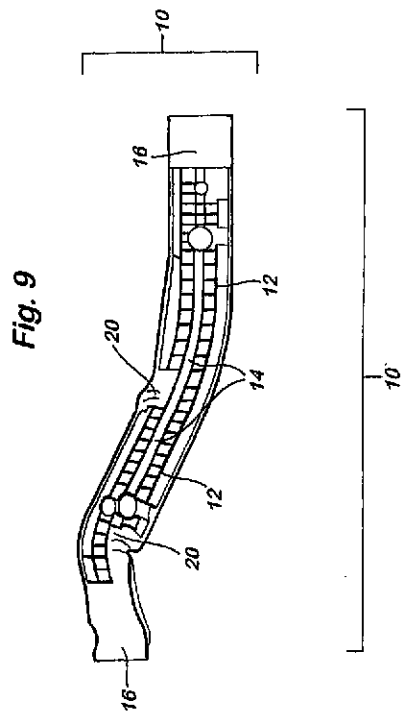
【図 6】



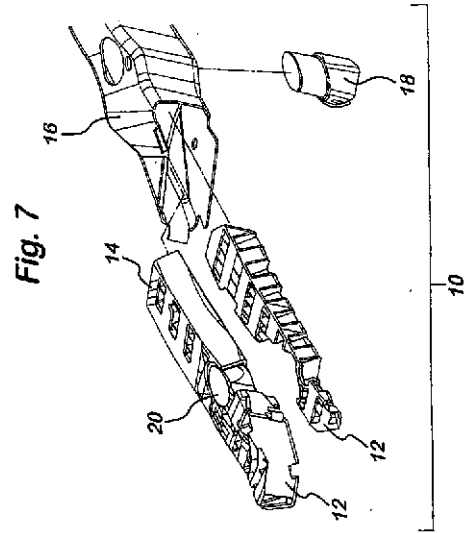
【図 7】



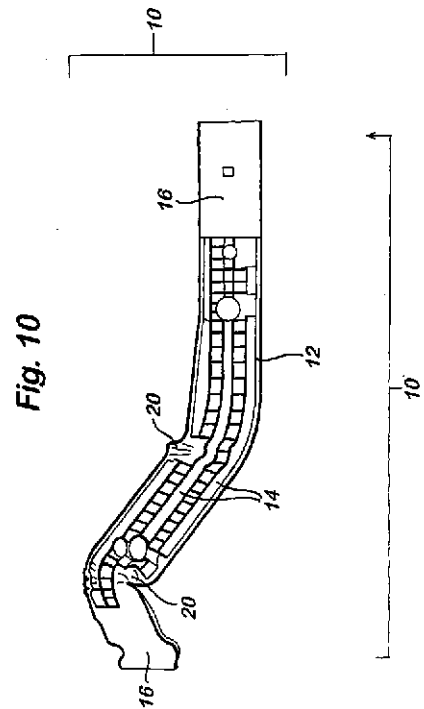
【図 9】



【図 8】

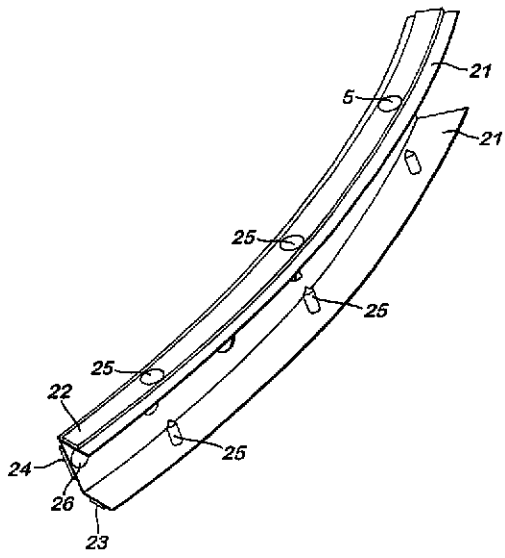


【図 10】



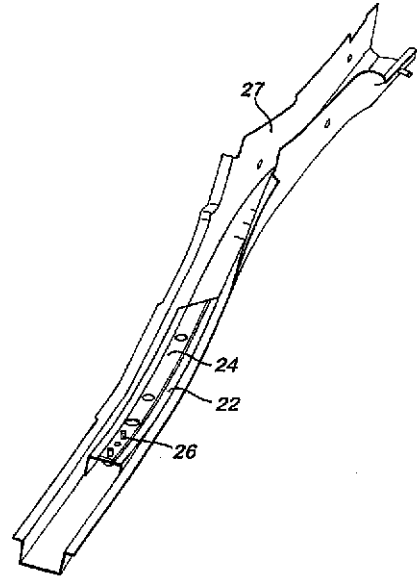
【図 1 1】

Fig. 11



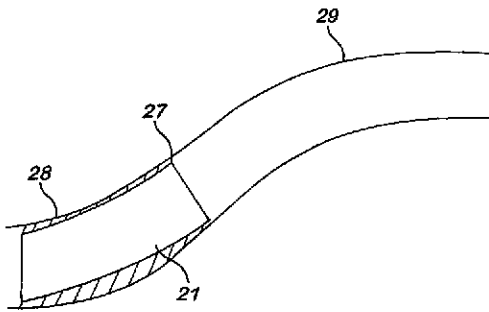
【図 1 2】

Fig. 12



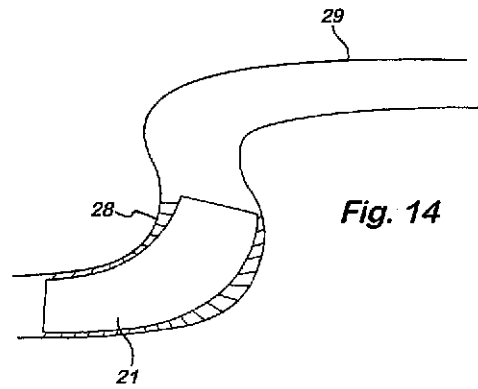
【図 1 3】

Fig. 13



【図 1 4】

Fig. 14



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/12975

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62D29/00 B62D21/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 135 542 A (EMMELMANN HANS-JOACHIM ET AL) 24 October 2000 (2000-10-24)  column 3, line 1 -column 5, line 12; figures 2,7-9	1-12, 15-20, 26,33-36
X	US 6 311 452 B1 (CZAPLICKI MICHAEL J ET AL) 6 November 2001 (2001-11-06) cited in the application column 2, line 1 -column 5, line 6; claims 21-30	1-36
X	DE 197 20 109 A (WERDAU FAHRZEUGWERK) 20 November 1997 (1997-11-20) column 1, line 60 -column 3, line 4; claims 11-13; figure 8	1-22,26

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 March 2003

Date of mailing of the international search report

02/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-8016

Authorized officer

Marin, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/EP 02/12975

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 03 429 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 6 August 1998 (1998-08-06)  column 2, line 63 -column 3, line 8; claims 2,3,6,9,10; figure 1 ---	1-7,9, 10, 12-16, 18,19, 23,26, 28,33-36
X	US 5 194 199 A (THUM HOLGER M) 16 March 1993 (1993-03-16) column 2, line 1-65; claim 1; figures 1,2 ---	1-29,31, 33,34,36
X	US 6 165 588 A (WYCECH JOSEPH S) 26 December 2000 (2000-12-26) the whole document ---	1-19, 21-36
X	DE 196 35 734 A (EBBINGHAUS ALFRED DIPL ING) 3 April 1997 (1997-04-03) column 6, line 3-9; claims 6,8,12,14 ---	1-21
X	EP 0 788 930 A (MORTON INT INC) 13 August 1997 (1997-08-13) abstract; figure 3 -----	1,12,26



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 It ion on patent family members

 International Application No  
 PCT/EP 02/12975

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6135542	A	24-10-2000	DE 19648164 A1 DE 59707782 D1 EP 0844167 A2 JP 10175567 A	28-05-1998 29-08-2002 27-05-1998 30-06-1998
US 6311452	B1	06-11-2001	US 6131897 A AU 3628300 A EP 1208276 A1 WO 0055444 A1	17-10-2000 04-10-2000 29-05-2002 21-09-2000
DE 19720109	A	20-11-1997	DE 19720109 A1	20-11-1997
DE 19703429	A	06-08-1998	DE 19703429 A1	06-08-1998
US 5194199	A	16-03-1993	DE 4203460 A1	27-08-1992
US 6165588	A	26-12-2000	AU 9296698 A EP 1135243 A1 WO 0013876 A1 US 6455126 B1 ZA 9905534 A	27-03-2000 26-09-2001 16-03-2000 24-09-2002 27-03-2000
DE 19635734	A	03-04-1997	DE 29514164 U1 DE 19635734 A1 AU 7489596 A WO 9709134 A1 DE 59608388 D1 EP 1090697 A2 EP 0850113 A1 ES 2168516 T3 JP 11512171 T US 2002066254 A1	09-01-1997 03-04-1997 27-03-1997 13-03-1997 17-01-2002 11-04-2001 01-07-1998 16-06-2002 19-10-1999 06-06-2002
EP 0788930	A	13-08-1997	US 5727815 A AU 679158 B1 BR 9700892 A CA 2196955 A1 CN 2298978 U EP 0788930 A1 JP 9220989 A PL 318342 A1 US 5908204 A ZA 9700841 A	17-03-1998 19-06-1997 12-01-1999 10-08-1997 02-12-1998 13-08-1997 26-08-1997 18-08-1997 01-06-1999 04-08-1997

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ルッツ, ジャン - フィリップ  
フランス国, 6 7 1 2 9 モルシェイム セデックス, ダトレンハイム, リュ アンペール  
9

(72)発明者 ビーバー, セルジュ  
フランス国, 6 7 1 2 9 モルシェイム セデックス, ダトレンハイム, リュ アンペール  
9

(72)発明者 ブレイマンド, フランク  
フランス国, 6 7 1 2 9 モルシェイム セデックス, ダトレンハイム, リュ アンペール  
9

(72)発明者 ブルデイン, ジャン - フィリップ  
フランス国, 6 7 1 2 9 モルシェイム セデックス, ダトレンハイム, リュ アンペール  
9

(72)発明者 メンディボウアー, ジェーン  
フランス国, 6 7 1 2 9 モルシェイム セデックス, ダトレンハイム, リュ アンペール  
9

(72)発明者 リレイ, ジョン  
アメリカ合衆国, ミシガン州, 4 8 3 3 5, ファーミントン, トール パイン ロード  
3 5 4 3 3

(72)発明者 ザブリキ, ミシェル, ジェー .  
アメリカ合衆国, ミシガン州 4 8 3 0 7, ロチェスター, ポインテ プレイス 1 0 3 5

F ターム(参考) 3D203 AA01 BA02 BA12 BB12 BB16 BB17 BB20 BB22 BB24 BB25  
BB33 BB54 BB55 BB56 BB57 BB62 CA02 CA04 CA05 CA07  
CA23 CA26 CA29 CA40 CA74 CA75 DA22 DA32 DA38