

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-161109

(P2004-161109A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int.Cl.⁷

B60R 19/28

B60R 19/24

F16F 1/06

F16F 7/00

F16F 7/12

F I

B60R 19/28

B60R 19/24

F16F 1/06

F16F 7/00

F16F 7/00

テーマコード (参考)

3J059

3J066

M

D

C

K

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-328535 (P2002-328535)

(22) 出願日 平成14年11月12日 (2002.11.12)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(74) 代理人 100107238

弁理士 米山 尚志

(72) 発明者 松浮 朋冬

神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社藤沢工場内

Fターム(参考) 3J059 AA01 BA09 BD01 CA20 CB12

CC02 GA20

3J066 AA02 AA23 BA04 BB01 BC10

BD01 BF02

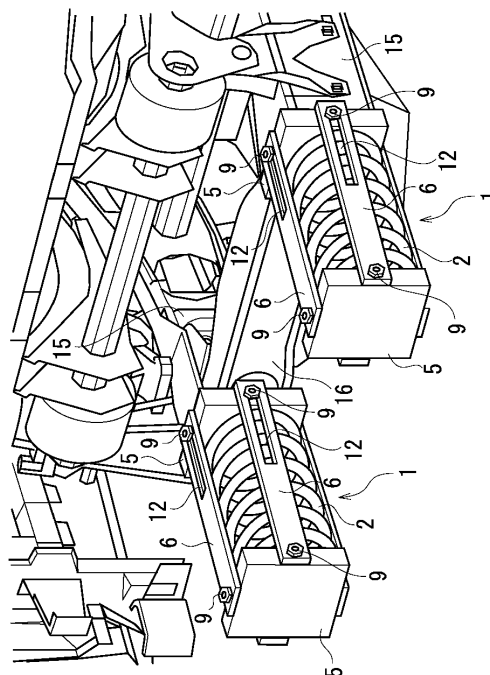
(54) 【発明の名称】 車両のエネルギー吸収構造体

(57) 【要約】

【課題】簡単な構造で衝突時の衝撃力を緩和させることができ、且つ容易に補修が行え、修理費を安価に抑えることのできる車両のエネルギー吸収構造体を提供する。

【解決手段】本発明のエネルギー吸収構造体1は、車両の前端部又は後端部に設けられたバンパーに加わった衝撃を吸収し緩和する。このエネルギー吸収構造体1は、車両の前後方向に伸縮する中空構造の圧縮コイルばね2を使用し、この圧縮コイルばね2をホルダー部材3によって内部に保持する。ホルダー部材3は、圧縮コイルばね2の伸縮方向における前後端を当接させるばね受け皿部材5と、一端部をばね受け皿部材5に固定させると共に他端部を他方のばね受け皿部材5に対してスライド自在に取り付け、一方のばね受け皿部材5を他方のばね受け皿部材5に対して接近又は離間させるスライドガイド6とから構成する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の前端部又は後端部に設けられたバンパーに加わった衝撃を吸収し緩和するエネルギー吸収構造体であって、
前記車両と前記バンパーとの間に、車両前後方向に伸縮する中空構造の圧縮コイルばねを配置した
ことを特徴とする車両のエネルギー吸収構造体。

【請求項 2】

請求項 1 記載の車両のエネルギー吸収構造体であって、
前記圧縮コイルばねを取り囲むようにして内部に収納するホルダー部材を備えている
ことを特徴とする車両のエネルギー吸収構造体。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の車両のエネルギー吸収構造体であって、
前記ホルダー部材は、前記圧縮コイルばねの伸縮方向における前後端にそれぞれ配置されるばね受け皿部材と、一端部が一方のばね受け皿部材に固定され且つ他端部が他方のばね受け皿部材に対してスライド自在に取り付けられて、一方のばね受け皿部材を他方のばね受け皿部材に対して接近又は離間させるスライドガイド材とから構成された
ことを特徴とする車両のエネルギー吸収構造体。

【請求項 4】

請求項 3 記載の車両のエネルギー吸収構造体であって、
前記ホルダー部材の一方のばね受け皿部材を前記バンパーに固定し、他方のばね受け皿部材を前記車両のシャシフレームに固定した
ことを特徴とする車両のエネルギー吸収構造体。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば自動車などの車両の前端部又は後端部に取り付けられ、衝突による衝撃を吸収して緩和させる車両のエネルギー吸収構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、自動車などの車両には、交通事故による衝突時の衝撃を緩和して車両の破損を防止すると共に搭乗者の安全を確保する目的で、車両の前後に衝撃緩和装置が設けられている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 参照）。

30

【0003】

特許文献 1 に記載の車両の衝撃緩和装置は、バンパーと車体フレームとの間に衝撃吸収ダンパ（ショックアブソーバ）を設けると共に、この衝撃吸収ダンパの減衰力を変更可能とする減衰力可変機構を備え、人体の存在を検知する人体検知手段からの情報に基づいて前記減衰力可変機構を制御することによって、前記衝撃吸収ダンパの減衰力を調整可能としている。

【0004】

この衝撃緩和装置では、人体検知手段によって車両前方の所定距離に人がいることを検知すると、減衰力可変機構を制御して衝撃吸収ダンパの減衰力を弱め、人体のバンパーへの衝突時の衝撃を緩和させる。

40

【0005】

特許文献 2 に記載の車両用可動バンパー装置は、バンパーと車体のサイドメンバーとの間にコイルばねとショックアブソーバとを介在させて当該バンパーを車体に対して突出自在とし、車両と障害物との距離及び車両の走行状態とから衝突の可能性を予測する衝突予測手段を設け、この衝突予測手段からの衝突予測信号に応じて前記バンパーを車体より前方に突出させたり、元の位置に復帰させることによって、衝撃力を緩和するように構成されている。

50

【0006】

この車両用可動バンパー装置によれば、適切なタイミングでバンパーを突出作動させることができるため、衝突時の衝撃を緩和して衝突相手を保護すると共に車体の破損を最小限に防止し、搭乗者の安全性を高めることができる。

【0007】

特許文献3に記載の車両用バンパーは、バンパーを複数に分割すると共にその分割したそれぞれのバンパーと車体に固定された支持部材との間に、コイルスプリングとこのコイルスプリングの外側に配置される環状保持具とから構成されるスプリング組立体を圧縮状態で配置することによって、衝突時の衝撃をこのスプリング組立体で吸収して緩和させるように構成されている。

10

【0008】

この車両用バンパーによれば、バンパーに衝撃力が作用した場合には、その衝撃力をスプリング組立体が吸収することになるため、当該衝撃力を緩和させることができる。また、この車両用バンパーによれば、バンパーを複数に分割しているため、衝突により一部のバンパーが破損してしまった場合でも、その破損したバンパーのみを交換することができる。

【0009】

【特許文献1】

特開平10-109605号公報（第3頁～第5頁、第3図～第5図）

【特許文献2】

特開平11-291845号公報（第2頁、第4頁及び第5頁、第1図）

20

【特許文献3】

特開2002-2421号公報（第2頁、第5頁及び第6頁、第2図、第3及び第5図）

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に記載の衝撃緩和装置は、人の存在を検知した信号に基づき減衰力可変機構を制御して衝撃吸収ダンパの減衰力を弱めるようにしているため、構造が複雑で制御も面倒である。

【0011】

同様に、特許文献2に記載の車両用可動バンパー装置も構造が複雑でバンパーを前後動させるための制御が面倒であり、コストダウンが図れない。

30

【0012】

特許文献3に記載の車両用バンパーは、メカニカルな機構で電子制御をしていないが、バンパーを複数個に分割しており、その分割したバンパー毎に衝突を緩和するためのスプリング組立体を設ける必要があり、部品点数が多くなりコストダウンが図れない。特に、この車両用バンパーでは、大きな衝撃が加わった場合には、コイルスプリングが弾性限度を越えて塑性変形領域において前記衝撃を吸収することが困難になるため、シャシフレームを破損させてしまう可能性がある。

【0013】

ところで、小型キャブオーバー（運転席の全部がエンジンの上にあるタイプ）或いはセミキャブオーバー（運転席の一部がエンジンの上にあるタイプ）のバンやトラックは、衝突時の安全性を確保するために、車両前方の短いクラッシュスペースにて有効に車両の衝突エネルギーを吸収しなければならない。

40

【0014】

そのため、この種のバンやトラックは、シャシフレーム或いはフロアアンダーメンバーを従来の前端位置よりも前方に延長し、短いクラッシュスペースを有効に使い切れるような工夫がなされており、従来のバンパー部分にまでフレームが突出する構造となっている。一方、近年、これらバンやトラックには、軽衝突時の修理コスト低減の要求から、フロントバンパー部分、フロントフレーム部分の構成は、簡潔且つ取り替えが容易で、コストも少なく済む構造が要求されている。

50

【0015】

しかなしながら、現在のキャブオーバーやセミキャブタイプのバンやトラックは、バンパー部分にまで突出したフレーム構成のため、軽衝突時にもフレーム前端部分の破損は免れず、高速で衝突した重大な衝突でもないにも拘わらずフレーム全体の補修の必要性が生じ、軽衝突時の安い修理費との両立が難しい。

【0016】

そこで本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、簡単な構造で衝突時の衝撃力を緩和させることができ、且つ容易に補修が行え、修理費を安価に抑えることのできる車両のエネルギー吸収構造体を提供するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明は、車両の前端部又は後端部に設けられたバンパーに加わった衝撃を吸収し緩和するエネルギー吸収構造体であり、車両とバンパーとの間に、車両前後方向に伸縮する中空構造の圧縮コイルばねを配置する。また、本発明では、この圧縮コイルばねを取り囲むようにして収納するホルダー部材を設ける。

【0018】

本発明によれば、交通事故などでバンパーに軽い衝撃を受けた場合には、圧縮コイルばねが弾性変形してその衝撃力を吸収し緩和する。一方、バンパーに強い衝撃力を受けた場合は、圧縮コイルばねが中空構造であるため、弾性限度を越えて塑性変形領域に入っても中空構造でない圧縮コイルばね（通常の線材を巻回した圧縮コイルばね）に比べて塑性変形状態が長く続くために、その圧縮コイルばねの塑性変形によって前記衝撃力が吸収され緩和される。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。本実施の形態は、本発明にかかる車両のエネルギー吸収構造体を、例えば小型キャブオーバーやセミキャブオーバーのバンやトラックに適用した例である。

【0020】

「エネルギー吸収構造体の構成」

本実施の形態の車両のエネルギー吸収構造体1は、図1及び図2に示すように、車両の前端部又は後端部に設けられたバンパーに加わった衝撃を吸収し緩和するもので、圧縮コイルばね2と、この圧縮コイルばね2を取り囲むようにして内部に収納するホルダー部材3とから構成されている。

【0021】

圧縮コイルばね2は、例えば図3に示すように、通常の圧縮コイルばねとは異なり、内部に断面円形状の空洞部4を有した中空構造のコイルばねが使用される。つまり、内部が空洞とされた丸線材をコイル状に巻回して作成した、圧縮コイルばね2を使用している。この圧縮コイルばね2は、このエネルギー吸収構造体1を装着させる車両の重量や大きさなどに合わせて衝撃力を十分に吸収して緩和させることができるように、そのばねの巻径、ピッチ、線径、ばね定数などが決められる。

【0022】

ホルダー部材3は、図1及び図2に示すように、ばね受け皿部材である2つのばねホルダー5と、このばねホルダー5に取り付けられるスライドガイド部材である4つのスライドガイド6とから構成されている。

【0023】

ばねホルダー5は、圧縮コイルばね2の伸縮方向（図2中矢印X方向）における前後端2a、2bを当接させて支持する受け皿部7と、この受け皿部7の外周囲に立ち上がる壁部8とを有した、いわゆる梲形状とされている。

【0024】

受け皿部7は、圧縮コイルばね2の前後端2a、2bを当接させる平面略矩形状の鋼板と

10

20

30

40

50

して形成されている。壁部 8 は、矩形状をなす受け皿部 7 の各辺にそれぞれ圧縮コイルばね 2 に向かって立ち上がるように形成されており、当該圧縮コイルばね 2 の前後端 2 a、2 b 近傍部をガイドして位置ずれを防止する。この壁部 8 には、後述するスライドガイド 6 を、取付けボルト 9 などの締結手段によってばねホルダー 5 に取り付けするためのねじ孔 10 が形成されている。

【0025】

スライドガイド 6 は、細長い長方形形状をなす鋼板として形成され、圧縮コイルばね 2 の前後端 2 a、2 b に当接して設けられたばねホルダー 5、5 間を連結する。このスライドガイド 6 の一端部 6 a には、当該スライドガイド 6 を一方のばねホルダー 5 に固定させるためのボルト挿通孔 11 が形成されている。このボルト挿通孔 11 には、前記ばねホルダー 5 に形成されたねじ孔 10 に取り付けられる前記取付けボルト 9 が挿通される。 10

【0026】

また、スライドガイド 6 の他端部 6 b 近傍には、細長い長方形形状をなすスライドガイド孔 12 が形成されている。このスライドガイド孔 12 は、スライドガイド 6 の他端部 6 b 近傍からほぼ中央位置に亘って形成されている。なお、このスライドガイド孔 12 は、スライドガイド 6 の一端部 6 a から他端部 6 b に亘って形成されていてもよい。このスライドガイド孔 12 には、ばねホルダー 5 に形成されたねじ孔 10 に取り付けられる前記取付けボルト 9 が遊嵌状態で挿通される。

【0027】

このように構成された車両のエネルギー吸収構造体 1 は、圧縮コイルばね 2 をホルダー部材 3 の中に収納したユニット部品として組み立てられている。そして、ユニット部品として組み立てられたエネルギー吸収構造体 1 は、図 4～図 6 に示すように、キャブオーバートラック 13 の前端部に設けられたバンパー 14 とサイドフレーム 15 間に装着される。 20

【0028】

具体的には、エネルギー吸収構造体 1 は、両サイドフレーム 15、15 の先端部同士を連結する連結部材 16 を介して、サイドフレーム 15、15 の先端にそれぞれ装着されている。このエネルギー吸収構造体 1 を装着させるには、サイドフレーム 15、15 の長手方向（車両前後方向）に圧縮コイルばね 2 の伸縮方向を一致させて前記エネルギー吸収構造体 1 を装着させる。

【0029】

つまり、圧縮コイルばね 2 を保持するホルダー部材 3 の一方のばねホルダー 5 を連結部材 16 に固定すると共に、他方のばねホルダー 5 をバンパー 14 に固定する。ばねホルダー 5 と連結部材 16 及びバンパー 14 の固定には、例えばボルトとナットなどの締結手段を使用してもよく、または、溶接などによる固定手段を使用してもよい。 30

【0030】

バンパー 14 とサイドフレーム 15、15 間に装着されたエネルギー吸収構造体 1 は、圧縮コイルばね 2 のガタつきを抑えるために、初期状態において僅かに当該圧縮コイルばね 2 に圧縮力が掛けられている。また、このエネルギー吸収構造体 1 は、キャブオーバートラック 13 の通常の走行状態では、ホルダー部材 3 によって圧縮コイルばね 2 をその内部にガタつきなく保持しているため、当該圧縮コイルばね 2 の振動を抑制することができる。 40

【0031】

「衝突時のエネルギー吸収構造体の動作」

次に、このエネルギー吸収構造体 1 を装着したキャブオーバートラック 13 が交通事故などによって他の車両と正面衝突したときの当該エネルギー吸収構造体 1 の動作について説明する。

【0032】

例えば、キャブオーバートラック 13 が低速度で他の車両と正面衝突した場合（以下、この衝突を軽衝突という）には、エネルギー吸収構造体 1 は図 7（a）の初期状態から同図（b）で示す状態になる。すなわち、衝突による衝撃力 F1 がバンパー 14 に作用すると 50

、この衝撃力（衝突エネルギー） F_1 が圧縮コイルばね2に伝達され、スライド自在とされた一方のばねホルダー5がサイドフレーム15、15側に前記圧縮コイルばね2の付勢力に抗して押し込まれて行く。これに伴って圧縮コイルばね2は、次第にその長さが短くなるように圧縮されて行き、その圧縮時における弾性変形によって前記衝撃力 F_1 を吸収する。

【0033】

このように、前記衝撃力 F_1 が圧縮コイルばね2の弾性限度を越えない範囲のものであれば、当該圧縮コイルばね2の弾性変形によって前記衝撃力 F_1 を吸収できるため、サイドフレーム15、15などの破損を防止することができる。また、圧縮コイルばね2を保持するホルダー部材3は、圧縮コイルばね2の伸縮方向にスライド自在な構成となっているので、ばねホルダー5及びスライドガイド6などは変形することがなく、衝突後圧縮コイルばね2が初期の状態に回復する際には元の状態（図7（a）に示す初期状態）に戻る。したがって、このような軽衝突であれば、バンパー14の表皮などに傷や凹みができるだけで、エネルギー吸収構造体1及びサイドフレーム15、15の破損は免れるため、破損した部品の交換が不要で補修コストも最小限で済む。

10

【0034】

一方、キャブオーバートラック13が高速度で他の車両と正面衝突した場合（以下、この衝突を重衝突という）には、エネルギー吸収構造体1は図7（a）の初期状態から同図（c）で示す状態になる。すなわち、衝突による衝撃力 F_2 がバンパー14に作用すると、この衝撃力 F_2 が圧縮コイルばね2に伝達され、スライド自在とされた一方のばねホルダー5がサイドフレーム15、15側に押し込まれて行く。この重衝突による衝撃力 F_2 は、圧縮コイルばね2の弾性変形だけではまかない切れないので、当該圧縮コイルばね2の塑性変形によって吸収されることになる。

20

【0035】

すなわち、本実施の形態では、圧縮コイルばね2を中空構造としているため、弾性限度を越えた後でもばね自身の塑性変形によって前記衝撃力 F_2 を有効に吸収することができる。これは、図8の荷重に対する圧縮コイルばねの変形量を測定した特性図から判るように、中空構造の圧縮コイルばね2（図8中実線A）は、中空構造でない通常の圧縮コイルばね（図8中破線B）に比べて弾性限度を越えてから塑性変形する度合いが遙かに高い。

30

【0036】

つまり、中空構造とされた圧縮コイルばね2は、内部が空洞であるため、その空洞化した部分が潰れることになる。特に、その塑性変形領域での荷重は、いわばばねピッチ毎の層状構造であるため、適度な荷重を長く維持する。そのため、この圧縮コイルばね2の塑性変形が前記衝撃力 F_2 を有効に吸収することになる。

40

【0037】

一般に、中空構造でない圧縮コイルばねは、弾性限度後のばねの潰れ荷重は急激に上昇し高荷重まであまり変形せず形状を維持するため、ばねの潰れ残りを生じさせるだけでなく、前記衝撃力 F_2 を有効に吸収することができず、過度の荷重により後端部でこのエネルギー吸収構造体1を保持するサイドフレーム15、15を破損させることになる。

【0038】

その点、本実施の形態のエネルギー吸収構造体1では、スライドガイド6は可動域を超えて変形するが、中空構造とした圧縮コイルばね2を使用しているため、過度の高荷重も有効に吸収することができ、サイドフレーム15、15の破損を防止できる。さらに、本実施の形態のエネルギー吸収構造体1は、過度の荷重も初期の変形特性は基本的に線形なので、衝突初期に発生する減速度は正確な正弦波となるので、乗員拘束装置のセンシングなどの検討が容易になる。特に、キャブオーバートラック13のようなクラッシュスペースの短い車両に対しては、その少ないスペースを有効に活用して衝突時の衝撃力 F_2 を吸収することが可能である。

50

【0039】

なお、参考として重衝突後のエネルギー吸収構造体1の状態を、図9及び図10に示す。

50

図 9 は、中空構造の圧縮コイルばね 2 を使用した本実施の形態のエネルギー吸収構造体 1 をキャブオーバートラック 13 に装着したときの図であり、図 10 は中空構造ではない圧縮コイルばねを使用したエネルギー吸収構造体 1 をキャブオーバートラック 13 に装着したときの図である。図 9 では、中空構造の圧縮コイルばね 2 を使用しているために、衝撃力 F_2 を有効に吸収してエネルギー吸収構造体 1 がかなり潰れた状態にあり、図 10 では、中空構造ではない圧縮コイルばねを使用しているために、衝撃力 F_2 を十分に吸収し切れずにエネルギー吸収構造体 1 が差ほど潰れていない状態にある。

【0040】

このように、本実施の形態のエネルギー吸収構造体 1 によれば、軽衝突時には圧縮コイルばね 2 の弾性変形にて衝撃力を吸収し、重衝突時には中空構造の圧縮コイルばね 2 自身の塑性変形により衝撃力を有効に吸収し、キャブオーバートラック 13 のバンパー 14 が取り付けられる前端部の破損を回避することができ、必要最小限の補修費用で修理することが可能となる。

【0041】

以上、本発明を適用した具体的な実施の形態について説明したが、本発明は、上述の実施の形態に制限されることなく種々の変更が可能である。

【0042】

例えば、上述の実施の形態では、小型キャブオーバーやセミキャブオーバーのバンやトラックに本発明に係るエネルギー吸収構造体を適用したが、モノコック（一体構造）ボディの車両にも本発明のエネルギー吸収構造体を装着することができる。モノコックボディの車両でも、実際にはメンバーと呼ばれる強度骨格部材が存在するため、フロントサイドメンバーなどの突出部分があれば、車両の前端部に本発明のエネルギー吸収構造体を装着することができる。

【0043】

また、上述の実施の形態では、キャブオーバートラック 13 の前端部にエネルギー吸収構造体 1 を装着させたが、キャブオーバートラック 13 の後端部に本発明のエネルギー吸収構造体 1 を装着させるようにしても同様の効果が得られる。

【0044】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0045】

本発明によれば、中空構造の圧縮コイルばねを使用しているため、交通事故で衝突した場合に、軽度の衝突であれば、この圧縮コイルばねの弾性変形によってその衝撃力を吸収し、重度の衝突であれば、ばね自身の塑性変形によりその衝撃力を吸収することによって、シャシフレームなどの破損を防止することができる。このため、簡単な構造で衝突時の衝撃力を緩和させることができる。また、シャシフレームを破損させることがないので、容易に補修が行え、修理費を安価に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態のエネルギー吸収構造体の斜視図である。

【図 2】 本実施の形態のエネルギー吸収構造体の分解斜視図である。

【図 3】 本実施の形態のエネルギー吸収構造体に使用した中空構造の圧縮コイルばねを一部破断して示す圧縮コイルばねの斜視図である。

【図 4】 本実施の形態のエネルギー吸収構造体を装着する前の状態を示すキャブオーバートラックの斜視図である。

【図 5】 本実施の形態のエネルギー吸収構造体を装着した状態を示すキャブオーバートラックの斜視図である。

【図 6】 図 5 に示すキャブオーバートラックのバンパーが取り付けられる車両前端部分を拡大して示す要部拡大斜視図である。

【図 7】 キャブオーバートラックが他の車両と正面衝突したときのエネルギー吸収構造体の動作状態を示す図であり、（a）は初期状態、（b）は軽衝突したときの状態、（c）

10

20

30

40

50

は重衝突したときの状態である。

【図 8】荷重に対する圧縮コイルばねの変形量を示す特性図である。

【図 9】本実施の形態のエネルギー吸収構造体をキャブオーバートラックに装着して重衝突したときにエネルギー吸収構造体の潰れた様子を示す図である。

【図 10】中空構造ではないエネルギー吸収構造体をキャブオーバートラックに装着して重衝突したときにエネルギー吸収構造体の潰れた様子を示す図である。

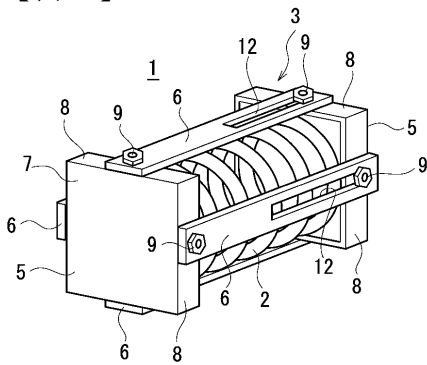
【符号の説明】

- 1 エネルギー吸収構造体
- 2 圧縮コイルばね
- 3 ホルダー部材
- 4 空洞部
- 5 ばねホルダー
- 6 スライドガイド
- 7 受け皿部
- 8 壁部
- 1 2 スライドガイド孔
- 1 3 キャブオーバートラック
- 1 4 バンパー
- 1 5 サイドフレーム
- 1 6 連結部材

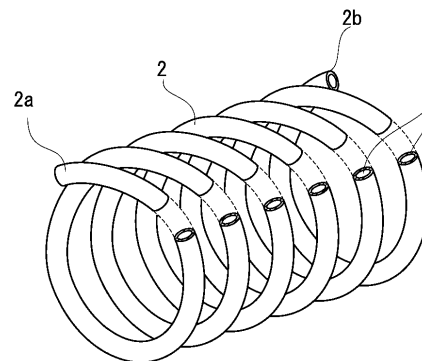
10

20

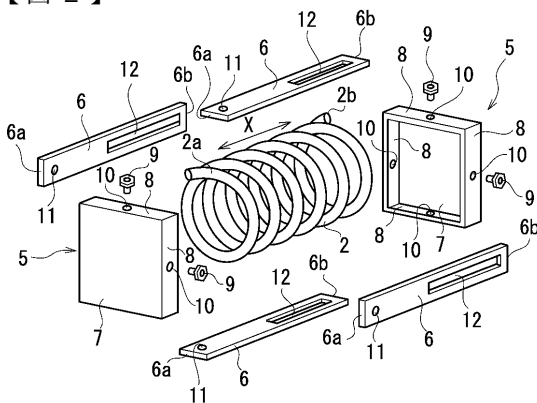
【図 1】



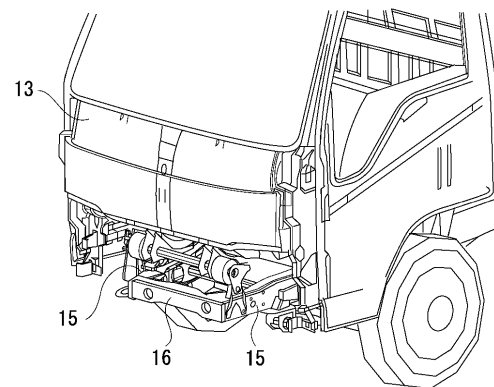
【図 3】



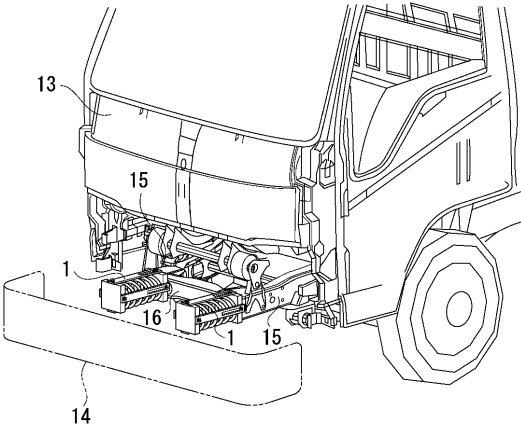
【図 2】



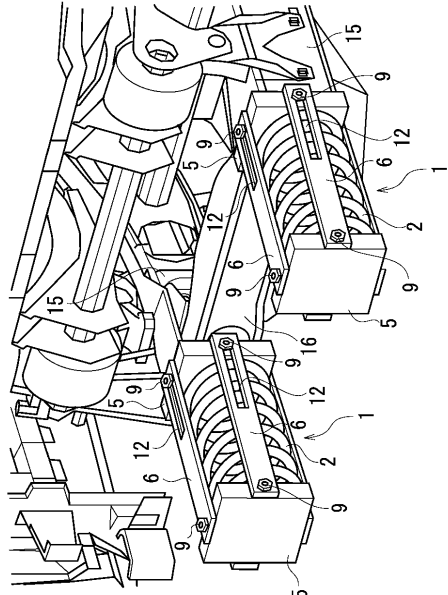
【図 4】



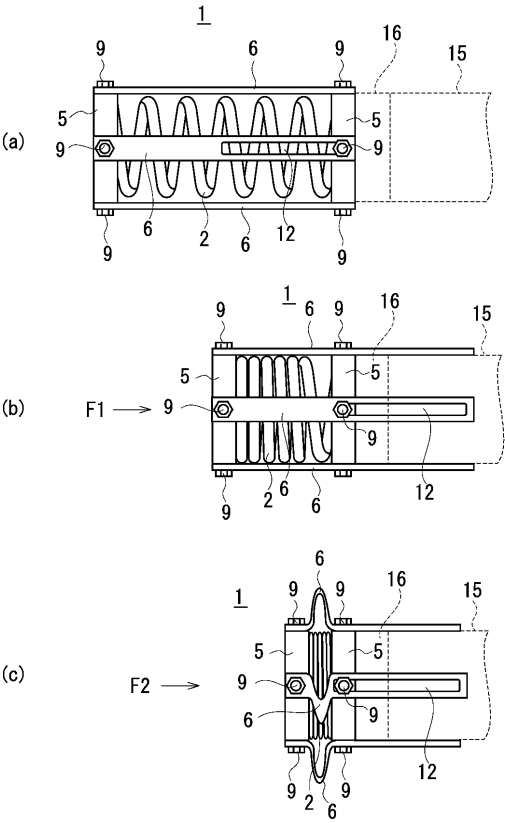
【図 5】



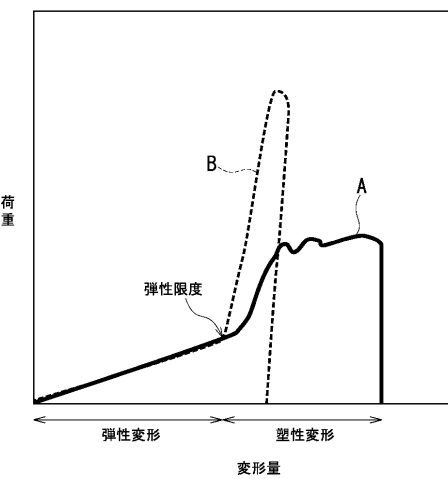
【図 6】



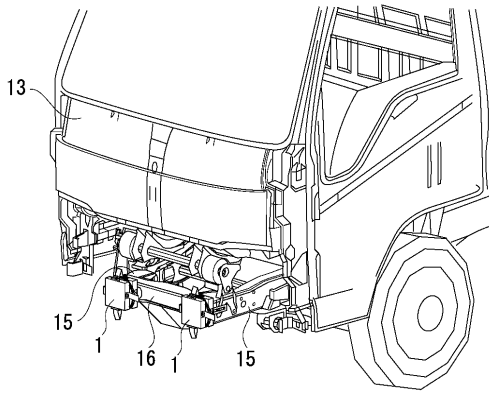
【図 7】



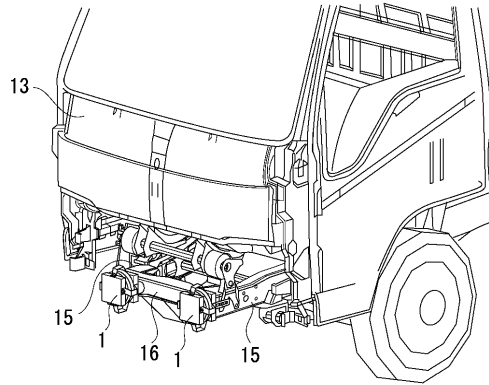
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

F 1 6 F 7/12