

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5488117号  
(P5488117)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014. 5. 14)

(24) 登録日 平成26年3月7日 (2014. 3. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

**B 6 0 K** 17/16 (2006. 01)  
**B 6 2 D** 25/20 (2006. 01)  
**B 6 2 D** 21/00 (2006. 01)  
**B 6 0 K** 17/22 (2006. 01)

B 6 0 K 17/16 E  
 B 6 2 D 25/20 D  
 B 6 2 D 25/20 G  
 B 6 2 D 21/00 A  
 B 6 0 K 17/22 Z

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2010-77038 (P2010-77038)  
 (22) 出願日 平成22年3月30日 (2010. 3. 30)  
 (65) 公開番号 特開2011-207343 (P2011-207343A)  
 (43) 公開日 平成23年10月20日 (2011. 10. 20)  
 審査請求日 平成25年1月18日 (2013. 1. 18)

(73) 特許権者 000003137  
 マツダ株式会社  
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号  
 (74) 代理人 100067828  
 弁理士 小谷 悦司  
 (74) 代理人 100115381  
 弁理士 小谷 昌崇  
 (72) 発明者 平松 大弥  
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ  
 株式会社内  
 (72) 発明者 安藤 文隆  
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ  
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の駆動力伝達装置およびこれを備えた自動車の下部車体構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体前部に設けられたパワーユニットと、車体後部に設けられた差動装置と、車体の前後方向に延び上記パワーユニットの駆動力を上記差動装置に伝達する動力伝達シャフトとを備えた自動車の駆動力伝達装置において、

上記動力伝達シャフトは、自在継手を介して前後に分割され、車体変形に伴い上記パワーユニットと差動装置とが近接方向に変位する場合に、上記自在継手の少なくとも一部とともに前後分割シャフトのいずれか一方が他方の分割シャフトの端部内に所定範囲にわたって嵌入されることにより縮小可能に構成され、

上記差動装置は、装置本体と、この装置本体と上記動力伝達シャフトとの連結部に対して上方であって該装置本体の後部を支持することにより、上記近接方向の変位時に該装置本体の前部が下方に回動可能に該装置本体を支持する後側支持部とを有し、

上記後側支持部は、車体後部のフレーム部材に取り付けられたリヤデフマウントと、該リヤデフマウントに設けられて車体前後方向に開口する孔部に嵌入されたリヤマウントブラケットとを有し、

上記リヤマウントブラケットには、後方に向かって突出する突出部が設けられ、該突出部の突出量は、上記差動装置を車体後部に搭載した状態で上記フレーム部材の前面に略当接した状態となるように調整されていることを特徴とする自動車の駆動力伝達装置。

【請求項 2】

上記前後分割シャフトのうち前側分割シャフトの上記自在継手側端部を車体に回転可能

10

20

に支持する中間支持部を更に備え、該中間支持部は該前側分割シャフトから軸方向の所定値以上の外力の入力があった場合に車体との係合状態が解除されるように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の自動車の駆動力伝達装置。

【請求項 3】

上記差動装置は、上記後側支持部の車体前方側で上記装置本体を後部車体に支持する前側支持部を更に有し、上記前側支持部は装置本体から後部車体に延びる支持ブラケットを備え、この支持ブラケットの一端部は、後部車体に対し自動車の前方側から当接するとともに、上記パワーユニットと装置本体との近接方向の変位時に破断するように構成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の自動車の駆動力伝達装置。

【請求項 4】

上記前側分割シャフトは、上記動力伝達シャフトの縮小範囲内において上記中間支持部に干渉して該中間支持部と車体との係合状態を解除する離脱手段を備えることを特徴とする請求項 2 記載の自動車の駆動力伝達装置。

【請求項 5】

上記動力伝達シャフトは、前後分割シャフトのいずれか一方が他方の端部内へ嵌入されるのを規制する嵌入規制手段が設けられることにより縮小範囲が限定されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の自動車の駆動力伝達装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の自動車の駆動力伝達装置と、車体の前後方向に沿って延び、上記駆動力伝達装置の動力伝達シャフトが上記車体の前後方向に沿って収容されるフロアトンネル部と、上記動力伝達シャフトの下方において上記フロアトンネル部を車幅方向に横断する態様で上記車体に設けられたトンネルクロスメンバとを備えた自動車の下部車体構造であって、

上記トンネルクロスメンバは、下向きの荷重により離脱可能に車体に接合されていることを特徴とする自動車の下部車体構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車体前部に設けられたエンジンなどのパワーユニットからの駆動力をプロペラシャフトなどの動力伝達シャフトを介してリヤ差動装置に伝達する自動車の駆動力伝達装置、およびこれを備えた自動車の下部車体構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、四輪駆動式やいわゆる F R 駆動式の自動車のように、パワーユニットであるエンジンが車体前部に配置され、このエンジンの駆動力を車体前後方向に沿って配設されたプロペラシャフトで車体後部に配置されたリヤデファレンシャル装置などに伝達する自動車が広く知られている。

【0003】

一般的に、車両前後方向に衝撃力が伝わる衝突、例えば前突においては、車体前部に配置されたエンジンを後方に変位させつつ、車体前部を圧壊させて衝撃力を吸収するようになされている。上記のようにプロペラシャフト等の動力伝達シャフトを有する自動車においても、同様にエンジンを後方に変位させつつ車体の前部を圧壊させるようになされているが、エンジンが後方からプロペラシャフトによって支持され（突っ張り状態）当該エンジンの後退が阻害されることから、この種の駆動伝達装置においては、衝突に伴いプロペラシャフトによる突っ張り状態を緩和するための様々な工夫が施されている。

【0004】

例えば特許文献 1 の駆動伝達装置は、第 1 シャフトと第 2 シャフトとを中間継手によって連結するプロペラシャフトを有し、車両前後方向の衝突などシャフトの軸方向に外力が作用することにより第 2 シャフトの先端部が第 1 シャフトの基端部に嵌り込み、これによ

10

20

30

40

50

りプロペラシャフトを軸方向に縮小可能に構成されている。この特許文献1記載の駆動伝達装置によれば、該シャフトの軸方向の縮小によって、その分エンジンを後方に変位させることができ、これにより上記突っ張り状態を緩和させることができるようになっている。

#### 【0005】

また、特許文献2の駆動力伝達装置は、車体前部に設けられたエンジンと、車体後部に設けられたデファレンシャル装置と、エンジンの駆動力を当該デファレンシャル装置に伝達するプロペラシャフトとを備え、上記デファレンシャル装置はその前後部を車体に支持する前後支持部をそれぞれ有し、前方支持部は前突時に破断するように構成されている一方、後方支持部は衝突時に該デファレンシャル装置を揺動可能に支持するように構成されている。この駆動力伝達装置によれば、前突時にプロペラシャフトに衝撃荷重が入力されることによりこのプロペラシャフトが連結されたデファレンシャル装置の前方支持部が破断し、この破断に伴いデファレンシャル装置の前部が下方に揺動し、これによりプロペラシャフトによる上記突っ張り状態を緩和させることができるようになっている。

10

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

【特許文献1】特開平5-215120号公報

【特許文献2】特開2001-171373号公報

#### 【発明の概要】

20

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかしながら、上記特許文献1の駆動力伝達装置によれば、プロペラシャフトの縮小に応じてエンジンの後方変位を許容し得るものとなされているが、このシャフトの縮小範囲は限定されており、十分なエンジンの後方変位を確保しようとするれば、プロペラシャフトを更に複数個に分割して、これらの分割箇所において更に縮小可能に構成しなければならず、製造コストの増大が避けられない。

#### 【0008】

また、特許文献2の駆動力伝達装置についても、デファレンシャル装置の前部が下方に揺動することによる前傾によってプロペラシャフトの後端を後方に変位させ、これにより前突時のエンジンの後方変位を許容するようになされているが、この変位量にも限界がある。

30

#### 【0009】

すなわち、特許文献1および2のいずれの駆動力伝達装置においても、車両前後方向の衝突時におけるエンジンの後方変位量について不満の残るものであり、この変位量を十分に確保するためには製造コストの増大を招くという問題があった。

#### 【0010】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、製造コストの増大を抑制しつつ、車両前後方向の衝突時におけるエンジンなどのパワーユニットの後方変位量を十分に確保して衝突による緩衝効果を十分に得ることができる自動車の駆動力伝達装置およびこれを備えた自動車の下部車体構造を提供することを目的としている。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

上記課題を解決するために、この発明に係る自動車の駆動力伝達装置は、車体前部に設けられたパワーユニットと、車体後部に設けられた差動装置と、車体の前後方向に延び上記パワーユニットの駆動力を上記差動装置に伝達する動力伝達シャフトとを備えた自動車の駆動力伝達装置において、上記動力伝達シャフトは、自在継手を介して前後に分割され、車体変形に伴い上記パワーユニットと差動装置とが近接方向に変位する場合に、上記自在継手の少なくとも一部とともに前後分割シャフトのいずれか一方が他方の分割シャフトの端部内に所定範囲にわたって嵌入されることにより縮小可能に構成され、上記差動装置

50

は、装置本体と、この装置本体と上記動力伝達シャフトとの連結部に対して上方であって該装置本体の後部を支持することにより、上記近接方向の変位時に該装置本体の前部が下方に回動可能に該装置本体を支持する後側支持部とを有し、上記後側支持部は、車体後部のフレーム部材に取り付けられたリヤデフマウントと、該リヤデフマウントに設けられて車体前後方向に開口する孔部に嵌入されたリヤマウントブラケットとを有し、上記リヤマウントブラケットには、後方に向かって突出する突出部が設けられ、該突出部の突出量は、上記差動装置を車体後部に搭載した状態で上記フレーム部材の前面に略当接した状態となるように調整されていることを特徴とするものである。

#### 【0012】

この発明によれば、上記動力伝達シャフトが、自在継手を介して前後に分割され、自動車の衝突時などパワーユニットと差動装置とが近接方向に変位する場合に前後分割シャフトのいずれか一方が他方の分割シャフトの端部内に所定範囲にわたって嵌入されることにより縮小可能に構成されているので、この縮小に伴い、前突に対してパワーユニットを後方に変位させることができる。しかも、上記差動装置は、装置本体と、この装置本体と上記動力伝達シャフトとの連結部に対して上方であって該装置本体の後部を支持する後側支持部を有するので、動力伝達シャフトから装置本体に対して荷重が入力された場合には装置本体に曲げモーメントが生じ、該装置本体の前部を下方に回動させることができる。この回動により、動力伝達シャフトと装置本体との連結部が後方に変位することから、簡単な構成でパワーユニットの後方変位量を増大させることができる。またこの際、後側支持部が装置本体の後部を支持するので、この装置本体の前部が下方に回動することによる前傾に伴い装置本体の後部が上方に跳ね上げられるのを効果的に抑制することができ、装置本体前部の円滑な回動を確保することができるとともに、装置本体とその周辺との干渉を効果的に抑制することができる。

#### 【0013】

すなわち、この発明によれば、簡単な構成でパワーユニットの後方変位量を増大させることができ、しかもこの変位量の増大を、動力伝達シャフトを縮小させるだけでなく、差動装置の後側支持部の支持構造を工夫するという簡単な構成で実現したことから製造コストの増大も可及的に抑制することができる。

#### 【0014】

この発明において、上記動力伝達シャフトはその長手方向両端部のみで支持されるものであっても良いが、その長手方向中間部を車体に回転可能に支持するものであっても良い。すなわち、例えば上記前後分割シャフトのうち前側分割シャフトの上記自在継手側端部を車体に回転可能に支持する中間支持部を更に備えるようにしてもよく、この場合に、該中間支持部は該前側分割シャフトから軸方向の所定値以上の外力の入力があった場合に車体との係合状態が解除されるように構成されているのが好ましい。なお、この場合、中間支持部の数量は特に限定されるものではなく、例えば前側分割シャフトに加え、後側分割シャフトに中間支持部を設けてもよい。

#### 【0015】

このように構成すれば、中間支持部によって動力伝達シャフトがその中間部で支持されているので、該シャフトを安定して回転させることができ、一方、軸方向の所定値以上の外力の入力に伴い中間支持部と車体（例えばクロスメンバなどの車体構成部材）との係合状態が解除されるので、動力伝達シャフトの縮小や差動装置の前傾が阻害されることもなく、車両前後方向の衝突に対して円滑にパワーユニットを後方に変位させることができる。

#### 【0016】

また、この発明において、上記差動装置は、その車体への支持構造を特に限定するものではないが、上記差動装置は、上記後側支持部に加え、該後側支持部の車体前方側で上記装置本体を後部車体に支持する前側支持部を更に有するのが好ましく、この場合、上記前側支持部は装置本体から後部車体に延びる支持ブラケットを備え、この支持ブラケットの

一端部は、後部車体に対し自動車の前方側から当接するとともに、上記パワーユニットと装置本体との近接方向の変位時に破断するように構成されているのが好ましい。

【0017】

このように構成すれば、支持ブラケットの一端部は、後部車体に対し自動車の前方側から当接するので、車両前後方向についてマウントラバー等の緩衝部材を介して接続されている場合に比べて、前突時に支持ブラケットに対して瞬間的に衝撃荷重が作用し易い。このため、上記パワーユニットと装置本体との近接方向の変位時に破断するように構成されていることと相俟って、この支持ブラケットは、前突時等に容易に破断させることができ、これにより比較的容易に装置本体を前傾姿勢に移行させることができる。

【0018】

この発明において、中間支持部が設けられる場合に、所定の状態でこの中間支持部と車体との係合状態が解除されるように構成されており、この係合解除の具体的構造について特に限定するものではないが、例えば上記前側分割シャフトは、上記動力伝達シャフトの縮小範囲内において上記中間支持部に干渉して該中間支持部と車体との係合状態を解除する離脱手段を備えるのが好ましい。

【0019】

このように構成すれば、離脱手段によって比較的容易に中間支持部と車体との係合状態を解除することができ、これにより前突時等、車両前後方向の衝突に対してより一層スムーズにパワーユニットを後方に変位させることができる。

【0020】

この発明において、上記動力伝達シャフトは、前後分割シャフトのいずれか一方が他方の端部内へ嵌入されるのを規制する嵌入規制手段が設けられることにより縮小範囲が限定されているのが好ましい。

【0021】

このように構成すれば、簡単な構成で動力伝達シャフトの縮小範囲を限定することができる。

【0022】

また、この発明に係る駆動力伝達装置を備えた自動車の下部車体構造は、請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の自動車の駆動力伝達装置と、車体の前後方向に沿って延び、上記駆動力伝達装置の動力伝達シャフトが上記車体の前後方向に沿って収容されるフロアトンネル部と、上記動力伝達シャフトの下方において上記フロアトンネル部を車幅方向に横断する態様で上記車体に設けられたトンネルクロスメンバとを備えた車体の下部車体構造であって、上記トンネルクロスメンバは、下向きの荷重により離脱可能に車体に接合されていることを特徴とするものである。

【0023】

この発明によれば、トンネルクロスメンバが設けられているので、車幅方向の車体剛性を向上させることができる。しかも、このトンネルクロスメンバは下向きの荷重により離脱可能に車体に接合されているので、差動装置の前傾によって動力伝達シャフトの経路が下方に移動したとしても、動力伝達シャフトがトンネルクロスメンバに干渉することによりこの補強メンバの車体との係合状態が解除され、これにより前突時におけるパワーユニットの後方変位を確実に行わせることができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係る自動車の駆動力伝達装置によれば、簡単な構成でパワーユニットの後方変位量を増大させることができ、しかもこの変位量の増大を、差動装置の後側支持部の支持構造を工夫するという簡単な構成で実現したことから製造コストの増大も可及的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態に係る駆動力伝達装置が搭載された車両を模式的に示す側面

10

20

30

40

50

図である。

【図 2】同車両の車体前部の構造を示す平面図である。

【図 3】同車体前部の構造を示す側方断面図である。

【図 4】第 3 の自在継手および中間軸受部を拡大して示す一部断面図である。

【図 5】第 1 トンネルクロスメンバの取付構造を拡大した状態で模式的に示す底面図である。

【図 6】第 2 トンネルクロスメンバの取付構造を拡大した状態で模式的に示す底面図である。

【図 7】リヤ差動装置を含む車体後部を示す底面図である。

【図 8】リヤ差動装置の斜視図である。

10

【図 9】図 7 における I X - I X 線断面図である。

【図 10】図 7 における X - X 線断面図である。

【図 11】車両前突時における車両を模式的に示す側面図である。

【図 12】同車両の車体前部の構造を示す側方断面図である。

【図 13】車両前突時における駆動力伝達装置の一部を模式的に示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明に係る一実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本実施形態に係る駆動力伝達装置が搭載された車両を模式的に示す側面図である。なお、本実施形態では、この駆動力伝達装置が搭載された車両はハッチバック型の F R 車について説明するが、搭載される車両は特に限定されるものではなく、セダン型、スポーツ型、ミニバン型等の車両だけに限定されるものでなく、車体前部にパワーユニットがあり動力伝達シャフトを通じて車体後部に駆動力を伝達する車両であればその車種を限定しない。

20

【0027】

本実施形態に係る駆動力伝達装置 1 は、車体前部に配設されたパワーユニット 2 と、車体後部に配設されたリヤ差動装置 3 と、車体の前後方向に延びパワーユニット 2 とリヤ差動装置 3 とを連結するプロペラシャフト（動力伝達シャフトに相当） 4 とを備える。

【0028】

パワーユニット 2 は、図 2 に示すように、駆動力を発生するエンジン部 2 a と、このエンジン部 2 a とプロペラシャフト 4 との間に介在する変速機 2 b とを備え、エンジンマウントなどの取付手段によって車体前部に取り付けられている。

30

【0029】

図 2 は車体前部の構造を示す平面図であり、図 3 は車体前部の構造を示す側面図である。図 1 に加えてこれらの図を用いて車体前部についてまず説明する。

【0030】

この車体前部には、車体の前後方向に延びる左右一対のフロントサイドフレーム 5 と、このフロントサイドフレーム 5 の前端部間に架設されたバンパレイnfォースメント 6 とを備え、このフロントサイドフレーム 5 の下方に、略矩形枠状のフロントサブフレーム 7 が配設されている。

【0031】

40

各フロントサイドフレーム 5 は、図 3 に明示するように、その後部が後下がり傾斜することによりキックアップ部 5 a が形成され、その後端部がフロアフレーム 8（図 1 では省略）に接続されている。このフロアフレーム 8 上には、フロアパネル 9 が接合されており、このフロアパネル 9 の前端縁はエンジンルームと車室とを仕切るダッシュパネル 10 に連設されている。フロアパネル 9 の車幅方向中央部には、車体前後方向に延在するフロアトンネル部 9 a が上方に向かって突設され、このフロアトンネル部 9 a には車体前後方向に沿ってプロペラシャフト 4 が収容されている。また、このフロアトンネル部 9 a は、ダッシュパネル 10 の車幅方向中央部に設けられたダッシュトンネル部 10 a に連設されている。なお、このダッシュトンネル部 10 a は、ダッシュパネル 10 の車幅方向中央部が後方に凹入して構成されている。また、各フロアフレーム 8 の車幅方向内側であってフ

50

フロアトンネル部 9 a の両側にはトンネルフレーム 1 1 が車体前後方向に沿って延設され、フロアトンネル部 9 a を補強している。一方、各フロアフレーム 8 の車幅方向外側には、サイドシル 1 2 が配設されている。

#### 【0032】

この各サイドシル 1 2 とフロアトンネル部 9 a との間には車幅方向に延びるフロアクロスメンバ 1 3 がフロアパネル 9 の上面に配設されている。このフロアクロスメンバ 1 3 に対してフロアパネル 9 を挟んで反対側には左右一対の中間クロスメンバ 1 4 が車幅方向に沿ってフロアトンネル部 9 a に至るまで配設されている。左右一対の中間クロスメンバ 1 4 は車体前後方向に沿って複数本並設されている。これらの左右の中間クロスメンバ 1 4 の間には、プロペラシャフト 4 の下方において該フロアトンネル部 9 a を車幅方向に横断する態様でトンネルクロスメンバ 1 5 が配設されているとともに、フロアトンネル部 9 a の内壁面に沿ってトンネル補強メンバ 2 0 が配設されている（図 1 参照）。これらのトンネルクロスメンバ 1 5 およびトンネル補強メンバ 2 0 によってフロアトンネル部 9 a 並びに車幅方向の車体剛性を向上させている。

10

#### 【0033】

トンネルクロスメンバ 1 5 は断面視において屈曲部分を一ないし複数個有し、剛性部材として構成されている。このトンネルクロスメンバ 1 5 のうち車体前側に配設されたトンネルクロスメンバ 1 5 a には、プロペラシャフト 4 を回転自在に支持する中間軸受部 1 6 が取り付けられている。トンネルクロスメンバ 1 5 の中間クロスメンバ 1 4 に対する取付構造については中間軸受部 1 6 の説明とともに後述する。

20

#### 【0034】

一方、バンパレインフォースメント 6 は、断面視略コ字状に形成され内部に配設されたクラッシュカン 6 1（緩衝部材として機能）を介してフロントサイドフレーム 5 の前端面に架設されている。

#### 【0035】

フロントサブフレーム 7 は、エンジンルームに配設されるエンジン 2 a の振動伝達を抑制するとともに前突時の衝撃荷重を分散、吸収させる変形周囲型のサブフレームで、いわゆるペリメーターフレームと呼ばれるものである。このフロントサブフレーム 7 について、図 2 および図 3 を用いて簡単に説明する。

#### 【0036】

フロントサブフレーム 7 は、車体前後方向に延設される左右一対のサブサイドフレーム 7 1 と、これらのサブサイドフレーム 7 1 の前端部および後端部において両者間に架設された前後各サブクロスメンバ 7 2、7 3 と、サブサイドフレーム 7 1 の前端部に前方に突設されたサブクラッシュカン 7 4 とを備え、全体として略矩形状、詳しくは前方に向かうに従って拡幅される略台形状に形成されている。

30

#### 【0037】

また、このフロントサブフレーム 7 は、各サブサイドフレーム 7 1 にその長手方向に沿って設けられた複数のフレーム支持部 7 5～7 7 が設けられている。そして、フロントサブフレーム 7 は、このフレーム支持部 7 5～7 7 において、上方に配置されているフロントサイドフレーム 5 およびトンネルフレーム 1 1 の下面の所定箇所に取り付けられている。これらのフレーム支持部 7 5～7 7 のうちの少なくとも一部、例えば中間フレーム支持部 7 6、後側フレーム支持部 7 7 は、車両衝突時にフロントサブフレーム 7 に衝撃荷重が入力されることにより、フロントサイドフレーム 5 またはトンネルフレーム 1 1 などの車体前部から離脱可能に構成されている。具体的には、本実施形態では衝突荷重が入力されることにより、中間フレーム支持部 7 6 と後側フレーム支持部 7 7 とがこの順で離脱されるように設定されている。

40

#### 【0038】

さらに詳しくは、中間フレーム支持部 7 6 は、上下方向に延びる筒状取付部 7 6 a を含み、この筒状取付部 7 6 a の下方から差入られたボルト 7 6 b がフロントサイドフレーム 5 の下壁部を貫通して筒状のウェルドナット 7 6 c に螺着されている。このようにフレー

50

ム支持部 76 が筒状取付部を含んで構成されることにより、この筒状取付部に三次元的な振れが発生し、他のフレーム支持部 75, 77 に比べて破断し易くなっている。

#### 【0039】

一方、後側フレーム支持部 77 は、フロントサブフレーム 7 を所定範囲において変位可能に前部車体（トンネルフレーム 11 を含む）に支持するように構成され、これにより中間フレーム支持部 76 よりも先に前部車体から離脱するのを回避している。具体的には、後側フレーム支持部 77 はいわゆるラバーブッシュ 77a とこのラバーブッシュ 77a に挿通されるボルト 77b とを含み、このボルト 77b がトンネルフレーム 11 の下壁部を貫通して筒状のウェルドナット 77c に螺着されることにより構成されている。ラバーブッシュ 77a は、内外筒の間に軸方向に圧縮したラバーを介在させて、無摺動、無潤滑で揺動可能に構成されたものである。

10

#### 【0040】

なお、後側フレーム支持部 77 について、変位可能に支持できるものであれば、ラバーブッシュに代えて他の部材を用いてもよく、例えばボルト 77b が遊嵌される筒状部材を介して取り付けられるものであってもよい。また、この後側フレーム支持部 77 の前方におけるサブサイドフレーム 71 には、その上面に車幅方向に沿って下方に凹入させたビード 78 が形成されており、このビード 78 によって下方に屈曲容易に構成されている。

#### 【0041】

上記パワーユニット 2 は、ダッシュパネル 10 の前方におけるエンジンルーム内において、その前側上部の左右各端部がフロントサイドフレーム 5 に前側エンジンマウント 2c を介して取り付けられるとともに、その後側下部の略中央部においてフロントサブフレーム 7（特に後側サブクロスメンバ 73）に後側エンジンマウント 2d を介して取り付けられている。従って、前突に伴いフロントサブフレーム 7 の中間フレーム支持部 76、後側フレーム支持部 77 がフロントサイドフレーム 5 などの車体前部から離脱した場合には、パワーユニット 2 はその後部が下方に回動して後傾の程度が大きくなる。この状態から更に衝突荷重が入力されると前側エンジンマウント 2c も変形や破断してパワーユニット 2 は下方へ落下することにより変位する。なお、このパワーユニット 2 の組付状態において、該パワーユニット 2 の下部後方にはフロントサブフレーム 7 の後側サブクロスメンバ 73 が位置している。

20

#### 【0042】

このパワーユニット 2 を構成するエンジン部 2a は、内燃機関であり、直列多気筒ガソリンエンジンとして構成されている。このエンジン部 2a は、その出力軸としてのクランク軸を車幅方向に向けた状態で車体前部に搭載された、いわゆる横置き型のエンジンであり、図 1 および図 3 に明示するように上部が後方に傾斜した後傾状態で配置されている。

30

#### 【0043】

また、このエンジン部 2a は、その前面側から吸気され、後面側から排気される、前方吸気後方排気の形式が採用されている。このため、エンジン部 2a の上部前方には、新気をエンジン部 2a に導入するインテークマニホールド 25 が配置され、パワーユニット 2 の後方には、エギゾーストマニホールド、タービン、高温触媒などの排気装置 26 が配置されている。

40

#### 【0044】

具体的には、インテークマニホールド 25 は、後傾状態に配設されたエンジン部 2a の下部上方であって上部前方に配置されている。従って、このインテークマニホールド 25 とエンジン部 2a とによって略平面を構成し、車両前方からの衝撃荷重をこの略平面によって受けることができ、前突時にこのインテークマニホールド 25 とエンジン部 2a とが協働してエンジン部 2a を後傾状態のまま水平方向後方に変位させることができる。

#### 【0045】

一方、排気装置 26 は、エギゾーストマニホールド、排気タービン、高温触媒などを含んで構成され、パワーユニット 2 の車幅方向略中央部後方における後退許容空間 1a に配置されている。すなわち、パワーユニット 2 の水平方向後方には、ダッシュパネル 10 と

50

の間に後退許容空間 1 a が設けられ、この後退許容空間 1 a に排気装置 2 6 が配設されている。この排気装置 2 6 は、冷却のために周辺の通気性を確保する必要があり、隙間を設けて散点的に配設されている。従って、排気装置 2 6 は、パワーユニット 2 の後退に伴い密集することによりパワーユニット 2 の後退を確保するための空間を作り出すことができる。すなわち、この後退許容空間 1 a とは、車両の前突時等、パワーユニット 2 の水平方向の後退（後方変位）を確保するための空間をいい、パワーユニット 2 とダッシュパネル 1 0 との間に介在し、何らの部材も配設されていない空間のほか、部材が配設されていてもパワーユニット 2 の後退に伴い圧壊（および密集）ないしは後退等することによりパワーユニット 2 の後方変位を可能とする空間も含み、その空間に部材が配設されているか否かは問わない。

10

**【0046】**

具体的には、排気装置 2 6 は、後退許容空間 1 a におけるダッシュトンネル部 1 0 a の前方に配置されている。すなわち、排気装置 2 6 はダッシュトンネル部 1 0 a に前後に対面して設けられている。このため、排気装置 2 6 は、前突時にパワーユニット 2 が後方に変位することにより圧壊密集しながら、ダッシュトンネル部 1 0 a 内に押し込まれ、これによりパワーユニット 2 の後退許容空間 1 a を確保し得るものとなっている。また、この排気装置 2 6 は排気の流れを円滑にすべく、エンジン部 2 a から車両後方下側へ延設されて、その後端に排気管 1 7 が接続され、この排気管 1 7 はフロアパネル 9 の下面に沿って車両後方側に配索され、車体後部に設けられたサイレンサー 1 8 に接続されている。

20

**【0047】**

次にプロペラシャフト 4 について説明する。プロペラシャフト 4 は、その前端部が変速機 2 b の出力軸 2 e に第 1 の自在継手 4 1 を介して連結されているとともに、その後端部がリヤ差動装置 3 の入力軸 3 a に第 2 の自在継手 4 2 を介して連結されている。また、このプロペラシャフト 4 は、前後に 2 分割され、その前後分割シャフト 4 a, 4 b が第 3 の自在継手 4 3 を介して連結されることにより構成されている。なお、本実施形態では、前側分割シャフト 4 a は、後側分割シャフト 4 b よりも短く形成されている。

**【0048】**

図 4 は第 3 の自在継手 4 3 および中間軸受部 1 6 を拡大して示す一部断面図である。

**【0049】**

第 3 の自在継手 4 3 は、筒状アウターと、この筒状アウターとの間で角度変位を許容しながらトルクを伝達する軸状インナーとを備えた摺動型等速自在継手であって、軸方向に所定の荷重の入力があった場合に、筒状アウターに対して軸状インナーが軸方向に相対的に変位して筒状アウターと軸状インナーに連結された前後分割シャフト 4 a, 4 b が接離方向に変位するように構成されている。すなわち、プロペラシャフト 4 は、軸方向の荷重の入力があった場合に伸縮可能に構成されている。この第 3 の自在継手 4 3 は、本実施形態ではダブルオフセット型自在継手を採用しているが、軸方向に伸縮可能であればクロスグループ型、トリポード型等の摺動式等速自在継手等も採用することができる。

30

**【0050】**

具体的には、この第 3 の自在継手 4 3 は、前側分割シャフト 4 a に連結された内輪 4 3 1 と、後側分割シャフト 4 b に連結された外輪 4 3 2 と、この内輪 4 3 1 および外輪 4 3 2 の間に介装されて内外輪 4 3 1, 4 3 2 間でトルクを伝達するボール 4 3 3 と、内輪 4 3 1 の外周面および外輪 4 3 2 の内周面との間に介在してボール 4 3 3 を保持するケージ 4 3 4 とを備えたダブルオフセット型ユニバーサルジョイントであり、前後分割シャフト 4 a, 4 b の間の角度変位を許容する。なお、内輪 4 3 1, ボール 4 3 3, ケージ 4 3 4 が上記軸状インナーに相当し、外輪 4 3 2 が上記筒状アウターに相当する。

40

**【0051】**

この第 3 の自在継手 4 3 は、内外輪 4 3 1, 4 3 2 の各々にトラック溝 4 3 1 a, 4 3 2 a を有する公知のダブルオフセット型自在継手である。従って、その詳細な説明を省略するが、その前後分割シャフト 4 a, 4 b に対する配置関係に特徴があるので、その点につき簡単に説明する。

50

## 【0052】

すなわち、この第3の自在継手43の内輪431は、前側分割シャフト4aの後端部（後側分割シャフト4bに対向する端部）に配設されたロート状シャフト4cの縮径端部（後端部）に供回りするように外嵌連結されている。このロート状シャフト4cは、前側分割シャフト本体4dの後端部に設けられた縮径部4eに連結されている。一方、外輪432は、後側分割シャフト4b内にその前端縁から退入した位置に供回りするように内嵌連結されている。このように外輪432を後側分割シャフト4b内に退入した位置に設けているのは、プロペラシャフト4の縮小時に前側分割シャフト4aの縮径部4eをこの退入部分に嵌入させるためである。

## 【0053】

10

すなわち、車両前突時等、前側分割シャフト4aの軸方向について荷重の入力があった場合、内輪431、ボール433およびケージ434の軸状インナーは、外輪432（筒状アウター）に対して軸方向（図4中矢印で示す方向）に相対的に変位して、これにより前側分割シャフト4aは後側分割シャフト4bに対して相対的に変位して該後側分割シャフト4b内に嵌入される。具体的には、嵌入動作の初期において前側分割シャフト4aのロート状シャフト4cが内輪431、ボール433およびケージ434とともに後側分割シャフト4b内に嵌入され、続いて前側分割シャフト4aの縮径部4eが後側分割シャフト4b内に嵌入される。

## 【0054】

20

そして、この前後分割シャフト4a、4bは、前側分割シャフト4aが後側分割シャフト4b内に所定量嵌入されることにより、図4中二点鎖線で示されるように、前側分割シャフトの縮径部4eの前端部における拡径段部4fが後側分割シャフト4bの前端面に干渉することによりその嵌入動作が規制されるように構成されている。すなわち、プロペラシャフト4は、前側分割シャフト4aが後側分割シャフト4b内へ嵌入されるのを規制する嵌入規制手段としての拡径段部4fが前側分割シャフト4aに設けられることにより縮小範囲D1が限定されている。そして、この縮小限界においては、第3の自在継手43はその機能を喪失して前後分割シャフト4a、4bが相互に角度変位不能な状態となり、一本の棒状体として機能する。なお、外輪432の退入位置は、前側分割シャフト4aの縮径部4e長さよりも長く設定されている。

## 【0055】

30

前側分割シャフト4aの縮径部4eの後端縁から後側分割シャフト4bの前端縁までの距離は、第3の自在継手43の外輪432のトラック溝432aのストロークよりも短く設定されている。このため、前側分割シャフト4aが軸方向に変位した場合には、第3の自在継手43によって移動経路が案内され、後側分割シャフト4bの前端部内に前側分割シャフト4aの縮径部4eを確実に嵌入することができるようになっている。また、プロペラシャフト4の縮小範囲D1は、パワーユニット2の後退許容範囲（パワーユニット2とダッシュパネル10との距離であって後退許容空間1aの車体前後方向の長さ）よりも短く、このためパワーユニット2の後退による軸方向の荷重はそのまま後側分割シャフト4bにも伝達される。

## 【0056】

40

前側分割シャフト4aの第3の自在継手43側の端部は、中間軸受部16によって回転可能に支持されている。中間軸受部16は、軸受内輪161と、軸受外輪162と、軸受内外輪161、162間に介在する玉やコロなどの転動体163と、軸受内外輪161、162間に介在して転動体163を保持する保持器164と、軸受外輪162を外嵌保持するブラケット165とを備えたいわゆるベアリングである。この中間軸受部16は、ブラケット165においてボルトとナットからなる締結手段19によって第1トンネルクロスメンバ15aに取り付けられている。なお、この第1トンネルクロスメンバ15aはトンネルクロスメンバ15のうち車体前側に配設されたトンネルクロスメンバをいい、この第1トンネルクロスメンバ15a、中間軸受部16および締結手段19が前側分割シャフト4aの一端部を車体（中間クロスメンバ14）に支持する中間支持部に相当する。

50

## 【0057】

この中間軸受部16が取り付けられた第1トンネルクロスメンバ15aの取付構造を図4および図5に基づいて説明する。図5は、第1トンネルクロスメンバの取付構造を拡大した状態で模式的に示す底面図である。なお、図5において、中間クロスメンバ14間に配設されたトンネル補強メンバ20（図1参照）は省略している。

## 【0058】

図4に明示するように、第1トンネルクロスメンバ15aは、前端部および後端部に上方に突出する屈曲部15cを有し、屈曲部15c間の上面に中間軸受部16が取り付けられている。第1トンネルクロスメンバ15aの長手方向（車幅方向）両端部には、図5に明示するように、ボルト151を挿通させるためのボルト孔（不図示）と、このボルト孔に連通し該ボルト孔から前突時に荷重が入力される方向（後方）と反対方向、すなわち車体前方に向かってトンネルクロスメンバ15aの前端縁にまで伸びるスリット152とを有する。このスリット152の幅は、上記ボルト孔の径よりも狭く設定され、またボルト151の軸径よりも狭く設定されている。この第1トンネルクロスメンバ15aは、フロアトンネル部9aの下端開口部を横断する態様で中間クロスメンバ14のうち前側の左右の第1中間クロスメンバ14a間に架設状態に取り付けられている。

## 【0059】

従って、この第1トンネルクロスメンバ15aは、車体後方に向かう所定値以上の荷重の入力があった場合に第1中間クロスメンバ14aに対して相対的に後方に変位し、これによりボルト151がスリット152を通して脱落するようになっている。すなわち、第1トンネルクロスメンバ15aおよび中間軸受部16が本発明にいう中間支持部に含まれ、この中間支持部は、プロペラシャフト4の軸方向後方に向けて所定値以上の外力の入力があった場合に、車体である第1中間クロスメンバ14aとの係合状態が解除（離脱）されるように構成されている。

## 【0060】

また、前突時に該第1トンネルクロスメンバ15aや中間軸受部16を含む中間支持部に軸方向に外力を作用させるために、前側分割シャフト4aのシャフト本体4dにおける中間軸受部16によって支持されている部分の前方側には、径方向外方に突出する押圧フランジ部（離脱手段に相当）44が設けられている。図4に示すように、この押圧フランジ部44の中間軸受部16からの距離dは、プロペラシャフト4の縮小範囲D1よりも短く設定され、プロペラシャフト4の縮小過程において押圧フランジ部44が中間軸受部16および第1トンネルクロスメンバ15aを含めた中間支持部を押圧可能に構成されている。

## 【0061】

一方、トンネルクロスメンバ15のうち後側に設けられた第2トンネルクロスメンバ15bは、第1トンネルクロスメンバ15aと同様離脱可能に構成されているものの、この離脱させるための構造について第1トンネルクロスメンバ15aと異なるので、この点について説明する。図6は、第2トンネルクロスメンバ15bの取付構造を模式的に示す底面図である。なお、図6において、中間クロスメンバ14間に配設されたトンネル補強メンバ20（図1参照）は省略している。

## 【0062】

第2トンネルクロスメンバ15bも、また断面視は第1トンネルクロスメンバ15aと同様に前後に屈曲部を有し、剛性部材として構成されている。この第2トンネルクロスメンバ15bの長手方向（車幅方向）両端部には、図6に明示するように、ボルト153を挿通させるためのボルト孔（不図示）と、このボルト孔に連通し該ボルト孔から車幅方向外方に向かって第2トンネルクロスメンバ15bの左右両端縁にまで伸びるスリット154とを有する。このスリット154の幅も、上記ボルト孔の径よりも狭く設定され、またボルト151の軸径よりも狭く設定されている。この第2トンネルクロスメンバ15bも、フロアトンネル部9aの下端開口部を横断する態様で中間クロスメンバ14のうち前側の第2中間クロスメンバ14bに取り付けられている。

## 【0063】

従って、この第2トンネルクロスメンバ15bは、下方に向かう所定値以上の荷重の入力があった場合に第2中間クロスメンバ14bに対して相対的に下方に変位し、これによりボルト153がスリット154を通して脱落するようになっている。すなわち、第2トンネルクロスメンバ15bは、下向きの所定の荷重により車体である第2中間クロスメンバ14bからとの係合状態が解除されて離脱するように構成されている。

## 【0064】

次に、後側分割シャフト4bの後端部に取り付けられたリヤ差動装置3およびその車体に対する取付構造について説明する。図7はリヤ差動装置を含む車体後部を示す底面図であり、図8はリヤ差動装置の斜視図である。また、図9および図10は、それぞれ図7におけるIX-IX線、X-X線断面図である。

10

## 【0065】

リヤ差動装置3は、装置本体31と、この装置本体31の前部を車体に対して支持する左右一对の前側支持部32と、装置本体31の後部を車体に対して支持する後側支持部33とを備え、前後3点で車体後部に支持されている。

## 【0066】

まず、このリヤ差動装置3が支持される車体後部について簡単に説明する。

## 【0067】

この後部車体には、車幅方向内側に湾曲した状態で車体の前後方向に沿って延びる左右一对のリヤサイドフレーム21と、このリヤサイドフレーム21間に車幅方向に沿って架設された第1リヤサスフレーム22と、この第1リヤサスフレーム22の後方において同様にリヤサイドフレーム21間に架設された第2リヤサスフレーム23（フレーム部材に相当）と、第1および第2リヤサスフレーム22、23間に後方に向かうに従って車幅方向内側に傾倒した状態で架設された左右一对のサスフレーム補強メンバ24とを備える。第1および第2リヤサスフレーム22、23には、後輪用のマルチリンク機構（不図示）の上端部がそれぞれ接続される。

20

## 【0068】

なお、フロアパネル9の下方であってプロペラシャフト4の上方には、補機としての燃料タンク29が配設されている（図1参照）。この燃料タンク29は、リヤ差動装置3の前方斜め上側に配設され、図示していないが、平面視においてプロペラシャフト4の右側（側方）に配設されている。

30

## 【0069】

具体的には、装置本体31は、パワーユニット2からの駆動力を左右の駆動輪に振り分けるものである。この装置本体31は、第1リヤサスフレーム22の下方に配置され、該第1リヤサスフレーム22によって装置本体31の上方変位を防止するものとなされている。また、装置本体31は、前側支持部32が第1リヤサスフレーム22に接続され、前側支持部32の後方に配置された後側支持部33が第2リヤサスフレーム23に接続されることにより、車体後部に支持されている。

## 【0070】

40

前側支持部32は、装置本体31から第1リヤサスフレーム22側に向かって車幅方向外側に延びるフロントマウントブラケット35（支持ブラケットに相当）と、このフロントマウントブラケット35の先端部（リヤサスフレーム側の端部）に設けられたフロントデフマウント36とを備え、後側支持部33の前方において装置本体31を支持する。

## 【0071】

フロントマウントブラケット35は、図8に明示するように、正面視略三角形の偏平な中空板状体であり、車体前後方向に直交する左右方向に延びている。このフロントマウントブラケット35は、基端部においてボルト37によって装置本体31に取り付けられている。このフロントマウントブラケット35の先端部には、図9に示すように、フロン

50

トデフマウント 3 6 が内蔵され、そのブラケット 3 5 の後壁面が直接的に第 1 リヤサスフレーム 2 2 の前壁面に当接している。すなわち、フロントマウントブラケット 3 5 は、車体前方側から第 1 リヤサスフレーム 2 2 の前壁面に当接している。また、フロントマウントブラケット 3 5 は、その中間部に厚み方向に貫通するぬすみ孔 3 5 1 が設けられ、軽量化が図られている。

#### 【0072】

一方、フロントデフマウント 3 6 は、車体前後方向の振動を吸収することはできないものの、上下左右方向の振動をそのマウントラバー 3 6 2 によって吸収するように構成されている。具体的には、フロントデフマウント 3 6 は、車体前後方向に向いて開口する外筒 3 6 1 と、この外筒 3 6 1 内に收容されたマウントラバー 3 6 2 と、マウントラバー 3 6 2 の中心孔 3 6 2 a に嵌入される内筒体 3 6 3 (軸心が車体前後方向に延びている) と、内筒体 3 6 3 内に挿入され第 1 リヤサスフレーム 2 2 の前壁面にフロントマウントブラケット 3 5 を取り付けるための取付ボルト 3 6 4 と、この取付ボルト 3 6 4 のヘッド 3 6 4 a を覆うキャップ 3 6 5 とを備え、ブラケット 3 5 に設けられた取付孔 3 5 2 に内筒体 3 6 3 が遊嵌されることにより車体上下左右方向の振動をマウントラバー 3 6 2 によって吸収し得るように構成されている。なお、図 9 中、3 6 6 は第 1 リヤサスフレーム 2 2 に設けられて取付ボルト 3 6 4 の前部を支持する取付ボルト支持部であり、2 2 1 は第 1 リヤサスフレーム 2 2 内に設けられた補強メンバである。

#### 【0073】

このように本実施形態のフロントマウントブラケット 3 5 は、車体前後方向に直交する方向に延びるとともに、先端部において直接的に第 1 リヤサスフレーム 2 2 の前壁面に当接しているので、前突時等、リヤ差動装置 3 に車体前後方向に沿った衝撃荷重が入力されることにより、この衝撃荷重がマウントラバー 3 6 2 によって緩衝されることなく、直接的に剪断力ないしは曲げモーメントとして該ブラケット 3 5 に作用する。これにより、フロントマウントブラケット 3 5 は破断する。すなわち、フロントマウントブラケット 3 5 は、車体前後方向に沿った衝撃荷重が入力されることにより破断するように構成されている。

#### 【0074】

加えて、本実施形態のフロントマウントブラケット 3 5 は、偏平な中空板状体として構成され、中央部にぬすみ孔 3 5 1 が設けられているので、前突時等、パワーユニット 2 が後退することによりプロペラシャフト 4 を通じてリヤ差動装置 3 に車体前後方向に沿う衝撃荷重の入力があつた場合に一層容易に破断するように構成されている。

#### 【0075】

一方、後側支持部 3 3 は、装置本体 3 1 から車体後方に向かって延びるリヤマウントブラケット 3 8 と、このリヤマウントブラケット 3 8 の先端部(第 2 リヤサスフレーム側の端部)に設けられたリヤデフマウント 3 9 とを備え、車両前突時等、リヤ差動装置 3 に対して前方から衝撃荷重の入力があつた場合にリヤマウントブラケット 3 8 がリヤデフマウント 3 9 に対して相対的に後退し、リヤマウントブラケット 3 8 がリヤデフマウント 3 9 に対して回動可能に構成されている。なお、後側支持部 3 3 は、本実施形態では 1 点のみ設けられているが、2 点等、複数設けるものであつても良い。すなわち、装置本体 3 1 を後部において、複数点で支持するものであつてもよい。

#### 【0076】

リヤマウントブラケット 3 8 は、後側分割シャフト 4 b の連結部(第 2 の自在継手 4 2 に対応する部分)に対して上方で装置本体 3 1 を支持している。すなわち、リヤマウントブラケット 3 8 は、後側分割シャフト 4 b の連結部分の高さ(図 10 中一点鎖線 L で示す)よりも高い位置で装置本体 3 1 を第 2 リヤサスフレーム 2 3 に支持している。

#### 【0077】

具体的には、リヤマウントブラケット 3 8 は、装置本体 3 1 と接続するための板状の接続部 3 8 1 と、この接続部 3 8 1 の車幅方向偏心位置(左寄りの位置)から後方に向かって延びる支持軸部 3 8 2 と、支持軸部 3 8 2 の先端(後端)にボルト 3 8 4 によって固定

10

20

30

40

50

された前方移動拘束用の抜止めキャップ 383 とを備える。

【0078】

接続部 381 の背面上部には、リヤ差動装置 3 の幅方向略中央部に対応する位置に後方に向かって突出する突出部 385 が、接続部 381 に一体的に設けられている。この突出部 385 は、車両前突時等、装置本体 31 が後方に変位した場合に、第 2 リヤサスフレーム 23 の前壁に干渉して装置本体 31 に対して前部が下方に回転するような曲げモーメントを付与する。この突出部 385 は、図 7 および図 8 に示すように、平面視略矩形状のブロック状体であり、突出量はリヤ差動装置 3 を車体後部に搭載した状態で第 2 リヤサスフレーム 23 の前面に略当接した（ないしは若干の隙間を介して対向した）状態となるように調整されている。

10

【0079】

支持軸部 382 は、長尺の棒状体であり、リヤデフマウント 39 に対応する部分が径方向外方に膨出して構成されている。この膨出部 382a は、リヤデフマウント 39 のマウントラバー 392 に食い込み、通常時における前後の振動も一定の限度においてマウントラバー 392 で吸収し得るものとなっている。

【0080】

抜止めキャップ 383 は、リヤマウントブラケット 38 が前方に抜け落ちるのを防止するためのものであり、円錐台状に構成されている。

【0081】

一方、リヤデフマウント 39 は、車体の上下左右の振動に加え、車体前後方向の振動も一定の限度においてマウントラバー 392 によって吸収するように構成されている。具体的には、リヤデフマウント 39 は、車体前後方向に開口するリヤ側外筒 391 と、リヤ側外筒 391 内に収容されたマウントラバー 392 とを備え、マウントラバー 392 の中心孔 392a（孔部に相当）にリヤマウントブラケット 38 の支持軸部 382 が嵌入されている。外筒 391 は、第 2 リヤサスフレーム 23 の前後方向に沿って貫通された支持孔 231 に嵌着されることにより第 2 リヤサスフレーム 23 に固定されている。

20

【0082】

このように本実施形態の後側支持部 33 は、車両の前突等、車両後方に向かって衝撃荷重が入力され、これにより装置本体 31 が後退した場合に、リヤマウントブラケット 38 がリヤデフマウント 39 に対して相対的に後退し、これにより膨出部 382a とマウントラバー 392 との係合状態が解除される。このとき、リヤマウントブラケット 38 は、後側分割シャフト 4b の連結部に対して上方で装置本体 31 を支持しているので、上記衝撃荷重の入力によって装置本体 31 に対して前部が下方に回転するような曲げモーメントを確実に作用させることができる。

30

【0083】

以上のように構成された駆動力伝達装置 1 およびこれを備えた下部車体構造における車両前突時の作用について、図 11～図 13 を用いて説明する。図 11 は前突時における車両を模式的に示す側面図であり、図 12 は同車両の車体前部の構造を示す側方断面図である。図 13 は、前突時におけるプロペラシャフトとリヤ差動装置とを示す側面図である。なお、この図 13 において二点鎖線は衝突前のプロペラシャフト等を示し、実線は衝突後のプロペラシャフト等を示す。

40

【0084】

車両前突時には、乗員に対する衝撃力を緩和するべく、車体前部のつぶれ量を確保する必要がある。このため、図 11 に示すように、まずフロントエンドパネル A が車体後方に押し込まれるとともに、フロントサイドフレーム 5、フロントサブフレーム 7（図 1、図 12 参照）が各々クラッシュカン 61、74 から順に車体後方へ押し潰されることによって衝撃を吸収する。押し込まれたフロントエンドパネル A がパワーユニット 2 に達すると、パワーユニット 2 とインテークマニホールド 25 により平面的に衝撃荷重を受け止め、これによりパワーユニット 2 は水平方向後方（多少ずれるものも含む）に変位（後退）し始める。このとき、パワーユニット 2 の水平方向後方におけるダッシュパネル 10 との間

50

に、後退許容空間 1 a が設けられているので、パワーユニット 2 を確実に真後ろ（水平方向後方）に変位させることができる。

【0085】

このパワーユニット 2 の後退開始に伴い、フロントサブフレーム 7 は、中間フレーム支持部 7 6 がまず破断し、続いて後側フレーム支持部 7 7 が破断する（図 1 2 参照）。このとき、ビード 7 8 でフロントサブフレーム 7 は下方に屈曲し、パワーユニット 2 は更に後傾状態となる。

【0086】

一方、パワーユニット 2 はその背面側からプロペラシャフト 4 によって支持されるとともに、このプロペラシャフト 4 がリヤ差動装置 3 に連結されているので、このプロペラシャフト 4 が支え棒として機能することになるが、本実施形態の駆動力伝達装置 1 は、プロペラシャフト 4 が縮小可能に構成されるとともに、リヤ差動装置 3 がその装置本体 3 1 の前部を下方に回動可能に車体に支持されているので、パワーユニット 2 の後方変位量（後退量）を十分に確保することができる。

【0087】

すなわち、パワーユニット 2 の後退開始に伴い、まずプロペラシャフト 4、特に前側分割シャフト 4 a にその軸方向に衝撃荷重が入力され、これにより前側分割シャフト 4 a は中間軸受部 1 6 を破壊して後退する。このとき、パワーユニット 2 は後退許容空間 1 a に向かって水平方向後方に変位させることができるので、プロペラシャフト 4、特に前側分割シャフト 4 a の軸方向に沿って確実に荷重を伝達させることができる。

【0088】

この前側分割シャフト 4 a の後退に伴い、第 3 の自在継手 4 3 において、内輪 4 3 1、ボール 4 3 3 およびケージ 4 3 4 の軸状インナーは、外輪 4 3 2 に対して軸方向に相対的に変位して、これにより前側分割シャフト 4 a は後側分割シャフト 4 b に対して相対的に変位して該後側分割シャフト 4 b 内に嵌入される。具体的な動作については上述しているので、ここでは省略する。

【0089】

また、前側分割シャフト 4 a の後退に伴い、その押圧フランジ部 4 4 が後方に変位し、中間軸受部 1 6 に干渉することによって、該中間軸受部 1 6 および第 1 トンネルクロスメンバ 1 5 a を含む中間支持部に対し、後方に向かう荷重が入力される。この荷重が所定値以上になった場合に、第 1 中間クロスメンバ 1 4 a に対して第 1 トンネルクロスメンバ 1 5 a が相対的に後方に変位し、これにより該第 1 トンネルクロスメンバ 1 5 a と第 1 中間クロスメンバ 1 4 a との係合状態が解除される（離脱する）。このように中間軸受部 1 6 および第 1 トンネルクロスメンバ 1 5 a を含む中間支持部が前突時に車体（第 1 中間クロスメンバ 1 4 a）から離脱するように構成されているので、後述するようにリヤ差動装置 3 が前傾姿勢に移行する場合にプロペラシャフト 4 が第 1 トンネルクロスメンバ 1 5 a に引っ掛かってその前傾が阻害されるという事態を確実に回避することができ、前突時に円滑にパワーユニット 2 を後退させることができる。

【0090】

そして、プロペラシャフト 4 が縮小して、前側分割シャフト 4 a の縮径部 4 e が後側分割シャフト 4 b の先端部に嵌入され、拡径段部 4 f が後側分割シャフト 4 b の前端面に干渉することによりそれ以上の嵌入が規制され、縮小後のプロペラシャフト 4 は一本のシャフトとして機能する。このプロペラシャフト 4 の縮小範囲が後退許容空間 1 a によって定められるパワーユニット 2 の後退許容範囲よりも短いので、プロペラシャフト 4 の縮小後においてもパワーユニット 2 の後退に伴ってリヤ差動装置 3 にも荷重を入力することができる。すなわち、このプロペラシャフト 4 の縮小状態においてもさらに後方に荷重が入力され、この荷重はプロペラシャフト 4 を通じてリヤ差動装置 3 に入力される。

【0091】

リヤ差動装置 3 にこの衝撃荷重が入力されることにより左右の前側支持部 3 2 のフロントマウントブラケット 3 5 が各々破断するとともに、後側支持部 3 3 の支持軸部 3 8 2 の

10

20

30

40

50

膨出部 382a がリヤデフマウント 39 から後方に拔出する。この状態で、プロペラシャフト 4 から荷重が入力されるとともに突出部 385 が第 2 リヤサスフレーム 23 に干渉することにより、装置本体 31 に前部が下方に回動するような曲げモーメントが生じる。このため、装置本体 31 は、その前部が下方に回動することにより前傾姿勢へと姿勢変更し、これに伴いプロペラシャフト 4 との連結部（第 2 の自在継手 42 に対応する部分）も車体前後方向について後方に変位することになる。従って、このプロペラシャフト 4 の後端支持位置が後方に変位することによりその分パワーユニット 2 の後方変位量が増大する。

#### 【0092】

しかも、このパワーユニット 2 の後退に伴い、その背面に配設された排気装置 26 もパワーユニット 2 に押圧されて圧壊および密集しながら後方に変位する。このとき、この排気装置 26 は、ダッシュトンネル部 10a に前後方向に対面して設けられているので、後方変位に伴い、このダッシュトンネル部 10a 内に押し込まれる。従って、排気装置 26 が後退許容空間 1a に配設されているものの、パワーユニット 2 の後退に伴い、後退許容空間 1a を確保することができる。すなわち、本実施形態の駆動力伝達装置によれば、排気装置 26 のレイアウトの自由性を保ちつつ、パワーユニット 2 を確実に後退させることができる。

#### 【0093】

また、リヤ差動装置 3 の回動に伴い、プロペラシャフト 4 が第 2 トンネルクロスメンバ 15b に干渉することも懸念されるが、本実施形態の下部車体構造によれば、第 2 トンネルクロスメンバ 15b はスリット 154 が設けられることによって下向きの荷重により離脱可能に車体に接合されているので、リヤ差動装置 3 の前傾によってプロペラシャフト 4 の経路が下方に移動したとしても、プロペラシャフト 4 が第 2 トンネルクロスメンバ 15b に干渉することによりこのクロスメンバ 15b と第 2 中間クロスメンバ 14b との係合状態が解除される。従って、第 2 トンネルクロスメンバ 15b を設けて車体剛性を向上させつつ、前突時におけるパワーユニット 2 の後退を確実に行わせることができる。

#### 【0094】

このように本実施形態の駆動力伝達装置 1 によれば、プロペラシャフト 4 を縮小可能に構成することにより、パワーユニット 2 の後方変位量 D1 を確保するだけでなく、リヤ差動装置 3 の装置本体 31 の支持構造を工夫するという簡単な構成で上記後方変位量 D1 に加えて、さらに後方変位量 D2 を確保することができ、パワーユニット 2 の後方変位量 D3 > (D1 + D2) を十分に確保することができるとともに製造コストの増大も可及的に抑制することができる。

#### 【0095】

一方、パワーユニット 2 は、その後方変位量が図 13 に示す D3 に達した場合には、プロペラシャフト 4 によって後方から支持されて、それ以上の後退が阻止されるので、パワーユニット 2 が車室内にまで後退するのを有効に防止することができる。つまり、パワーユニット 2 の後方変位量 D3 は該パワーユニット 2 とダッシュパネル 10 までの距離よりも短く設定されている。

#### 【0096】

なお、以上に説明した自動車の駆動力伝達装置 1 およびこれを備えた下部車体構造は、本発明に係る駆動力伝達装置等の一実施形態であり、その具体的構成等は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。以下、その変形例を説明する。

#### 【0097】

(1) 上記実施形態では、フロントマウントブラケット 35 を破断容易に構成するために、1) 車体前後方向に直交する方向に延出させ、2) 第 1 リヤサスフレーム 22 の前壁面に直接当接させ、3) 偏平な中空板状体として構成され、4) 中央部にぬすみ孔 351 が設けられて構成されているが、この破断容易に構成するための具体的構成はこれに限定されるものではない。例えば、フロントマウントブラケットに薄肉部や、屈曲部等の脆弱部を設けることにしてもよく、これらの要素をいずれか単独で、ないしは複合して適用するものであってもよい。またフロントマウントブラケット 35 を硬くかつ第 1 リヤサスフ

10

20

30

40

50

レーム 2 2 よりも靱性の低い鋳造部材で構成してもよく、この場合、通常使用時の剛性と衝突時の破断し易さを容易に両立することができる。

【0098】

(2) 上記実施形態では、パワーユニット 2 としてガソリンエンジン 2 a を用いているが、パワーユニットはこれに限定されるものではなく、例えば水素エンジン等であってもよく、また電気自動車や燃料自動車についてはモータであってもよい。

【0099】

(3) 上記実施形態では、フロントサブフレーム 7 の後端部がトンネルフレーム 1 1 に接続されているが、トンネルフレーム 1 1 が省略されている車両においては後端部がフロアフレーム 8 に接続される等、他の車体部材に接続されているものであってもよい。

10

【符号の説明】

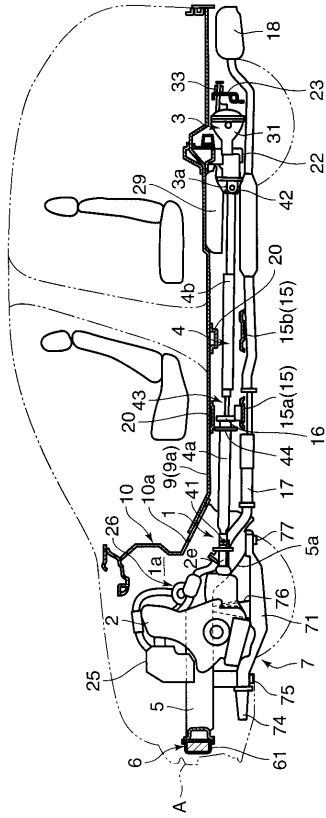
【0100】

- D 1 縮小範囲
- 1 駆動力伝達装置
- 2 パワーユニット
- 3 リヤ差動装置
- 4 プロペラシャフト
- 4 a 前側分割シャフト
- 4 b 後側分割シャフト
- 9 a フロアトンネル部
- 10 ダッシュパネル
- 10 a ダッシュトンネル部
- 15 トンネルクロスメンバ
- 25 インテークマニホールド
- 26 排気装置
- 31 装置本体
- 32 前側支持部
- 33 後側支持部
- 43 第 3 の自在継手（自在継手に相当）
- 44 押圧フランジ部
- 152 スリット孔

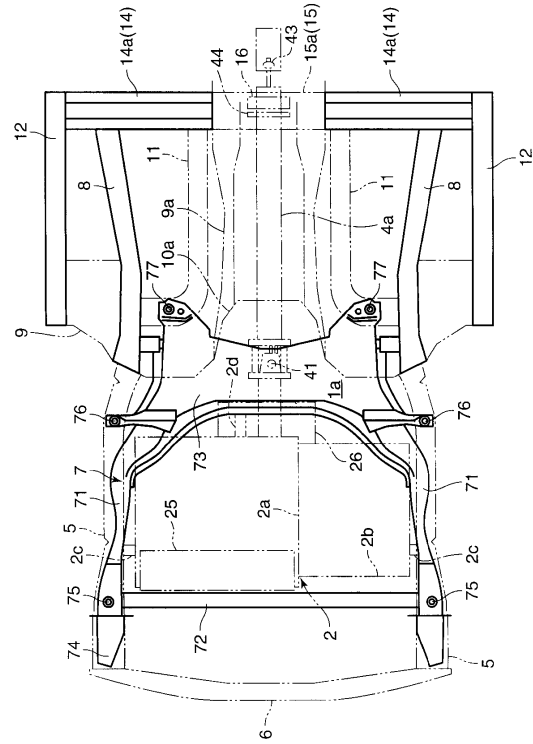
20

30

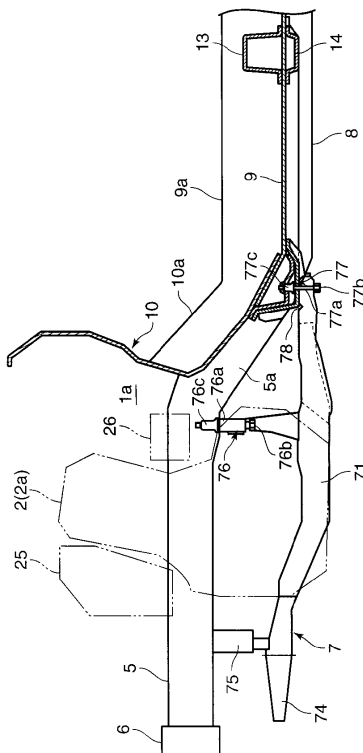
【図 1】



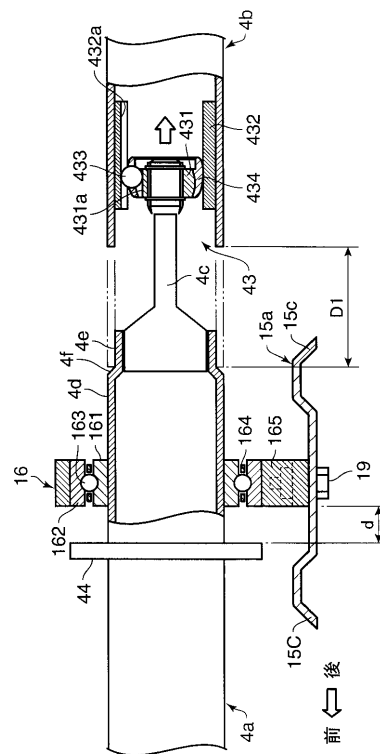
【図 2】



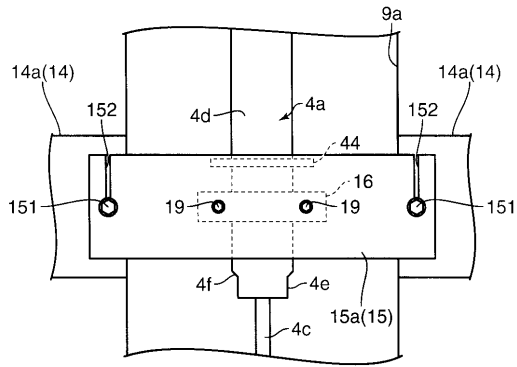
【図 3】



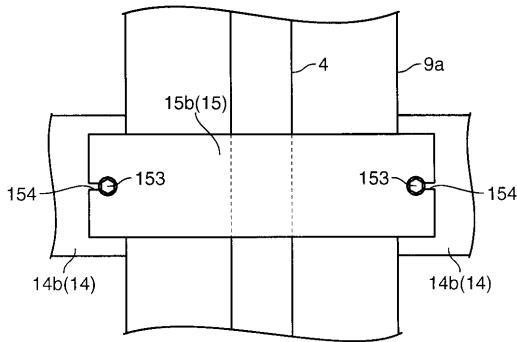
【図 4】



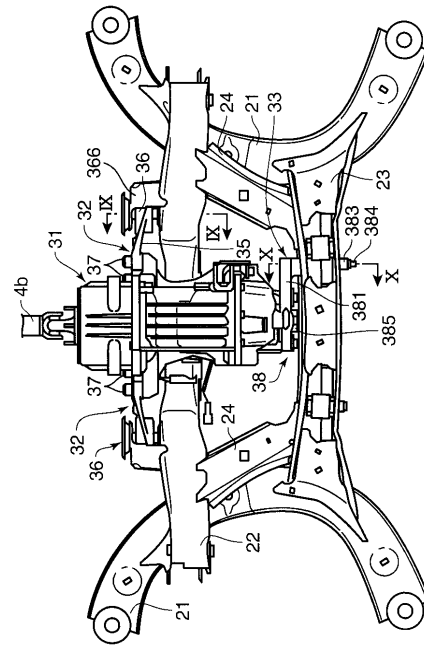
【図 5】



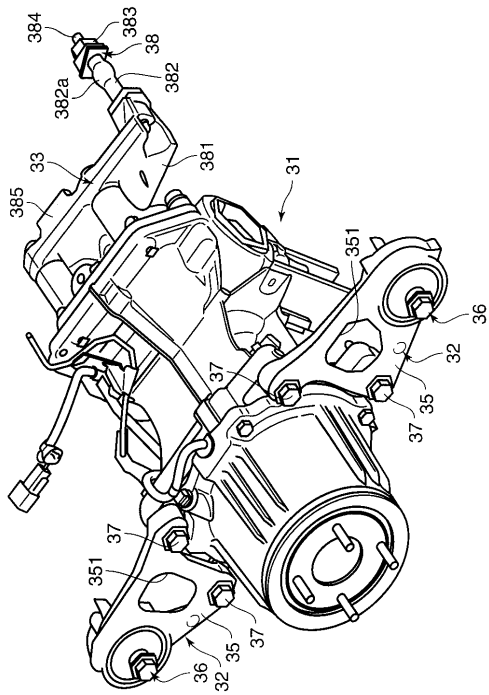
【図 6】



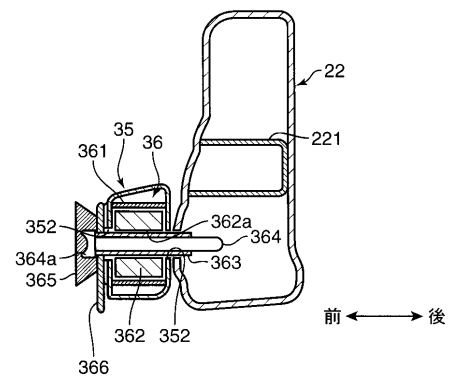
【図 7】



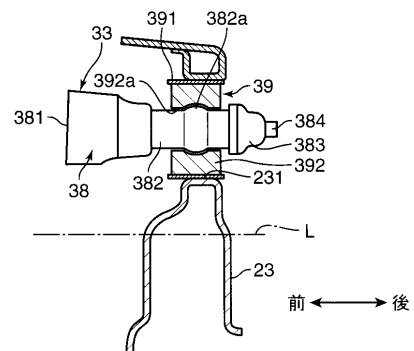
【図 8】



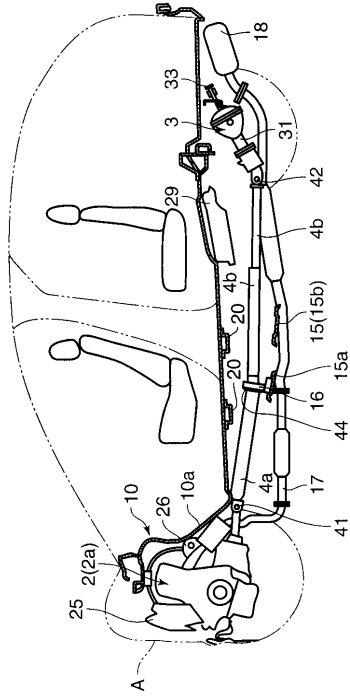
【図 9】



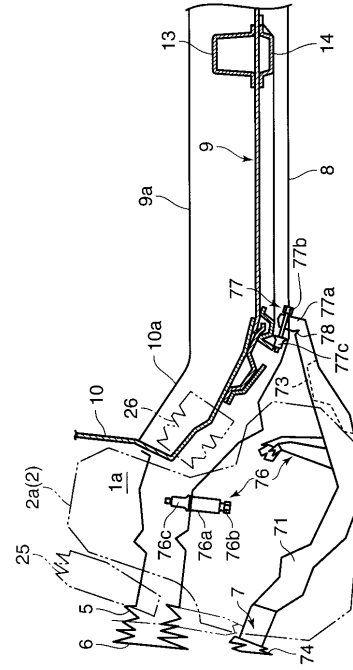
【図 10】



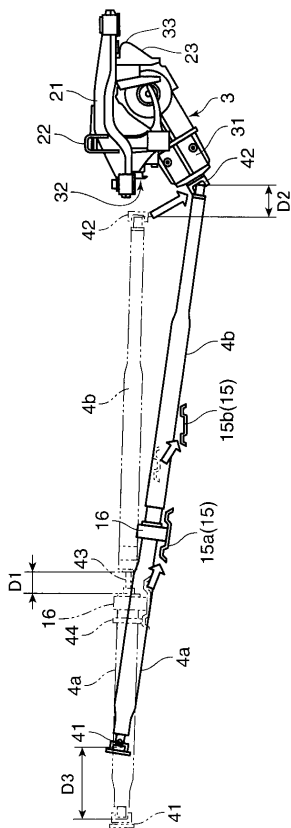
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小山 敏秀  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内
- (72)発明者 竹下 弘明  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

審査官 小林 忠志

- (56)参考文献 特開 2004-322816 (JP, A)  
特開 2000-085390 (JP, A)  
特開 2005-297626 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |        |             |
|--------|-------------|
| B 60 K | 17/10-17/26 |
| B 62 D | 17/00-25/08 |
| B 62 D | 25/14-29/04 |
| F 16 H | 57/00-57/12 |