

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号  
**WO 2012/124610 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**B62D 25/08** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/056014
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 8 日(08.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-055241 2011 年 3 月 14 日(14.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新日本製鐵株式会社(NIPPON STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 丹羽 俊之 (NIWA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 末廣 正芳 (SUEHIRO, Masayoshi) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 瀬戸 厚司 (SETO, Atsushi) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 河内 毅 (KAWACHI, Take-

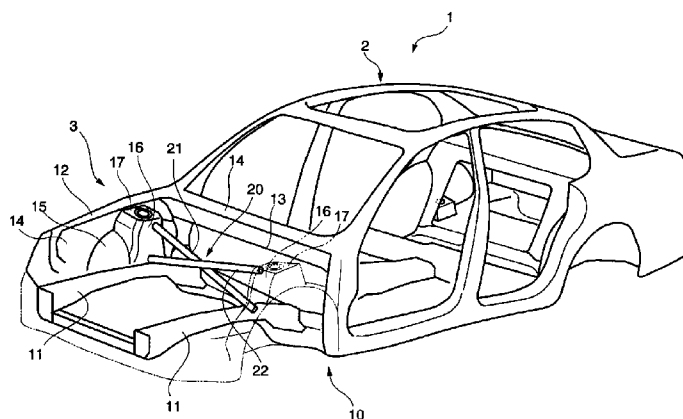
shi) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 水村 正昭 (MIZUMURA, Masaaki) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 大丸 成一 (DAIMARU, Seichi) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 川崎 薫 (KAWASAKI, Kaoru) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 及川 初彦 (OIKAWA, Hatsuhiro) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 宮崎 康信 (MIYAZAKI, Yasunobu) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 崎山 達也 (SAKIYAMA, Tatsuya) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 清水 信孝 (SHIMIZU, Nobutaka) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 吉永 直樹 (YOSHINAGA, Naoki) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: STRUCTURE FOR FRONT SECTION OF VEHICLE BODY

(54) 発明の名称: 前部車体構造

[図1]



(57) Abstract: A structure (10) for a front section of a vehicle body in a vehicle body (1) comprising a front chamber (3) disposed on the forward side of a vehicle interior (2) is provided with the following: a pair of front side members (11), located within the front chamber, that extend in the longitudinal direction of the vehicle body; a pair of strut towers (16) disposed on either side in the width direction of the front chamber and within which front wheel suspensions are disposed; and reinforcement members (20) that link the top of each strut tower with the front side members that face the strut towers, and that extend between the strut towers and the front side members. This configuration allows a structure for a front section of a vehicle body to be provided that can efficiently improve the rigidity of the vehicle body of an automobile against torsion and against lateral bending, and that can efficiently reduce the weight of the vehicle body by means of thickness reduction using a high-strength steel plate.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/124610 A1



(74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車室 (2) の前方側に配設された前室 (3) を有する車体 (1) における前部車体構造 (10) は、前室の内部に位置して車体の前後方向に延在する一対のフロントサイドメンバ (11) と、前室内において前室の幅方向両側に配置されて内部に前輪用サスペンションが配置される一対のストラットタワー (16) と、ストラットタワーの上部とストラットタワーに対向するフロントサイドメンバとに結合されてこれらの間で延びる補強部材 (20) とを具備する。これにより、自動車の車体のねじり剛性および横曲げ剛性を効率的に向上することができる前部車体構造、ひいては、高張力鋼板を用いた薄肉化により、効率的に車体の軽量化を図ることができる前部車体構造が提供される。

## 明 細 書

発明の名称： 前部車体構造

### 技術分野

[0001] 本発明は、自動車用車体の剛性を向上するための前部車体構造に関する。

### 背景技術

[0002] 周知のように、自動車の燃費や運動性能を向上させるために、或いは安全対策や装備充実に伴う重量増加を吸収するために、自動車の軽量化が求められている。このため、例えば、高張力鋼板を用いて車体構造を薄肉化することによって、車体の軽量化が進められている。

[0003] 例えば、590MPa級高張力鋼板を用いて車体を軽量化した場合、車体強度を確保しつつ従来鋼板と比較して約40%程度の軽量化が実現可能とされ、非常に大きな成果が期待されている。

[0004] 一方、自動車は、走行中に路面の凹凸から受ける力や路肩等により乗り上げた場合の衝撃等、種々の力を受けるため、車体強度に加えてねじり剛性が必要とされる。しかしながら、高張力鋼板を用いて車体構造を薄肉化すると、一般的に、車体強度が確保されてもねじり剛性は低下する。

[0005] すなわち、高張力鋼板では、温度履歴や成分等により鋼板の引張強度は向上するが、鉄のヤング率は一定で変わらない。このため、車体構造が薄肉化されると、断面二次極モーメントが小さくなり、その結果、ねじり剛性が低下することになる。

[0006] したがって、高張力鋼板等を用いて車体強度を維持しつつ車体を薄肉化して軽量化する場合、併せてねじり剛性を向上させることが必要である。

[0007] 上記車体のねじり剛性の向上に関して、前部車体構造に着目した技術として、例えば、特許文献1～4に示すような技術が開示されている。

[0008] 具体的には、特許文献1には、ホイールハウジングを形成するホイールエプロンパネルの上縁に設けられたホイールエプロン補強部材の一部にストラットタワーのアップ部を形成すると共に、ホイールエプロン補強部材をエン

ジンルーム内で車幅方向に延びるサブフレームに連結することが開示されている。

[0009] 特許文献2には、前端がフロントサイドフレームの後部に接続されると共に後端がストラットタワーの後部においてサイドパネルに接続される補助フレーム部材と、補助フレーム部材の後部に接続されてカウル部材の下方で幅方向に延びるダッシュクロスメンバとが設けられた前部車体構造が開示されている。

[0010] 特許文献3には、エンジンルーム後方で幅方向に延びるダッシュパネルの周囲にダッシュメンバを設けることが開示されている。

[0011] 特許文献4には、ストラットハウジングを単一部品として形成すると共に、サイドメンバ、フードリッジ、ダッシュパネルおよびカウルトップパネルをストラットハウジングに結合して一体化することが開示されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0012] 特許文献1：特開平2-293277号公報

特許文献2：特開2009-40127号公報

特許文献3：特開2001-130450号公報

特許文献4：特開2009-078575号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、車体構造の薄肉化により軽量化を推進するためには、上記特許文献1～4に開示された補強等だけでは車体のねじり剛性を向上させるのに充分とはいえない。このため、高張力鋼板の将来の強度向上を睨んださらに有効なねじり剛性の向上技術に対する強い要請がある。

[0014] また、上記車体構造を有する車両のレーンチェンジ等の操舵時の応答性を担保するためには、前部車体構造について横曲げ剛性が必要になる。斯かる横曲げ剛性も、ねじり剛性と同様に、高張力鋼板を用いて車体構造を薄肉化

すると一般的に低下する。したがって、ねじり剛性と同様に、横曲げ剛性の向上技術についても強い要請がある。

[0015] 本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、自動車の車体のねじり剛性および横曲げ剛性を効率的に向上することができる前部車体構造、ひいては、高張力鋼板を用いた薄肉化により、効率的に車体の軽量化を図ることができる前部車体構造を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0016] 上記課題を解決するために、本発明者らは鋭意検討した結果、以下の知見を得た。

- ・ストラットタワーの上部とこのストラットタワーに対向するフロントサイドメンバとに結合されてこれらの間で延びる補強部材を設けることにより、ストラットタワーに入力される荷重を分散させることができる。

- ・上記補強部材により、ストラットタワー上部に加わる車幅方向の荷重を、このストラットタワーに対向するフロントサイドメンバに伝達することができる。

[0017] 本発明は、上記知見に基づいてなされたもので、その要旨は以下のとおりである。

(1) 車室の前方側に配設された前室を有する車体における前部車体構造であって、前記前室の内部に位置して前記車体の前後方向に延在する一対のフロントサイドメンバと、前記前室内において前記前室の幅方向両側に配置されて内部に前輪用サスペンションが配置される一対のストラットタワーと、前記ストラットタワーの上部と該ストラットタワーに対向するフロントサイドメンバとに結合されてこれらの間で延びる補強部材とを具備することを特徴とする前部車体構造。

なお、「ストラットタワーの上部」は、サスペンション設置部からフロントサイドメンバまで延びるストラットタワーを上下二等分した場合に上方側に位置する部分を意味する。

(2) 前記補強部材は、車体の前後方向に対して垂直な平面に沿って延在

していることを特徴とする、上記（１）に記載の前部車体構造。

（３）前記補強部材は、幅方向一方側のストラットタワーの上部と幅方向他方側のフロントサイドメンバとに結合されてこれらの間で延びる第１補強部材と、幅方向他方側のストラットタワーの上部と幅方向一方側のフロントサイドメンバとに結合されてこれらの間で延びる第２補強部材とを備えることを特徴とする、上記（１）または（２）に記載の前部車体構造。

（４）前記補強部材は、中実の棒状材で構成されていることを特徴とする、上記（１）～（３）のいずれか１つに記載の前部車体構造。

（５）前記補強部材は、両ストラットタワーの上部と両フロントサイドメンバとに結合された一つの部材であることを特徴とする、上記（１）または（２）に記載の前部車体構造。

（６）前記補強部材はパネル部材であり、該パネル部材の幅方向縁部はその全長に亘ってストラットタワーおよびフロントサイドメンバに結合されることを特徴とする、上記（５）に記載の前部車体構造。

（７）前記パネル部材には、補強ビード部が形成されていることを特徴とする、上記（６）に記載の前部車体構造。

## 発明の効果

[0018] サスペンションからストラットタワーに入力される荷重は、ホイールハウジングを形成するサイドパネルやアップメンバ等を介して車体構造全体に伝達される。本発明に係る全ての前部車体構造によれば、ストラットタワーの上部とストラットタワーに対向するフロントサイドメンバとに結合されてこれらの間で延びる補強部材が設けられる。斯かる補強部材を設けることにより、サスペンションからストラットタワーに入力される荷重は、既存の構成要素（サイドパネルやアップメンバ）に加えて補強部材を介して車体構造全体に伝達される。このため、ストラットタワーに入力される荷重を分散して車体構造全体に伝達することができ、その結果、自動車の車体のねじり剛性を効率的に向上させることができる。

[0019] また、本発明に係る全ての前部車体構造では、補強部材がストラットタワ

一上部とこのストラットタワーに対向するフロントサイドメンバとに結合されている。このため、ストラットタワー上部に加わる車幅方向の荷重をこのストラットタワーに対向するフロントサイドメンバに伝達することができる。その結果、車体前部における横曲げ剛性を効果的に向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第1の実施形態に係る車体の全体構造の概略を示す図である。

[図2]第1の実施形態に係る前部車体構造を示す斜視図である。

[図3]第1の実施形態に係る前部車体構造を前方から見た図である。

[図4]本発明の第2の実施形態に係る車体の全体構造の概略を示す図である。

[図5]第2の実施形態に係る前部車体構造を前方から見た図である。

[図6]本発明の第2の実施形態の変更例に係る前部車体構造を前方から見た図である。

[図7]本発明の第2の実施形態の変更例に係る前部車体構造を前方から見た図である。

[図8]車体のねじり剛性の測定方法の一例を示す概略図であり、(A)は車体構造の長手方向における荷重を負荷する位置を、(B)は、(A)における線X-Xから見た図であって、車体の幅方向におけるトルク発生の概略を示す図である。

[図9]図8(A)の線X-Xから見た、ねじりトルクを負荷する前後の車体の変位およびねじれ角を示す図である。

[図10]車体の横曲げ剛性の測定・算出方法の一例を示す概略図である。

[図11]図10の線Y-Yから見た、幅方向の荷重を負荷する前後の車体の変位を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0021] 以下、図1から図3を参照して、本発明の第1の実施形態について説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態に係る前部車体構造10を有する車体1

を示す図である。車体 1 は、乗員が搭乗する空間を形成する車室 2 と、車室 2 の前側（図 1 において左側）に配設された前室 3 とを具備する。本実施形態においては、前室 3 内には、車輪を駆動するモータやエンジン等のパワーユニットが搭載される。また、本実施形態においては、車体 1 の主要材料は高張力鋼とされる。

[0022] 本実施形態に係る前部車体構造 10 は、前室 3 の内部（特に、本実施形態では、前室 3 内の下方）に位置して車体 1 の前後方向に延在する一对のフロントサイドメンバ 11 と、前室 3 の幅方向両端部の上方において車体 1 の前後方向に延在する一对のアップメンバ 12 とを具備する。前部車体構造 10 は、さらに、車体 1 の幅方向に延在して車室 2 と前室 3 とを区分けするダッシュパネル 13 と、アップメンバ 12 から下方に延びる一对のサイドパネル 14 とを具備する。

[0023] 各サイドパネル 14 は、フロントホイールハウス 15 と、ストラットタワー 16 とを具備する。各フロントホイールハウス 15 は、車体 1 の幅方向内方に膨出すると共に、その下方においてフロントサイドメンバ 11 に接続されるように形成される。各フロントホイールハウス 15 は、外方に開口した構造とされ、その内部には前輪（図示せず）が配置される。

[0024] また、各ストラットタワー 16 は、フロントホイールハウス 15 およびその上方のサイドパネル 14 が車体 1 の幅方向内方に膨出して形成される。見方を変えると、各ストラットタワー 16 は、フロントホイールハウス 15 の天井部から上方に突出するように設けられるということもできる。特に、本実施形態では、各ストラットタワー 16 の頂部の高さが、アップメンバ 12 の高さとはほぼ同一とされている。いずれにせよ、一对のストラットタワー 16 は前室 3 内において前室 3 の幅方向両側に配置される。また、各ストラットタワー 16 の内部には前輪用サスペンション（図示せず）が配置され、各ストラットタワー 16 のサスペンション設置部 17 には前輪用サスペンションの上端部が固定される。

[0025] 加えて、本実施形態においては、ストラットタワー 16 の上部とこのスト

ラットタワー 16 に対向するフロントサイドメンバ 11 とに結合されてこれらの間で延びる補強部材 20 が設けられる。ここで、ストラットタワー 16 の上部とは、サスペンション設置部 17 からフロントサイドメンバ 11 まで延びるストラットタワーを上下二等分した場合に上方側に位置する部分を意味する。

[0026] 補強部材 20 について、より具体的に説明する。ここで、上述したようにフロントサイドメンバ 11 およびストラットタワー 16 は車両の幅方向両側に配置されており、幅方向一方側（図 3 において左側）に配置されているものをそれぞれ 11 L、16 L、幅方向他方側（上記幅方向一方側に対して幅方向において反対側。図 3 において右側）に配置されているものをそれぞれ 11 R、16 R とする。

[0027] 補強部材 20 は、幅方向一方側のストラットタワー 16 L の上部と幅方向他方側のフロントサイドメンバ 11 R とに結合されてこれらの間で延びる第 1 補強部材 21 と、幅方向他方側のストラットタワー 16 R の上部と幅方向一方側のフロントサイドメンバ 11 L とに結合されてこれらの間で延びる第 2 補強部材 22 とを備える。本実施形態では、第 1 補強部材 21 および第 2 補強部材 22 はいずれも車体の前後方向に対して垂直な平面（鉛直面）に沿って延在している。

[0028] 第 1 補強部材 21 および第 2 補強部材 22 は、例えば略円筒形状の鋼管により形成されており、一端がストラットタワー 16 の上部に、他端がフロントサイドメンバ 11 に、それぞれ溶接によって結合されている。

[0029] ここで、車体 1 の前方から見た場合に、第 1 補強部材 21 と第 2 補強部材 22 とは、互いに交差するタスキがけの形態に配置されており、第 1 補強部材 21 と第 2 補強部材 22 の交差する部分は、互いに拘束されないようになっている。

[0030] このように構成された本実施形態の前部車体構造 10 によれば、上述したような補強部材 20 が設けられるため、ストラットタワー 16 から入力される荷重を、第 1 補強部材 21 および第 2 補強部材 22 によってフロントサイ

ドメンバ１１へと分散させることができる。

[0031] すなわち、幅方向一方側のストラットタワー１６Ｌから入力される荷重は、アッパメンバ１２や幅方向一方側のフロントサイドメンバ１１Ｌだけでなく、第１補強部材２１を介して幅方向他方側のフロントサイドメンバ１１Ｒへと伝達される。これにより、この荷重によるストラットタワー１６Ｌの変形が抑制される。同様に、幅方向他方側のストラットタワー１６Ｒから入力される荷重は、アッパメンバ１２や幅方向他方側のフロントサイドメンバ１１Ｒだけでなく、第２補強部材２２を介して幅方向一方側のフロントサイドメンバ１１Ｌへと伝達される。これにより、この荷重によるストラットタワー１６Ｒの変形が抑制される。これにより、車体１全体のねじり剛性を向上させることができる。

[0032] また、ストラットタワー１６のサスペンション設置部１７には、車両の旋回等に伴って車幅方向の荷重が加わる場合がある。本実施形態の前部車体構造１０によれば、幅方向一方側のストラットタワー１６Ｌから入力される車幅方向の荷重も、アッパメンバ１２や幅方向一方側のフロントサイドメンバ１１Ｌだけでなく、第１補強部材２１を介して幅方向他方側のフロントサイドメンバ１１Ｒへと伝達される。同様に、幅方向他方側のストラットタワー１６Ｒから入力される車幅方向の荷重も、アッパメンバ１２や幅方向他方側のフロントサイドメンバ１１Ｒだけでなく、第２補強部材２２を介して幅方向一方側のフロントサイドメンバ１１Ｌへと伝達される。これにより、車体前部における横曲げ剛性を向上させることができる。

[0033] さらに、第１補強部材２１および第２補強部材２２が、車体１の前後方向に対して垂直な平面（鉛直面）に沿って配設されているので、ストラットタワー１６から入力される荷重をフロントサイドメンバ１１へと効率的に伝達させることができる。これにより、前部車体構造１０のねじり変形をより高い程度で抑制することができ、車体１全体のねじり剛性を向上させることが可能となる。

[0034] 次に、図４および図５を参照して、本発明の第２の実施形態について説明

する。図4は、本発明の第2の実施形態に係る前部車体構造60を有する車体51を示す図である。なお、第1の実施形態と同一の部材には、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0035] 第2の実施形態に係る前部車体構造60においては、補強部材として一对のフロントサイドメンバ11と一对のストラットタワー16とに結合された一つのパネル部材70が配設されている。特に、本実施形態では、パネル部材70の幅方向縁部はその全長に亘ってストラットタワー16およびフロントサイドメンバ11に結合される。したがって、本実施形態では、パネル部材70はストラットタワー16の上部および下部の両方に結合されているといえる。

[0036] より詳細には、パネル部材70の幅方向一方側の縁部70Lが、幅方向一方側のストラットタワー16Lの上方および下方並びにフロントサイドメンバ11Lに結合される。また、パネル部材70の幅方向他方側の縁部70Rが、幅方向他方側のストラットタワー16Rの上方および下方並びにフロントサイドメンバ11Rに結合される。本実施形態では、このパネル部材70は、車体51の前後方向に対して垂直な平面（鉛直面）に沿って配設されている。

[0037] パネル部材70は、鋼板によって形成されており、その幅方向縁部の全長がレーザ溶接によってストラットタワー16およびフロントサイドメンバ11に結合されている。また、パネル部材70には、パネル部材70自体の強度を向上させるための補強ビード部75が形成されている。本実施形態では、図5に示すように、幅方向に延びる複数の補強ビード部75が形成されている。また、本実施形態では、補強ビード部75はプレスにより形成されると共に、その断面が一辺の開いた矩形状になるように形成される。

[0038] このような構成とされた本実施形態の前部車体構造60によれば、補強部材として上述したようなパネル部材70が設けられるため、ストラットタワー16から入力される荷重をパネル部材70によってフロントサイドメンバ11へと分散させることができる。よって、ストラットタワー16から入力

される荷重による変形をパネル部材 70 によって抑制することができ、その結果、車体 51 全体のねじり剛性を向上させることができる。また、第 1 の実施形態と同様に、車体前部における横曲げ剛性も向上させることもできる。

[0039] さらに、本実施形態では、パネル部材 70 が、車体 51 の前後方向に対して直交する平面（鉛直面）に沿って配設されているので、ストラットタワー 16 から入力される荷重をフロントサイドメンバ 11 へと効率的に伝達させることができる。これにより、車体 51 全体のねじり剛性をさらに向上させることが可能となる。

[0040] また、パネル部材 70 に、補強ビード部 75 が形成されているので、パネル部材 70 自体の強度が向上して変形が抑制されることになり、前部車体構造 60 のねじり変形をより高い程度で抑制することができる。

[0041] さらに、本実施形態では、パネル部材 70 の幅方向縁部の全長がレーザ溶接によってストラットタワー 16 およびフロントサイドメンバ 11 に結合されている。このため、パネル部材 70 のストラットタワー 16 およびフロントサイドメンバ 11 への接合強度が向上し、前部車体構造 60 のねじり変形を抑制することができる。

[0042] また、本実施形態によれば、衝突時において、前室 53 内に収容された部品等が車室 52 内へと入り込むことをパネル部材 70 によって抑制することが可能となる。

[0043] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変更をすることが可能である。

[0044] 例えば、上記実施形態においては、車体の主要材料が高張力鋼により形成される場合について説明したが、車体の一部または全部がアルミ、FRP 等、一般に車体に用いられうる他の材料により形成されていてもよい。また、補強部材についても鋼材が用いられているが、アルミ、FRP 等、他の材料を用いてもよい。加えて、補強ビードの断面は、必ずしも一辺の開いた矩形

状である必要はなく、一辺の開いた台形状や、半円形、半長円形等、様々な形状とすることができる。

[0045] また、第 1 の実施形態において、第 1 補強部材 2 1 および第 2 補強部材 2 2 を、略円筒形状の鋼管により形成されたものとして説明したが、これに限定されるものではない。例えば、第 1 補強部材 2 1 および第 2 補強部材 2 2 は、矩形状の断面等、円筒とは異なる断面形状の棒状材であってもよいし、また、それぞれ中央側が太く形成されるか或いは端部に向かって幅広に形成されていてもよい。

[0046] さらに、第 1 の実施形態において、第 1 補強部材 2 1 および第 2 補強部材 2 2 は、溶接によってストラットタワー 1 6 の上部およびフロントサイドメンバ 1 1 に結合されているが、結合方法はこれに限定されるものではない。したがって、結合方法としては、ボルトやリベット等を用いて固定する方式等、他の方法を採用してもよい。

[0047] また、第 1 の実施形態において、第 1 補強部材 2 1 および第 2 補強部材 2 2 を、中実の棒状材（線材または棒鋼など）で構成してもよい。この場合、第 1 補強部材 2 1 および第 2 補強部材 2 2 の占有スペースを小さく抑えることができる。その結果、空間を有効活用しつつねじり剛性を向上することが可能となる。ここで、例えば、幅方向一方側のストラットタワー 1 6 から上方に向かうような荷重が入力された場合には、幅方向一方側のストラットタワー 1 6 と幅方向他方側のフロントサイドメンバ 1 1 とを連結する第 1 補強部材 2 1 に引張力が作用するが、この引張力を第 1 補強部材 2 1 である鋼線によって受けることができ、車体 1 のねじり変形が抑制されることになる。

[0048] さらに、第 1 の実施形態では、上述したように第 1 補強部材 2 1 および第 2 補強部材 2 2 はいずれも車体の前後方向に対して垂直な平面に沿って延在している。しかしながら、必ずしもこの平面に沿って延在している必要はなく、この平面に対して傾斜した平面に沿って延在するようにしてもよい。また、第 1 補強部材 2 1 と第 2 補強部材 2 2 とが延在する平面は必ずしも平行である必要はなく、互いに平行でない平面上で延びるように形成されてもよ

い。しかしながら、これら第１補強部材２１および第２補強部材２２は車体の幅方向中央において車体の前後方向に延びる平面を中心としてほぼ対称に配置されるのが好ましい。

[0049] 加えて、第１の実施形態では、第１補強部材２１と第２補強部材２２の交差する部分は互いに拘束されないように形成されているが、これら第１補強部材２１および第２補強部材２２は互いに結合・固定されるように形成されてもよい。この場合、第１補強部材２１および第２補強部材２２を同一平面上に配置することが可能になり、これにより車体のねじり剛性をより向上させることができる。

[0050] また、第２の実施形態においては、パネル部材７０に幅方向に延在する補強ビード部７５を設けたものとして説明したが、補強ビード部７５の形状は図４、５の形状に限定されるものではない。したがって、図４、５に示したパネル部材７０の代わりに、例えば、図６に示すように、幅方向一方側のストラットタワー１６Ｌの上部と幅方向他方側のフロントサイドメンバ１１Ｒとの間で延びるビード８５と、幅方向他方側のストラットタワー１６Ｒの上部と幅方向一方側のフロントサイドメンバ１１Ｌとの間で延びるビード８６とを設けたパネル部材８０を用いてもよい。或いは、図７に示すように、Ｘ字状のビード９５を車幅方向に複数設けたパネル部材９０を用いてもよい。

[0051] さらに、第２の実施形態において、パネル部材７０の幅方向縁部の全長をレーザ溶接するものとして説明したが、パネル部材７０の結合方法はこれに限定されるものではない。したがって、結合方法としては、スポット溶接による方法や、ボルトやリベット等を用いる方法等、他の方法を採用してもよい。

[0052] 加えて、第２の実施形態では、上述したようにパネル部材７０は車体の前後方向に対して垂直な平面に沿って延在している。しかしながら、必ずしもこの平面に沿って延在している必要はなく、この平面に対して傾斜した平面に沿って延在するようにしてもよい。

[0053] また、本実施形態では、前室内にはモータやエンジン等のパワーユニット

が搭載されるものとして説明したが、これに限定されることはなく、荷室等として使用するものであってもよい。

[0054] さらに、本発明に係る前部車体構造が、内燃機関を搭載した自動車のほか、ハイブリッド車や各車輪にモータ（電動機）が設けられた電気自動車等に適用できることはいうまでもない。なお、前述の電気自動車等においては、前室に大型のエンジンを搭載する必要がないため、第1補強部材、第2補強部材を確実に配設することが可能となる。

[0055] また、車体全体の形状についても、図1および図4に開示されたものに限定されることはなく、ステーションワゴンタイプ、ワンボックスタイプ、SUVタイプ等、他の形状のものとされていてもよい。

## 実施例

[0056] 本実施形態の効果を確認すべく、図8および図9に示す手法を用いてねじり剛性を計算し、図10に示す手法を用いて横曲げ剛性を計算した。

[0057] 以下では、まず、図8および図9を参照してねじり剛性の測定・算出方法について説明する。図8は、ホワイトボディ（車体）100のねじり剛性の測定・算出方法を示す概念図を、図9は、リアアクスル位置100R（リアの車軸が配置される車体前後方向における位置）を基準とするフロントアクスル位置100F（フロントの車軸が配置される車体前後方向における位置）のねじれに基づくねじり剛性を説明するための図である。

[0058] ねじり剛性の測定は、例えば、図8（A）に示すように、ホワイトボディ100をリアアクスル位置100Rにおいて固定し、フロントアクスル位置100Fにおいてねじりトルクを負荷して得られる平均的なねじり剛性値GJにより評価される。（G；横弾性係数、J；断面極二次モーメント）

[0059] 具体的には、リアアクスル位置100Rにおいてホワイトボディ100を固定（例えば、リアストラットタワーのサスペンション設置部 $R_L$ 、 $R_R$ を固定）すると共に、フロントストラットタワーのサスペンション設置部 $F_L$ 、 $F_R$ それぞれにダミーバー101の上端を取り付ける。この状態で、ダミーバー101の下端を取り付けたシーソ台102を軸線O回りで回転させ、これによ

リフロントストラットタワーのサスペンション設置部  $F_L$ 、 $F_R$  にねじりトルク  $T$  を負荷する（図 8（B）参照）。

[0060] 図 9 は図 8（A）の線 X-X から見た、フロントアクスル位置 100F における車体断面を示す図である。ねじり剛性値  $GJ$  は、上記ねじりトルク  $T$  を負荷した際に、フロントアクスル位置 100F において生じる車体の左右の変位  $\delta_L$ 、 $\delta_R$  に基づいて算出される。なお、図 9 において、二点鎖線で示した 100C および実線で示した 100D は、それぞれねじりトルク  $T$  を負荷する前および後の車体（外形）を示している。

[0061] ここで、ねじりトルク  $T$  によるねじれ角  $\theta$ （rad）は小さいので、

$\theta \div \tan \theta = ((\delta_L + \delta_R) / B)$  ; ( $B$  は、フロントアクスル位置 100F におけるねじりトルク  $T$  負荷に係る車体幅寸法) と近似することができるため、

$$\begin{aligned} \text{ねじり剛性値 } GJ &= (T / (\theta / \text{ホイールベース長さ } L)) \\ &= (T \cdot B \cdot \text{ホイールベース長さ } L) / (\delta_L + \delta_R) \end{aligned}$$

となる。（例えば、「自動車の強度」（株式会社 山海堂 1990 年 10 月 30 日第 2 刷発行）参照）

[0062] 次に、図 10 および図 11 を参照して横曲げ剛性の測定・計算方法について説明する。図 10 は、ホワイトボディ 100 の横曲げ剛性の測定方法を示す概念図であり、図 11 はフロントアクスル位置 100F における幅方向変位に基づく横曲げ剛性を説明するための図である。図 10 に示したように、横曲げ剛性の測定をする際には、リアアクスル位置 100R の代わりにサイドシル中間部 105 において車体を固定する。

[0063] また、図 8（B）と同様に、フロントストラットタワーのサスペンション設置部  $F_L$ 、 $F_R$  それぞれにダミーバー 101 の上端を取り付ける。この状態で、ダミーバー 101 の下端を取り付けたシーソ台 102 を車幅方向に移動させ、これによりフロントストラットタワーのサスペンション設置部  $F_L$ 、 $F_R$  に幅方向の荷重  $L$  を負荷する。

[0064] 図 11 は図 10 の線 Y-Y から見た、フロントアクスル位置 100F にお

ける車体断面を示す図である。横曲げ剛性値は、上記幅方向の荷重 $L$ を負荷した際に、フロントアクスル位置 $100F$ において生じる車体の幅方向の変位 $\delta_w$ に基づいて算出される。なお、図 $11$ において、二点鎖線で示した $100E$ および実線で示した $100F$ は、それぞれ幅方向の荷重 $L$ を負荷する前後の車体（外形）を示している。この場合、横曲げ剛性は以下のように表せる。

横曲げ剛性＝入力荷重 $L$ ／荷重点変位 $\delta_w$

[0065] 本実施例では、従来例として、第1補強部材および第2補強部材並びにパネル部材を配設しないモデルを使用した。本発明例として、第1の実施形態に示すように、第1補強部材および第2補強部材を配設したモデルを使用した。なお、第1補強部材および第2補強部材は、外径 $20\text{ mm}$ 、肉厚 $2\text{ mm}$ の鋼管とした。

[0066] 上記測定・計算方法によりねじり剛性および横曲げ剛性を計算した結果、本発明例では、従来例に比べてねじり剛性が $5.49\%$ 向上し、横曲げ剛性が $26\%$ 向上することが確認された。

### 産業上の利用可能性

[0067] 自動車の車体構造のねじり剛性および横曲げ剛性を向上することにより、自動車の走行における安定性を向上できるので、産業上利用可能である。

### 符号の説明

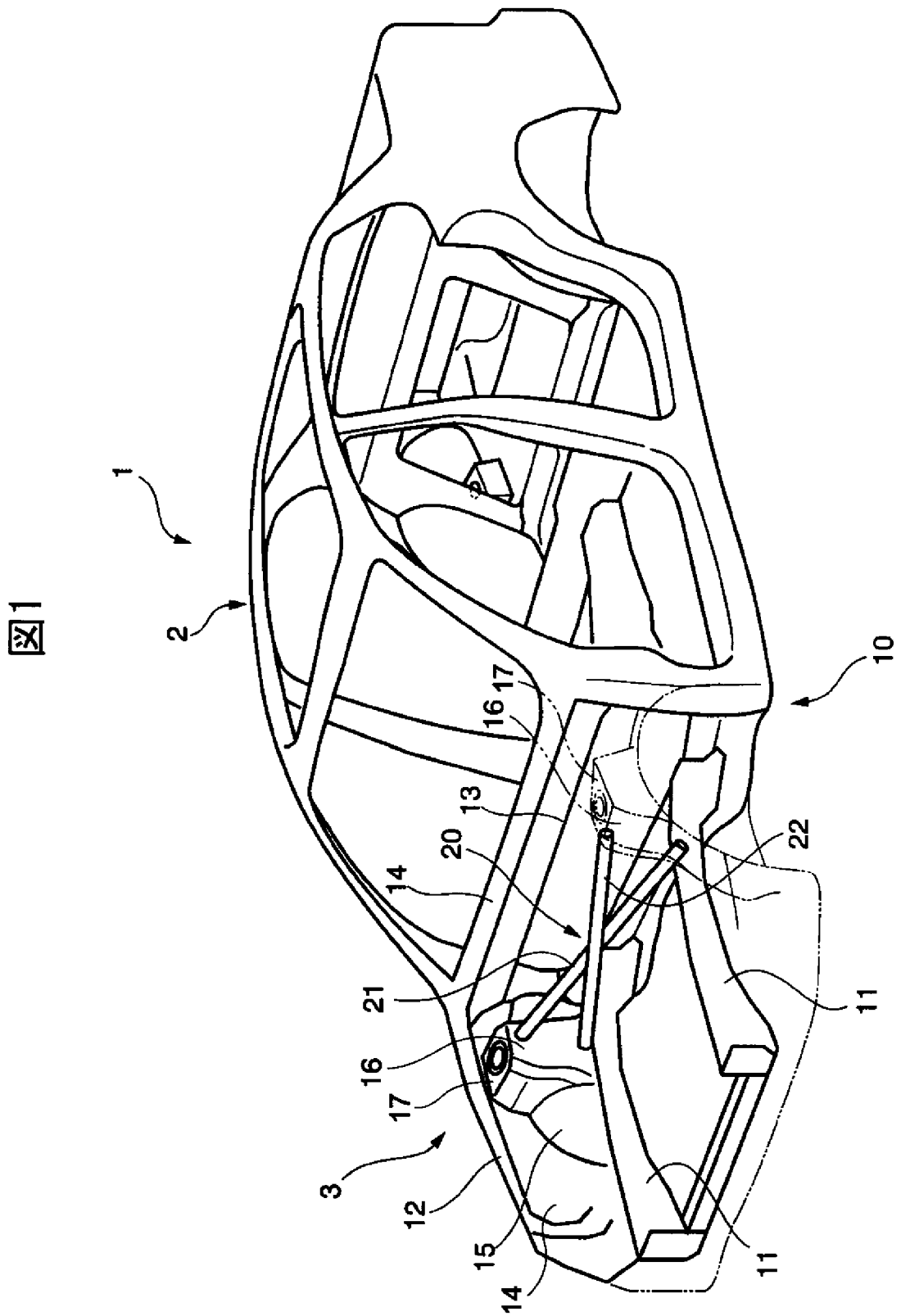
[0068]   1、51     車体  
          2、52     車室  
          3、53     前室  
          10、60    前部車体構造  
          11     フロントサイドメンバ  
          16     ストラットタワー  
          20     補強部材  
          21     第1補強部材  
          22     第2補強部材

- 7 0 パネル部材
- 7 5 補強ビード部

## 請求の範囲

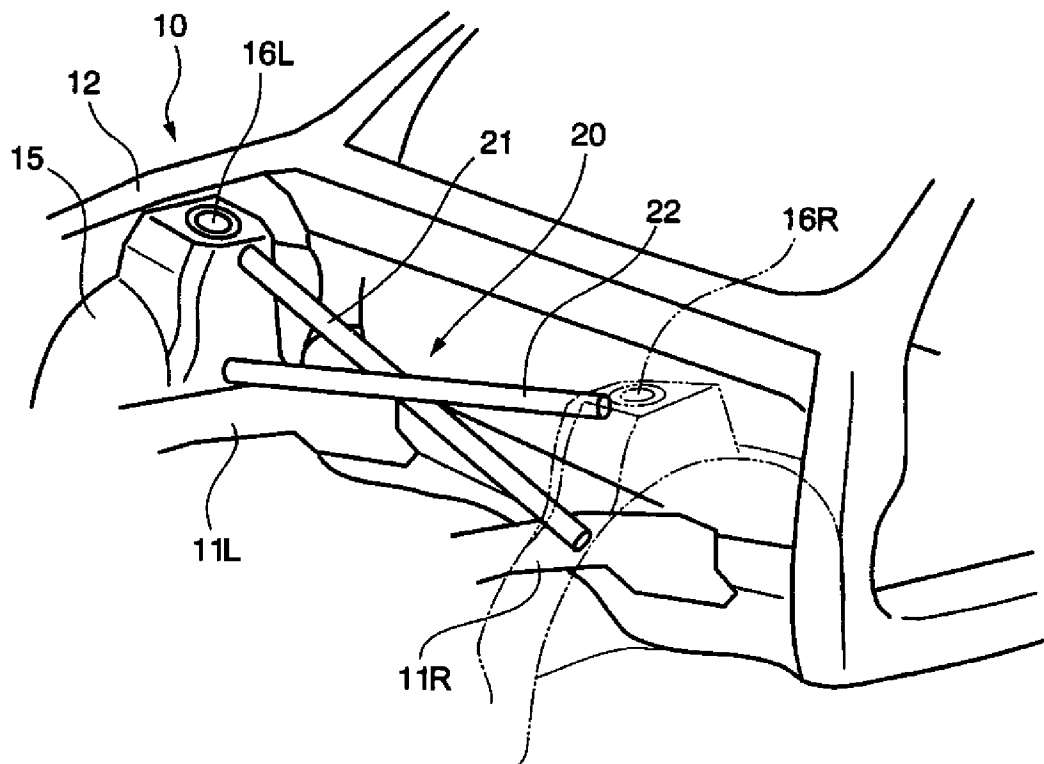
- [請求項1] 車室の前方側に配設された前室を有する車体における前部車体構造であって、
- 前記前室の内部に位置して前記車体の前後方向に延在する一対のフロントサイドメンバと、
- 前記前室内において前記前室の幅方向両側に配置されて内部に前輪用サスペンションが配置される一対のストラットタワーと、
- 前記ストラットタワーの上部と該ストラットタワーに対向するフロントサイドメンバとに結合されてこれらの中で延びる補強部材とを具備することを特徴とする前部車体構造。
- [請求項2] 前記補強部材は、車体の前後方向に対して垂直な平面に沿って延在していることを特徴とする、請求項1に記載の前部車体構造。
- [請求項3] 前記補強部材は、幅方向一方側のストラットタワーの上部と幅方向他方側のフロントサイドメンバとに結合されてこれらの中で延びる第1補強部材と、幅方向他方側のストラットタワーの上部と幅方向一方側のフロントサイドメンバとに結合されてこれらの中で延びる第2補強部材とを備えることを特徴とする、請求項1または2に記載の前部車体構造。
- [請求項4] 前記補強部材は、中実の棒状材で構成されていることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の前部車体構造。
- [請求項5] 前記補強部材は、両ストラットタワーの上部と両フロントサイドメンバとに結合された一つの部材であることを特徴とする、請求項1または2に記載の前部車体構造。
- [請求項6] 前記補強部材はパネル部材であり、該パネル部材の幅方向縁部はその全長に亘ってストラットタワーおよびフロントサイドメンバに結合されることを特徴とする、請求項5に記載の前部車体構造。
- [請求項7] 前記パネル部材には、補強ビード部が形成されていることを特徴とする、請求項6に記載の前部車体構造。

[図1]



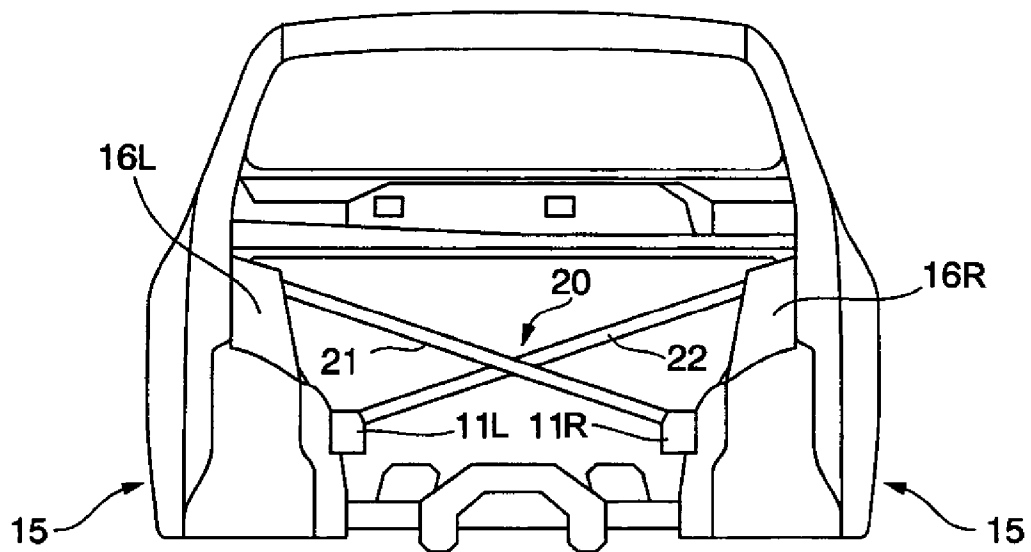
[図2]

図2



[図3]

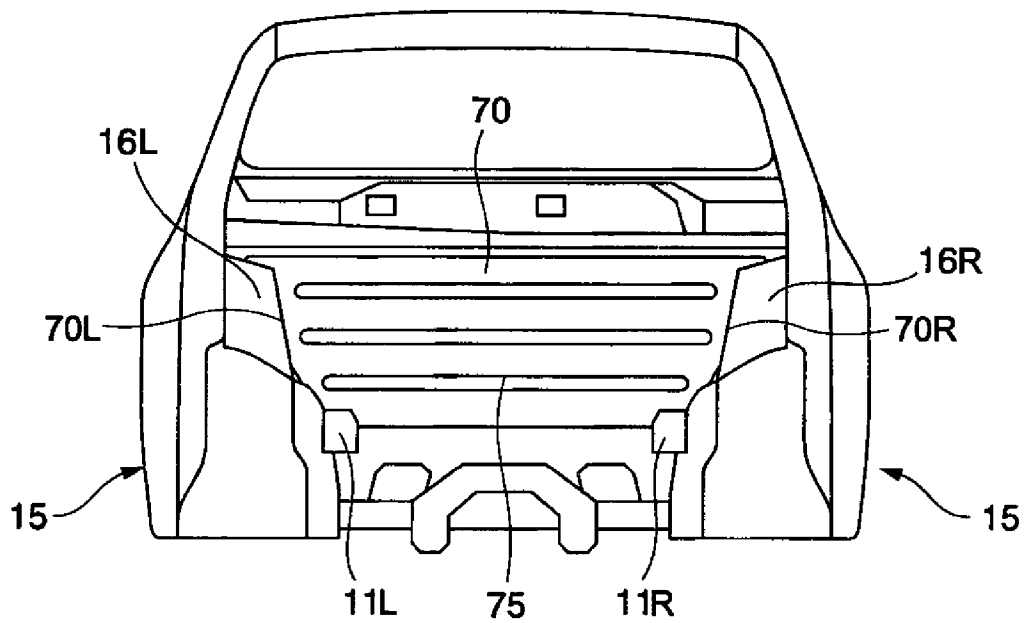
図3





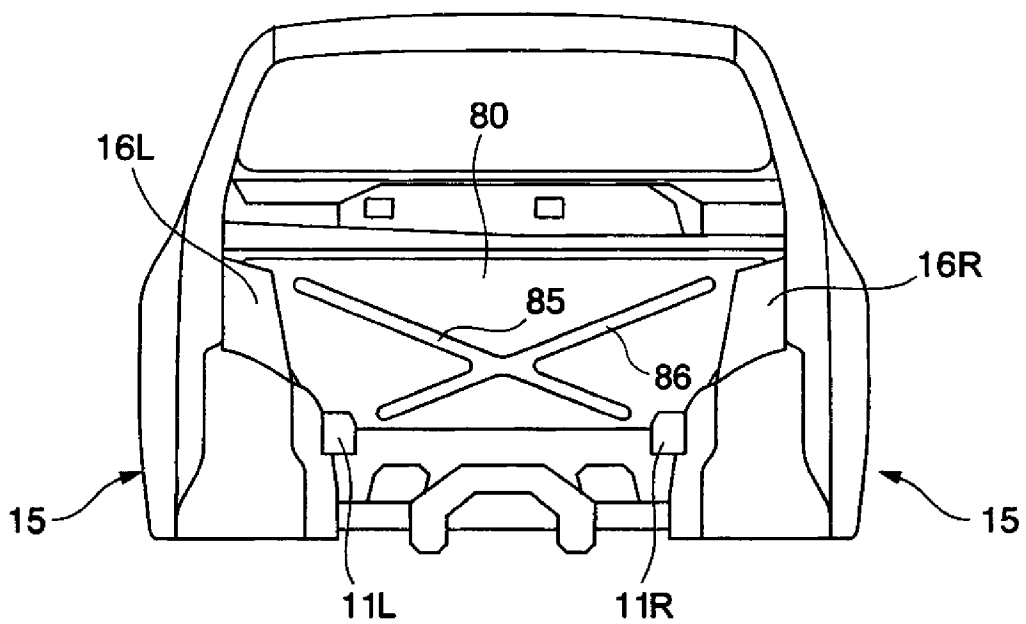
[図5]

図5



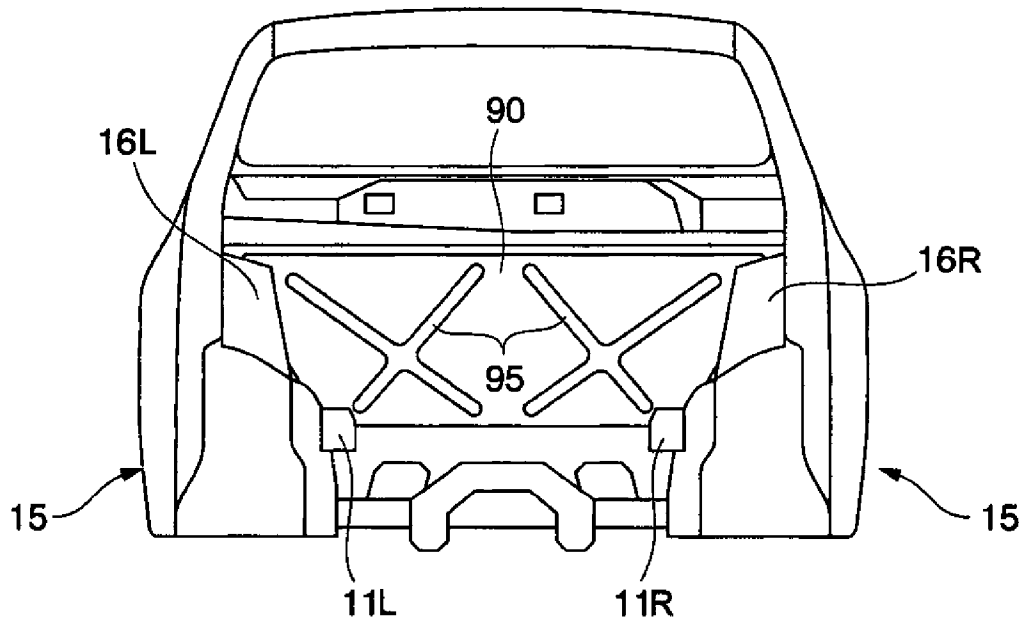
[図6]

図6



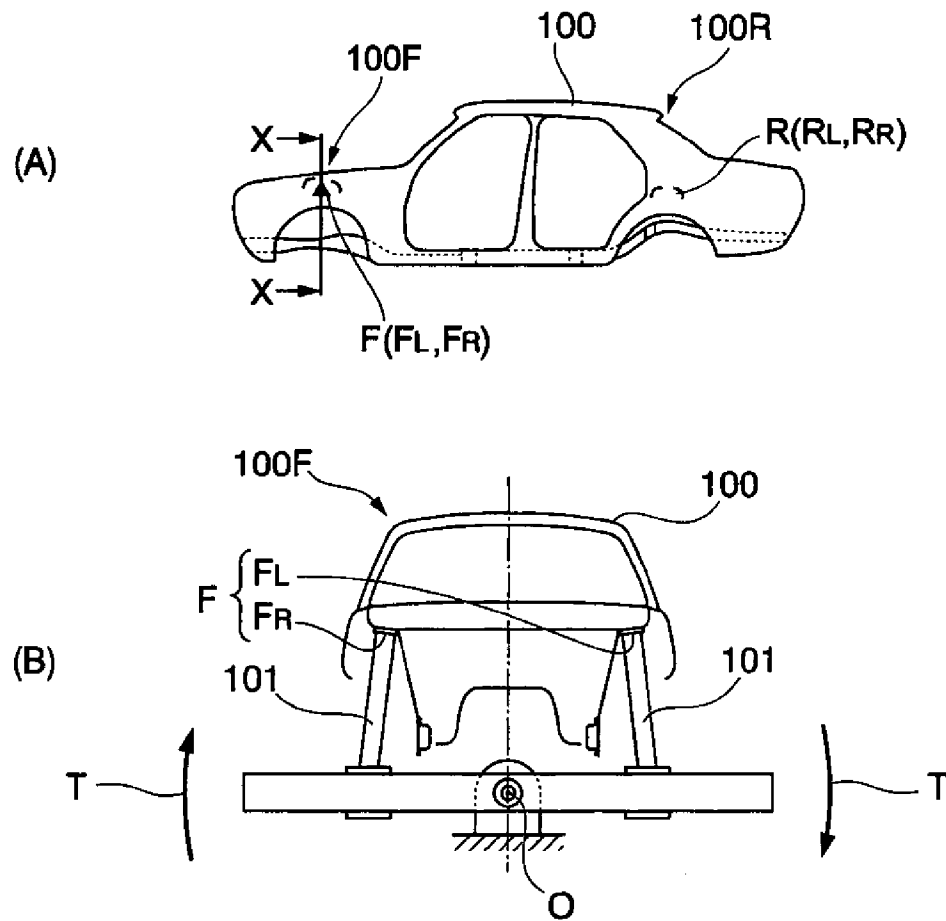
[図7]

図7



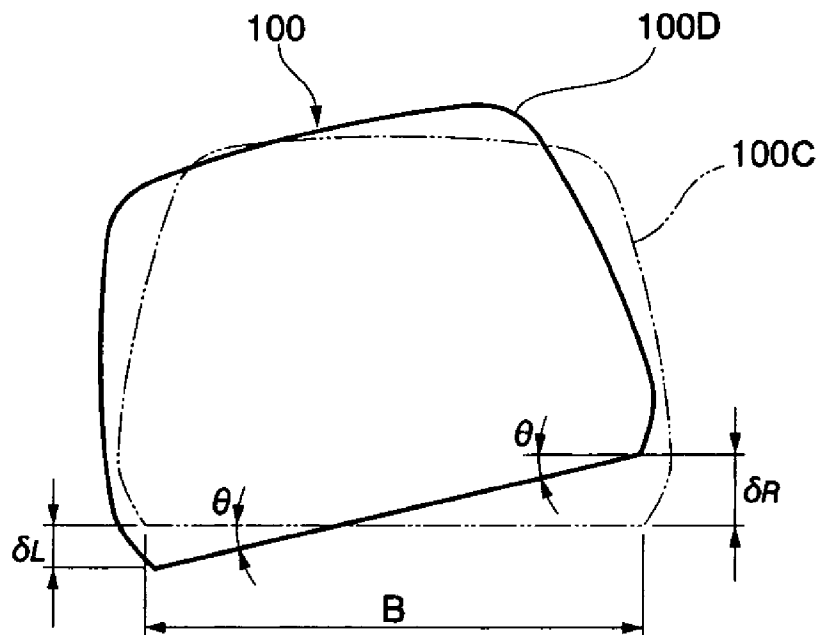
[図8]

図8

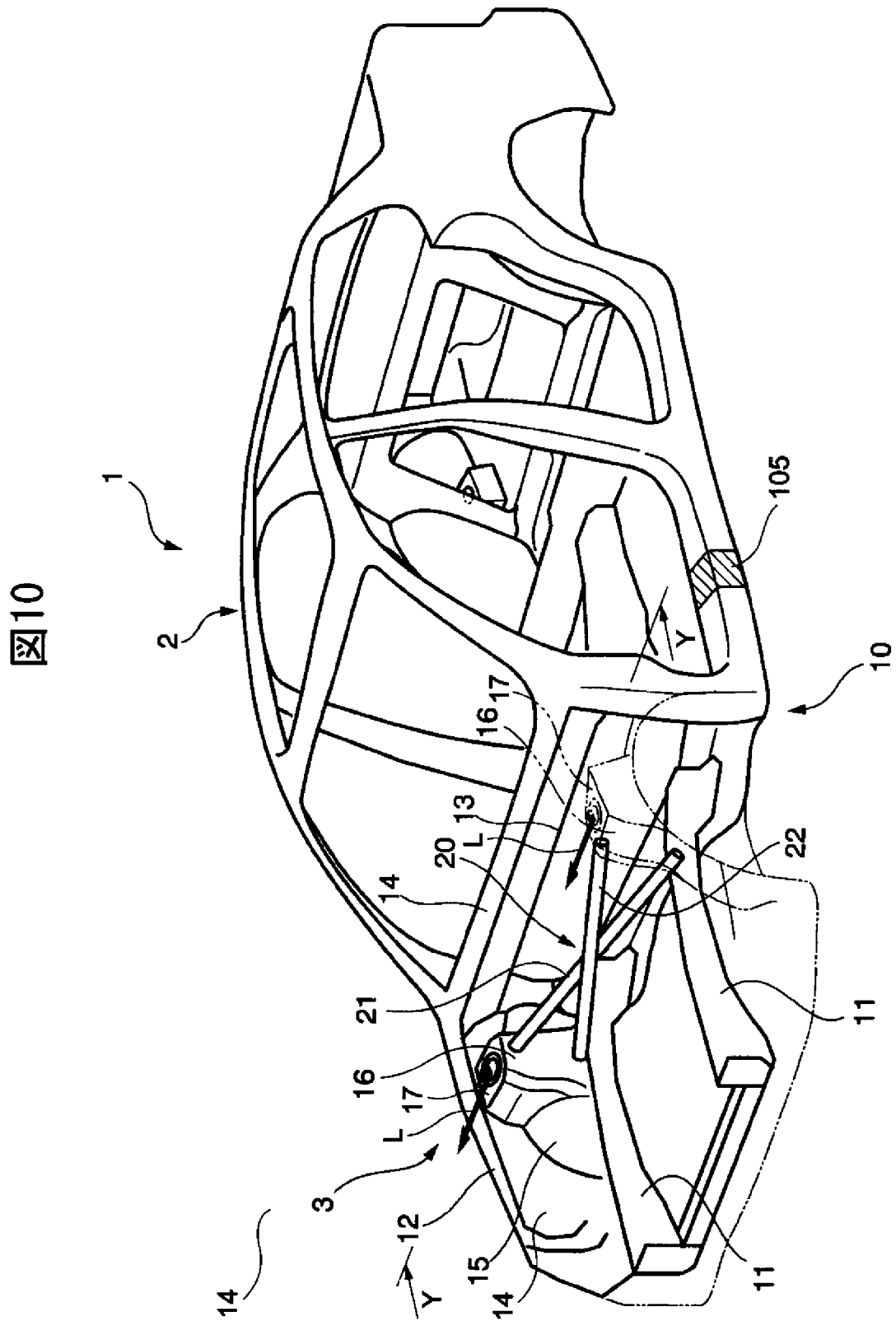


[図9]

図9

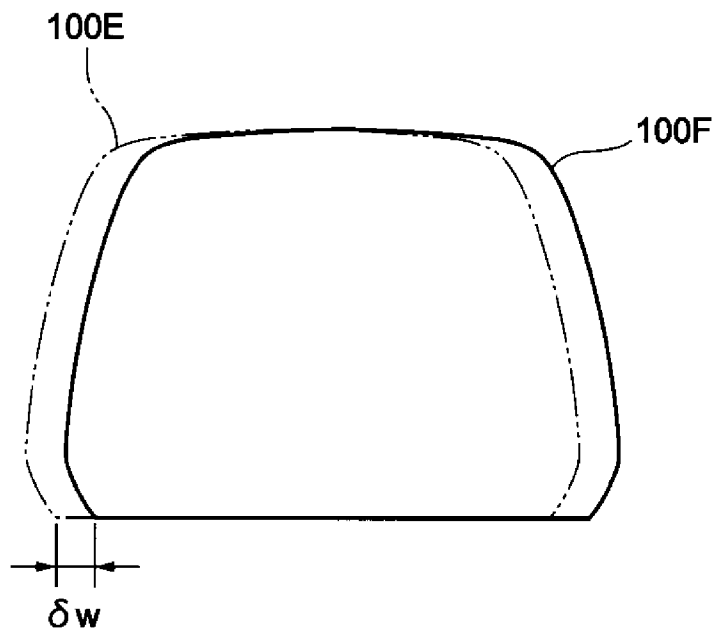


[図10]



[図11]

図11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056014

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D25/08 (2006.01) i

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)

B62D25/08

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A    | JP 2000-85626 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>28 March 2000 (28.03.2000),<br>paragraphs [0033] to [0050], [0057]; fig. 1 to<br>3<br>(Family: none)                                                                                                                                                                          | 1, 4<br>2-3, 5-7      |
| Y<br>A    | Microfilm of the specification and drawings<br>annexed to the request of Japanese Utility<br>Model Application No. 176062/1987 (Laid-open<br>No. 80576/1989)<br>(Mazda Motor Corp.),<br>30 May 1989 (30.05.1989),<br>page 4, line 12 to page 5, line 3; page 6, line<br>1 to page 9, line 5; fig. 1 to 4<br>(Family: none) | 1-2, 5-7<br>3-4       |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 April, 2012 (05.04.12)

Date of mailing of the international search report

17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# **INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/056014

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2007-50774 A (Mazda Motor Corp.),<br>01 March 2007 (01.03.2007),<br>paragraphs [0015] to [0020]; fig. 1 to 2<br>(Family: none) | 1-2, 5-7              |
| Y         | JP 2007-131028 A (Mazda Motor Corp.),<br>31 May 2007 (31.05.2007),<br>paragraphs [0024] to [0025]; fig. 1<br>(Family: none)       | 1-2, 5-7              |
| Y         | JP 7-25360 A (Mazda Motor Corp.),<br>27 January 1995 (27.01.1995),<br>paragraphs [0017] to [0023]; fig. 1 to 4<br>(Family: none)  | 1-2, 5-7              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                           |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. B62D25/08 (2006. 01) i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                           |                  |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. B62D25/08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                           |                  |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年<br>日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年<br>日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年<br>日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 年                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |                  |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                           |                  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                           |                  |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                         | 関連する<br>請求項の番号   |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | JP 2000-85626 A（日産自動車株式会社）<br>2000. 03. 28, 段落【0033】 - 【0050】 , 【0057】 , 第 1-3 図<br>（ファミリーなし）                                                                                             | 1, 4<br>2-3, 5-7 |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 日本国実用新案登録出願62-176062号(日本国実用新案登録出願公開<br>1-80576号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ<br>クロフィルム（マツダ株式会社）<br>1989. 05. 30, 第 4 ページ第 12 行-第 5 ページ第 3 行, 第 6 ページ第 1<br>行-第 9 ページ第 5 行, 第 1-4 図 （ファミリーなし） | 1-2, 5-7<br>3-4  |
| <input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |                  |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                                                                           |                  |
| 国際調査を完了した日<br>0 5 . 0 4 . 2 0 1 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 国際調査報告の発送日<br>1 7 . 0 4 . 2 0 1 2                                                                                                                                                         |                  |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5<br>東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 特許庁審査官（権限のある職員）<br>鈴木 敏史<br>電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1                                                                                                                       | 3 D 9 4 3 1      |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                 |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリ*        | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                               | 関連する<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2007-50774 A (マツダ株式会社)<br>2007.03.01, 段落【0015】 - 【0020】, 第1-2 図<br>(ファミリーなし) | 1-2, 5-7       |
| Y                     | JP 2007-131028 A (マツダ株式会社)<br>2007.05.31, 段落【0024】 - 【0025】, 第1 図<br>(ファミリーなし)  | 1-2, 5-7       |
| Y                     | JP 7-25360 A (マツダ株式会社)<br>1995.01.27, 段落【0017】 - 【0023】, 第1-4 図<br>(ファミリーなし)    | 1-2, 5-7       |