

(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2007-216788

(P2007-216788A)

(43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)

(51) Int. Cl.

B60J 5/00 (2006.01)

F I

B60J 5/00

P

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-38189 (P2006-38189)
 (22) 出願日 平成18年2月15日 (2006.2.15)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 浜崎 仁司
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

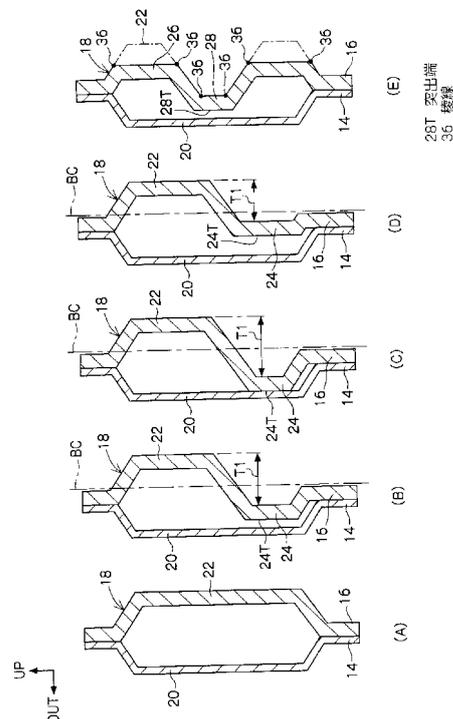
(54) 【発明の名称】 車体側面構造

(57) 【要約】

【課題】車幅方向及び車両前後方向の荷重の双方に対して変形を抑制できる車体側面構造を得る。

【解決手段】アウトパネル14とインナパネル16とでベルトラインレイフォースメント18が構成され、インナ側膨出部22には、突出端24Tが、閉断面形状のベルトラインレイフォースメント18の曲げ中立軸BCよりも車幅方向外側に位置する主凸部24が形成される。主凸部24の突出端24Tおよびその近傍は、ドア12に内折れ変形が生じたときに、圧縮側となる領域に位置しているので、内折れ変形に対する曲げ耐力を増大させ、内折れ変形を抑制することができる。また、インナパネル16の板厚がアウトパネル14よりも厚くされており、ベルトラインレイフォースメント18の外折れ変形に対してインナパネル16が曲げ耐力を発揮するので、外折れ変形を抑制できる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車体の側面を構成するアウトパネルと、

前記アウトパネルよりも板厚を厚くされ車幅方向内側に配置されてアウトパネルと共に車体の側面を構成するインナパネルと、

前記アウトパネルに車両前後方向に延在するよう形成され、車幅方向断面において台形状に車幅方向外側に膨出されたアウト側膨出部と、

前記アウト側パネルに対応する位置で前記インナパネルに形成され、車幅方向内側に膨出されて前記アウト側膨出部とで閉断面部を構成するインナ側膨出部と、

前記のインナ側膨出部に車両前後方向に連続するように設けられ、前記アウト側膨出部に向かって突出されて突出端が前記閉断面部の曲げ中立軸よりも車幅方向外側に位置する第 1 凸部と、

を有することを特徴とする車体側面構造。

10

【請求項 2】

前記インナ側膨出部の車幅方向内側への膨出長が車両前後方向の中央部よりも後部において少なくされて小膨出部が構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の車体側面構造。

【請求項 3】

前記小膨出部において前記アウト側膨出部に向かって突出された第 2 凸部が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の車体側面構造。

20

【請求項 4】

前記第 1 凸部の車両前方側端部が、前記閉断面部の車両前後方向中央部よりも前側に位置していることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車体側面構造。

【請求項 5】

前記アウトパネル及び前記インナパネルが車体のドアパネルを構成していることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の車体側面構造。

【請求項 6】

前記膨出部が、前記ドアパネルのドアベルトラインレインフォースメントを構成していることを特徴とする請求項 5 に記載の車体側面構造。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、車体側面構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

車体のドア等に車体側面構造では、車両前後方向に延在するラインホースが設けられることがある。たとえば特許文献 1 には、アウトラインホースに形成された凸部内に、インナラインホースに形成された凸部が入り込む形状の自動車用ドアのベルトライン構造が記載されている。

【0003】

このように、車体側面構造では、より大きな曲げ耐力を得るようにすることが好ましい。特に、車体側面には、車幅方向からだけでなく、車両前後方向にも荷重が作用することがあり、いずれの場合にも変形（折れ曲がり）を抑制できる構造とすることが望まれる。

40

【特許文献 1】特開 2004 - 114727 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明は上記事実を考慮し、車幅方向及び車両前後方向の荷重の双方に対して変形を抑制できる車体側面構造を得ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0005】

請求項1に記載の発明では、車体の側面を構成するアウトパネルと、前記アウトパネルよりも板厚を厚くされ車幅方向内側に配置されてアウトパネルと共に車体の側面を構成するインナパネルと、前記アウトパネルに車両前後方向に延在するよう形成され、車幅方向断面において台形状に車幅方向外側に膨出されたアウト側膨出部と、前記アウト側パネルに対応する位置で前記インナパネルに形成され、車幅方向内側に膨出されて前記アウト側膨出部とで閉断面部を構成するインナ側膨出部と、前記のインナ側膨出部に車両前後方向に連続するように設けられ、前記アウト側膨出部に向かって突出されて突出端が前記閉断面部の曲げ中立軸よりも車幅方向外側に位置する第1凸部と、を有することを特徴とする。

10

【0006】

本発明では、アウト側膨出部とインナ側膨出部とで車両前後方向に延在する閉断面部を構成することで車幅方向及び車両前後方向の曲げ耐力が増大されているが、さらに、インナ側膨出部には、車両前後方向に連続して、閉断面部の曲げ中立軸よりも車幅方向外側に位置する凸部が設けられている。したがって、車幅方向外側からの荷重に対する内折れ変形、すなわちアウトパネルがインナパネルよりも相対的に圧縮される変形に対し、圧縮される側であるアウトパネル側での断面の曲げ耐力が増大している。これにより、車幅方向外側から荷重が作用した際の、閉断面部の内折れ変形を抑制できる。

【0007】

また、本発明では、アウトパネルよりもインナパネルの板厚が厚く設定されている。車両前後方向の荷重が作用した場合には、車体側面構造が外折れ変形、すなわちインナパネルがアウトパネルよりも相対的に圧縮されるように変形するが、このような変形に対して、インナパネルが曲げ耐力を発揮する。これにより、車両前後方向に荷重が作用した場合の閉断面部の外折れ変形を抑制できる。

20

【0008】

なお、ここでいう「曲げ中立軸」とは、上記したように車幅方向外側からの荷重に対する内折れ変形が生じる場合に、アウト側膨出部の変形量とインナ側膨出部の変形量との中間の変形量となる位置をいう。

【0009】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、前記インナ側膨出部の車幅方向内側への膨出長が車両前後方向の中央部よりも後部において少なくされて小膨出部が構成されていることを特徴とする。

30

【0010】

これにより、小膨出部が構成された部位では、小膨出部が構成されていない部位と比較して、車体の車室内の空間を広く確保することが可能になる。

【0011】

請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の発明において、前記小膨出部において前記アウト側膨出部に向かって突出された第2凸部が設けられていることを特徴とする。

【0012】

すなわち、小膨出部が構成された部位には凸部が設けられていない構成であっても、小膨出部が構成された部位に凸部を設けることで、車幅方向及び車両前後方向の双方の荷重に対して変形を抑制可能であるが、さらに小膨出部が構成された部位にも凸部を設けることで、車幅方向及び車両前後方向の双方の荷重に対して変形をより一層抑制可能となる。

40

【0013】

請求項4に記載の発明では、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発明において、前記第1凸部の車両前方側端部が、前記閉断面部の車両前後方向中央部よりも前側に位置していることを特徴とする。

【0014】

すなわち、凸部が形成されていない領域が閉断面部の車両前後方向中央部よりも前側に位置していることになるので、内折れ変形も車両前側（凸部の車両前方側端部）で発生す

50

る。したがって、これよりも後方側においては、内折れ変形による閉断面部の車幅方向内側への移動量が少なくなるので、内折れ変形時に車室内に広い空間を確保できる。

【0015】

請求項5に記載の発明では、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の発明において、前記アウトパネル及び前記インナパネルが車体のドアパネルを構成していることを特徴とする。

【0016】

このように、車体のドアパネルを本発明のアウトパネル及びインナパネルで構成することで、車幅方向及び車両前後方向の荷重に双方に対するドアパネルの変形を抑制可能となる。特に、請求項6に記載のように、前記膨出部が、前記ドアパネルのドアベルトライン

10

【発明の効果】

【0017】

本発明は上記構成としたので、車幅方向及び車両前後方向の荷重に双方に対して変形を抑制できる車体側面構造が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1には、本発明の第1実施形態に係る車体側面構造として、車体のドア12が部分的に示されている。また、図2には、図1における車両前後方向の所定位置(A～E)での断面が示されている。このドア12は、車体を構成する前方側ピラー32と後方側ピラー34の間(いずれも図4参照)に配置されており、たとえば前方側ピラー32に設けられた図示しないヒンジによって回動可能とされる。なお、各図面において、車両前方を矢印FRで、車両上方を矢印UP、車幅方向外側をOUTでそれぞれ示す。また、以下において、車両前方を単に「前方」、車両後方を単に「後方」と適宜省略する。

20

【0019】

図2(A)及び図3に示すように、ドア12内には、アウトパネル14及びインナパネル16が配置されている。インナパネル16は、アウトパネル14よりも板厚の厚い板材で構成されることで、全体的な強度が高くなっており、特に、図5(A)に示すように車両前後方向の力F1が作用して(以下、この状態を適宜「前突」と表現することがある)いわゆる外折れ変形が生じた場合の、曲げ耐力が増大されている。

30

【0020】

アウトパネル14には、ドア12の窓枠部の下側位置に、車両前後方向に沿って、ドア12の前端から後端まで延在するアウト側膨出部20が形成されている。アウト側膨出部20は、全体として車幅方向外側に向かって扁平な台形状に膨出されている。これに対し、インナパネル16には、アウト側膨出部20と同位置に、車幅方向内側に向かって台形状に膨出されたインナ側膨出部22が形成されている。アウトパネル14とインナパネル16とは、アウト側膨出部20とインナ側膨出部22の上方及び下方において溶接等により接合されて閉じた断面(いわゆるモナカ状断面)となっており、本発明の閉断面部であるベルトラインレインフォースメント18が構成されている。

40

【0021】

図4に示すように、ドア12(ベルトラインレインフォースメント18)の車両前後方向の略中間位置MEから車両後方側に至る位置が、車室内で乗員が図示しないシートに着座したときの着座者SPの位置となっている。そして、図1及び図2(A)に示すように、略中間位置MEよりも前方よりの位置(前方側位置FE)から車両後方の位置(後方側位置RE)に向けて、インナ側膨出部22には主凸部24が形成されている。

【0022】

主凸部24は、インナ側膨出部22を上下方向に見たときの一部(本実施形態では下部)を局所的にアウト側膨出部20へと突出させて構成されており、この主凸部24の突出

50

端 2 4 T が、閉断面形状のベルトラインレインフォースメント 1 8 の曲げ中立軸 B C よりも車幅方向外側に位置している。なお、ここでいう曲げ中立軸 B C とは、ドア 1 2 に車幅方向外側から力 F 2 が作用して（以下、この状態を適宜「側突」と表現することがある）、図 5 (B) に示すようないわゆる内折れ変形が生じた場合に、相対的に圧縮されるアウト側膨出部 2 0 の変形量と、相対的に引き伸ばされるインナ側膨出部 2 2 の変形量の間の変形量となる位置である。したがって、主凸部 2 4 の突出端 2 4 T およびその近傍は、ドア 1 2 に内折れ変形が生じたときに、圧縮側となる領域に位置していることになる。

【 0 0 2 3 】

また、図 3 (B) ~ (D) にも詳細に示すように、主凸部 2 4 のアウト側膨出部 2 0 への突出量 T 1 は、車両前方側から略中間位置 M E に向かって漸増し（図 3 (B) ~ (C) を参照）、さらに略中間位置 M E から車両後方側に向かって漸減している（図 3 (C) ~ (D) を参照）。これは、側突時及び前突時のドア 1 2 の曲げモーメント分布に合わせて、上記突出量 T 1 を変化させたものである。すなわち、図 5 (B) に示すように、側突時には、ドア 1 2 （特にベルトラインレインフォースメント 1 8 ）に車幅方向内側への曲げ力が作用するが、前突時には、図 5 (A) に示すように、車両前後方向の圧縮荷重が作用し、さらに、車幅方向外側への曲げ力が作用する場合が多い。そして、図 6 に一点鎖線 L 1 で示すように、側突時の曲げモーメントは、略中間位置 M E で最大であり、車両前方側及び後方側では連続的に小さくなるように分布している。一方、前突時の曲げモーメントは、図 6 に二点鎖線 L 2 で示すように、側突時よりもやや前方側で最大となり、車両前方側及び後方側では連続的に小さくなるように分布している。これらの曲げモーメント分布を考慮し、主凸部 2 4 の断面変化（断面サイズ）を最小に抑えつつ、側突時及び前突時に必要とされるベルトラインレインフォースメント 1 8 の曲げ耐力を得ている。

【 0 0 2 4 】

なお、図 6 に示した曲げモーメント分布は一例であり、実際の曲げモーメント分布は車体構造等に応じて図 6 とは異なったものとなることもある。本発明では、アウト側膨出部 2 0 やインナ側膨出部 2 2 の全体的形状（膨出方向や膨出位置等）は、想定される曲げモーメント分布に対応させて、ベルトラインレインフォースメント 1 8 に必要な曲げ耐力が確保できるように、適宜設定される。

【 0 0 2 5 】

図 3 (E) に示すように、略中間位置 M E よりも後方の後方側位置 R E （図 1 参照）では、インナ側膨出部 2 2 の膨出量を略中間位置 M E よりも小さくして、小膨出部 2 6 が構成されている（図 3 (E) では参考に、略中間位置 M E でのインナ側膨出部 2 2 を二点鎖線で示している）。図 6 に二点鎖線 L 2 で示す前突時の曲げモーメント分布から分かるように、前突時での後方側の曲げモーメントは小さいため、これに対応してインナ側膨出部 2 2 の膨出量を小さくしても問題はない。そして、このように膨出量が小さい小膨出部 2 6 を設けることで、車室内の空間を広く確保している。

【 0 0 2 6 】

また、後方側位置 R E では、インナ側膨出部 2 2 の上下方向中間部に、アウト側膨出部 2 0 へと突出された後方側凸部 2 8 が形成されている。後方側凸部 2 8 も主凸部 2 4 と同様に、その突出端 2 8 T は曲げ中立軸 B C よりも車幅方向外側に位置している。これによって、後方側位置 R E での、側突時の曲げ耐力を増大させている。また、インナ側膨出部 2 2 の上下方向中間部にこの後方側凸部 2 8 を形成することで、インナ側膨出部 2 2 に構成される稜線 3 6 が、後方側凸部 2 8 を上下方向の上端や下端に形成した構成と比較して多くなっている。これにより、前突時にベルトラインレインフォースメント 1 8 に作用した車両前方側からの荷重を、この稜線 3 6 を通じて後方側の部材（たとえばピラー）により確実に伝達可能となっている。なお、この後方側凸部 2 8 は、本実施形態では主凸部 2 4 とは不連続となるように形成しているが、連続していてもよい。

【 0 0 2 7 】

このような構成とされた本実施形態のドア 1 2 に車幅方向外側から衝撃が作用すると、ドア 1 2 はいわゆる内折れ変形する。このとき、本実施形態のドア 1 2 にはベルトライン

10

20

30

40

50

レインフォースメント 18 が構成されて曲げ耐力が増大されているが、これだけでなくさらに、突出端 24 T が曲げ中立軸 BC よりも車幅方向外側に位置する主凸部 24 がインナ側膨出部 22 に形成されている。すなわち、内折れ変形時に圧縮側になる領域にインナパネル 16 が回し込まれている。したがって、図 2 (B) に示すように、このような主凸部 24 が形成されていない構成と比較して、前突時の外折れ変形に対する曲げ耐力を保ちつつ、側突時の内折れ変形に対する曲げ耐力を増大させ、内折れ変形を抑制することができる。

【0028】

しかも、図 3 (B) ~ (D) に示すように、主凸部 24 のアウト側膨出部 20 への突出量は、図 6 に示す曲げモーメント分布を考慮して、車両前方側から略中間位置 ME に向かって漸増し、略中間位置 ME から車両後方側に向かって漸減されている。このように、主凸部 24 による断面の変化量を調整することで、側突時及び前突時に必要とされる曲げ耐力を最小の断面サイズで確保することができ、インナパネル 16 の材料コストや成形コスト、さらには重量を抑えることが可能になる。

10

【0029】

また、図 1 及び図 4 (B) に示すように、主凸部 24 は、その前端 (前方側の開始端) 24 A が略中間位置 ME よりも前方よりの位置 (前方側位置 FE) であり、着座者 SP の位置からは十分に前方側に位置している。このため、側突時の内折れ変形によってドア 12 が最も車幅方向内側に位置する部分 NP も、着座者 SP よりも前方となる。これにより、側突時にドア 12 が内折れ変形しても、着座者 SP の側方に広い空間 (内折れ変形したドア 12 との隙間) DS を確保することができる (たとえば、比較例として図 4 (A) に示すドア 52 のように、主凸部の前端 54 A が後方側に位置していると、内折れ変形時に最も車幅方向内側に位置する部分 NP が前方側となり、着座者 SP の側方の空間 DS は小さくなっている)。また、この構成により、主凸部 24 が形成されていない部分では、前突時の外折れ変形を考慮して曲げ耐力を増大させた形状とすることができ、結果として質量やコストを低減できる。

20

【0030】

また、後方側位置 RE では、図 6 の二点鎖線 L2 から分かるように前突時の曲げモーメントが小さいことに対応して、膨出量の小さい小膨出部 26 が形成されている。これにより、通常状態での着座者 SP の側方の空間を広く確保している。しかも、後方側位置 RE には後方側凸部 28 が形成されているので、側突時の内折れ変形に対する曲げ耐力も増大されている。

30

【0031】

図 3 (E) に示したように、この後方側凸部 28 は、小膨出部 26 の上下方向の中間部に形成されており、インナ側膨出部 22 に現れる稜線 36 が、後方側凸部 28 が無い構成や、後方側凸部 28 を上端や下端に形成した構成と比較して多くなっている。これにより、前突時にベルトラインレインフォースメント 18 に作用した車両前方側からの荷重を後方側の部材 (たとえばピラー) に、より確実に伝達できる。また、特に本実施形態では、後方側凸部 28 についても、その突出端 28 T が曲げ中立軸よりも車幅方向外側に位置するようにしているので、内折れ変形に対する曲げ耐力を大きく確保できる。

40

【0032】

また、前突時には、図 5 (A) に示したように、車両前後方向の圧縮荷重と、車幅方向外側への曲げ力が作用するが、本実施形態ではインナパネル 16 の板厚をアウトパネル 14 よりも厚くしているので、ベルトラインレインフォースメント 18 の外折れ変形に対してインナパネル 16 が曲げ耐力を発揮する。これにより、前突時のベルトラインレインフォースメント 18 の外折れ変形を抑制できる。

【0033】

なお、上記では、本発明の車体側面構造の一例として、ドア 12 と、このドア 12 に設けられたベルトラインレインフォースメント 18 を挙げたが、本発明の適用対象はこれに限定されない。たとえば、自動車のドアにおいて、ベルトラインレインフォースメントと

50

は異なる位置（たとえばドアの下辺近傍）に、本発明を適用してもよい。また、ドア 1 2 への適用に限定されず、ドアが設けられていない車体側面でもよい。たとえば 2 列シートで、且つ 2 ドアの自動車では、後列シートの車体側面に本発明を適用してもよい。

【0034】

また、インナ側膨出部 2 2 の断面形状を変化させることなく、ベルトラインレインフォースメント 1 8 内にあらたな部材を追加することで、主凸部 2 4 を構成してもよい。すなわち、図 7 に示すように、ベルトラインレインフォースメント 1 8 内に補強部材 3 0 を配設し、この補強部材 3 0 を上下方向の所定位置で屈曲させたり、あるいは補強部材 3 0 の長さを調整したりすることで、図 1 ~ 図 6 に示した実施形態の構造と同様の効果を得ることができる。たとえば図 7 に示した例では、補強部材 3 0 に構成される主凸部 2 4 の上下方向の高さを、略中間位置 M E では最大とし、前方側及び後方側へ向かって漸減させている。また、補強部材 3 0 の前方側の端部を前方側位置 F E に設定している。

10

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】本発明の一実施形態の車体側面構造が採用されたドアの概略構成を示す斜視図である。

【図 2】(A) は本発明の一実施形態の車体側面構造が採用されたドアのベルトラインレインフォースメントを示す図 1 の C - C 線断面図であり、(B) は比較例のベルトラインレインフォースメントを示す断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態の車体側面構造が採用されたドアのベルトラインレインフォースメントを示し、(A) は図 1 の A - A 線断面図、(B) は図 1 の B - B 線断面図、(C) は図 1 の C - C 線断面図、(D) は図 1 の D - D 線断面図、(E) は図 1 の E - E 線断面図である。

20

【図 4】側突時のドアの内折れ変形の状態を説明する説明図であり、(A) は比較例、(B) は本発明の場合である。

【図 5】ドアに外力が作用した場合の変形の様子を示す説明図であり、(A) は前突時、(B) は側突時である。

【図 6】前突時および側突時でのベルトラインレインフォースメントに作用する曲げモーメントの分布をベルトラインレインフォースメントの位置との関係で示すグラフである。

【図 7】(A) は本発明の変形例に係る車体側面構造が採用されたドアを示す説明図であり、(B) はこのドアのベルトラインレインフォースメントを示す(A)の B - B 線断面図である。

30

【符号の説明】

【0036】

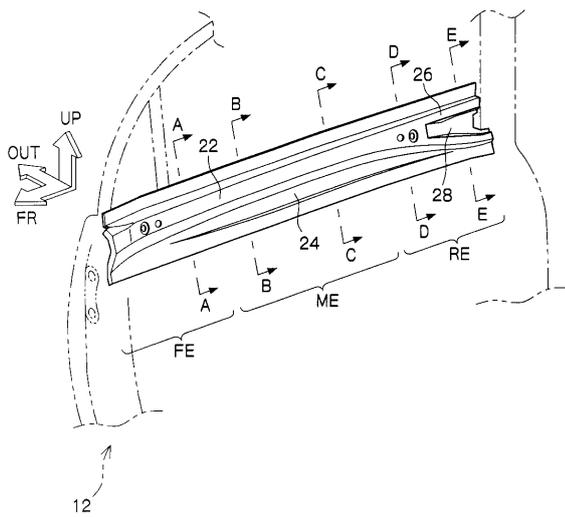
- 1 2 ドア
- 1 4 アウタパネル
- 1 6 インナパネル
- 1 8 ベルトラインレインフォースメント（閉断面部）
- 2 0 アウタ側膨出部
- 2 2 インナ側膨出部
- 2 4 主凸部（第 1 凸部）
- 2 4 T 突出端
- 2 6 小膨出部
- 2 8 後方側凸部（第 2 凸部）
- 2 8 T 突出端
- 3 0 補強部材
- 3 2 前方側ピラー
- 3 4 後方側ピラー
- 3 6 稜線
- 5 2 ドア

40

50

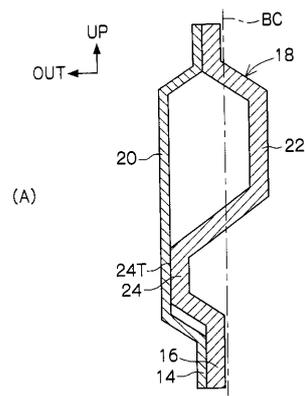
- 5 4 A 前端
- B C 曲げ中立軸
- F E 前方側位置
- M E 略中間位置
- N P 部分
- R E 後方側位置
- S P 着座者

【 図 1 】

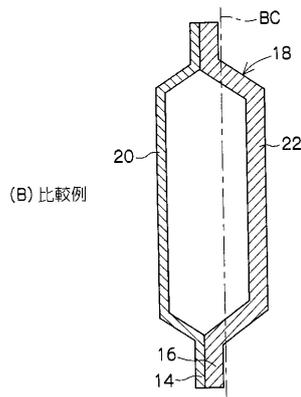


- 12 ドア
- 22 インナ側膨出部
- 24 主凸部 (第1凸部)
- 26 小膨出部
- 28 後方側凸部 (第2凸部)
- FE 前方側位置
- ME 略中間位置
- RE 後方側位置

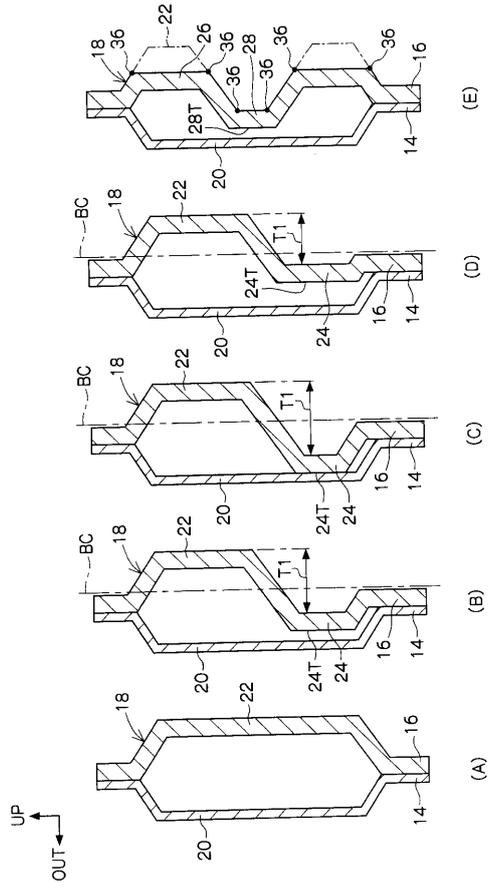
【 図 2 】



- 14 アウタパネル
- 16 インナパネル
- 18 ベルトラインレインフォースメント (閉断面部)
- 20 アウタ側膨出部
- 24T 突出端
- BC 曲げ中立軸

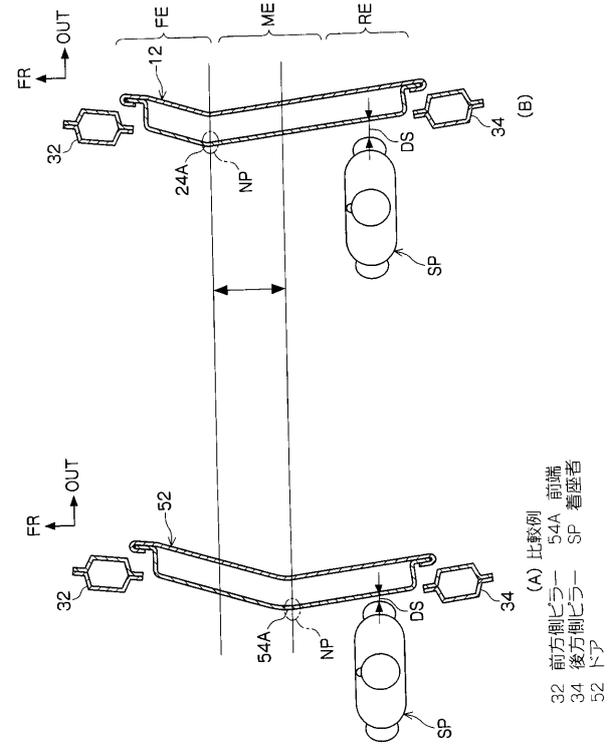


【 図 3 】



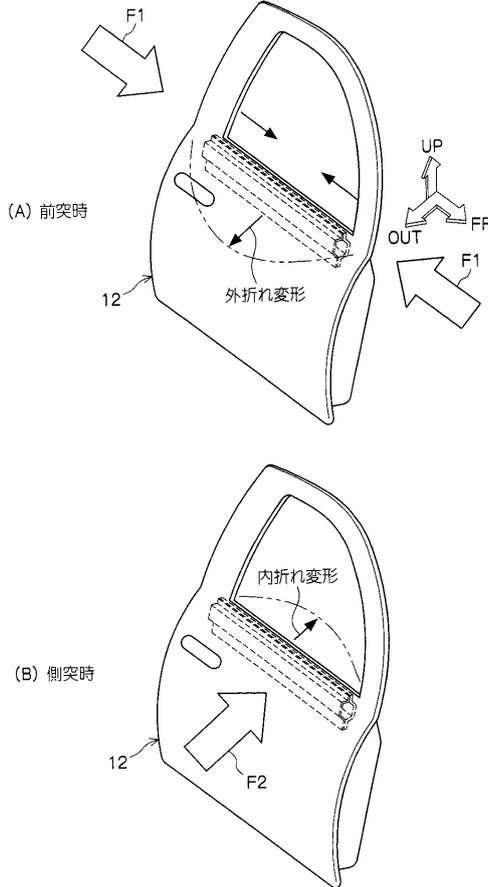
28T 突出端
36 稜線

【 図 4 】

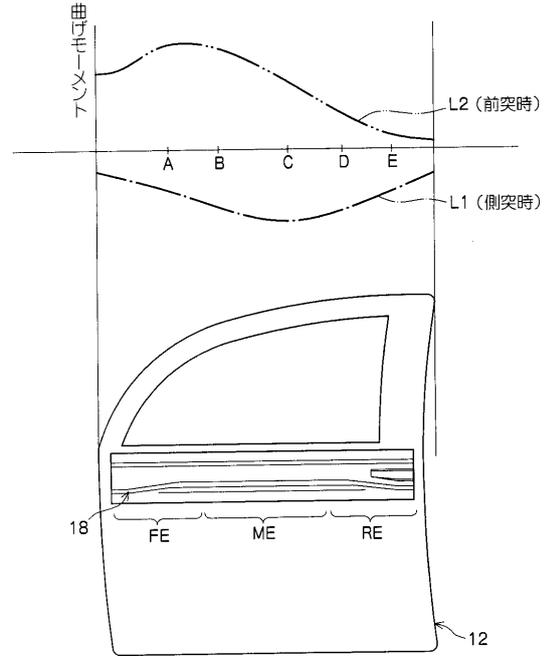


(A) 比較例
 32 前方側ピラー
 54A 前端
 34 後方側ピラー
 SP 着座部
 52 ノブ

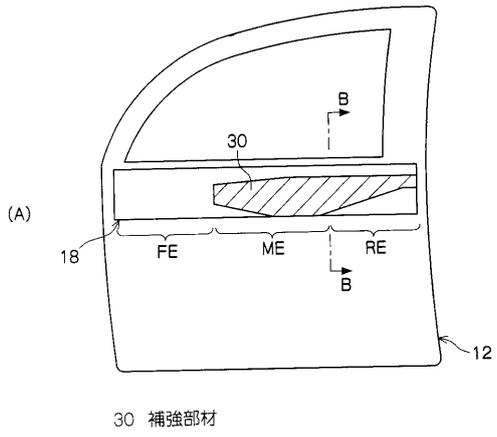
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



30 補強部材

