

(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
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/196321 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 19/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/062777
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 14 日(14.05.2014)
- (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 2013-120353 2013 年 6 月 7 日(07.06.2013) JP
- (71) 出願人: 日軽金アクト株式会社(NIKKEIKIN ALUMINIUM CORE TECHNOLOGY COMPANY LTD.) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川二丁目 2 番 20 号 Tokyo (JP). 日本軽金属株式会社(NIPPON LIGHT METAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1408628 東京都品川区東品川二丁目 2 番 20 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 寺田 太一(TERADA Taichi); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原一丁目 3 4 番 1 号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内 Shizuoka (JP). 斎藤 栄徳(SAITO Shigenori); 〒1400002 東京都品川区東品川二丁目 2 番 20 号

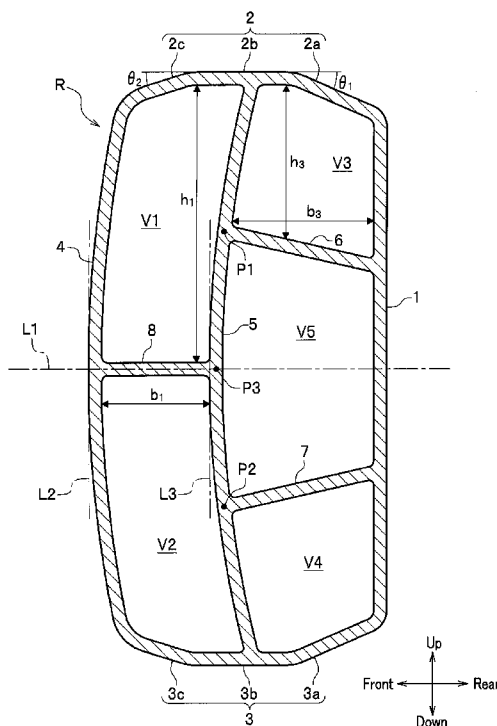
日軽金アクト株式会社内 Tokyo (JP). 望月 祥史(MOCHIZUKI Shoji); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原一丁目 3 4 番 1 号 日本軽金属株式会社グループ技術センター内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 町田 能章(MACHIDA Yoshiyuki); 〒1020093 東京都千代田区平河町 2 丁目 7 番 4 号 砂防会館別館 A 6 階 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: BUMPER REINFORCEMENT

(54) 発明の名称: バンパーリインフォースメント



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a bumper reinforcement capable of withstanding an offset collision. A bumper reinforcement (R) consisting of a hollow, shaped material is provided with: a rear wall (1) which faces the vehicle body; an upper wall (2) which extends forward from the upper part of the rear wall (1); a lower wall (3) which extends forward from the lower part of the rear wall (1); a front wall (4) which extends from the upper wall (2) to the lower wall (3); a partition wall (5) which is located between the rear wall (1) and the front wall (4) and which extends from the upper wall (2) to the lower wall (3); an upper support wall (6) and a lower support wall (7), which are located between the upper wall (2) and the lower wall (3) and which extend from the rear wall (1) to the partition wall (5); and an intermediate support wall (8) which is located between the upper wall (2) and the lower wall (3) and which extends from the front wall (4) to the partition wall (5). The intersection of the partition wall (5) and the upper support wall (6) is located above the intersection of the partition wall (5) and the intermediate support wall (8), and the intersection of the partition wall (5) and the lower support wall (7) is located below the intersection of the partition wall (5) and the intermediate support wall (8).

(57) 要約:

[続葉有]



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 添付公開書類:

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,

MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

オフセット衝突に対応可能なバンパーラインフォースメントを提供することを課題とする。中空形材からなるバンパーラインフォースメント (R) であって、車体に面する後壁 (1)、後壁 (1) の上部から前方に向かって延出する上壁 (2)、後壁 (1) の下部から前方に向かって延出する下壁 (3)、上壁 (2) から下壁 (3) に至る前壁 (4)、後壁 (1) と前壁 (4) との間において上壁 (2) から下壁 (3) に至る仕切壁 (5)、上壁 (2) と下壁 (3) との間において後壁 (1) から仕切壁 (5) に至る上側支持壁 (6) および下側支持壁 (7)、上壁 (2) と下壁 (3) との間において前壁 (4) から仕切壁 (5) に至る中間支持壁 (8) を備える。仕切壁 (5) と上側支持壁 (6) との交差部は、仕切壁 (5) と中間支持壁 (8) との交差部の上方に位置し、仕切壁 (5) と下側支持壁 (7) との交差部は、仕切壁 (5) と中間支持壁 (8) との交差部の下方に位置する。

明 細 書

発明の名称：バンパーラインフォースメント

技術分野

[0001] 本発明は、バンパーラインフォースメントに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1，2 には、中空のバンパーラインフォースメントと、これを支持する左右一対のバンパースティとを備える自動車用のバンパー構造が開示されている。このバンパー構造は、バンパーラインフォースメントに曲げ変形が生じる過程（以下、「ビーム曲げ過程」という。）で衝突エネルギーを吸収するとともに、バンパースティをバンパーラインフォースメントに減り込ませる過程（以下、「ビーム圧潰過程」という。）で衝突エネルギーを吸収し、さらには、バンパースティに圧潰が生じる過程（以下、「ステイ圧潰過程」という。）で衝突エネルギーを吸収する。このようなバンパー構造によれば、衝突反力のピークを低く抑えつつ衝突エネルギーの吸収量を大きくすることができるので、軽衝突時における安全装置（例えば、エアバックなど）の誤作動を防ぎつつ車体に与えるダメージを緩和することができる。なお、屈曲部分または湾曲部分を有するバンパーラインフォースメントにおけるビーム曲げ過程では、屈曲部分または湾曲部分が直線状に伸ばされる過程でも衝突エネルギーが吸収される。

[0003] 特許文献 1，2 のバンパーラインフォースメントは、角筒状の外殻と、外殻の内部空間を上下に仕切る支持壁とを備えている。支持壁は、外殻の上壁および下壁と平行に設けられていて、外殻の後壁および前壁を繋いでいる。支持壁を設けると、バンパーラインフォースメントの断面剛性が向上するため、衝突エネルギーの吸収量を低下させずに薄肉化・軽量化を図ることが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2007／110938号パンフレット

特許文献2：国際公開第2009／110461号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来のバンパー構造は、バンパーリインフォースメントの全高にわたって衝突荷重が作用する場合を想定して設計されている。しがたって、衝突相手の高さ位置が仕切壁を外れて上下にオフセットすると、バンパーリインフォースメントの上半部または下半部が衝突の初期段階で潰れることがある。バンパーリインフォースメントの上半部または下半部が完全に潰れてしまうと、それ以後は衝突荷重を受け止めることができなくなるので、衝突相手の上にバンパーリインフォースメントが乗り上げる現象や衝突相手の下側にバンパーリインフォースメントが潜り込む現象が発生する虞がある。なお、以下では、衝突荷重の作用位置が上または下にオフセットした状態での衝突を、「オフセット衝突」と称する場合がある。

[0006] このような観点から、本発明は、オフセット衝突に対応可能な形状を具備したバンパーリインフォースメントを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 前記課題を解決する本発明は、中空型材からなるバンパーリインフォースメントであって、車体に面する後壁と、前記後壁の上部から前方に向かって延出する上壁と、前記後壁の下部から前方に向かって延出する下壁と、前記上壁から前記下壁に至る前壁と、前記後壁と前記前壁との間において前記上壁から前記下壁に至る仕切壁と、前記上壁と前記下壁との間において前記後壁から前記仕切壁に至る上側支持壁および下側支持壁と、前記上壁と前記下壁との間において前記前壁から前記仕切壁に至る中間支持壁とを備えている。前記仕切壁と前記上側支持壁との交差部は、前記仕切壁と中間支持壁との交差部の上方に位置しており、前記仕切壁と前記下側支持壁との交差部は、前記仕切壁と中間支持壁との交差部の下方に位置している。

[0008] 本発明においては、車体から離れる方向を「前」とする。したがって、本

発明に係るバンパーリインフォースメントをフロントバンパーに適用する場合には、車両の前進方向が「前」となり、リアバンパーに適用する場合には、車両の後進方向が「前」となる。

[0009] 本発明に係るバンパーリインフォースメントは、上壁、前壁、仕切壁および中間支持壁で囲まれた空間（以下「上圧潰空間」という。）と、下壁、前壁、仕切壁および中間支持壁で囲まれた空間（以下「下圧潰空間」という。）とを有するものである。すなわち、本発明に係るバンパーリインフォースメントにおいては、仕切壁よりも前側に、上下二つの圧潰空間（上圧潰空間および下圧潰空間）が形成されている。衝突荷重の作用位置が中間支持壁の上側にオフセットした場合には、衝突の初期段階において上壁や前壁の上部に座屈や塑性変形が発生し、上圧潰空間が主に潰れることで衝突エネルギーが吸収される。衝突荷重の作用位置が中間支持壁の下側にオフセットした場合には、衝突の初期段階において下壁や前壁の下部に座屈や塑性変形が発生し、下圧潰空間が主に潰れることで衝突エネルギーが吸収される。

[0010] また、本発明に係るバンパーリインフォースメントでは、仕切壁の上半部（＝仕切壁のうち、中間支持壁よりも上側に位置する部分）が上側支持壁によって支持されており、仕切壁の下半部（＝仕切壁のうち、中間支持壁よりも下側に位置する部分）が下側支持壁によって支持されている。したがって、後壁、上壁、下壁および仕切壁で囲まれた空間（以下「支持空間」という。）は、圧潰空間よりも潰れ難くなっている。つまり、本発明に係るバンパーリインフォースメントによれば、上下オフセット衝突によって上圧潰空間又は下圧潰空間が潰れた後も、バンパーリインフォースの後半部（仕切壁よりも車体側に位置する部分）で衝突荷重を受け止めることができ、ひいては、バンパーリインフォースメントが衝突相手の下に潜り込む現象や衝突相手に乗り上がる現象の発生を緩和することが可能になる。

[0011] 前記仕切壁の断面形状は、前記前壁側に凸となる円弧状であることが好ましい。このようにすると、仕切壁がアーチとなり、中間支持壁がアーチの頂部で支持されるようになるので、仕切壁を平板状とした場合よりも仕切壁に

生じる変形が小さいものとなる。

[0012] 前記上側支持壁および前記下側支持壁を、前記中間支持壁を通る仮想平面を挟んで対向させるととともに、前記上側支持壁から前記仮想平面までの距離と前記下側支持壁から前記仮想平面までの距離を等しくするとよい。このようにすると、上側支持壁、下側支持壁および中間支持壁の位置関係がバランスのとれたものになるので、衝突荷重の作用位置が上下いずれの方向へオフセットした場合でも、衝突エネルギーの吸収量を同程度にすることが可能となる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、オフセット衝突にも対応することが可能となる。すなわち、本発明に係るバンパーラインフォースメントによれば、衝突相手の下に潜り込む現象や衝突相手に乗り上がる現象の発生を緩和することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係るバンパーラインフォースメントを備えたバンパー構造の斜視図である。

[図2]図1に示すバンパー構造の平面図である。

[図3]図2のA-A線端面図である。

[図4]フラットバリアに衝突した際の変形モードを示す模式図であって、(a)はビーム曲げ過程の始期の様子を示す平面図、(b)はビーム曲げ過程の中期の様子を示す平面図、(c)はビーム曲げ過程の終期およびビーム圧潰過程の始期の様子を示す平面図、(d)はビーム圧潰過程の中期およびステイ圧潰過程の始期の様子を示す平面図、(e)はビーム圧潰過程およびステイ圧潰過程の中期の様子を示す平面図、(f)はビーム圧潰過程およびステイ圧潰過程の終期の様子を示す平面図である。

[図5]フラットバリアに衝突した際の衝突反力変位曲線である。

[図6]上下オフセット衝突をした際の変形モードを示す模式図であって、(a)～(c)は本発明の実施形態に係るバンパーラインフォースメントの車幅

方向中央における端面図、(d)～(f)は比較例に係るバンパーリインフォースメントの車幅方向中央における端面図である。

[図7]上下オフセット衝突をした際の衝突反力変位曲線である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の実施形態に係るバンパーリインフォースメントRは、自動車用のフロントバンパーを構成するための横架材であり、図1に示すように、左右一対のバンパーステイS、Sに支持されている。バンパーステイS、Sは、サイドメンバ(車体)M、Mの前端部に固定されている。

[0016] 本実施形態において、「左右」、「前後」、「上下」は、バンパーリインフォースメントRをバンパーステイS、Sに取り付けた状態を基準にする。つまり、「左右方向」は、「車両幅方向」と同義であり、サイドメンバM、Mの前端同士を結ぶ仮想の横軸Xに沿う方向と一致する。また、「前後方向」は、「車両直進方向」と同義であり、横軸Xに直交する仮想の縦軸Yに沿う方向と一致する。

[0017] バンパーリインフォースメントRは、図2にも示すように、前側に凸となる平面形状を具備している。バンパーリインフォースメントRの端部は、車体後方に向けて傾斜している。なお、本実施形態では、バンパーリインフォースメントRの平面形状(線形)が弧状である場合を例示するが、直線状としてもよい。

[0018] バンパーリインフォースメントRは、アルミニウム合金製の中空押出型材からなる。バンパーリインフォースメントRの湾曲部分は、例えば、バンパーリインフォースメントRの素となる直線状の中空押出型材の両端部を把持した状態で、当該中空押出型材の後面に曲げ型を押圧することで形成する。

[0019] 図1に示すように、バンパーリインフォースメントRは、サイドメンバM(車体)に面する後壁1と、後壁1の上部から前方に向かって延出する上壁2と、後壁1の下部から前方に向かって延出する下壁3と、上壁2から下壁3に至る前壁4と、後壁1と前壁4との間において上壁2から下壁3に至る仕切壁5と、上壁2と下壁3との間において後壁1から仕切壁5に至る上側

支持壁 6 および下側支持壁 7 と、上壁 2 と下壁 3 との間において前壁 4 から仕切壁 5 に至る中間支持壁 8 とを備えている。

[0020] すなわち、バンパーラインフォースメント R は、閉断面形状の外殻（後壁 1、上壁 2、下壁 3 および前壁 4）と、この外殻の内部空間を前後に分ける仕切壁 5 と、後壁 1 と仕切壁 5 との間に介設された上側支持壁 6 および下側支持壁 7 と、前壁 4 と仕切壁 5 との間に介設された中間支持壁 8 とを備えている。外殻、仕切壁 5 および各支持壁 6、7、8 は、バンパーラインフォースメント R の全長に亘って連続して形成されている。また、外殻、仕切壁 5 および各支持壁 6、7、8 の肉厚は、同一である。

[0021] 図 3 を参照して、バンパーラインフォースメント R の構成をより詳細に説明する。図 3 は、図 2 の A-A 線端面図（中空押出型材の中心軸を法線とする仮想の平面で切断したときに現れる図）である。図 3 中の一点鎖線 L 1 は、中間支持壁 8 を通る仮想の平面（以下「仮想平面 L 1」という。）である。一点鎖線 L 2 は、仮想平面 L 1 と前壁 4 の前面との交差位置において前壁 4 の前面に接する仮想の鉛直線（以下「接線 L 2」という。）である。一点鎖線 L 3 は、仮想平面 L 1 と仕切壁 5 の前面との交差位置において仕切壁 5 の前面に接する仮想の鉛直線（以下「接線 L 3」という。）である。

[0022] 後壁 1 は、折れ曲がりの無い断面形状（鉛直線に平行な直線状）を呈している。後壁 1 の後面には、バンパーステイ S（図 1 参照）の前端が固定される。図示は省略するが、後壁 1 の上端部を上壁 2 との交差部よりも上方に延出させるとともに、後壁 1 の下端部を下壁 3 との交差部よりも下方に延出させてもよい。すなわち、後壁 1 の上端部を上壁 2 から上方へ張り出すフランジとして活用し、後壁 1 の下端部を下壁 3 から下方へ張り出すフランジとして活用してもよい。

[0023] 上壁 2 は、後壁 1 の上縁から上斜め前方に向かって延出する上壁後部 2 a と、上壁後部 2 a の前縁から水平面に沿って延出する上壁中間部 2 b と、上壁中間部 2 b の前縁から前壁 4 に至る上壁前部 2 c とを備えている。

[0024] 上壁後部 2 a、上壁中間部 2 b および上壁前部 2 c は、それぞれ平板状を

呈している。水平面に対する上壁後部 2 a の傾斜角度 θ_1 は、45 度以下である。水平面に対する上壁前部 2 c の傾斜角度 θ_2 は、45 度以下である。

[0025] 下壁 3 は、後壁 1 の下縁から下斜め前方に向かって延出する下壁後部 3 a と、下壁後部 3 a の前縁から水平面に沿って延出する下壁中間部 3 b と、下壁中間部 3 b の前縁から前壁 4 に至る下壁前部 3 c とを備えている。下壁 3 の断面形状は、上壁 2 の上下を反転させた形状と同一である。

[0026] 前壁 4 は、仕切壁 5 の前方に位置している。前壁 4 の断面形状は、前側に凸となる円弧状を呈している。前壁 4 の高さ方向の中央部に接する接線 L 2 は、後壁 1 に平行である。

[0027] 図示は省略するが、前壁 4 の上端部を上壁 2 との交差部よりも上方に延出させるとともに、前壁 4 の下端部を下壁 3 との交差部よりも下方に延出させてもよい。すなわち、前壁 4 の上端部を上壁 2 の上方に張り出すフランジとし、前壁 4 の下端部を下壁 3 の下方に張り出すフランジとしてもよい。

[0028] 仕切壁 5 は、後壁 1 と前壁 4 との間に位置していて、上壁中間部 2 b と下壁中間部 3 b とを繋いでいる。仕切壁 5 の断面形状は、前側に凸となる円弧状である。仕切壁 5 の高さ方向の中央部に接する接線 L 3 は、後壁 1 に平行である。

[0029] 上側支持壁 6 は、後壁 1 の上半部（仮想平面 L 1 よりも上の部分）から上斜め前方に向かって延出していて、仕切壁 5 の上半部（仮想平面 L 1 よりも上の部分）の高さ方向中央部を支持している。

[0030] 下側支持壁 7 は、後壁 1 の下半部（仮想平面 L 1 よりも下の部分）から下斜め前方に向かって延出していて、仕切壁 5 の下半部（仮想平面 L 1 よりも下の部分）の高さ方向中央部を支持している。

[0031] 本実施形態の上側支持壁 6 および下側支持壁 7 は、いずれも平板状を呈していて、仮想平面 L 1 を挟んで対向している。上側支持壁 6 および下側支持壁 7 は、仮想平面 L 1 を対称面とする面对称の関係にある。上側支持壁 6 から仮想平面 L 1 までの距離と下側支持壁 7 から仮想平面 L 1 までの距離は、等しくなっている。上壁支持壁 6 と下側支持壁 7 の離隔距離は、後壁 1 から

仕切壁 5 に向かうに従って漸増している。

[0032] 仕切壁 5 と上側支持壁 6 との交差部 P 1 は、仕切壁 5 と中間支持壁 8 との交差部 P 3 の上方に位置している。仕切壁 5 と下側支持壁 7 との交差部 P 2 は、交差部 P 3 の下方に位置している。交差部 P 1, P 3 の離隔距離は、交差部 P 2, P 3 の離隔距離と等しい。交差部 P 1, P 2 の離隔距離は、上壁中間部 2 b と下壁中間部 3 b の離隔距離（＝上壁 2 と下壁 3 の最大離隔距離）の $1/3$ 以上 $1/2$ 未満である。

[0033] 中間支持壁 8 は、仕切壁 5 の高さ方向の中央部から前方に向かって延出していて、前壁 4 の高さ方向の中央部を支持している。本実施形態の中間支持壁 8 は、水平面に沿う平板状を呈している。

[0034] 前壁 4 と仕切壁 5 との間には、上下二つの空間 V 1, V 2 が形成されている。

上側の空間 V 1（以下「上圧潰空間 V 1」という。）は、上壁 2 の前半部、前壁 4 の上半部、仕切壁 5 の上半部および中間支持壁 8 で囲まれた空間である。下側の空間 V 2（以下「下圧潰空間 V 2」という。）は、下壁 2 の前半部、前壁 4 の下半部、仕切壁 5 の下半部および中間支持壁 8 で囲まれた空間である。すなわち、上壁 2、下壁 3、前壁 4 および仕切壁 5 によって囲まれた空間は、中間支持壁 8 によって上圧潰空間 V 1 と下圧潰空間 V 2 とに分けられている。

[0035] 上圧潰空間 V 1 および下圧潰空間 V 2 は、いずれも、縦長の空間（すなわち、高さ寸法と幅寸法の差が大きい空間）である。上圧潰空間 V 1 の最大高さ寸法（上壁 2 と中間支持壁 8 との最大離隔距離） h_1 は、中間支持壁 8 の長さ寸法（上圧潰空間 V 1 の最大幅寸法） b_1 の 2 倍以上である。同様に、下圧潰空間 V 2 の最大高さ寸法（下壁 3 と中間支持壁 8 との最大離隔距離）は、中間支持壁 8 の長さ寸法 b_1 の 2 倍以上である。なお、上圧潰空間 V 1 および下圧潰空間 V 2 の断面形状は、仮想平面 L 1 を対称面とする面对称の関係にある。

[0036] 後壁 1 と仕切壁 5 との間には、上下方向に並ぶ三つの空間 V 3, V 4, V

5が形成されている。

一番上の空間V3（以下「上支持空間V3」という。）は、後壁1の上部、上壁2の後半部、仕切壁5の上部および上側支持壁6で囲まれた空間である。一番下の空間V4（以下「下支持空間V4」という。）は、後壁1の下部、下壁3の後半部、仕切壁5の下部および下側支持壁7で囲まれた空間である。中央の空間V5（以下「中央支持空間V5」という。）は、後壁1の中央部、仕切壁5の中央部、上側支持壁6および下側支持壁7で囲まれた空間である。すなわち、後壁1、上壁2、下壁3および仕切壁5によって囲まれた空間は、上側支持壁6および下側支持壁7によって上支持空間V3と下支持空間V4と中央支持空間V5とに分けられている。

[0037] 上支持空間V3および下支持空間V4は、いずれも、縦横の寸法差が小さい空間（すなわち、高さ寸法と幅寸法の差が小さい空間）である。上支持空間V3の最大高さ寸法（上壁2と上側支持壁6との最大離隔距離） h_3 は、上支持空間V3の最大幅寸法 b_3 の1.2倍以下である。上支持空間V3の断面積は、上圧潰空間V1の断面積の $1/2 \sim 2/3$ である。同様に、下支持空間V4の最大高さ寸法は、下支持空間V4の最大幅寸法の1.2倍以下である。下支持空間V4の断面積は、下圧潰空間V2の断面積の $1/2 \sim 2/3$ である。上支持空間V3および下支持空間V4の断面形状は、仮想平面L1を対称面とする面对称の関係にある。

[0038] 中央支持空間V5は、略台形の断面形状を有する空間である。中央支持空間V5の断面積は、上支持空間V3（あるいは下支持空間V4）の断面積よりも大きい。

[0039] 次に、図4、5を参照して、正面衝突時（フラットバリアFBとの衝突時）における衝突エネルギーの吸収過程を説明する。図5は、フラットバリアFBに接触した時点からの車体の前進量を横軸とし、衝突反力を縦軸としたグラフである。なお、比較例に係るバンパーリインフォースメント R' は、図6の（d）に示すように、バンパーリインフォースメントRと同じ外殻と、当該外殻の内部空間を仕切る一つの支持壁とを具備するものである。

[0040] 図4の(a)に示すように、衝突初期段階においては、バンパーラインフォースメントRのスパン中央部にフラットバリアFBが衝突する。その後、図4の(b)および(c)に示すように、バンパーラインフォースメントRの湾曲部分が車体側に曲げられる変形(ビーム曲げ過程)が進行することで、衝突エネルギーが吸収される。衝突開始から図4の(c)の状態となるまでに吸収される衝突エネルギーの吸収量は、図5中の面積 α_1 (衝突反力-変位曲線の積分値)である。

[0041] ビーム曲げ過程がある程度進行すると、図4の(c)~(f)に示すように、バンパーラインフォースメントRの端部において、バンパーステイSがバンパーラインフォースメントRに減り込むビーム圧潰過程が進行するようになる。ビーム圧潰過程では、バンパーラインフォースメントRの端部において圧潰空間V1, V2(図3参照)および支持空間V3, V4, V5(図3参照)が潰れることで、衝突エネルギーが吸収される。図4の(c)の状態から図4の(e)の状態となるまでに吸収される衝突エネルギーの吸収量は、図5中の面積 α_2 である。

[0042] ビーム圧潰過程がある程度進行すると、図4の(d)~(f)に示すように、バンパーステイSが圧潰するステイ圧潰過程が進行するようになる。図4の(e)の状態から図4の(f)の状態となるまでに吸収される衝突エネルギーの吸収量は、図5中の面積 α_3 である。

[0043] 比較例に係るバンパーラインフォースメントR'でも、ビーム曲げ過程、ビーム圧潰過程およびステイ圧潰過程によって衝突エネルギーが吸収される。しかし、図5に示されるように、衝突エネルギーの吸収量は、バンパーラインフォースメントRの場合に比べて小さい。これは、バンパーラインフォースメントR'の上下二つの圧潰空間が潰れやすく、ビーム圧潰過程において大きな衝突反力が得られないためである。

[0044] 次に、図6, 7を参照して、上下オフセット衝突時における衝突エネルギーの吸収過程を説明する。なお、図6の(d)~(f)は、比較例に係るバンパーラインフォースメントR'の変形状態を示す図である。また、図7は

、衝突相手に接触した時点からの車体の前進量を横軸とし、衝突反力を縦軸としたグラフである。横軸に付した（a）～（f）の記号は、図6の（a）～（f）に示す変形状態に対応している。

[0045] 上下オフセット衝突によりバンパーリインフォースメントRの上部に衝突荷重が作用すると、図6の（a）および（b）に示すように、前壁4の上半部や上壁2の前半部に座屈や塑性変形が発生して上圧潰空間V1が潰れることで、衝突エネルギーが吸収される。上支持空間V3は、上圧潰空間V1よりも潰れ難いので、上圧潰空間V1の圧潰が概ね完了した後でも、概ね元の形状を維持している（図6の（b）および（c）参照）。

[0046] 上圧潰空間V1が圧潰した後は、上側支持壁6によって衝突荷重が受け止められる結果、バンパーリインフォースメントRが車体側に曲げられる変形（ビーム曲げ過程）が進行し、ビーム曲げ過程において衝突エネルギーが吸収される。また、上圧潰空間V1が潰れた後も、バンパーリインフォースメントRの後半部（仕切壁5よりも車体側に位置する部分）で衝突荷重を受け止めることができるので、バンパーリインフォースメントRが衝突相手の下に潜り込む現象や衝突相手に乗り上がる現象の発生を緩和することが可能になる。

[0047] 一方、比較例に係るバンパーリインフォースメントR'の上部に衝突荷重が作用した場合には、図6の（d）～（f）に示すように、上側の圧潰空間V1'が潰れることで衝突エネルギーが吸収される。しかし、圧潰空間V1'が潰れた後の「支え」が存在しておらず（図6の（f）参照）、バンパーリインフォースメントR'のねじり剛性が不足するため、バンパーリインフォースメントRの場合と比べて、ビーム曲げ過程での衝突反力が大きくなり、したがって、衝突エネルギーの吸収量が小さくなる。また、圧潰空間V1'が潰れることにより、衝突荷重を受け止めることができなくなるので、バンパーリインフォースメントR'が衝突相手の下に潜り込む現象や衝突相手に乗り上がる現象が発生し易くなる。

[0048] 以上のとおり、本実施形態に係るバンパーリインフォースメントRにおいては、仕切壁5よりも前側に、上圧潰空間V1および下圧潰空間V2が形成

されている。したがって、衝突荷重の作用位置が中間支持壁 8 の上側にオフセットした場合には、衝突の初期段階において上圧潰空間 V 1 が主に潰れることで衝突エネルギーが吸収され、衝突荷重の作用位置が中間支持壁 8 の下側にオフセットした場合には、衝突の初期段階において下圧潰空間 V 2 が主に潰れることで衝突エネルギーが吸収される。

[0049] また、バンパーリインフォースメント R では、仕切壁 5 の上半部（＝仕切壁 5 のうち、中間支持壁 8 よりも上側に位置する部分）が上側支持壁 6 によって支持されており、仕切壁 5 の下半部（＝仕切壁 5 のうち、中間支持壁 8 よりも下側に位置する部分）が下側支持壁 7 によって支持されている。したがって、後壁 1、上壁 2、下壁 3 および仕切壁 5 で囲まれた空間（上支持空間 V 3、下支持空間 V 4 および中央支持空間 V 5）は、上圧潰空間 V 1 および下圧潰空間 V 2 よりも潰れ難くなっている。つまり、バンパーリインフォースメント R によれば、上下オフセット衝突によって上圧潰空間 V 1 又は下圧潰空間 V 2 が潰れた後も、バンパーリインフォースメント R の後半部（仕切壁 5 よりも車体側に位置する部分）で衝突荷重を受け止めることができ、ひいては、バンパーリインフォースメント R が衝突相手の下に潜り込む現象や衝突相手に乗り上がる現象の発生を緩和することが可能になる。

[0050] また、バンパーリインフォースメント R では、仕切壁 5 の断面形状を、前壁 4 側に凸となる円弧状としている。このようにすると、仕切壁 5 がアーチとなり、中間支持壁 8 がアーチの頂部で支持されるようになるので、仕切壁 5 を平板状とした場合よりも仕切壁 5 に生じる変形が小さいものとなる。

[0051] また、バンパーリインフォースメント R では、上側支持壁 6 および下側支持壁 7 を、仮想平面 L 1 を挟んで対向させるとともに、上側支持壁 6 から仮想平面 L 1 までの距離と下側支持壁 7 から仮想平面 L 1 までの距離を等しくしている。このようにすると、上側支持壁 6、下側支持壁 7 および中間支持壁 8 の位置関係がバランスのとれたものになる。つまり、バンパーリインフォースメント R によれば、衝突荷重の作用位置が上下いずれの方向へオフセットした場合でも、衝突エネルギーの吸収量を同程度にすることが可能と

なる。

符号の説明

[0052] R バンパーリインフォースメント

1 後壁

2 上壁

3 下壁

4 前壁

5 仕切壁

6 上側支持壁

7 下側支持壁

8 中間支持壁

L 1 仮想平面

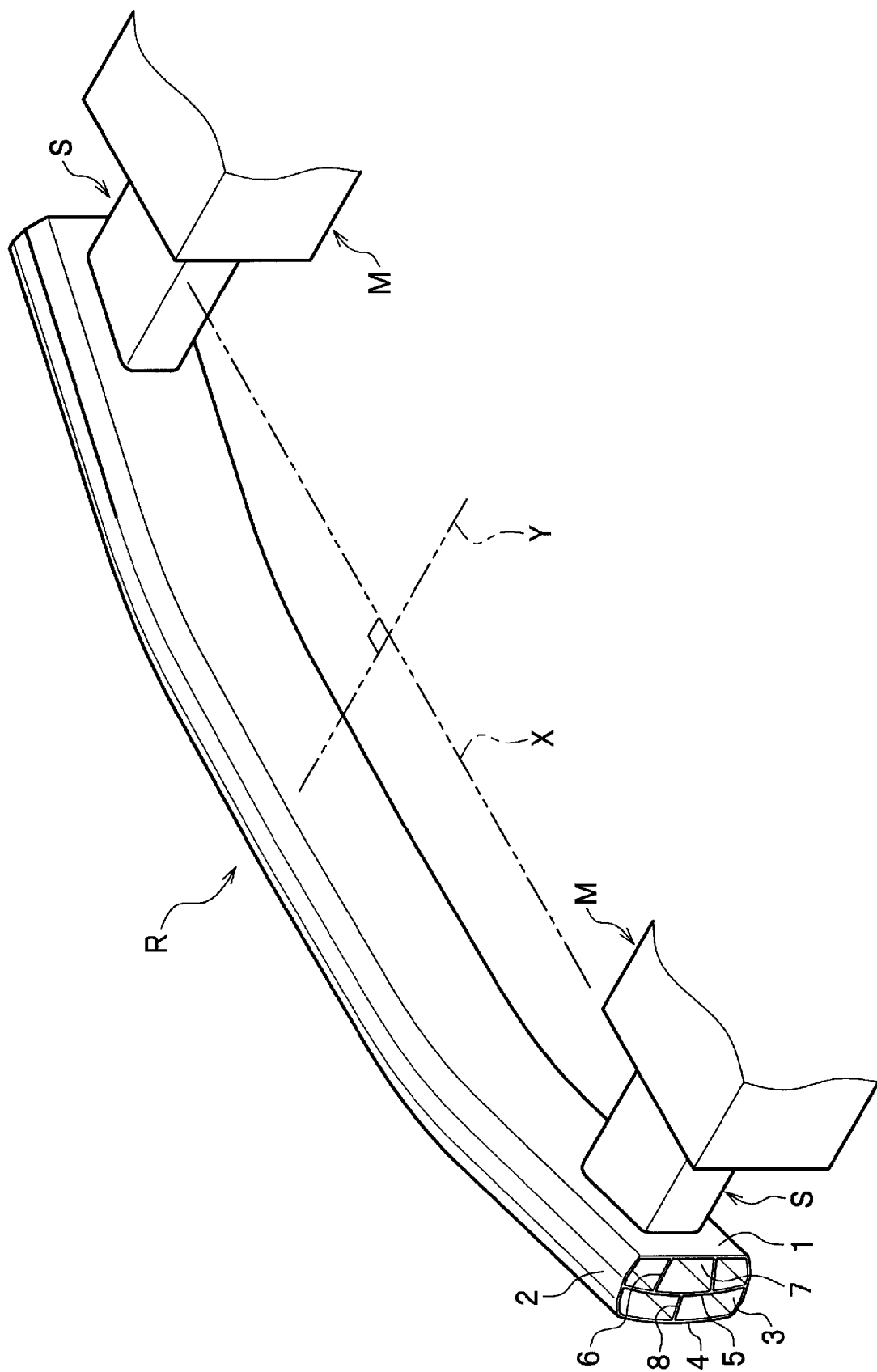
P 1, P 2, P 3 交差部

S バンパーステイ

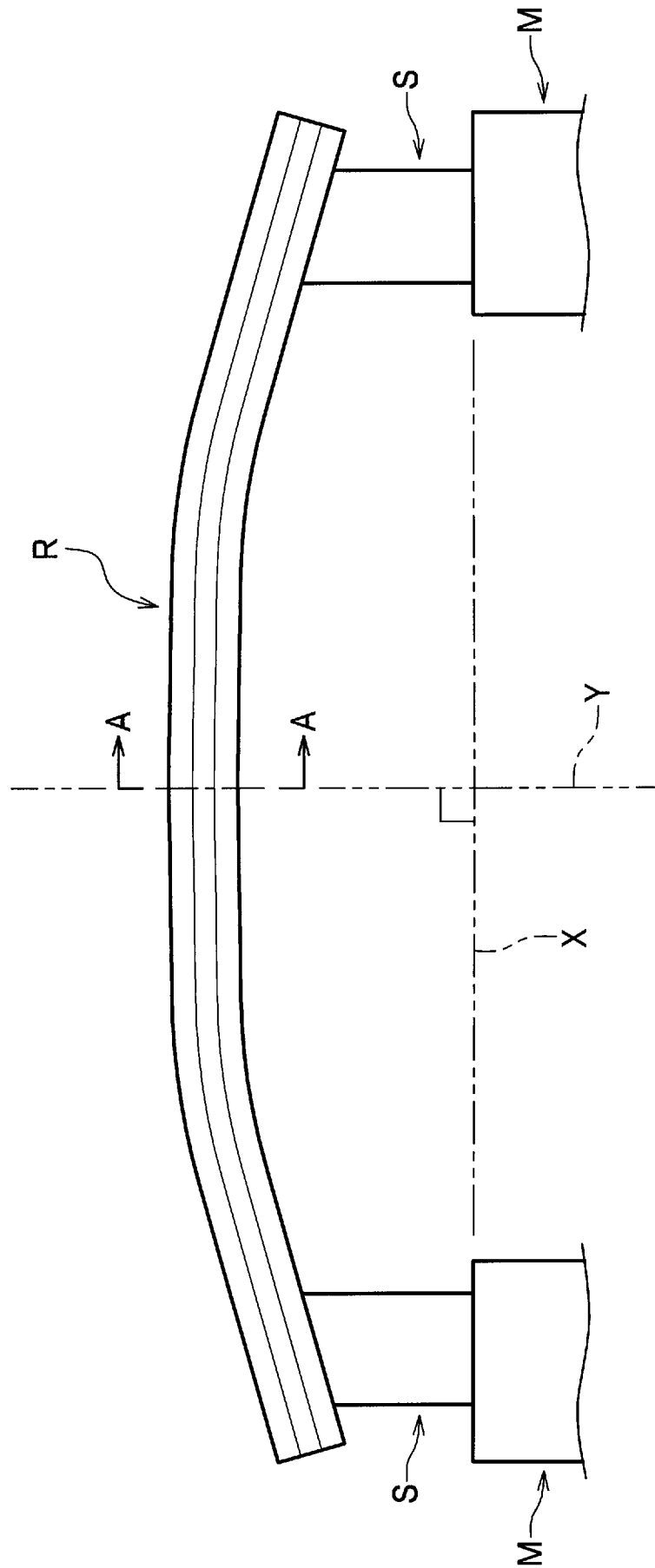
請求の範囲

- [請求項1] 中空形材からなるバンパーリインフォースメントであって、
車体に面する後壁と、
前記後壁の上部から前方に向かって延出する上壁と、
前記後壁の下部から前方に向かって延出する下壁と、
前記上壁から前記下壁に至る前壁と、
前記後壁と前記前壁との間において前記上壁から前記下壁に至る仕切壁と、
前記上壁と前記下壁との間において前記後壁から前記仕切壁に至る上側支持壁および下側支持壁と、
前記上壁と前記下壁との間において前記前壁から前記仕切壁に至る中間支持壁とを備えており、
前記仕切壁と前記上側支持壁との交差部が、前記仕切壁と中間支持壁との交差部の上方に位置しており、
前記仕切壁と前記下側支持壁との交差部が、前記仕切壁と中間支持壁との交差部の下方に位置していることを特徴とするバンパーリインフォースメント。
- [請求項2] 前記仕切壁の断面形状が、前記前壁側に凸となる円弧状であることを特徴とする請求項1に記載のバンパーリインフォースメント。
- [請求項3] 前記上側支持壁および前記下側支持壁が、前記中間支持壁を通る仮想平面を挟んで対向しており、
前記上側支持壁から前記仮想平面までの距離と前記下側支持壁から前記仮想平面までの距離が等しいことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のバンパーリインフォースメント。

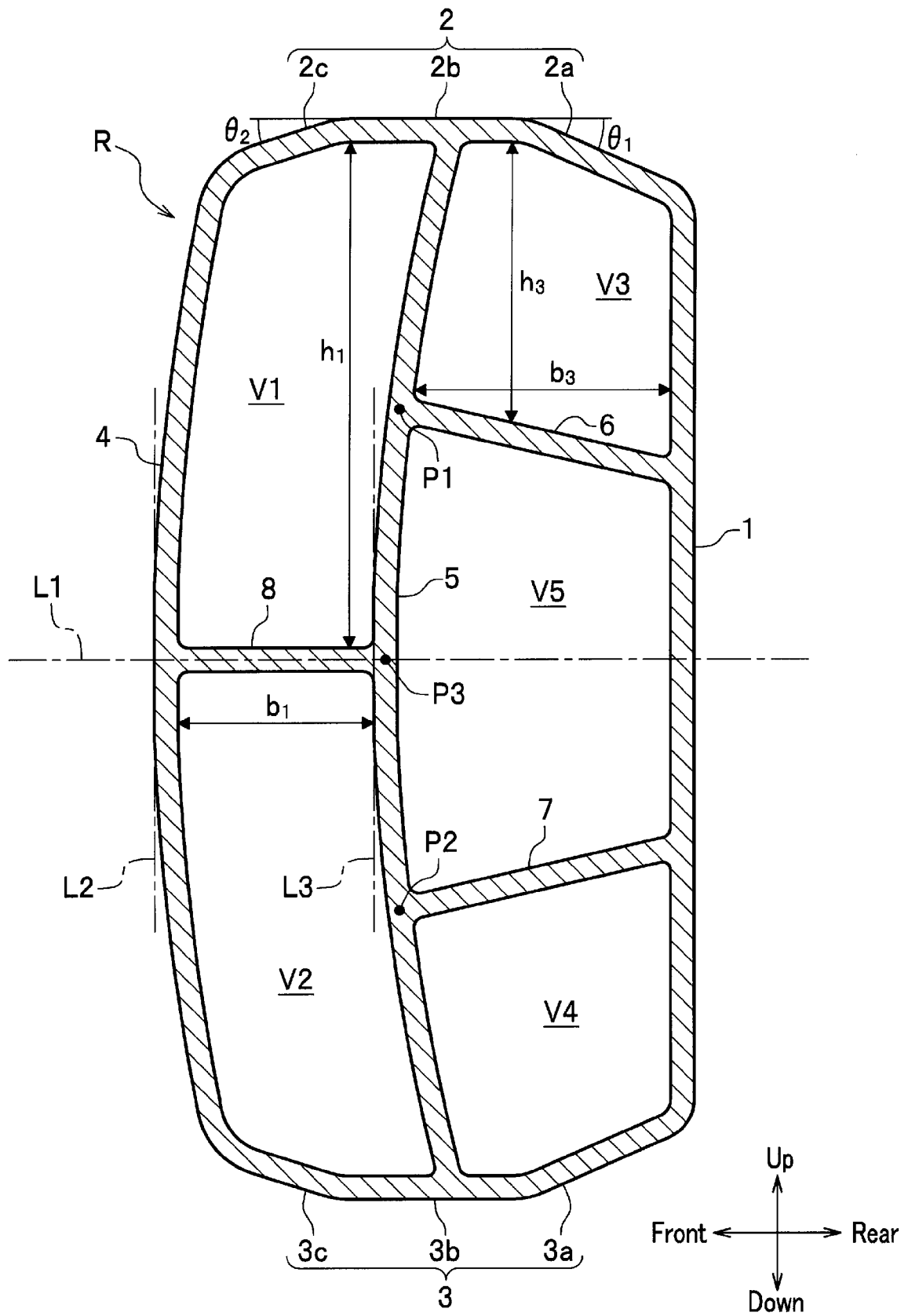
[図1]



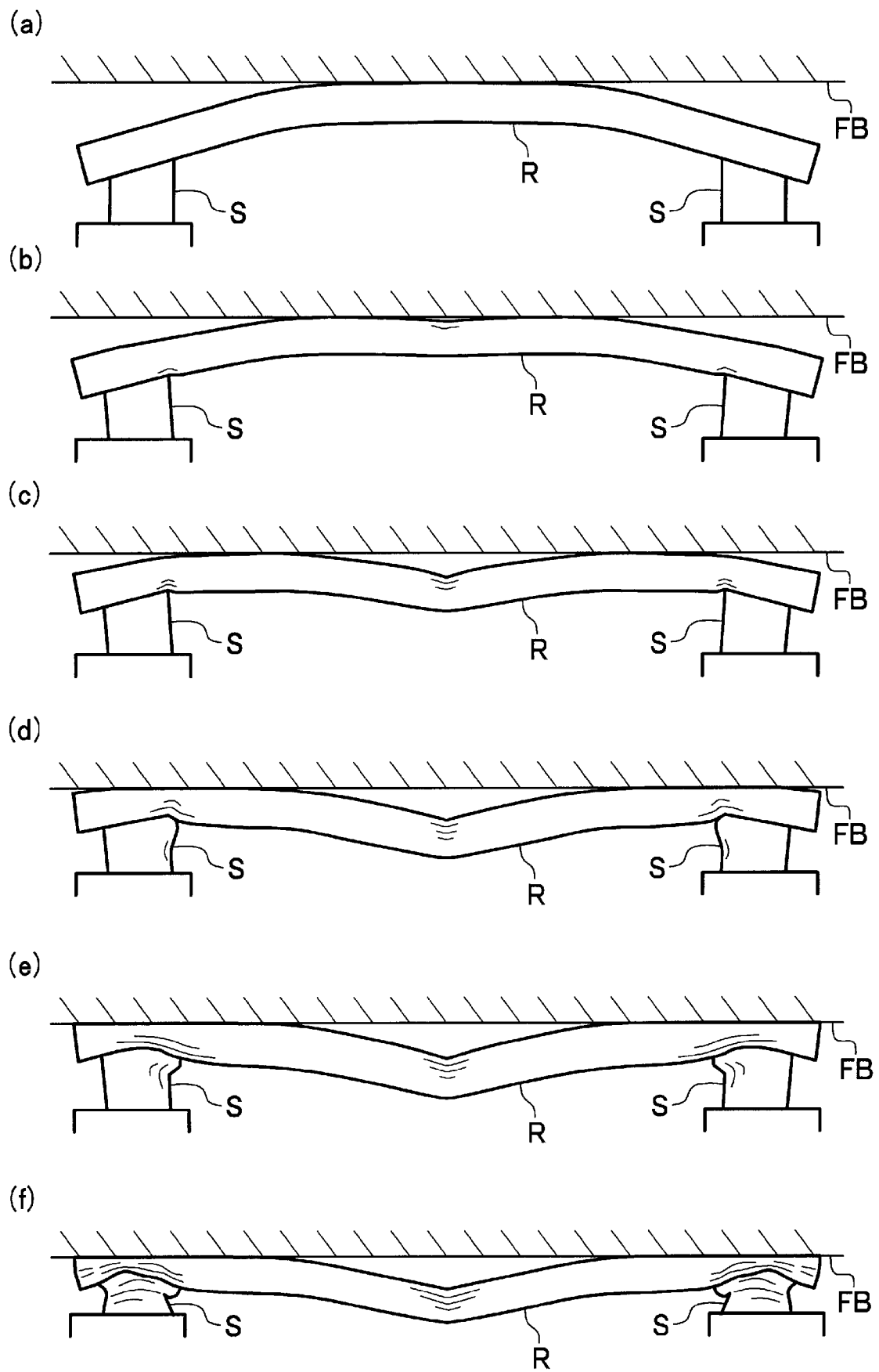
[図2]



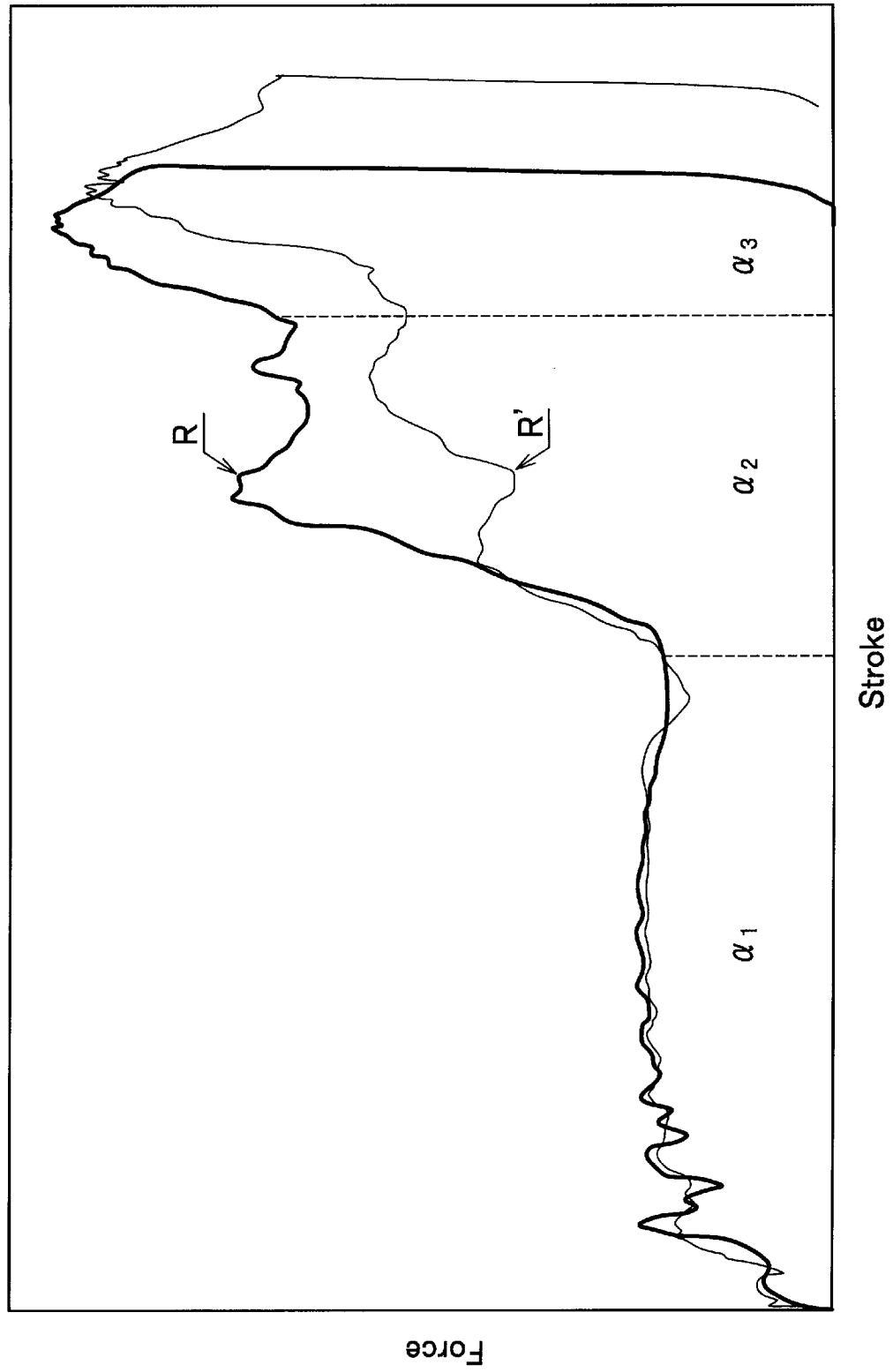
[図3]



[図4]

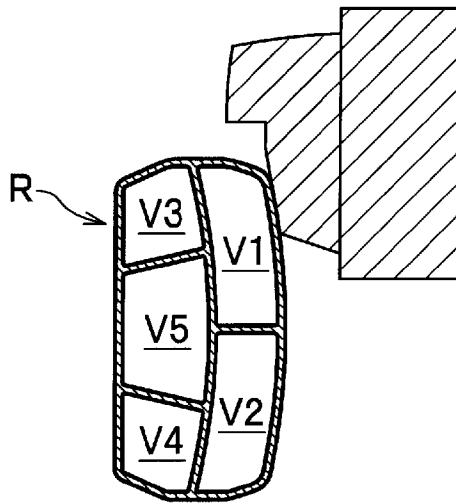


[図5]

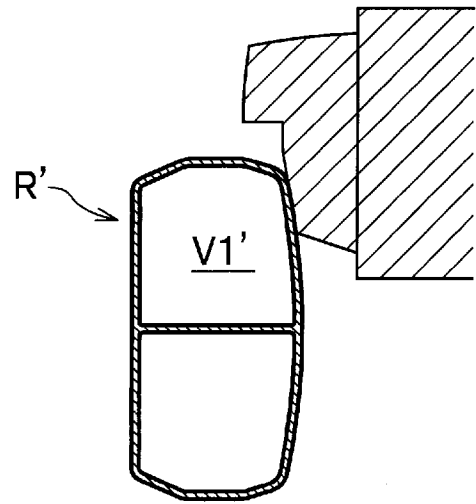


[図6]

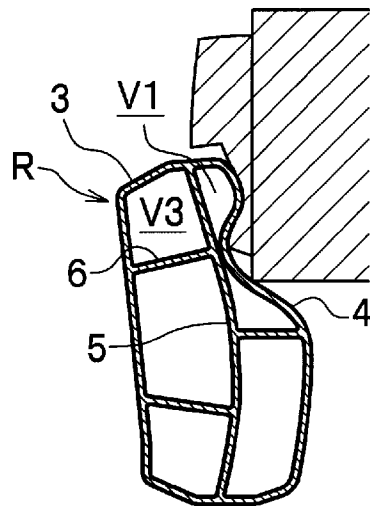
(a)



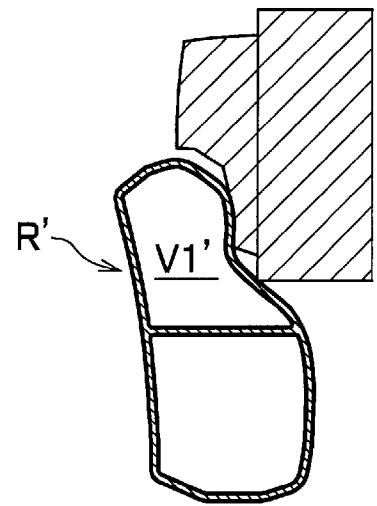
(d)



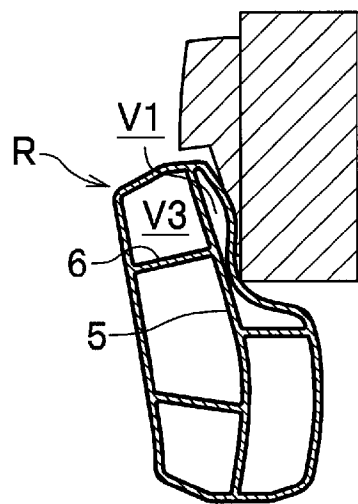
(b)



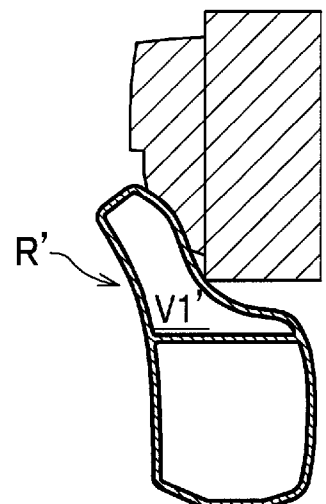
(e)



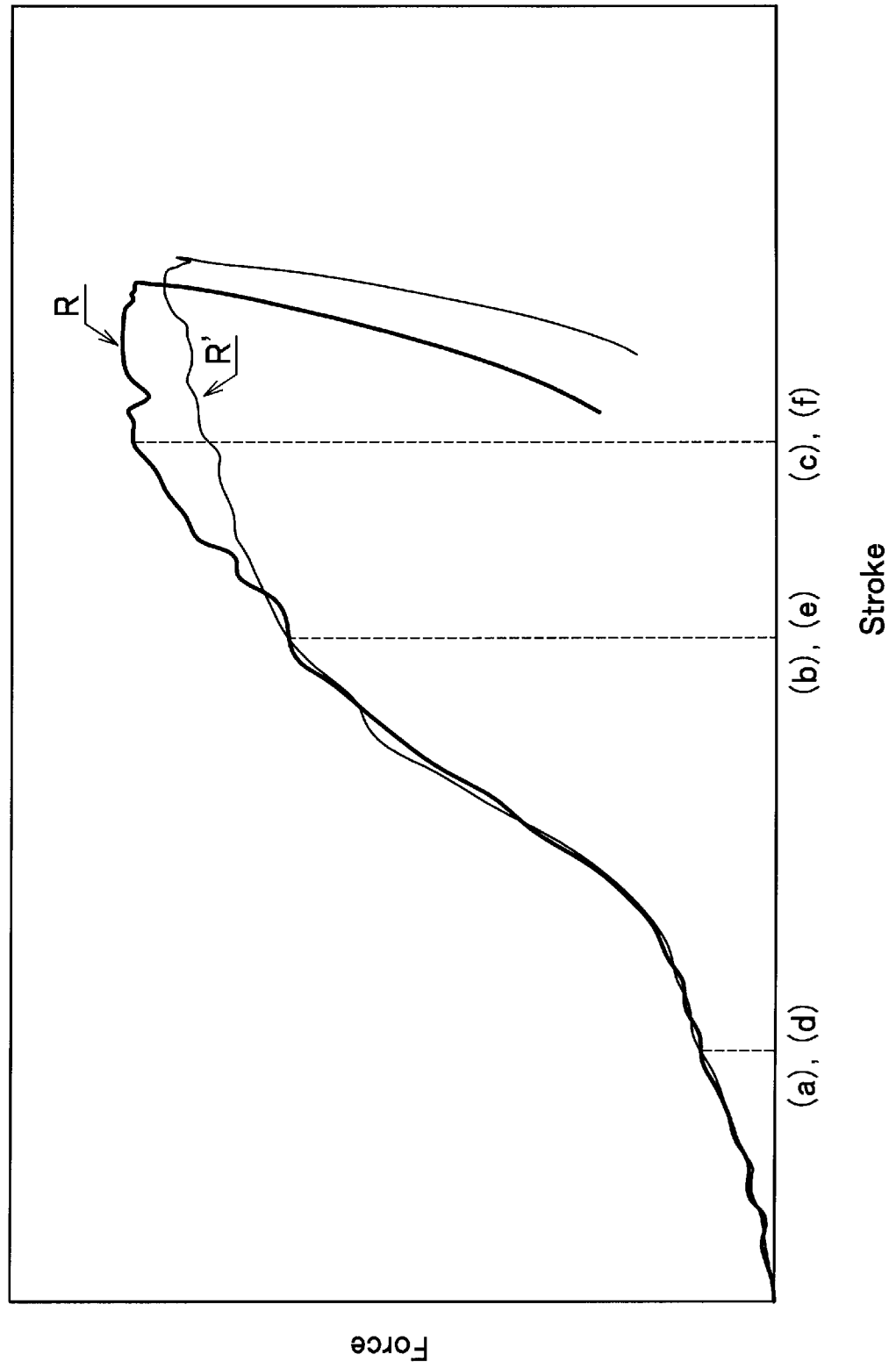
(c)



(f)



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R19/04(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)

B60R19/04

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 2001-88633 A (Shape Corp.), 03 April 2001 (03.04.2001), paragraphs [0024] to [0027]; fig. 9 & US 6318775 B1 & EP 1063135 A2 & DE 60039209 D & CA 2310494 A & AT 398554 T & CA 2310494 A1	1, 3 2

☐ 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
07 August, 2014 (07.08.14)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2014 (19.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60R19/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60R19/04

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 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 請求項の番号
X A	JP 2001-88633 A（シェイプ コーポレイション）2001.04.03, 【0 0 2 4】 - 【0 0 2 7】, 図9 & US 6318775 B1 & EP 1063135 A2 & DE 60039209 D & CA 2310494 A & AT 398554 T & CA 2310494 A1	1, 3 2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

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）

谷治 和文

3 D

9 4 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1