

(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
2024年11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

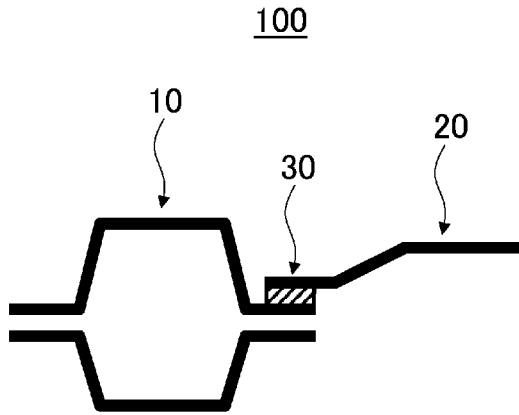
WO 2024/232185 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 25/20 (2006.01) *B32B 15/18* (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01) *B32B 27/06* (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/013080
- (22) 国際出願日: 2024年3月29日(29.03.2024)
- (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 2023-077467 2023年5月9日(09.05.2023) JP
- (71) 出願人: 日本製鉄株式会社 (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: 島崎 奈沙 (SHIMAZAKI, Nasa); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 河内
- (74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番3号 虎ノ門ヒルズ森タワー 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, 穀(KAWACHI, Takeshi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 狩野 恭兵(KANO, Kyohei); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 禰宜 教之(NEGI, Noriyuki); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 姉川 由佳(ANEGAWA, Yuka); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 高山 透(TAKAYAMA, Toru); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: AUTOMOBILE COMPONENT AND METHOD FOR MANUFACTURING AUTOMOBILE COMPONENT

(54) 発明の名称: 自動車部品及び自動車部品の製造方法

図1



(57) Abstract: Disclosed is an automobile component having an excellent vibration damping property. An automobile component according to the present disclosure comprises a first component, a second component, and a joining part that joins the first component and the second component to each other. The joining part is provided with one or both of a welding part and a mechanical joining part and a foam resin for adhering the first component and the second component to each other.

(57) 要約: 優れた振動減衰性を有する自動車部品を開示する。本開示の自動車部品は、第1部品、第2部品、及び、前記第1部品と前記第2部品とを接合する接合部、を備える。前記接合部は、溶接部及び機械的接合部のうちの一方又は両方、並びに、前記第1部品と前記第2部品とを接着する発泡樹脂、を備える。

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, 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).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：自動車部品及び自動車部品の製造方法

技術分野

[0001] 本願は自動車部品及び自動車部品の製造方法を開示する。

背景技術

[0002] 近年、自動車の車体強度を確保しつつ車体を軽量化するために、自動車部品の構成材料として超高張力鋼を採用するとともに、自動車部品を薄肉化することが行われている。一方、自動車部品の薄肉化によってロードノイズ等の振動による騒音が顕著になるという問題がある。例えば、自動車の足回り部品から骨格及びパネルを介して車内へと振動や騒音が伝搬され得る。この点、振動等を低減可能な制振性に優れる自動車部品が求められている。例えば、自動車部品として適用可能な各種の制振鋼板が開示されている（特許文献1等）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平4－319433号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の自動車部品は、制振性に関して、改善の余地がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本願は、上記課題を解決するための手段の一つとして、以下の複数の態様を開示する。

<態様1>

自動車部品であって、

第1部品、

第2部品、及び

前記第1部品と前記第2部品とを接合する接合部、

を備え、

前記接合部が、

溶接部及び機械的接合部のうち的一方又は両方、並びに

前記第1部品と前記第2部品とを接着する発泡樹脂、

を備える、

自動車部品。

<態様2>

態様1に記載の自動車部品であって、

前記接合部において、前記第1部品の一部と前記第2部品の一部とが重ね合わされており、

前記第1部品と前記第2部品の重ね合わせ部分の全体に占める前記発泡樹脂の面積率が、50%以上である、

自動車部品。

<態様3>

態様1又は2に記載の自動車部品であって、

前記発泡樹脂の気泡率が、1%以上70%以下である、

自動車部品。

<態様4>

態様1～3のいずれかの自動車部品であって、

前記発泡樹脂に含まれる気泡のサイズが、 $10\mu\text{m}$ 以上 $3000\mu\text{m}$ 以下である、

自動車部品。

<態様5>

態様1～4のいずれかの自動車部品であって、

0.02 以上 0.25 以下の損失係数 η_1 を有し、ここで前記損失係数 η_1 は、動的粘弾性測定により測定周波数 10Hz の3点曲げモードで測定される損失係数であって、 0°C 以上 30°C 以下の間における損失係数のうち最も大きいものである、

自動車部品。

<態様6>

態様1～5のいずれかの自動車部品であって、

前記第1部品及び前記第2部品のうちの一方又は両方が、鋼板を備え、

前記鋼板が、0.3mm以上5.0mm以下の板厚を有する、

自動車部品。

<態様7>

態様1～6のいずれかの自動車部品であって、

前記第1部品が、骨格であり、

前記第2部品が、パネルである、

自動車部品。

<態様8>

第1部品及び第2部品を備える自動車部品の製造方法であって、

前記第1部品の一部及び前記第2部品の一部のうちの一方又は両方に樹脂組成物を塗布すること、

前記樹脂組成物を介して、前記第1部品と前記第2部品とを接着すること、

前記樹脂組成物を発泡させること、及び

前記第1部品と前記第2部品との接着部分に溶接及び機械的接合のうちの一方又は両方を施すこと、を含む

製造方法。

発明の効果

[0006] 本開示の自動車部品は、優れた制振性を有する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]自動車部品の構成の一例を概略的に示している。

[図2A]自動車部品の具体例を概略的に示している。

[図2B]自動車部品の具体例を概略的に示している。

[図2C]自動車部品の具体例を概略的に示している。

[図2D]自動車部品の具体例を概略的に示している。

[図3]自動車部品における第1部品と第2部品との接合部の平面視構成の一例を概略的に示している。

[図4A]図3のI-V-I-V矢視断面の構成を概略的に示している。自動車部品における第1部品と第2部品との接合部における断面構成の一例であって、溶接部の周囲に発泡樹脂が存在する場合の構成を概略的に示している。

[図4B]図3のI-V-I-V矢視断面の構成を概略的に示している。自動車部品における第1部品と第2部品との接合部における断面構成の一例であって、溶接部の周囲に発泡樹脂が存在しない場合の構成を概略的に示している。

[図5]図2のV-V矢視断面の構成を概略的に示している。自動車部品における第1部品と第2部品との接合部のうち、溶接や機械的接合がなされていない部分（溶接部や機械的接合部から離れた部分）における断面構成の一例を概略的に示している。

[図6A]自動車部品の製造方法の流れの一例を示している。

[図6B]自動車部品の製造方法の流れの一例を示している。

[図7]損失係数の評価に用いたサンドイッチ鋼板の構成を概略的に示している。

[図8]気泡率と損失係数との関係を示している。

[図9]パネルからの放射音の大きさの評価に用いた部品の構成を概略的に示している。

[図10A]気泡を含む接着剤及び気泡を含まない接着剤の面積比と最大パネル放射音比（気泡を含まない接着剤を100%塗布した場合の最大パネル放射音を100%として相対化したもの）と関係を示している。

[図10B]気泡を含む接着剤及び気泡を含まない接着剤の面積比と平均パネル放射音比（気泡を含まない接着剤を100%塗布した場合の平均パネル放射音を100%として相対化したもの）と関係を示している。

発明を実施するための形態

[0008] 1. 自動車部品

以下、図面を参照しつつ、本開示の自動車部品の一実施形態について説明する。ただし、本開示の自動車部品は、以下の実施形態に限定されるものではない。

[0009] 図1～5に示されるように、一実施形態に係る自動車部品100は、第1部品10、第2部品20、及び、前記第1部品10と前記第2部品20とを接合する接合部30、を備える。ここで、前記接合部30は、溶接部31及び機械的接合部（不図示）のうち的一方又は両方、並びに、前記第1部品10と前記第2部品20とを接着する発泡樹脂32、を備える。

[0010] 1. 1 第1部品及び第2部品

図1に示されるように、自動車部品100は、第1部品10及び第2部品20を備える。第1部品10と第2部品20とは、互いに異なる部品であればよい。第1部品10は、例えば、骨格であってもよいし、パネルであってもよいし、これら以外の部品であってもよい。また、第2部品は、例えば、骨格であってもよいし、パネルであってもよいし、これら以外の部品であってもよい。

[0011] 一実施形態において、第1部品10が骨格であり、第2部品20がパネルであってもよい。この場合、骨格とパネルとを後述の接合部30を介して強固に接合することができるとともに、発泡樹脂32の存在によって骨格とパネルとの間の制振性を高めることができる。すなわち、骨格からパネルへの振動の伝搬、及び、パネルから骨格への振動の伝搬を抑えることができる。

[0012] 或いは、一実施形態において、第1部品10が骨格であり、第2部品20が第1部品10とは異なる骨格であってもよい。この場合、一の骨格と他の骨格とを後述の接合部30を介して強固に接合することができるとともに、発泡樹脂32の存在によって一の骨格と他の骨格との間の制振性を高めることができる。すなわち、一の骨格から他の骨格への振動の伝搬を抑えることができる。

[0013] 或いは、一実施形態において、第1部品10がパネルであり、第2部品20が第1部品10とは異なるパネルであってもよい。この場合、一のパネル

と他のパネルとを後述の接合部30を介して強固に接合することができるとともに、発泡樹脂32の存在によって一のパネルと他のパネルとの間の制振性を高めることができる。すなわち、一のパネルから他のパネルへの振動の伝搬を抑えることができる。

[0014] 骨格は、自動車の骨格であればよく、その具体的な種類は特に限定されるものではない。骨格は、例えば、フロアメンバー、サイドメンバー、クロスメンバー等のメンバー；Aピラー、Bピラー、Cピラー等のピラー；サイドシル等のシル；又はフロアクロスであってもよい。

[0015] パネルは、自動車のパネルであればよく、その具体的な種類は特に限定されるものではない。パネルは、例えば、フロアパネル、ルーフパネル、インナーパネル、バックパネル、ドア、ボンネットフード、ホイールハウス又はカウル部であってもよい。

[0016] 図2A～2Dに、第1部品10と第2部品20との組み合わせの具体例を示す。図2Aは、第1部材10としてのAピラーと、第2部材20としてのルーフパネルとを有する自動車部品である。図2Bは、第1部材10としてのホイールハウスの内パネルと、第2部材20としてのホイールハウスの外パネルとを有する自動車部品である。図2Cは、第1部材10としてのサイドシルと、第2部材20としてのフロアパネルとを有する自動車部品である。図2Dは、第1部材10としてのフロントサイドメンバーと、第2部材20としてのフロアクロスとを有する自動車部品である。図2A～2Dに示されるように、本開示の技術は、様々な自動車部品に適用可能である。

[0017] 第1部品10及び第2部品20の材質や形状は、溶接及び／又は機械的接合が可能なものであればよい。第1部品10及び第2部品20の材質は、例えば、金属材料、プラスチック材料、ゴム材料、繊維強化樹脂材料（FRP）等から選ばれる少なくとも1種であってもよい。第1部品10と第2部品20とは、互いに同じ材質であってもよいし、異なる材質であってもよい。特に、第1部品10及び第2部品20のうち的一方又は両方の材質が金属材料である場合に、優れた強度が確保され易い。また、第1部品10及び第2

部品20のうち的一方又は両方の材質が繊維強化樹脂材料である場合にも、優れた強度が確保され易い。

[0018] 金属材料の種類は、特に限定されず、例えば、鉄、チタン、アルミニウム、マグネシウム及びこれらの合金などから選ばれる少なくとも1種であってもよい。ここで、合金の例としては、例えば、鉄系合金（ステンレス鋼含む）、Ti系合金、Al系合金、Mg合金などが挙げられる。一実施形態において、第1部品10及び第2部品20のうち的一方又は両方は、鋼製であってもよい。鋼は、特に限定されないが、例えば、日本工業規格（JIS）等で規格されたものであってよい。具体的には、一般構造用や機械構造用として使用される炭素鋼、合金鋼、高張力鋼等が挙げられる。鋼の成分は、特に限定されないが、Fe、Cに加え、Mn、Si、P、Al、N、Cr、Mo、Ni、Cu、Ca、Mg、Ce、Hf、La、Zr及びSbの1種又は2種以上を含有してもよい。例えば、鋼材は、C、Si、Mn、P、S、Al及びNを含み、残部がFe及び不純物からなる成分を有していてもよい。

[0019] 繊維強化樹脂材料（FRP）は、マトリクス樹脂を繊維材料で強化したものである。樹脂や繊維材料の種類は、特に限定されない。FRPは、マトリクス樹脂及び繊維材料のみからなってもよい。代替的に、FRPは、機能性を付与する等の目的のために、導電性粒子、無機フィラー、ゴム材料、顔料、着色剤、酸化防止剤、難燃剤等の各種の添加剤を含んでいてもよい。FRPは、単層であっても多層であってもよく、用途に応じて積層数が選択されればよい。繊維強化樹脂材料（FRP）に含まれるマトリクス樹脂は、特に限定されず、熱可塑性樹脂であってもよいし、熱硬化性樹脂であってもよいし、これらの組み合わせであってもよい。特に、熱可塑性樹脂は、良好な曲げ強度を有し、加工性にも優れる。例えば、樹脂成分100質量部に対して、50質量部以上、60質量部以上、70質量部以上、80質量部以上、又は90質量部以上の熱可塑性樹脂を含むとよい。マトリクス樹脂は、熱可塑性樹脂のみであってもよい。マトリクス樹脂に用いることができる熱可塑性樹脂は、特に制限されないが、例えば、ポリオレフィン及びその酸変性

物；ポリプロピレン；ポリスチレン；ポリメチルメタクリレート；AS樹脂；ABS樹脂；ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレート等の熱可塑性芳香族ポリエステル；ポリカーボネート；熱可塑エポキシ樹脂；ポリイミド；ポリアミド；ポリアミドイミド；ポリエーテルイミド；ポリエーテルスルホン；ポリフェニレンエーテル及びその変性物；ポリフェニレンスルフィド；ポリオキシメチレン；ポリアリレート；ポリエーテルケトン；ポリエーテルエーテルケトン；ポリエーテルケトンケトン；並びにナイロン等から選ばれる1種又は2種以上であってもよい。マトリクス樹脂に用いることができる熱硬化性樹脂は、特に制限されないが、例えば、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂、及び、ウレタン樹脂から選ばれる1種又は2種以上であってもよい。繊維強化樹脂材料（FRP）に含まれる繊維材料は、特に限定されず、例えば、炭素繊維、ボロン繊維、シリコンカーバイド繊維、ガラス繊維、アラミド繊維等から選ばれる少なくとも1種であってもよい。繊維材料は、長繊維であっても短繊維であってもよい。特に炭素繊維を含むFRPは、優れた強度を有する。炭素繊維の種類は、例えば、PAN系、ピッチ系のいずれであってもよく、目的や用途に応じて選択され得る。繊維材料は、上述した繊維のうちの1種のみであってもよいし、複数種の組み合わせであってもよい。上記繊維材料の基材となる強化繊維基材（プリプレグ）としては、例えば、チョップドファイバーを使用した不織布基材や連続繊維を使用したクロス材、一方向強化繊維基材（UD材）などが挙げられる。補強効果の面からは、強化繊維基材としてクロス材やUD材を使用することが好ましい。FRP中の繊維材料の体積含有率 V_f は、特に限定されないが、強度及び加工性の観点から、20体積%以上70体積%以下であると好ましい。FRP中の繊維材料の V_f は、より好ましくは、25体積%以上又は30体積%以上であり、また、より好ましくは、65体積%以下又は60体積%以下である。 V_f の測定は、当業者に公知の方法によって行うことができる。

[0020] 第1部品10及び第2部品20の形状は、その用途に応じて決定されれば

よい。一実施形態において、第1部品10及び第2部品20のうち的一方又は両方は、鋼板であってもよい。鋼板は、任意に表面処理が施されたものであってもよい。ここで、表面処理とは、例えば、亜鉛めっき（溶融亜鉛めっき、電気亜鉛めっき等）及びアルミニウムめっきなどの各種めっき処理、クロメート処理及びノンクロメート処理などの化成処理、並びに、サンドブラストのような物理的若しくはケミカルエッチングのような化学的な表面粗化処理等から選ばれる少なくとも1種であってもよいが、これらに限定されるものではない。また、鋼板に対して、めっきの合金化や複数種の表面処理が施されていてもよい。鋼板に対する表面処理は、少なくとも防錆性の付与を目的とした処理を含むことが好ましい。

[0021] ここで、近年、自動車の車体強度を確保しつつ車体を軽量化するために、自動車部品の構成材料として超高張力鋼を採用するとともに、自動車部品を薄肉化することが行われているところ、自動車部品の薄肉化によってロードノイズ等の振動や騒音が伝播され易くなる。すなわち、第1部品10及び第2部品20のうち的一方又は両方が薄肉部品である場合に、振動や騒音に係る課題がより顕在化し易い。これに対し、本実施形態においては、後述するように接合部30において溶接部31及び機械的接合部のうち的一方又は両方とともに発泡樹脂32が組み合わせられることで、高い制振性が確保され得る。すなわち、第1部品10及び第2部品20のうち的一方又は両方が薄肉部品である場合にも、自動車部品100は優れた制振性を有するものとなり、振動や騒音に係る課題を解決することができる。

[0022] 一実施形態において、第1部品10及び第2部品20のうち的一方又は両方が、鋼板を備えるものであってよく、当該鋼板が、0.3mm以上5.0mm以下の板厚を有するものであってもよい。鋼板の板厚は、0.5mm以上3.0mm以下、又は、1.0mm以上3.0mm以下であってもよい。尚、本願において「鋼板」とは、鋼板に曲げや凹凸等を付与した成形物を含む概念である。

[0023] 一実施形態において、第1部品10及び第2部品20のうち的一方又は両

方が、鋼板を備えるものであってよく、当該鋼板が、250MPa以上2500MPa以下の引張強さを有し、かつ、上記の板厚を有するものであってよい。鋼板の引張強さは、300MPa以上、350MPa以上、400MPa以上、450MPa以上、500MPa以上、550MPa以上、600MPa以上、650MPa以上、700MPa以上、750MPa以上、780MPa以上、800MPa以上、850MPa以上、900MPa以上、950MPa以上、980MPa以上、1000MPa以上、1050MPa以上、1100MPa以上、1150MPa以上、1180MPa以上、1200MPa以上、1250MPa以上、1300MPa以上、1350MPa以上、1400MPa以上、1450MPa以上、又は、1470MPa以上であってもよく、また、2200MPa以下、2000MPa以下、1800MPa以下、1500MPa以下、1300MPa以下、又は、1180MPa以下であってもよい。尚、本願において「引張強さ」とは、JIS Z 2241:2011にしたがうものである。

[0024] 1. 2 接合部

図1に示されるように、自動車部品100においては、接合部30を介して、上記の第1部品10と第2部品20とが接合されている。図3、4A及び4Bに示されるように、接合部30は、第1部品10と第2部品20とを溶接によって接合する溶接部31、及び、第1部品10と第2部品20とを機械的に接合する機械的接合部（不図示）、のうちの一方又は両方を備える。また、図5に示されるように、接合部30は、第1部品10と第2部品20とを接着する発泡樹脂32を備える。

[0025] 1. 2. 1 溶接部及び機械的接合部

自動車部品100の接合部30においては、第1部品10と第2部品20とが溶接部31及び機械的接合部のうちの一方又は両方によって強固に接合される。図3、4A及び4Bには、溶接部31としてスポット溶接部を例示しているが、溶接部31の種類はこれに限定されるものではない。溶接部31は、例えば、スポット溶接部、抵抗溶接部、シーム溶接部、レーザー溶接

部及びエレメント溶接部から選ばれる少なくとも1種であってもよい。一方、機械的接合部は、例えば、リベット接合部、ヘム加工接合部、ドリルネジ接合部、ボルト接合部及び摩擦攪拌接合部等から選ばれる少なくとも1種であってもよい。より具体的には、接合部30は、スポット溶接部、プロジェクション溶接部、アークスポット溶接部、レーザー溶接部（直線状、スポット状、O字状又はC字状）、ヘム加工部、ブラインドリベット接合部、セルフピアシングリベット接合部、抵抗エレメント溶接部、エレメントアーク溶接部及び摩擦攪拌点接合部等から選ばれる少なくとも1種を含むものであってもよい。図4A及び4Bに示されるように、第1部品10及び第2部品20に対してスポット溶接がなされた場合、電極により加圧された部分にナゲット31aと呼ばれる金属成分が溶融凝固した部分が形成され、ナゲット31aの周囲に金属成分が溶融せずに接合したコロナボンドが形成され得る。尚、「コロナボンド」とは、ナゲットの周囲に形成された第1部品と第2部品とが圧接された箇所である。

[0026] 溶接部31及び機械的接合部の各々の形状や大きさや数や間隔は、第1部品10及び第2部品20を接合可能である限り、特に限定されるものではない。第1部品10及び第2部品20の厚みや材質等に応じて、また、目標とする接合強度等に応じて、適当な溶接部31や機械的接合部が採用されればよい。また、図4Aに示されるように、第1部品10と第2部品20との間において、溶接部31や機械的接合部の周囲に発泡樹脂32が存在していてもよい。言い換えれば、溶接部31や機械的接合部は、発泡樹脂32を貫通するように形成されていてもよい。或いは、図4Bに示されるように、第1部品10と第2部品20との間において、溶接部31や機械的接合部の周囲に発泡樹脂32が存在していなくてもよい。言い換えれば、接合部30において、溶接部31や機械的接合部から離れた部分（例えば、一の溶接部31と他の溶接部31との間）に発泡樹脂32が配置されていてもよい。

[0027] 1. 2. 2 発泡樹脂

図5に示されるように、自動車部品100の接合部30においては、第1

部品10と第2部品20とが発泡樹脂32によって接着される。接合部30において上記の溶接部31及び／又は機械的接合部とともに発泡樹脂32が組み合わされることで、第1部品10と第2部品20との間で優れた制振性が発揮され得る。すなわち、第1部品10における振動が、発泡樹脂32によって減衰され、第2部品20へと伝搬し難くなる。また、第2部品20における振動が、発泡樹脂32によって減衰され、第1部品10へと伝搬し難くなる。例えば、第1部品10が骨格であり、第2部品20がパネルである場合において、自動車の走行時にロードノイズ等の振動が自動車の足回り部品から骨格へと伝搬したとしても、骨格からパネルへの振動の伝搬が抑制され、車内の振動や騒音が抑制され得る。このように、本実施形態に係る自動車部品100は、優れた制振性を有する。

[0028] 図5に示されるように、発泡樹脂32は、樹脂32aと気泡（空隙）32bとを有する。樹脂32aの種類に特に制限はなく、第1部品10と第2部品20とを接着可能なものであればよい。自動車部品100においては、例えば、樹脂32aがせん断変形することで制振性を発揮し、かつ、当該樹脂32aとともに気泡（空隙）32bが存在することで、せん断変形を誘発し、制振効果が一層高まるものと考えられる。

[0029] すなわち、発泡樹脂32が樹脂32aとともに気泡32bを含むことで、発泡樹脂32が高い損失係数を有するものとなる。言い換えれば、樹脂32a単独での損失係数よりも、気泡32bを含む発泡樹脂32の損失係数のほうが高くなり易い。特に、発泡樹脂32を構成する樹脂32a（硬化樹脂）が一定以上かつ一定以下の損失係数を有する場合に、気泡32bを導入したことによる損失係数の上昇効果が高くなる。例えば、硬化樹脂において種々の添加剤を配合することで、硬化樹脂の架橋構造に組み込まれない分量が増加し、硬化樹脂の架橋密度が低下して、弾性率が低下する。硬化樹脂の弾性率が低下することで、気泡32bによる空隙と樹脂32aの界面に集中するひずみエネルギーの密度が高まり、それにより損失係数が向上し、制振効果が一層高まる。ただし、硬化樹脂の損失係数をさらに高めるため、添加剤

量を増やし過ぎると、弾性率が過剰に低下し、形状を保持することが難しくなり、硬化樹脂への気泡の導入ができなくなる、気泡32bの導入時に樹脂成分とともに気泡32bが部品外に逃げるなどして樹脂分量が低下し、損失係数が低下する場合がある。この点、樹脂32a単独での損失係数が、0.02以上0.25以下である場合、気泡32bを含む発泡樹脂32の損失係数が、気泡32bを含まない樹脂32a単独での損失係数よりも大きくなり易い。

[0030] 発泡樹脂32は、例えば、第1部品10と第2部品20との間に、樹脂成分(A)と硬化剤(B)と発泡剤(C)とを含む樹脂組成物層を形成したうえで、樹脂成分(A)と硬化剤(B)との反応によって硬化樹脂としての上記樹脂32aを得るとともに、発泡剤(C)によって気泡32bを発生させてなるものであってよい。すなわち、発泡樹脂32は、樹脂成分(A)及び硬化剤(B)に由来する成分や、発泡剤(C)の発泡後の成分を含んでいてもよい。発泡樹脂32に含まれる成分は、各種の分析装置によって特定可能である。例えば、発泡樹脂32に含まれる成分を分析することによって、「樹脂成分(A)及び硬化剤(B)に由来する成分」や「発泡剤(C)の発泡後の成分」の種類や量が特定され、「樹脂成分(A)及び硬化剤(B)に由来する成分」の種類や量から、樹脂成分(A)や硬化剤(B)の各々の種類や量が特定され、「発泡剤(C)の発泡後の成分」の種類や量から、発泡剤(C)の種類や量が特定され得る。本実施形態において、発泡樹脂32に含まれる成分は、公知の方法を用いることにより特定することができる。例えば、以下の例に限定されないが、熱分解GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) 測定によって、微量の発泡樹脂を直接高温下で瞬間的に熱分解し、発生したガス成分をGC-MSに導入することで、発泡樹脂に含まれる成分を分析することができる。

[0031] 樹脂成分(A)は、例えば、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリカーボネート、ポリビニルブチラール、ポリスチレン、

A B S樹脂、ポリメタクリル酸メチル（メタクリル樹脂）、ポリフェニレンオキシド、ポリウレタン、アイオノマー樹脂、セルロース系プラスチック、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド（ナイロン）、ポリアセタール（ポリオキシメチレン）、ポリフェニレンサルファイド、塩化ビニリデン樹脂、ポリエチレンテレフタレート、フッ素樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、エポキシ樹脂、ケイ素樹脂、アルキド樹脂、ポリイミド、ポリアミノビスマレイミド、カゼイン樹脂、フラン樹脂、及び、ウレタン樹脂等から選ばれる少なくとも1種であってもよい。

[0032] 硬化剤（B）は、樹脂成分（A）の硬化を促進させるものであればよい。例えば、樹脂成分（A）がエポキシ樹脂である場合、硬化剤（B）は、アミン系硬化剤及び酸無水物硬化剤のうち的一方又は両方であってもよく、樹脂成分（A）がウレタン樹脂である場合、硬化剤（B）は、ポリイソシアネート化合物等であってもよい。

[0033] 発泡剤（C）は、例えば、アゾジカルボンアミド（ADCA）、N，N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン（DPT）、4，4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）（OBSh）、ヒドラゾジカルボンアミド（HDCA）、バリウムアゾジカルボキシレート、及び、炭化水素ナトリウム等から選ばれる少なくとも1種であってもよい。また、気泡発生温度を調整するため、必要に応じて上記発泡剤（C）と発泡助剤（D）とが組み合わされてもよい。発泡助剤（D）は、例えば、尿素系助剤、加硫促進剤、サリチル酸及び酸化亜鉛等から選ばれる少なくとも1種であってもよい。

[0034] 発泡樹脂32を形成するにあたって、上記の樹脂成分（A）、硬化剤（B）及び発泡剤（C）の配合比率に特に制限はない。発泡樹脂32に生じさせる気泡32bの量（気泡率）等に応じて、適切な配合比率が採用される。本発明者の知見によると、発泡剤（C）が少な過ぎると、損失係数の向上効果が低下し、また、発泡剤（C）が多過ぎると、発泡率が高くなり過ぎて、その分発泡樹脂32に占める樹脂32aの量が低下し、損失係数の向上効果が

低下する虞がある。また、発泡剤（C）が多過ぎると、樹脂成分（A）の硬化中に第1部材10と第2部材20との隙間から発泡とともに樹脂成分（A）が逃げ易く、結果として、気泡がうまく導入されず、損失係数の向上効果が低下する虞がある。本発明者の知見によると、発泡樹脂32が、100質量部の前記樹脂成分（A）に対して、0.1質量部以上20質量部以下の前記発泡剤（C）を発泡させたものである場合に、損失係数の向上効果が顕著に高まり、優れた制振性能が確保され易い。特に、発泡樹脂32が、100質量部の前記樹脂（A）に対して、0.5質量部以上5質量部以下の前記発泡剤（C）を発泡させたものである場合に、より優れた制振性能が確保され易い。発泡樹脂32の気泡率は、例えば、1%以上70%以下であってもよく、望ましくは3%以上50%以下、さらに望ましくは5%以上30%以下であるとよい。気泡率が低いほど、上記の損失係数を上昇させる効果が小さい。気泡率が高いほど、上記の損失係数を上昇させる効果が高まるものと考えられるが、気泡率が高過ぎると、相対的に樹脂32aの量が少なくなり、損失係数がむしろ低下する可能性がある。尚、気泡率は、例えば、超音波顕微鏡により測定することができる。第1部品及び第2部品が鋼板からなる部品である場合、発泡樹脂の気泡率は、以下の通りに測定することができる。すなわち、自動車部品から試料（鋼板2枚で、樹脂層をサンドイッチした板状試験片）を取り出し、蒸留水中に鋼板が天地になるように入れて、反射型の走査超音波顕微鏡で、超音波振動数50MHzにて、試料の端から1mm以上離れた部分（試料中心側の部分）で10mm×10mmの視野を観察し、1試料10視野の走査超音波顕微鏡像の画像情報を採取する。その画像情報において、内部の気泡の縁が円状又は楕円状に認識できるように2値化する。その2値化した円状又は楕円状の区画の面積を試料上から観察した気泡の面積とし、気泡の全体の面積率を画像解析で求め、前記10視野で平均値を求めて、当該平均値を「気泡率」とする。尚、第1部品及び第2部品が鋼板以外の部品である場合も、上記と同様にして発泡樹脂の気泡率を求めればよい。気泡率の測定方法については、後述の実施例においてさらに詳細に説

明する。

- [0035] 発泡樹脂 3 2 の硬化前の樹脂組成物中には、任意の成分として、硬化促進剤 (E) が含まれていてもよい。硬化促進剤 (E) は、樹脂成分 (A) の種類等に応じて適切なものが選択されればよい。硬化促進剤 (E) の配合量は、硬化促進剤 (E) の種類による。また、発泡樹脂 3 2 には、その他の添加剤が含まれていてもよい。その他の添加剤は、制振性の向上に寄与する成分、耐衝撃性改質剤、接着性付与剤、消泡剤、レベリング剤等から選ばれる少なくとも 1 種であってもよい。制振性向上に寄与する成分としては、例えば、ロジン系樹脂等が挙げられる。また、耐衝撃性改質剤や接着性付与剤としては、コアシェル型ゴム粒子、カルボキシル基末端ブタジエンニトリルゴム (CTBN)、熱可塑性エラストマー及びアクリル系ブロック共重合体等から選ばれる少なくとも 1 種が挙げられる。
- [0036] 上述の通り、発泡樹脂 3 2 は、気泡 3 2 b を含む。発泡樹脂 3 2 において気泡 3 2 b が導入されることで、気泡 3 2 b が導入されなかった場合よりも、自動車部品 1 0 0 の損失係数 η_1 を向上させることができる。特に、発泡樹脂 3 2 に含まれる気泡 3 2 b のサイズが $10 \mu\text{m}$ 以上 $3000 \mu\text{m}$ 以下である場合、自動車部品 1 0 0 の損失係数 η_1 を一層向上させ易い。損失係数 η_1 をより一層向上させる観点から、気泡 3 2 b のサイズは、 $50 \mu\text{m}$ 以上、 $100 \mu\text{m}$ 以上、 $200 \mu\text{m}$ 以上又は $300 \mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $2500 \mu\text{m}$ 以下、 $2000 \mu\text{m}$ 以下又は $1500 \mu\text{m}$ 以下であってもよい。。これら下限値及び上限値は任意の組み合わせであってもよい。
- [0037] 本願において「気泡のサイズ」とは、X線CTにより測定される「気泡の平均円相当直径」をいう。具体的には、X線CTにより樹脂発泡樹脂の3次元画像を取得する。取得された3次元画像から、発泡樹脂の1/2厚さ位置を面方向に沿って横切る断面の情報を取得する。当該断面に含まれる複数の気泡の各々について同じ面積の円に換算し、円相当直径を求める。各々の円相当直径の数平均値を「気泡のサイズ」とみなす。X線CTの測定条件等は以下の通りである。

X線CT測定装置：Xradia520Versa（ZEISS社製）

管電圧：30kV

管電流：0.67mA

拡大軸率：0.4倍（レンズ倍率）

解析方法：サーモフィッシャーサイエンティフィック社製の画像解析ソフト「Avizo Inspect」により解析

[0038] 気泡の識別方法について、さらに詳細に説明する。気泡は、X線CTで得られた3次元像を、画像解析ソフト「Avizo Inspect」のWatershed (Separate Object) とOpeningとの2つの機能を用いることで識別する。Watershedとは2つの気泡が連なる場合に、1つの気泡ではなく2つの気泡として識別する手法である。具体的には、気泡の輪郭から一定以上の距離が離れている点を気泡のコアと設定し、そのコアを気泡の輪郭または別のコアに接触するまで拡大させたときの領域を気泡とみなす手法である。Openingは、複数の気泡が連なることでダンベル状となった場合に、各々の気泡を識別する手法である。具体的には、気泡を圧縮させるとダンベル形状の軸部分は消滅し、2つに分離した気泡を識別できる。次いで圧縮した分だけ気泡サイズを戻すと、圧縮前と後の画像との差から消滅した領域を1つの気泡として識別できる。

[0039] 自動車部品100においては、発泡樹脂32を構成する樹脂（発泡樹脂32のうち気泡32bを除いた部分）の弾性率が所定範囲内である場合に、気泡32bが導入されたことによる損失係数 η_1 の向上効果が一層顕著となる傾向にある。例えば、0～30℃における樹脂の弾性率は、1200MPa以上3000MPa以下であってもよい。当該弾性率は、1500MPa以上、1750MPa以上又は2000MPa以上であってもよく、2750MPa以下、2500MPa以下又は2250MPa以下であってもよい。特に、当該弾性率が1750MPa以上2250MPa以下であり、かつ、気泡31のサイズが上述した所定の範囲内である場合に、損失係数 η_1 を一層向上させ易い。尚、本願において樹脂の「弾性率」は、引張試験によって測定されたものをいう。

[0040] 図3及び4に示されるように、発泡樹脂32は、第1部品10と第2部品20とによって挟み込まれる。発泡樹脂32の厚み（接着層の厚み）は、上記の溶接や機械的接合（例えばスポット溶接）が可能な程度に薄い。発泡樹脂32の厚みは、例えば、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 1.0mm 以下であってもよく、 $10\mu\text{m}$ 以上 0.2mm 以下であってもよい。本実施形態においては、発泡樹脂32の厚みが薄くとも、自動車部品100が優れた制振性を有するものとなる。例えば、発泡樹脂32の厚みが 0.50mm 以下である場合においても、優れた制振性能が発揮され得る。発泡樹脂32の厚みは、 0.10mm 以上 0.50mm 以下であってもよい。当該厚みは、 0.15mm 以上、 0.20mm 以上、又は、 0.25mm 以上であってもよく、 0.45mm 以下、 0.40mm 以下、又は、 0.35mm 以下であってもよい。これら下限値及び上限値は任意の組み合わせであってもよい。

[0041] 自動車部品100においては、接合部30に占める発泡樹脂32の面積率が高いほど、優れた制振性能が発揮されるものと考えられる。ただし、発泡樹脂32は、接合部30の全体に存在しなくてもよい。この点、例えば、接合部30において、前記第1部品10の一部と前記第2部品20の一部とが重ね合わされており、前記第1部品10と前記第2部品20の重ね合わせ部分の全体に占める前記発泡樹脂32の面積率が、 50% 以上、 55% 以上、 60% 以上、 65% 以上、 70% 以上、 75% 以上又は 80% 以上であってもよい。発泡樹脂32の面積率の上限は、上記のスポット溶接部31の面積率による。尚、接合部30においては、上記の溶接部31、機械的接合部及び発泡樹脂32とともに、気泡を含まない樹脂等が併用されていてもよい。

[0042] 1.3 損失係数 η_1

本発明者の新たな知見によると、自動車部品100の損失係数 η_1 が一定の範囲内となる場合に特に、発泡樹脂32において気泡32bが導入されることによる損失係数 η_1 の向上効果が顕著なものとなる。自動車部品100の損失係数 η_1 が一定の値を超えるような領域では、発泡樹脂32に気泡32bを含ませた場合よりも、発泡樹脂32に気泡を含ませなかった場合のほうが、

自動車部品100の損失係数 η_1 が高まり易い。すなわち、自動車部品100の損失係数 η_1 が一定の値を超える領域では、発泡樹脂32中に気泡32bを導入したことによる有利な効果が失われ、むしろ、気泡32bを導入しないほうが優れた性能を有するものとなる場合がある。また、自動車部品100の損失係数 η_1 が一定の値を下回る場合、気泡32bを導入しても損失係数が向上し難い。本発明者の新たな知見によると、発泡樹脂32に気泡32bを導入したことによる損失係数 η_1 の向上効果は、自動車部品100が0.02以上0.25以下の損失係数 η_1 を有する場合に顕著となる。特に、自動車部品100の損失係数 η_1 が、0.10以上0.25以下である場合に、気泡導入による一層優れた効果が発揮される。自動車部品100の損失係数 η_1 は、0.03以上、0.04以上、0.05以上、0.06以上、0.07以上、0.08以上、0.09以上、0.10以上、0.11以上又は0.12以上であってもよく、かつ、0.24以下、0.23以下、0.22以下、0.21以下又は0.20以下であってもよい。

[0043] また、上述の通り、発泡樹脂32を構成する樹脂そのもの（気泡32bを含まない場合の樹脂）が一定以上かつ一定以下の損失係数を有している場合にも、気泡32bを導入したことによる自動車部品100の損失係数 η_1 の向上効果が高まり易い。例えば、樹脂に対して上述の添加剤を配合することで、樹脂の架橋構造に組み込まれない分量が増加し、硬化物の架橋密度が低下して、弾性率が低下する。樹脂の弾性率が低下することで、気泡による空隙と樹脂の界面に集中するひずみエネルギーの密度が高まり、それにより損失係数が向上し、制振効果が一層高まる。ただし、発泡樹脂32の損失係数をさらに高めるため、添加剤量を増やすと、弾性率がさらに低下し、形状を保持することが難しくなり、発泡樹脂32への気泡32bの導入ができなくなり、損失係数の上昇に寄与し難くなる。本発明者の知見によれば、発泡樹脂32を構成する樹脂そのもの（気泡32bを含まない場合の樹脂）の損失係数が0.02以上0.25以下である場合、気泡導入による損失係数の上昇効果が顕著である。樹脂そのものの損失係数が0.02に満たない場合、

弾性率が高く、気泡による空隙と樹脂との界面に集中するひずみエネルギーの密度が小さいため、気泡導入による損失係数の上昇効果が小さくなる。また、樹脂そのものの損失係数が0.25を超えると、弾性率が非常に低いため、形状を保持することが難しくなり、樹脂硬化物へと気泡の導入ができなくなり、損失係数の上昇効果が小さくなる。

[0044] 尚、本願において「自動車部品の損失係数 η_1 」とは、動的粘弾性測定（DMA）により測定周波数10Hzの3点曲げモードで測定される損失係数であって、0℃以上30℃以下の間における損失係数のうち最も大きいものである。DMAとは、試料に時間によって変化する歪みまたは応力（振動）を与えて、それによって発生する応力又は歪みを測定することにより、試料の力学的な性質を測定する方法である。DMAにより試料の粘弾性特性として、貯蔵弾性率、損失弾性率、損失係数等の温度依存性や周波数依存性を測定することが可能であり、その中でも損失係数は一般的に振動減衰性能の指標として用いられる。自動車部品の損失係数 η_1 は、自動車部品の一部を切り出して得られるサンプルを、損失係数を測定する装置の所定の位置に配置することによって、測定することができる。サンプルのサイズは、損失係数を測定可能である限り、特に限定されるものではない。例えば、自動車部品から、幅10mm、長さ20～55mmのサンプルを、切断機を用いて切り出して、損失係数を測定する。望ましいサイズは幅10mm、長さ40mmである。ここで、サンプルには機械的接合部を含ませない。すなわち、自動車部品の接合部から、第1部品、第2部品及びこれらの上に配置された発泡樹脂からなる部分を切り出し、これをサンプルとして損失係数 η_1 を測定するものとする。損失係数を測定する装置としては、株式会社日立ハイテクサイエンス製DMA7100を使用する。測定条件は、-100℃から200℃にかけて2℃/minで昇温後、200℃から-100℃まで降温し、再び-100℃から200℃にかけて2℃/minで昇温する2サイクル昇温で、測定周波数を10Hzに設定し、3点曲げモードにて、2サイクル目の昇温時の損失係数を測定する。「発泡樹脂を構成する樹脂（硬化樹脂）そのものの

損失係数」を測定する場合も同様である。この場合、気泡を含まない硬化樹脂を別途用意して損失係数を同様に測定すればよい。例えば、第1板状部材と第2板状部材との間に気泡を含まない硬化樹脂を形成した後、第1板状部材と第2板状部材とを剥がすことで、損失係数を測定するための硬化樹脂を用意できる。或いは、第1板状部材と第2板状部材とこれらの間に挟まれた硬化樹脂とからなる複合体の損失係数が第1板状部材及び第2板状部材の有無によらず、実質的に硬化樹脂の損失係数と同様である（板そのものが損失係数に与える影響が小さい）場合もある。この場合は、第1板状部材及び第2板状部材を剥がすことなく、複合体そのものの損失係数を測定し、これを硬化樹脂そのものの損失係数とみなしてもよい。

[0045] 2. 自動車部品の製造方法

自動車部品100は、例えば、以下の方法によって製造することができる。図6A及び6Bに示されるように、第1部品10及び第2部品20を備える自動車部品100の製造方法は、前記第1部品10の一部及び前記第2部品20の一部のうち的一方又は両方に樹脂組成物を塗布すること（塗布工程）、前記樹脂組成物を介して、前記第1部品10と前記第2部品20とを接着すること（接着工程）、前記樹脂組成物を発泡させること（発泡工程）、及び、前記第1部品10と前記第2部品20との接着部分に溶接及び機械的接合のうち的一方又は両方を施すこと（接合工程）、を含むものであってよい。

[0046] 2. 1 塗布工程

塗布工程においては、第1部品10の一部及び第2部品20の一部のうち的一方又は両方に樹脂組成物を塗布する。樹脂組成物は、例えば、上述した樹脂成分（A）、硬化剤（B）及び発泡剤（C）等を含むものであってよい。樹脂組成物の塗布方法は特に限定されるものではない。例えば、アプリケーション等を用いられる。塗布面積や塗布量は、最終的に得られる発泡樹脂32の面積や厚み等に応じて適宜決定されればよい。

[0047] 2. 2 接着工程

接着工程においては、上記の樹脂組成物を介して、第1部品10と第2部品20とを接着する。例えば、第1部品10と第2部品20とを樹脂組成物を介して重ね合わせたうえで、加熱等によって樹脂組成物を硬化させることで、第1部品10と第2部品20とを接着することができる。この時、後述の発泡工程が行われてもよい。加熱手段や加熱温度は特に限定されるものではない。

[0048] 2.3 発泡工程

発泡工程においては、上記の樹脂組成物を発泡させる。具体的には、樹脂組成物を加熱すること等によって、樹脂組成物に含まれる発泡剤(C)の作用により気泡を生じさせる。発泡工程は、上記の接着工程と同時に行われてもよいし、異なるタイミングで行われてもよい。

[0049] 2.4 接合工程

接合工程においては、第1部品10と第2部品20との接着部分に溶接及び機械的接合のうち的一方又は両方を施す。「接着部分」とは、上記の樹脂組成物が塗布された部分を含み、かつ、最終的に接合部30となる部分である。接合工程は、例えば、図6Aに示されるように、上記の樹脂組成物の硬化や発泡の後に行われてもよいし、図6Bに示されるようにその前に行われてもよい。溶接や機械的接合の条件は、特に限定されるものではない。溶接や機械的接合の種類については上述の通りである。

実施例

[0050] 以下、実施例を示しつつ本発明についてさらに説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱せず、その目的を達する限りにおいては、種々の条件を採用可能とするものである。

[0051] 1. 損失係数の評価

第1部品と第2部品との接合部における損失係数の評価を模擬するため、図7に示されるような短冊状のサンドイッチ鋼板を作製し、損失係数の評価を行った。具体的には、30×250mmの平面矩形形状で、厚み0.8mmである鋼板を2枚用意した。一方の鋼板の全面に接着剤(樹脂成分(A)):

エポキシ樹脂、硬化剤（B）：ジシアンジアミド（DICY）、発泡剤（C）：N, N'-ジニトロペンタメチレンテトラミン（DPT）を塗布した。塗布にはアプリケータを用いた。スペーサとともに他方の鋼板を重ね合わせた後、ホットプレス機にて加熱しつつ加圧保持することで、接着剤を介して2枚の鋼板を接着した。ここで、接着剤に含まれる発泡剤（C）の量を変更して、接着樹脂層における気泡率の異なる複数のサンドイッチ鋼板を作製した。具体的には、気泡率0%のサンドイッチ鋼板A、気泡率6%のサンドイッチ鋼板B、気泡率20%のサンドイッチ鋼板Cを得た。ここで、各々のサンドイッチ鋼板における接着樹脂層の気泡率は、以下の通り測定した。すなわち、0.8mm tの鋼板2枚で、気泡率を変えた樹脂層300 μ m \pm 30 μ mをサンドイッチした30mm \times 250mmの板状試験片（試料）を用意し、蒸留水中に鋼板が天地になるように入れた。その上部から反射型の走査型超音波顕微鏡で、超音波振動数50MHzにて、試料の端から1mm以上離れた中心側部分で10mm \times 10mmの視野を観察し、5視野の走査超音波顕微鏡像の画像情報を採取した。試料の大きさにより10mm \times 10mmの視野が確保できない場合は、視野合計で500mm²の面積で測定すれば良い。さらに試料を裏返して同様の操作で5視野観察を行い、計1試料10視野の画像情報を得た（試料の大きさにより10mm \times 10mmの視野が確保できない場合は全視野合計で1000mm²の面積で測定すれば良い）。さらにその画像情報を内部の気泡の縁が円状又は楕円状に認識できるように2値化した。その2値化した円状又は楕円状の区画の面積を試料上から観察した気泡の面積とし、気泡の全体の面積率を画像解析で求め、前記10視野での平均値を求め、当該平均値を「気泡率」とした（試料の大きさにより10mm \times 10mmの視野が確保できない場合は全視野合計で1000mm²の面積での観察結果から上記画像解析により「気泡率」を求めることができる）。上記のように超音波顕微鏡で試料の表裏両面から観察した理由は、樹脂では、超音波が透過しにくく減衰してしまうため、樹脂層300 μ m厚全ての像は取得できていないと考えられるためである。一方、気泡率は樹脂厚さ方

向では一様であるとみなせるため、樹脂厚さが300 μ m以上となっても上記観察方法で測定すれば気泡率を求めることができる。尚、上記超音波顕微鏡観察において、鋼板の化学成分や厚さによる影響は実質的に無視することができ、少なくとも鋼板厚さ2.0mmまでは実質的に同じ結果が得られる。

[0052] 作製したサンドイッチ鋼板A～Cの各々について、その中央を加振機に固定し、0～6000Hzまで加振して、1次曲げ～3次曲げの各々の場合における、加振点での加速度を測定するとともに、半値幅法を用いて損失係数を同定した。図8に、接着樹脂層の気泡率と損失係数との関係を示す。尚、図8においては、気泡なしのサンドイッチ鋼板Aについての損失係数を基準(1.0)として、サンドイッチ鋼板B及びサンドイッチ鋼板Cの各々の損失係数を相対化して示した。

[0053] 図8に示されるように、接着樹脂層中に気泡を含ませることで、損失係数が向上することがわかる。

[0054] 2. 自動車部品への適用

図9に示されるように、平板状のパネル(一辺:990mm、厚さ:1.0mm)の両端にダブルハット型の骨格(板厚:1.0mm)を接着樹脂層によって接着するとともに、接着部分にスポット溶接(スポット溶接間隔:30mm)を施した場合について、制振性の評価を行った。具体的には、一つの骨格の一つの端面に対して振動を加える一方で、それ以外の骨格端面については固定し、パネルからの放射音の大きさをシミュレーションによって評価した。ここで、気泡を含まない接着剤の塗布面積が100%である場合の騒音レベルを基準(100%)とし、当該気泡を含まない接着剤の一部又は全部を、気泡を含む接着剤に置き換えた場合に騒音レベルがどの程度低下したかを評価した。解析ソフトにはMSCソフトウェアのN a s t r a nを用いた。

[0055] 図10A及び10Bに気泡を含む接着樹脂層の塗布面積比(〔気泡を含む接着樹脂層の塗布面積〕／〔接着剤の全体の塗布面積〕)とパネル放射音と

の関係を示す。図10Aが、気泡を含む接着剤及び気泡を含まない接着剤の面積比と最大パネル放射音比（気泡を含まない接着剤を100%塗布した場合の最大パネル放射音を100%として相対化したもの）と関係を示したものであり、図10Bが、気泡を含む接着剤及び気泡を含まない接着剤の面積比と平均パネル放射音比（気泡を含まない接着剤を100%塗布した場合の平均パネル放射音を100%として相対化したもの）と関係を示したものである。図10A及び10Bに示されるように、気泡を含む接着樹脂層の塗布面積が増加するほど、パネル放射音が小さくなり、特に最大パネル放射音は、気泡を含む接着樹脂層の面積率が50%以上で安定した効果が得られることが分かる。

[0056] 尚、上記の実施例では、骨格としてのダブルハット部材とパネルとを備える自動車部品の接合部において、発泡樹脂を組み合わせる形態を例示したが、本開示の技術はこの形態に限定されるものではない。骨格と骨格とを接合する場合や、パネルとパネルとを接合する場合等においても、本開示の技術を採用することで、所定の効果が発揮されるものと考えられる。また、上記実施例では、自動車部品の接合部においてスポット溶接を採用する形態を例示したが、本開示の技術はこの形態に限定されるものではない。スポット溶接以外の溶接又は機械的接合によって接合部を形成する場合においても、当該溶接や機械的接合とともに発泡樹脂を組み合わせることで、制振性に優れた部品が得られるものと考えられる。また、上記の実施例では、鋼板を用いて自動車部品を構成する形態を例示したが、自動車部品の材質や形状はこれに限定されるものではない。

[0057] 自動車の走行時に足回り部品から骨格を介してパネルへと伝わる振動等を抑制する観点からは、骨格とパネルとの接合部において、溶接及び／又は機械的接合とともに発泡樹脂を採用することが好ましく、鋼製の骨格と鋼製のパネルとの接合部において、溶接（特にスポット溶接）とともに発泡樹脂を採用することが特に好ましい。

[0058] 3. まとめ

以上の結果から、以下の要件（１）及び（２）を満たす自動車部品は、制振性に優れるものといえる。

（１）自動車部品が、第１部品、第２部品、及び、前記第１部品と前記第２部品とを接合する接合部、を備える。

（２）前記接合部が、溶接部及び機械的接合部のうちの一方又は両方、並びに、前記第１部品と前記第２部品とを接着する発泡樹脂、を備える。

[0059] ４．追加実験

以下の追加実験を行うことで、発泡樹脂及び自動車部品の接合部の好適な形態を検討した。

[0060] ４．１ 樹脂組成物の作製

以下の実施例においては、樹脂（Ａ）として、エポキシ樹脂（日鉄ケミカル&マテリアル社製ＹＤ－１２７）又は共重合ポリエステル組成物（東洋紡エムシー社製パイロン（登録商標）ＵＲ）を用いて、２枚の鋼板の間に発泡樹脂を備える複合体を作製した場合について例示するが、本開示の技術に適用可能な樹脂（Ａ）の種類はこれらに限定されるものではない。

[0061] ４．１．１ 樹脂硬化物に気泡を導入する場合

下記表１～４に示される樹脂組成物のうち、硬化剤（Ｂ）としてＤＩＣＹを用いたものについては、以下の通りに作製した。まず、樹脂（Ａ）の一部を取り分け、発泡剤（Ｃ）及び発泡助剤（Ｄ）と、硬化剤（Ｂ）（商品名：ＤＩＣＹ１５）と、硬化促進剤（Ｅ）（商品名：ＤＣＭＵ）とを３本ロールミルで均一に分散させて組成物Ｘを調製した。下記表１～４に示される成分のうち、組成物Ｘの調製に用いた分を除く全成分をガラスフラスコに計量し、１５０℃にて加熱混合することにより、均一なマスターバッチを得た。次に、得られたマスターバッチを６０℃以下に冷却した後、組成物Ｘを計量して添加し、６０～７０℃で加熱混合することによって均一に分散させ、樹脂組成物を得た。得られた樹脂組成物の組成は、下記表１～４に示される通りである。

[0062] 下記表１～４に示される樹脂組成物のうち、硬化剤（Ｂ）としてＴＰＰを

用いたものについては、以下の通りに作製した。すなわち、下記表 1～4 に示される全成分をガラスフラスコに計量し、60～70℃で加熱混合することによって、樹脂組成物を得た。

[0063] 4. 1. 2 樹脂硬化物に気泡を導入しない場合

下記表 1～4 に示される樹脂組成物のうち、硬化剤 (B) として DIC Y を用いたものについては、以下の通りに作製した。まず、樹脂 (A) の一部を取り分け、硬化剤 (B) (商品名: DIC Y 15) と、硬化促進剤 (E) (商品名: DCMU) とを 3 本ロールミルで均一に分散させて組成物 Y を調製した。下記表 1～4 に示される成分のうち、組成物 Y の調製に用いた分を除く全成分をガラスフラスコに計量し、150℃にて加熱混合することにより、均一なマスターバッチを得た。次に、得られたマスターバッチを 60℃以下に冷却した後、組成物 Y を計量して添加し、60～70℃で加熱混合することによって均一に分散させ、樹脂組成物を得た。得られた樹脂組成物の組成は、下記表 1～4 に示される通りである。

[0064] 下記表 1～4 に示される樹脂組成物のうち、硬化剤 (B) として TPP を用いたものについては、以下の通りに作製した。すなわち、下記表 1～4 に示される全成分をガラスフラスコに計量し、60～70℃で加熱混合することによって、樹脂組成物を得た。

[0065] 4. 2 複合体の作製

2 枚の鋼板 (厚み 0.4 mm) を用意した。上記の通りに得られた樹脂組成物を、アプリケーションを用いて一定の厚みになるように、一方の鋼板に塗布した。塗布面に対して、PTFE 製のスペーサとともに、もう一方の鋼板を重ね合わせることで、鋼板/樹脂組成物/鋼板からなる積層体を得た。積層体をホットプレス機にて所定の温度でプレス保持することで、鋼板/樹脂硬化物/鋼板からなる複合体 (サンドイッチ鋼板) を得た。板厚方向における樹脂硬化物の厚みは 400 μm であった。得られた複合体を長さ 40 mm \times 幅 10 mm に切り出し、損失係数 η_1 の測定用試験片とした。

[0066] 4. 3 損失係数 η_1 の測定

得られた複合体の損失係数 η_1 を測定した。損失係数 η_1 の測定方法については実施形態にて説明した通り（動的粘弾性測定により測定周波数 10 Hz の 3 点曲げモードで測定される損失係数であって、0 °C 以上 30 °C 以下の間における損失係数のうち最も大きいもの）である。

[0067] 4. 4 気泡の有無の確認

上記の試験片を切断し、その切断面を目視で観察することにより、気泡の有無を確認した。

[0068] 4. 5 評価結果

下記表 1 ~ 4 に、各々の樹脂組成物の組成、硬化温度、硬化時間、気泡の有無、気泡を含む場合の損失係数 η_1 、並びに、気泡を含まない場合の損失係数 η_2 を示す。尚、表 1 ~ 4 の「カネエース MX - 154」は、コアシェルゴム 40 % がエポキシ樹脂 60 % に分散されているマスターバッチである。表 4 において、「カネエース MX - 154」を用いた例について示されるカッコ内の数値は、カネエース MX - 154 をエポキシ樹脂とコアシェルゴムとに分けて、樹脂 (A) を 100 質量部として、全体的に整理した数値である。

[0069]

[表1]

	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5	参考例6	参考例7	参考例8
(A) 樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100
	YD-127 (エポキシ樹脂) 共重合ポリエステル組成物							
(B) 硬化剤	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
	DIGY (ジシアジンアミド) TPP (トリアエリルホスフィン)							
(C) 発泡剤	5.0		5.0		5.0		5.0	
	DPT (MN-ジエトキシベンタメチレンテトラミン)							
(D) 発泡助剤	5.0		5.0		5.0		5.0	
	(2-メルカプトベンゾチアゾール)							
(E) 硬化促進剤	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
	DCMJ							
ロジンエステル			50	50	70	70	90	90
	カネエース MX-154 (コアシエルゴム成分含有エポキシ樹脂)							
コアシエルゴム								
硬化温度	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C
時間	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h
気泡の有無	有	無	有	無	有	無	有	無
損失係数 η_1 (tan δ : 0~30°Cのピーク値)	0.0120		0.1117	0.0496	0.1718	0.0678	0.2117	
損失係数 η_2 (tan δ : 0~30°Cのピーク値)		0.0085						0.1339

(表1)

[0070] [表2]

	参考例9	参考例10	参考例11	参考例12	参考例13	参考例14	参考例15	参考例16
(A) 樹脂			100	100	100	100	100	100
	100	100						
(B) 硬化剤			5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
	0.3	0.3						
(C) 発泡剤			20.0		20.0		20.0	
	5.0		20.0		20.0		20.0	
(D) 発泡助剤			3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
					50	50	70	70
(E) 硬化促進剤								
(F) コアシエルゴム								
硬化温度	160°C	160°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C
時間	30min	30min	2h	2h	2h	2h	2h	2h
気泡の有無	有	無	有	無	有	無	有	無
損失係数 η_1 (tan δ : 0~30°Cのピーク値)	0.2454	0.1643	0.0119	0.0085	0.0940	0.0496	0.1910	0.0878
損失係数 η_2 (tan δ : 0~30°Cのピーク値)								

(表2)

[0071] [表3]

	参考例17	参考例18	参考例19	参考例20	参考例21	参考例22	参考例23	参考例24
(A) 樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100
(B) 硬化剤	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
(C) 発泡剤	20.0		10.0		2.0		1.0	
(D) 発泡助剤	20.0		10.0		2.0		1.0	
(E) 硬化促進剤	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
(F) コアンジェルゴム	90	90	90	90	90	90	90	90
硬化温度	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C
時間	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h
気泡の有無	有	無	有	無	有	無	有	無
損失係数 η_1 (tan δ : 0~30°Cのピーク値)	0.1938		0.1784		0.1788		0.1737	
損失係数 η_2 (tan δ : 0~30°Cのピーク値)		0.1339		0.1339		0.1339		0.1339

(表3)

[0072] [表4]

		参考例25	参考例26	参考例27	参考例28	参考例29	参考例30	参考例31	参考例32
(A)	樹脂 YD-127 (エポキシ樹脂) 共重合ポリエステル組成物	100(100)	100(100)	100(100)	100(100)	100(100)	100(100)	100(100)	100(100)
(B)	硬化剤 DICY (ジアンジアミド) TPP (トリアニールホスフィン)	8.8(5.7)	8.8(5.7)	8.8(5.7)	8.8(5.7)	8.8(5.7)	8.8(5.7)	8.8(5.7)	8.8(5.7)
(C)	発泡剤 DPT (N,N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン)	7.7(5.0)		7.7(5.0)		7.7(5.0)		7.7(5.0)	
(D)	発泡助剤 M (2-メルカプトベンゾチアゾール)	7.7(5.0)		7.7(5.0)		7.7(5.0)		7.7(5.0)	
(E)	硬化促進剤 DDMK	4.89(3.18)	4.89(3.18)	4.89(3.18)	4.89(3.18)	4.89(3.18)	4.89(3.18)	4.89(3.18)	4.89(3.18)
(F)	ロジンエステル スーパース A-18	184.8(120)	184.8(120)	215.6(140)	215.6(140)	246.4(160)	246.4(160)	277.2(180)	277.2(180)
	コアシエルゴム カネエース MX-154 (コアシエルゴム成分含有エポキシ樹脂)	90(23.4)	90(23.4)	90(23.4)	90(23.4)	90(23.4)	90(23.4)	90(23.4)	90(23.4)
	硬化温度	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C
	時間	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h
	気泡の有無	有	無	有	無	有	無	有	無
	損失係数 η_1 (tan δ : 0~30°Cのピーク値)	0.2303		0.2585		0.2878		0.3199	
	損失係数 η_2 (tan δ : 0~30°Cのピーク値)		0.2039		0.2695		0.3163		0.3727

(表4)

[0073] 表1～4に示される結果から、樹脂硬化物中に気泡を含ませた場合の複合体の損失係数 η_1 が、気泡を含ませなかった場合の複合体の損失係数 η_2 よりも顕著に向上する場合があることが分かる。樹脂硬化物が気泡を含むことで、複合体の振動時に、気泡による空隙と樹脂との界面に歪エネルギーが集中し、制振効果が高まった結果と考えられる。このような気泡導入による効果は、複合体の損失係数 η_1 が0.02以上0.25以下の範囲内となる場合に特に顕著に生じる。複合体の損失係数 η_1 が0.25を超えるような領域においては、樹脂硬化物に気泡を含ませた場合の損失係数 η_1 よりも、気泡を含ませなかった場合の損失係数 η_2 のほうが大きくなり、すなわち、気泡導入による効果が失われる場合があることがわかる。また、表1～4に示される結果から明らかなように、損失係数 η_1 が0.02を下回るような領域においては、樹脂硬化物に気泡を含ませることで損失係数 η_1 を向上させることができるものの、その効果は小さい。

[0074] 損失係数 η_1 が0.25を超える領域において、気泡の導入が損失係数 η_1 の向上に寄与しない理由については、例えば、以下の通りと考えられる。すなわち、損失係数が高く、弾性率が低い（柔らかい）と、発泡及び硬化の際に樹脂とともに気泡が抜けてしまい、樹脂中に気泡が適切な形で導入されず、さらには、樹脂の量が少なくなったものと考えられる。

[0075] 損失係数 η_1 が0.02を下回る領域において、気泡の導入による損失係数 η_1 の向上効果が低下する理由については、例えば、以下の通りと考えられる。すなわち、損失係数が小さく、弾性率が高い（硬い）樹脂に対して気泡を導入したとしても、複合体の振動時に、気泡による空隙と樹脂との界面に歪エネルギーの集中が生じ難く、制振効果がほとんど得られなかった可能性がある。

[0076] また、表1～4に示される結果から明らかなように、樹脂100質量部に対する発泡剤の添加量が5質量部までは、添加量が増加するにしたがって損失係数 η_1 が大きくなる。発泡剤添加量が増加することで、樹脂硬化物中の気泡率が高まり、気泡が適切かつ多く導入されたことによるものと考えられる。

。一方で、発泡剤の添加量が10質量部や20質量部の場合、発泡剤の添加量が5質量部の場合よりも損失弾性率 η_1 が小さくなる傾向にある。発泡剤が過剰となると、発泡率が過剰となって、その分だけ樹脂量が低下したことで、損失係数が低下したものと考えられる。また、発泡剤が過剰となると、場合によっては、樹脂の硬化中に板間から気泡が逃げてしまい、気泡がうまく導入されなかった可能性もある。

[0077] 4. 6 気泡のサイズに関する検討

上記の参考例7、17及び25について、樹脂硬化物に含まれる気泡のサイズ（平均円相当直径）を測定した。気泡のサイズの測定方法は、本明細書の実施形態にて説明した通りである。結果を下記表5に示す。

[0078] [表5]

(表5)

	気泡のサイズ(μm)
参考例7	305
参考例17	462
参考例25	1247

[0079] 表5に示される結果から明らかなように、樹脂硬化物に含まれる気泡のサイズが $10\mu\text{m}$ 以上 $3000\mu\text{m}$ 以下である場合、損失係数 η_1 の向上効果がより顕著に高まるものといえる。

符号の説明

- [0080] 100 自動車部品
- 10 第1部品
 - 20 第2部品
 - 30 接合部
 - 31 機械的接合部
 - 31a ナゲット
 - 32 発泡樹脂
 - 32a 樹脂
 - 32b 気泡

請求の範囲

- [請求項1] 自動車部品であって、
第1部品、
第2部品、及び
前記第1部品と前記第2部品とを接合する接合部、
を備え、
前記接合部が、
溶接部及び機械的接合部のうち的一方又は両方、並びに
前記第1部品と前記第2部品とを接着する発泡樹脂、
を備える、
自動車部品。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動車部品であって、
前記接合部において、前記第1部品の一部と前記第2部品の一部
とが重ね合わされており、
前記第1部品と前記第2部品の重ね合わせ部分の全体に占める前
記発泡樹脂の面積率が、50%以上である、
自動車部品。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の自動車部品であって、
前記発泡樹脂の気泡率が、1%以上70%以下である、
自動車部品。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の自動車部品であって、
前記発泡樹脂に含まれる気泡のサイズが、 $10\mu\text{m}$ 以上 $3000\mu\text{m}$
以下である、
自動車部品。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の自動車部品であって、
 0.02 以上 0.25 以下の損失係数 η_1 を有し、ここで前記損
失係数 η_1 は、動的粘弾性測定により測定周波数 10Hz の3点曲げ
モードで測定される損失係数であって、 0°C 以上 30°C 以下の間にお

ける損失係数のうち最も大きいものである、
自動車部品。

[請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の自動車部品であって、
前記第1部品及び前記第2部品のうち的一方又は両方が、鋼板を
備え、

前記鋼板が、0.3mm以上5.0mm以下の板厚を有する、
自動車部品。

[請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の自動車部品であって、

前記第1部品が、骨格であり、

前記第2部品が、パネルである、

自動車部品。

[請求項8] 第1部品及び第2部品を備える自動車部品の製造方法であって、

前記第1部品の一部及び前記第2部品の一部のうち的一方又は両
方に樹脂組成物を塗布すること、

前記樹脂組成物を介して、前記第1部品と前記第2部品とを接着
すること、

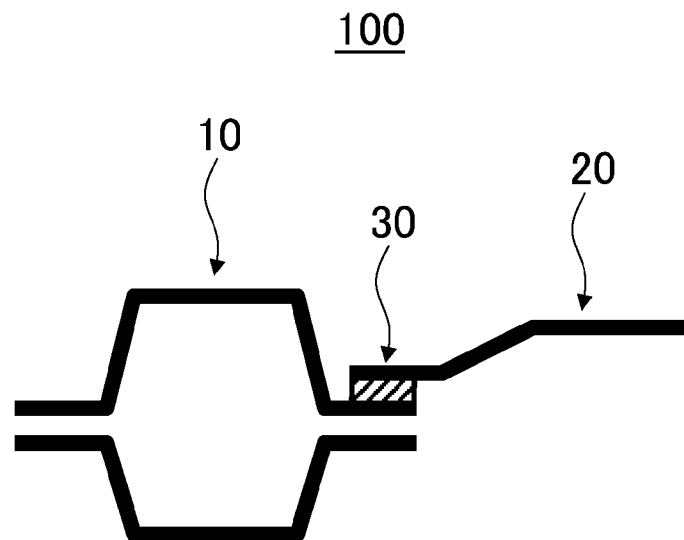
前記樹脂組成物を発泡させること、及び

前記第1部品と前記第2部品との接着部分に溶接及び機械的接合
のうち的一方又は両方を施すこと、を含む

製造方法。

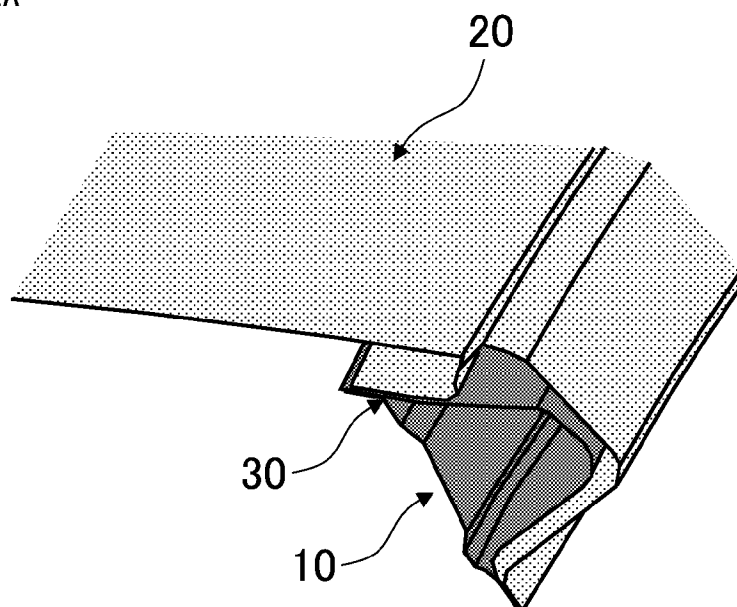
[図1]

図1



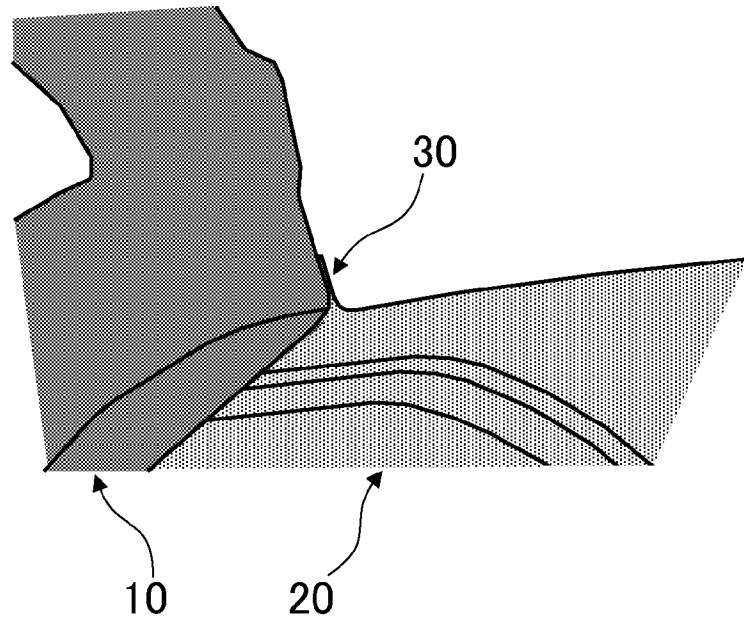
[図2A]

図2A



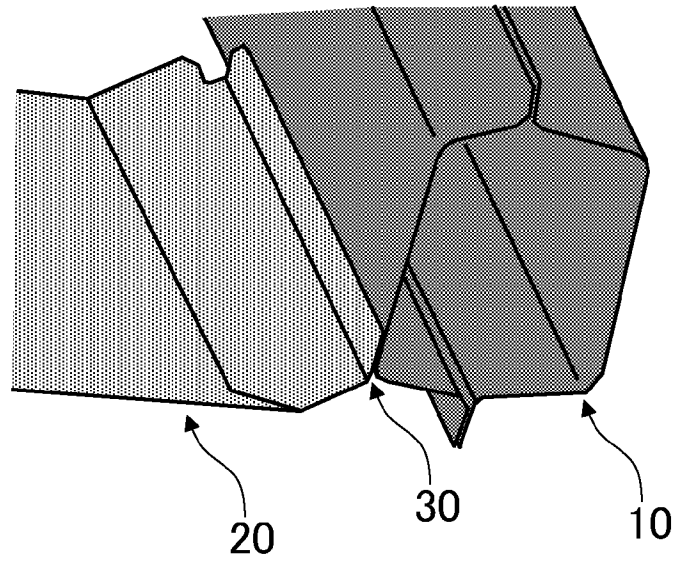
[図2B]

図2B



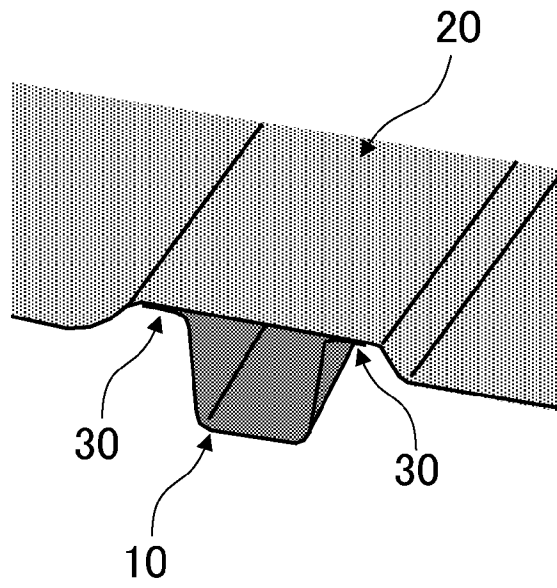
[図2C]

図2C



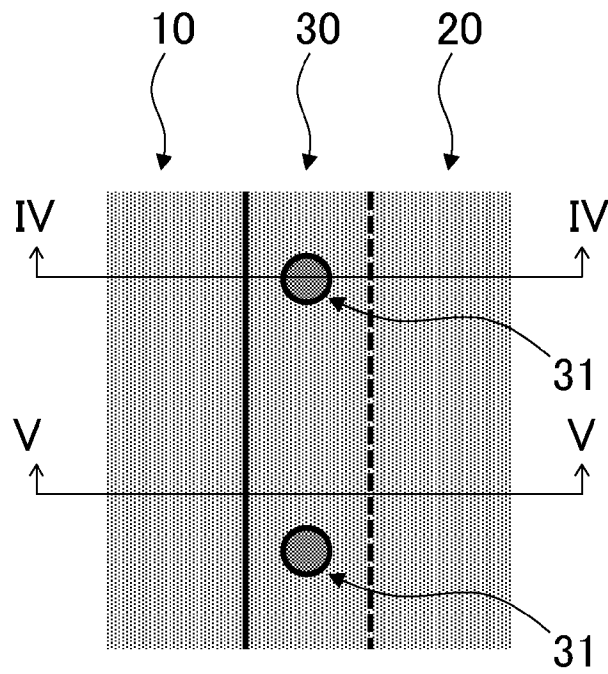
[図2D]

図2D



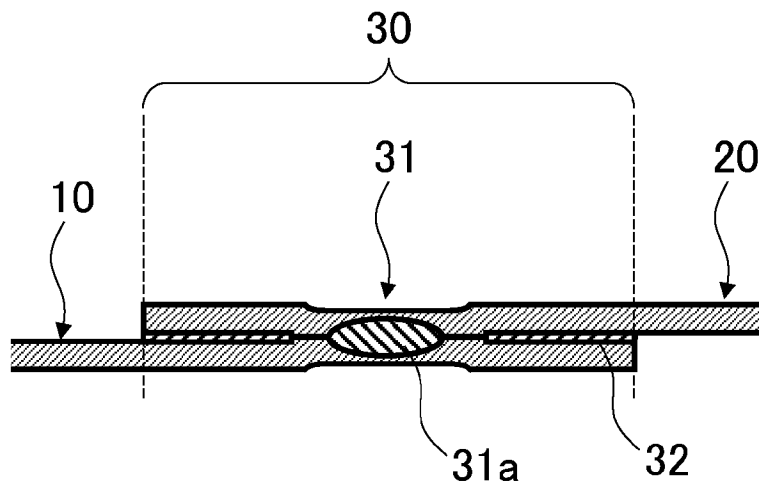
[図3]

図3



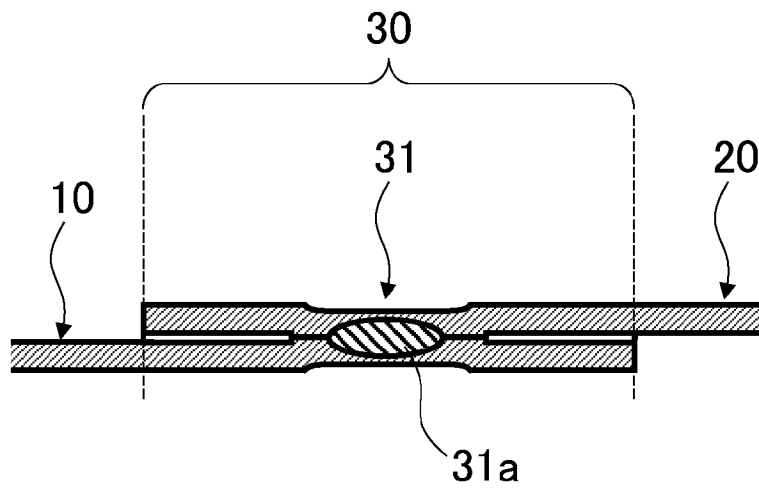
[図4A]

図4A



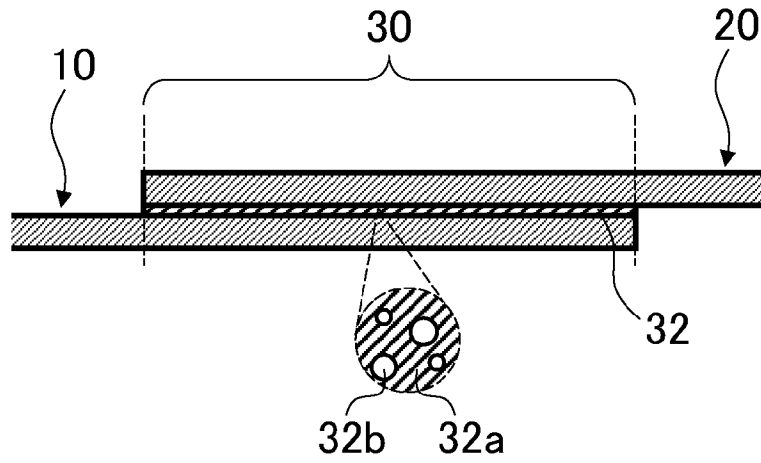
[図4B]

図4B



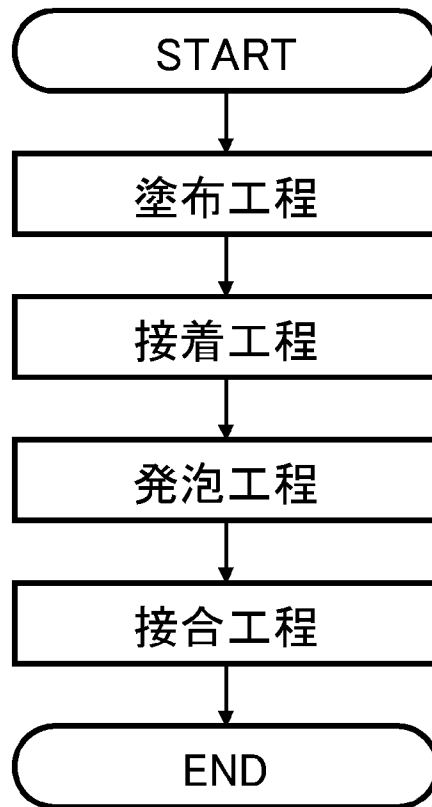
[図5]

図5



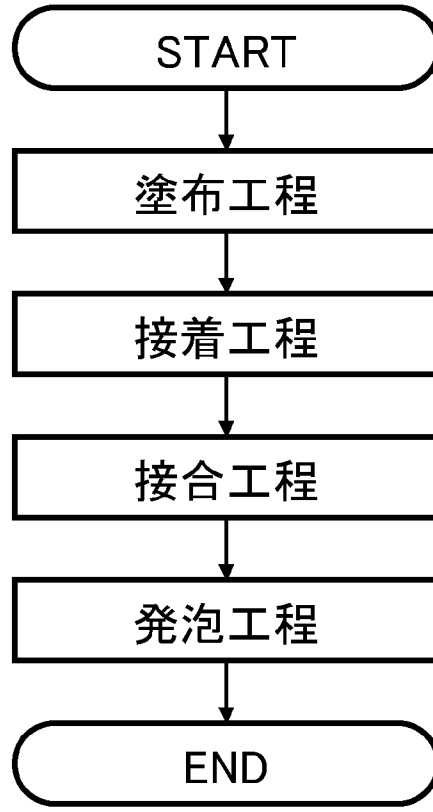
[図6A]

図6A



[図6B]

図6B



[図7]

サンドイッチ鋼板

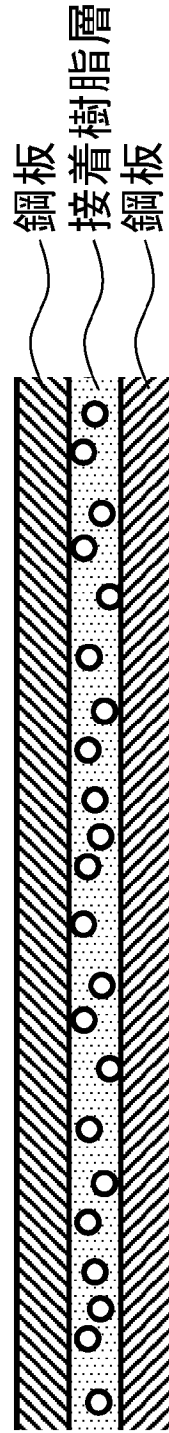
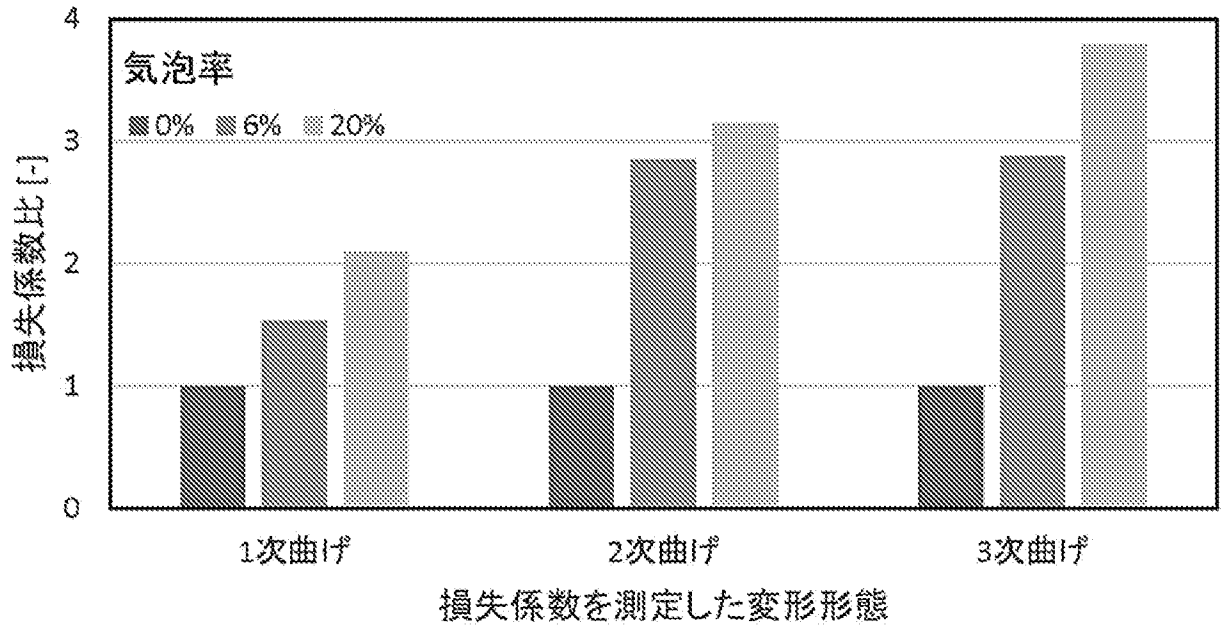


図7

[図8]

図8



[図9]

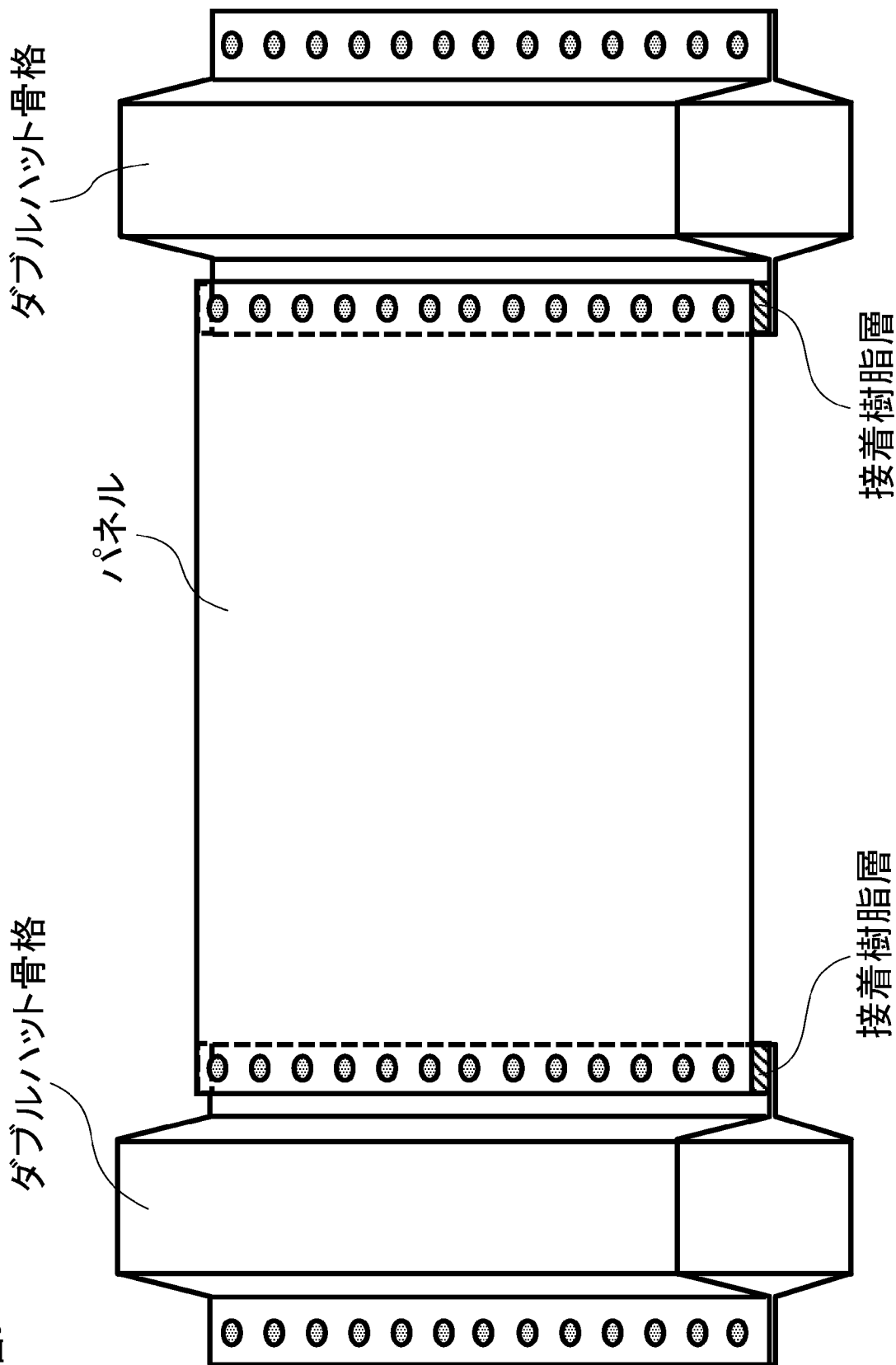
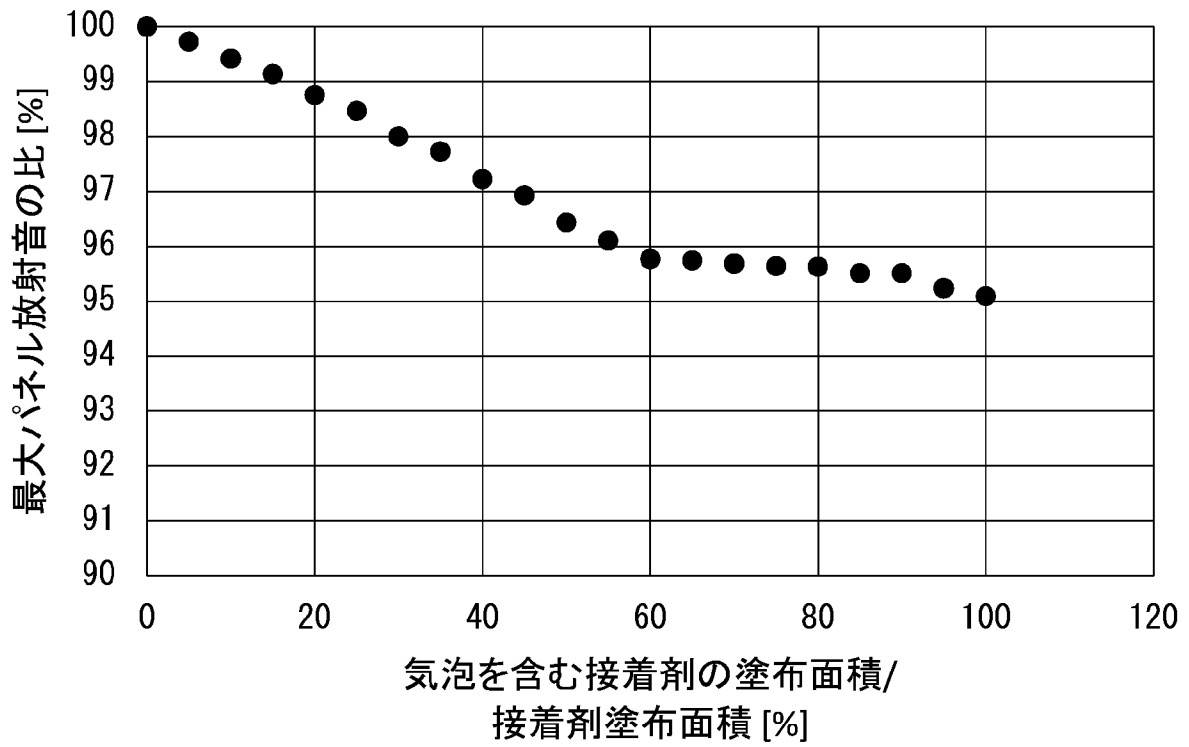


図9

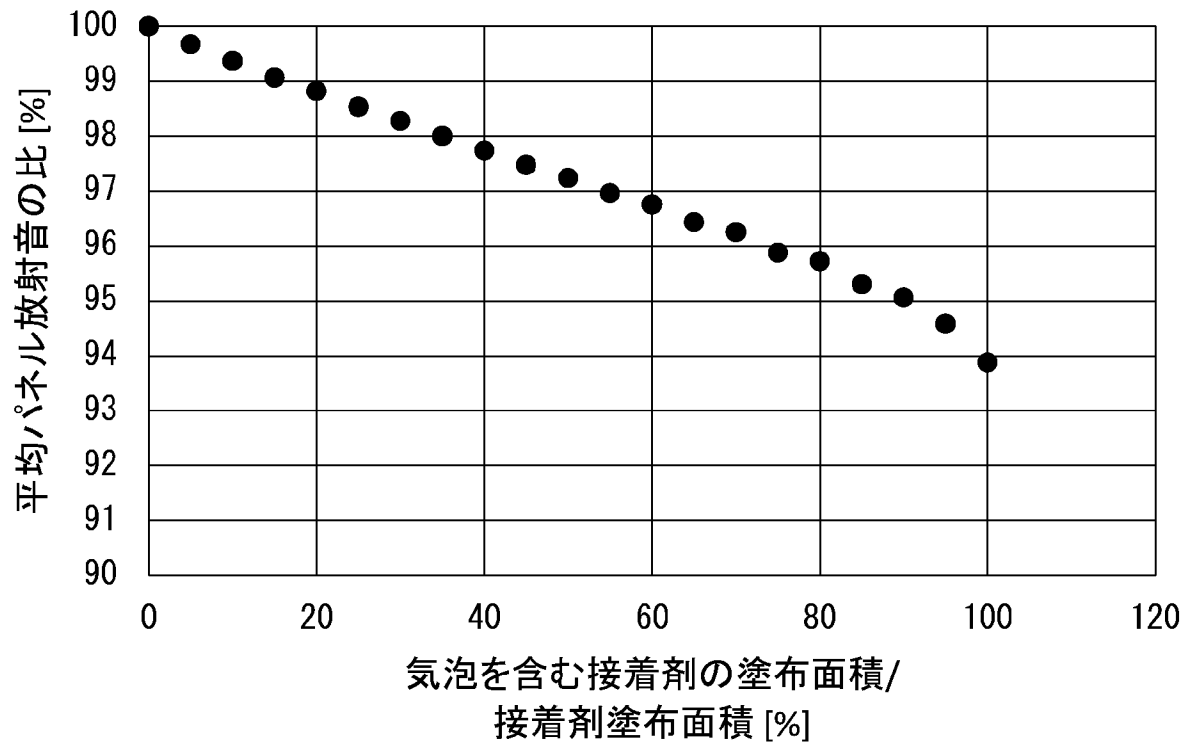
[図10A]

図10A



[図10B]

図10B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B62D 25/20</i> (2006.01)i; <i>B32B 5/18</i> (2006.01)i; <i>B32B 15/08</i> (2006.01)i; <i>B32B 15/18</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/06</i> (2006.01)i FI: B62D25/20 Z; B32B5/18; B32B15/08 M; B32B15/18; B32B27/06		
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) B62D25/20; B32B5/18; B32B15/08; B32B15/18; B32B27/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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.
Y	JP 2002-28934 A (PACIFIC IND CO., LTD.) 29 January 2002 (2002-01-29) fig. 1-3	1-8
Y	JP 10-81142 A (TOKAI RUBBER IND. LTD.) 31 March 1998 (1998-03-31) paragraph [0028], fig. 1	1-8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 102325/1985 (Laid-open No. 8853/1987) (KUBOTA TEKKO KABUSHIKI KAISHA) 20 January 1987 (1987-01-20), fig. 1, 4	1-8
Y	JP 2006-316788 A (TOKAI RUBBER IND. LTD.) 24 November 2006 (2006-11-24) paragraph [0019], fig. 1	1-8
Y	JP 60-97842 A (NITTO DENKO CORPORATION) 31 May 1985 (1985-05-31) p. 3, column 8, line 18 to column 9, line 17	1-8
Y	JP 2009-90522 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 30 April 2009 (2009-04-30) paragraph [0035]	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 June 2024		Date of mailing of the international search report 18 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/013080

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2002-28934 A	29 January 2002	(Family: none)	
JP 10-81142 A	31 March 1998	DE 19739778 A1 fig. 1	
JP 62-8853 U1	20 January 1987	(Family: none)	
JP 2006-316788 A	24 November 2006	(Family: none)	
JP 60-97842 A	31 May 1985	(Family: none)	
JP 2009-90522 A	30 April 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B62D 25/20(2006.01)i; B32B 5/18(2006.01)i; B32B 15/08(2006.01)i; B32B 15/18(2006.01)i; B32B 27/06(2006.01)i FI: B62D25/20 Z; B32B5/18; B32B15/08 M; B32B15/18; B32B27/06		
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（IPC）） B62D25/20; B32B5/18; B32B15/08; B32B15/18; B32B27/06 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
Y	JP 2002-28934 A（太平洋工業株式会社）29.01.2002（2002-01-29） 図1-3	1-8
Y	JP 10-81142 A（東海ゴム工業株式会社）31.03.1998（1998-03-31） 段落[0028]、図1	1-8
Y	日本国実用新案登録出願60-102325号（日本国実用新案登録出願公開62-8853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クロフィルム（久保田鉄工株式 社）20.01.1987（1987-01-20）第1、4図	1-8
Y	JP 2006-316788 A（東海ゴム工業株式会社）24.11.2006（2006-11-24） 段落[0019]、図1	1-8
Y	JP 60-97842 A（日東電工株式会社）31.05.1985（1985-05-31） 第3ページ第8欄第18行目-第9欄第17行目	1-8
Y	JP 2009-90522 A（株式会社神戸製鋼所）30.04.2009（2009-04-30） 段落[0035]	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵 触するものではなく、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	07.06.2024	国際調査報告の発送日 18.06.2024
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 塚本 英隆 3D 3331 電話番号 03-3581-1101 内線 3339	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/013080

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2002-28934 A	29.01.2002	(ファミリーなし)	
JP 10-81142 A	31.03.1998	DE 19739778 A1 図 1	
JP 62-8853 U1	20.01.1987	(ファミリーなし)	
JP 2006-316788 A	24.11.2006	(ファミリーなし)	
JP 60-97842 A	31.05.1985	(ファミリーなし)	
JP 2009-90522 A	30.04.2009	(ファミリーなし)	