

(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2019-162916

(P2019-162916A)

(43) 公開日 令和1年9月26日(2019.9.26)

(51) Int.Cl.
B60G 7/00 (2006.01)F1
B60G 7/00テーマコード (参考)
3D301

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2018-51078 (P2018-51078)
(22) 出願日 平成30年3月19日 (2018.3.19)(71) 出願人 391002498
フタバ産業株式会社
愛知県岡崎市橋目町字御茶屋1番地
(74) 代理人 110000578
名古屋国際特許業務法人
(72) 発明者 宇野 貴昭
愛知県岡崎市橋目町字御茶屋1番地 フタ
バ産業株式会社内
Fターム(参考) 3D301 AA68 AA69 AA83 AA88 AA89
CA04 DA94 DB02 DB13

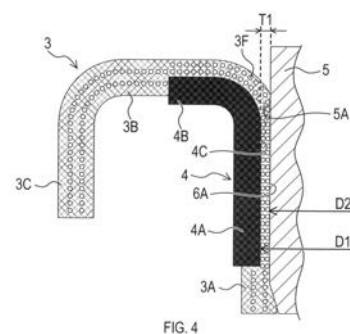
(54) 【発明の名称】 サスペンションアーム

(57) 【要約】

【課題】 繊維強化樹脂を用いつつ、圧入部材の保持力の安定性を高めることができるサスペンションアームを提供する。

【解決手段】 本開示の一態様は、少なくとも1つの連結部を備える車両用のサスペンションアームである。少なくとも1つの連結部は、繊維強化樹脂製の基材と、金属製かつ筒状の補強部材と、圧入部材と、を有する。基材は、開口部を有する。補強部材は、基材における開口部の内周面よりも外側に少なくとも一部が埋め込まれる。圧入部材は、開口部に圧入される。開口部の内周面と補強部材の内周面との間に、繊維が存在する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの連結部を備える車両用のサスペンションアームであって、
前記少なくとも 1 つの連結部は、
開口部を有する繊維強化樹脂製の基材と、
前記基材における前記開口部の内周面よりも外側に少なくとも一部が埋め込まれた金属製かつ筒状の補強部材と、
前記開口部に圧入された圧入部材と、
を有し、
前記開口部の内周面と前記補強部材の内周面との間に、前記繊維が存在する、サスペンションアーム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のサスペンションアームであって、
前記補強部材の軸方向の少なくとも一方の端面は、少なくとも一部が前記基材に埋め込まれる、サスペンションアーム。

【請求項 3】

少なくとも 1 つの連結部を備える車両用のサスペンションアームの製造方法であって、
繊維強化樹脂製の基材の開口部に圧入部材を圧入する工程を備え、
前記基材には、前記開口部の内周面よりも外側に金属製かつ筒状の補強部材の少なくとも 1 つの少なくとも一部が埋め込まれており、
圧入後の前記補強部材の平均内径を $D1$ 、前記開口部の平均径を $D2$ 、圧入後の前記補強部材の内周面と前記開口部の内周面との平均距離を $T1$ 、圧入前の前記補強部材の平均内径を $D3$ 、圧入前の前記圧入部材の平均外径を $D4$ 、圧入前の前記補強部材の内周面と前記開口部の内周面との平均距離を $T2$ としたとき、前記圧入する工程において、圧入前に下記式 (2) が満たされると共に、圧入後に下記式 (1) が満たされる、サスペンションアームの製造方法。

20

$$D1 \geq D2 + 2 \cdot T1 \quad \dots (1)$$

$$D3 < D4 + 2 \cdot T2 \quad \dots (2)$$

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本開示は、サスペンションアームに関する。

【背景技術】

【0002】

車両用のサスペンションアームとして、ブッシュ等の保持力を維持するため、炭素繊維強化樹脂 (CFRP) 等の繊維強化樹脂を構成材料として用いたものが知られている (特許文献 1 参照)。

【0003】

このサスペンションアームでは、軽量化を図りながら剛性及び強度を高めるために、ブッシュ等の圧入部材が圧入される開口部に金属部材が埋め込まれている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2017-132310 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 のように、金属部材を開口部に埋め込んだ際、金属部材と圧入部材との間に介在する繊維強化樹脂の厚みによっては、樹脂の潰れや剥がれ等によって、圧入部材の保持力が安定しないことがある。

50

【0006】

本開示の一局面は、繊維強化樹脂を用いつつ、圧入部材の保持力の安定性を高めることができるサスペンションアームを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様は、少なくとも1つの連結部を備える車両用のサスペンションアームである。少なくとも1つの連結部は、繊維強化樹脂製の基材と、金属製かつ筒状の補強部材と、圧入部材と、を有する。基材は、開口部を有する。補強部材は、基材における開口部の内周面よりも外側に少なくとも一部が埋め込まれる。圧入部材は、開口部に圧入される。開口部の内周面と補強部材の内周面との間に、繊維が存在する。

10

【0008】

このような構成によれば、補強部材と圧入部材との間に繊維層が形成されることで、圧入強度の安定性が長期にわたって保証できる。その結果、圧入部材の保持力が安定的に確保できる。

【0009】

本開示の一態様では、補強部材の軸方向の少なくとも一方の端面は、少なくとも一部が基材に埋め込まれてもよい。このような構成によれば、補強部材が軸方向に抜け落ちることが抑制されるため、圧入部材の保持力の安定性をより高めることができる。

【0010】

本開示の別の態様は、少なくとも1つの連結部を備える車両用のサスペンションアームの製造方法である。サスペンションアームの製造方法は、繊維強化樹脂製の基材の開口部に圧入部材を圧入する工程を備える。基材には、開口部の内周面よりも外側に金属製かつ筒状の補強部材の少なくとも一部が埋め込まれている。圧入後の補強部材の平均内径をD1、開口部の平均径をD2、圧入後の補強部材の内周面と開口部の内周面との平均距離をT1、圧入前の補強部材の平均内径をD3、圧入前の前記圧入部材の平均外径をD4、圧入前の補強部材の内周面と開口部の内周面との平均距離をT2としたとき、圧入する工程において、圧入前に下記式(2)が満たされると共に、圧入後に下記式(1)が満たされる。

20

$$D1 \geq D2 + 2 \cdot T1 \quad \dots (1)$$

$$D3 < D4 + 2 \cdot T2 \quad \dots (2)$$

30

【0011】

このような構成によれば、補強部材と圧入部材との間に繊維層が形成されることで、圧入強度の安定性が長期にわたって保証できる。その結果、圧入部材の保持力が安定的に確保できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、実施形態におけるサスペンションアームの模式的な斜視図である。

【図2】図2は、図1のI I-I I線での模式的な断面図である。

【図3】図3A, 3B, 3Cは、図1のサスペンションアームの連結部における補強部材の模式的な斜視図である。

40

【図4】図4は、図2の部分拡大断面図である。

【図5】図5は、圧入部材を圧入する前の図4に対応する模式的な部分拡大断面図である。

【図6】図6は、図4とは異なる実施形態の連結部の図4に対応する模式的な部分拡大断面図である。

【図7】図7は、図1のサスペンションアームにおける圧入部材を圧入する前の連結部の模式的な斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本開示が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

50

〔 1. 第 1 実施形態 〕

〔 1-1. 構成 〕

図 1 に示すサスペンションアーム 1 は、サスペンションフレームの車体の幅方向外側に取り付けられ、車輪を懸架する構造部材である。なお、サスペンションフレームは、自動車の車体内で前後方向に延びる 2 つのサイドメンバに掛け渡されるように取り付けられる構造部材である。サスペンションアーム 1 は、トレーリングアームとも称される。

【 0 0 1 4 】

サスペンションアーム 1 は、3 つの連結部 2 A, 2 B, 2 C を備える。3 つの連結部 2 A, 2 B, 2 C は、それぞれ、サスペンションアーム 1 の異なる端部に設けられている。3 つの連結部 2 A, 2 B, 2 C には、自動車のサスペンションを構成する構造部材がそれぞれ連結される。

10

【 0 0 1 5 】

本実施形態では、サスペンションアーム 1 は、3 つの連結部 2 A, 2 B, 2 C が 3 つの延伸部 1 A, 1 B, 1 C によって接続されている。サスペンションアーム 1 の中央部分には、3 つの延伸部 1 A, 1 B, 1 C によって開口 1 D が形成されている。

【 0 0 1 6 】

以下では、第 1 連結部 2 A について説明する。第 2 連結部 2 B 及び第 3 連結部 2 C の構成は、サスペンションアーム 1 における位置を除いて、第 1 連結部 2 A と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 1 7 】

第 1 連結部 2 A は、図 2 に示すように、基材 3 と、補強部材 4 と、圧入部材 5 とを有する。補強部材 4 は、基材 3 に埋め込まれている。圧入部材 5 は、基材 3 の開口部 6 に圧入されている。

20

【 0 0 1 8 】

< 基材 >

基材 3 は、繊維強化樹脂で形成されており、サスペンションアーム 1 の端部を構成する部位である。基材 3 は、本体部 3 A と、平坦部 3 B と、延伸部 3 C とを有する。

【 0 0 1 9 】

本体部 3 A は、径が一定の開口部 6 を有する円筒体である。開口部 6 には、圧入部材 5 が圧入されている。つまり、開口部 6 の内周面 6 A は、圧入部材 5 の外周面 5 A と当接している。圧入部材 5 は、本体部 3 A の軸方向の第 1 端部（図 2 の上端部）から第 2 端部（図 2 の下端部）に向かって圧入される。

30

【 0 0 2 0 】

平坦部 3 B は、本体部 3 A の第 1 端部から径方向外側に延伸した平坦な板状の部位である。平坦部 3 B の板面は、基材 3 の中心軸方向（つまり圧入部材 5 の圧入方向）に対して垂直である。平坦部 3 B は、サスペンションアーム 1 の複数の連結部 2 A, 2 B, 2 C 同士を接続する骨格も構成している。

【 0 0 2 1 】

延伸部 3 C は、平坦部 3 B における本体部 3 A とは反対側の端部から、圧入部材 5 の圧入方向に延伸する板状の部位である。延伸部 3 C は、サスペンションアーム 1 の側壁も構成している。

40

【 0 0 2 2 】

基材 3 を構成する繊維強化樹脂（FRP）は、マトリックス樹脂と、マトリックス樹脂中に保持された繊維とを含む。基材 3 は、一定の長さの繊維（いわゆる強化繊維）にマトリックス樹脂を含浸させた繊維強化樹脂シートの成形によって得られる。

【 0 0 2 3 】

マトリックス樹脂としては、熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂が使用される。

熱硬化性樹脂としては、エポキシ、不飽和ポリエステル、ビニルエステル、フェノール樹脂、ポリウレタン、シリコン等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

50

熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ABS樹脂、ポリスチレン、AS樹脂、ポリアミド、ポリアセタール、ポリカーボネート、熱可塑性ポリエステル、ポリフェニレンサルファイド、フッ素樹脂、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリイミド等が挙げられる。

【0025】

基材3を構成する繊維としては、例えば、炭素繊維、ガラス繊維、樹脂繊維等が挙げられる。この中でも炭素繊維が好ましい。また、基材3は、複数種の繊維を含んでいてもよい。

【0026】

<補強部材>

補強部材4は、図2に示すように、金属で形成された円筒状の部材である。補強部材4は、筒状部4Aと、鍰部4Bとを有する。

【0027】

筒状部4Aは、内径及び外径が一定の円筒体である。筒状部4Aは、基材3の本体部3Aにおける開口部6の内周面6Aよりも外側に、径方向内側の一部が埋め込まれている。また、筒状部4Aは、本体部3Aと同軸に配置されている。

【0028】

つまり、筒状部4Aの内周面4Cは、開口部6の内周面6Aから径方向外側に一定距離間隔した位置に配置され、基材3の本体部3A内に埋設されている。そのため、筒状部4Aの内周面4Cは開口部6内に露出せず、圧入部材5と当接していない。

【0029】

また、筒状部4Aの軸方向の第2端部（図2の下端部）は、端面4Dの一部（つまり径方向の内側の部分）が本体部3Aに埋め込まれている。換言すれば、基材3の本体部3Aの第2端部は、筒状部4Aの第2端部よりも軸方向外側に延伸している。

【0030】

鍰部4Bは、筒状部4Aの軸方向の第1端部（図2の上端部）から径方向外側に延伸した円環状の部位である。鍰部4Bは、基材3の平坦部3Bと平行に延伸しており、平坦部3Bに厚み方向の一部が埋め込まれている。

【0031】

具体的には、鍰部4Bは、平坦部3Bにおける本体部3Aと延伸部3Cとに挟まれた側に埋め込まれている。また、鍰部4Bの筒状部4Aとは反対側の端面4Eは、厚み方向において筒状部4Aから遠い部分が平坦部3Bに埋め込まれている。

【0032】

補強部材4は、図3Aに示すように、筒状部4Aを径方向に貫通する複数の貫通孔14Aをさらに有してもよい。また、補強部材4は、筒状部4Aの内周面から径方向内側に突出する複数の凸条14B（図3B参照）、又は内周面において径方向外側に凹む複数の溝14C（図3C参照）をさらに有してもよい。複数の凸条14B及び複数の溝14Cは、それぞれ、筒状部4Aの周方向に沿って環状に形成されている。

【0033】

複数の貫通孔14A、複数の凸条14B、複数の溝14C又はこれらの組み合わせを補強部材4が有することによって、補強部材4と基材3との接合面積が増え、両者間の接合強度を高めることができる。

【0034】

補強部材4を構成する金属としては、例えば、鉄、アルミニウム、ステンレス鋼、鋳鉄、チタン、チタン合金等が挙げられる。補強部材4は、例えば、基材3のプレス成型時に基材3内に埋め込まれる。また、補強部材4は、防錆を目的とした表面処理が施されてもよい。

【0035】

<圧入部材>

圧入部材5は、図2に示すように、開口部6に圧入されている。圧入部材5としては、

10

20

30

40

50

例えば、カラー、ブッシュ、ボールジョイント等の、繰り返し荷重や振動が負荷される部材が挙げられる。

【0036】

圧入部材 5 の外周面 5 A の材質としては、金属、樹脂等が挙げられる。

【0037】

＜基材と補強部材との関係＞

サスペンションアーム 1 では、図 4 に示すように、補強部材 4 の平均内径を D_1 、開口部 6 の平均径を D_2 、補強部材 4 の内周面 4 C と開口部 6 の内周面 6 A との平均距離を T_1 としたとき、下記式 (1) が成り立つ。

$$D_1 \geq D_2 + 2 \cdot T_1 \quad \dots (1)$$

10

【0038】

そのため、開口部 6 の内周面 6 A (つまり圧入部材 5 の外周面 5 A) と、補強部材 4 (つまり筒状部 4 A) の内周面 4 C との開口部 6 の径方向における平均距離は、繊維 3 F の平均径以上である。なお、補強部材 4 の平均内径 D_1 は、基材 3 の本体部 3 A の外径未満である。

【0039】

本実施形態では、厚み方向に 2 列の繊維 3 F を配置した繊維強化樹脂シートを用いて基材 3 を形成している。そのため、基材 3 は本体部 3 A の端部から延伸部 3 C の端部まで、略一様に 2 列の連続した繊維 3 F が配置されている。また、本体部 3 A のうち、補強部材 4 が埋め込まれている部分では、他の部分よりも径方向内側に繊維 3 F の列が補強部材 4

20

【0040】

そのため、開口部 6 と補強部材 4 との間には、少なくとも 1 列 (図 4 では 2 列) の繊維 3 F が配置されている。各繊維 3 F は、補強部材 4 の周方向に沿って延伸しており、補強部材 4 によって切断されていない。

【0041】

なお、開口部 6 の開口形状は、真円に限らず、楕円や多角形であってもよい。つまり、基材 3 の本体部 3 A 及び補強部材 4 は、楕円筒や角筒であってもよいし、圧入部材 5 の外形は、楕円や多角形であってもよい。

【0042】

30

開口部 6 の開口形状が真円でない場合、開口部 6 の平均径 D_2 は、開口部 6 の断面積 S と等面積の真円の径 (つまり真円換算径 $D = (S / \pi)^{1/2} \times 2$) を軸方向に平均したものを意味する。補強部材 4 が円筒でない場合の補強部材 4 の平均径 D_1 は、同様に、真円換算径を平均したものを意味する。

【0043】

[1-2. 製造方法]

次に、サスペンションアーム 1 の製造方法について説明する。

サスペンションアーム 1 の製造方法は、複数の連結部 2 A, 2 B, 2 C それぞれの開口部 6 に圧入部材 5 を圧入する工程を備える。

【0044】

40

圧入工程では、図 5 に示すように、補強部材 4 が埋め込まれた基材 3 に対し、圧入部材 5 を圧入する。圧入部材 5 の圧入前の状態において、補強部材 4 の平均内径を D_3 、圧入部材 5 の平均外径を D_4 、補強部材 4 の内周面 4 C と開口部 6 の内周面 6 A との平均距離を T_2 としたとき、下記式 (2) が成り立つ。

$$D_3 < D_4 + 2 \cdot T_2 \quad \dots (2)$$

【0045】

つまり、補強部材 4 の平均内径 D_3 は、圧入部材 5 の平均外径 D_4 に補強部材 4 と開口部 6 との間に存在する繊維 3 F の層の厚み (つまり並列した繊維 3 F の径の総計) を加えた値よりも小さくされる。換言すれば、圧入部材 5 の平均外径 D_4 は、補強部材 4 の平均内径 D_3 から繊維 3 F の層の厚みを差し引いた値よりも大きくされる。

50

【0046】

また、 $T1 < T2$ である。つまり、繊維層は圧入部材5の圧入によって圧縮される。なお、圧入前の補強部材4の平均内径D3は、圧入後の補強部材4の平均内径D1とは必ずしも一致しない。

【0047】

[1-3. 効果]

以上詳述した実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1a) 上記式(1)と式(2)とを満たすことによって、補強部材4と圧入部材5との間に繊維層が形成され、圧入強度の安定性が長期にわたって保証できる。その結果、圧入部材の保持力が安定的に確保できる。

10

【0048】

(1b) 補強部材4の軸方向の少なくとも一方の端面4Dの一部が基材3に埋め込まれているので、補強部材4が軸方向に抜け落ちることが抑制される。その結果、圧入部材5の保持力の安定性をより高めることができる。

【0049】

[2. 他の実施形態]

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。

【0050】

(2a) 開口部6の内周面6Aと補強部材4の内周面4Cとの間に存在する繊維3Fは、必ずしも開口部6の周方向に沿って延伸していなくてもよい。繊維3Fは、例えば、径方向や軸方向に沿って延伸していてもよい。

20

【0051】

(2b) 上記実施形態のサスペンションアーム1において、補強部材4の軸方向の少なくとも一方の端面4Dは、必ずしも基材3に埋め込まれなくてもよい。つまり、補強部材4の軸方向の端面4Dが、基材3の軸方向外側に突出していてもよい。

【0052】

(2c) 上記実施形態のサスペンションアーム1において、図6に示すように、補強部材4は、その全体が基材3に埋め込まれてもよい。図6の連結部2Aでは、補強部材4の筒状部4Aの全体が基材3の本体部3Aに埋め込まれ、錨部4Bの全体が基材3の平坦部3Bに埋め込まれている。また、補強部材4の軸方向の端面4Dも全体が基材3に埋め込まれている。

30

【0053】

図6の連結部2Aでは、図7に示すように、本体部3Aの第2端部には、第1端部に向かって凹んだ切欠き3Dを形成するとよい。切欠き3Dにおいて補強部材4の端面4Dを露出させることで、補強部材4の基材3に対する位置決めを容易に行うことができる。

【0054】

(2d) 上記実施形態における1つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を1つの構成要素に統合したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加、置換等してもよい。なお、特許請求の範囲に記載の文言から特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

40

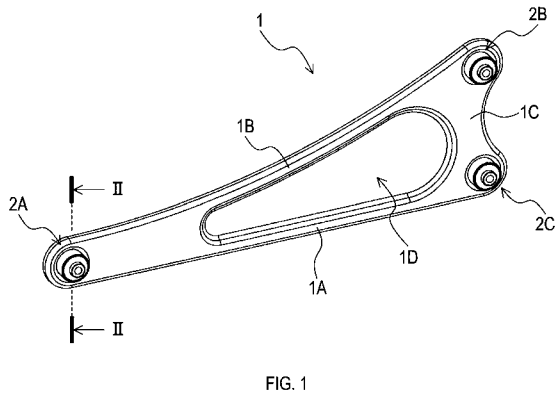
【符号の説明】

【0055】

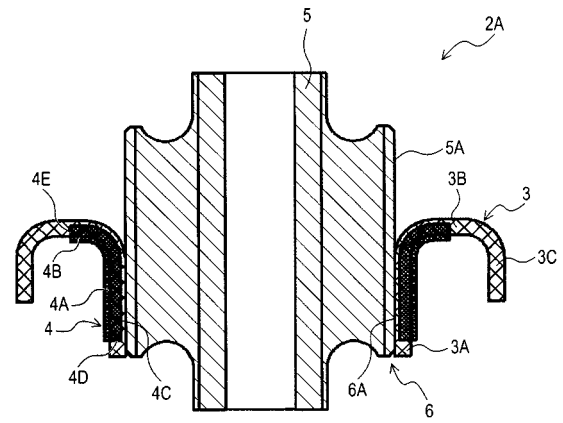
1…サスペンションアーム、1A、1B、1C…延伸部、1D…開口、
2A、2B、2C…連結部、3…基材、3A…本体部、3B…平坦部、3C…延伸部、
3D…切欠き、3F…繊維、4…補強部材、4A…筒状部、4B…錨部、
4C…内周面、4D、4E…端面、5…圧入部材、5A…外周面、6…開口部、
6A…内周面、14A…貫通孔、14B…凸条、14C…溝。

50

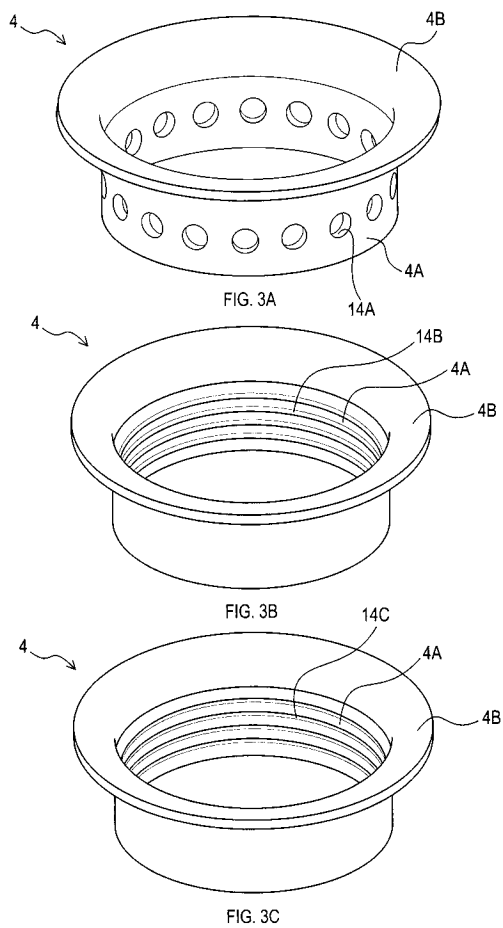
【図 1】



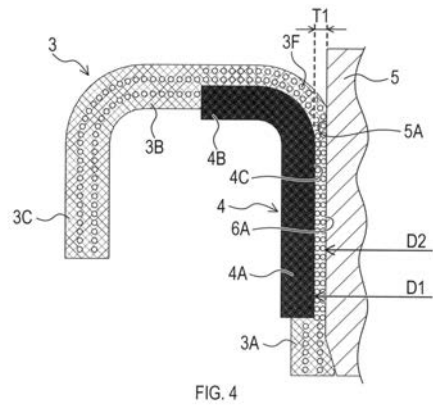
【図 2】



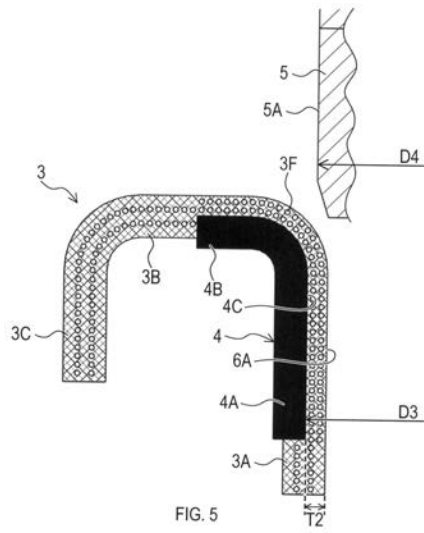
【図 3】



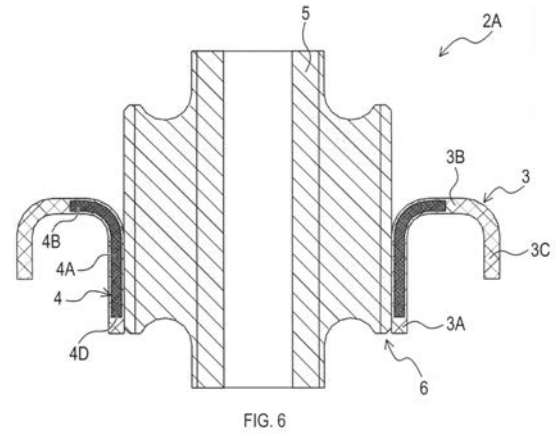
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

