

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5808237号  
(P5808237)

(45) 発行日 平成27年11月10日 (2015. 11. 10)

(24) 登録日 平成27年9月18日 (2015. 9. 18)

(51) Int. Cl.	F 1					
<b>F 1 6 B</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006. 01)</b>	F 1 6 B	7/04	3 0 2 D	
<b>E 0 4 B</b>	<b>1/58</b>	<b>(2006. 01)</b>	E 0 4 B	1/58	5 0 5 H	
<b>B 6 2 M</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006. 01)</b>	B 6 2 M	3/00	E	
<b>B 6 0 S</b>	<b>1/34</b>	<b>(2006. 01)</b>	B 6 0 S	1/34	B	

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-270265 (P2011-270265)	(73) 特許権者	303046314
(22) 出願日	平成23年12月9日 (2011. 12. 9)		旭化成ケミカルズ株式会社
(65) 公開番号	特開2013-122268 (P2013-122268A)		東京都千代田区神田神保町一丁目105番地
(43) 公開日	平成25年6月20日 (2013. 6. 20)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成26年11月25日 (2014. 11. 25)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100128381
			弁理士 清水 義憲
		(74) 代理人	100133307
			弁理士 西本 博之
		(74) 代理人	100122781
			弁理士 近藤 寛
		(72) 発明者	稲葉 英之
			神奈川県川崎市川崎区夜光一丁目3番1号
			旭化成ケミカルズ株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接続具及び駆動機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の棒体と第2の棒体とを接続する接続具であって、  
 第1の軸線上に延在する前記第1の棒体が挿入される第1の筒部と、  
 前記第1の軸線に交差する第2の軸線上に延在する前記第2の棒体が、一端面を前記第1の棒体の外側面に向けた状態で挿入される第2の筒部と、  
 前記第1の筒部の外側面から前記第2の筒部の端部まで延び、前記第1の筒部と第2の筒部とを連結する連結部と、を備え、  
 前記連結部には、  
 前記第1の軸線の方向に貫通する貫通穴が形成されていると共に、前記貫通穴を複数の領域に仕切るように当該貫通穴の貫通方向に延び略平板状をなす補強リブが形成されており、  
 前記第1及び第2の軸線の双方を含む平面に投射した形状においては、  
 前記連結部の幅は、前記第1の筒部に近い位置ほど広く、  
 前記第1の軸線に直交する平面に投射した形状においては、  
 前記連結部の最大幅は前記第2の筒部の幅よりも大きく、前記連結部の前記最大幅が現れる位置は前記第1の筒部よりも前記第2の筒部に近く、前記補強リブは、前記貫通穴の内側面のうち前記第2の軸線が通過する位置から、前記連結部の前記最大幅が現れる部分と前記第1の筒部の内側面とを結ぶ最短の線分の略中央の位置に向けて、略直線状に延びている接続具。

## 【請求項 2】

前記第 1 の筒部の前記外側面と、前記第 2 の筒部と前記連結部との接続部と、の間の距離が、前記第 1 の筒部の外径の 0.7 ~ 1.5 倍である請求項 1 に記載の接続具。

## 【請求項 3】

前記第 1 の軸線に直交する平面に投射した形状における前記連結部の前記最大幅が、前記第 2 の筒部の外径の 1.1 ~ 1.7 倍である請求項 1 又は 2 に記載の接続具。

## 【請求項 4】

前記第 1 の棒体を前記第 1 の筒部内で前記第 1 の軸周りに回転させる用途、又は前記第 1 の棒体を中心にして前記第 1 の軸周りに回転する用途に用いられる請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の接続具。

10

## 【請求項 5】

前記第 1 の筒部は前記第 1 の軸線を筒軸とする円筒形状をなし、前記第 1 の棒体は前記第 1 の筒部の前記内側面に摺接する円柱面を前記外側面として有している請求項 4 に記載の接続具。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の接続具と、  
前記接続具の前記第 1 の筒部に挿入され、外側面を前記第 1 の筒部の内側面に摺動させる前記第 1 の棒体と、を備え、  
前記第 1 の棒体は、前記第 1 の筒部内で前記第 1 の軸周りに回転し、  
前記第 1 の筒部の前記内側面と前記第 1 の棒体の前記外側面との動摩擦係数が、JISK7125 試験で測定した場合に、0.5 以下である駆動機構。

20

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の接続具と、  
前記接続具の前記第 1 の筒部に挿入され、外側面を前記第 1 の筒部の内側面に摺動させる前記第 1 の棒体と、を備え、  
前記接続具は、前記第 1 の棒体を中心にして前記第 1 の軸周りに回転し、  
前記第 1 の筒部の前記内側面と前記第 1 の棒体の前記外側面との動摩擦係数が、JISK7125 試験で測定した場合に、0.5 以下である駆動機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

本発明は、棒体を接続する接続具及びこれを用いた駆動機構に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、棒体同士を接続する接続具として、下記の特許文献 1 又は特許文献 2 に記載されたような接続具がある。これらの接続具は、第 1 の棒体を保持する保持部と、当該第 1 の棒体に直交する第 2 の棒体を保持する保持部とを有し、第 1 の棒体と第 2 の棒体とを T 字形に接続するものである。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

40

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 129800 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 2105 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

この種の接続具にあつては、第 1 及び第 2 の棒体からの荷重による変形を規制するために、また、荷重によって容易に破損しないようにするために、所定の剛性と強度とが要求される。その一方で、安易に剛性と強度とを追求すれば、接続具の重量が大きくなってしまいが、この種の接続具においては軽量化が特に望まれる用途もあり得る。

50

## 【0005】

そこで、本発明は、極端に重量を増加させることなく剛性と強度とを確保し易い接続具及びこれを用いた駆動機構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】

## 【0006】

本発明の接続具は、第1の棒体と第2の棒体とを接続する接続具であって、第1の軸線上に延在する第1の棒体が挿入される第1の筒部と、第1の軸線に交差する第2の軸線上に延在する第2の棒体が、一端面を第1の棒体の外側面に向けた状態で挿入される第2の筒部と、第1の筒部の外側面から第2の筒部の端部まで延び、第1の筒部と第2の筒部とを連結する連結部と、を備え、連結部には、第1の軸線の方に貫通する貫通穴が形成され、貫通穴を複数の領域に仕切るように当該貫通穴の貫通方向に延び略平板状をなす補強リブが形成されており、第1及び第2の軸線の双方を含む平面に投射した形状においては、連結部の幅は、第1の筒部に近い位置ほど広く、第1の軸線に直交する平面に投射した形状においては、連結部の最大幅は第2の筒部の幅よりも大きく、連結部の最大幅が現れる位置は第1の筒部よりも第2の筒部に近く、補強リブは、貫通穴の内側面のうち第2の軸線が通過する位置から、連結部の最大幅が現れる部分と第1の筒部の内側面とを結ぶ最短の線分の略中央の位置に向けて、略直線状に延びている。

10

## 【0007】

本発明の接続具では、第1の筒部の外側面と、第2の筒部と連結部との接続部と、の間の距離が、第1の筒部の外径の0.7～1.5倍であることが好ましい。

20

## 【0008】

第1の軸線に直交する平面に投射した形状における連結部の最大幅が、第2の筒部の外径の1.1～1.7倍であることが好ましい。

## 【0009】

本発明の接続具は、第1の棒体を第1の筒部内で第1の軸周りに回転させる用途、又は第1の棒体を中心にして第1の軸周りに回転する用途に用いられることが好ましい。

## 【0010】

本発明の接続具は、第1の筒部は第1の軸線を筒軸とする円筒形状をなし、第1の棒体は第1の筒部の内側面に摺接する円柱面を外側面として有していることが好ましい。

## 【0011】

本発明の駆動機構は、上記何れかの接続具と、接続具の第1の筒部に挿入され、外側面を第1の筒部の内側面に摺動させる第1の棒体と、を備え、第1の棒体は、第1の筒部内で第1の軸周りに回転し、第1の筒部の内側面と第1の棒体の外側面との動摩擦係数が、JIS K7125試験で測定した場合に、0.5以下である。

30

## 【0012】

本発明の駆動機構は、上記何れかの接続具と、接続具の第1の筒部に挿入され、外側面を第1の筒部の内側面に摺動させる第1の棒体と、を備え、接続具は、第1の棒体を中心にして第1の軸周りに回転し、第1の筒部の内側面と第1の棒体の外側面との動摩擦係数が、JIS K7125試験で測定した場合に、0.5以下である。

## 【発明の効果】

40

## 【0013】

本発明によれば、極端に重量を増加させることなく剛性と強度とを確保し易い接続具及びこれを用いた駆動機構を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

【図1】本発明の接続具の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の接続具に第1及び第2の棒体を挿入した状態を示す斜視図である。

【図3】図1の接続具の正面図である。

【図4】図1の接続具の平面図である。

【図5】図1の接続具において、補強リブを取り除いた状態を示す断面図である。

50

【図6】本発明の接続具の使用状態の一例を示す斜視図である。

【図7】本発明の接続具の使用状態の他の例を示す斜視図である。

【図8】本発明の駆動機構の一例を示す斜視図である。

【図9】試験に用いた本発明に係る接続具を示す斜視図である。

【図10】試験に用いた比較のための接続具を示す斜視図である。

【図11】試験に用いた比較のための他の接続具を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しつつ本発明に係る接続具及び駆動機構の実施形態について詳細に説明する。

10

【0016】

図1～図5には、本発明の接続具の一実施形態である接続具1を示す。図1～図5に示すようにXYZ座標系を設定し、各部位の位置関係の説明にX、Y、Zを用いる場合がある。なお、各図は接続具1の形状の一例を示すものであり、接続具1の形状を限定するものではない。

【0017】

接続具1は、第1棒体(第1の棒体)B1と第2棒体(第2の棒体)B2とを保持して両者を接続する接続具である。第1棒体B1は、Z軸に平行な仮想の第1軸線(第1の軸線)A1上に延在し、第2棒体B2はX軸に平行な仮想の第2軸線(第2の軸線)A2上に延在している。

20

【0018】

接続具1は、第1軸線A1を筒軸とする円筒状の第1円筒部(第1の筒部)P1を備えている。更に、接続具1は、第2軸線A2を筒軸とする円筒状の第2円筒部(第2の筒部)P2を備えている。第1円筒部には第1棒体B1が挿入され、第2円筒部には、第2棒体B2が挿入される。第1棒体B1及び第2棒体B2が接続具1に保持された状態においては、第2棒体B2の一端面B2aが第1棒体B1の外側面B1bに向けられるように配置され、第1棒体B1と第2棒体B2とがT字に配置される。

【0019】

なお、図2に示されるように、本実施形態では、第1棒体B1及び第2棒体B2がともに断面円形をなし、第1棒体B1の外径は第1円筒部P1の内径にほぼ等しく、第2棒体B2の外径は第2円筒部P2の内径にほぼ等しいものとする。また、第1棒体B1の直径は、第2棒体B2の直径の0.5～2倍が望ましい。第1棒体B1及び第2棒体B2は、中実の棒であってもよく、中空のパイプであってもよい。

30

【0020】

第1棒体B1は、カシメや接着等により第1円筒部P1に固定されてもよく、Z方向への並進移動や第1軸線A1周りの回転が可能であってもよい。第2棒体B2は、カシメや接着等により第2円筒部P2に固定されてもよく、X方向への並進移動や第2軸線A2周りの回転が可能であってもよい。

【0021】

接続具1は、第1円筒部P1と第2円筒部P2とを連結する連結部3を備えている。連結部3は、第1円筒部P1の外側面P1bから第2円筒部P2の端部P2aまでX方向に延びている。図3に示すように、XZ平面(第1軸線A1及び第2軸線A2の双方を含む平面)に投射した形状においては、Z方向に測った連結部3の幅3zは、第1円筒部P1に近い位置ほど広がっている。また、図4に示すように、XY平面(第1軸線A1に直交する平面)に投射した形状においては、Y方向に測った連結部3の最大幅3ymは第2円筒部P2の幅P2yよりも大きい。また、連結部3の最大幅3ymが現れる位置(点3qの位置)は、第1円筒部P1よりも第2円筒部P2に近い。

40

【0022】

連結部3には、Z方向に貫通する貫通穴10が形成されている。また、連結部3には、貫通穴10を3つの領域11、12、13に仕切る2つの補強リブ5、5が形成されてい

50

る。補強リブ5, 5は、Z方向に延び略平板状をなしている。

【0023】

上記補強リブ5, 5が設けられる位置について説明する。図5は、貫通穴10内の補強リブ5, 5を取り除いた状態を示す接続具1の断面図である。図4にも示されるとおり、2つの補強リブ5, 5はXZ平面に対して対称に設けられるので、以下では、一方の補強リブ5についてのみ図示しながら説明し重複する説明を省略する。

【0024】

図5に示すように、XY平面に投射した形状において、貫通穴10の内側面10b上で第2軸線A2が通過する点のうち、第2円筒部P2に近い方を点11sとする。連結部3の最大幅3ym(図4参照)が現れる部分における、連結部3の外側面上の点を点3qとする。点3qと第1円筒部P1の内側面P1cとを結ぶ最短の線分を線分13とする。線分13の略中点を点13sとする。補強リブ5は、Z方向に延びると共に、XY平面に投射した形状においては、図5に2点鎖線で示すように、点11sから点13sに向けて略直線状に延びている。

10

【0025】

また、図3に示すように、接続具1をXZ平面に投射した形状において、第1円筒部P1の外側面P1bから、第2円筒部P2の端部P2a(第2円筒部P2と連結部3との接続部)までの距離15が、第1円筒部P1の外径D1bの0.7~1.5倍であることとしてもよい。また、図4に示すように、接続具1をXY平面に投射した形状において、連結部3の最大幅3ymが、第2円筒部P2の外径D2bの1.1~1.7倍であることと

20

【0026】

接続具1は、第1棒体B1を第1円筒部P1内で第1軸線A1周りに回転させる用途に用いられてもよい。このような用途の接続具1としては、図8に示す接続具1C(詳細は後述する)が例として挙げられる。接続具1は、第1棒体B1を中心にして第1軸線A1周りに回転する用途に用いられてもよい。このような用途の接続具1としては、図6及び図7に示す接続具1A, 1B(詳細は後述する)が例として挙げられる。また、接続具1においては、第1円筒部P1は第1軸線A1を筒軸とする円筒形状をなし、第1棒体B1は第1円筒部P1の内側面P1cに摺接する外側面B1b(円柱面)を有していることとしてもよい。この構造の接続具1としては、図8に示す接続具1Cが例として挙げられる。

30

【0027】

図6に示すスプロケット組立体120は、接続具1Aと、自転車用ペダル121と、スプロケット122と、が一体的に連結されて構成されている。ペダル121は、接続具1Aの第2円筒部P2に挿入されて固定されており、第2棒体B2に相当する。スプロケット122の中央部は、接続具1Aの第1円筒部P1の一端面に固定される。自転車の車体側に設けられた回転軸123は、第1棒体B1に相当する。軸線A1上に延びる回転軸123は、スプロケット122の中心を貫通し第1円筒部P1内に挿入されている。第1円筒部P1は、所定の軸受部材(図示せず)を介して回転軸123に軸支されている。スプロケット組立体120の全体が第1軸線A1周りに回転することで、スプロケット122に架設された自転車用チェーン(図示せず)が駆動される。

40

【0028】

図7に示すホイール組立体131は、自転車用のホイール133と、接続具1Bと、が一体的に連結されて構成されている。接続具1Bは、第1円筒部P1と、3つの第2円筒部P2とを備えている。第2円筒部P2は、それぞれ連結部3を介して第1円筒部P1の外壁面に等間隔に接続されている。ホイール133が有する3つのスポーク135は、接続部1Bの第2円筒部P2に挿入されて固定されており、第2棒体B2に相当する。自転車の車体側に設けられた回転軸137は、第1棒体B1に相当する。軸線A1上に延びる回転軸137は、第1円筒部P1内に挿入されている。第1円筒部P1は、所定の軸受部材(図示せず)を介して回転軸137に軸支されており、ホイール組立体131全体が、第1軸線A1周りに回転する。

50

## 【 0 0 2 9 】

図 8 に示す駆動機構 1 5 1 は、自動車のワイパーを駆動する機構であり、本発明に係る駆動機構の一実施形態である。駆動機構 1 5 1 は接続具 1 C を備えている。

## 【 0 0 3 0 】

接続具 1 C は、図 1 ~ 図 5 に示す接続具 1 の構成に加えて、第 1 円筒部 P 1 の外側面 P 1 b に設けられた取付片 7 を有している。接続具 1 C は取付片 7 をもって自動車の車体フレーム（図示せず）にボルトで固定される。図 8 に示すように、駆動機構 1 5 1 は対称に配置された 2 つの接続具 1 C、1 C を 2 つ備えており、接続具 1 C、1 C 同士は、自動車の車幅方向に延びる棒材 1 0 4 で接続されている。棒材 1 0 4 は第 2 棒体 B 2 に相当し、棒材 1 0 4 の一端は、一方の接続具 1 C の第 2 円筒部 P 2 に挿入され固定されている。棒材 1 0 4 の他端は、他方の接続具 1 C の第 2 円筒部 P 2 に挿入され固定されている。

10

## 【 0 0 3 1 】

ワイパー 1 0 2 の回転軸 1 0 3 は、第 1 棒体 B 1 に相当する。回転軸 1 0 3 は、軸線 A 1 上に延在しており第 1 円筒部 P 1 内に挿入されている。回転軸 1 0 3 の上端は第 1 円筒部 P 1 の上端から上方に突出しており、回転軸 1 0 3 の上端にはワイパー 1 0 2 が取り付けられている。回転軸 1 0 3 の外側面 1 0 3 b は、第 1 円筒部 P 1 の内側面 P 1 c に摺接している。外側面 1 0 3 b と内側面 P 1 c とが円周方向に滑ることにより、回転軸 1 0 3 が接続具 1 C に対して軸線 A 周りに回転可能である。回転軸 1 0 3 の下端には、径方向に延びる駆動アーム 1 0 3 a が取り付けられている。また、接続具 1 C、1 C 同士の間にモータ 1 0 5 が設置されており、モータ 1 0 5 は、回転アーム 1 0 6 を水平回転させる。回転アーム 1 0 6 と駆動アーム 1 0 3 a とは、接続アーム 1 0 7 で接続されている。回転アーム 1 0 6 がモータ 1 0 5 によって水平回転されると、接続アーム 1 0 7 を介して駆動アーム 1 0 3 a 及び回転軸 1 0 3 が往復回転し、その結果、ワイパー 1 0 2 が往復回転する。

20

## 【 0 0 3 2 】

以上のとおり、駆動機構 1 5 1 は、接続具 1 C と、接続具 1 C の第 1 円筒部 P 1 に挿入され、外側面 1 0 3 b（外側面 B 1 b；図 1 参照）を第 1 円筒部 P 1 の内側面 P 1 c に摺動させる回転軸 1 0 3（第 1 棒体 B 1）と、を備えており、回転軸 1 0 3 は、第 1 円筒部 P 1 内で軸線 A 1 周りに回転する。なお、本発明の駆動機構の他の例として、接続具 1 と、接続具 1 の第 1 円筒部 P 1 に挿入され、外側面 B 1 b を第 1 円筒部 P 1 の内側面 P 1 c に摺動させる第 1 棒体 B 1 と、を備え、接続具 1 は、第 1 棒体 B 1 を中心にして軸線 A 周りに回転する機構であってもよい。

30

## 【 0 0 3 3 】

これらのように、第 1 円筒部 P 1 の内側面 P 1 c と第 1 棒体 B 1 の外側面 B 1 b とを摺動させながら第 1 円筒部 P 1 と第 1 棒体 B 1 とを相対的に回転させる駆動機構においては、内側面 P 1 c と外側面 B 1 b との動摩擦係数が、0.5 以下であることが好ましい。この構成により、接続具 1 又は第 1 棒体 B 1 が円滑に回転する。上記の場合の動摩擦係数とは、JIS K7125 に規定された動摩擦係数測定試験で測定される動摩擦係数をいう。

## 【 0 0 3 4 】

接続具 1 の材料としては、鉄、アルミ、チタン等の金属材料、木製材料、陶器製材料、樹脂材料が例として挙げられる。ここで、接続具 1 は、剛性と強度とを確保しながらも、軽量化することが望まれるので、接続具 1 は、樹脂材料で形成することが軽量化を図るために好ましい。樹脂材料としては、ポリアセタール、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ABS 樹脂、AS 樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリスルホン、ポリフェニレンスルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルイミド、フッ素樹脂、液晶ポリマー、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ポリウレタンが例として挙げられる。また、接続具 1 を、第 1 円筒部 P 1 の内側面 P 1 c（図 1）と第 1 棒体 B 1 の外側面 B 1 b とを摺動させるような用途（例えば、図 8 の駆動機

40

50

構 1 5 1 ) に適用する場合には、上述の樹脂材料の中でも、ポリアセタールを採用することが好ましい。ポリアセタールを材料とすれば部材表面の低摩擦化を図り易いので、内側面 P 1 c と外側面 B 1 b との低摩擦化が図り易く、前述の動摩擦係数 0 . 5 以下といった条件を満足することが容易になる。

【 0 0 3 5 】

続いて、本実施形態の接続具 1 による作用効果を確認すべく本発明者らが行った試験について説明する。

【 0 0 3 6 】

図 9 に示す形状をなす本実施形態の接続具 1 を準備した。更に比較のために、図 1 0 に示す接続具 9 2 と、図 1 1 に示す接続具 9 3 とを準備した。図 1 0 の接続具 9 2 は、第 2 円筒部 P 2 の後端を第 1 円筒部 P 1 の外側面に接合した構造をなす。図 1 1 の接続具 9 3 は、接続具 9 2 に加えて、第 2 円筒部 P 2 の後端部に厚さ 3 mm の補強リブ 9 5 を放射状に 8 つ形成したものである。接続具 1 , 9 2 , 9 3 の材料として、ポリアセタール (旭化成ケミカルズ株式会社製 商品名 : テナック - C 3 5 1 0 ) を用いた。

【 0 0 3 7 】

各接続具 1 , 9 2 , 9 3 に共通する寸法として、第 1 円筒部 P 1 の外径を 1 8 . 2 mm とし、第 2 円筒部 P 2 の外径を 2 1 . 5 mm とした。また、第 1 円筒部 P 1 の長さを 8 3 mm とし、第 1 軸線 A 1 から第 2 円筒部 P 2 の先端面 P 2 f までの距離を 7 2 mm とした。第 1 円筒部 P 1 及び第 2 円筒部 P 2 の肉厚は 3 mm とした。

【 0 0 3 8 】

図 9 に示すように、接続具 1 については、連結部 3 の Y 方向の最大幅を 3 1 mm とし、連結部 3 の Y 方向の最小幅を 1 6 . 5 mm とした。連結部 3 のうち、貫通穴 1 0 とその外側とを仕切る外壁部の肉厚は 4 mm とし、補強リブ 5 の肉厚は 3 mm とした。連結部 3 の Z 方向の最大幅を 6 0 mm とした。図 1 1 に示すように、接続具 9 3 の Y 方向の最大幅を 3 1 mm とした。各接続具 1 , 9 2 , 9 3 の質量は、それぞれ、4 7 . 3 g , 3 3 . 5 g , 3 6 . 3 g となった。

【 0 0 3 9 】

以上のような接続具 1 , 9 2 , 9 3 において、それぞれ、以下の 2 つの試験 (試験 1 ) , (試験 2 ) を行った。試験の結果は、下表 1 に示す。

【 0 0 4 0 】

(試験 1 ) 図 9 ( a ) に例示するように、荷重を印加する印加点 Q を第 2 軸線 A 2 上に設定した。印加点 Q は、第 1 軸線 A 1 から 1 0 0 mm の距離に位置する。第 1 の棒体 B 1 を固定した状態から、印加点 Q に - Z 方向に 3 0 0 N の集中荷重を印加し、印加点 Q - Z 方向への最大変位量を測定し、試験後における接続具の破壊の有無を確認した。なおここでは、荷重によって接続具が塑性変形することを「破壊」とする。

(試験 2 ) 第 1 の棒体 B 1 を固定した状態から、上記の印加点 Q に対して軸線 A 2 周りの 3 0 N m の捩り荷重を印加し、第 2 円筒部 P 2 の先端面 P 2 f の最大変位量を測定し、試験後における接続具の破壊の有無を確認した。

【 0 0 4 1 】

【表 1】

		接続具 92	接続具 93	接続具 1
接続具の質量(g)		33.5	36.3	47.3
試験 1	最大主応力(MPa)	67	62	59
	最大変位量(mm)	3.22	2.49	1.91
	試験後の破壊の有無	破壊	破壊せず	破壊せず
試験 2	最大主応力(MPa)	44	67	37
	最大変位量(mm)	0.70	0.62	0.30
	試験後の破壊の有無	破壊せず	破壊	破壊せず

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

( 試験結果の考察 )

接続具 9 2 , 9 3 は、試験 1 又は 2 の何れかの負荷によって破壊が生じることが判った。よって、接続具 9 2 , 9 3 を試験 1 及び 2 の負荷条件で使用するためには、各部位を肉厚にするなど、材料を増加させる必要があり、質量 ( 重量 ) が増加してしまう。これに対し、接続具 1 は、試験 1 及び 2 において何れの負荷によっても破壊が生じず、試験 1 及び 2 の負荷条件で使用可能であることが判った。接続具 1 の質量は、接続具 9 2 の約 1 . 4 倍 ( 4 0 % 増加 )、接続具 9 3 の約 1 . 3 倍 ( 約 3 0 % 増加 ) に抑えられている。以上より、接続具 1 によれば、極端に質量 ( 重量 ) を増加させることなく、強度を確保し易いことが確認された。

10

## 【 0 0 4 3 】

試験 1 による接続具 9 2 と接続具 1 との質量及び最大変位量を比較する。接続具 1 は接続具 9 2 に対して、約 1 . 4 倍の質量 ( 4 0 % 増加 ) に抑えながらも、試験 1 による最大変位量は約 1 . 7 分の 1 に抑えられている。試験 2 による接続具 9 2 , 9 3 と接続具 1 との質量及び最大変位量を比較する。接続具 1 は接続具 9 2 に対して、約 1 . 4 倍の質量 ( 約 4 0 % 増加 ) に抑えながらも、試験 2 による最大変位量は約 1 . 7 分の 1 に抑えられている。また、接続具 1 は接続具 9 3 に対して、約 1 . 3 倍の質量 ( 約 3 0 % 増加 ) に抑えながらも、試験 2 による最大変位量は約 1 . 6 分の 1 に抑えられている。以上より、接続具 1 によれば、極端に質量 ( 重量 ) を増加させることなく、剛性を確保し易いことが確認された。

20

## 【 0 0 4 4 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、各請求項に記載した要旨を変更しない範囲で変形したものであってもよい。例えば、実施形態では、第 1 軸線 A 1 と第 2 軸線 A 2 とが直交しているが、本発明においては、第 1 の軸線と第 2 の軸線とは直交に限られず、互いに交差する軸線であればよい。

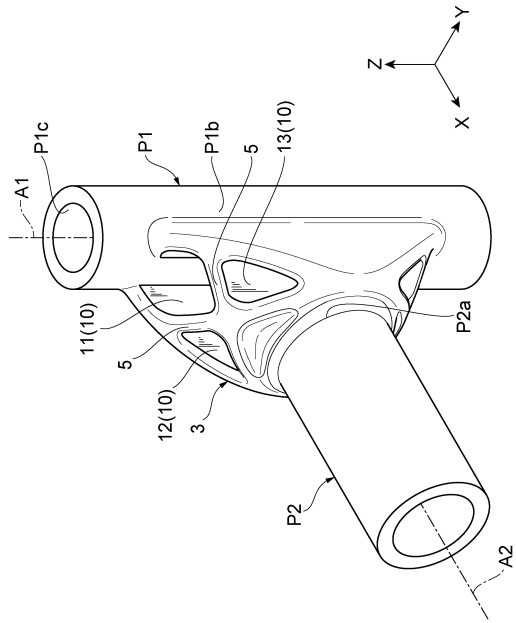
【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 5 】

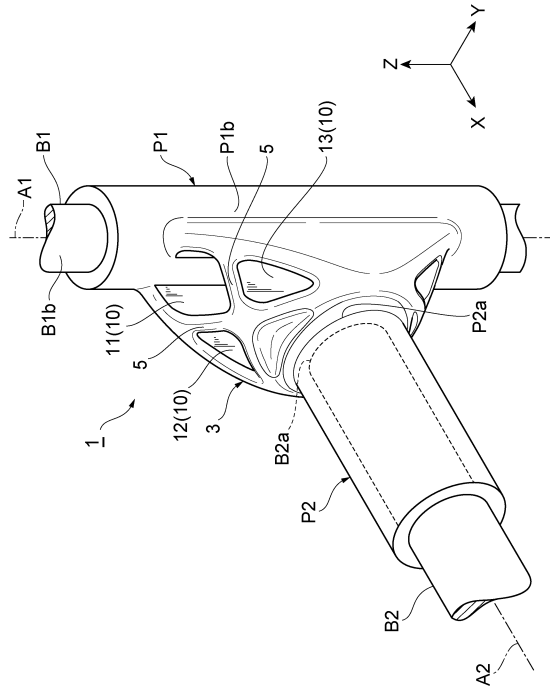
1 , 1 A , 1 B , 1 C ... 接続具、 3 ... 連結部、 3 z ... 連結部の幅、 3 y m ... 連結部の最大幅、 5 ... 補強リブ、 1 0 ... 貫通穴、 1 1 , 1 2 , 1 3 ... 貫通穴の領域、 1 3 ... 最短の線分、 1 3 s ... 線分の中点、 1 0 3 ... 回転軸 ( 第 1 の棒体 )、 1 0 4 ... 棒材 ( 第 2 の棒体 )、 A 1 ... 第 1 軸線 ( 第 1 の軸線 )、 A 2 ... 第 2 軸線 ( 第 2 の軸線 )、 B 1 ... 第 1 棒体 ( 第 1 の棒体 )、 B 2 ... 第 2 棒体 ( 第 2 の棒体 )、 B 2 a ... 端面、 B 2 b ... 外側面、 P 1 ... 第 1 円筒部 ( 第 1 の筒部 )、 P 1 b ... 外側面、 P 1 c ... 内側面、 P 2 ... 第 2 円筒部 ( 第 2 の筒部 )、 P 2 a ... 端部、 P 2 y ... 第 2 円筒部の幅。

30

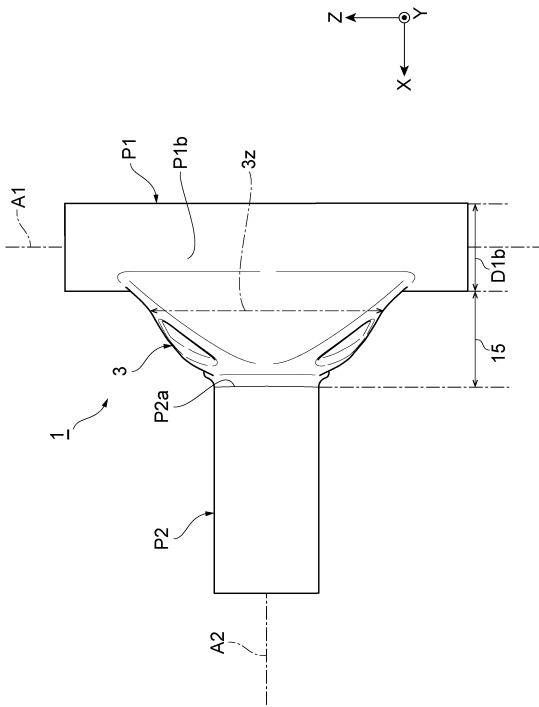
【 図 1 】



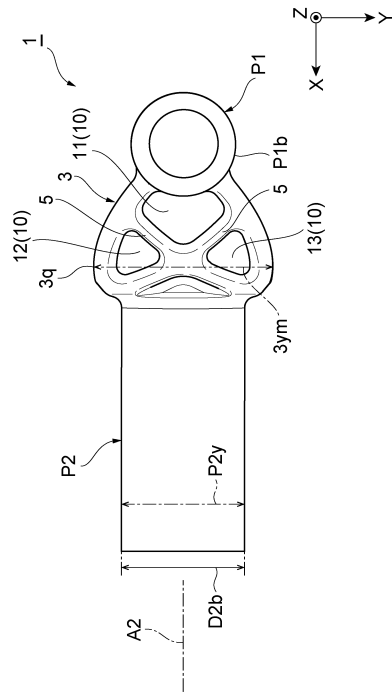
【 図 2 】



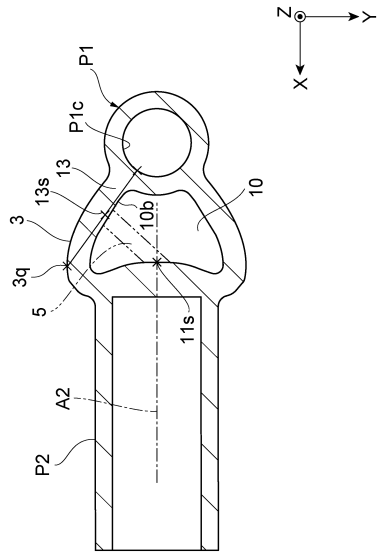
【 図 3 】



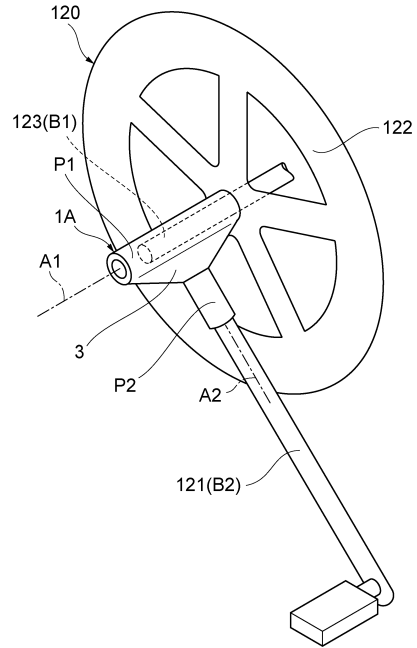
【 図 4 】



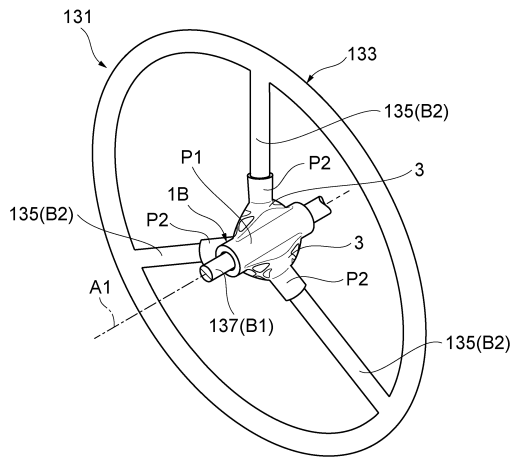
【 図 5 】



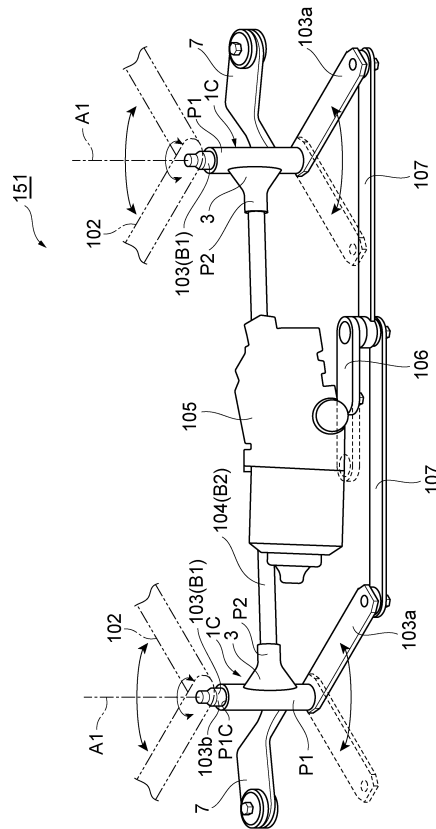
【 図 6 】



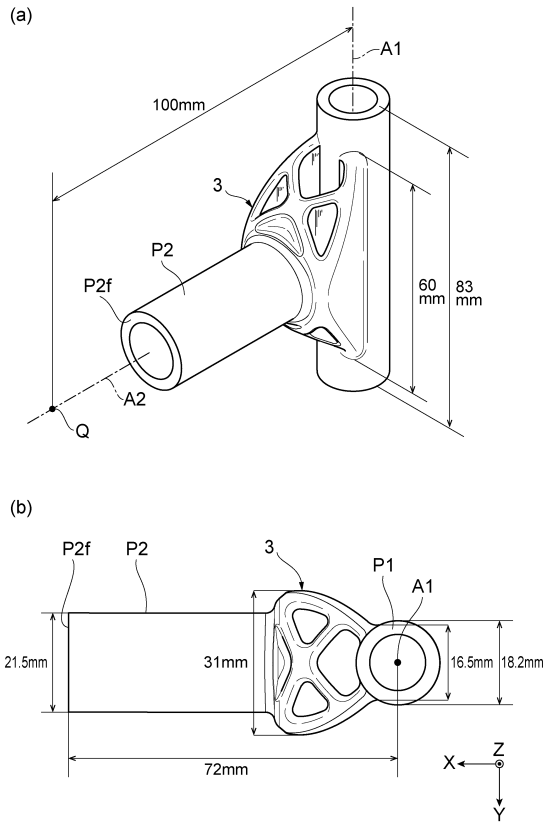
【 図 7 】



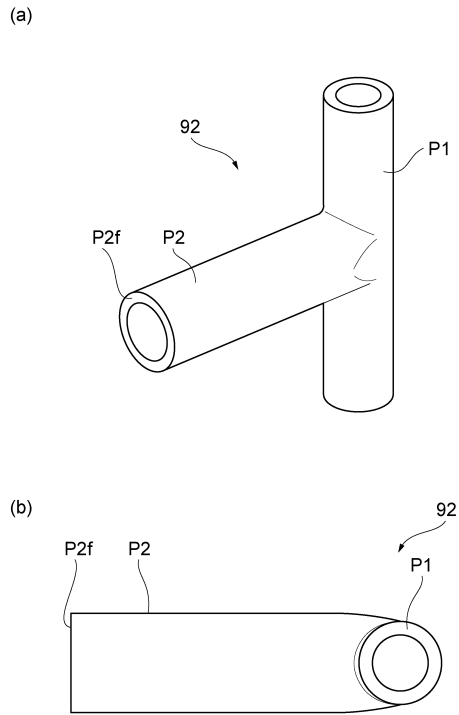
【 図 8 】



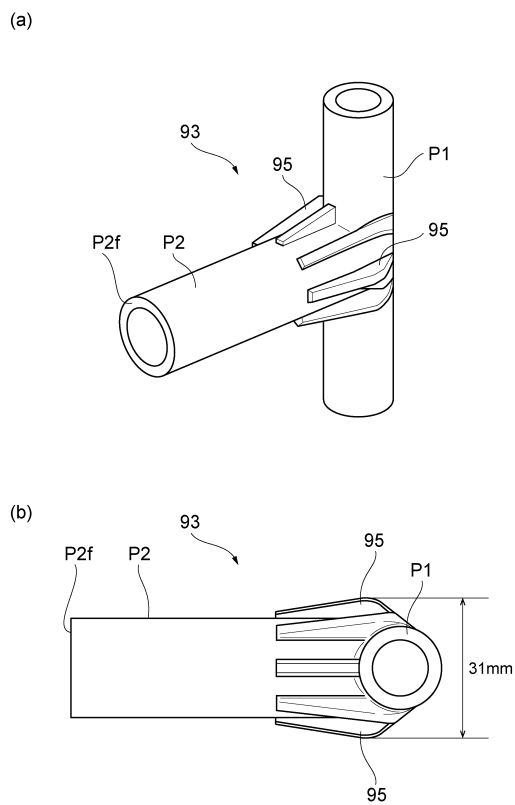
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 クオン ヴー マイン

神奈川県川崎市川崎区夜光一丁目3番1号 旭化成ケミカルズ株式会社内

審査官 長谷井 雅昭

(56)参考文献 特開2001-301578(JP,A)  
実開昭61-001488(JP,U)  
特開2010-188841(JP,A)  
特開2004-003563(JP,A)  
特開2007-320465(JP,A)  
米国特許出願公開第2011/0083296(US,A1)  
特開2000-129800(JP,A)  
特開平10-002105(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B	7/04
E04B	1/58
B60S	1/34
B62M	3/00