

(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2014-199062

(P2014-199062A)

(43) 公開日 平成26年10月23日(2014.10.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 9/32 (2006.01)	F 1 6 F 9/32 J	3 J 0 6 9
B 2 1 C 23/08 (2006.01)	B 2 1 C 23/08 A	4 E 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2013-73662 (P2013-73662)	(71) 出願人	000000929
(22) 出願日	平成25年3月29日 (2013. 3. 29)		
			カヤバ工業株式会社
			東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
		(74) 代理人	100075513
			弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(74) 代理人	100137604
			弁理士 須藤 淳
		(74) 代理人	100157473
			弁理士 武田 啓
		(72) 発明者	小林 隆
			東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
			最終頁に続く

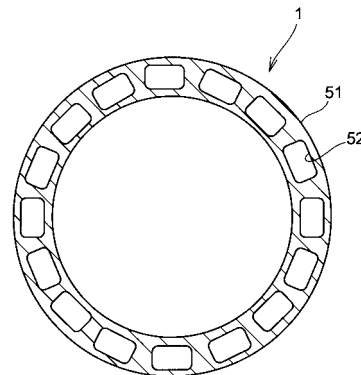
(54) 【発明の名称】 フロントフォーク及びフロントフォークの製造方法

(57) 【要約】

【課題】フロントフォークを軽量化するとともに重量比剛性を向上させる。

【解決手段】アウターチューブ1と、アウターチューブ1内に進退可能に設けられるインナーチューブ2と、を備えるフロントフォーク100であって、アウターチューブ1とインナーチューブ2との少なくともいずれか一方は、シェル51と当該シェル51を軸方向に貫通する複数の貫通孔52とを有する筒状に形成される。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アウターチューブと、前記アウターチューブ内に進退可能に設けられるインナーチューブと、を備えるフロントフォークであって、

前記アウターチューブと前記インナーチューブとの少なくともいずれか一方は、シェルと当該シェルを軸方向に貫通する複数の貫通孔とを有する筒状に形成されることを特徴とするフロントフォーク。

【請求項 2】

前記シェルは、雄型のポートホールにて複数の部材に分離された金属材料を雌型のチャンバにて接合するポートホール押出成形によって形成され、

前記貫通孔は、対向する一对の凹部を各々有する前記部材どうしが前記チャンバにて接合されることによって形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のフロントフォーク。

【請求項 3】

前記貫通孔は、角部が丸められた矩形に形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のフロントフォーク。

【請求項 4】

前記貫通孔は、円形に形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のフロントフォーク。

【請求項 5】

アウターチューブと、前記アウターチューブ内に進退可能に設けられるインナーチューブと、を備えるフロントフォークの製造方法であって、

金属材料を雄型のポートホールにて複数の部材に分離させ、前記複数の部材を雌型のチャンバにて接合してシェルを形成するとともに、対向する一对の凹部を各々有する前記部材どうしを接合して前記シェルに貫通孔を形成するポートホール押出成形によって前記アウターチューブと前記インナーチューブとの少なくともいずれか一方を形成することを特徴とするフロントフォークの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、二輪車の前輪に架装されるフロントフォークと、その製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、二輪車の前輪の懸架装置として、アウターチューブにインナーチューブが摺動可能に挿入されるフロントフォークが用いられている。

【0003】

特許文献 1 には、アウターチューブの外周面の一部に厚肉の補強部を形成して剛性が高められたフロントフォークが開示されている。このように、アウターチューブやインナーチューブを大径化して厚肉にすることで、剛性が向上する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2006 - 347386 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、アウターチューブやインナーチューブを大径化して厚肉にすると、重量が重くなるため、単位重量あたりの剛性である重量比剛性は向上しない。

【0006】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、フロントフォークを軽量化するとともに重量比剛性を向上させることを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、アウターチューブと、前記アウターチューブ内に進退可能に設けられるインナーチューブと、を備えるフロントフォークであって、前記アウターチューブと前記インナーチューブとの少なくともいずれか一方は、シェルと当該シェルを軸方向に貫通する複数の貫通孔とを有する筒状に形成される。

【発明の効果】

【0008】

本発明では、アウターチューブとインナーチューブとの少なくともいずれか一方は、複数の貫通孔を有する筒状に形成される。これにより、同一の重量であって貫通孔を有さない筒状のアウターチューブやインナーチューブと比較して剛性が向上する。したがって、フロントフォークを軽量化するとともに重量比剛性を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態に係るフロントフォークの正面の断面図である。

【図2】アウターチューブの断面図である。

【図3】アウターチューブの変形例の断面図である。

【図4】アウターチューブを形成するポートホール押出成形について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

20

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態に係るフロントフォーク100について説明する。

【0011】

まず、図1を参照して、フロントフォーク100の全体構成について説明する。

【0012】

フロントフォーク100は、二輪車（図示省略）の前輪側において車体と車軸との間に介装されて前輪に入力される路面振動を吸収し、車体姿勢の変化を抑制する油圧緩衝器として機能するものである。

【0013】

フロントフォーク100は、一部にガスを封入したリザーバ室40を有し、上端側が二輪車におけるハンドル側に連結されると共に、下端側が二輪車における前輪側に連結されてテレスコープ状に伸縮動作するものである。

30

【0014】

フロントフォーク100は、ハンドル側に連結されるアウターチューブ1と、前輪側に連結されアウターチューブ1内に進退可能に設けられるインナーチューブ2と、インナーチューブ2内に設けられアウターチューブ1とインナーチューブ2との相対移動によって減衰力を発生するダンパ部20とを備える。フロントフォーク100は、アウターチューブ1とインナーチューブ2とで曲げ力を受ける。

【0015】

アウターチューブ1は、有底筒状に形成される。アウターチューブ1の底部には、後述するダンパ部20のロッド5が連結される。

40

【0016】

インナーチューブ2は、筒状に形成され、アウターチューブ1内に環状の軸受30、31を介して摺動自在に挿入される。アウターチューブ1の開口端内周とインナーチューブ2の外周との間には、環状のシール部材32が設けられる。

【0017】

ダンパ部20は、インナーチューブ2の底部に設けられ作動油が充填されたシリンダ3と、シリンダ3内を第一の油室6と第二の油室7とに区画し、シリンダ3内に摺動自在に配置されたピストン4と、一端がピストン4に連結されると共に他端がアウターチューブ1に連結されたロッド5とを備える。これにより、ピストン4は、アウターチューブ1が

50

インナーチューブ 2 に沿って移動するのに伴ってシリンダ 3 内を摺動自在に移動する。第一の油室 6 と第二の油室 7 とは、ピストン 4 に設けた通路 8 , 9 を介して連通される。

【 0 0 1 8 】

リザーバ室 4 0 は、アウターチューブ 1 とインナーチューブ 2 とで画成される空間、つまりダンパ部 2 0 の外部に形成される。シリンダ 3 内の第二の油室 7 は、シリンダ 3 の下端に形成された通路 1 0 , 1 1 を介してリザーバ室 4 0 に連通する。

【 0 0 1 9 】

リザーバ室 4 0 内には、作動油が封入され、油面 4 2 を境にして図中上方側にガス室 4 3 と、図中下方側に油室 1 2 とが形成される。リザーバ室 4 0 内には、ガス室 4 3 の容積がフロントフォーク 1 0 0 の最収縮時におけるインナーチューブ 2 のアウターチューブ 1 内への進入体積と略同等又はその進入体積より小さくなるように作動油が封入される。つまり、ガス室 4 3 の容積は、フロントフォーク 1 0 0 の伸縮動作時に変動するフロントフォーク 1 0 0 の内部容積の最大変化量よりも小さく設定される。

10

【 0 0 2 0 】

通路 8 と通路 1 0 には、オリフィスやリーフバルブ等の減衰力発生機構 1 3 , 1 4 が各々設けられる。通路 9 には、第一の油室 6 から第二の油室 7 への作動油の流れを阻止する逆止弁 1 5 が設けられ、通路 1 1 には、第二の油室 7 からリザーバ室 4 0 への作動油の流れを阻止する逆止弁 1 6 が設けられる。

【 0 0 2 1 】

シリンダ 3 及びインナーチューブ 2 の下端は、二輪車の車軸に連結するブラケット 1 7 に結合され、かつ封止される。通路 1 0 、 1 1 は、ブラケット 1 7 に形成される。

20

【 0 0 2 2 】

ブラケット 1 7 とインナーチューブ 2 との間には、環状のシール部材 1 8 が設けられる。シール部材 1 8 及びシール部材 3 2 によって、アウターチューブ 1 とインナーチューブ 2 とで形成される空間が封止される。

【 0 0 2 3 】

シリンダ 3 の上端とアウターチューブ 1 の上端との間には、懸架バネ 1 9 が介装される。フロントフォーク 1 0 0 が車体と車軸との間に介装された際、懸架バネ 1 9 は、車体重量を受けて所定の車高を維持する。

【 0 0 2 4 】

次に、フロントフォーク 1 0 0 の動作について説明する。

30

【 0 0 2 5 】

フロントフォーク 1 0 0 が圧縮動作する場合には、アウターチューブ 1 内にインナーチューブ 2 が進入するため、リザーバ室 4 0 の容積が減少する。また、ダンパ部 2 0 のピストン 4 はシリンダ 3 内を第二の油室 7 を圧縮する方向に移動するため、第二の油室 7 内の作動油が通路 1 0 を通りリザーバ室 4 0 の油室 1 2 へと流入する。これにより、リザーバ室 4 0 内に油面 4 2 を境にして形成されたガス室 4 3 の容積は減少することになる。

【 0 0 2 6 】

フロントフォーク 1 0 0 が伸長動作する場合には、アウターチューブ 1 内からインナーチューブ 2 が退出するため、リザーバ室 4 0 の容積が増大する。また、ダンパ部 2 0 のピストン 4 はシリンダ 3 内を第二の油室 7 を拡大する方向に移動するため、第二の油室 7 内で不足する作動油が通路 1 0 を通りリザーバ室 4 0 の油室 1 2 から補給される。これにより、リザーバ室 4 0 内に油面 4 2 を境にして形成されたガス室 4 3 の容積は増大することになる。

40

【 0 0 2 7 】

このように、フロントフォーク 1 0 0 が伸縮動作することによって、リザーバ室 4 0 内のガス室 4 3 の容積が増減するため、ガス室 4 3 内の気体が反発力、つまり、エアバネ力を発生することになる。

【 0 0 2 8 】

ダンパ部 2 0 においては、ピストン 4 がシリンダ 3 内を移動することによって、作動油

50

が減衰力発生機構 13、14 を通過するため圧力損失が生じる。このように、ダンパ部 20 では、ピストン 4 の移動方向に対向する減衰力が発生する。

【0029】

次に、図 2 から図 4 を参照して、アウターチューブ 1 の構造について説明する。なお、ここでは、アウターチューブ 1 についてのみ説明するが、インナーチューブ 2 も同様の構造としてもよい。また、インナーチューブ 2 のみを以下のように形成してもよい。このように、アウターチューブ 1 とインナーチューブ 2 との少なくともいずれか一方が以下のように形成される。

【0030】

アウターチューブ 1 は、シェル 51 と当該シェル 51 を軸方向に貫通する複数の貫通孔 52 とを有する筒状に形成される。これにより、同一の重量であって貫通孔 52 を有さない筒状のアウターチューブと比較して剛性が向上する。したがって、アウターチューブ 1 の軽量化が可能であるとともに、単位重量あたりの剛性である重量比剛性を向上することができる。

【0031】

貫通孔 52 は、図 2 に示すように、シェル 51 の全周に等ピッチ間隔で形成される。貫通孔 52 は、角部が丸められた矩形に形成される。この場合、シェル 51 断面積のうち貫通孔 52 の占める面積を大きくできるため、アウターチューブ 1 を最大限に軽量化することが可能である。また、貫通孔 52 の角部が丸められることによって、角部への応力集中が緩和される。よって、角部の曲率半径の大きさを変更することで、要求される強度を確保することが可能である。

【0032】

貫通孔 52 は、図 3 に示すように、円形に形成されてもよい。この場合、シェル 51 の断面積のうち貫通孔 52 の占める面積は、図 2 に示す矩形の貫通孔 52 を形成した場合と比較して小さくなるが、貫通孔 52 における応力集中係数を最小限に抑えることができる。よって、アウターチューブ 1 の軽量化と強度の確保との両立が可能である。なお、貫通孔 52 の形状は、図 2 及び図 3 に示す矩形や円形に限定されるものではなく、要求される強度や重量に応じて様々な形状とすることが可能である。

【0033】

アウターチューブ 1 は、図 4 に示すように、ポートホール押出成形機 200 を用いたポートホール押出成形によって形成される。以下、主に図 4 を参照して、アウターチューブ 1 の製造方法について説明する。

【0034】

ポートホール押出成形機 200 は、金属材料としてのピレット 50 を収容するコンテナ 201 と、コンテナ 201 内を摺動してピレット 50 を押し出すステム 202 と、ステム 202 によって押し出されたピレット 50 を成形するダイス 203 とを備える。

【0035】

ダイス 203 は、ピレット 50 を複数の部材に分離するための雄型 204 と、雄型 204 にて分離された複数の部材を接合する雌型 205 とを有する。図 4 では、ダイス 203 は雄型 204 と雌型 205 との二段構成であるが、これに限らず、三段以上の構成であってもよい。

【0036】

雄型 204 は、ピレット 50 を複数の部材に分離させるポートホール 204a を有する。アウターチューブ 1 を製造する際には、例えば、内周部材と外周部材との二つの部材に分離させる。そして、内周部材と外周部材との各々の対向する位置に複数の凹部を形成する。この他にも、雄型 204 によって、ピレット 50 を周方向に並ぶ複数の部材に分離させてもよい。

【0037】

雌型 205 は、ポートホール 204a にて分離された複数の部材を接合して筒状のシェル 51 を形成するチャンバ 205a を有する。チャンバ 205a では、シェル 51 を形成

10

20

30

40

50

する際に、内周部材と外周部材との凹部どうしが連続するようにして、複数の貫通孔 5 2 が形成される。

【 0 0 3 8 】

このように、アウターチューブ 1 は、ピレット 5 0 を雄型 2 0 4 のポートホール 2 0 4 a にて複数の部材に分離させ、複数の部材を雌型 2 0 5 のチャンバ 2 0 5 a にて接合してシェル 5 1 を形成するとともに、対向する一対の凹部を各々有する部材どうしを接合してシェル 5 1 に貫通孔 5 2 を形成するポートホール押出成形によって形成される。

【 0 0 3 9 】

このように、アウターチューブ 1 をポートホール押出成形によって製造することで、例えば、数ミリメートル程度の薄肉のシェル 5 1 を形成するときに、複数の貫通孔 5 2 を同時に形成することができる。

10

【 0 0 4 0 】

以上の実施の形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【 0 0 4 1 】

フロントフォーク 1 0 0 では、アウターチューブ 1 とインナーチューブ 2 との少なくともいずれか一方は、複数の貫通孔 5 2 を有する筒状に形成される。これにより、フロントフォーク 1 0 0 は、アウターチューブ 1 とインナーチューブ 2 とで曲げ力を受けるので、同一の重量であって貫通孔 5 2 を有さない筒状のアウターチューブやインナーチューブと比較して剛性が向上する。したがって、アウターチューブ 1 の軽量化が可能であるとともに、重量比剛性を向上することができる。

20

【 0 0 4 2 】

また、アウターチューブ 1 をポートホール押出成形によって製造することで、例えば、数ミリメートル程度の薄肉のシェル 5 1 を形成するときに、複数の貫通孔 5 2 を同時に形成することができる。

【 0 0 4 3 】

本発明は上記の実施の形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

【 0 0 4 4 】

例えば、フロントフォーク 1 0 0 は、ダンパ部 2 0 を備える倒立型のものであるが、これに限らず、正立型のものや、ダンパ部 2 0 を備えないものなど、あらゆる構成のものであってよい。

30

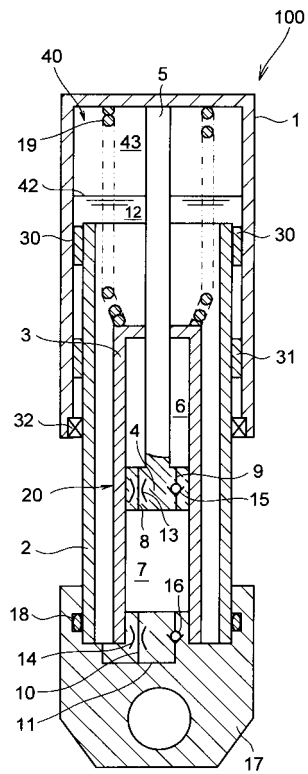
【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

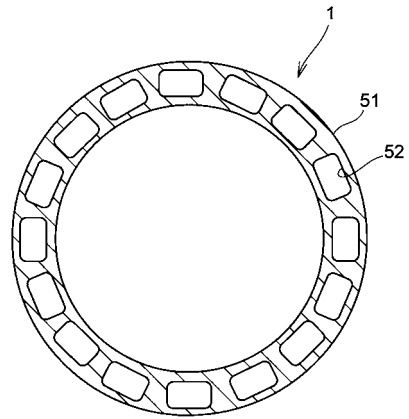
1 0 0 フロントフォーク
1 アウターチューブ
2 インナーチューブ
5 0 ピレット（金属材料）
5 1 シェル
5 2 貫通孔
2 0 0 ポートホール押出成形機
2 0 3 ダイス
2 0 4 雄型
2 0 4 a ポートホール
2 0 5 雌型
2 0 5 a チャンバ

40

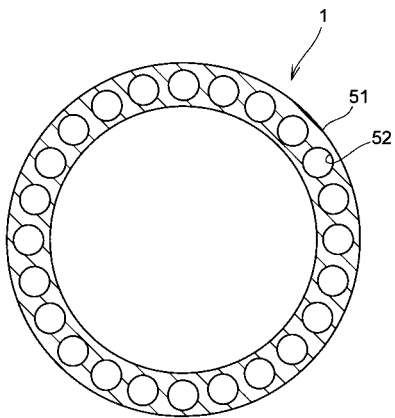
【図 1】



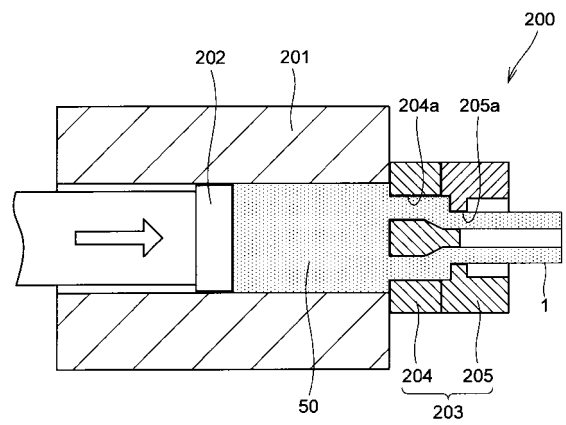
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J069 AA46 CC10 DD47
4E029 AA01 HD01 MB02