

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6625451号
(P6625451)

(45) 発行日 令和1年12月25日 (2019. 12. 25)

(24) 登録日 令和1年12月6日 (2019. 12. 6)

(51) Int. Cl.	F 1
G O 4 B 17/06 (2006. 01)	G O 4 B 17/06 Z
G O 4 B 17/26 (2006. 01)	G O 4 B 17/26

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-44311 (P2016-44311)	(73) 特許権者	000001960
(22) 出願日	平成28年3月8日 (2016. 3. 8)		シチズン時計株式会社
(65) 公開番号	特開2017-161287 (P2017-161287A)		東京都西東京市田無町六丁目1番12号
(43) 公開日	平成29年9月14日 (2017. 9. 14)	(74) 代理人	100126583
審査請求日	平成30年11月1日 (2018. 11. 1)		弁理士 官島 明
		(72) 発明者	仁井田 優作
			東京都西東京市田無町六丁目1番12号
			シチズンホールディングス株式会社内
		審査官	榮永 雅夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テン輪

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

テン真が挿入される接続部品と、前記接続部品と接続されるアームと、前記アームと接続されるリムと、を有するテン輪であって、

前記アーム及び前記リムは、それぞれ第1の材料によって形成され、

前記リムは、前記第1の材料よりも比重の大きい第2の材料によって覆われており、

前記第1の材料と前記第2の材料との間に中間層を有し、

さらに、

前記リムの表面には複数の微孔が形成され、前記微孔及び前記リムの表面上に中間層が形成される

ことを特徴とするテン輪。

【請求項 2】

前記リムは、前記第2の材料によって、上面、下面及び外周側の側面が覆われている

ことを特徴とする請求項1に記載のテン輪。

【請求項 3】

前記第2の材料は、前記第1の材料よりも弾性率が高い

ことを特徴とする請求項1又は2に記載のテン輪。

【請求項 4】

前記第2の材料は、金属である

ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載のテン輪。

【請求項 5】

前記第 1 の材料は、合成樹脂である

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のテン輪。

【請求項 6】

前記接続部品は、前記第 1 の材料と異なる材料で覆われている

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のテン輪。

【請求項 7】

前記接続部品、前記アーム及び前記リムは、一体に形成される

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のテン輪。

【請求項 8】

前記第 2 の材料は、前記リムの外周に沿って複数に分割されて配置されている

ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のテン輪。

【請求項 9】

前記中間層は、前記第 1 の材料及び前記第 2 の材料のいずれとも異なる

ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のテン輪。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機械式時計に用いられるテン輪に関する。さらに詳しくは、大きな衝撃が加わった場合における変形を防止する機能を備えたテン輪の構造に関する。

20

【0002】

機械式時計の調速装置として、ヒゲゼンマイと組み合わせて往復回転振動を行うテン輪が用いられる。このテン輪の通常の構造を以下に述べる。リムと呼ばれるリング状の部材がその主体であり、リムはその中心軸に一致し、その回転往復運動の支軸となるテン真と、リムと一体形成されリムの直径に沿って配置されたアームと呼ばれる平板状で細長い部材によって固着結合されている。アームはテン輪の質量をリムに極力集中させ軽くするため、リムの厚さよりも薄く成型される。

【0003】

このような通常構造においては、強い衝撃が特にテン真の軸方向（リムの円環の面と垂直な方向でもある）に加わった場合にテン輪が変形し易い。すなわち、衝撃を受けた結果、平板であったアームが山形に塑性変形することがあるという欠点がある。このような変形が起こるとテン輪は変位して時計ムーブメント内で近接するほかの部品と干渉（接触）して自由な振動運動ができなくなり、時計が停止してしまう事態も生じ得る。

30

【0004】

このようなテン真の軸方向の衝撃を緩和できるテン輪構造として特許文献 1 が知られている。特許文献 1 では、テン輪は金属製のリムにプラスチック製のアームを取り付けた構成となっており、このプラスチック製アームの弾性によって軸方向の衝撃が低減されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特公昭 53 - 21309 号公報（第 2 頁、第 2 図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載のような構造は、リムとアームをそれぞれ形成し嵌め合わせることでテン輪を形成している。そのため、衝撃を受けた際にリムが外れテン輪が分解してしまう問題がある。

【0007】

50

また、特許文献 1 に記載のものに限らず、複数の部材から構成されるテン輪は、各部品の組み立て精度のばらつきによって、テン輪回転中心をテン真の回転軸と一致させるのが困難である。

【0008】

本発明の主要な目的は、衝撃を受けた際に分解することなく、軸方向の衝撃によって変形し難いテン輪を構成することである。また、副次的な目的は、組み立て誤差による偏心を防ぐ構成とすることである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のテン輪は、上記目的を達成するため、以下の構成を採用する。

10

【0010】

テン真が挿入される接続部品と、接続部品と接続されるアームと、アームと接続されるリムと、を有するテン輪であって、アーム及びリムは、それぞれ第 1 の材料によって形成され、前記リムは、前記第 1 の材料よりも比重の大きい第 2 の材料によって覆われており、前記第 1 の材料と前記第 2 の材料との間に中間層を有し、さらに、前記リムの表面には複数の微孔が形成され、前記微孔及び前記リムの表面上に中間層が形成されることを特徴とする。

また、第 2 の材料は、金属であってもよく、第 1 の材料は、合成樹脂であってもよい。

【0011】

このように構成することによって、衝撃を受けた際に分解することなく、軸方向の衝撃によって変形し難いテン輪を得ることができる。

20

【0012】

また、第 2 の材料は、第 1 の材料よりも弾性率が高くてもよい。

また、接続部品は、第 1 の材料と異なる材料で覆われていてもよい。

さらに、接続部品、アーム及びリムは、一体に形成されていてもよい。

【0013】

このように構成することによって、テン輪の耐衝撃性を高めた具体的な構造を提供することができる。

【0014】

30

また、第 2 の材料は、前記リムの外周に沿って複数の分割されて配置されていてもよい。

。

また、第 1 の材料と前記第 2 の材料との間に、中間層を有していてもよい。

さらに、中間層は、第 1 の材料及び第 2 の材料のいずれとも異なってもよい。

【0015】

このように構成することによって、めっき時に樹脂部材への導電性を付与することができる。

【発明の効果】

【0016】

40

合成樹脂で成型したテン輪の一部を金属で覆うことで、衝撃を受けた際に分解することなく、振動運動に必要な慣性モーメントも備えたテン輪を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態のテン輪を切断線 A - A で切断した様子を説明する断面図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態の図 2 の領域 B であるリム部分断面を拡大した拡大図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態の製造工程を説明する断面図である。

50

【図 5】本発明の第 1 実施形態の変形例を説明する平面図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態を説明する斜視図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態を説明する図 6 の切断線 C - C で切断した様子を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明は、テン真が挿入される接続部品と、接続部品と接続されるアームと、アームと接続されるリムと、を有するテン輪であって、接続部品、アーム及びリムは、それぞれ合成樹脂によって形成され、接続部品とリムのうち、少なくとも一方は、金属によって合成樹脂が覆われている金属部を有することを特徴とする。

10

【0019】

以下、本発明の実施形態例について、図面を用いて詳細に説明する。

【0020】

< 第 1 実施形態の要部構造：図 1、図 2 >

本発明のテン輪の第 1 実施形態について、図 1 及び図 2 を用いて説明する。図 1 は完成したテン輪の斜視図である。図 2 は、リム 1 の構造の詳細を示すための、図 1 の A - A 断面図である。

【0021】

図 1 に示すように、テン輪は、リム 1 とアーム 2 と接続部品 3 で構成され、テン真 5 が接続部品 3 に挿入され嵌合している。リム 1 はテン輪に必要な慣性モーメントを与えるリング状部材であり、金属である金属部 4 がリム 1 の一部を覆うように形成されている。また、リム 1 の内周において平板状のアーム 2 の一端と接続されている。平板状のアーム 2 の他端は接続部品 3 と接続されており、リム 1 はアーム 2 を介して接続部品 3 に支えられている構造となっている。接続部品 3 は略円筒状の形状をしており、中心にテン真 5 と嵌合する開口部を有している。テン真 5 はテン輪の回転軸であり、接続部品 3 に嵌合する円筒状の形状をしている。このテン真 5 の上端部と下端部は、通常回転摩擦を少なくするため細く加工されてホゾ部となっている。ホゾ部はラジアル軸受である穴石に挿入され先端部はスラスト軸受である受石で受けられる。

20

【0022】

図 2 に示すように、アーム 2 はリム 1 と接続部品 3 とは、それぞれ接続された形状になっている。このアーム 2 とリム 1 と接続部品 3 は A B S 樹脂などの合成樹脂材料を用いることができ、金型加工などの公知技術によって一体に形成される。このように、アーム 2 とリム 1 と接続部品 3 とを一体加工することにより、製造ばらつきを抑えることができる。

30

【0023】

リム 1 の上面、下面及び外周側の側面には金属部 4 が形成されている。金属部 4 は銅が用いられるが、これに限定されず、ニッケル、錫、クロム、金、又はこれらの合金などの材料を用いることができる。形成方法としてはめっき技術を使用することができる。

【0024】

このような構造のテン輪が軸方向の衝撃を受けた際、アーム 2 が変形する度合いはアーム 2 に使用する材料の特性によって決まる。合成樹脂材料は金属材料に比べ弾性率が低く、同一の形状に対して同じ荷重を受けた際の変形量が金属材料に比べて大きい。そのため、金属材料を用いたアームが塑性変形する大きさの荷重と同じ荷重を合成樹脂材料のアームにかけたとしても、塑性変形する前に他の時計部品との接触によって変形が抑えられる。

40

【0025】

これにより、衝撃を受けた際のアーム部の変形は合成樹脂の弾性範囲での変形にとどまり、衝撃を受けても元の形状に復帰することができる。

【0026】

また、上述したとおり、リム 1 とアーム 2 と接続部品 3 とを一体成型した構造とするこ

50

とで、個別に作製したリム部品やアーム部品を組み立てる必要がなく、組み立て誤差によるテン輪の偏心を防ぐことができる。

【 0 0 2 7 】

さらに、上述したとおり、テン輪の内周部を占めるアーム及び接続部品は低比重の合成樹脂で構成され、高比重の金属部材は外周部であるリム部にのみ配置されることになる。これによって、テン輪の回転半径が大きくなり、外乱の影響を受けにくい往復回転振動を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

< 金属部 4 の形成方法の説明：図 3、図 4 >

次に、図 3 及び図 4 を用いて本実施例のテン輪の製造方法について説明する。図 3 は図 2 の領域 B の拡大図であり、図 4 は図 3 における金属部 4 の製造工程を示す。

10

【 0 0 2 9 】

本実施形態においては、合成樹脂への金属部の配置は樹脂めっき技術を用いて行う。ここで、樹脂めっきを行う部材は一体成型されたリム 1 とアーム 2 と接続部品 3 であるため、接続部品 3 の開口部にテン真 5 を挿入して嵌合させる前に行うのが好ましい。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示す通り、リム 1 の表面には複数の微孔 1 1 が形成されており、微孔 1 1 及びリム 1 の表面上に中間層 6 であるニッケル層が形成されている。また、中間層 6 上に金属部 4 である銅が形成されている。この構成の製造方法について図 4 を用いて詳細に説明を行う。

20

【 0 0 3 1 】

まず、樹脂表面に導電性を付与するための前工程として、無電解ニッケルめっき処理を行う。無電解ニッケルめっき処理については、図 4 (a) と図 4 (b) を用いて説明を行う。図 4 (a) に示すように、無電解ニッケルめっき処理を行う工程として、はじめにリム 1 の合成樹脂表面に親水性を付与するために表面をエッチングし微孔 1 1 を設ける。エッチング工程において、微孔 1 1 を要しないアーム 2 や接続部 3 の領域にはマスク等を形成しておくといよい。

【 0 0 3 2 】

次に、この微孔 1 1 にパラジウム触媒を吸着させる。これは、パラジウム触媒を核として化学反応が起こり、樹脂表面にニッケルめっきを行うためである。これにより、図 4 (b) に示すように、微孔 1 1 及びリム 1 の合成樹脂表面上にニッケルめっきによって中間層 6 が形成される。この中間層 6 は、微孔 1 1 によるアンカー効果によって樹脂表面に強固に密着する。

30

【 0 0 3 3 】

次に、図 4 (c) に示すように、中間層 6 上に電気めっきを行い金属部 4 である銅をめっきする。金属部 4 の厚さは、テン輪が定められた周期の往復振動運動を行うための慣性モーメントを得るために必要な重量を確保できればよく、銅であれば、数十～数百ミクロンの厚さが好ましい。

【 0 0 3 4 】

また、銅 4 は厚くすることでめっき膜の割れを防ぐことができ、また、平滑化作用も強く無電解ニッケルめっき処理時に設けた微孔を平滑化でき美観に優れる。

40

【 0 0 3 5 】

めっき材料は銅に限らず、ニッケルやクロム、錫や金などを用いてもよい。また、めっきした銅の上に更に保護膜を形成したり、より大きな慣性モーメントを得るために、銅の上にさらにニッケルやクロムなどをめっきしたりしてもよい。

【 0 0 3 6 】

このようなテン輪の製造方法としては、上記のめっきに限らず、金型を用いて樹脂と金属を一体成型するインサート法や、金属微粒子を樹脂表面に吹き付けるエアロゾルデポジション法などを用いて行ってもよい。

【 0 0 3 7 】

50

< 実施形態 1 の変形例の説明：図 5 >

次に、上述した実施形態 1 の金属部の変形例について図 5 を用いて説明を行う。本変形例と実施形態 1 との差異は金属部 4 1 の構造であり、それ以外の構成については、実施形態 1 と同様である。図 5 は、実施形態 1 の変形例の平面図である。図 5 に示すように、リム部に設ける金属部 4 1 を、テン真 5 を軸として回転対称になるように分割して設けている。

【 0 0 3 8 】

テン輪の慣性モーメントはリム部に設ける金属のめっき量で定まる。その際、めっき厚さを調整することで慣性モーメントの調整を行うこともできるが、図 5 のように金属部 4 1 を分割して配置することでめっき量を調整すれば、めっきによって形成された金属膜によって樹脂部材に生じる応力を低下させることができ、テン輪の変形を防ぐことができる。

10

【 0 0 3 9 】

< 第 2 実施形態の要部構造：図 6、図 7 >

次に本発明のテン輪の第 2 実施形態について、図 6 及び図 7 を用いて説明する。第 2 実施形態の第 1 実施形態との差異は、接続部品 3 の表面にも金属部を設けたことである。図 6 は実施形態 2 のテン輪の斜視図であり、図 7 は図 6 の C - C 断面図である。

【 0 0 4 0 】

図 6 及び図 7 に示すように、接続部品 3 の上面及び下面にもリム 1 と同様に金属部 4 2 が形成されている。接続部品 3 にも金属部 4 2 を設けることで、テン輪の接続部 3 とテン真 5 との嵌合をより強固に行うことができる。また、嵌合時の樹脂変形によるテン輪の変形やテン輪回転軸のずれを防ぐこともできる。

20

【 0 0 4 1 】

金属部 4 2 は金属部 4 と同様にめっきなどにより形成することができる。金属部 4 2 と金属部 4 とを同一の材料とする場合は、同じめっき工程で金属部 4 と金属部 4 2 の両方を同時に形成することができる。また、テン真 5 との嵌合をより強固にするために金属部 4 とは別の材料を用いて金属部 4 2 を形成する場合は、それぞれ別の工程で行うか、同じめっき工程を行った後に、金属部 4 2 の領域のみ追加でめっき工程を行っても良い。

【 0 0 4 2 】

また、第 2 実施形態ではリム 1 と接続部品 3 との両方に金属部を設けた構成としたが、接続部品 3 の表面にのみ金属部を設けた構成としてもよい。この場合も、テン輪の耐衝撃性を向上することができ、テン真 5 との嵌合強度を高めることができる。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 3 】

本発明は、耐衝撃性が増し、また組み立て誤差による偏心を防ぐことができるテン輪の構成を提供できるので、産業上の利用可能性は大きい。

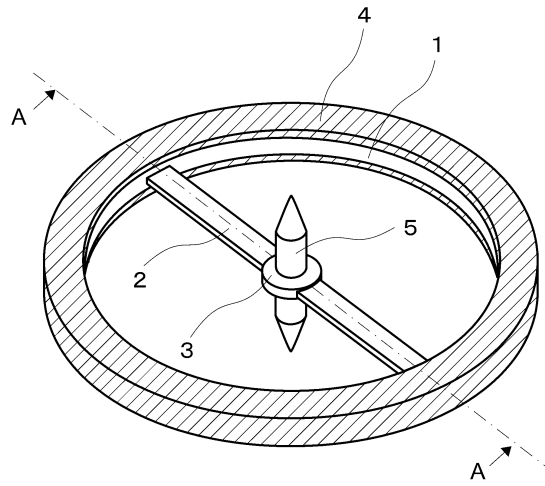
【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

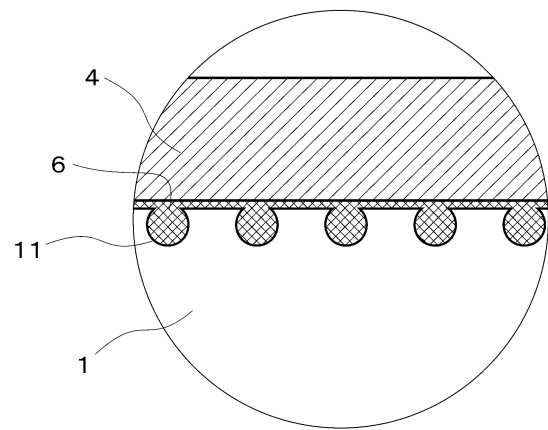
- 1 リム
- 1 1 微孔
- 2 アーム
- 3 接続部品
- 4、4 1、4 2 金属部
- 5 テン真
- 6 中間層

40

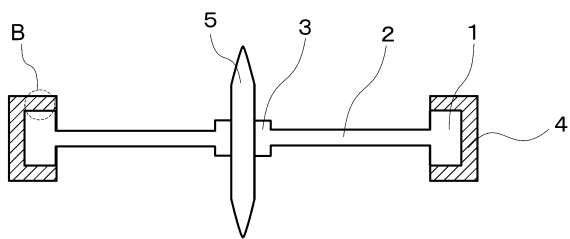
【図 1】



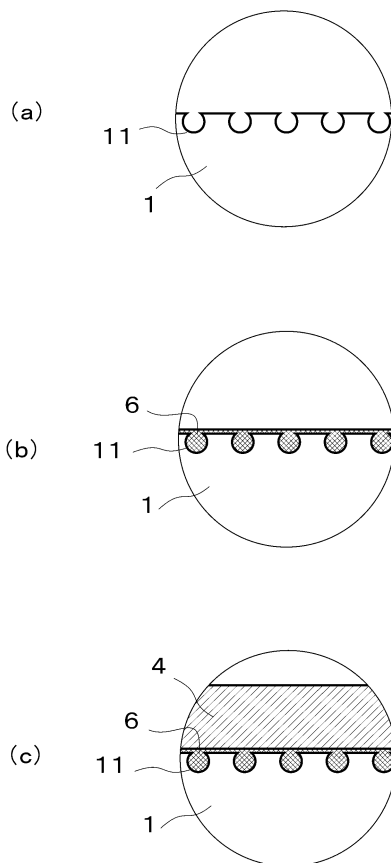
【図 3】



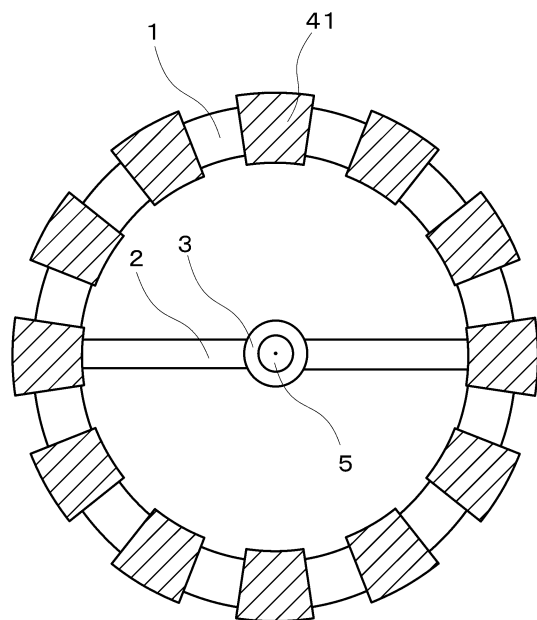
【図 2】



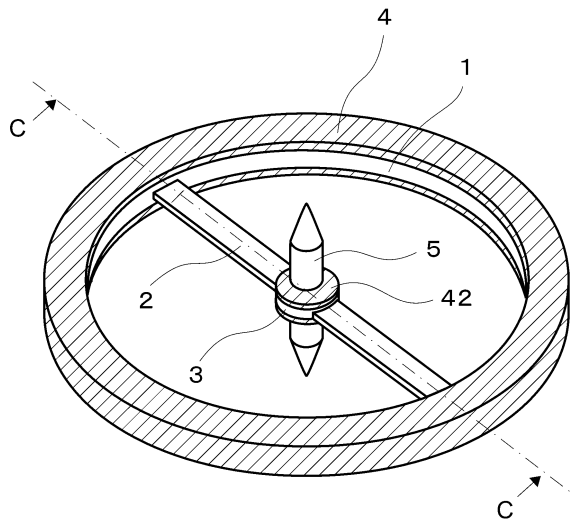
【図 4】



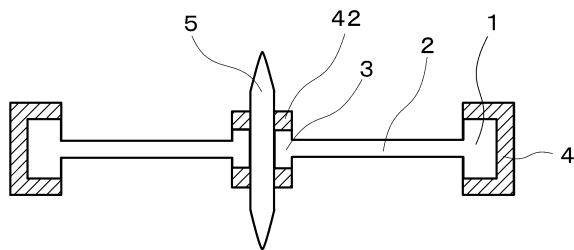
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 3 7 9 3 4 (J P , A)
実開昭 5 2 - 1 2 2 7 5 5 (J P , U)
特開 2 0 1 3 - 2 3 1 7 3 2 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 4 9 1 4 2 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 5 4 0 8 9 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 4 B 1 7 / 0 6
G 0 4 B 1 7 / 2 0 - 3 2