

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6218846号  
(P6218846)

(45) 発行日 平成29年10月25日 (2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日 (2017.10.6)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>F 0 2 C</b> 7/36 (2006.01)	F 0 2 C 7/36
<b>F 0 2 C</b> 7/32 (2006.01)	F 0 2 C 7/32
<b>F 1 6 H</b> 1/14 (2006.01)	F 1 6 H 1/14
<b>F 1 6 H</b> 1/20 (2006.01)	F 1 6 H 1/20

請求項の数 10 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-538534 (P2015-538534)	(73) 特許権者	515103607
(86) (22) 出願日	平成25年10月24日 (2013.10.24)		イスパノ スイザ
(65) 公表番号	特表2016-500788 (P2016-500788A)		フランス国、エフー92700 コロンブ
(43) 公表日	平成28年1月14日 (2016.1.14)		, 18 ブルヴァール ルイ セガン
(86) 国際出願番号	PCT/FR2013/052545	(74) 代理人	110001416
(87) 国際公開番号	W02014/064390		特許業務法人 信栄特許事務所
(87) 国際公開日	平成26年5月1日 (2014.5.1)	(72) 発明者	ベルティエ, ジョルダヌ
審査請求日	平成28年7月13日 (2016.7.13)		フランス国、エフー75003 パリ, 2
(31) 優先権主張番号	1260242		03 リュ サン マルタン
(32) 優先日	平成24年10月26日 (2012.10.26)	(72) 発明者	ブルニユラーユザシュ, ステファヌ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		フランス国、エフー92500 リュエイ
			ユ マルメゾン, 4 リュ マルセル パ
			ニョル
		審査官	瀬戸 康平
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組立ハウジングで構成されるターボ機械の動力取出しギヤボックス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ機械に関係する少なくとも一つの装備品 (10) を駆動するためにターボ機械 (4) に装着され、ハウジング (13) と、前記ハウジングの内部の駆動チェーン (14) とともに、前記ターボ機械のトランスミッションシャフトと係合するための動力取出し部材を包含し、前記ターボ機械および前記装備品への装着ポイント (12) を前記ハウジングが包含する、ギヤボックスであって、前記駆動チェーンは相互に角度を成す複数の連続ギヤラインで構成され、前記ハウジング (13) は、少なくとも一つのジャンクション境界面に組み付けられる少なくとも二つの接続部分であって、相互に角度を成し、ギヤライン (15, 16, 17) の一つを各々が収容する少なくとも二つの接続部分を包含し、前記接続部分 (27, 28; 45, 46) が個別に形成されるとともに、前記ジャンクション境界面において相互に組み立てられていることを特徴とする、ギヤボックス。

【請求項 2】

前記接続部分の前記ジャンクション境界面が前記接続部分に対して傾斜していることを特徴とする、請求項 1 に記載のギヤボックス。

【請求項 3】

前記接続部分の前記ジャンクション境界面が前記ハウジングの屈曲部の対角線上にあることを特徴とする、請求項 2 に記載のギヤボックス。

【請求項 4】

前記接続部分の前記ジャンクション境界面が前記接続部分の一つの主要面に平行である

ことを特徴とする、請求項 1 に記載のギヤボックス。

【請求項 5】

前記連接部分の前記ジャンクション境界面が前記主要面に属することを特徴とする、請求項 4 に記載のギヤボックス。

【請求項 6】

前記駆動チェーンが、前記連接部分の前記ジャンクション境界面 ( 3 0 ) と一致する係合ジャンクション ( 4 7 ) を有するギヤを包含することを特徴とする、請求項 1 に記載のギヤボックス。

【請求項 7】

前記ギヤが両方のギヤラインのジャンクションギヤであることを特徴とする、請求項 6 に記載のギヤボックス。

10

【請求項 8】

前記連接部分の前記ジャンクション境界面が前記連接部分に対して傾斜しており、前記両方のギヤラインの前記ジャンクションギヤがベベル歯車で構成されることを特徴とする、請求項 7 に記載のギヤボックス。

【請求項 9】

前記連接部分の前記ジャンクション境界面が前記連接部分の一つの主要面に平行であり、前記ギヤがスパー歯車 ( 1 8 a , 1 8 b ) で構成されることを特徴とする、請求項 6 に記載のギヤボックス。

【請求項 1 0】

20

前記連接部分が、少なくとも一つの直線状ブランチ ( 1 , 2 ) と前記直線状ブランチに組み付けられる一部円形のブランチ ( 3 ) とを包含し、前記ギヤライン ( 1 5 , 1 6 , 1 7 ) の各々が、すべて同一平面に垂直な回転軸線を有する歯車で構成されることを特徴とする、請求項 1 に記載のギヤボックス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明の分野は、ターボ機械から発生される運動を、当該ターボ機械から突出するラジアルシャフトを通り、ターボ機械の動作またはこのターボ機械により推進される航空機の他の装置に不可欠であるポンプや発電機などのターボ機械に関係する様々な部品 ( 装備品 ) へ伝達するための、ターボ機械に設けられる動力取出しギヤボックスである。本発明では、ボックスハウジングは分割され、組立部分で構成される。

30

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

ギヤボックスは駆動チェーンを実質的に包含し、当該駆動チェーンはラジアルシャフトの運動をハウジングの内側の装備品へ伝達するように互いに係合する歯車全体で構成される。そのため、このチェーンは、ターボ機械のラジアルシャフトと、装備品の動力取出しシャフトとに接続される。ギヤシャフトは所望の位置でターボ機械に装着され、そしてギヤボックスに装備品が装着される。特許文献 1 には、周知の設計のギヤボックスが記載されている。簡潔に表すと、ターボ機械の駆動シャフト、ラジアルシャフト、そしてハウジング内のスパー歯車で構成される駆動チェーンを包含する実際のギヤボックスが設けられている。装備品は、ターボ機械への装着部と反対の側でボックスに配置される。歯車のすべての軸線が平行であるため、特許文献 1 のギヤボックスは単一のギヤラインを包含する。

40

【 0 0 0 3 】

ギヤラインとは、駆動チェーンに属して原則的に相互に係合している隣接ギヤによるセットを意味するものであり、その歯車は同じ平面または平行な平面に配置される。すなわち、歯車の回転軸線はすべて平行 ( この平面またはこれらの平行平面に垂直 ) であり、相互に直接係合している歯車が同じ平面に延在すると考えられる。しかし、同じ回転軸線上に整列される歯車が設けられる場合には、ギヤラインは平行な平面上で連続しうる。

50

## 【 0 0 0 4 】

全体サイズの縮小を図るためには、従来設計のような単一のギヤラインではなく、異なる平面上において複数のギヤラインを含む駆動チェーンを備えたギヤボックスを用いることが好ましい。これらのギヤラインは連続しており、非平行な軸線を有するジャンクションギヤにより結合される。駆動チェーンが波の形状（曲面状）であるため、一定の長さを有しなければならない単一のギヤラインのみが存在する場合には避けられない大きな径方向、軸方向、および角度全体のサイズ（これらの大きな全体サイズにはそれぞれの欠点が見られる。）をすべて回避することができ、これにより、実際には全長にわたってターボ機械に隣接した状態とすることが可能である。

## 【 0 0 0 5 】

10

全体サイズの縮小を維持するためには、ギヤボックスのハウジングが、複数のギヤラインのうちの一つを各々が収納する複数のブランチで構成され、これらのブランチがそのギヤラインの方向と一致する主要延在方向を有することが合理的であろう。しかし、この場合は、複雑な成型品が製造されなければならず、または大量の材料が必要となり、成形の困難さまたは長い加工時間を必要としうる。そのため、鋳造または機械加工が使用されるかどうかに関係なく、ハウジングの製造コストは高くなってしまふ。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 米国特許出願公開番号第 2 0 1 2 / 0 0 0 6 1 3 7 A 号明細書

20

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

発明の本質的な目的は、異なる方向に延在するいくつかの連続ブランチで構成されるギヤボックスのハウジングの製造コストを削減することと、これにより複数のギヤラインで構成される駆動チェーンを備えたギヤボックスの使用に一層の関心を集めることである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明によれば、ハウジングは、複数のブランチに対応する単純な形状を有する複数の個別部分であって、別々に製造された後にジャンクション境界面で相互に組み立てられる個別部分から構成される。これらの部分は、概して単純な形状を有し、例えば直線状か半円形であって十分に短い。そのため、これらの部分は、ユニットハウジングよりも、そして、形状が単純であってもその長さが長いために製造コストがかかる単一ギヤラインを備える従来のボックスのハウジングよりも、全体的に低い製造コストが得られうる。

30

## 【 0 0 0 9 】

有利には、ハウジングの組立部分の間のジャンクション境界面がギヤラインのジャンクション境界面（ジャンクションギヤの係合部分）と一致しているため、組立の前にギヤラインの両端部がハウジング部分の両端部と同一平面にあってこれから明白に突出しない。そのため、ギヤボックスのハウジング部分の取り扱い、そしてその組立が容易となる。しかし、このジャンクション境界面の一致は、必ずしも必要なわけではない。一致が見られる場合には、いくつかの実施形態が考えられうる。例えば、ジャンクション境界面はブランチにおいて傾斜し、ジャンクションギヤはスパーまたはベベル（かさ）歯車から構成される。あるいは、ジャンクション境界面がハウジング部分の一つの主要面の一つに配置され、ジャンクションギヤはスパーまたはベベル歯車から構成される。

40

## 【 0 0 1 0 】

本発明のいくつかの実施形態が以下の図によって説明される。他の実施形態が可能であることと、この説明は純粋に例示的であることとは明白である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明を具体化したギヤボックスを図示している。

50

【図 2】本発明を具体化したギヤボックスを図示している。

【図 3】本発明を具体化したギヤボックスを図示している。

【図 4】本発明を具体化したギヤボックスを図示している。

【図 5】本発明がどのようにしてこのギヤボックスに応用されるかを図示している。

【図 6】本発明がどのようにしてこのギヤボックスに応用されるかを図示している。

【図 7】本発明がどのようにしてこのギヤボックスに応用されるかを図示している。

【発明を実施するための形態】

【0012】

ギヤボックスの一実施形態が、最初の図 1 ~ 4 によって説明される。図 1 によれば、ギヤボックスは、外側ハウジングを包含する三次元形状を有する。外側ハウジングは、平行かつ直線状である二つの末端ブランチ 1, 2 と、これらのブランチを接続するとともにこれらに垂直である一部円形の中央ブランチ 3 とを備える。図 2 に示すように、このギヤボックスは、例えば高压体の代わりにターボ機械の周りに載置される。具体的には、末端ブランチ 1, 2 が径方向両側の発電機に対してターボ機械 4 の軸線方向に載置されて、結果的に中央ブランチ 3 もターボ機械に沿ってその周りに延在される。ターボ機械の動力取出しは、ターボ機械 4 に属する従来のラジアルシャフトから直接的に、または別のケーシングに属してラジアルシャフトと係合する中間シャフトを通して行われうる。駆動（ラジアルまたは中間）シャフトの位置として適用可能ないくつかの位置が、図 1 に参照符号 9 で記されている。

【0013】

また、ギヤボックスにより駆動される装備品 10 は、上面 6、周面 7、および前面 8 とともに、中央ブランチ 3 の径方向外面 11 にも取り付けられうる。ターボ機械 4 へのギヤボックスの装着は、ハウジング 13 に配置される装着ポイント 12 のボルト締結により実行されうる。このとき、可能であればターボ機械 4 と例えばボックスの複数の内面 5 との間に楔体または他の中間支持体を使用することでターボ機械への装着が行われる。装備品 10 は、他の装着ポイント 12 によりハウジング 13 に装着される。

【0014】

図 3 に示すように、ギヤボックスは、三つのブランチ 1, 2, 3 の周囲を画定するハウジング 13 と、ハウジング 13 に収容される駆動チェーン 14 とから本質的に構成されている。また、三つのギヤライン 15, 16, 17 は互いに区別され、それぞれが当該のブランチ 1, 2, 3 に収納されている。ギヤライン 15, 16, 17 の各々は、歯車、概して相互に係合して直線スパーギヤ装置を形成する歯車 18 を包含し、これらの歯車 18 の複数の軸線 19 は、ハウジング 13 の開口部 20 を通過することにより、装備品 10 の可動部品を回転駆動するのに利用される。歯車 18 の数、その直径およびその歯車比とともに、装備品 10 の駆動軸線 19 を画定する開口部 20 の位置は、伝達されることが望ましい回転速度と装備品 10 の位置とに応じて、かなり自由に選択されうる。開口部 21 は、歯車 18 のいずれかと係合している駆動ピニオン 22 をさらに包含する駆動シャフト 9 を入れるために設けられている。

【0015】

図 4 は、駆動チェーン 14 を単独で表す。三つのギヤライン 15, 16, 17 の間の接続は、非平行な軸線を有するジャンクションギヤ 23, 24 により行われる。その各々は、ギヤライン 17 の端部の歯車 18 と一体的かつ同軸である第 1 ベベルピニオン 25 と、他のギヤライン 15, 16 の一方の端部の歯車 18 とやはり一体的かつ同軸である第 2 ベベルピニオン 26 とで構成されうる。このように、ジャンクションギヤ 23, 24 は、駆動チェーン 14 の連続性と、単一の駆動ピニオン 22 により駆動チェーン 14 を全体として動かす機能とを保証する。また、ギヤライン 15, 16, 17 の各々がハウジング 13 のブランチ 1, 2, 3 の方向に配向されることを可能にする。

【0016】

本発明による三次元屈曲形状のギヤボックスにおいてハウジング 13 のブランチを接続するための屈曲部分が、以下さらに詳しく説明される。図 5 に示されるように、二つの連

10

20

30

40

50

接ブランチ（ここではブランチ 1 およびブランチ 3）により形成される屈曲部そのものに（例えば）ジャンクションギヤ 23 を載置することが可能である。本発明による複雑な形状のハウジング 13 を直接的に構築すると費用がかかるため、ブランチの各々に固有の部分、ここではブランチ 1, 3 の部分 27, 28 として構築され、必要に応じてガasket または中間フランジを挿入した状態で相互にボルト締結されるフランジにより組み立てられる。

#### 【0017】

図 5 の実施形態において、フランジ 29 はハウジング部分 27, 28 の間にジャンクション境界面を画定している。この境界面は、ブランチ 1, 3 の主要延在方向に対して傾斜しており、正確には屈曲部の対角線である、屈曲部と交差する平面に延在する。このとき、ベベルピニオン 25, 26 のジャンクションは、平面状のジャンクション境界面に延在する。そのため、ベベルピニオン 25, 26 は、組み立てられる前のハウジング部分 27, 28 の開口部と同一平面にあり、さらに、すべての歯車 18 が、ハウジング部分 27, 28 の各々の内側に平行な軸線 17 を有し、ギヤラインの各々は個別のハウジング部分に属する。これらの特徴の両方が、ハウジングの設計とハウジング部分 27, 28 の組立を単純化する。

#### 【0018】

別の有利かつ可能な実施形態が、図 6 に示されている。ここで、ジャンクション境界面は、ブランチ 1, 3 の主要面、ここではブランチ 3 の内面 31 の平面と平行に延在している。ブランチ 1 の端面の代用として、このジャンクション境界面は前出のものと類似のフランジ 30 により画定される。この設計の利点は、ハウジング部分 45, 46 にはベベル端部領域が設けられていないため、形状が単純化されていることである。ジャンクション境界面と同一平面である端部を持つ複数の部分に駆動チェーンが分割されるという前出の実施形態に見られる利点は、ベベルピニオン 25, 26 により画定されるギヤラインのジャンクションベベルギヤがブランチの一つ（ここではブランチ 3）に全体として配置され、ギヤライン（ここではギヤライン 15）の一つに属するとともにスパー歯車 18（ここでは 18a, 18b）により形成されるジャンクションギヤを駆動チェーン 14 が含み、その係合ジャンクション 47 がジャンクション境界面 30 と一致する場合に、維持される。この設計の若干の欠点は、他のものと異なる方向を有する軸線 19 を持つ歯車（18a）をハウジング部分 46 が含み、ゆえにこの箇所に若干の複雑性が導入されることである。

#### 【0019】

ブランチの形状、特にこれにより形成される角度が何であれ、またギヤボックスのブランチの数がいくつであれ、図示されていないブランチ 2, 3 の間のジャンクションについて、また概して異なる方向のブランチの接続について、類似の構成も推奨されうる。

#### 【0020】

力学的な観点から見て同等の設計は、図 7 に示される平面上の直線ピニオン 48 およびリングギヤ 49 でベベルピニオン 25, 26 を置き換えて、実施形態の他の詳細は変更しないことであろう。

#### 【符号の説明】

#### 【0021】

- 1, 2 末端ブランチ
- 3 中央ブランチ
- 4 ターボ機械
- 5 内面
- 6 上面
- 7 周面
- 8 前面
- 9 駆動シャフト
- 10 装備品

10

20

30

40

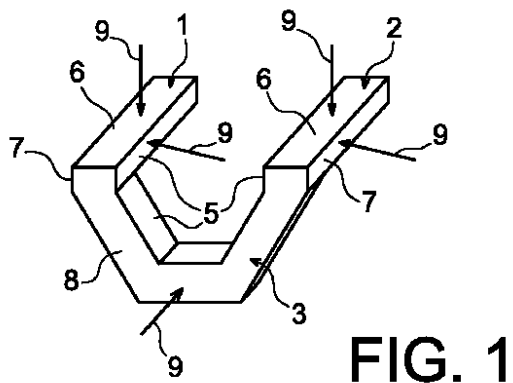
50

- 1 1 径方向外面
- 1 2 装着点
- 1 3 ハウジング
- 1 4 駆動チェーン
- 1 5 , 1 6 , 1 7 ギヤライン
- 1 8 歯車
- 1 8 a スパー歯車
- 1 8 b スパー歯車
- 1 9 駆動軸線
- 2 0 , 2 1 開口部
- 2 2 駆動部分、駆動ピニオン
- 2 3 , 2 4 ジャンクションギヤ
- 2 5 第1ベベルピニオン
- 2 6 第2ベベルピニオン
- 2 7 , 2 8 ハウジング部分
- 2 9 フランジ
- 3 0 フランジ、ジャンクション境界面
- 3 1 内面
- 4 5 , 4 6 ハウジング部分
- 4 7 係合ジャンクション
- 4 8 直線ピニオン
- 4 9 リングギヤ

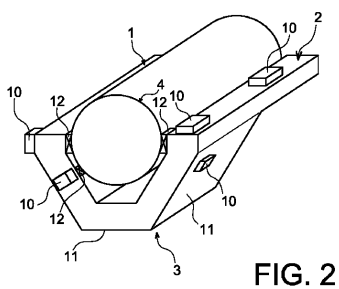
10

20

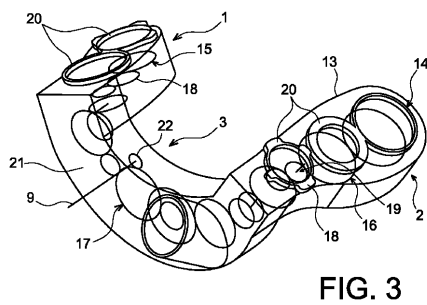
【図1】



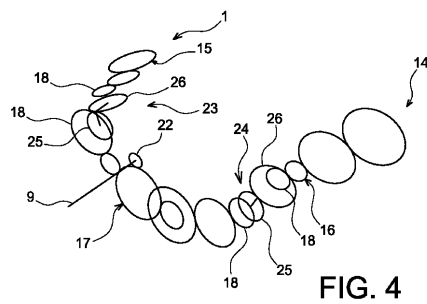
【図2】



【図3】



【図4】



【圖 7】

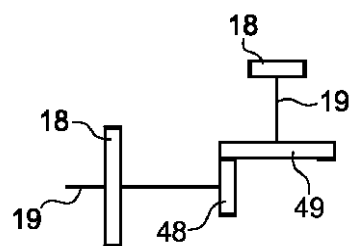
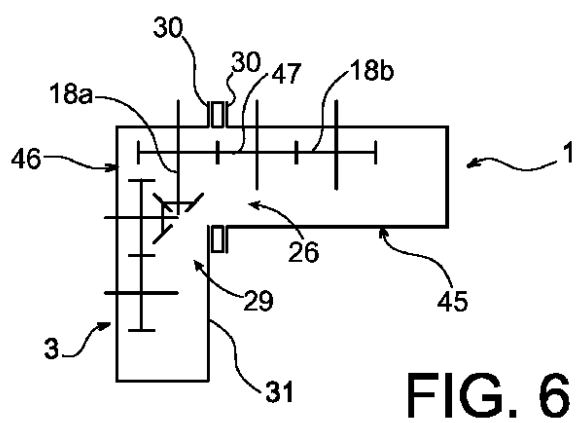


FIG. 7

【 図 6 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0117982 (US, A1)

特開2012-017740 (JP, A)

特表2007-510091 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 15/12

F02C 3/32, 3/36

F16H 1/14, 1/20

DWPI (Thomson Innovation)