

(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2020-45041

(P2020-45041A)

(43) 公開日 令和2年3月26日 (2020.3.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 4 C 27/14 (2006.01)	B 6 4 C 27/14	3 J 0 6 3
F 1 6 H 57/04 (2010.01)	F 1 6 H 57/04	K
F 1 6 N 7/02 (2006.01)	F 1 6 N 7/02	
F 1 6 N 7/14 (2006.01)	F 1 6 N 7/14	
F 1 6 N 7/38 (2006.01)	F 1 6 N 7/38	C
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-176772 (P2018-176772)
 (22) 出願日 平成30年9月21日 (2018.9.21)

(71) 出願人 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 小笠原 健太
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
 Fターム(参考) 3J063 AA21 AC03 BA11 BB34 XD03
 XD23 XD43 XD73

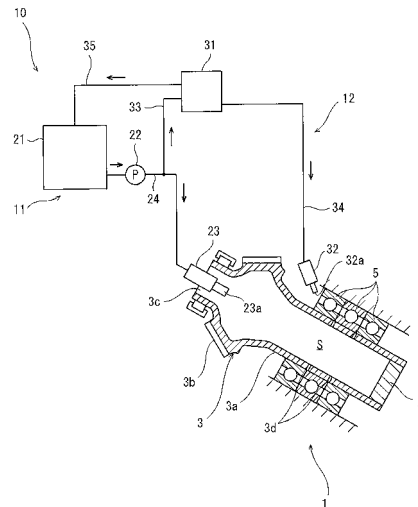
(54) 【発明の名称】 ヘリコプターのトランスミッション潤滑構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】主潤滑回路の正常時に十分な量の潤滑液を噴射しながらも、主潤滑回路の非常時に軸受を適切に潤滑して継続運転能力を向上させるヘリコプターのトランスミッションを提供する。

【解決手段】トランスミッション潤滑構造は、動力伝達軸3、主潤滑回路11及び予備潤滑回路12を備える。前記動力伝達軸は、内部空間を外部に連通させる噴射孔3dを有する。前記主潤滑回路は、主タンク21から供給された潤滑油を前記動力伝達軸の前記内部空間Sに吐出するノズル孔32aが形成された主ノズル23と、前記主タンクから前記主ノズルに前記潤滑油を圧送する油圧ポンプ22と、を有する。前記予備潤滑回路は、動力伝達軸の外部において予備タンク31よりも下方かつ潤滑対象よりも上方に配置され、前記予備タンクから自重で供給される潤滑油を前記潤滑対象に向けて滴下する予備ノズル32と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中空の動力伝達軸であって、その内部空間を外部に連通させる噴射孔を有する動力伝達軸と、

潤滑油が貯留される主タンクと、前記主タンクから供給された潤滑油を前記動力伝達軸の前記内部空間に吐出するノズル孔が形成された主ノズルと、前記主タンクから前記主ノズルに前記潤滑油を圧送する油圧ポンプと、を有する主潤滑回路と、

潤滑油が貯留される予備タンクと、前記動力伝達軸の外部において前記予備タンクよりも下方かつ潤滑対象よりも上方に配置され、前記予備タンクから自重で供給される潤滑油を前記潤滑対象に向けて滴下する予備ノズルと、を有する予備潤滑回路と、を備える、ヘリコプターのトランスミッション潤滑構造。

10

【請求項 2】

前記予備ノズルのノズル孔は、前記主ノズルのノズル孔よりも小さい、請求項 1 に記載のヘリコプターのトランスミッション潤滑構造。

【請求項 3】

前記主潤滑回路は、前記主タンクの潤滑油を前記主ノズルに導く主ラインを更に有し、前記予備潤滑回路は、前記主タンクの潤滑油を前記予備タンクに導く供給ラインと、前記予備タンクの潤滑油を前記予備ノズルに導く予備ラインと、を更に有する、請求項 1 又は 2 に記載のヘリコプターのトランスミッション潤滑構造。

20

【請求項 4】

前記潤滑対象は、上下方向に並んだ複数の被潤滑要素を含み、前記予備ノズルは、前記複数の被潤滑要素に上側から前記潤滑液を滴下する、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のヘリコプターのトランスミッション潤滑構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヘリコプターのトランスミッション潤滑構造に関する。

【背景技術】

【0002】

ヘリコプターのトランスミッションには、潤滑システムの非常時の継続運転能力が求められる。近年は、その継続運転能力の更なる向上が求められている。そこで、主潤滑回路とは別に予備潤滑回路を設け、非常時には予備潤滑回路によりトランスミッションが潤滑される構成が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 では、主タンクとは別に予備タンクを設け、主タンクに接続された主ノズルと予備タンクに接続された予備ノズルとから、中空の動力伝達軸の内部空間に潤滑油を吐出させる。動力伝達軸の内部空間に供給された潤滑油は、回転する動力伝達軸の遠心力により、動力伝達軸の外周面に形成された噴射口から外部に噴射される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献 1】特開 2007 - 8461 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の構成では、主潤滑回路が正常な通常時には、油圧ポンプにより圧送される十分な量の潤滑液が主ノズルから連続的に動力伝達軸の内部空間に供給されるため、動力伝達軸の噴射孔から十分な量の潤滑油が噴射され、動力伝達軸を支持する軸受に潤滑油が到達して軸受の摩擦が抑制される。

【0005】

しかし、主潤滑回路の非常時には、予備タンクに貯留された潤滑油の自重で予備ノズル

50

から潤滑油が時間を掛けて少量ずつ動力伝達軸の内部空間に供給されるため、動力伝達軸の内部空間に供給される潤滑油が大幅に減少する。そうすると、動力伝達軸の回転による遠心力で噴射口から噴射される潤滑油の全体量が少なくなるにも関わらず、噴射口から外部に噴射される潤滑油の一部のみが軸受に到達する構成であるため、軸受の潤滑効果が低下し、継続運転能力を向上させ難くなる。

【0006】

そこで本発明は、主潤滑回路が正常な通常時には、十分な量の潤滑液を噴射する構成としながらも、主潤滑回路の非常時には、予備潤滑回路により潤滑対象を適切に潤滑して継続運転能力を向上できる潤滑構造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】

【0007】

本発明の一態様に係るヘリコプターのトランスミッション潤滑構造は、中空の動力伝達軸であって、その内部空間を外部に連通させる噴射孔を有する動力伝達軸と、潤滑油が貯留される主タンクと、前記主タンクから供給された潤滑油を前記動力伝達軸の前記内部空間に吐出するノズル孔が形成された主ノズルと、前記主タンクから前記主ノズルに前記潤滑油を圧送する油圧ポンプと、を有する主潤滑回路と、潤滑油が貯留される予備タンクと、前記動力伝達軸の外部において前記予備タンクよりも下方かつ潤滑対象よりも上方に配置され、前記予備タンクから自重で供給される潤滑油を前記潤滑対象に向けて滴下する予備ノズルと、を有する予備潤滑回路と、を備える。

【0008】

前記構成によれば、主潤滑回路が正常な通常時には、油圧ポンプにより主タンクの潤滑油が主ノズルを介して動力伝達軸の内部空間に供給され、動力伝達軸の噴射孔から外部に十分な量の潤滑液が噴射され、潤滑対象に到達した潤滑油により潤滑対象の摩擦熱が抑制される。他方、主潤滑回路の非常時には、予備潤滑回路の予備ノズルから潤滑対象に向けて潤滑油が自重により滴下され、予備ノズルから出ていく潤滑油の大部分が潤滑対象に到達し、潤滑対象を適切に潤滑することができる。従って、通常時におけるトランスミッションの摩擦抑制効果を良好にしながらも、異常時における継続運転能力を向上させることができる。

【0009】

前記予備ノズルのノズル孔は、前記主ノズルのノズル孔よりも小さい構成としてもよい。

【0010】

前記構成によれば、異常時において潤滑対象を適切に潤滑しながらも予備タンクに貯留された潤滑油の減少速度を抑えることができる。

【0011】

前記主潤滑回路は、前記主タンクの潤滑油を前記主ノズルに導く主ラインを更に有し、前記予備潤滑回路は、前記主タンクの潤滑油を前記予備タンクに導く供給ラインと、前記予備タンクの潤滑油を前記予備ノズルに導く予備ラインと、を更に有する構成としてもよい。

【0012】

前記構成によれば、主潤滑回路の油圧ポンプにより主ラインに圧送される潤滑油の一部が供給ラインを介して予備タンクに供給されるため、予備タンクを潤滑油で満たしておくことができる。また、予備ラインは主ラインとは別に用意されるため、主ラインに異常が生じても予備タンクから予備ノズルに潤滑油を適切に供給することができる。

【0013】

前記潤滑対象は、上下方向に並んだ複数の被潤滑要素を含み、前記予備ノズルは、前記複数の被潤滑要素に上側から前記潤滑液を滴下する構成としてもよい。

【0014】

前記構成によれば、予備ノズルから滴下された潤滑液が複数の被潤滑要素を直列的に順番に潤滑していくため、少ない潤滑液で複数の被潤滑要素を好適に潤滑することができる

10

20

30

40

50

。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、主潤滑回路が正常な通常時には、十分な量の潤滑液を噴射する構成としながらも、主潤滑回路の非常時には、予備潤滑回路により潤滑対象を適切に潤滑して継続運転能力を向上できる潤滑構造を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態に係るヘリコプターのトランスミッション潤滑構造を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して実施形態を説明する。

【0018】

図1に示すように、ヘリコプターは、原動機（例えば、タービン）から回転翼に動力を伝達するトランスミッション1を備える。トランスミッション1は、原動機に動力伝達可能に接続された動力伝達軸3を有する。本実施形態の動力伝達軸3は、水平方向及び鉛直方向に対して傾斜した姿勢で配置されているが、上下方向に延びるように配置されてもよい。動力伝達軸3の周囲には、潤滑対象が設けられている。例えば、当該潤滑対象は、動力伝達軸3を回転自在に支持する複数の軸受5（例えば、ボール軸受）を有する。トランスミッション1は、動作中に潤滑液で適切に潤滑される必要があるため、当該ヘリコプターは、トランスミッション潤滑構造10を備える。

【0019】

トランスミッション潤滑構造10は、動力伝達軸3、主潤滑回路11及び予備潤滑回路12を備える。動力伝達軸3は、例えば、軸部3aと、軸部3aの上端側に設けられた傘歯車部3bとを有する中空軸である。なお、動力伝達のための歯車の形態は特に限られず、傘歯車ではなく平歯車でもよい。動力伝達軸3の下端は閉鎖されている。例えば、動力伝達軸3の下端に、中空の動力伝達軸3の内部空間Sを下側から閉鎖するプラグ4が設けられている。なお、動力伝達軸3の下端には、プラグを設けずに、内部の潤滑油の排出を遅らせるように穴が形成された邪魔板が設けられた構成としてもよい。

【0020】

動力伝達軸3の軸部3aは、複数の軸受5（被潤滑要素）に挿通されている。各軸受5は、略上下方向に並んで隣接配置されている。動力伝達軸3には、内部空間Sに潤滑液を導入するための開口部3cが形成されている。例えば、開口部3cは、動力伝達軸3の上端において内部空間Sを上方に開放するように形成されている。動力伝達軸3の軸部3aには、内部空間Sを外部に連通させる噴射孔3dが形成されている。噴射孔3dは、軸受5に向けられている。動力伝達軸3の内部空間Sは、開口部3c及び噴射孔3dのみによって動力伝達軸3の外部と連通している。

【0021】

主潤滑回路11は、主タンク21、油圧ポンプ22、主ノズル23及び主ライン24を備える。主タンク21は、潤滑油を貯留する。油圧ポンプ22は、主タンク21から主ノズル23に潤滑油を圧送する。主ノズル23は、主タンク21から供給された潤滑油を吐出するノズル孔23aを有し、動力伝達軸3の開口部3cを通して動力伝達軸3の内部空間Sに潤滑油を吐出する。主ライン24は、主タンク21を主ノズル23に接続する流路を形成し、その途中に油圧ポンプ22が介設されている。

【0022】

主潤滑回路11が正常な通常時には、油圧ポンプ22により主タンク21の潤滑油が主ノズル23を介して動力伝達軸3の内部空間Sに供給され、動力伝達軸3の回転による遠心力で動力伝達軸3の内部空間Sに溜まった潤滑油が動力伝達軸3の噴射孔3dから外部に噴射され、軸受5に到達した潤滑油により軸受5の摩擦熱が抑制される。

【0023】

10

20

30

40

50

予備潤滑回路 1 2 は、予備タンク 3 1、予備ノズル 3 2、供給ライン 3 3、予備ライン 3 4 及び排出ライン 3 5 を備える。予備タンク 3 1 は、供給ライン 3 3 を介して油圧ポンプ 2 2 の吐出側に連通している。主潤滑回路 1 1 の正常動作中に油圧ポンプ 2 2 から圧送される潤滑油の一部が供給ライン 3 3 を介して予備タンク 3 1 に供給されることで、予備タンク 3 1 に潤滑油が貯留される。なお、供給ライン 3 3 は主ライン 2 4 から分岐させる構成以外に、主タンク 2 1 と予備タンク 3 1 とを直接的に接続する構成としてもよい。

【 0 0 2 4 】

予備タンク 3 1 の容量上限を超えた潤滑油は、排出ライン 3 5 から排出されて主タンク 2 1 に戻される。なお、排出ライン 3 5 を主タンク 2 1 に接続せずに、排出ライン 3 5 から排出される潤滑油を主タンク 2 1 とは異なる部材（例えば、他の潤滑対象）に導く構成としてもよい。

10

【 0 0 2 5 】

予備ノズル 3 2 は、予備ライン 3 4 を介して予備タンク 3 1 に接続されている。予備ノズル 3 2 は、動力伝達軸 3 の外部において軸受 5 の上方に配置されている。予備ノズル 3 2 のノズル孔 3 2 a は、軸受 5 に向けられている。予備ノズル 3 2 のノズル孔 3 2 a のサイズは特に限定されてないが、本実施形態では一例として、予備ノズル 3 2 のノズル孔 3 2 a は主ノズル 2 3 のノズル孔 2 3 a よりも小さく形成されている。予備タンク 3 1 は、予備ノズル 3 2 よりも上方に配置されている。これにより、予備ノズル 3 2 は、予備タンク 3 1 から自重で供給された潤滑液を軸受 5 に向けて滴下する。

20

【 0 0 2 6 】

主潤滑回路 1 1 が故障した非常時には、予備潤滑回路 1 2 の予備ノズル 3 2 から潤滑油が自重により軸受 5 に向けて滴下され、予備ノズル 3 2 から出ていく潤滑油の大部分が軸受 5 に到達する。そのため、予備ノズル 3 2 のノズル孔 3 2 a を小さくして予備タンク 3 1 に貯留された潤滑油の減少速度を抑えながらも、軸受 5 が適切に潤滑される。よって、異常時における継続運転能力が向上する。

【 0 0 2 7 】

また、予備ライン 3 4 は主ライン 2 4 とは別に用意されるため、主ライン 2 4 に異常が生じても予備タンク 3 1 から予備ノズル 3 2 に潤滑油が適切に供給される。また、予備ノズル 3 2 は、略上下方向に並んだ複数の軸受 5 のうち最上の軸受 5 に上側から潤滑液を滴下するので、予備ノズル 3 2 から滴下された潤滑液が各軸受 5 を直列的に順番に潤滑していくため、少ない潤滑液で各軸受 5 が好適に潤滑される。

30

【 0 0 2 8 】

なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、その構成を変更、追加、又は削除することができる。例えば、軸受 5 は複数でなく 1 つでもよい。また、動力伝達軸 3 を支持する軸受の全てを予備ノズル 3 2 で潤滑する必要はない。例えば、動力伝達軸 3 がボール軸受とローラ軸受とにより支持される場合に、予備ノズル 3 2 はボール軸受に向けて潤滑液を吐出し、ローラ軸受に向けて潤滑液を吐出ししない構成としてもよい。また、軸受 5 を潤滑対象としたが、他の箇所（例えば、歯車噛み合い面）を潤滑対象としてもよい。図 1 の例では、予備タンク 3 1 を主タンク 2 1 よりも高い位置に配置したが、予備タンク 3 1 は、予備ノズル 3 2 よりも高い位置であればよく、主タンク 2 1 よりも高い位置に配置しなくてもよい。また、動力伝達軸 3 の噴射孔 3 d からは動力伝達軸 3 の遠心力により潤滑油が噴射されるが、別途加圧して噴射させてもよい。

40

【 符号の説明 】

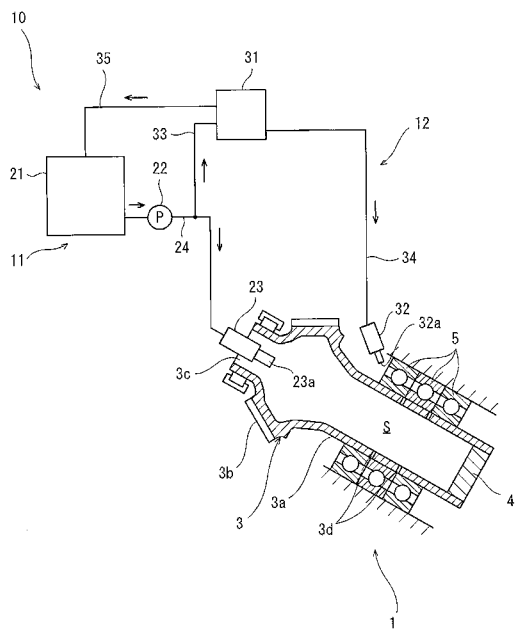
【 0 0 2 9 】

- 1 トランスミッション
- 3 動力伝達軸
- 3 d 噴射孔
- 5 軸受
- 1 0 トランスミッション潤滑構造
- 1 1 主潤滑回路

50

- 1 2 予備潤滑回路
- 2 1 主タンク
- 2 2 油圧ポンプ
- 2 3 主ノズル
- 2 3 a ノズル孔
- 2 4 主ライン
- 3 1 予備タンク
- 3 2 予備ノズル
- 3 2 a ノズル孔
- 3 3 供給ライン
- 3 4 予備ライン
- 3 5 排出ライン
- S 内部空間

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 1 6 N 7/38

G

テーマコード(参考)