

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年1月3日(03.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/004177 A1

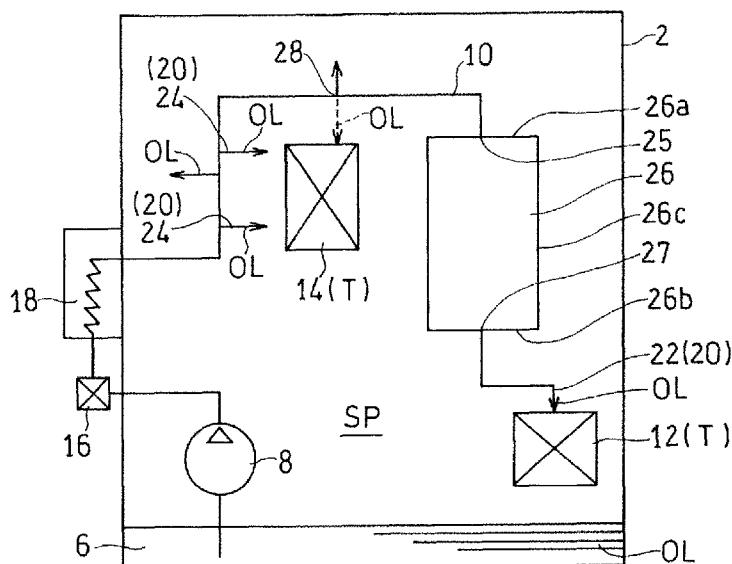
(51) 国際特許分類:
B64C 27/12 (2006.01) F16H 57/04 (2010.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024131
(22) 国際出願日: 2018年6月26日(26.06.2018)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2017-124891 2017年6月27日(27.06.2017) JP
(71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 藤井 勲 (FUJII, Isao); 〒6508670 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 Hyogo (JP). 山崎 裕二 (YAMAZAKI, Yuji); 〒6508670 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 Hyogo (JP). 松本 正俊 (MATSUMOTO, Masatoshi); 〒6508670 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 Hyogo (JP). 小笠原 健太 (OGASAWARA, Kenta); 〒6508670 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 Hyogo (JP).

(54) Title: LUBRICATION DEVICE FOR HELICOPTER

(54) 発明の名称: ヘリコプタ用の潤滑装置

[図2]



(57) Abstract: This lubrication device (LS) is provided with an oil sump (6) in which an oil (OL) for lubrication is accumulated, a lubrication pump (8) that suctions and discharges the oil (OL) inside the oil sump (6), and a lubrication channel (10) that extends from the lubrication pump (8) to a first lubrication target (12). The lubrication channel (10) has a first supply port (22) for supplying the oil (OL) to the first lubrication target (12), an oil reservoir (26) provided upstream from the first supply port (22), and an opening (28) provided above the oil reservoir (26) on the upstream side of the oil reservoir (26). The first supply port (22) is formed directly above the first lubrication target (12).

(74) 代理人: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目10番2号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 潤滑装置 (LS) は、潤滑用のオイル (OL) が貯留されたオイルサンプ (6) と、オイルサンプ (6) 内のオイル (OL) を吸引して吐出する潤滑ポンプ (8) と、潤滑ポンプ (8) から第1潤滑対象 (12) へ至る潤滑通路 (10) とを備えている。潤滑通路 (10) は、オイル (OL) を第1潤滑対象 (12) に供給する第1供給口 (22) と、第1供給口 (22) の上流側に設けられたオイルリザーバ (26) と、オイルリザーバ (26) の上流側でオイルリザーバ (26) よりも上方に設けられた開口 (28) とを有している。第1供給口 (22) は、第1潤滑対象 (12) の直上に形成されている。

明 細 書

発明の名称：ヘリコプタ用の潤滑装置

関連出願

[0001] この出願は、2017年6月27日出願の特願2017-124891の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] 本発明は、ヘリコプタ用の潤滑装置に関するものである。

背景技術

[0003] ヘリコプタ用の動力伝達装置には、オイルが遮断された状態でも運行可能なドライラン能力が要求される。現状の技術でも必要なドライラン能力は確保されているが、洋上運行の増加などの昨今の動向から、さらなるドライラン能力の向上が望まれる。現状のドライラン対策として、非常用のオイルを備蓄して非常時に補給を継続するものがある（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-008461号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1では、潤滑装置が、通常時に用いる主潤滑系統とドライラン時に用いる補助潤滑系統とを備える。補助潤滑系統は、通常時に主潤滑系統からオイル分配を受けてタンクにオイルを貯留し、ドライラン時にタンクからオイルを少量ずつ放出する。しかしながら、特許文献1のように潤滑系統を二重化すると、構造が複雑となる。

[0006] そこで、本発明は、簡単な構成で、ドライラン能力の向上を図ることができる潤滑装置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] 上記目的を達成するために、本発明の潤滑装置は、潤滑用のオイルが貯留されたオイルサンプと、前記オイルサンプからオイルを吸引して吐出する潤滑ポンプと、前記潤滑ポンプから第1潤滑対象へ至る潤滑通路とを備えている。前記潤滑通路は、前記第1潤滑対象の直上に形成されて前記潤滑通路のオイルを前記第1潤滑対象に供給する第1供給口と、前記第1供給口の上流側に設けられたオイルリザーバと、前記オイルリザーバの出口よりも上流側で前記オイルリザーバの出口よりも上方に設けられた開口とを有している。
- [0008] この構成によれば、通常時、潤滑通路のオイルは、オイルリザーバを介して第1供給口から第1潤滑対象に供給される。また、通常時に、オイルリザーバに所定量のオイルが保持される。潤滑通路に含まれるコネクタからのオイル漏れのような不具合により潤滑通路内の油圧が低下してドライラン状態となったときには、つまり、潤滑通路内の油圧がオイルサンプの油圧まで低下したときには、開口から潤滑通路内に空気が取り入れられる。そうすると、オイルリザーバ内のオイルを含む、開口よりも下流側の潤滑通路内のオイルが、重力の影響を受けて、第1供給口から直下の第1潤滑対象へ滴下される。このとき、オイルリザーバ内の油圧は、開口を介して潤滑装置のサンプ圧と同じ状態に保たれるので、安定した滴下潤滑が実現される。このように、共通のオイルリザーバで、通常時のオイル潤滑も、ドライラン時の滴下潤滑も可能となる。したがって、簡単な構成で、ドライラン能力の向上を図ることができる。
- [0009] 本発明において、さらに、少なくとも前記オイルサンプ、前記潤滑ポンプ、前記第1潤滑対象および前記オイルリザーバを収納するケースを備え、前記開口が前記ケースの内部空間に形成されていてもよい。この構成によれば、通常時は、開口からオイルを、ケースの内部空間に配置された別の潤滑対象に供給することができる。
- [0010] 本発明において、前記潤滑通路は、さらに、前記ケースの外側に設けられて前記潤滑通路内のオイルを冷却するオイルクーラを有し、前記開口が、前

記潤滑通路における前記オイルクーラの下流側に設けられていてもよい。この構成によれば、オイルクーラまたはオイルクーラの接続部からオイル漏れが発生しても、オイルが第1供給口から直下の第1潤滑対象へ滴下される。したがって、ドライラン能力の向上を図ることができる。

[0011] 本発明において、前記潤滑通路は、さらに、前記オイルリザーバの上流側に、前記潤滑通路のオイルを第2潤滑対象に供給する第2供給口を有していてもよい。この場合、前記第1潤滑対象および前記第2潤滑対象はトランスミッションの回転部材であり、前記第1潤滑対象が前記第2潤滑対象よりも高速で回転していてもよい。この構成によれば、ドライラン時に、特に潤滑要求の高い高速回転部材を重点的に潤滑することができる。

[0012] 本発明において、前記開口は、前記潤滑通路における前記オイルリザーバの上流側で前記オイルリザーバよりも上方に設けられてもよい。この構成によれば、ドライラン時に、オイルリザーバの上流側で開口の下流側のオイルも滴下潤滑に利用することができる。この場合、前記開口は、前記第2供給口と前記オイルリザーバとの間に設けられていてもよい。この構成によれば、潤滑の優先度が低い部分を第2潤滑対象とすることにより、ドライラン時に、潤滑の優先度が高い第1潤滑対象を効果的に潤滑することができる。

[0013] 本発明において、前記開口は、前記オイルリザーバに設けられてもよい。この場合、前記開口は、前記オイルリザーバの上壁に設けられてもよい。この構成によれば、潤滑装置の始動時に、オイルリザーバ内の空気を開口から効果的に排出できる。

[0014] 本発明において、さらに、予備のオイルが貯留される補助オイルサンプと、前記補助オイルサンプからオイルを吸引して吐出する補助潤滑ポンプと、前記補助潤滑ポンプと前記オイルリザーバを接続する補助潤滑通路とを備えていてもよい。この構成によれば、補助オイルサンプを設けることにより、ドライラン時のオイル循環量を増やすことができる。

[0015] 前記補助潤滑通路が設けられる場合、前記潤滑通路内の油圧が前記オイルサンプの油圧よりも大きいとき、つまり通常時、前記潤滑通路内の油圧が前

記補助潤滑通路内の油圧よりも大きくてもよい。この構成によれば、通常時は、潤滑通路の油圧により、補助潤滑通路のオイルリザーバへの接続口が塞がれるので、補助潤滑通路は機能しない。したがって、通常時は補助潤滑通路にオイルが流れないので、補助潤滑通路にオイルフィルタを設ける必要がない。

[0016] 前記補助オイルサンプが設けられる場合、前記補助オイルサンプは、前記オイルサンプの底部に形成される凹所であり、前記潤滑ポンプの吸引口は、前記オイルサンプ内における前記凹所よりも上方に位置し、前記補助潤滑ポンプの吸引口は、前記凹所内に位置していてもよい。この構成によれば、補助オイルサンプが、オイルサンプの底部に形成される凹所で構成されているので、潤滑装置をコンパクト化できる。

[0017] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも2つの構成のどのような組合せも、本発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の2つ以上のどのような組合せも、本発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0018] 本発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、本発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。本発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一または相当部分を示す。

[図1]本発明の第1実施形態に係る潤滑装置の潤滑系統を示す系統図である。

[図2]同潤滑装置の潤滑系統を簡略化して示す系統図である。

[図3]同潤滑系統のドライラン時の状態を簡略化して示す系統図である。

[図4]本発明の第2実施形態に係る潤滑装置の潤滑系統を示す系統図である。

[図5]本発明の第3実施形態に係る潤滑装置の潤滑系統を示す系統図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しながら説明する。

以下の説明において、「通常時」とは、ヘリコプタの動力伝達装置（トランスミッション）において潤滑オイルが正常に供給、循環された状態で、ヘリコプタが運転している時をいう。「ドライラン時」とは、ヘリコプタの動力伝達装置に内包された潤滑オイルが漏れた状態で、ヘリコプタが運転している時をいう。

[0020] 図1は、本発明の第1実施形態に係る潤滑装置LSを備えた、ヘリコプタの動力伝達装置の潤滑系統図を示す。トランスミッション1は、変速歯車4を備えている。変速歯車4は、トランスミッション1の回転部材を構成する。変速歯車4は、エンジン（図示せず）の回転を変速して、メインロータ（図示せず）およびテールロータ（図示せず）に伝達する。

[0021] 本実施形態の潤滑装置LSの潤滑対象Tは、ヘリコプタのトランスミッション1の回転部材である。詳細には、潤滑対象Tは、変速歯車4や、歯車が設けられる回転軸体の軸受部である。特に、潤滑対象Tが変速歯車4である場合、その噛合い部にオイルOLを供給することが好ましい。潤滑対象Tは、第1潤滑対象12（図2）と、第2潤滑対象14（図2）とを有している。なお、潤滑対象Tの数は、これに限られない。例えば、第2潤滑対象14を省略してもよい。また、潤滑対象Tの数は、3つ以上であってもよい。本実施形態では、第1潤滑対象12は、第2潤滑対象14よりも高速で回転している。特に、第1潤滑対象12は、変速歯車4で最も高速で回転する部分であることが好ましい。例えば、第1潤滑対象12は、エンジン（図示せず）の回転が入力される歯車と、その軸受であることが好ましい。

[0022] 潤滑装置LSは、潤滑対象Tに対して、潤滑用のオイルOLを供給する。潤滑装置LSは、オイルサンプ6と、潤滑ポンプ8と、潤滑通路10とを備えている。また、潤滑装置LSは、潤滑対象T、オイルリザーバ26、および潤滑通路10の少なくとも一部を収容するケース2を備えている。

[0023] オイルサンプ6は、オイルOLを貯留する。本実施形態では、オイルサンプ6は、ケース2の下部に形成されている。詳細には、オイルサンプ6は、ケース2の底壁の一部（中央部）を下方へ凹ませて形成されている。本実施

形態では、オイルサンプ6は、ケース2と一体に形成されている。なお、オイルサンプ6の構成は、これに限定されない。例えば、ケース2の側壁の一部に窪みを設けて、その窪みをオイルサンプ6としてもよい。

[0024] 潤滑ポンプ8は、オイルサンプ6からオイルOLを吸引して吐出する。潤滑ポンプ8は、オイルサンプ6内に配置されている。ただし、潤滑ポンプ8は、その全体がオイルサンプ6内に配置されている必要はなく、その吸込口または吸込口に接続される配管がオイルサンプ6内に配置されていればよい。潤滑ポンプ8は、特に限定されるものではないが、例えば、ギヤポンプである。潤滑ポンプ8から吐出されたオイルOLは、潤滑通路10を通して潤滑対象Tに供給される。

[0025] 潤滑通路10は、潤滑ポンプ8から第1潤滑対象12へ至るオイルOLの通路である。潤滑通路10は、その途中に種々の機器が設けられている。また、潤滑通路10は、主として配管で構成されている。潤滑通路10は、供給口20と、オイルリザーバ26と、開口28とを有している。本実施形態では、潤滑通路10は、さらに、オイルフィルタ16と、オイルクーラ18とを有している。オイルフィルタ16は、潤滑ポンプ8の下流側に配置されてオイルOLを濾過する。オイルクーラ18は、オイルフィルタ16の下流側に配置されてオイルOLを冷却する。なお、使用条件によっては、オイルフィルタ16やオイルクーラ18を省略してもよい。

[0026] 本実施形態では、オイルフィルタ16およびオイルクーラ18は、ケース2の外側に配置されている。具体的には、潤滑ポンプ8から延びる潤滑通路10は、その一部分がケース2の壁を貫通してケース2の外側を延びる。オイルフィルタ16およびオイルクーラ18は、潤滑通路10におけるケース2の外側を延びる部分に設けられている。潤滑通路10は、ケース2の外側を延びたあと、ケース2の壁を貫通してケース2の内部に入って潤滑対象TにオイルOLを供給する。

[0027] 図2は、図1の潤滑系統を簡略化して示す。供給口20は、潤滑対象TにオイルOLを供給する。供給口20は、ケース2の内部空間SPに形成され

ている。本実施形態では、供給口 20 は、オイル OL を第 1 潤滑対象 12 に供給する第 1 供給口 22 と、オイル OL を第 2 潤滑対象 14 に供給する第 2 供給口 24 とを有している。なお、供給口 20 の数は、これに限らない。例えば、第 2 潤滑対象 14 を省略する場合には、第 2 供給口 24 を省略してもよい。また、潤滑対象 T の数が 3 つ以上である場合には、供給口 20 を 3 つ以上としてもよい。第 1 および第 2 供給口 22, 24 は、オイル噴射ノズルである。ただし、第 1 および第 2 供給口 22, 24 は、これに限定されない。例えば、第 1 および第 2 供給口 22, 24 は、潤滑通路 10 を構成する配管の管壁に形成される貫通孔であってもよい。

[0028] 第 1 供給口 22 は、第 1 潤滑対象 12 の直上に配置されている。ここで、「直上に配置される」とは、第 1 潤滑対象 12 の上方であって、ドライラン時に第 1 供給口 22 から重力の影響を受けて滴下されるオイル OL が第 1 潤滑対象 12 に到達する範囲に、第 1 供給口 22 が配置されることをいう。つまり、「直上」とは、重力により滴下されるオイル OL が第 1 潤滑対象 12 に到達する範囲の水平方向のずれを含む。このように、第 1 供給口 22 が、ドライラン時にオイル OL を第 1 潤滑対象に滴下するように構成されている。

[0029] 潤滑通路 10 における第 1 供給口 22 の上流側に、オイルリザーバ 26 が設けられている。詳細には、潤滑通路 10 における第 1 供給口 22 の上流側で第 2 供給口 24 の下流側に、オイルリザーバ 26 が設けられている。通常時に、オイルリザーバ 26 は、内部にオイル OL を保持する。ドライラン時に、オイルリザーバ 26 の内部のオイル OL が、第 1 供給口 22 を介して第 1 潤滑対象 12 に滴下される。オイルリザーバ 26 の容量は、要求されるドライラン能力に応じて適宜設定される。本実施形態では、オイルリザーバ 26 は、箱状のタンクとして構成されている。ただし、オイルリザーバの構成は、これに限られない。例えば、オイルリザーバ 26 は、潤滑通路 10 を構成する配管を拡径して形成されていてもよい。このように、オイルリザーバ 26 は、その前後の配管よりも通路面積（断面積）が大きく形成され、単位

長さ当たり（同一の長さ）のオイルＯＬの貯留量が、その前後の配管よりも大きく形成されている。また、オイルリザーバ２６は、ケース２の側壁や上壁と一体に設けてもよい。

[0030] 本実施形態では、箱状のオイルリザーバ２６の上壁２６ａに入口２５が形成され、下壁２６ｂに出口２７が形成されている。つまり、開口２８に繋がる潤滑通路１０がオイルリザーバ２６の上壁２６ａに接続され、第１供給口２２に繋がる潤滑通路１０がオイルリザーバ２６の下壁２６ｂに接続されている。ただし、オイルリザーバの構成は、これに限定されない。例えば、オイルリザーバ２６の出口２７を、下壁２６ｂではなく、側壁２６ｃの下部に設けてもよい。

[0031] 潤滑通路１０におけるオイルリザーバ２６の出口２７よりも上流側でオイルリザーバ２６の出口２７よりも上方に、開口２８が設けられている。本実施形態では、潤滑通路１０におけるオイルリザーバ２６の上流側でオイルリザーバ２６よりも上方に、開口２８が設けられている。開口２８は、オイルリザーバ２６の出口２７よりも高い位置にあればよく、オイルリザーバ２６自体に設けてもよい。本実施形態のように開口２８がオイルリザーバ２６よりも上流の潤滑通路１０に設けられる場合でも、オイルリザーバ２６の直上にある必要はない。すなわち、ここでの「上方」は、鉛直方向における上方（高い位置にあること）を意味し、オイルリザーバ２６と開口２８は水平方向にずれて配置されていてもよい。開口２８は、ケース２の内部空間ＳＰに形成されている。本実施形態では、開口２８は、オイルクーラ１８の下流側で、第２供給口２４とオイルリザーバ２６との間に設けられている。

[0032] 開口２８は、通常時、オイルＯＬを噴出するように構成されている。そのため、開口２８の下流に潤滑対象Ｔを配置すれば、通常時に、その潤滑対象Ｔを潤滑することができる。一方で、開口２８は、潤滑通路１０内の油圧が低下したとき、具体的には、潤滑通路１０内の油圧がオイルサンプ６（内部空間ＳＰ）の圧力まで低下したときに、この開口２８から潤滑通路１０内に空気が取り入れられるように構成されている。本実施形態では、開口２８は

、潤滑通路 10 を構成する配管に設けられた貫通孔である。ただし、開口 28 は、これに限定されない。例えば、開口 28 は、配管に設けられた突起状のノズルの孔であってもよい。開口 28 をノズルで構成すれば、通常時に、開口 28 から潤滑対象 T にオイルの一部を正確に供給することができる。

[0033] より詳細には、開口 28 は、オイルリザーバ 26 の少なくとも出口 27 よりも上方で、且つ、第 1 供給口 22 よりも上方に配置される。開口 28 は、オイルリザーバ 26 の上面（上壁 26 a）またはオイルリザーバ 26 の上面よりも上方に配置されることが好ましい。これにより、オイルリザーバ 26 に保持されたすべてのオイル O L を、ドライラン時に第 1 潤滑対象 12 に供給できる。開口 28 とオイルリザーバ 26 との間の潤滑通路 10 は、その一部が開口 28 よりも上方に位置していてもよい。ただし、この場合、ドライラン時に、潤滑通路 10 における開口 28 よりも上方に位置する部分のオイル O L が逆流して、開口 28 から流出する。したがって、開口 28 とオイルリザーバ 26 との間の潤滑通路 10 は、開口 28 よりも下方に配置されるのが好ましい。

[0034] 第 1 供給口 22 は、オイルリザーバ 26 の少なくとも上面（上壁 26 a）よりも下方で、且つ、開口 28 よりも下方に配置される。ただし、第 1 供給口 22 がオイルリザーバ 26 の底面（下壁 26 b）よりも上方に配置されると、ドライラン時に、オイルリザーバ 26 における第 1 供給口 22 よりも下方に保持されたオイル O L が第 1 潤滑対象 12 に供給されない。したがって、第 1 供給口 22 は、オイルリザーバ 26 の底面（下壁 26 b）よりも下方に配置されることが好ましい。以上より、開口 28 が、オイルリザーバ 26 の上面またはオイルリザーバ 26 の上面よりも上方に配置され、第 1 供給口 22 がオイルリザーバ 26 の底面よりも下方に配置されることが好ましい。これにより、ドライラン時に、オイルリザーバ 26 のすべてのオイル O L を第 1 潤滑対象 12 に供給できる。

[0035] つぎに、図 2、3 を用いて、本実施形態の潤滑装置 L S の動作を説明する。図 2 は通常時のオイル O L の流れを示し、図 3 はドライラン時のオイル O

Lの流れを示している。図2に示す通常時、オイルサンプ6内のオイルOLが、潤滑ポンプ8により吸引され吐出される。潤滑ポンプ8から吐出されたオイルOLは、潤滑通路10を通して潤滑対象Tに供給される。

[0036] 本実施形態における、通常時のオイルOLの流れを詳細に述べる。潤滑ポンプ8により吐出されたオイルOLは、ケース2の外部のオイルフィルタ16でろ過された後、オイルクーラ18で冷却される。オイルクーラ18で冷却されたオイルOLは、ケース2の内部に戻され、その一部が第2供給口24から第2潤滑対象14に供給される。なお、通常時には、オイルOLは、潤滑通路10内の油圧を受けて、第2供給口24から噴射される。

[0037] オイルOLは、さらに、潤滑通路10内を流れて、その一部が開口28からケース2の内部空間SPに噴射される。オイルOLの残部は、潤滑通路10内をさらに流れ、オイルリザーバ26に到達する。ここでは、オイルリザーバ26に所定量のオイルOLが保持される。オイルリザーバ26を通過したオイルOLは、第1供給口22から第1潤滑対象12に供給される。なお、通常時には、オイルOLは、潤滑通路10内の油圧を受けて、第1供給口22から噴射される。第1および第2供給口22、24から供給されたオイルOLと、開口28から噴射されたオイルOLは、第1潤滑対象12および第2潤滑対象14を潤滑したのちオイルサンプ6に回収される。

[0038] オイル漏れ等に起因する図3のドライラン時、オイルの供給が止まる。そうすると、潤滑通路10内の油圧P1が低下する。潤滑通路10内の油圧P1がオイルサンプ6（内部空間SP）の圧力P2まで低下すると、開口28から潤滑通路10内に空気Aが取り入れられる。これにより、潤滑通路10の開口28よりも下流側にあるオイルOLは、重力の影響を受けて、オイルリザーバ26内に入る。また、オイルリザーバ26内のオイルOLは、重力の影響を受けて、第1供給口22から第1潤滑対象12に滴下される。オイルリザーバ26内の油圧P3は、開口28を介してオイルサンプ6（内部空間SP）の圧力P2と同じ状態に保たれるので、安定した滴下潤滑が実現される。このとき、潤滑通路10の開口28よりも上流側にあるオイルOLは

圧力が低下しているので、第２供給口２４から第２潤滑対象１４へのオイル供給は停止される。

[0039] 上記構成によれば、図２の通常時、潤滑通路１０のオイルＯＬは、オイルリザーバ２６を介して第１供給口２２から第１潤滑対象１２に供給される。また、通常時に、オイルリザーバ２６に所定量のオイルＯＬが保持される。図３のドライラン時、開口２８から潤滑通路１０内に空気Ａが取り入れられる。そうすると、オイルリザーバ２６内のオイルＯＬおよび開口２８とオイルリザーバ２６の間の潤滑通路１０内のオイルＯＬが、重力の影響を受けて、第１供給口２２から第１潤滑対象１２に滴下される。このように、共通のオイルリザーバ２６で、通常時のオイル潤滑も、ドライラン時の滴下潤滑も可能となる。したがって、簡単な構成で、ドライラン能力の向上を図ることができる。

[0040] また、オイルサンプ６、潤滑ポンプ８、潤滑対象Ｔおよびオイルリザーバ２６が、ケース２に収納され、開口２８がケース２の内部空間ＳＰに形成されている。これにより、図２の通常時は、開口２８から噴射されるオイルＯＬにより、ケース２の内部空間ＳＰに配置された潤滑対象Ｔに供給することができる。

[0041] 潤滑通路１０の開口２８が、ケース２の外側に設けられたオイルクーラ１８の下流側に設けられている。したがって、通常時、オイルクーラ１８で冷却後のオイルＯＬを第１潤滑対象１２に供給することができるほか、潤滑通路１０におけるオイルクーラ１８とオイルリザーバ２６との間から、第２潤滑対象１４に冷却後のオイルＯＬを供給することができる。

[0042] 潤滑通路１０におけるオイルリザーバ２６の上流側に、第２潤滑対象１４にオイルＯＬを供給する第２供給口２４が設けられ、開口２８が第２供給口２４とオイルリザーバ２６との間に設けられている。これにより、ドライラン時に、潤滑の優先度が高い第１潤滑対象１２を効果的に潤滑することができる。

[0043] 第１潤滑対象１２および第２潤滑対象１４がトランスミッションの回転部

材であり、第2潤滑対象14よりも高速で回転している高速回転部材を第1潤滑対象12とすることで、ドライラン時に、特に潤滑の優先度が高い高速回転部材を重点的に潤滑することができる。

[0044] 図4は、本発明の第2実施形態に係る潤滑装置の潤滑系統を簡略化して示す系統図である。第2実施形態の潤滑装置LSは、補助オイルサンプ30と、補助潤滑ポンプ32と、補助潤滑通路34とを備える点で、第1実施形態と相違している。

[0045] 補助オイルサンプ30は、予備のオイルOLを貯留する。この予備のオイルOLは、ドライラン時に、潤滑対象Tに供給される。本実施形態の補助オイルサンプ30は、オイルサンプ6の底部より下方に形成されている。詳細には、補助オイルサンプ30は、オイルサンプ6の底部に形成される凹所で構成されている。ただし、補助オイルサンプ30の構成は、これに限定されない。潤滑ポンプ8の吸引口8aは、オイルサンプ6内における凹所30の上縁30a（オイルサンプ6の底面と同じ高さ）よりも上方に位置している。

[0046] 補助潤滑ポンプ32は、補助オイルサンプ30からオイルOLを吸引して吐出する。補助潤滑ポンプ32の吸引口32aは、凹所30の上縁30aよりも下方、すなわち凹所30内に位置している。したがって、凹所30の上縁30aは、補助潤滑ポンプ32の吸引口32aよりも上方に位置する。ここでの上方および下方は、鉛直方向における上方および下方の位置を指すものであり、水平方向の位置は問わない。なお、補助潤滑ポンプ32は、補助潤滑通路34内の油圧P4の上昇を抑制するために、遠心渦巻きポンプであってもよい。

[0047] 補助潤滑通路34は、補助潤滑ポンプ32とオイルリザーバ26とを接続する。補助潤滑通路34とオイルリザーバ26とは、接続口34aで接続される。第2実施形態では、補助潤滑通路34にオイルフィルタは設けられていない。通常時の潤滑通路10内の油圧P1は、補助潤滑通路34内の油圧P4よりも大きく設定されている。また、補助潤滑通路34内の油圧P4は

、オイルサンプ6（内部空間SP）の圧力P2よりも大きく設定されている。なお、補助潤滑通路34内の油圧P4の上昇を抑制するために、補助潤滑通路34に、リリーフ弁を設けてもよい。その他の構成は、第1実施形態と同じである。

[0048] 第2実施形態の潤滑装置の動作を説明する。通常時、潤滑通路10内の油圧P1がオイルサンプ6（内部空間SP）の圧力P2よりも大きく、補助潤滑通路34内の油圧P4よりも大きい。つまり、潤滑ポンプ8の吐出圧は、補助潤滑ポンプ32の吐出圧よりも大きい。これにより、通常時は、潤滑通路10内の油圧P1に押されて、補助潤滑通路34からオイルリザーバ26への接続口34aが塞がれる形となって、オイルリザーバ26へのオイル供給は行われない。したがって、通常時のオイルOLの流れは、上述の第1実施形態と同じである。

[0049] ドライラン時、上述の第1実施形態と同様に、潤滑通路10内の油圧P1がオイルサンプ6（内部空間SP）の圧力P2まで低下すると、開口28から潤滑通路10内に空気Aが取り入れられ、オイルリザーバ26内のオイルOLが第1潤滑対象12に滴下される。このとき、オイルリザーバ26内の油圧P3は、開口28を介してオイルサンプ6（内部空間SP）の圧力P2と同じ状態に保たれる。つまり、補助潤滑通路34内の油圧P4がオイルリザーバ26内の油圧P3よりも大きくなる。したがって、補助潤滑通路34からオイルリザーバ26へオイルOLが供給される。このように、補助潤滑通路34は、ドライラン時にのみオイルリザーバ26に連通するように構成されていることが好ましい。

[0050] 第2実施形態によれば、ドライラン時に補助潤滑通路34からオイルリザーバ26へオイルOLが供給されるので、ドライラン時のオイル循環量を増やすことができる。したがって、さらなるドライラン能力の向上を図ることができる。

[0051] また、通常時には、潤滑通路10内の油圧P1が補助潤滑通路34内の油圧P4よりも大きく設定されている。つまり、通常時は、潤滑通路10の油

圧P 1により、補助潤滑通路3 4は機能しない。したがって、補助潤滑通路3 4に、オイルフィルタを設ける必要がなく、部品点数を減らすことができる。通常時は、潤滑ポンプ8の下流側に配置したオイルフィルタ1 6を通過した清浄なオイルO Lが各部に分配される。オイルフィルタ1 6は、歯車や軸受の寿命延長に貢献するが、ドライラン時のオイル供給は極めて短時間であるから、オイルフィルタを省略しても、寿命にほとんど影響しない。

[0052] 補助オイルサンプ3 0が、オイルサンプ6の底部に形成される凹所で構成されているので、潤滑装置L Sをコンパクト化できる。オイルサンプ6, 3 0の深さを2段階とすることで、ドライラン時のオイルO Lを確保し易い。また、補助潤滑ポンプ3 2により、ドライラン時に回収されたオイルO Lの再利用を図ることもできる。

[0053] 図5は、本発明の第3実施形態に係る潤滑装置の潤滑系統を簡略化して示す系統図である。第3実施形態の潤滑装置L Sは、開口2 8の位置が第1実施形態と相違している。具体的には、第3実施形態では、開口2 8は、オイルリザーバ2 6の上面（上壁2 6 a）に形成されている。ただし、開口2 8は、オイルリザーバ2 6の側壁2 6 cの上部、好ましくは、オイルリザーバ2 6の高さの2 / 3よりも上方に形成されてもよい。その他の構成は、第1実施形態の潤滑装置L Sと同じである。

[0054] また、第3実施形態でも、第1実施形態と同様に、状況に応じて、オイルフィルタ1 6、オイルクーラ1 8および第2供給口2 4の一つまたは複数を省略してもよい。さらに、第3実施形態の潤滑装置L Sに、第2実施形態の補助オイルサンプ3 0、補助潤滑ポンプ3 2および補助潤滑通路3 4を導入してもよい。

[0055] 通常時、第1実施形態と同様に、オイルリザーバ2 6に所定量のオイルO Lが保持される。このとき、図5に破線で示すように、オイルリザーバ2 6内の空気Aが、上壁2 6 aの開口2 8からオイルリザーバ2 6の外部に排出される。したがって、オイルリザーバ2 6の内部に空気溜まりが形成されるのを防ぐことができる。その結果、オイルリザーバ2 6の容積を有効に活用

することができる。オイルリザーバ26を通過したオイルOLは、第1供給口22から第1潤滑対象12に供給される。

[0056] ドライラン時、上述の第1実施形態と同様に、潤滑通路10内の油圧P1がオイルサンプ6（内部空間SP）の圧力P2まで低下すると、開口28からオイルリザーバ26内に空気Aが取り入れられ、オイルリザーバ26内のオイルOLが第1潤滑対象12に滴下される。オイルリザーバ26内の油圧P3は、開口28を介してオイルサンプ6（内部空間SP）の圧力P2と同じ状態に保たれるので、安定した滴下潤滑が実現される。

[0057] 本発明は、以上の実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。例えば、開口28は、潤滑通路10を構成する配管に設けられた貫通孔に限定されず、突起状のノズルであってもよい。この場合、通常時に、開口28からオイルOLを潤滑対象Tに供給することができる。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0058] 1 トランスミッション
2 ケース
6 オイルサンプ
8 潤滑ポンプ
10 潤滑通路
12 第1潤滑対象
14 第2潤滑対象
18 オイルクーラ
22 第1供給口
24 第2供給口
25 オイルリザーバの入口
26 オイルリザーバ
26a オイルリザーバの上壁

- 2 7 オイルリザーバの出口
- 2 8 開口
- 3 0 補助オイルサンプ（凹所）
- 3 2 補助潤滑ポンプ
- 3 4 補助潤滑通路
- L S 潤滑装置
- O L オイル
- S P ケースの内部空間

請求の範囲

- [請求項1] 潤滑用のオイルが貯留されたオイルサンプと、
前記オイルサンプからオイルを吸引して吐出する潤滑ポンプと、
前記潤滑ポンプから第1潤滑対象へ至る潤滑通路と、を備え、
前記潤滑通路は、
前記第1潤滑対象の直上に形成されて、前記潤滑通路のオイルを前記第1潤滑対象に供給する第1供給口と、
前記第1供給口の上流側に設けられたオイルリザーバと、
前記オイルリザーバの出口よりも上流側で、前記オイルリザーバの出口よりも上方に設けられた開口と、を有しているヘリコプタ用の潤滑装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の潤滑装置において、さらに、少なくとも前記オイルサンプ、前記潤滑ポンプ、前記第1潤滑対象および前記オイルリザーバを収納するケースを備え、
前記開口が、前記ケースの内部空間に形成されているヘリコプタ用の潤滑装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の潤滑装置において、前記潤滑通路は、さらに、前記ケースの外側に設けられて前記潤滑通路内のオイルを冷却するオイルクーラを有し、
前記開口が、前記潤滑通路における前記オイルクーラの下流側に設けられているヘリコプタ用の潤滑装置。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか一項に記載の潤滑装置において、前記潤滑通路は、さらに、前記オイルリザーバの上流側に、前記潤滑通路のオイルを第2潤滑対象に供給する第2供給口を有しているヘリコプタ用の潤滑装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の潤滑装置において、前記第1潤滑対象および前記第2潤滑対象は、トランスミッションの回転部材であり、
前記第1潤滑対象が、前記第2潤滑対象よりも高速で回転している

ヘリコプタ用の潤滑装置。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の潤滑装置において、前記開口が、前記潤滑通路における前記オイルリザーバの上流側で、前記オイルリザーバよりも上方に設けられているヘリコプタ用の潤滑装置。

[請求項7] 請求項 4 を引用する請求項 6 に記載の潤滑装置において、前記開口は、前記第 2 供給口と前記オイルリザーバとの間に設けられているヘリコプタ用の潤滑装置。

[請求項8] 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の潤滑装置において、前記開口が、前記オイルリザーバに設けられているヘリコプタ用の潤滑装置。

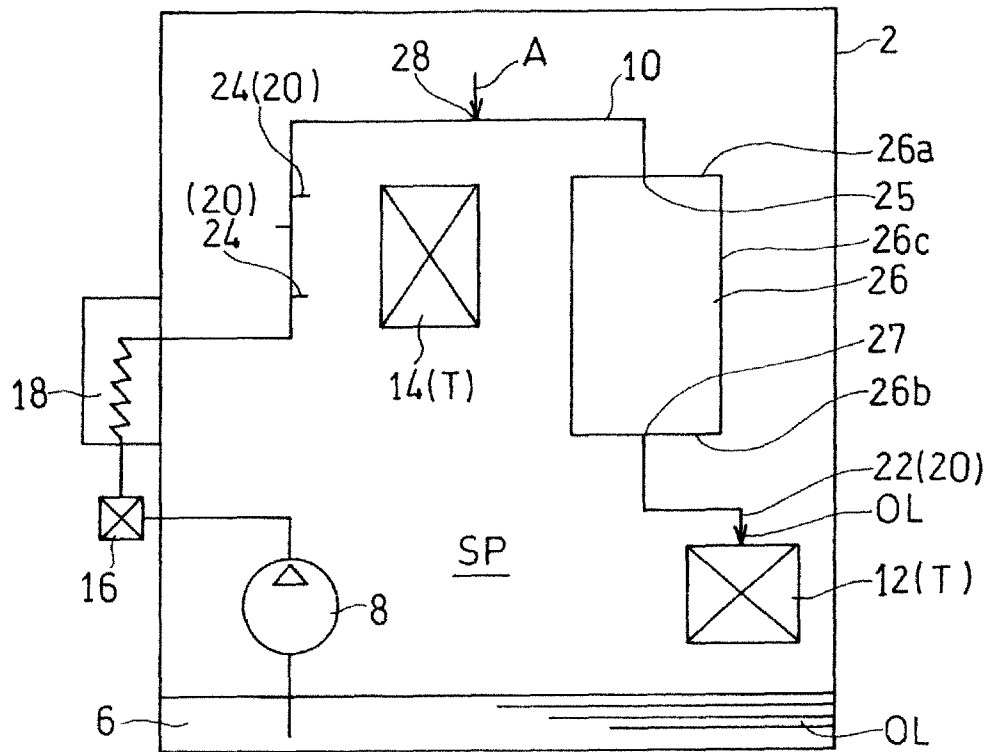
[請求項9] 請求項 8 に記載の潤滑装置において、前記開口が、前記オイルリザーバの上壁に設けられているヘリコプタ用の潤滑装置。

[請求項10] 請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の潤滑装置において、さらに、予備のオイルが貯留される補助オイルサンプと、
前記補助オイルサンプからオイルを吸引して吐出する補助潤滑ポンプと、
前記補助潤滑ポンプと前記オイルリザーバを接続する補助潤滑通路と、を備えたヘリコプタ用の潤滑装置。

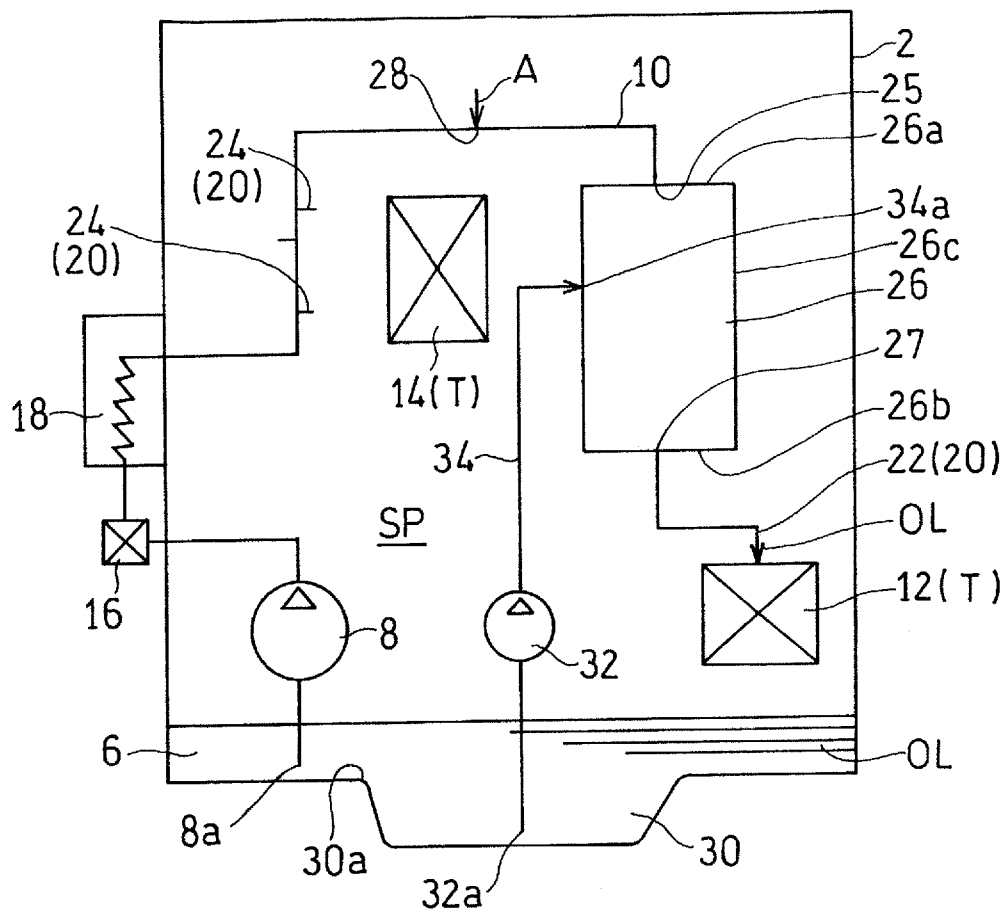
[請求項11] 請求項 10 に記載の潤滑装置において、前記潤滑通路内の油圧が前記オイルサンプの油圧よりも大きいとき、前記潤滑通路内の油圧が前記補助潤滑通路内の油圧よりも大きいヘリコプタ用の潤滑装置。

[請求項12] 請求項 10 または 11 に記載の潤滑装置において、前記補助オイルサンプは、前記オイルサンプの底部に形成される凹所であり、
前記潤滑ポンプの吸引口は、前記オイルサンプ内における前記凹所よりも上方に位置し、
前記補助潤滑ポンプの吸引口は、前記凹所内に位置しているヘリコプタ用の潤滑装置。

[図3]



[図4]



The schematic diagram of the semiconductor device 10 includes a power supply circuit on the left and a signal processing block on the right. The power supply circuit consists of a resistor 18, a diode 16, and a voltage source 8 connected to a common ground 6. The signal processing block contains a first input stage (20) with two inputs 24 and an output OL, and a second input stage (20) with two inputs 24 and an output OL. A feedback path 14(T) connects the output of the first stage to its input. A signal source 12(T) is connected to the input of the second stage. A dashed arrow A indicates a signal path from the output of the first stage to the input of the second stage. The device is shown with a cross-section 25 and a top surface 26a, 26b, 26c, 27, and 28. A dashed arrow A indicates a signal path from the output of the first stage to the input of the second stage. The device is shown with a cross-section 25 and a top surface 26a, 26b, 26c, 27, and 28. A dashed arrow A indicates a signal path from the output of the first stage to the input of the second stage.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B64C27/12 (2006.01) i, F16H57/04 (2010.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B64C27/12, F16H57/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5121815 A (AEROSPATIALE SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE)	1-9
A	16 June 1992, columns 2-3, fig. 1-3 & EP 443901 A1 & FR 2658577 A1	10-12
A	US 2016/0369887 A1 (SIKORSKY AIRCRAFT CORPORATION) 22 December 2016 (Family: none)	1-12
A	US 2017/0175875 A1 (AIRBUS HELICOPTERS) 22 June 2017 & EP 3181951 A1 & FR 3045764 A1	1-12
A	JP 7-217725 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 15 August 1995 (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 September 2018 (06.09.2018)

Date of mailing of the international search report
18 September 2018 (18.09.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B64C27/12(2006.01)i, F16H57/04(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B64C27/12, F16H57/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	US 5121815 A (AEROSPATIALE SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE) 1992.06.16, 第2-3欄, 図1-3 & EP 443901 A1 & FR 2658577 A1	1-9 10-12
A	US 2016/0369887 A1 (SIKORSKY AIRCRAFT CORPORATION) 2016.12.22 (ファミリーなし)	1-12
A	US 2017/0175875 A1 (AIRBUS HELICOPTERS) 2017.06.22 & EP 3181951 A1 & FR 3045764 A1	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.09.2018

国際調査報告の発送日

18.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

諸星 圭祐

3D

5784

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 7-217725 A (トヨタ自動車株式会社) 1995. 08. 15 (ファミリーなし)	1-12