

(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
2012 年 10 月 18 日(18.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/140879 A1

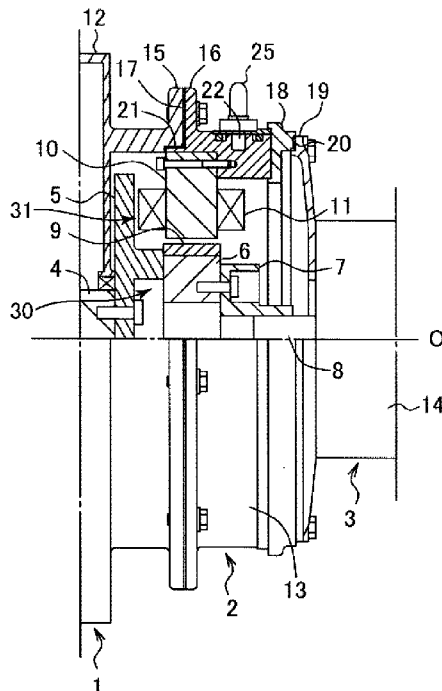
- (51) 国際特許分類:
H02K 5/04 (2006.01) H02K 5/20 (2006.01)
E02F 9/00 (2006.01) H02K 7/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002507
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 11 日(11.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-088013 2011 年 4 月 12 日(12.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コベルコ建機株式会社 (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7315161 広島県広島市佐伯区五日市港 2 丁目 2 番 1 号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣澤 允紀 (HIROZAWA, Mitsunori). 山 ▲ 崎 ▼ 洋 一 郎 (YAMAZAKI, Yoichiro).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号大阪中之島ビル 2 階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: HYBRID CONSTRUCTION-MACHINE

(54) 発明の名称: ハイブリッド建設機械

[図1]



(57) Abstract: A motor generator of the present invention is cooled efficiently while inhibiting the overall length of a power unit. A motor housing (13) has formed thereon: a bulging section (21) that bulges out, along the whole circumference around the axis thereof, from the inner rim of a motor-side conjoining face (16a) towards an engine (1) side in the axial direction, and that fits inside an engine housing (12); and a cooling path (22) that lets coolant for cooling a stator (31) flow therethrough. The inner circumferential face of the motor housing (13), including the inner circumferential face of the bulging section (21), comes in surface-contact with the outer circumferential face of the stator (31), and the cooling path (22) is arranged at a position deviating in the axial direction from the motor-side conjoining face (16a).

(57) 要約: パワーユニットの全長を短く抑えながら、発電電動機を効率良く冷却する。電動機ハウジング 13 には、電動機側結合面 16 a の内周縁から軸回りの全周に亘り軸方向のエンジン 1 側に向けて張り出すとともにエンジンハウジング 12 内に嵌まり込む張り出し部 21 と、ステータ 31 を冷却する冷媒を流すための冷媒通路 22 とが設けられ、張り出し部 21 の内周面を含む電動機ハウジング 13 の内周面は、ステータ 31 の外周面に面接触するとともに、冷媒通路 22 は、電動機側結合面 16 a に対して軸方向にずれた位置に配置されている。

WO 2012/140879 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンと、エンジンに接続された発電電動機と、発電電動機を冷却するための手段とを備えたハイブリッド建設機械に関するものである。

背景技術

[0002] エンジンと発電電動機と油圧ポンプとが直列に接続されることにより構成されたパワーユニットを有するハイブリッドショベルを例にとって背景技術を説明する。

[0003] ハイブリッドショベルにおいては、エンジンに対し発電電動機及び油圧ポンプが接続されている。そして、ハイブリッドショベルでは、油圧ポンプからの吐出油により油圧アクチュエータを駆動する。一方、発電電動機を発電機として作動させることによって蓄電器に充電し、適時、この蓄電器の電力により発電電動機を電動機として作動させることによってエンジンをアシストする。

[0004] ハイブリッドショベルにおいて、電動機ハウジングに冷媒通路が設けられたポンプ装置が公知である（特許文献1参照）。特許文献1に記載のポンプ装置では、水等の冷媒とステータとの熱交換によって、ステータ、つまり発電電動機全体が冷却される。

[0005] 上記冷媒通路は、冷却効率の点で、ステータの外周に設けられるのが望ましい。

[0006] ところが、エンジンハウジングと電動機ハウジングとをステータの外周で結合する場合には、冷媒通路をステータの外周に設けることができない。このため、冷媒通路をステータの外周（エンジンハウジングと電動機ハウジングとの結合面）に対して軸方向にオフセットして設けることが必要となる。

[0007] しかし、この構成では、冷媒通路がステータから大きく離間するため、伝

熱ロスが多くなることにより冷却効率が悪くなる。

[0008] 一方、対策として、特許文献1に示されているように、ステータの位置を各ハウジングの結合面から軸方向にずらして配置するとともに、その外周に冷媒通路を設ける（ステータと冷媒通路の両者を各ハウジングの結合面からずらして配置する）ことが考えられる。

[0009] しかし、これでは、電動機ハウジングの軸方向の寸法（軸長）が大きくなる。そのため、パワーユニットをエンジンルームという限られたスペースに設置するために同ユニットの全長をできるだけ短縮したい、という要請に応えられない。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2007-181273号公報

発明の概要

[0011] 本発明の目的は、パワーユニットの全長を短く抑えながら、発電電動機を効率良く冷却することができるハイブリッド建設機械を提供することにある。

[0012] 上記課題を解決するために、本発明は、ハイブリッド建設機械であって、クランクシャフトとエンジンハウジングとを有するエンジンと、上記クランクシャフトに接続されたロータと、上記ロータの径方向の外側位置に配置されたステータと、上記ロータ及び上記ステータを収容する電動機ハウジングとを有する発電電動機とを備え、上記エンジンハウジングと上記電動機ハウジングとは、上記ステータの径方向の外側位置で上記エンジンハウジングのエンジン側結合面と上記電動機ハウジングの電動機側結合面とが互いに結合され、上記電動機ハウジングには、上記電動機側結合面の内周縁から軸回りの全周に亘り上記軸方向のエンジン側に向けて張り出すとともに上記エンジンハウジング内に嵌まり込む張り出し部と、上記ステータを冷却する冷媒を流すための冷媒通路とが設けられ、上記張り出し部の内周面を含む電動機ハウジングの内周面は、上記ステータの外周面に面接触するとともに、上記冷

媒通路は、上記電動機側結合面に対して上記軸方向にずれた位置に配置されている、ハイブリッド建設機械を提供する。

[0013] 本発明によれば、パワーユニットの全長短縮と、発電電動機の良い冷却性能を両立させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係るエンジン、発電電動機、及び油圧ポンプの結合部分の半断面側面図である。

[図2]図1の一部を拡大した図である。

[図3]図1に示す電動機ハウジングの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の実施の形態は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

[0016] 本発明の実施形態を図1～図3によって説明する。

[0017] 実施形態に係るハイブリッドショベルは、図1に示すように、エンジン1と、発電電動機2と、油圧ポンプ3とを直列に接続することにより構成されたパワーユニットを有する。

[0018] 具体的に、ハイブリッドショベルは、図1及び図2に示すように、エンジン1と、エンジン1に接続された発電電動機2と、発電電動機2に接続された油圧ポンプ3と、エンジン1と発電電動機2との間に設けられたフライホイール5と、発電電動機2と油圧ポンプ3との間に設けられたカップリング7と、発電電動機2を冷却するための冷媒通路22と、冷媒通路22に接続された配管25と、エンジン1と発電電動機2との間に設けられた断熱材17と、発電電動機2と油圧ポンプ3との間に設けられた断熱材20とを備えている。

[0019] エンジン1は、その出力軸であるクランクシャフト4と、エンジンの主要な構成を収容するエンジンハウジング12とを備えている。

[0020] フライホイール5は、エンジン1のクランクシャフト4に取り付けられてい

る。

[0021] 発電電動機 2 は、クランクシャフト 4 に接続されたロータ 30 と、ロータの外周に配置されたステータ 31 と、ロータ 30 及びステータ 31 を収容するとともにステータ 31 の外周でエンジンハウジング 12 に結合された電動機ハウジング 13 とを有する。ロータ 30 は、フライホイール 5 に接続されたロータシャフト 6 と、ロータシャフト 6 の外周に設けられたロータコア 9 とを有する。ステータ 31 は、ロータ 30 の外周に設けられたステータコア 10 と、ステータコア 10 に巻回されたコイル 11 とを有する。

[0022] 油圧ポンプ 3 は、エンジン 1 の動力及び発電電動機 2 の動力により回転するポンプシャフト 8 と、油圧ポンプ 3 の主要な構成を収容するポンプハウジング 14 とを有する。ポンプシャフト 8 は、ロータシャフト 6 にカップリング 7 を介して接続されている。

[0023] 次に、エンジンハウジング 12 と電動機ハウジング 13 との結合状態、及び、電動機ハウジング 13 とポンプハウジング 14 との結合状態を、それぞれ説明する。

[0024] (1) エンジンハウジング 12 と電動機ハウジング 13 との結合状態

エンジンハウジング 12 と電動機ハウジング 13 とは、ステータ 31 (ステータコア 10) の径方向の外周位置でエンジンハウジング 12 のエンジン側結合面 15a と電動機ハウジング 13 の電動機側結合面 16a とが軸 (図 1 の中心軸 O と平行する軸) 回りの全周に亘り軸方向に押圧された状態で、互いに結合されている。具体的に、エンジンハウジング 12 の電動機ハウジング 13 に結合される端部には、それ以外の部分よりも径方向の外側に向けて錨状に突出するとともにエンジン側結合面 15a を有するエンジン側フランジ 15 が設けられている。また、電動機ハウジング 13 のエンジンハウジング 12 に結合される端部には、それ以外の部分よりも径方向の外側に向けて錨状に突出するとともに電動機側結合面 16a を有する電動機側フランジ 16 が設けられている。これらフランジ 15、16 の間には、断熱材 17 が挟み込まれている。具体的に、断熱材 17 は、フランジ側結合面 15a と電

動機側結合面 16 a との間に挟持されている。この状態で、各フランジ 15、16 は、ステータ 31（ステータコア 10）の径方向の外側位置において、周方向の複数個所でボルトにより連結されている。これにより、エンジンハウジング 12 及び電動機ハウジング 13 は、ステータ 31（ステータコア 10）の径方向の外側位置で、結合されている。

[0025] なお、エンジンハウジング 12 は、必要な強度を確保するために鉄等の磁性体により形成されていることが望ましい。

[0026] これに対し、電動機ハウジング 13 が磁性体で形成されていると磁力の漏れによって発電電動効率が低下するおそれがある。そのため、電動機ハウジング 13 は、非磁性体により形成されていることが望ましい。

[0027] （２）電動機ハウジング 13 とポンプハウジング 14 との結合状態

電動機ハウジング 13 のポンプハウジング 14 に結合される端部には、それ以外の部分よりも径方向の外側に向けて鐮状に突出するフランジ 18 が形成されている。また、ポンプハウジング 14 の電動機ハウジング 13 に結合される端部には、それ以外の部分よりも径方向の外側に向けて鐮状に突出するフランジ 19 が設けられている。これらフランジ 18、19 の間には、断熱材 20 が挟み込まれている。具体的に、フランジ 18、19 の相対向する結合面の間に断熱材 20 が挟み込まれている。この状態で、フランジ 18、19 は、周方向の複数個所でボルトにより連結されている。これにより、電動機ハウジング 13 及びポンプハウジング 14 は、結合されている。

[0028] 電動機ハウジング 13 は、全体として円筒状に形成されている。

[0029] 具体的に、電動機ハウジング 13 の内周には、大径面 13 a と、大径面 13 a の直径よりも小さい直径を有する小径面 13 b と、大径面 13 a と小径面 13 b とが段状に接続されるように大径面 13 a と小径面 13 b との間に介在する接続面 13 c とが形成されている（図 2 参照）。

[0030] また、電動機ハウジング 13 には、電動機側結合面 16 a の内周縁から軸回りの全周に亘り軸方向のエンジン側に向けて張り出す張り出し部 21 が設けられている。つまり、張り出し部 21 は、エンジンハウジング 12 と結合

されるエンジンハウジング 12 側の端部の内周側に設けられている。張り出し部 21 は、電動機側結合面 16a から軸方向におけるエンジンハウジング 12 に向けて突出する。また、張り出し部 21 は、図 1 の中心線 O を中心として電動機ハウジング 13 の全周に亘るリング状に設けられている。

[0031] 上記張り出し部 21 は、エンジンハウジング 12 と電動機ハウジング 13 とが同心に配置された状態で、エンジンハウジング 12 の内側に嵌合可能である。具体的に、エンジンハウジング 12 には、図 2 に示すように、張り出し部 21 が嵌合可能な嵌合穴 32a と、この嵌合穴 32a の直径寸法よりも小さな直径寸法を有する小径穴 32c と、嵌合穴 32a と小径穴 32c との間に介在する当接面 32b とが形成されている。嵌合穴 32a には、図 1 の中心線 O を中心とする内側面が形成されている。また、張り出し部 21 の外径寸法と嵌合穴 32a の内径寸法とが互いに嵌合可能な値に設定されている。なお、本実施形態では、張り出し部 21 の外側面と嵌合穴 32a の内側面との間にも断熱材 17 が設けられている。したがって、張り出し部 21 の外径寸法及び嵌合穴 32a の内径寸法は、断熱材 17 の厚み寸法も考慮して設定されている。当接面 32b には、断熱材 17 を挟んだ状態で張り出し部 21 の先端面が当接する。

[0032] 張り出し部 21 の内側面は、大径面 13a に含まれる。そして、大径面 13a は、ステータコア 10 の外周面に対し、ステータ 31 の軸方向（図 1 の中心線 O に平行な方向）の全幅範囲で面接触する。一方、接続面 13c は、ステータコア 10 のエンジン 1 の反対側（油圧ポンプ 3 側）の側面に面接触している。

[0033] 冷媒通路 22 は、電動機ハウジング 13 に設けられているとともに、ステータ 31 を冷却する冷媒（水、油等の液体又は冷媒ガス）を流すためのものである。具体的に、冷媒通路 22 は、電動機側結合面 16a、つまり、ステータの径方向の外側位置に対して軸方向のエンジン 1 と反対側（油圧ポンプ 3 側）にオフセットした位置に配置されている。

[0034] 図 2 中、符号 α は、冷媒通路 22 の電動機側結合面 16a からのオフセッ

ト量を指示する。オフセット量 α は、伝熱効率を向上するために、できるだけ小さくする（冷媒通路22をステータに近い位置に配置する）のが望ましい。

[0035] 具体的に、冷媒通路22は、電動機ハウジング13の外周面に形成され、周方向に延びるとともに電動機ハウジング13の外周側に開口する凹溝23と、この凹溝23の開口を覆うように電動機ハウジング13の外周面上に設けられたカバー24の内周面とによって規定されている。凹溝23及びカバー24は、それぞれ電動機ハウジング13の全周に亘って設けられている。

[0036] 配管25は、冷媒通路22に接続されている。図示しないポンプの作動により、冷媒は、配管25を介して外部から冷媒通路22に供給され、配管25を介して冷媒通路からポンプへ戻る。つまり、冷媒は、冷媒通路22と上記ポンプとの間を循環する。冷媒通路22とポンプとの間に、冷媒を冷却するための機構を設けることが好ましい。

[0037] 図2及び図3中、符号26はカバー24と電動機ハウジング13との間をシールするOリングである。各Oリング26は、カバー24の取付部分に設けられている。

[0038] なお、図の複雑化を避けるために、図1において電動機ハウジング13の大径面13a、小径面13b、接続面13c、凹溝23及びカバー24についての符号を省略している。

[0039] また、図3において、冷媒通路22のカバー24及び配管25の図示を省略している。

[0040] 以上説明したように、上記実施形態では、ステータ31の径方向の外側位置でエンジンハウジング12（エンジン側結合面15a）と電動機ハウジング13（電動機側結合面16a）とが結合されているとともに、冷媒通路22がステータ31（電動機側結合面16a）に対して軸方向にオフセットして配置されている。この構成を前提として、さらに、上記実施形態では、電動機ハウジング13にエンジンハウジング12側に張り出した張り出し部21が設けられ、この張り出し部21の内周面を含めた電動機ハウジング13

の内周面（大径面１３ａ）がステータ３１（ステータコア１０）の外周面に面接触している。そのため、ステータ３１と電動機ハウジング１３との接触面積（伝熱面積）を増加させることにより、冷却効率を向上することができる。

[0041] これにより、上記オフセットによる伝熱のロスを接触面積の増加によって十分補うことができる。

[0042] 言い換えれば、電動機ハウジング１３の軸長を増やさずに、必要なステータ３１（発電電動機２）の冷却性能を確保することができる。

[0043] また、上記実施形態によると、次の効果を得ることができる。

[0044] （ｉ） 張り出し部２１の内周面を含む電動機ハウジング１３の内周面（大径面１３ａ）は、ステータ３１（ステータコア１０）の外周面に対し、ステータ３１の軸方向の全幅範囲で面接触する。さらに、電動機ハウジング１３の接続面１３ｃは、ステータ３１のエンジンと反対側（油圧ポンプ３側）の側面に面接触している。これらにより、伝熱面積をさらに増加させることができる。

[0045] （ｉｉ） 伝熱面積の増加のための張り出し部２１をエンジンハウジング１２の内側に嵌合させている（張り出し部２１をエンジンハウジング１２に対する嵌合部として利用している）。そのため、エンジンハウジング１２と電動機ハウジング１３との同心度を確保し、かつ、組立性を改善することができる。

[0046] （ｉｉｉ） 冷媒通路２２が電動機ハウジング１３の外周面に形成されている。そのため、電動機ハウジング１３の内周側に冷媒通路２２を設けた場合と異なり、冷媒が漏れた場合にステータ３１やロータ３０が冷媒に浸されるおそれがない。

[0047] しかも、電動機ハウジング１３に形成された凹溝２３とカバー２４とによって冷媒通路２２が構成されている。そのため、独立した冷媒通路２２を電動機ハウジング１３の外周に取付ける場合と比べて加工、コストの点で有利となる。

- [0048] (i v) エンジンハウジング 1 2 及び電動機ハウジング 1 3 の互いに結合される端部には、それぞれ径方向の外側に向けて鐳状に突出するフランジ 1 5、1 6 が設けられ、これらフランジ 1 5、1 6 同士が結合されている。そのため、各ハウジング 1 2、1 3 の結合用のフランジ 1 5、1 6 を、外気との熱交換を行う放熱フィンとして作用させることができる。そのため、エンジンハウジング 1 2 及び電動機ハウジング 1 3 の放熱性を高めることにより、冷却効率を一層向上させることができる。
- [0049] (v) エンジンハウジング 1 2 と電動機ハウジング 1 3 (フランジ 1 5、1 6) との間、及び電動機ハウジング 1 3 とポンプハウジング 1 4 (フランジ 1 8、1 9) との間に、それぞれ断熱材 1 7、2 0 が介在している。そのため、エンジン 1 と発電電動機 2 と油圧ポンプ 3 とを直列に接続するハイブリッド建設機械において、エンジン 1 と発電電動機 2 との間の伝熱及び発電電動機 2 と油圧ポンプ 3 との間の伝熱を断熱材 1 7、2 0 によって抑制することができる。したがって、熱源となるエンジン 1 又は油圧ポンプ 3 から電動機ハウジング 1 3 への伝熱を断熱材 1 7、2 0 で抑えることにより、冷媒通路 2 2 によるステータ 3 1 の冷却効率を高めることができる。
- [0050] なお、エンジンハウジング 1 2 と電動機ハウジング 1 3 との間、又は、電動機ハウジング 1 3 とポンプハウジング 1 4 との間にのみ、断熱材 1 7、2 0 を設けてもよい。また、断熱材 1 7、2 0 を省略することもできる。
- [0051] また、本発明は、ハイブリッドショベルに限らず、エンジンと発電電動機と油圧ポンプとが同軸上で接続されるハイブリッド建設機械、又はエンジンと発電電動機とが同軸上で接続されているとともに油圧ポンプが発電電動機と並列状態でエンジンに接続されるハイブリッド建設機械に広く適用することができる。
- [0052] なお、上述した具体的実施形態には以下の構成を有する発明が主に含まれている。
- [0053] すなわち、本発明は、ハイブリッド建設機械であって、クランクシャフトとエンジンハウジングとを有するエンジンと、上記クランクシャフトに接続

されたロータと、上記ロータの径方向の外側位置に配置されたステータと、上記ロータ及び上記ステータを収容する電動機ハウジングとを有する発電電動機とを備え、上記エンジンハウジングと上記電動機ハウジングとは、上記ステータの径方向の外側位置で上記エンジンハウジングのエンジン側結合面と上記電動機ハウジングの電動機側結合面とが互いに結合され、上記電動機ハウジングには、上記電動機側結合面の内周縁から軸回りの全周に亘り上記軸方向のエンジン側に向けて張り出すとともに上記エンジンハウジング内に嵌まり込む張り出し部と、上記ステータを冷却する冷媒を流すための冷媒通路とが設けられ、上記張り出し部の内周面を含む電動機ハウジングの内周面は、上記ステータの外周面に面接触するとともに、上記冷媒通路は、上記電動機側結合面に対して上記軸方向にずれた位置に配置されている、ハイブリッド建設機械を提供する。

[0054] 本発明では、発電電動機のステータの径方向の外側位置でエンジンハウジング（エンジン側結合面）と電動機ハウジング（電動機側結合面）とが結合されているとともに、冷媒通路がステータ（電動機側結合面）に対して軸方向にオフセットして配置されている。この構成を前提として、さらに、本発明では、電動機ハウジングにエンジンハウジング側に張り出した張り出し部が設けられ、この張り出し部の内周面を含めた電動機ハウジングの内周面がステータの外周面に面接触している。そのため、ステータと電動機ハウジングとの接触面積（伝熱面積）を増加させることにより、冷却効率を向上することができる。

[0055] 言い換えれば、電動機ハウジングの軸長を増やさずに、必要なステータ（発電電動機）の冷却性能を確保することができる。

[0056] なお、本発明における『軸』は、クランクシャフトの回転軸又はロータの回転軸と平行する軸を意味する。

[0057] 上記ハイブリッド建設機械において、上記張り出し部の内周面を含む上記電動機ハウジングの内周面は、上記ステータの外周面に対し、上記軸方向の全幅範囲で面接触することが好ましい。

- [0058] この態様によれば、接触面積を最大限に大きくとって伝熱性を高めることができる。
- [0059] なお、ステータがステータコアとこれに巻回されたコイルとを有する場合、上記『軸方向の全幅範囲』は、ステータコイルの軸方向の全幅範囲を意味する。ただし、電動機ハウジングの内周面がコイルの外周面に接触するのを除外する趣旨ではない。
- [0060] 上記ハイブリッド建設機械において、上記電動機ハウジングの内周には、大径面と、大径面の直径よりも小さい直径を有する小径面と、上記大径面と上記小径面とが段状に接続されるように上記大径面と上記小径面との間に介在する接続面とが形成され、上記張り出し部の内周面は、上記大径面に含まれ、上記大径面は、上記ステータの外周面に面接触する一方、上記接続面は、上記ステータのエンジンと反対側の側面に面接触することが好ましい。
- [0061] この態様によれば、電動機ハウジングをステータの側面にも面接触させることができる。そのため、電動機ハウジングとステータとの間の伝熱面積をさらに増加させることができる。
- [0062] 上記ハイブリッド建設機械において、上記電動機ハウジングの張り出し部は、上記エンジンハウジングと上記電動機ハウジングとが同心に配置された状態で、上記エンジンハウジングの内側に嵌合可能であることが好ましい。
- [0063] この態様では、伝熱面積の増加のための張り出し部をエンジンハウジングに対する嵌合部として利用することができる。これにより、エンジンハウジングと電動機ハウジングとの同心度を確保し、かつ、組立性を改善することができる。
- [0064] 上記ハイブリッド建設機械において、上記冷媒通路は、上記電動機ハウジングの外周面に形成され、周方向に延びるとともに上記電動機ハウジングの外周側に開口する凹溝と、上記凹溝の開口を覆うように上記電動機ハウジングの外周面上に設けられたカバーの内周面とによって規定されていることが好ましい。
- [0065] この態様では、冷媒通路が電動機ハウジングの外周面に形成されている。

そのため、電動機ハウジングの内周側に冷媒通路を設けた場合と異なり、冷媒が漏れた場合にステータやロータが冷媒に浸されるおそれがない。

[0066] しかも、前記態様では、電動機ハウジングに形成された凹溝とカバーとによって冷媒通路が構成されている。そのため、独立した冷媒通路をハウジング外周に取付ける場合と比べて加工、コストの点で有利となる。

[0067] ハイブリッド建設機械において、上記エンジンハウジングの上記電動機ハウジングに結合される端部には、それ以外の部分よりも径方向の外側に突出するとともに上記エンジン側結合面を有するエンジン側フランジが設けられ、上記電動機ハウジングの上記エンジンハウジングに結合される端部には、それ以外の部分よりも径方向の外側に突出するとともに上記電動機側結合面を有する電動機側フランジが設けられ、上記エンジン側フランジと上記電動機側フランジとが結合されていることが好ましい。

[0068] この態様では、エンジンハウジングと電動機ハウジングとを結合するためのエンジン側フランジ及び電動機側フランジを、外気との熱交換を行う放熱フィンとして作用させることができる。そのため、エンジンハウジング及び電動機ハウジングにおける放熱性を高めることにより、冷却効率を一層向上させることができる。

[0069] ハイブリッド建設機械において、上記電動機ハウジングの上記エンジンと反対側に結合されるポンプハウジングを有する油圧ポンプと、上記エンジンハウジングと電動機ハウジングとの間、及び電動機ハウジングとポンプハウジングとの間の少なくとも一方に介在された断熱材とをさらに備えていることが好ましい。

[0070] この態様によれば、エンジンと発電電動機と油圧ポンプとを直列に接続するハイブリッド建設機械において、エンジンと発電電動機との間の伝熱及び発電電動機と油圧ポンプとの間の伝熱を断熱材によって抑制することができる。したがって、熱源となるエンジン及び／又は油圧ポンプから電動機ハウジングへの伝熱を断熱材で抑えることにより、冷媒通路によるステータの冷却効率を高めることができる。

[0071] ハイブリッド建設機械において、上記エンジン側結合面と上記電動機側結合面との間には、断熱材が挟持されていることが好ましい。

[0072] この態様によれば、エンジンから電動機ハウジングへの伝熱を断熱材で抑えることができる。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明によれば、パワーユニットの全長短縮と、発電電動機の良い冷却性能を両立させることができる。

符号の説明

- [0074]
- 1 エンジン
 - 2 発電電動機
 - 3 油圧ポンプ
 - 4 クランクシャフト
 - 1 2 エンジンハウジング
 - 1 3 電動機ハウジング
 - 1 3 a 電動機ハウジングの大径面
 - 1 3 b 電動機ハウジングの小径面
 - 1 3 c 電動機ハウジングの接続面
 - 1 4 ポンプハウジング
 - 1 5 エンジンハウジングのフランジ
 - 1 6 電動機ハウジングのフランジ
 - 1 7、2 0 断熱材
 - 1 8 電動機ハウジングのフランジ
 - 1 9 ポンプハウジングのフランジ
 - 2 1 張り出し部
 - 2 2 冷媒通路
 - 2 3 凹溝
 - 2 4 カバー
 - 3 0 ロータ

3 1 ステータ

請求の範囲

[請求項1]

ハイブリッド建設機械であって、
クランクシャフトとエンジンハウジングとを有するエンジンと、
上記クランクシャフトに接続されたロータと、上記ロータの径方向の外側位置に配置されたステータと、上記ロータ及び上記ステータを収容する電動機ハウジングとを有する発電電動機とを備え、
上記エンジンハウジングと上記電動機ハウジングとは、上記ステータの径方向の外側位置で上記エンジンハウジングのエンジン側結合同面と上記電動機ハウジングの電動機側結合同面とが互いに結合され、
上記電動機ハウジングには、上記電動機側結合同面の内周縁から軸回りの全周に亘り上記軸方向のエンジン側に向けて張り出すとともに上記エンジンハウジング内に嵌まり込む張り出し部と、上記ステータを冷却する冷媒を流すための冷媒通路とが設けられ、
上記張り出し部の内周面を含む電動機ハウジングの内周面は、上記ステータの外周面に面接触するとともに、上記冷媒通路は、上記電動機側結合同面に対して上記軸方向にずれた位置に配置されている、ハイブリッド建設機械。

[請求項2]

上記張り出し部の内周面を含む上記電動機ハウジングの内周面は、上記ステータの外周面に対し、上記軸方向の全幅範囲で面接触する、請求項1に記載のハイブリッド建設機械。

[請求項3]

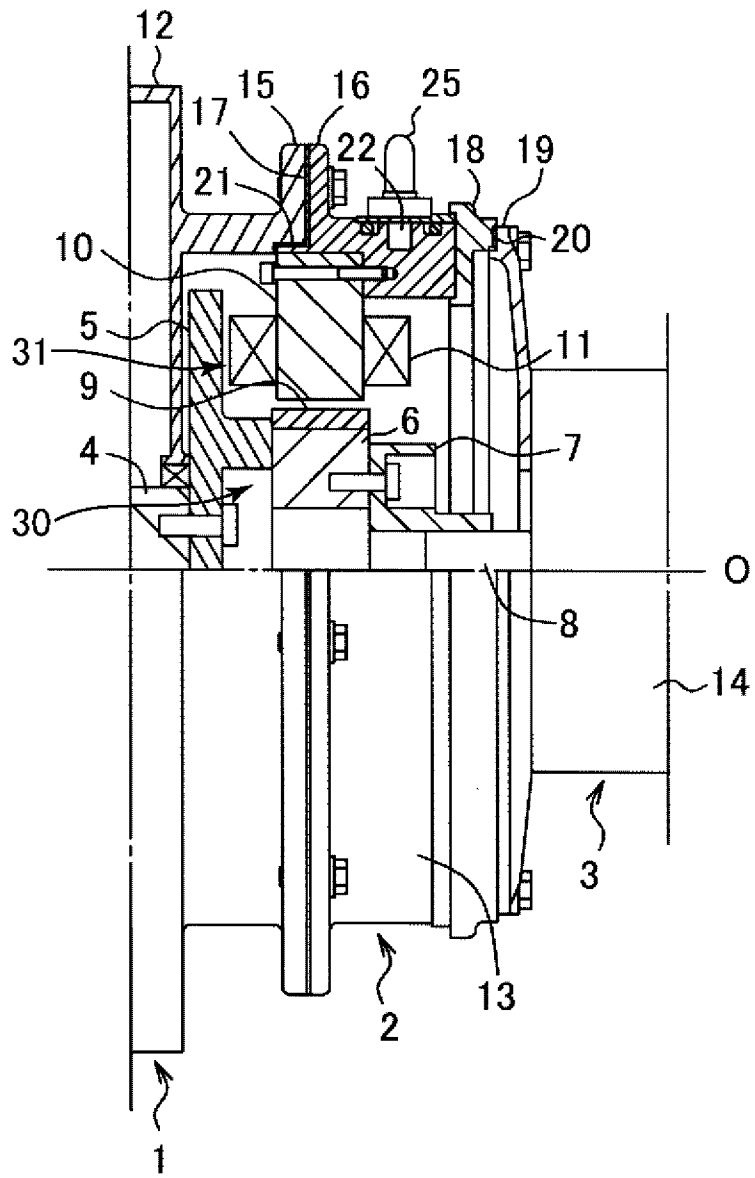
上記電動機ハウジングの内周には、大径面と、大径面の直径よりも小さい直径を有する小径面と、上記大径面と上記小径面とが段状に接続されるように上記大径面と上記小径面との間に介在する接続面とが形成され、

上記張り出し部の内周面は、上記大径面に含まれ、

上記大径面は、上記ステータの外周面に面接触する一方、上記接続面は、上記ステータのエンジンと反対側の側面に面接触する、請求項1又は2に記載のハイブリッド建設機械。

- [請求項4] 上記電動機ハウジングの張り出し部は、上記エンジンハウジングと上記電動機ハウジングとが同心に配置された状態で、上記エンジンハウジングの内側に嵌合可能である、請求項1～3の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械。
- [請求項5] 上記冷媒通路は、上記電動機ハウジングの外周面に形成され、周方向に延びるとともに上記電動機ハウジングの外周側に開口する凹溝と、上記凹溝の開口を覆うように上記電動機ハウジングの外周面上に設けられたカバーの内周面とによって規定されている、請求項1～4の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械。
- [請求項6] 上記エンジンハウジングの上記電動機ハウジングに結合される端部には、それ以外の部分よりも径方向の外側に突出するとともに上記エンジン側結合面を有するエンジン側フランジが設けられ、
 上記電動機ハウジングの上記エンジンハウジングに結合される端部には、それ以外の部分よりも径方向の外側に突出するとともに上記電動機側結合面を有する電動機側フランジが設けられ、
 上記エンジン側フランジと上記電動機側フランジとが結合されている、請求項1～5の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械。
- [請求項7] 上記電動機ハウジングの上記エンジンと反対側に結合されるポンプハウジングを有する油圧ポンプと、
 上記エンジンハウジングと電動機ハウジングとの間、及び電動機ハウジングとポンプハウジングとの間の少なくとも一方に介在された断熱材とをさらに備えている、請求項1～6の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械。
- [請求項8] 上記エンジン側結合面と上記電動機側結合面との間には、断熱材が挟持されている、請求項1～6の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K5/04(2006.01)i, E02F9/00(2006.01)i, H02K5/20(2006.01)i, H02K7/18(2006.01)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)

H02K5/04, E02F9/00, H02K5/20, H02K7/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 9-93871 A (Denso Corp.), 04 April 1997 (04.04.1997), entire text; drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2007-181273 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 12 July 2007 (12.07.2007), entire text; drawings (Family: none)	1-8

☐ 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
10 May, 2012 (10.05.12)

Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K5/04(2006.01)i, E02F9/00(2006.01)i, H02K5/20(2006.01)i, H02K7/18(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. H02K5/04, E02F9/00, H02K5/20, H02K7/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 9-93871 A（株式会社デンソー）1997.04.04, 全文、図面（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2007-181273 A（新キャタピラー三菱株式会社）2007.07.12, 全文、図面（ファミリーなし）	1-8

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

1 0 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

安食 泰秀

3 V

3 7 4 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8