

(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
2022年12月29日(29.12.2022)



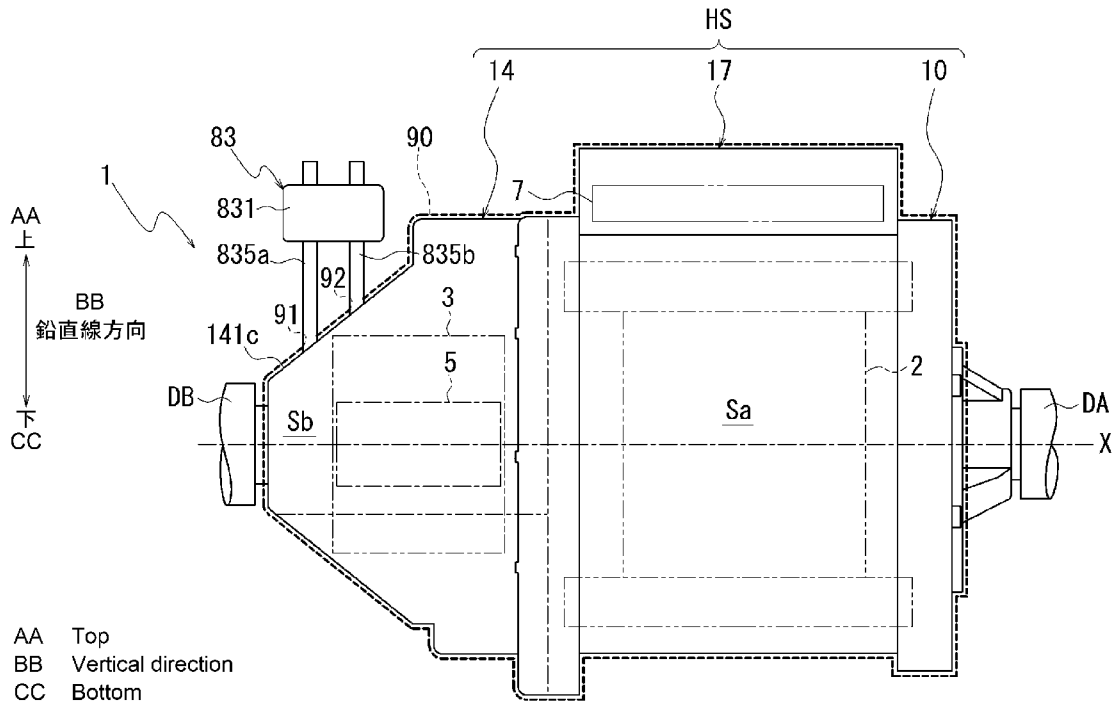
(10) 国際公開番号

WO 2022/270214 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 57/028 (2012.01) *F16H 57/04* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/021496
- (22) 国際出願日: 2022年5月26日(26.05.2022)
- (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 2021-105244 2021年6月24日(24.06.2021) JP
- (71) 出願人: ジャトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 太田 雄介(OOTA Yusuke); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 竹原 尚彦, 外(TAKEHARA Naohiko et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 5 階 紀尾井坂テミス綜合法律事務所 Tokyo (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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,

(54) Title: UNIT

(54) 発明の名称: ユニット



(57) Abstract: [Problem] To simultaneously achieve measures against heat and measures against noise. [Solution] A unit comprising a heat exchanger, a housing that receives a power transmission mechanism, and a covering having a portion that covers the housing, wherein the heat exchanger has a portion offset from the covering as viewed in the radial direction; and the heat exchanger has a portion overlapping with the covering as viewed in the radial direction.

[続葉有]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 【課題】熱対策とノイズ対策を両立する。【解決手段】ユニットは、熱交換器と、動力伝達機構を収容するハウジングと、ハウジングを覆う部分を有するカバリングと、を有し、径方向視において熱交換器はカバリングとオフセットする部分を有し、径方向視において熱交換器はカバリングとオーバーラップする部分を有する。

明 細 書

発明の名称：ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、ユニットに関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載されるユニットは、モータおよび動力伝達機構を収容するハウジングを有する。特許文献1は、モータから発生するノイズを低減するために、防音材としてカバリングを設けることを開示している。特許文献2は、カバリングをハウジングの外側に設けることを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-50385号公報

特許文献2：特開2008-267465号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] モータおよび動力伝達機構の回転要素が回転することで、ハウジングには熱が発生する。ハウジングをカバリングで覆った場合、熱がこもりやすくなる。

[0005] ハウジングにおいて、熱対策とノイズ対策の両立を図ることが求められている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様におけるユニットは、
熱交換器と、
動力伝達機構を収容するハウジングと、
前記ハウジングを覆う部分を有するカバリングと、を有し、
径方向視において前記熱交換器は前記カバリングとオフセットする部分を有し、

径方向視において前記熱交換器は前記カバリングとオーバーラップする部分を有する。

[0007] 本発明のある態様におけるユニットは、
熱交換器と、
動力伝達機構を収容するハウジングと、
前記ハウジングを覆う部分を有するカバリングと、を有し、
径方向視において前記熱交換器は前記カバリングとオフセットする部分を有し、

径方向視において前記カバリングは前記動力伝達機構とオーバーラップする部分を有する。

発明の効果

[0008] 本発明のある態様によれば、熱対策とノイズ対策の両立を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、車両に搭載されるユニットを説明するスケルトン図である。
[図2]図2は、ユニットの外観図である。
[図3]図3は、ユニットの断面模式図である。
[図4]図4は、遊星減速ギア周りの拡大図である。
[図5]図5は、モータケースを、第2ケース部材を取り外した状態で上方から見た図である。
[図6]図6は、ユニットにおける冷却水の流れを説明する図である。
[図7]図7は、デフケースによるオイルの掻き上げを説明する図である。
[図8]図8は、ハウジングを覆うカバリングを示す図である。
[図9]図9は、図8を回転軸方向から見た図である。
[図10]図10は、オイルクーラ周りの拡大図である。
[図11]図11は、回転軸の径方向から見た傾斜部を示す図である。
[図12]図12は、ギアケースの傾斜部へのカバリングの巻き付けの一例を示す図である。

[図13]図 1 3 は、変形例 1 に係る開口部の一例を示す図である。

[図14]図 1 4 は、変形例 1 に係る開口部の別の例を示す図である。

[図15]図 1 5 は、変形例 2 に係る開口部の一例を示す図である。

[図16]図 1 6 は、変形例 2 に係る開口部の別の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] まず、本明細書における用語の定義を説明する。

「ユニット」は、「モータユニット」、「動力伝達装置」等とも呼ばれる。モータユニットは、少なくともモータを有するユニットである。動力伝達装置は、少なくとも動力伝達機構を有する装置であり、動力伝達装置は、例えば、歯車機構及び／又は差動歯車機構である。モータ及び動力伝達機構を有する装置であるユニットは、モータユニット及び動力伝達装置の双方の概念に属する。

[0011] 「ハウジング」は、モータ、ギア、インバータを収容するものである。ハウジングは 1 つ以上のケースから構成される。

[0012] 「3in1」とは、モータを収容するモータケースの一部と、インバータを収容するインバータケースの一部とが、一体形成された形式を意味する。たとえば、カバーとケースが 1 つのケースを構成する場合、「3in1」では、モータを収容するケースとインバータを収容するケースが一体に形成されている。

[0013] 「モータ」は、電動機機能及び／又は発電機機能を有する回転電機である。

[0014] 第 1 要素（部品、部分等）に接続された第 2 要素（部品、部分等）、第 1 要素（部品、部分等）の下流に接続された第 2 要素（部品、部分等）、第 1 要素（部品、部分等）の上流に接続された第 2 要素（部品、部分等）と述べた場合、第 1 要素と第 2 要素とが動力伝達可能に接続されていることを意味する。動力の入力側が上流となり、動力の出力側が下流となる。また、第 1 要素と第 2 要素は、他の要素（クラッチ、他の歯車機構等）を介して接続されていても良い。

[0015] 「所定方向視においてオーバーラップする」とは、所定方向に複数の要素が並んでいることを意味し、「所定方向にオーバーラップする」と記載する場合と同義である。「所定方向」は、たとえば、軸方向、径方向、重力方向、車両走行方向（車両前進方向、車両後進方向）等である。

図面上において複数の要素（部品、部分等）が所定方向に並んでいることが図示されている場合は、明細書の説明において、所定方向視においてオーバーラップしていることを説明した文章があるとみなして良い。

[0016] 「所定方向視においてオーバーラップしていない」、「所定方向視においてオフセットしている」とは、所定方向に複数の要素が並んでいないことを意味し、「所定方向にオーバーラップしていない」、「所定方向にオフセットしている」と記載する場合と同義である。「所定方向」は、たとえば、軸方向、径方向、重力方向、車両走行方向（車両前進方向、車両後進方向）等である。

図面上において複数の要素（部品、部分等）が所定方向に並んでいないことが図示されている場合は、明細書の説明において、所定方向視においてオーバーラップしていないことを説明した文章があるとみなして良い。

[0017] 「所定方向視において、第1要素（部品、部分等）は第2要素（部品、部分等）と第3要素（部品、部分等）との間に位置する」とは、所定方向から観察した場合において、第1要素が第2要素と第3要素との間にあることが観察できることを意味する。「所定方向」とは、軸方向、径方向、重力方向、車両走行方向（車両前進方向、車両後進方向）等である。

例えば、第2要素と第1要素と第3要素とが、この順で軸方向に沿って並んでいる場合は、径方向視において、第1要素は第2要素と第3要素との間に位置しているといえる。図面上において、所定方向視において第1要素が第2要素と第3要素との間にあることが図示されている場合は、明細書の説明において所定方向視において第1要素が第2要素と第3要素との間にあることを説明した文章があるとみなして良い。

[0018] 軸方向視において、2つの要素（部品、部分等）がオーバーラップすると

き、2つの要素は同軸である。

[0019] 「軸方向」とは、ユニットを構成する部品の回転軸の軸方向を意味する。

「径方向」とは、ユニットを構成する部品の回転軸に直交する方向を意味する。部品は、例えば、モータ、歯車機構、差動歯車機構等である。

[0020] 遊星歯車機構の回転要素（例えば、サンギア、キャリア、リングギア等）が他の要素と「固定されている」とは、直接固定されていても良いし、別部材を介して固定されていても良い。

[0021] 「回転方向の下流側」とは、車両前進時における回転方向または車両後進時における回転方向の下流側を意味する。頻度の多い車両前進時における回転方向の下流側にすることが好適である。遊星歯車機構における回転方向の下流側とは、ピニオンギアの公転方向の下流側を意味する。

[0022] 「キャッチタンク」は、オイルが導入されるタンク（コンテナ）の機能を有する要素（部品、部分等）である。タンクの外側からタンクにオイルが供給されることを、「キャッチ」と表現している。キャッチタンクは、たとえばハウジングの少なくとも一部を利用して設けられるか、ハウジングと別体で設けられる。キャッチタンクとハウジングとを一体形成することにより、部品点数削減に寄与する。

[0023] 「クーラント」は冷媒であり、熱交換媒体の一種である。たとえば、「クーラント」は、液体（冷却水等）、気体（空気等）等である。クーラントはオイルを含む概念であるが、本明細書においてオイルとクーラントとが併記されている場合は、クーラントはオイルとは異なる材料で構成されていることを意味する。

[0024] 「熱交換部」は、異なる2つの熱交換媒体（冷媒）間で熱交換を行う要素（部品、部分等）である。2つの熱交換媒体の組合せは、たとえば、オイルと冷却水、冷却水と空気、空気とオイル等がある。熱交換部は、例えば、熱交換器（オイルクーラ）、クーラントの流れる流路、ヒートパイプ、等がある。本件では、熱交換部として、熱交換器（オイルクーラ）を用いると好適である。熱交換器を用いることにより、熱交換効率の向上に寄与することができる。

[0025] 熱交換器(オイルクーラ)は、ハウジングと別体の部品である。熱交換器では、例えば、オイルと冷却水の熱交換が行われる。

[0026] 「車室」は、車両において乗員が乗り込む部屋を意味する。

[0027] 以下、本発明の実施形態を説明する。

図1は、車両に搭載されるユニットを説明するスケルトン図である。

図2は、ユニットの外観図である。

図3は、ユニットの断面模式図である。図3は、インバータケースを取り除いた状態を示している。

図4は、遊星減速ギア周りの拡大図である。

図5は、モータケースを、第2ケース部材を取り外した状態で上方から見た図である。

図6は、ユニットにおける冷却水の循環システムを示す図である。

図7は、ギアケースのキャッチタンクを説明する図である。

[0028] 図1に示すように、ユニット1は、3in1ユニットとして、モータ2と、モータ2が出力した動力を車両の駆動輪K、Kに伝達する動力伝達機構3と、モータ2の電力変換装置であるインバータ7（図2参照）を有する。

[0029] 実施の形態では、図1に示すように、ユニット1は、動力伝達機構3として、遊星減速ギア4（減速歯車機構、遊星歯車機構）、差動機構5（差動歯車機構）および出力軸であるドライブシャフトDA、DBを有する。

ユニット1では、モータ2の回転軸X回りの出力回転の伝達経路に沿って、遊星減速ギア4と、差動機構5と、ドライブシャフトDA、DBと、が設けられている。ドライブシャフトDA、DBの軸線は、モータ2の回転軸Xと同軸であり、差動機構5はモータ2と同軸である。

[0030] ユニット1では、モータ2の出力回転が、遊星減速ギア4で減速されて差動機構5に入力された後、ドライブシャフトDA、DBを介して、ユニット1が搭載された車両の左右の駆動輪K、Kに伝達される。

ここで、遊星減速ギア4は、モータ2の下流に接続されている。差動機構5は、遊星減速ギア4を介してモータ2の下流に接続されている。ドライブ

シャフトD A、D Bは、差動機構5の下流に接続されている。

[0031] 図2に示すように、ユニット1は、3in1タイプのハウジングとして、モータ2、動力伝達機構3およびインバータ7を収容するハウジングH Sを有する。ハウジングH Sは、1つ以上のケースから構成される。ハウジングH Sは、例えば、モータ2を収容するモータケース10と、動力伝達機構3を収容するギアケース14と、インバータ7を収容するインバータケース17と、を有する。回転軸X方向におけるモータケース10の一端側に、ギアケース14が接合されている。ユニット1を車両に搭載した状態における、モータケース10の重力方向上方にインバータケース17が接合されている。

[0032] インバータ7は、平滑コンデンサ、パワー半導体素子、ドライバ基板等を備えた電子部品である。インバータ7は、不図示の配線によってモータケース10内のモータ2と電氣的に接続されている。

インバータケース17内には、インバータ7を冷却する冷却水C L（図6参照）が通流する冷却路C P 2が形成されている。

[0033] モータ2は、軸方向視において、差動機構5（差動歯車機構）とオーバーラップする部分を有する（図3参照）。ここで、「軸方向視において」とは、回転軸X方向から視て、という意味である。なお、「径方向視において」とは、回転軸X方向の径方向から視て、という意味である。

軸方向視において、モータ2は遊星減速ギア4（減速歯車機構）にオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、遊星減速ギア4（減速歯車機構）は差動機構5（差動歯車機構）にオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、遊星減速ギア4（減速歯車機構）はモータ2にオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、差動機構5（差動歯車機構）は遊星減速ギア4（減速歯車機構）にオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、差動機構5（差動歯車機構）はモータ2にオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、モータ 2 は差動機構 5（差動歯車機構）とオーバーラップする部分を有する。

[0034] 図 3 に示すように、モータケース 10 は、第 1 ケース部材 11 と、第 1 ケース部材 11 に外挿される第 2 ケース部材 12 と、第 1 ケース部材 11 の一端に接合されるカバー部材 13 を有する。第 1 ケース部材 11 は、円筒状の支持壁部 111 と、支持壁部 111 の一端 111a に設けられたフランジ状の接合部 112 と、を有している。

支持壁部 111 はモータ 2 の回転軸 X に沿わせた向きで設けられている。支持壁部 111 の内側には、モータ 2 が収容される。

[0035] 第 2 ケース部材 12 は、円筒状の周壁部 121 と、周壁部 121 の一端 121a に設けられたフランジ状の接合部 122 と、周壁部 121 の他端 121b に設けられたフランジ状の接合部 123 と、を有している。

第 2 ケース部材 12 の周壁部 121 は、第 1 ケース部材 11 の支持壁部 111 に外挿可能な内径で形成されている。

第 1 ケース部材 11 と第 2 ケース部材 12 は、第 1 ケース部材 11 の支持壁部 111 に、第 2 ケース部材 12 の周壁部 121 を外挿して互いに組み付けられている。

[0036] 周壁部 121 の一端 121a 側の接合部 122 は、回転軸 X 方向から、第 1 ケース部材 11 の接合部 112 に当接している。これら接合部 122、112 は、ボルト（図示せず）で互いに連結されている。

[0037] 図 5 に示すように、第 1 ケース部材 11 の支持壁部 111 の外周には、突起 111b が設けられている。突起 111b は回転軸 X を間隔を空けて囲む 1 つの壁である。支持壁部 111 において突起 111b は、回転軸 X 方向の一端から他端に向かって位相をずらして螺旋状に設けられている。突起 111b は、支持壁部 111 の全周に亘って、支持壁部 111 の外周を取り巻いている。

[0038] 図 3 に示すように、第 1 ケース部材 11 の支持壁部 111 に、第 2 ケース部材 12 の周壁部 121 が外挿される。この状態において周壁部 121 の内

周は、支持壁部 1 1 1 の螺旋状の突起 1 1 1 b の外周に当接しているため、周壁部 1 2 1 と支持壁部 1 1 1 の間には空間が形成される。この空間は、回転軸 X を間隔をあけて囲むと共に、回転軸 X 方向に連続する螺旋状に形成される。この螺旋状の空間によって、クーラントである冷却水 C L (図 6 参照) が通流する冷却路 C P 1 が形成される。なお、図 6 では螺旋状の冷却路 C P 1 を、簡略化して直線状に示している。

[0039] 第 1 ケース部材 1 1 の支持壁部 1 1 1 の外周では、突起 1 1 1 b が設けられた領域の両側に、リング溝 1 1 1 c、1 1 1 c が形成されている。リング溝 1 1 1 c、1 1 1 c には、シールリング 1 1 3、1 1 3 が外嵌して取り付けられている。

これらシールリング 1 1 3 は、支持壁部 1 1 1 に外挿された周壁部 1 2 1 の内周に圧接して、支持壁部 1 1 1 の外周と、周壁部 1 2 1 の内周との間の隙間を封止する。

[0040] 第 2 ケース部材 1 2 の他端 1 2 1 b には、内径側に延びる壁部 1 2 0 (カバー) が設けられている。壁部 1 2 0 は、回転軸 X に直交する向きで設けられている。壁部 1 2 0 の回転軸 X と交差する領域に、ドライブシャフト D A が挿通する開口 1 2 0 a が開口している。

[0041] 壁部 1 2 0 の、モータ 2 側 (図中、右側) の面に、開口 1 2 0 a を囲み、モータ 2 側に延びる筒状のモータ支持部 1 2 5 が設けられている。

モータ支持部 1 2 5 は、後記するコイルエンド 2 5 3 b の内側に挿入されている。モータ支持部 1 2 5 は、ロータコア 2 1 の端部 2 1 b に回転軸 X 方向の隙間をあけて対向している。モータ支持部 1 2 5 の内周には、ベアリング B 1 が支持されている。モータシャフト 2 0 の外周が、ベアリング B 1 を介してモータ支持部 1 2 5 で支持されている。

[0042] 壁部 1 2 0 の、差動機構 5 側 (図中、左側) の面に、差動機構 5 側に延びる筒壁部 1 2 6 が設けられている。筒壁部 1 2 6 は、開口 1 2 0 a を囲む筒状であり、筒壁部 1 2 6 の内周には、ベアリング B 2 が支持されている。ベアリング B 2 は、後記するデフケース 5 0 の筒壁部 6 1 を支持する。

[0043] カバー部材 1 3 は、回転軸 X に直交する壁部 1 3 0 と、接合部 1 3 2 とを有する。

第 1 ケース部材 1 1 から見てカバー部材 1 3 は、差動機構 5 とは反対側（図中、右側）に位置している。カバー部材 1 3 の接合部 1 3 2 は、第 1 ケース部材 1 1 の接合部 1 1 2 に回転軸 X 方向から接合されている。カバー部材 1 3 と第 1 ケース部材 1 1 は、ボルト（図示せず）で互いに連結されている。この状態において第 1 ケース部材 1 1 は、支持壁部 1 1 1 の接合部 1 2 2 側（図中、右側）の開口が、カバー部材 1 3 で塞がれている。

[0044] カバー部材 1 3 では、壁部 1 3 0 の中央部に、ドライブシャフト D A の挿通孔 1 3 0 a が設けられている。

挿通孔 1 3 0 a の内周には、リップシール R S が設けられている。リップシール R S は、図示しないリップ部をドライブシャフト D A の外周に弾発的に接触させている。挿通孔 1 3 0 a の内周と、ドライブシャフト D A の外周との隙間が、リップシール R S により封止されている。

壁部 1 3 0 における第 1 ケース部材 1 1 側（図中、左側）の面には、挿通孔 1 3 0 a を囲む周壁部 1 3 1 が設けられている。周壁部 1 3 1 の内周には、ドライブシャフト D A がベアリング B 4 を介して支持されている。

[0045] 接合部 1 3 2 の内径側には、モータ支持部 1 3 5 および接続壁 1 3 6 が設けられている。モータ支持部 1 3 5 は、周壁部 1 3 1 から見てモータ 2 側（図中、左側）に設けられている。モータ支持部 1 3 5 は、回転軸 X を間隔を空けて囲む筒状を成している。

モータ支持部 1 3 5 の外周には、円筒状の接続壁 1 3 6 が接続されている。接続壁 1 3 6 は、壁部 1 3 0 側（図中、右側）の周壁部 1 3 1 よりも大きい外径で形成されている。接続壁 1 3 6 は、回転軸 X に沿う向きで設けられており、モータ 2 から離れる方向に延びている。接続壁 1 3 6 は、モータ支持部 1 3 5 と接合部 1 3 2 とを接続している。

[0046] モータ支持部 1 3 5 の内側を、モータシャフト 2 0 の一端 2 0 a 側が、モータ 2 側から周壁部 1 3 1 側に貫通している。

モータ支持部 135 の内周には、ベアリング B 1 が支持されている。モータシャフト 20 の外周が、ベアリング B 1 を介してモータ支持部 135 で支持されている。

ベアリング B 1 と隣り合う位置には、リップシール RS が設けられている。

[0047] 接続壁 136 の内周に、油孔 136 a、136 b が開口している。接続壁 136 で囲まれた空間（内部空間 S c）に、油孔 136 a からオイル OL が流入する。内部空間 S c に流入したオイル OL は、油孔 136 b から排出される。リップシール RS は、接続壁 136 内のオイル OL のモータ 2 側への流入を阻止するために設けられている。

[0048] ギアケース 14 は、周壁部 141 と、周壁部 141 におけるモータケース 10 側の端部に設けられたフランジ状の接合部 142 と、を有している。周壁部 141 における接合部 142 と対向側（図中、左側）の端部には、後記するベアリング B 2 の支持部 145 が設けられている。周壁部 141 は、接合部 142 に接続する筒壁部 141 a と、支持部 145 に接続する傾斜部 141 c（傾斜面）と、これら筒壁部 141 a と傾斜部 141 c とを接続する接続壁部 141 b とを有する。筒壁部 141 a と接続壁部 141 b は、接合部 142 から段階的に縮径して傾斜部 141 c に接続する。傾斜部 141 c は、接続壁部 141 b から支持部 145 に向かって内径側に傾斜する。周壁部 141 の内側に、動力伝達機構 3 である遊星減速ギア 4 と差動機構 5 が収容される。

[0049] ギアケース 14 は、モータケース 10 から見て差動機構 5 側（図中、左側）に位置している。ギアケース 14 の接合部 142 は、モータケース 10 の第 2 ケース部材 12 の接合部 123 に、回転軸 X 方向から接合されている。ギアケース 14 と第 2 ケース部材 12 は、ボルト（図示せず）で互いに連結されている。

[0050] 接合されたモータケース 10 およびギアケース 14 の内部に形成される空間は、第 2 ケース部材 12 の壁部 120（カバー）によって、2 つに区画さ

れる。壁部１２０のモータケース１０側がモータ２を収容するモータ室Ｓａであり、ギアケース１４側が動力伝達機構３を収容するギア室Ｓｂである。カバーである壁部１２０は、ハウジングＨＳの内部において、モータ２と差動機構５に挟まれる。

[0051] カバーは、ハウジングＨＳ内に収容された部分を有するものであれば良く、壁部１２０のように、全体がハウジングＨＳに収容されていても良い。また、カバーは、たとえば、第２ケース部材１２とは別体としても良い。この場合、カバーは、モータケース１０とギアケース１４で挟んで固定しても良い。なお、カバーの一部がハウジングＨＳ外に露出しても良い。

[0052] モータ２は、円筒状のモータシャフト２０と、モータシャフト２０に外挿された円筒状のロータコア２１と、ロータコア２１の外周を間隔を空けて囲むステータコア２５とを、有する。

[0053] モータシャフト２０では、ロータコア２１の両側に、ベアリングＢ１、Ｂ１が外挿されて固定されている。

ロータコア２１から見てモータシャフト２０の一端２０ａ側（図中、右側）に位置するベアリングＢ１は、カバー部材１３のモータ支持部１３５の内周に支持されている。他端２０ｂ側（図中、左側）に位置するベアリングＢ１は、第２ケース部材１２の円筒状のモータ支持部１２５の内周に支持されている。

[0054] モータ支持部１３５、１２５は、後記するコイルエンド２５３ａ、２５３ｂの内径側で、ロータコア２１の一方の端部２１ａと他方の端部２１ｂに、回転軸Ｘ方向の隙間をあけて対向して配置されている。

[0055] ロータコア２１は、複数の珪素鋼板を積層して形成したものである。珪素鋼板の各々は、モータシャフト２０との相対回転が規制された状態で、モータシャフト２０に外挿されている。

モータシャフト２０の回転軸Ｘ方向から見て、珪素鋼板はリング状を成している。珪素鋼板の外周側では、図示しないＮ極とＳ極の磁石が、回転軸Ｘ周りの周方向に交互に設けられている。

[0056] ロータコア 2 1 の外周を囲むステータコア 2 5 は、複数の電磁鋼板を積層して形成したものである。ステータコア 2 5 は、第 1 ケース部材 1 1 の円筒状の支持壁部 1 1 1 の内周に固定されている。

電磁鋼板の各々は、支持壁部 1 1 1 の内周に固定されたリング状のヨーク部 2 5 1 と、ヨーク部 2 5 1 の内周からロータコア 2 1 側に突出するティース部 2 5 2 と、を有している。

[0057] 本実施形態では、巻線 2 5 3 を、複数のティース部 2 5 2 に跨がって分布巻きした構成のステータコア 2 5 を採用している。ステータコア 2 5 は、回転軸 X 方向に突出するコイルエンド 2 5 3 a、2 5 3 b の分だけ、ロータコア 2 1 よりも回転軸 X 方向の長さが長くなっている。

[0058] なお、ロータコア 2 1 側に突出する複数のティース部 2 5 2 の各々に、巻線を集中巻きした構成のステータコアを採用しても良い。

[0059] 第 2 ケース部材 1 2 の壁部 1 2 0（モータ支持部 1 2 5）には、開口 1 2 0 a が設けられている。モータシャフト 2 0 の他端 2 0 b 側は、開口 1 2 0 a を差動機構 5 側（図中、左側）に貫通して、ギアケース 1 4 内に位置している。

モータシャフト 2 0 の他端 2 0 b は、ギアケース 1 4 の内側で、後記するサイドギア 5 4 A に、回転軸 X 方向の隙間をあけて対向している。

[0060] モータシャフト 2 0 と壁部 1 2 0 の開口 1 2 0 a の間にはリップシール R S が挿入されている。

ギアケース 1 4 の内径側には、遊星減速ギア 4 と差動機構 5 を潤滑するためのオイル O L が封入されている。

リップシール R S は、ギアケース 1 4 内のオイル O L がモータケース 1 0 内に流入することを阻止するために設けられている。

[0061] 図 4 に示すように、モータシャフト 2 0 の、ギアケース 1 4 内に位置する領域に遊星減速ギア 4 のサンギア 4 1 がスプライン嵌合している。

[0062] サンギア 4 1 の外周には歯部 4 1 a が形成されており、歯部 4 1 a には段付きピニオンギア 4 3 の大径歯車部 4 3 1 が噛合している。

[0063] 段付きピニオンギア43は、サンギア41に噛合する大径歯車部431（ラージピニオン）と、大径歯車部431よりも小径の小径歯車部432（スモールピニオン）とを有している。

大径歯車部431と小径歯車部432は、回転軸Xに平行な軸線X1方向に並んで配置された、一体のギア部品である。

[0064] 小径歯車部432の外周は、リングギア42の内周に噛合している。リングギア42は、回転軸Xを間隔を空けて囲むリング状を成している。リングギア42の外周には、係合歯が設けられ、係合歯が接続壁部141bの内周に設けられた歯部146aにスプライン嵌合している。リングギア42は、回転軸X回りの回転が規制されている。

[0065] 大径歯車部431および小径歯車部432の内径側をピニオン軸44が貫通している。段付きピニオンギア43は、ピニオン軸44の外周にニードルベアリングNB、NBを介して回転可能に支持されている。

[0066] 図3に示すように、差動機構5は、入力要素であるデフケース50（デファレンシャルケース）と、出力要素であるドライブシャフトDA、DB（出力軸）、差動要素である差動歯車セットを有する。詳細な説明は省略するが、デフケース50は、回転軸方向に組み付けられた2つのケース部材から構成しても良い。

[0067] デフケース50は、遊星減速ギア4の段付きピニオンギア43を支持するキャリアとしても機能する。段付きピニオンギア43は、ピニオン軸44を介して、デフケース50に回転可能に支持されている。図7に示すように、3つの段付きピニオンギア43は、回転軸X周りの周方向に間隔を空けて配置されている。

[0068] 図3に示すように、デフケース50内には、差動歯車セットとして、傘歯車式のデファレンシャルギアであるピニオンメートギア52と、サイドギア54A、54Bが設けられている。ピニオンメートギア52は、ピニオンメートシャフト51に支持されている。

ピニオンメートシャフト51は、回転軸X上に配置された中心部材510

と、中心部材510の外径側に連結されたシャフト部材511を有する。図示は省略するが、複数のシャフト部材511が回転軸X周りの周方向に等間隔で設けられている。シャフト部材511は、デフケース50の径方向に延びる支持孔69に挿通され、支持されている。

[0069] ピニオンメートギア52は、シャフト部材511の各々に1つずつ外挿され、回転可能に支持されている。

[0070] デフケース50では、回転軸X方向における中心部材510の一方側にサイドギア54Aが位置し、他方側にサイドギア54Bが位置する。サイドギア54A、54Bは、それぞれデフケース50に回転可能に支持される。

サイドギア54Aは、回転軸X方向における一方側から、ピニオンメートギア52に噛合している。サイドギア54Bは、回転軸X方向における他方側から、ピニオンメートギア52に噛合している。

[0071] デフケース50の一端側（図中、右側）の中央部には、開口60と、開口60を囲み、モータケース10側に延びる筒壁部61が設けられている。筒壁部61の外周は、ベアリングB2を介して、第2ケース部材12の壁部120に支持されている。

[0072] デフケース50の内部には、開口60を挿通したドライブシャフトDAが、回転軸X方向から挿入されている。ドライブシャフトDAは、カバー部材13の壁部130の挿通孔130aを貫通し、モータ2のモータシャフト20と、遊星減速ギア4のサンギア41の内径側を回転軸X方向に横切って設けられている。

[0073] 図3に示すように、デフケース50の他端側（図中、左側）の中央部には、貫通孔65と、貫通孔65を囲む筒壁部66が形成されている。筒壁部66に、ベアリングB2が外挿されている。筒壁部66に外挿されたベアリングB2は、ギアケース14の支持部145で保持されている。デフケース50の筒壁部66は、ベアリングB2を介して、ギアケース14で回転可能に支持されている。

[0074] 支持部145には、ギアケース14の開口部145aを貫通したドライブ

シャフトDBが、回転軸X方向から挿入されている。ドライブシャフトDBは、支持部145で回転可能に支持されている。筒壁部66は、ドライブシャフトDBの外周を支持する軸支持部として機能する。

開口部145aの内周には、リップシールRSが固定されている。リップシールRSの図示しないリップ部が、ドライブシャフトDBに外挿されたサイドギア54Bの筒壁部540の外周に弾発的に接触している。

これにより、サイドギア54Bの筒壁部540の外周と開口部145aの内周との隙間が封止されている。

[0075] デフケース50の内部では、ドライブシャフトDA、DBの先端部が、回転軸X方向に間隔を空けて対向している。

ドライブシャフトDA、DBの先端部の外周に、デフケース50に支持されたサイドギア54A、54Bがスプライン嵌合している。サイドギア54A、54BとドライブシャフトDA、DBとが、回転軸X周りに一体回転可能に連結されている。

[0076] この状態においてサイドギア54A、54Bは、回転軸X方向で間隔をあけて、対向配置されている。サイドギア54A、54Bの間に、ピニオンメートシャフト51の中心部材510が位置している。

ピニオンメートギア52は、回転軸X方向の一方側に位置するサイドギア54Aおよび他方側に位置するサイドギア54Bに、互いの歯部を噛み合わせた状態で組み付けられている。

[0077] 図4に示すように、デフケース50の一端側（図中、右側）の、開口60の外径側に、ピニオン軸44の一端44a側の支持孔62が形成されている。デフケース50の他端側（図中、左側）には、ピニオン軸44の他端44b側の支持孔68が形成されている。

[0078] 支持孔62、68は、回転軸X方向にオーバーラップする位置に形成される。支持孔62、68は、それぞれ、段付きピニオンギア43を配置する位置に合わせて、回転軸X周りの周方向に間隔を空けて形成される。ピニオン軸44の一端44aが支持孔62に挿入され、他端44bが支持孔68に挿

入される。ピニオン軸44は、他端44bが支持孔68に圧入されることで、ピニオン軸44はデフケース50に対して相対回転不能に固定されている。ピニオン軸44に外挿された段付きピニオンギア43は、回転軸Xに平行な軸線X1回りに回転可能に支持されている。

[0079] 図示は省略するが、ギアケース14の内部には、潤滑用のオイルOLが貯留されている。デフケース50が回転軸X回りに回転すると、オイルOLがデフケース50によって掻き上げられる。

詳細な説明は省略するが、デフケース50、ピニオン軸44等には、デフケース50に掻き上げられたオイルOLを導入するための油路、油孔等が設けられている。これによって、ベアリングB2、ニードルベアリングNB等の回転部材にオイルOLが導入されやすくなっている。

[0080] また、図7に示すように、ギアケース14内の、デフケース50の上部に、キャッチタンク15が設けられている。キャッチタンク15は、回転軸Xと直交する鉛直線VLを挟んだ一方側（図中、左側）に位置している。キャッチタンク15と、デフケース50の収容部140とは、連通口147を介して連通している。デフケース50によって掻き上げられて飛散したオイルOLの一部は、連通口147からキャッチタンク15内に流入して捕集される。

[0081] ユニット1を搭載した車両の前進走行時に、モータケース10側から見てデフケース50は、回転軸X周りの反時計回り方向CCWに回転する。図4に示すように、段付きピニオンギア43の小径歯車部432は、ギアケース14の内周に固定されたリングギア42に噛合している。そのため、段付きピニオンギア43の大径歯車部431は、図7に示すように、軸線X1回りを時計回り方向に自転しながら、回転軸X周りの反時計回り方向CCWに公転する。

[0082] キャッチタンク15は、鉛直線VLを挟んだ左側、すなわちデフケース50の回転方向における下流側に位置している。これにより、回転軸X回りに回転するデフケース50で掻き上げられたオイルOLの多くが、キャッチタ

ンク 15 内に流入できるようになっている。

図 3 に示すように、キャッチタンク 15 は、油路 151a を介して、リップシール RS とベアリング B2 との間の空間 Rx に接続している。また、キャッチタンク 15 は、不図示の油路、配管等を介して、オイルクーラ 83（図 6 参照）に接続している。オイルクーラ 83 は、不図示の配管、油路等を介して、接続壁 136 に形成された油孔 136a（図 3 参照）に接続している。

[0083] ギアケース 14 の周壁部 141 には、油孔 Ha が形成されている。油孔 Ha は、不図示の配管を介して、内部空間 Sc に形成された油孔 136b と接続している。油孔 136b を介して内部空間 Sc から排出されたオイル OL は、油孔 Ha から再びギア室 Sb 内部に供給される。

[0084] 図 6 に示すように、ユニット 1 には、冷却水 CL の循環システム 80 が設けられている。循環システム 80 は、前記したモータケース 10 の冷却路 CP1 とインバータケース 17 の冷却路 CP2 との間で、冷却水 CL を循環させる。循環システム 80 は、さらに、冷却路 CP1 と冷却路 CP2 の間に、オイルクーラ 83、ウォーターポンプ WP およびラジエータ 82 を備えており、これらは冷却水 CL が通流する配管等で接続されている。

[0085] ウォーターポンプ WP は、冷却水 CL を循環システム 80 内において圧送する。

ラジエータ 82 は、冷却水 CL の熱を放熱して冷却する装置である。

[0086] オイルクーラ 83 は、冷却水 CL と、オイル OL との熱交換を行う熱交換器である。オイルクーラ 83 には、ギアケース 14 のギア室 Sb 内に設けられたキャッチタンク 15 で捕集されたオイル OL が導入される。オイル OL は、冷却水 CL との熱交換により冷却される。冷却されたオイル OL は、モータケース 10 の油孔 136a から内部空間 Sc に供給される。なお、オイルクーラ 83 に供給するオイル OL は、キャッチタンク 15 で捕集されたオイル OL に限定されず、ハウジング HS に適宜設けた別の油路から供給しても良い。また、オイルクーラ 83 から排出されたオイル OL を、内部空間 S

cとは別の箇所に供給しても良い。

[0087] 冷却水C Lは、インバータケース17内の冷却路C P 2およびモータケース10内の冷却路C P 1を通流した後に、オイルクーラ83に供給される。冷却水C Lは、オイルクーラ83においてオイルO Lとの熱交換が行われた後に、ラジエータ82で冷却され、再びインバータケース17の冷却路C P 2に供給される。

[0088] かかる構成のユニット1の作用を説明する。

図1に示すように、ユニット1では、モータ2の出力回転の伝達経路に沿って、遊星減速ギア4と、差動機構5と、ドライブシャフトD A、D Bと、が設けられている。

[0089] 図3に示すように、モータ2が駆動されて、ロータコア21が回転軸X回りに回転すると、ロータコア21と一体に回転するモータシャフト20を介して、遊星減速ギア4のサンギア41に回転が入力される。

[0090] 遊星減速ギア4では、サンギア41が、モータ2の出力回転の入力部となっており、段付きピニオンギア43を支持するデフケース50が、入力された回転の出力部となっている。

[0091] 図4に示すように、サンギア41が入力された回転で回転軸X回りに回転すると、段付きピニオンギア43（大径歯車部431、小径歯車部432）が、サンギア41側から入力される回転で、軸線X1回りに回転する。

ここで、段付きピニオンギア43の小径歯車部432は、ギアケース14の内周に固定されたリングギア42に噛合している。そのため、段付きピニオンギア43は、軸線X1回りに自転しながら、回転軸X周りに公転する。

[0092] ここで、段付きピニオンギア43では、小径歯車部432の外径が大径歯車部431の外径よりも小さくなっている。

これにより、段付きピニオンギア43を支持するデフケース50が、モータ2側から入力された回転よりも低い回転速度で回転軸X回りに回転する。

そのため、遊星減速ギア4のサンギア41に入力された回転は、段付きピニオンギア43により、大きく減速されたのちに、デフケース50（差動機

構5)に出力される。

[0093] 図3に示すように、デフケース50が入力された回転で回転軸X回りに回転することにより、デフケース50内で、ピニオンメートギア52と噛合するドライブシャフトDA、DBが回転軸X回りに回転する。これによりユニット1が搭載された車両の左右の駆動輪K、K（図1参照）が、伝達された回転駆動力で回転する。

[0094] 図3に示すように、ギア室Sbの内部には、潤滑および冷却用のオイルOLが貯留される。ギア室Sbにおいては、モータ2の出力回転の伝達時に、貯留されたオイルOLが、回転軸X回りに回転するデフケース50により掻き上げられる。

図3および図4に示すように、掻き上げられたオイルOLにより、サンギア41と大径歯車部431との噛合部と、小径歯車部432とリングギア42との噛合部と、ピニオンメートギア52とサイドギア54A、54Bとの噛合部とが潤滑される。また、オイルOLとの熱交換によってこれらの噛合部が冷却される。

[0095] 図7に示すように、デフケース50は、回転軸X周りの反時計回り方向CCWに回転する。

ギアケース14の上部には、キャッチタンク15が設けられている。キャッチタンク15は、デフケース50の回転方向における下流側に位置しており、デフケース50で掻き上げられたオイルOLの一部が、キャッチタンク15内に流入する。

[0096] 図3に示すように、キャッチタンク15に流入したオイルOLの一部は、油路151aを介して、リップシールRSとベアリングB2との間の空間Rxに供給され、ベアリングB2を潤滑する。キャッチタンク15に流入したオイルOLの一部は、不図示の配管を介してオイルクーラ83（図6参照）に導入され、冷却される。冷却されたオイルOLは、油孔136aを介して、接続壁136に形成された内部空間Sc（図3参照）に供給される。内部空間Scに供給されたオイルOLは、ベアリングB4を潤滑し、油孔136

bから排出される。油孔136bから排出されたオイルOLは、不図示の配管等を介して、油孔Haからギア室Sb内に供給される。

[0097] 図8は、ハウジングHSを覆うカバリング90を示す図である。

図9は、図8を回転軸X方向から見た図である。

図10は、オイルクーラ83周りの拡大図である。

図11は、回転軸Xの径方向から視た傾斜部141cを示す図である。

図8～図11では、ハウジングHSの形状は簡略化して示している。

図11では、二点鎖線で囲った領域の拡大図を下方に示している。拡大図では、オイルクーラ83とカバリング90の位置関係をわかりやすくするために、傾斜部141cのカバリング90に覆われた領域をクロスハッチングで示している。また、オイルクーラ83の各部は輪郭のみを破線で示し、導入部835aおよび排出部835bについてはハッチングを付して示している。

[0098] 図8に示すように、ユニット1のハウジングHSを、ノイズ対策のために、別体の部品であるカバリング90で覆うことができる。ノイズ対策とは、たとえば、ユニット1の各種部品（たとえば、動力伝達機構3、モータ2等）にて発生し、外部に漏れるノイズを減らす対策を意味する。ノイズは、音または電磁ノイズである。

[0099] カバリング90は、ノイズを減少する機能（たとえば、防音機能、吸音機能、遮音機能等）を有する材料から構成することができる。カバリング90に適用可能な材料は、例えば、有機材料、金属材料等である。音の減少効果を高める場合は、有機材料を含む材料が好適である。電磁ノイズの減少効果を高める場合は金属材料を含む材料が好適である。

[0100] 有機材料の中で、例えば、ウレタン、ゴム、ポリエチレン等は、音の減少効果が高く、特に好適な材料である。

[0101] 金属材料の中で特に好適な材料は、電磁ノイズの減少効果をより高めることから、ハウジングHSを構成する材料より、比導電率／比透磁率が高い材料、及び／又は、比導電率×比透磁率が高い材料である。たとえば、ハウジ

ングHSの材料がアルミニウムを主成分とする材料の場合は、カバリング90に適用する金属材料は、金、銀、銅を含む材料であることが好ましい。

[0102] カバリング90には、異なる材料を積層する、及び／又は、異なる材料を混合したものを用いることができる。たとえば、金属材料と有機材料を積層したカバリング90としたり、有機材料に金属を含む粒子（金属粒子、合金粒子等）を混合した材料をカバリング90としたりすると、音及び電磁ノイズの対策となり好適である。

[0103] 音漏れの減少効果を高めるために、カバリング90を、多孔質構造を有するものとすることができる。

[0104] カバリング90でハウジングHSを覆うにあたり、耐久性向上のため防水効果のある材料を用いることができる。金属材料は防水効果を有する。有機材料のうち防水効果があるものは、例えば、ゴム、ポリエチレン等がある。

[0105] 図8では、カバリング90を破線で示している。カバリング90は、ハウジングHSの外表面に沿って配置される。カバリング90は、たとえば、ハウジングHSの外表面に沿う程度の柔軟性を有する材料を用いたシートを、ハウジングHSの外表面に巻き付けることで構成することできる。

[0106] ハウジングHSの全体を覆うカバリング90は、回転軸X方向および回転軸Xの径方向視において、動力伝達機構3およびモータ2にオーバーラップしている。これにより、ハウジングHSのノイズ対策に寄与する。

[0107] なお、カバリング90は、ハウジングHS全体を覆うものに限定されず、たとえば、ギアケース14またはモータケース10のみを覆っても良い。あるいは、カバリング90は、ギアケース14およびモータケース10を覆い、インバータケース17をカバリング90から露出させても良い。

[0108] ハウジングHSは、モータ2および動力伝達機構3を構成する部品の回転によって、熱が発生しやすい。ハウジングHSはカバリング90で覆われているため、熱がこもりやすい。そのため、ハウジングHSの熱対策を行うことが望ましい。

[0109] 実施の形態では、熱対策として、ユニット1に、熱交換部であるオイルク

ーラ 83 を設ける。オイルクーラ 83 は、前記したように、冷却水 CL（図 6 参照）との熱交換により、オイル OL を冷却する熱交換器である。オイルクーラ 83 が、ハウジング HS 内に貯留されるオイル OL を冷却する。これによって、オイル OL と、モータ 2 および動力伝達機構 3 を構成する部品との熱交換の効率が向上し、ハウジング HS の温度上昇が低減される。

[0110] 図 8 に示すように、オイルクーラ 83 は、ギアケース 14 の傾斜部 141c の上部に配置されている。傾斜部 141c は、モータケース 10 側からドライブシャフト DB 側に向かって縮径する円錐台形状である。傾斜部 141c の周囲のスペースは、ユニット 1 のモータケース 10 等の周囲のスペースと比べて大きい。実施の形態では、オイルクーラ 83 を傾斜部 141c 周りのスペースに配置する。

[0111] オイルクーラ 83 は、ハウジング HS を覆うカバリング 90 から露出して設けられている。

図 9 に示すように、オイルクーラ 83 は、本体部 831 を備える。図示は省略するが、本体部 831 の内部には、冷却水 CL の流路とオイル OL の流路が設けられ、冷却水 CL とオイル OL との熱交換が行われる。図 10 に示すように、本体部 831 は、傾斜部 141c の壁面とは離間して設けられている。

[0112] 本体部 831 の鉛直線方向（重力方向）の上方には、冷却水 CL の導入部 833a と排出部 833b が設けられている。導入部 833a および排出部 833b は、本体部 831 に連結するパイプ等で構成することができる。導入部 833a は、不図示の配管等を介してモータケース 10 の冷却路 CP1（図 6 参照）に接続する。排出部 833b は、不図示の配管等を介してラジエータ 82 に接続する（図 6 参照）。

[0113] 図 10 に示すように、本体部 831 の鉛直線方向下方には、オイル OL の導入部 835a と排出部 835b が設けられている。導入部 835a および排出部 835b は、本体部 831 に連結するパイプ等で構成することができる。導入部 835a および排出部 835b は、本体部 831 から鉛直線方向

下方に延びて、ギアケース 14 の傾斜部 141c に接続する。

[0114] 図 10 に示すように、ギアケース 14 の傾斜部 141c には、孔部 141d、141e が設けられている。図 10 では、孔部 141d、141e をわかりやすくするために、ギアケース 14 を断面で示している。孔部 141d、141e は、たとえば、傾斜部 141c の壁面を回転軸 X の径方向に貫通して形成される。

[0115] カバリング 90 には、開口部 91、92 が設けられている。開口部 91、92 は、カバリング 90 を貫通する矩形の孔（ホール）として形成される。図 11 に示すように、回転軸 X の径方向視において、開口部 91 は、孔部 141d とオーバーラップし、開口部 92 は、孔部 141e とオーバーラップする。開口部 91、92 の開口面積は孔部 141d、141e の開口面積より大きいため、回転軸 X の径方向視において、開口部 91、92 の一部が孔部 141d、141e にオーバーラップしている。開口部 91、92 によって、孔部 141d、141e はカバリング 90 から露出している。なお、開口部 91、92 の開口面積は、孔部 141d、141e の開口面積と同じであっても良い。この場合は、回転軸 X の径方向視において、開口部 91、92 の全体が孔部 141d、141e にオーバーラップする。

[0116] 図 10 に示すように、オイルクーラ 83 の導入部 835a の先端は、カバリング 90 から露出した孔部 141d を挿通して、ギア室 S b 内部に挿入される。オイルクーラ 83 の排出部 835b の先端は、カバリング 90 から露出した孔部 141e を挿通して、ギア室 S b 内部に挿入される。なお、図示は省略するが、孔部 141e、141e には、オイル漏れを防止するシールリングを設けても良い。

[0117] 導入部 835a は、不図示の油路、配管等を介してギアケース 14 内部のキャッチタンク 15（図 6 参照）に接続している。排出部 835b は、不図示の油路、配管等を介して、接続壁 136 に形成された油孔 136a（図 3 参照）に接続している。

[0118] 図 9 に示すように、ギアケース 14 の傾斜部 141c に取り付けられたオ

オイルクーラ 8 3 は、回転軸 X 方向から視てハウジング H S にオーバーラップしている。このようにオイルクーラ 8 3 を配置することで、オイルクーラ 8 3 が、ハウジング H S から回転軸 X の径方向に突出する高さを低減することができる。これによって、ユニット 1 全体のダウンサイジングに寄与する。

[0119] 図 8 に示すように、回転軸 X 方向から視て、動力伝達機構 3 の差動機構 5 (差動歯車機構) は、モータ 2 とオーバーラップする部分を有している。オイルクーラ 8 3 は、モータ 2 の軸心である回転軸 X を通り、かつ鉛直線方向に直交する水平面 S (図 9 参照) よりも上方に位置している。また、図 8 に示すように、オイルクーラ 8 3 は、差動機構 5 の鉛直線方向上方に位置する。

[0120] モータ 2 と差動機構 5 が同軸に配置されたユニット 1 においては、鉛直線方向下方よりも鉛直線方向上方のレイアウト制約が緩くなっている。レイアウト制約の緩いユニット 1 の鉛直線方向上方にオイルクーラ 8 3 を配置することで、オイルクーラ 8 3 のサイズを大きくして表面積を確保することができる。熱交換器であるオイルクーラ 8 3 は、表面積が大きいほど熱交換率は高くなる傾向にある。

[0121] 図 9 に示すように、ユニット 1 を車両に搭載すると、ユニット 1 が配置された空間 S P の上方には、車室 V R が配置される。図 8 に示すように、ユニット 1 のハウジング H S は、オイルクーラ 8 3 の導入部 8 3 5 a 用の開口部 9 1、排出部 8 3 5 b 用の開口部 9 2 に対応する領域を除いた部分は、カバリング 9 0 に覆われている。すなわち、オイルクーラ 8 3 をユニット 1 の鉛直線方向上方に配置した場合でも、オイルクーラ 8 3 周辺のカバリング 9 0 の面積を確保して、車室 V R に漏れるノイズを低減することができる。

[0122] 図 1 1 に示すように、回転軸 X の径方向視において、オイルクーラ 8 3 の本体部 8 3 1 は、カバリング 9 0 にオーバーラップしている。すなわち、オイルクーラ 8 3 はカバリング 9 0 から露出した状態であるが、ハウジング H S の、回転軸 X の径方向視においてオイルクーラ 8 3 にオーバーラップする部分は、カバリング 9 0 に覆われている。これによって、傾斜部 1 4 1 c を

カバリング９０で覆うことによるノイズ対策と、オイルクーラ８３をカバリング９０から露出させる熱対策とを両立させることができる。

[0123] カバリング９０の開口部９１、９２において、傾斜部１４１ｃはカバリング９０に覆われず、外部に露出している。すなわち、回転軸Ｘの径方向から視て、オイルクーラ８３は、開口部９１、９２において、カバリング９０とオーバーラップせず、オフセットする部分を有する。

[0124] オイルクーラ８３は、このカバリング９０とオフセットする部分に、傾斜部１４１ｃに接続する導入部８３５ａおよび排出部８３５ｂを設けている。オイルクーラ８３の傾斜部１４１ｃと接続する部分がカバリング９０とオフセットすることによって、オイルクーラ８３がカバリング９０から露出する面積を増やすことができる。オイルクーラ８３の露出面積が増えることで、オイルクーラ８３と、周囲の空気Ａｉｒ（図９参照）との熱交換効率が向上するため、ハウジングＨＳの熱対策に寄与する。また、本体部８３１は傾斜部１４１ｃから離間しているため、本体部８３１がギアケース１４で発生する熱の影響を受けることが低減される。

[0125] さらに、オイルクーラ８３の導入部８３５ａおよび排出部８３５ｂは、回転軸Ｘの径方向視において、カバリング９０の開口部９１、９２とオーバーラップしている。すなわち、回転軸Ｘの径方向視において、オイルクーラ８３の傾斜部１４１ｃと接続する部分が、カバリング９０に囲まれている。カバリング９０から露出する導入部８３５ａおよび排出部８３５ｂを囲むようにカバリング９０が配置されることによって、ハウジングＨＳからのノイズ漏れが低減され、ノイズ対策に寄与する。

[0126] 図１２は、ギアケース１４の傾斜部１４１ｃへのカバリング９０の巻き付けの一例を示す図である。

図１２に示すように、傾斜部１４１ｃは、ギアケース１４の回転軸Ｘ方向における位置ＡＰ１からＡＰ２の範囲を占める円錐台形状の部分である。傾斜部１４１ｃは、位置ＡＰ１からＡＰ２に向かって拡径している。この円錐台形状の傾斜部１４１ｃを覆うカバリング９０として、図１２の下方に示す

、環状扇形 (annular sector) のシート 90A を用いることができる。

[0127] シート 90A は、円弧状の内縁 90c と、内縁 90c の同心円状に形成された外縁 90d を有する。カバリング 90 の円弧中心 O に対する周方向の一端 90a と、他端 90b において、内縁 90c と外縁 90d が接続されている。

[0128] 内縁 90c の円弧長さは、位置 AP1 における傾斜部 141c の外径に対応し、外縁 90d の円弧長さは位置 AP2 における傾斜部 141c の外径に対応する。円弧中心 O の径方向における、内縁 90c から外縁 90d までの長さ L1 は、傾斜部 141c の位置 AP1 から AP2 までの傾斜面の長さ L10 に対応する。

[0129] シート 90A の一端 90a には、凹部 904 と、切欠き N1、N2 が設けられている。凹部 904 は一端 90a の径方向中心に設けられている。切欠き N1、N2 は、凹部 904 を間隔を空けて挟む形で設けられている。シート 90A の他端 90b の径方向中心には、凸部 903 が設けられている。

[0130] 切欠き N1、N2 は、矩形を成す四辺の中の一辺が欠けたミッシングパートである。切欠き N1、N2 は、シート 90A を傾斜部 141c に巻き付けた際に、カバリング 90 の開口部 91、92 (図 11 参照) を形成する部分である。

[0131] 図 12 に示すように、シート 90A を傾斜部 141c に巻き付ける際は、内縁 90c を、傾斜部 141c の位置 AP1 に合わせ、外縁 90d を傾斜部 141c の位置 AP2 に合わせる。

一端 90a の切欠き N1、N2 を、傾斜部 141c の孔部 141d、141e に合わせて、シート 90A を傾斜部 141c の回転軸 X 周りの周方向に巻き付ける。傾斜部 141c の回転軸 X の径方向における位置 P1 において、シート 90A の他端 90b を一端 90a に当接させて固定する。他端 90b を一端 90a に当接させる際に、凸部 903 を凹部 904 に挿入して固定する。

[0132] 他端 90b が一端 90a に当接すると、切欠き N1、N2 の欠けた一辺が

他端 90b によって補われ、矩形のホールである開口部 91、92 が形成される。

[0133] 切欠き N1、N2 を予めシート 90A に形成しておくことで、巻き付け後に孔部 141d、孔部 141e の位置に合わせて開口部 91、92 を形成する必要が無い。また、切欠き N1、N2 を孔部 141d、141e に位置合わせして巻き付けを行うことができるため、作業効率を向上させることができる。

[0134] なお、カバリング 90 は、シート状のものをハウジング HS に巻き付ける態様に限定されない。カバリング 90 は、たとえば、直方体形状のボックスとし、内部にハウジング HS を収容しても良い。

[0135] ユニット 1 は、車両の走行風を受けにくい車両後方側に配置されることがある。図 9 に示すように、車両には、ユニット 1 の配置された空間 SP と車室 VR を連通する通気口 VP が設けられている。

[0136] 車室 VR において空調装置を駆動する、または車室 VR の窓を開けることによって、車室 VR 内の空気 Air が通気口 VP から排出され、空間 SP に流入する。車室 VR 内の空気 Air は、外気温に合わせた温度調整がなされる。例えば、外気温が高い時には、車両において冷房が使用され、または窓が開けられる。また、例えば、外気温が低い時には暖房が使用される。

[0137] 外気温に応じて温度調整された空気 Air が空間 SP に流入すると、空間 SP に配置されたハウジング HS と熱交換を行う。これによって、走行風を受けにくい車両の後方側においても、ハウジング HS を適正温度に近づける方向で熱交換を行うことができる。さらに、ハウジング HS に取り付けられたオイルクーラ 83 も、空気 Air との熱交換を行うことができる。オイルクーラ 83 はユニット 1 の鉛直線方向上方に配置されているため、通気口 VP に近く、空気 Air との熱交換が行われやすい。

なお、車室 VR 内の空気 Air が、空間 SP に流入しやすいように、ファン等を設けても良い。

[0138] 以上の通り、実施の形態にかかるユニット 1 は、以下の構成を有する。

(1) ユニット 1 は、

オイルクーラ 83 (熱交換器) と、

動力伝達機構 3 を収容するハウジング H S と、

ハウジング H S を覆う部分を有するカバリング 90 と、を有する。

回転軸 X の径方向視において、オイルクーラ 83 はカバリング 90 とオフセットする部分を有する。

回転軸 X の径方向視において、オイルクーラ 83 はカバリング 90 とオーバーラップする部分を有する。

[0139] これによって、ハウジング H S における熱対策とノイズ対策の両立を図ることができる。

回転軸 X の径方向視において、オイルクーラ 83 は、カバリング 90 の開口部 91、92 と重なる部分において、カバリング 90 から径方向にオフセットした位置に本体部 831 を有している。オイルクーラ 83 にカバリング 90 とオフセットする部分である本体部 831 を設けることで、オイルクーラ 83 のカバリング 90 から露出する部分が増える。露出する部分が増えることで、オイルクーラ 83 が、空気 A i r との熱交換で冷却される空冷効率が向上する。オイルクーラ 83 の空冷効率の向上は、オイルクーラ 83 でのオイル O L と冷却水 C L と熱交換効率の向上に寄与するので、最終的にハウジング H S の熱対策に寄与する。

[0140] 回転軸 X の径方向視において、オイルクーラ 83 は、開口部 91、92 の領域を除いて、カバリング 90 にオーバーラップしている。オイルクーラ 83 とオーバーラップしてカバリング 90 を設けることで、ハウジング H S を覆うカバリング 90 の面積を増加させることができ、ハウジング H S のノイズ対策に寄与する。ハウジング H S をカバリング 90 で覆うことによるノイズ対策と、オイルクーラ 83 を設けることによる熱対策とを両立できる。

[0141] (2) ハウジング H S は動力伝達機構 3 を収容するギアケース 14 を有する。

カバリング 90 はギアケース 14 を覆う部分を有する。

オイルクーラ８３はギアケース１４に取り付けられている。

回転軸Ｘの径方向視において、カバリング９０は動力伝達機構３とオーバーラップする部分を有する。

[0142] オイルクーラ８３をギアケース１４に取り付けることによって、ギアケース１４とオイルクーラ８３との距離が近くなる。これによって、ギアケース１４内のオイルＯＬをオイルクーラ８３に導入するための油路、パイプ等を短くすることができる。

また、回転軸Ｘの径方向視において、カバリング９０が動力伝達機構３とオーバーラップすることによって、動力伝達機構３から発生するノイズの対策に寄与する。

[0143] (３、４) ユニット１は、オイルクーラ８３と、
動力伝達機構３を収容するハウジングＨＳと、
ハウジングＨＳを覆う部分を有するカバリング９０と、を有する。
回転軸Ｘの径方向視においてオイルクーラ８３はカバリング９０とオフセットする部分を有する。

回転軸Ｘの径方向視においてカバリング９０は動力伝達機構３とオーバーラップする部分を有する。

[0144] オイルクーラ８３をギアケース１４に取り付けることによって、ギアケース１４とオイルクーラ８３との距離が近くなる。これによって、ギアケース１４内のオイルＯＬをオイルクーラ８３に導入するための油路、パイプ等を短くすることができる。

また、回転軸Ｘの径方向視において、カバリング９０が動力伝達機構３とオーバーラップすることによって、動力伝達機構３から発生するノイズの対策に寄与する。

[0145] 回転軸Ｘの径方向視において、オイルクーラ８３は、カバリング９０の開口部９１、９２に囲まれた部分において、カバリング９０とオフセットしている。オイルクーラ８３にカバリング９０とオフセットする部分である本体部８３１を設けることで、オイルクーラ８３のカバリング９０から露出する

部分が増える。露出する部分が増えることで、オイルクーラ 83 が、空気 Air との熱交換で冷却される空冷効率が向上する。オイルクーラ 83 の空冷効率が向上することで、ハウジング HS の熱対策に寄与する。

[0146] (5) ハウジング HS はモータ 2 を収容するモータケース 10 を有する。

回転軸 X の径方向視において、カバリング 90 はモータケース 10 とオーバーラップする部分を有する。

[0147] カバリング 90 とオフセットする部分を有するオイルクーラ 83 を、ギアケース 14 側に配置する。これによって、モータケース 10 を覆うカバリング 90 の面積を増やすことができ、モータケース 10 側のノイズ対策に寄与する。例えば、モータケース 10 側を覆うカバリング 90 の面積を、ギアケース 14 側を覆うカバリング 90 の面積よりも大きくすると好適である。

[0148] (6) 回転軸 X 方向視および回転軸 X の径方向視の双方において、オイルクーラ 83 は、ハウジング HS とオーバーラップする部分を有する。

[0149] オイルクーラ 83 を、ギアケース 14 の傾斜部 141c に取り付けることで、オイルクーラ 83 は、回転軸 X 方向視と、回転軸 X の径方向視の双方において、ハウジング HS とオーバーラップする部分を有する。

回転軸 X 方向においてギアケース 14 は、モータケース 10 から離れるにつれて、外径が小さくなる形状に形成されている。オイルクーラ 83 を上記のように配置すると、オイルクーラ 83 を、ハウジング HS の径方向と軸方向に大きく突出させずに済むので、ユニット 1 の寸法の縮小に寄与する。

[0150] <変形例 1>

図 13 は、変形例 1 に係る開口部 91A の一例を示す図である。

図 14 は、変形例 1 に係る開口部 91A の別の例を示す図である。

図 13 および図 14 は、回転軸 X (図 11 参照) の径方向から見た図である。図 13 および図 14 では、わかりやすくするために、カバリング 90 にはクロスハッチングを付し、オイルクーラ 83 は輪郭のみを示している。

前記した実施の形態では、カバリング 90 の開口部 91、92 (図 11 参照) を、カバリング 90 を貫通するホール (孔) としたが、これに限定され

ない。開口部は、ホール（孔）に加えて、ミッシングパート（欠けた部分）を含む概念である。

図 1 3 および図 1 4 に、ミッシングパートである開口部 9 1 A の例を示している。図 1 3 および図 1 4 は簡略化した図であり、オイルクーラ 8 3 は、導入部 8 3 5 a の枠線のみを示している。

[0151] ミッシングパートは、ホールのうち一方向が欠けた形状を意味する。図 1 3 に示すように、ミッシングパートである開口部 9 1 A は、オイルクーラ 8 3 の導入部 8 3 5 a の 3 辺側を囲うような形状である。また、図 1 4 に示すように、導入部 8 3 5 a が円形、楕円形等の曲線を有する形状の場合は、導入部 8 3 5 a の円周と接する 4 角形（図中破線）を描いた場合において、その 3 辺側を囲うような形状となる。

なお、図 1 3 および図 1 4 では、開口部 9 1 の変形例として開口部 9 1 A を示しているが、開口部 9 2（図 1 1 参照）にも変形例 1 は適用可能である。

[0152] <変形例 2>

図 1 5 は、変形例 2 に係る開口部 9 3 の一例を示す図である。

図 1 6 は、変形例 2 に係る開口部 9 3 の別の例を示す図である。

前記した実施の形態では、オイルクーラ 8 3 の本体部 8 3 1 は傾斜部 1 4 1 c の壁面から離間させ、導入部 8 3 5 a および排出部 8 3 5 b を介してギアケース 1 4 内部に接続する例を説明した（図 1 0 参照）。これに限定されず、本体部 8 3 1 を傾斜部 1 4 1 c の壁面に直接取り付けるとも可能である。その場合も、オイルクーラ 8 3 を、カバリング 9 0 の開口部にオーバーラップするように設けることで、オイルクーラ 8 3 の露出面積を増やすことができる。

[0153] 図 1 5 および図 1 6 は、変形例 2 として、オイルクーラ 8 3 とカバリング 9 0 の開口部 9 3 のオーバーラップの態様を示した図である。図 1 5 および図 1 6 は、それぞれ、回転軸 X（図 1 1 参照）の径方向から見た図である。図 1 5 および図 1 6 では、わかりやすくするために、カバリング 9 0 にはク

ロスハッチングを付し、オイルクーラ８３は輪郭のみを示している。

[0154] 図１５に示すように、オーバーラップの一態様として、カバリング９０の開口部９３を、回転軸Ｘの径方向視において、オイルクーラ８３の外周を囲むように設けることができる。図１６に示すように、オーバーラップの別の態様として、カバリング９０の開口部９３を、回転軸Ｘの径方向視において、オイルクーラ８３の外周に囲まれるように設けることができる。

なお、カバリング９０の開口部９３を、回転軸Ｘの径方向視において、オイルクーラ８３の外周と重なるように設けても良い。

[0155] なお、開口部９３は矩形に限定されず、円形、楕円形等としても良い。この場合、開口部９３とオイルクーラ８３のオーバーラップの態様として、以下の例がある。

- ・開口部９３の円周が、オイルクーラ８３の外周を囲む。
- ・開口部９３の円周が、オイルクーラ８３の外周に一部重なる。
- ・開口部９３の円周が、オイルクーラ８３の外周に囲まれる。

[0156] 前記した実施の形態では、オイルクーラ８３にギアケース１４のキャッチタンク１５（図３参照）で捕集されたオイルＯＬが導入される例を説明したが、これに限定されない。オイルクーラ８３には、ギアケース１４の他の箇所では集められたオイルＯＬを導入しても良い。また、オイルクーラ８３に、モータケース１０内のオイルＯＬを導入しても良い。

[0157] また、オイルクーラ８３が排出したオイルＯＬが接続壁１３６の内部空間Ｓｃに導入される例を説明したが、これに限定されない。オイルクーラ８３が排出したオイルＯＬは再びギアケース１４内に供給しても良く、モータケース１０のモータ室Ｓａ内に供給しても良い。

[0158] 本発明のある態様において、動力伝達機構３は、例えば、歯車機構、環状機構等を有する。

歯車機構は、例えば、減速歯車機構、増速歯車機構、差動歯車機構（差動機構）等を有する。

減速歯車機構及び増速歯車機構は、例えば、遊星歯車機構、平行歯車機構

等を有する。

環状機構は、例えば、無端環状部品等を有する。

無端環状部品等は、例えば、チェンスプロケット、ベルトとプーリ等を有する。

[0159] 差動機構 5 は、例えば、傘歯車式のデファレンシャルギア、遊星歯車式のデファレンシャルギア等である。

差動機構 5 は、入力要素であるデファレンシャルケースと、出力要素である 2 つの出力軸と、差動要素である差動歯車セットと、を有する。

傘歯車式のデファレンシャルギアにおいて、差動歯車セットは傘歯車を有する。

遊星歯車式のデファレンシャルギアにおいて、差動歯車セットは遊星歯車を有する。

[0160] ユニット 1 は、デファレンシャルケースと一体回転するギアを有する。

例えば、平行歯車機構のうちのファイナルギア（デフリングギア）は、デファレンシャルケースと一体に回転する。例えば、遊星歯車機構のキャリアとデファレンシャルケースとが接続している場合、ピニオンギアがデファレンシャルケースと一体に回転（公転）する。

[0161] 例えば、モータ 2 の下流に減速歯車機構が接続されている。減速歯車機構の下流に差動歯車機構が接続されている。即ち、モータ 2 の下流には、減速歯車機構を介して差動歯車機構が接続されている。なお、減速歯車機構に替えて増速歯車機構としても良い。

シングルピニオン型の遊星歯車機構は、例えば、サンギアを入力要素とし、リングギアを固定要素とし、キャリアを出力要素とすることができる。

ダブルピニオン型の遊星歯車機構は、例えば、サンギアを入力要素とし、リングギアを出力要素とし、キャリアを固定要素とすることができる。

シングルピニオン型又はダブルピニオン型の遊星歯車機構のピニオンギアは、例えば、ステップドピニオンギア、ノンステップドピニオンギア等を用いることができる。

ステップドピニオンギアは、ラージピニオンおよびスモールピニオンとを有する。例えば、ラージピニオンをサンギアに噛合させると好適である。例えば、スモールピニオンをリングギアに嵌合させると好適である。

ノンステップドピニオンギアは、ステップドピニオンギアではない形式である。

[0162] 本実施形態では、本発明のある態様におけるユニット 1 を車両に搭載する例を説明したが、この態様に限定されない。本発明は、車両以外にも適用することができる。また、本実施形態において複数の実施例、変形例が記載されている場合は、これらを任意に組み合わせても良い。

[0163] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したものに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。発明の技術的な思想の範囲内で、適宜変更可能である。

符号の説明

- [0164] 1 : ユニット
3 : 動力伝達機構
10 : モータケース
14 : ギアケース
83 : オイルクーラ（熱交換器）
90 : カバリング
HS : ハウジング
X : 回転軸

請求の範囲

- [請求項1] 熱交換器と、
動力伝達機構を収容するハウジングと、
前記ハウジングを覆う部分を有するカバリングと、を有し、
径方向視において前記熱交換器は前記カバリングとオフセットする部分を有し、
径方向視において前記熱交換器は前記カバリングとオーバーラップする部分を有する、ユニット。
- [請求項2] 請求項 1 において、
前記ハウジングは前記動力伝達機構を収容するギアケースを有し、
前記カバリングは前記ギアケースを覆う部分を有し、
前記熱交換器は前記ギアケースに取り付けられており、
径方向視において前記カバリングは前記動力伝達機構とオーバーラップする部分を有する、ユニット。
- [請求項3] 熱交換器と、
動力伝達機構を収容するハウジングと、
前記ハウジングを覆う部分を有するカバリングと、を有し、
径方向視において前記熱交換器は前記カバリングとオフセットする部分を有し、
径方向視において前記カバリングは前記動力伝達機構とオーバーラップする部分を有する、ユニット。
- [請求項4] 請求項 2 において、
前記ハウジングはモータを収容するモータケースを有し、
径方向視において前記カバリングは前記モータケースとオーバーラップする部分を有する、ユニット。
- [請求項5] 請求項 3 において、
前記ハウジングはモータを収容するモータケースを有し、
径方向視において前記カバリングは前記モータケースとオーバーラ

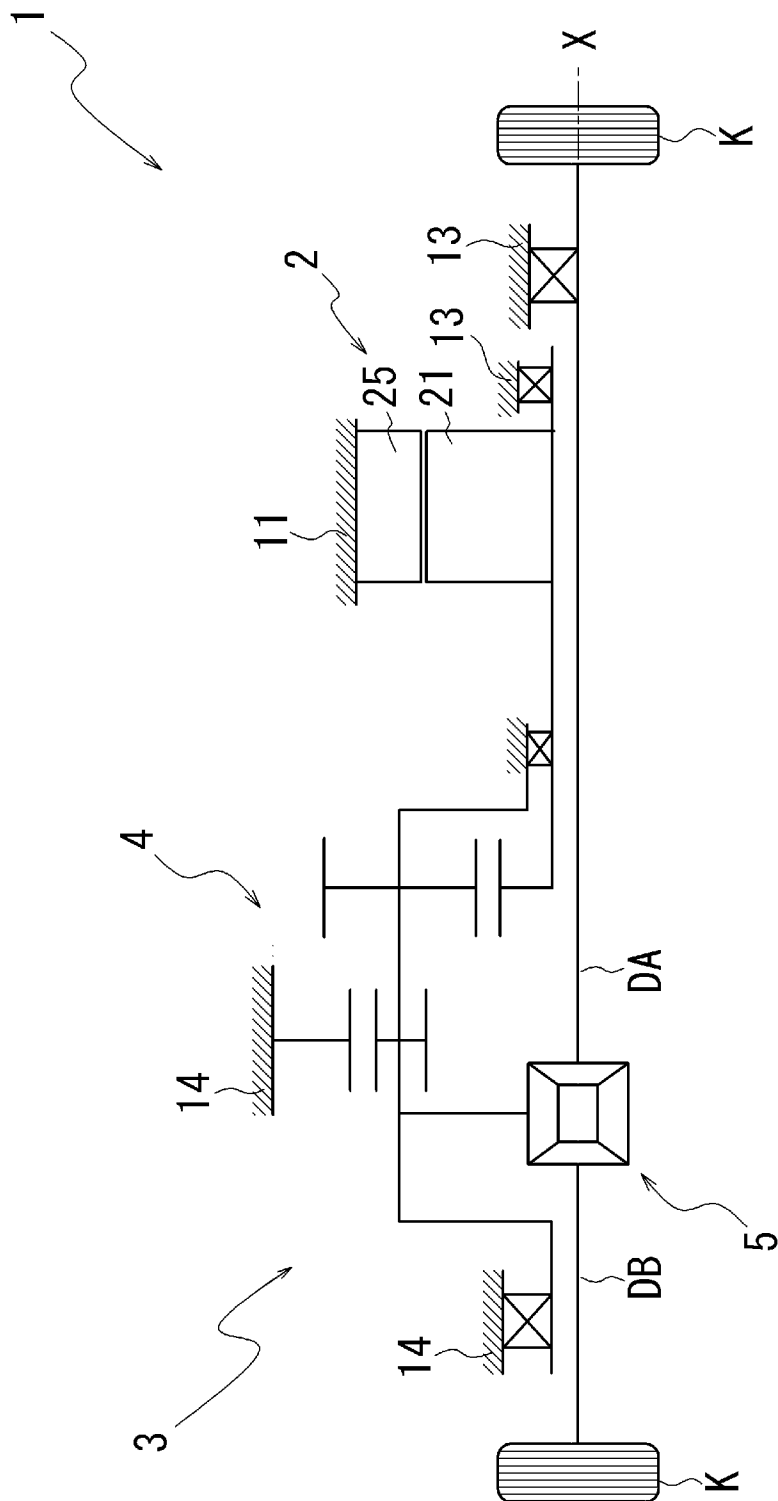
ップする部分を有する、ユニット。

[請求項6]

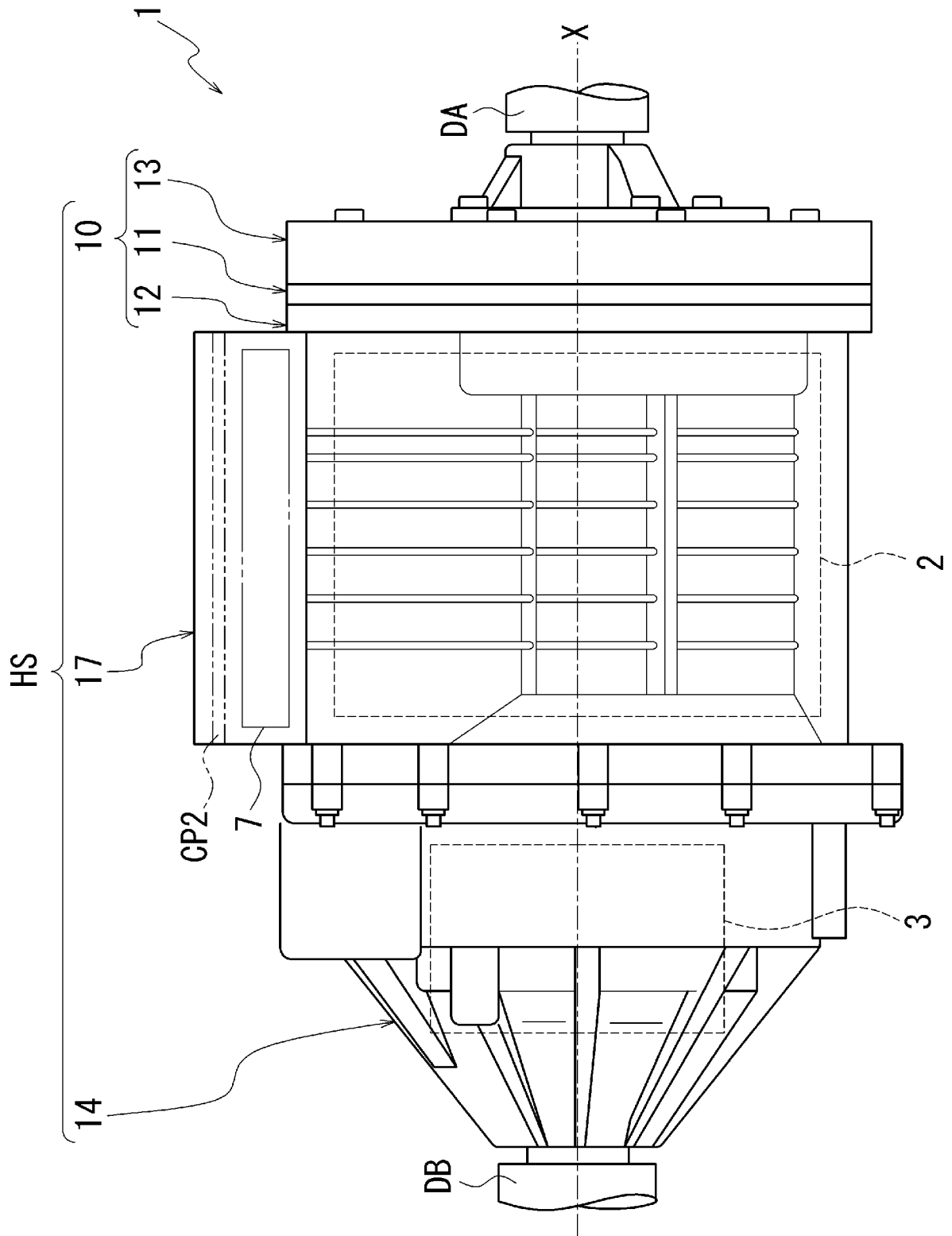
請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかーにおいて、

軸方向視及び径方向視の双方において前記熱交換器は前記ハウジングとオーバーラップする部分を有する、ユニット。

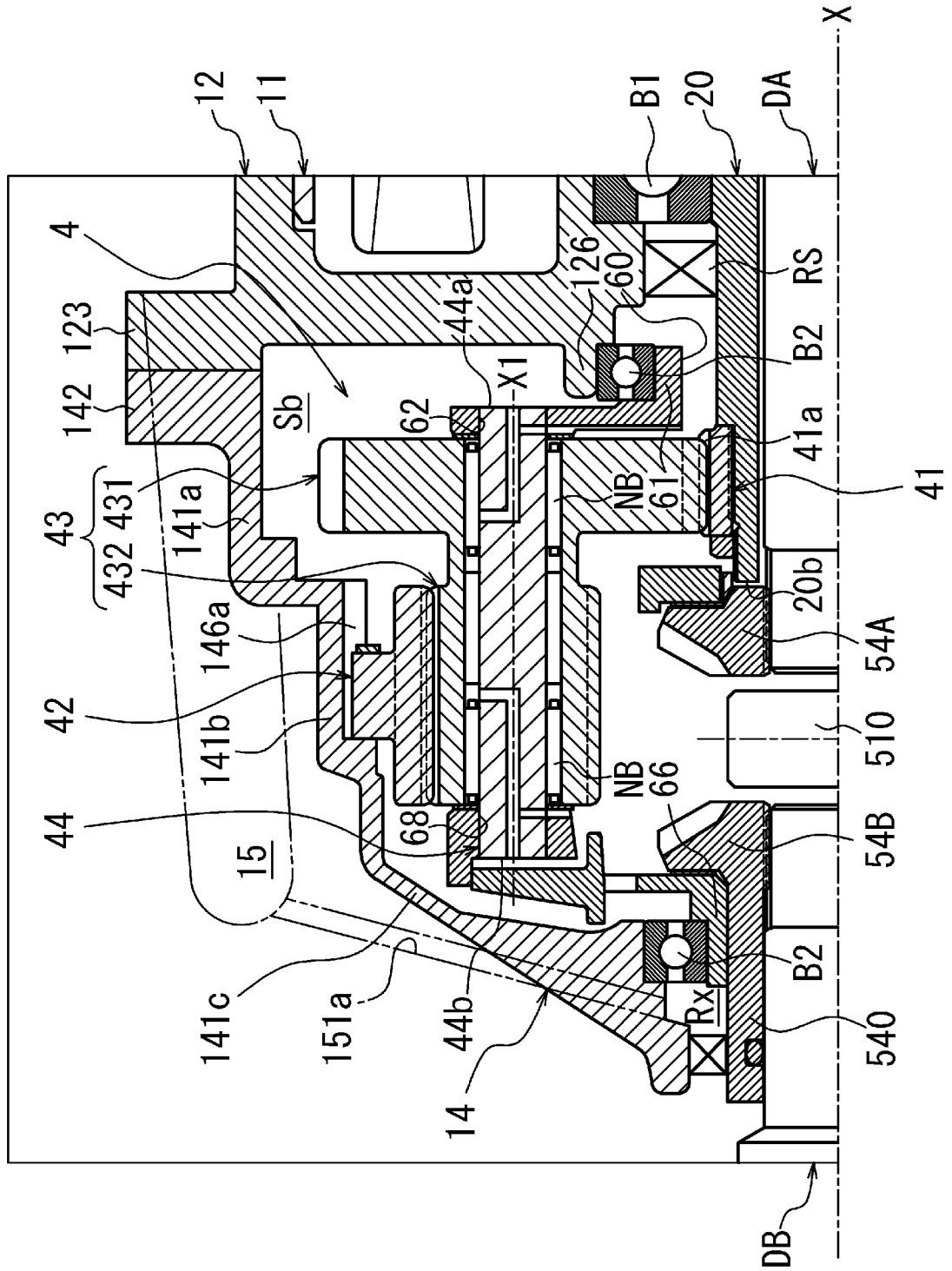
[図1]



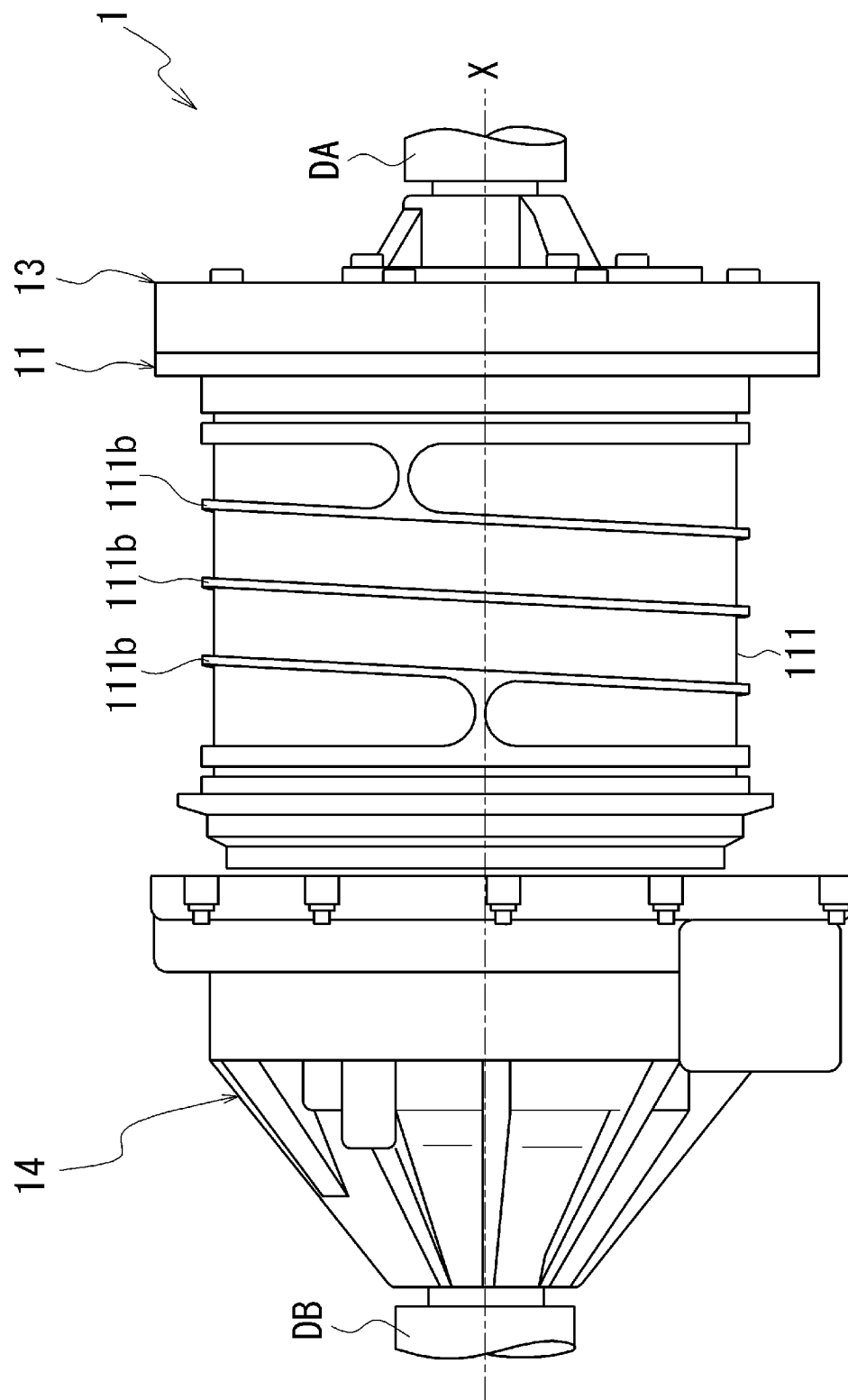
[図2]



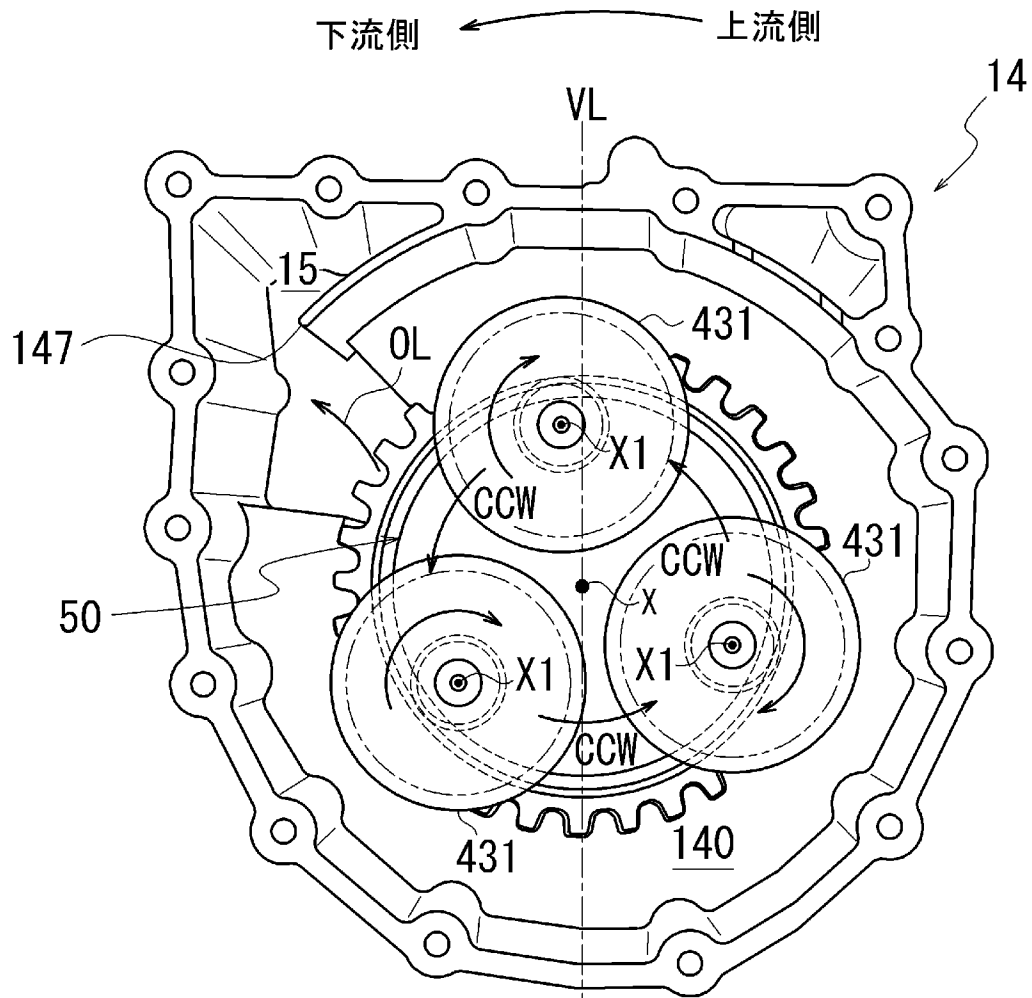
[図4]



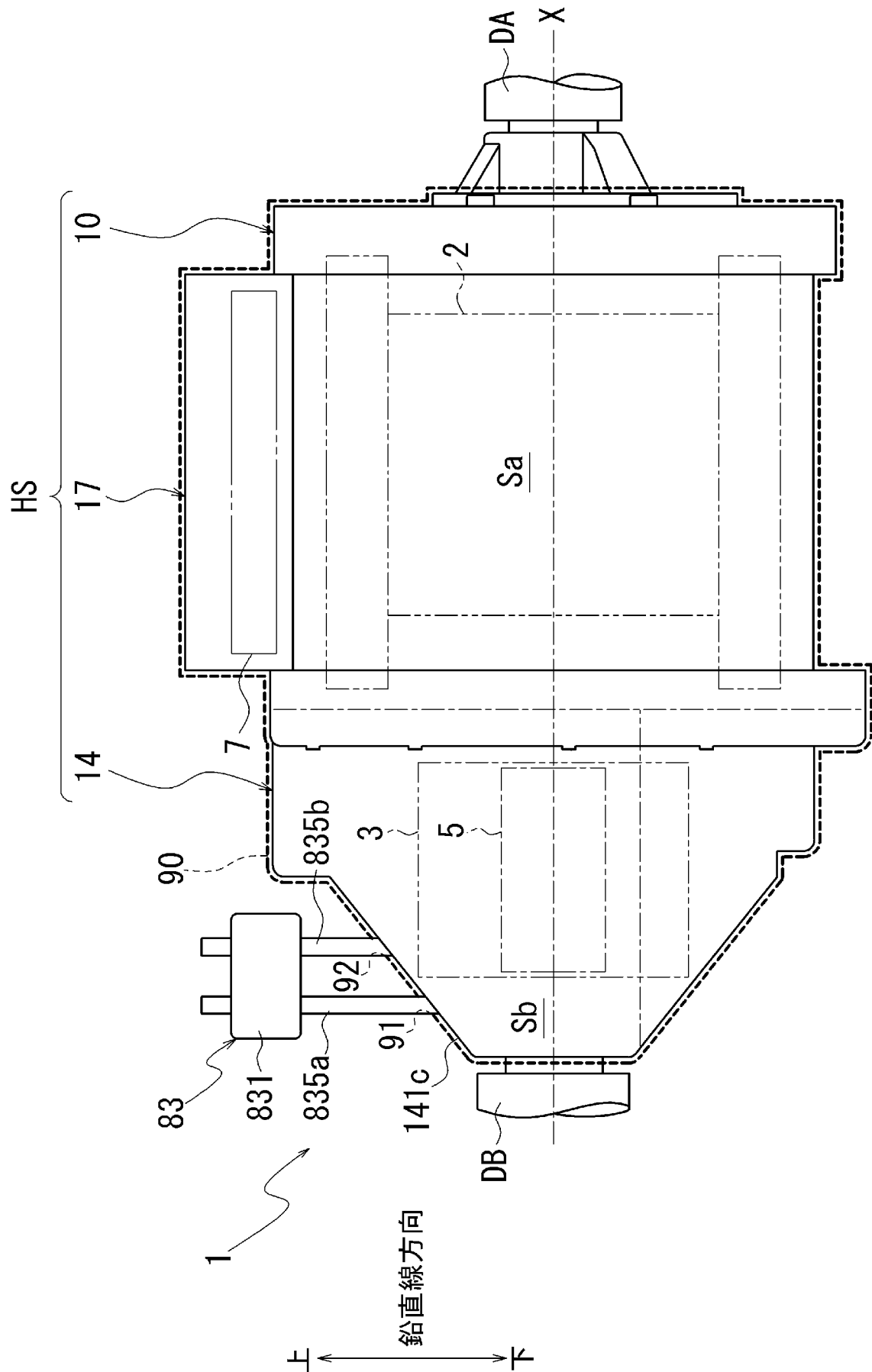
[図5]

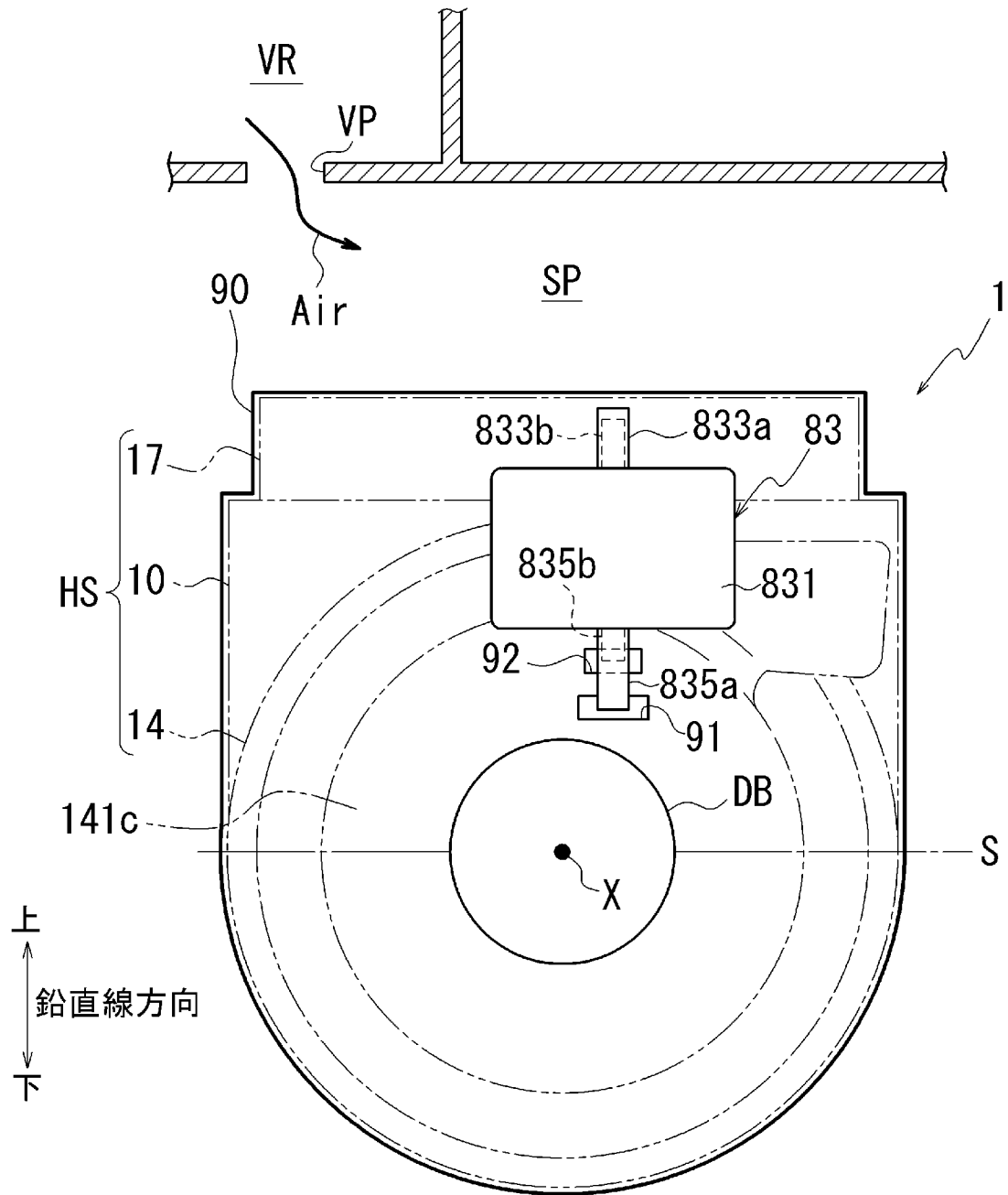


[図7]

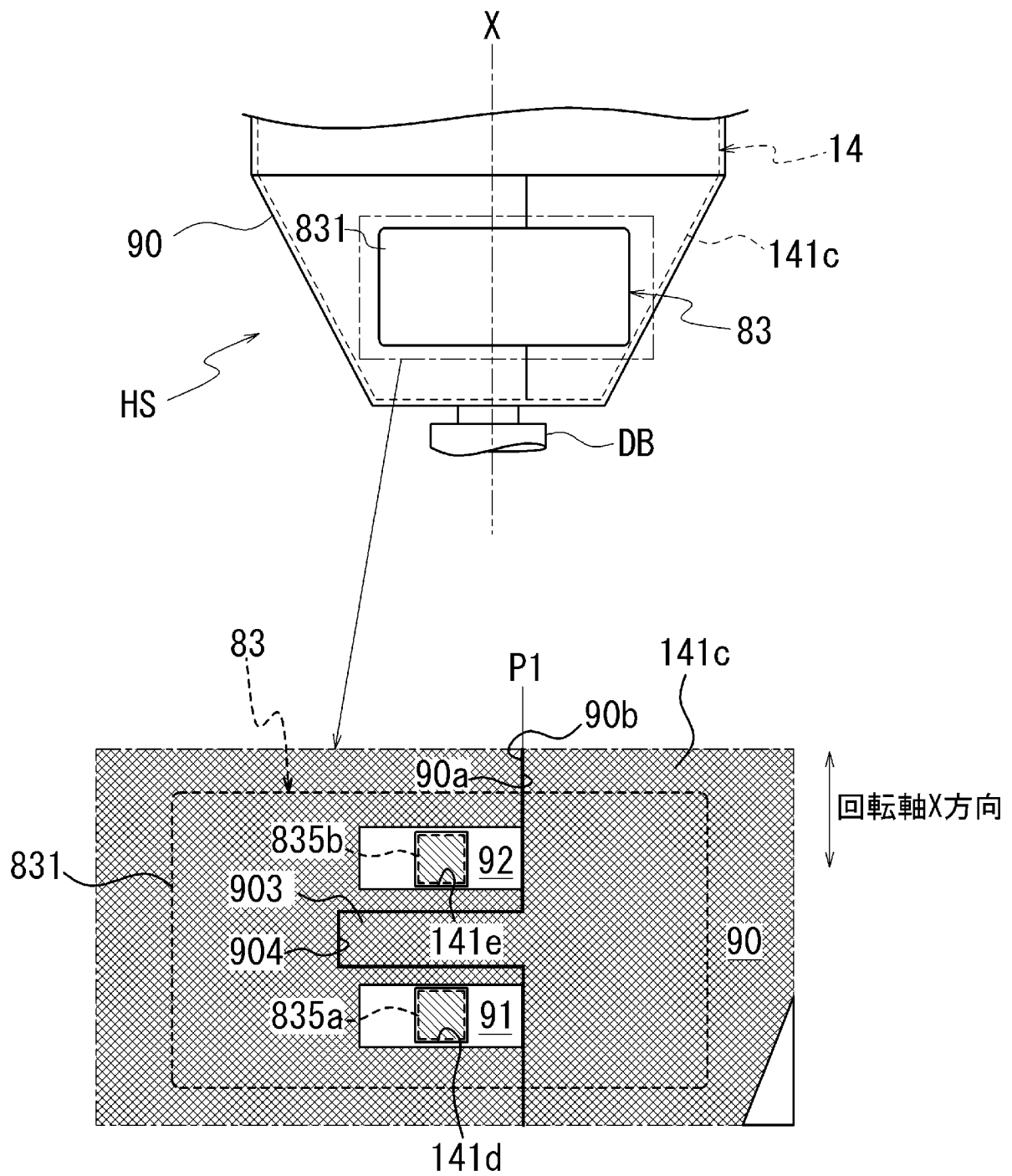


[図8]

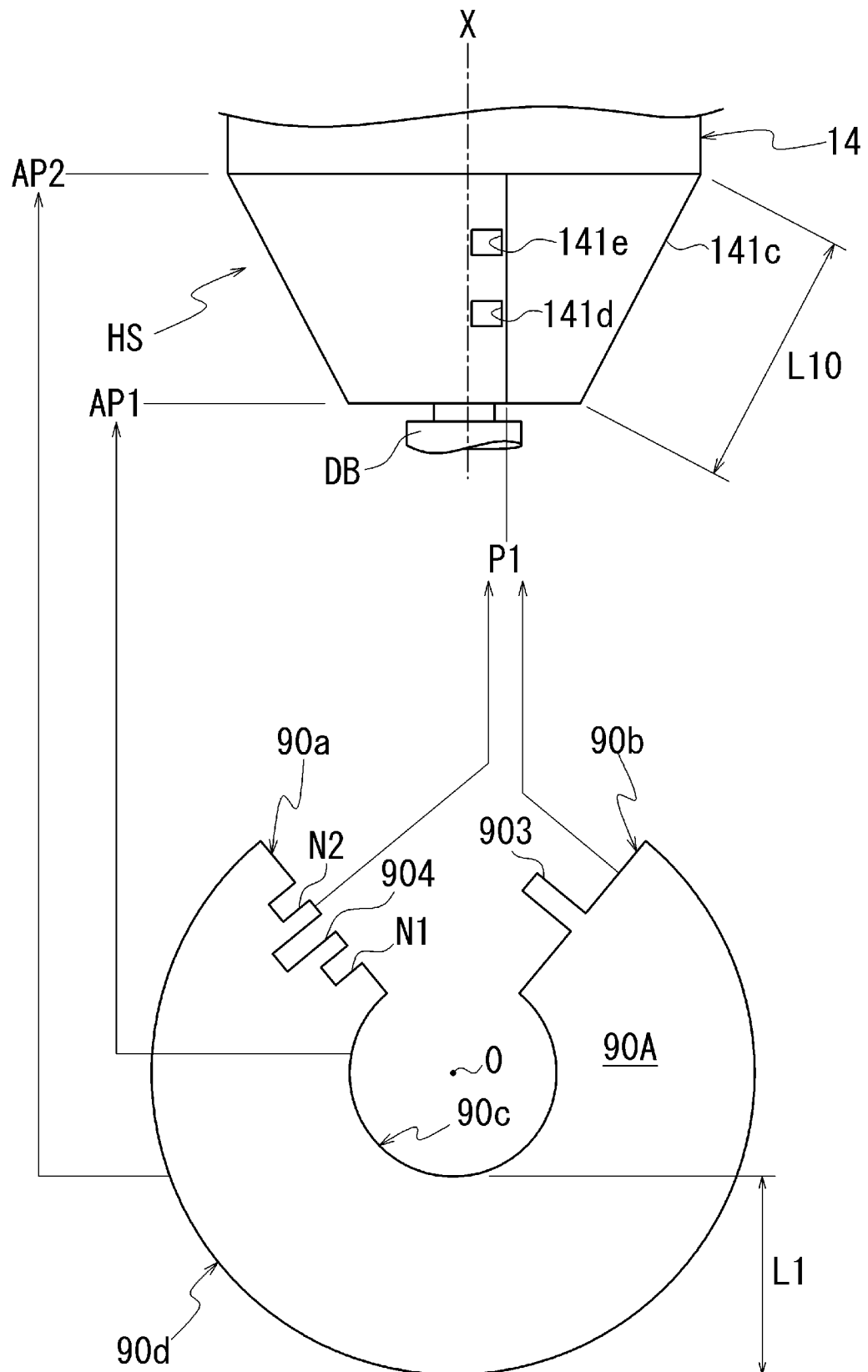




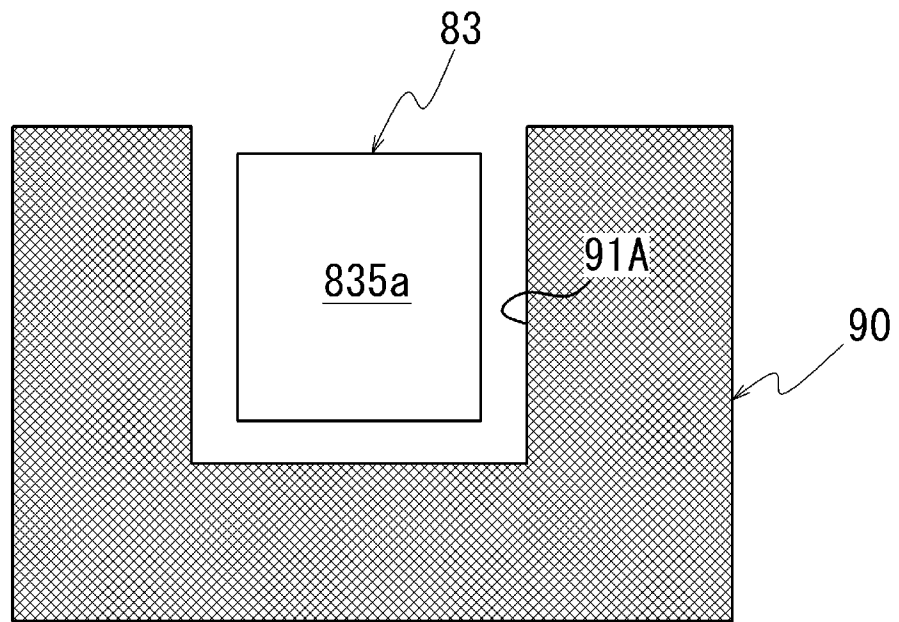
[図11]



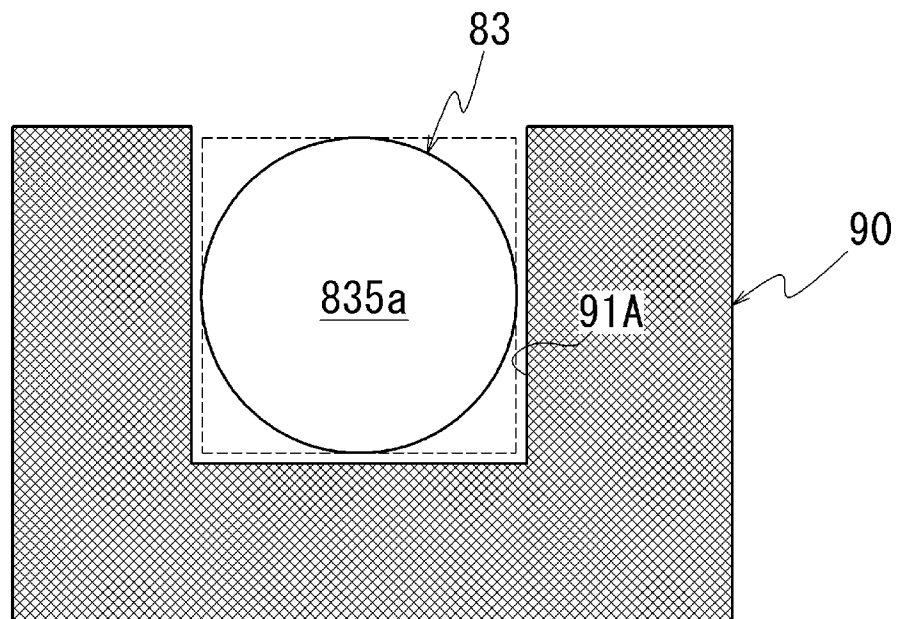
[図12]



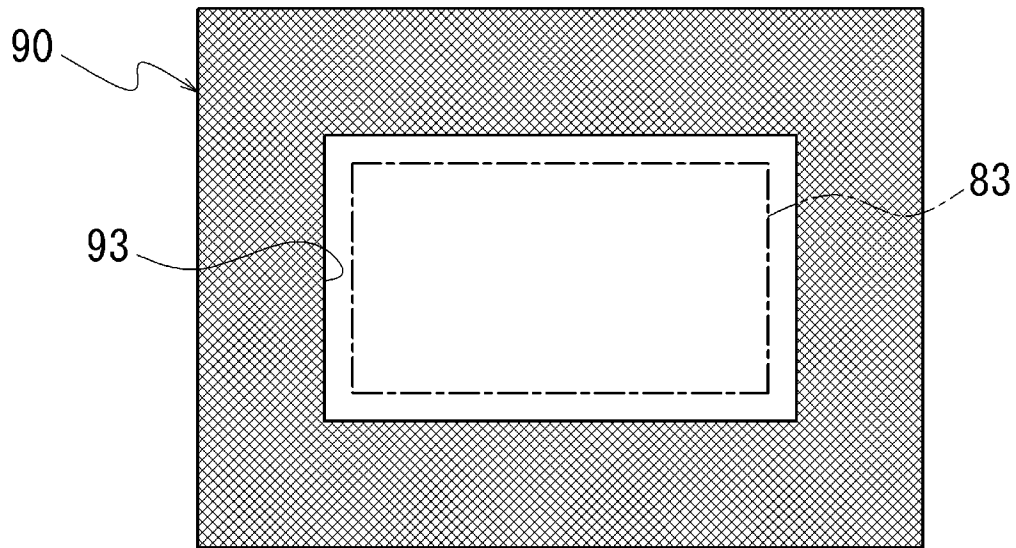
[図13]



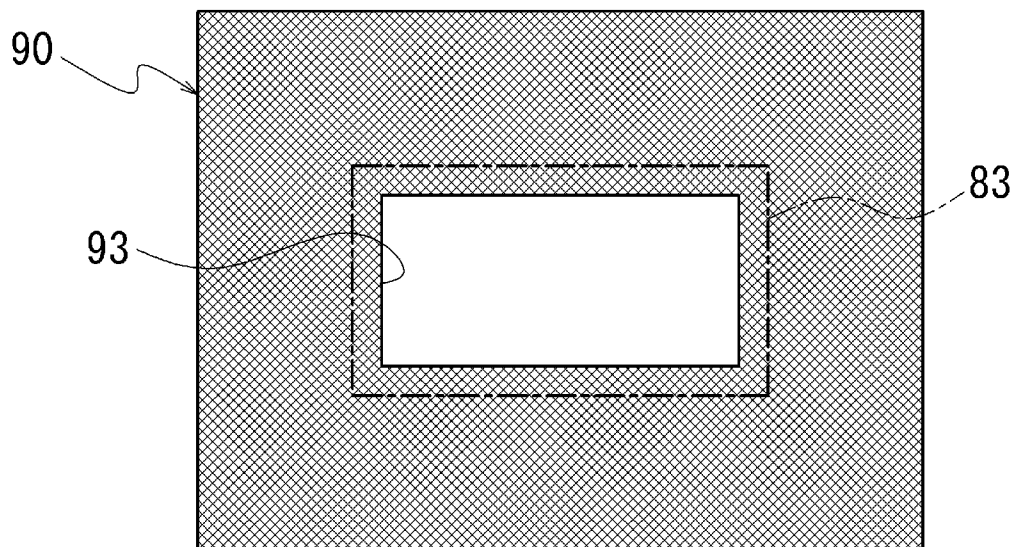
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/021496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16H 57/028**(2012.01)i; **F16H 57/04**(2010.01)i

FI: F16H57/04 G; F16H57/028

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)

F16H57/028; 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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	JP 2021-8901 A (NIHON DENSAN KK) 28 January 2021 (2021-01-28) paragraphs [0012], [0013], [0027], fig. 1-4	3, 5-6
A		1-2, 4
Y	JP 2008-267465 A (TOYOTA MOTOR CORP) 06 November 2008 (2008-11-06) claim 1, fig. 1-11	3, 5-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61687/1986 (Laid-open No. 173226/1987) (MAZDA MOTOR) 04 November 1987 (1987-11-04), fig. 1	3, 5-6
A	JP 2019-15192 A (NISSAN MOTOR) 31 January 2019 (2019-01-31) fig. 1	1-6

☐ 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

26 July 2022

Date of mailing of the international search report

16 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/021496

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-8901	A	28 January 2021	US 2020/0408297 A1 paragraphs [0021], [0022], [0036], fig. 1-4 CN 112152376 A	
JP	2008-267465	A	06 November 2008	US 2008/0258569 A1 claim 1, fig. 1-11 WO 2008/132910 A1 CN 101600894 A	
JP	62-173226	U1	04 November 1987	(Family: none)	
JP	2019-15192	A	31 January 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 57/028(2012.01)i; F16H 57/04(2010.01)i FI: F16H57/04 G; F16H57/028		
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）） F16H57/028; 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
Y	JP 2021-8901 A（日本電産株式会社）28.01.2021（2021-01-28） 段落0012、0013、0027、図1～4	3,5-6
A		1-2,4
Y	JP 2008-267465 A（トヨタ自動車株式会社）06.11.2008（2008-11-06） 請求項1、図1～11	3,5-6
Y	日本国実用新案登録出願61-61687号（日本国実用新案登録出願公開62-173226号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（マツダ株式会社） 04.11.1987（1987-11-04）第1図	3,5-6
A	JP 2019-15192 A（日産自動車株式会社）31.01.2019（2019-01-31） 図1	1-6
☐ 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抵触するものではなく、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 26.07.2022	国際調査報告の発送日 16.08.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 畔津 圭介 3J 3621 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/021496

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-8901	A	28.01.2021	US 2020/0408297 A1 段落 0 0 2 1、0 0 2 2、 0 0 3 6、図 1 ～ 4 CN 112152376 A	
JP	2008-267465	A	06.11.2008	US 2008/0258569 A1 請求項 1、図 1 ～ 1 1 WO 2008/132910 A1 CN 101600894 A	
JP	62-173226	U1	04.11.1987	(ファミリーなし)	
JP	2019-15192	A	31.01.2019	(ファミリーなし)	