

(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)



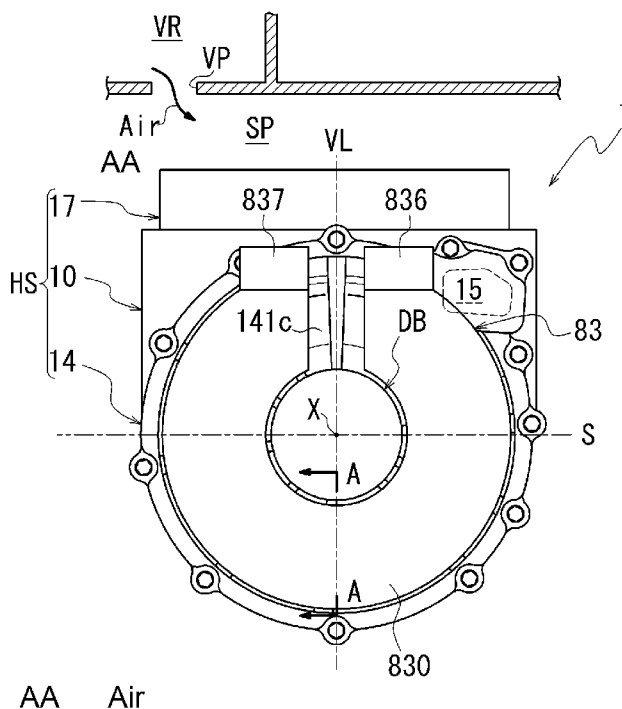
(10) 国際公開番号

WO 2022/270212 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F16H 57/04* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/021494
- (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 2021-105240 2021年6月24日(24.06.2021) JP
- (71) 出願人: ジヤトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉700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700番地の1 ジヤトコ株式会社内 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 紀尾井坂テームス総合法律事務所 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, 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.

(54) Title: UNIT

(54) 発明の名称: ユニット



(57) Abstract: [Problem] To contribute to reduction in a dimension of a unit in at least one direction. [Solution] A unit comprising a heat exchanger and a housing that receives a differential gear mechanism, wherein: the housing includes a portion having an inclined surface surrounding the differential gear mechanism in the radial direction; and the heat exchanger has a portion overlapping with the inclined surface as viewed in the axial direction.

WO 2022/270212 A1

(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】ユニットの少なくとも一方向における寸法の縮小に寄与する。【解決手段】ユニットは、熱交換器と、差動歯車機構を収容するハウジングと、を有し、ハウジングは差動歯車機構の径方向を囲う傾斜面を有する部分を有し、軸方向視において熱交換器は傾斜面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] 特許文献1は、モータおよび動力伝達機構を有するユニットを開示する。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特開2008-185078号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] ユニットでは、回転部材の潤滑、冷却等のためにオイルが用いられる。ユニットには、オイルの冷却のために熱交換器が搭載される。熱交換器は、冷却水等のクーラントとオイルとの熱交換を行うことにより、オイルを冷却する。

[0005] 熱交換器を搭載したユニットにおいて、少なくとも一方向における寸法の縮小に寄与する構造を提供す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、  
差動歯車機構を収容するハウジングと、を有し、  
前記ハウジングは前記差動歯車機構の径方向を囲う傾斜面を有する部分を有し、  
軸方向視において前記熱交換器は前記傾斜面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、

差動歯車機構を収容するハウジングと、を有し、  
軸方向視において前記差動歯車機構はモータとオーバーラップする部分を有し、  
軸方向視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し、  
前記熱交換器は前記差動歯車機構の重力方向上方に位置する。

### 発明の効果

[0008] 本発明のある態様によれば、熱交換器を搭載したユニットにおいて、少なくとも一方向における寸法の縮小に寄与する。

### 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、ギアケースを回転軸方向から見た図である。  
[図9]図9は、図8におけるA-A線に沿ってオイルクーラの本体部を切断した断面図である。  
[図10]図10は、オイルクーラ内のオイル流路と冷却水流路を説明する図である。  
[図11]図11は、図9のA-A断面の模式図である。  
[図12]図12は、図9のB-B断面の模式図である。

### 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DA、DB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HSを有する。ハウジングHSは、1つ以上のケースから構成される。ハウジングHS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CL（図6参照）が通流する冷却路CP2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 1 1 1 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 1 1 1 の内側には、モータ 2 が収容される。

[0035] 第 2 ケース部材 1 2 は、円筒状の周壁部 1 2 1 と、周壁部 1 2 1 の一端 1 2 1 a に設けられたフランジ状の接合部 1 2 2 と、周壁部 1 2 1 の他端 1 2 1 b に設けられたフランジ状の接合部 1 2 3 と、を有している。

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

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

[0036] 周壁部 1 2 1 の一端 1 2 1 a 側の接合部 1 2 2 は、回転軸 X 方向から、第 1 ケース部材 1 1 の接合部 1 1 2 に当接している。これら接合部 1 2 2、1 1 2 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 1 1 の支持壁部 1 1 1 の外周には、突起 1 1 1 b が設けられている。突起 1 1 1 b 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 1 1 1 において突起 1 1 1 b 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 1 1 1 b は、支持壁部 1 1 1 の全周に亘って、支持壁部 1 1 1 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 1 1 の支持壁部 1 1 1 に、第 2 ケース部材 1 2 の周壁部 1 2 1 が外挿される。この状態において周壁部 1 2 1 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 111c、111c が形成されている。リング溝 111c、111c には、シールリング 113、113 が外嵌して取り付けられている。

これらシールリング 113 は、支持壁部 111 に外挿された周壁部 121 の内周に圧接して、支持壁部 111 の外周と、周壁部 121 の内周との間の隙間を封止する。

[0040] 第 2 ケース部材 12 の他端 121b には、内径側に延びる壁部 120 (カバー) が設けられている。壁部 120 は、回転軸 X に直交する向きで設けられている。壁部 120 の回転軸 X と交差する領域に、ドライブシャフト DA が挿通する開口 120a が開口している。

[0041] 壁部 120 の、モータ 2 側 (図中、右側) の面に、開口 120a を囲み、モータ 2 側に延びる筒状のモータ支持部 125 が設けられている。

モータ支持部 125 は、後記するコイルエンド 253b の内側に挿入されている。モータ支持部 125 は、ロータコア 21 の端部 21b 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 125 の内周には、ベアリング B1 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 B1 を介してモータ支持部 125 で支持されている。

[0042] 壁部 120 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 126 が設けられている。筒壁部 126 は、開口 120a を囲む筒状であり、筒壁部 126 の内周には、ベアリング B2 が支持されている。ベアリング B2 は、後記するデフケース 50 の筒壁部 61 を支持する。

[0043] カバー部材 13 は、回転軸 X に直交する壁部 130 と、接合部 132 とを有する。

第 1 ケース部材 11 から見てカバー部材 13 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 13 の接合部 132 は、第 1 ケース部材 11 の接合部 112 に回転軸 X 方向から接合されている。カバー部材 13 と第 1 ケース部材 11 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 11 は、支持壁部 111 の接合部 122

側（図中、右側）の開口が、カバー部材 13 で塞がれている。

[0044] カバー部材 13 では、壁部 130 の中央部に、ドライブシャフト DA の挿通孔 130a が設けられている。

挿通孔 130a の内周には、リップシール RS が設けられている。リップシール RS は、図示しないリップ部をドライブシャフト DA の外周に弾発的に接触させている。挿通孔 130a の内周と、ドライブシャフト DA の外周との隙間が、リップシール RS により封止されている。

壁部 130 における第 1 ケース部材 11 側（図中、左側）の面には、挿通孔 130a を囲む周壁部 131 が設けられている。周壁部 131 の内周には、ドライブシャフト DA がベアリング B4 を介して支持されている。

[0045] 接合部 132 の内径側には、モータ支持部 135 および接続壁 136 が設けられている。モータ支持部 135 は、周壁部 131 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 135 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 135 の外周には、円筒状の接続壁 136 が接続されている。接続壁 136 は、壁部 130 側（図中、右側）の周壁部 131 よりも大きい外径で形成されている。接続壁 136 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 136 は、モータ支持部 135 と接合部 132 とを接続している。

[0046] モータ支持部 135 の内側を、モータシャフト 20 の一端 20a 側が、モータ 2 側から周壁部 131 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 B1 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 B1 を介してモータ支持部 135 で支持されている。

ベアリング B1 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 136a、136b が開口している。接続壁 136 で囲まれた空間（内部空間 Sc）に、油孔 136a 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B2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S a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S b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方向の間隔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21の外周を囲むステータコア25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25は、第1ケース部材11の円筒状の支持壁部111の内周に固定されている。

電磁鋼板の各々は、支持壁部111の内周に固定されたリング状のヨーク部251と、ヨーク部251の内周からロータコア21側に突出するティース部252と、を有している。

[0057] 本実施形態では、巻線253を、複数のティース部252に跨がって分布

巻きした構成のステータコア25を採用している。ステータコア25は、回転軸X方向に突出するコイルエンド253a、253bの分だけ、ロータコア21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21側に突出する複数のティース部252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12の壁部120（モータ支持部125）には、開口120aが設けられている。モータシャフト20の他端20b側は、開口120aを差動機構5側（図中、左側）に貫通して、ギアケース14内に位置している。

モータシャフト20の他端20bは、ギアケース14の内側で、後記するサイドギア54A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20と壁部120の開口120aの間にはリップシールRSが挿入されている。

ギアケース14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OLが封入されている。

リップシールRSは、ギアケース14内のオイルOLがモータケース10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20の、ギアケース14内に位置する領域に遊星減速ギア4のサンギア41がスプライン嵌合している。

[0062] サンギア41の外周には歯部41aが形成されており、歯部41aには段付きピニオンギア43の大径歯車部431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、冷却水CLとオイルOLの流れる流路が設けられている。なお、図6ではオイルクーラ83は簡略化して図示している。

[0087] 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Scとは別の箇所に供給しても良い。

[0088] 冷却水CLは、インバータケース17内の冷却路CP2およびモータケース10内の冷却路CP1を通流した後に、オイルクーラ83に供給される。冷却水CLは、オイルクーラ83においてオイルOL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。

[0089] 図 2 に示すように、オイルクーラ 83 (熱交換器) は、ギアケース 14 の傾斜部 141c (傾斜面) に設けられている。

傾斜部 141c は、モータケース 10 から離れる方向に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、ギアケース 14 が縮径している分だけ、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。以下、オイルクーラ 83 の構成について説明する。

[0090] 図 8 は、ギアケース 14 を回転軸 X 方向から見た図である。

図 9 は、図 8 における A-A 線に沿ってオイルクーラ 83 の本体部 830 を切断した断面図である。なお、図 9 では、説明の便宜上、ギアケース 14 およびドライブシャフト DB を仮想線で示している。

図 10 は、オイルクーラ 83 を回転軸 X 方向から見た図である。

図 11 は、図 10 の A-A 断面の模式図である。

図 12 は、図 10 の B-B 断面の模式図である。

図 11 および図 12 では、ギアケース 14 とオイルクーラ 83 の間のオイル OL の流れを説明するために、ギアケース 14 は簡略化して示している。

[0091] 図 8 に示すように、オイルクーラ 83 は、ギアケース 14 の上部に設けられたキャッチタンク 15 に隣接して配置されている。オイルクーラ 83 は、回転軸 X 方向から見て弧状に形成された本体部 830 (弧状部分) を有する。本体部 830 は、ドライブシャフト DB を囲むように、回転軸 X 周りの周方向に配置されている。図示は省略するが、本体部 830 はボルト等を介して傾斜部 141c に固定される。本体部 830 の長手方向の一端は、鉛直線 VL の一方側 (図中、右側) に位置し、他端は鉛直線 VL の他方側 (図中、左側) に位置する。本体部 830 は、回転軸 X を通り、鉛直線 VL と直交する水平面 S に対して、上方に位置する部分と下方に位置する部分を有する。

[0092] 図 9 に示すように、断面視において本体部 830 は、三角形形状を成してい

る。本体部830は、第1壁部831と、第2壁部832と、第3壁部833と、を有する。

第1壁部831は、オイルクーラ83をギアケース14に取り付けた際に、傾斜部141cの外周に対向配置される部位であり、回転軸Xに沿う向きで設けられている。回転軸X方向における第1壁部831の一方の端部831aは、他方の端部831bよりも内径側（回転軸X側）に位置しており、第1壁部831は、回転軸Xに対して傾いて配置される。第1壁部831は、一方の端部831aから、他方の端部831bに向かって外径側に傾斜する。

[0093] 第2壁部832は、第1壁部831の端部831bから回転軸X方向に延びている。

第3壁部833は、第1壁部831の端部831aから回転軸Xの径方向外側に延びている。第3壁部833は、オイルクーラ83をギアケース14に取り付けた状態で、回転軸Xに対して略直交する向きで設けられている。

[0094] 第3壁部833は、第1壁部831の端部831aと、第2壁部832の一方の端部832aとを接続している。図10に示すように、本体部830の長手方向の一端と他端は、それぞれ第4壁部834、834で閉じられている。第4壁部834、834は、第1壁部831と、第2壁部832と、第3壁部833とに跨がって接続している。

[0095] 本体部830には第1壁部831、第2壁部832、第3壁部833および第4壁部834に囲まれた内部空間Sdが形成される。内部空間Sdには、オイルOLと冷却水CLの流路が設けられる。流路は、たとえば、それぞれに通過孔が形成された複数のプレートを積層して構成することができる。オイルOLと冷却水CLがそれぞれの流路を流通することで、熱交換が行われる。なお、図9では、内部空間Sdにクロスハッチングを付して、詳細な図示は省略している。図10で示したオイルOLと冷却水CLの矢印は、それぞれの大まかな通流方向を示したものであり、実際の流路を示したものではない。

[0096] 図11に示すように、傾斜部141cは、ギアケース14の上部に形成されたキャッチタンク15の壁面の一部を構成する。すなわち、オイルクーラ83の内部空間Sdとキャッチタンク15は、傾斜部141cおよび第1壁部831を挟んで隣接している。

[0097] 図10に示すように、回転軸X方向から見て第2壁部832は、回転軸Xを間隔を空けて囲む弧状を成している。回転軸X方向から見て第1壁部831の端部831aは、回転軸Xを間隔を空けて囲むと共に、第2壁部832よりも外径が小さい弧状を成している。

[0098] 本体部830の鉛直線VL方向上方には、冷却水CLの導入部836および排出部837が設けられている。導入部836は、本体部830の長手方向の一端側（図中、右側）に設けられ、排出部837は他端側（図中、左側）に設けられている。

導入部836は、本体部830の第2壁部832を貫通して設けられた開口部836aと、開口部836aの周りを囲み、鉛直線VL方向上方に延びる周壁部836bとを有する。導入部836は、開口部836aを介して、本体部830の内部空間Sdに設けられた冷却水CLの流路（不図示）に連通する。

[0099] 排出部837は、本体部830の第2壁部832を貫通して設けられた開口部837aと、開口部837aの周りを囲み、鉛直線VL方向上方に延びる周壁部837bとから構成される。排出部837は、開口部837aを介して、本体部830の内部空間Sdに設けられた冷却水CLの流路（不図示）に連通する。

[0100] 導入部836および排出部837は、水平面Sより上方に位置している。本体部830は、水平面Sより上方に位置し、導入部836および排出部837に接続する部分と、下方に位置する部分を有する。言い換えると、導入部836は、本体部830の水平面Sよりも下方に位置する部分を介して、排出部837に接続される。導入部836から本体部830の内部空間Sdに導入された冷却水CLは、本体部830の長手方向の一端側（図中、右側

)から他端側(図中、左側)に向かって通流し、排出部837から排出される。

[0101] 導入部836の周壁部836b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)に接続している。排出部837の周壁部837bは、不図示の配管等を介して、ラジエータ82(図6参照)に接続している。図8に示すように、キャッチタンク15は、回転軸X方向から視て、導入部836が配置された鉛直線VLの一方側(図中、右側)に位置している。

[0102] 図11に示すように、本体部830は、オイル入口838を有する。オイル入口838は、第1壁部831を回転軸X方向に貫通する孔部838aと、孔部838aを囲み、ギアケース14に向かって回転軸方向に延びる周壁部838bを有する。

[0103] 図12に示すように、本体部830は、オイル出口839を有する。オイル出口839は、第1壁部831を回転軸X方向に貫通する孔部839aと、孔部839aを囲む周壁部839bを有する。

[0104] 図10に示すように、孔部838aは、本体部830の長手方向の一端側(図中、右側)に設けられ、孔部839aは他端側(図中、左側)に設けられる。すなわち、オイル入口838aが冷却水CLの導入部836側に位置し、オイル出口839aが排出部837側に位置している。

孔部838a、孔部839aは、水平面Sより上方に位置する。孔部838aは、本体部830の、水平面Sより下方に位置する部分を介して、孔部839aに接続される。孔部838aから本体部830の内部空間Sdに導入されたオイルOLは、冷却水CLと同様に、本体部830の長手方向の一端側(図中、右側)から他端側(図中、左側)に向かって通流し、孔部839aから排出される。

[0105] 図11に示すように、ギアケース14の傾斜部141cには、回転軸X方向において孔部838aとオーバーラップする位置に、開口部141dが設けられている。開口部141dは、傾斜部141cを回転軸X方向に貫通し

て設けられる。オイル入口838の周壁部838bは開口部141dを挿通し、ギア室Sb内部に挿入される。

[0106] 周壁部838bは、電動オイルポンプOP、不図示の油路、配管等を介してギア室Sb内のキャッチタンク15に接続している。これにより、キャッチタンク15で捕集されたオイルOLの一部が、電動オイルポンプOPにより圧送され、本体部830の内部空間Sdに導入される。また、周壁部838bと開口部141dの間に、オイル漏れを防止するシールリングを設けても良い。また、孔部839aに、オイルOLに含まれる夾雑物を濾過するフィルタを設けても良い。

[0107] 図12に示すように、ギアケース14の傾斜部141cには、回転軸X方向において孔部839aとオーバーラップする位置に、開口部141eが設けられている。開口部141eは、傾斜部141cを回転軸X方向に貫通して設けられる。オイル出口839の周壁部839bは開口部141eを挿通し、ギア室Sb内部に挿入される。

[0108] 周壁部839b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。これにより、本体部830の内部空間Sdから排出されたオイルOLは、接続壁136に形成された内部空間Sc（図3参照）に導入される。なお、図示は省略するが、周壁部839bと開口部141eの間に、オイル漏れを防止するシールリングを設けても良い。また、周壁部839bは、ギア室Sb内部に挿入させず、ハウジングHSの外部に設けた配管等を介して内部空間Scに接続しても良い。

[0109] 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DA、DBと、が設けられている。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 図3に示すように、ギア室Sbの内部には、潤滑用のオイル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。

[0116] 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CW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。

[0117] 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、電動オイルポンプOPに圧送され、オイルクーラ83のオイル入口838の周壁部838b(図11参照)に導入される。周壁部838bに導入されたオイルOLは、孔部838aを介して本体部830の内部空間Sdに導入される。図10に示すように、本体部830の長手方向の一端側(図中、右側)に導入されたオイルOLは、内部空間Sdに形成された流路(不図示)を、他端側の孔部839aに向かって流れる。

[0118] 図11に示すように、オイルクーラ83の内部空間Sdには、導入部836を介して、冷却路CP1(図6参照)を通流した後の冷却水CLが導入される。図10に示すように、本体部830の長手方向の一端側に導入された冷却水CLは、内部空間Sdに形成された流路(不図示)を他端側の排出部837に向かって流れる。

[0119] オイルクーラ83に導入されるオイルOLは、デフケース50(図7参照)で掻き上げられてキャッチタンク15に流入したものであり、温度が上昇している。温度が上昇したオイルOLが、内部空間SdにおいてオイルOLよりも温度が低い冷却水CLと熱交換を行うことにより、冷却される。

[0120] 図10に示すように、冷却水CLとの熱交換により冷却されたオイルOLは、オイル出口839の孔部839aを介して内部空間Sdから排出される。図12に示すように、オイルOLは、オイル出口839の周壁部839b

からギア室S bの内部に戻される。そして、不図示の油路、配管等を介して接続壁1 3 6に形成された内部空間S c（図3参照）に供給される。内部空間S cに供給されたオイルO Lは、ベアリングB 4を潤滑し、油孔1 3 6 bから排出される。油孔1 3 6 bから排出されたオイルO Lは、不図示の配管等を介して、油孔H aからギア室S b内に供給される。

[0121] 図3に示すように、ハウジングH Sは、差動機構5の回転軸Xの径方向を囲う傾斜面として、傾斜部1 4 1 cを有している。図2に示すように、オイルクーラ8 3は、回転軸X方向視において、傾斜部1 4 1 cにオーバーラップする位置に配置される。傾斜部1 4 1 c周りのスペースを活かしてオイルクーラ8 3を配置することで、ユニット1の回転軸Xの径方向の寸法の縮小に寄与する。

[0122] 図8に示すように、傾斜部1 4 1 cを取り巻くように配置されたオイルクーラ8 3は、回転軸Xの径方向視において傾斜部1 4 1 cとオーバーラップしている。これによって、ユニット1の回転軸X方向の寸法の縮小にも寄与する。

[0123] 図8に示すように、オイルクーラ8 3の本体部8 3 0は、回転軸Xを通り、且つ鉛直線V L方向に直交する水平面Sよりも上方に位置する部分を有する。また、図2に示すように、オイルクーラ8 3は、差動機構5の鉛直線V L方向上方に位置する部分を有する。さらに、オイルクーラ8 3は、段付きピニオンギア4 3と回転軸X方向にオーバーラップする部分を有する。このように、オイルクーラ8 3は、ユニット1における鉛直線V L方向上方に位置する部分を有している。

[0124] 図3に示すように、ユニット1は、モータ2と差動機構5が同軸であり、差動機構5は回転軸X方向視において、モータ2とオーバーラップする部分を有している。このように、モータ2と差動機構5が同軸のユニット1では、鉛直線V L方向（車高方向）下方よりも鉛直線V L方向（車高方向）上方が、レイアウト制約が緩くなる。オイルクーラ8 3が、レイアウト制約の緩いユニット1の鉛直線V L方向上方に位置する部分を有することで、オイル

クーラ83の表面積を大きくすることができる。オイルクーラ83は表面積が大きいほど熱交換率は高くなるため、オイルOLの冷却を効率的に行うことができる。

[0125] 水平面Sよりも上方に位置する冷却水CLの導入部836は、水平面Sより下方に位置する部分を有する本体部830を介して、排出部837に接続される。これにより、導入部836から本体部830の内部空間Sdに導入された冷却水CLを、重力を利用して排出部837まで通流させることができる。前記したように循環システム80（図6参照）には冷却水CLを圧送するウォーターポンプWPが備えられているが、重力を利用することで、冷却水CLをさらにスムーズに通流させることができる。

[0126] 図10に示すように、水平面Sよりも上方に位置するオイル入口838の孔部838aは、水平面Sより下方に位置する部分を有する本体部830を介して、オイル出口839の孔部839aに接続される。これにより、孔部838aから本体部830の内部空間Sdに導入されたオイルOLを、重力を利用して孔部839aまで通流させることができる。図12に示すように、キャッチタンク15からのオイルOLはオイルポンプOPにより圧送されるが、重力を利用することでオイルOLをさらにスムーズに通流させることができる。

[0127] 図8に示すように、オイルクーラ83の内部空間Sdはキャッチタンク15に隣接して配置されている。そのため、内部空間Sdに導入された冷却水CLは、内部空間Sdに導入されたオイルOLに加えて、キャッチタンク15のオイルOLとも熱交換を行う。さらに、キャッチタンク15は、冷却水CLの導入部836側に位置している。導入部836には、オイルOLとの熱交換を行う前の低温の冷却水CLが通流する。キャッチタンク15のオイルOLは、導入部836を通流する低温の冷却水CLとの熱交換が行われるため、熱交換効率を向上させることができる。

[0128] 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8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SPの上方には、車室VRが配置される。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。

[0129] 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。

[0130] 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。これによって、オイルクーラ83の温度上昇を低減することができ、結果としてオイルクーラ83におけるオイルOLと冷却水CLとの熱交換効率が向上する。オイルクーラ83の熱交換効率を向上させることによって、オイルクーラ83を小型化することができ、ハウジングHS全体の寸法の縮小に寄与する。

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。

[0131] 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、差動機構5（差動歯車機構）を収容するハウジングHSと、を有する。

ハウジングHSは差動機構5の径方向を囲う傾斜部141c（傾斜面）を有する部分を有する。

回転軸X方向視（軸方向視）において、オイルクーラ83は傾斜部141cとオーバーラップする部分を有する。

[0132] このように構成することで、ユニット1の、少なくとも一方向における寸

法の縮小に寄与する。

回転軸X方向において、ギアケース14の傾斜部141c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の径方向に大きく突出させずに済むので、ユニット1の少なくとも回転軸Xの径方向における寸法の縮小に寄与する。

[0133] (2) 回転軸Xの径方向視（径方向視）において、オイルクーラ83は傾斜部141cとオーバーラップする部分を有する。

[0134] オイルクーラ83をこのように配置することで、オイルクーラ83を、ハウジングHSの回転軸X方向に大きく突出させずに済むので、ユニット1の回転軸Xの径方向および回転軸X方向の双方の寸法の縮小に寄与する。

[0135] (3、4) ユニット1は、回転軸X方向視において差動機構5はモータ2とオーバーラップする部分を有する。

オイルクーラ83は差動機構5の出力軸であるドライブシャフトDBの軸心を通り且つ鉛直線VL方向（重力方向）に直交する水平面Sよりも上方に位置する部分を有する。

[0136] モータ2と差動機構5が同軸のユニット1では、鉛直線VL方向（車高方向）下方よりも鉛直線VL方向（車高方向）上方が、レイアウト制約が緩くなる。そのため、車高方向上方にオイルクーラ83を配置することで、オイルクーラ83の表面積を大きくすることができる。オイルクーラ83は表面積が大きいほど熱交換率は高くなるため、オイルOLの冷却を効率的に行うことができる。

[0137] (5) ユニット1は、オイルクーラ83と、

差動機構5を収容するハウジングHSと、を有する。

回転軸X方向視において差動機構5はモータ2とオーバーラップする部分を有する。

回転軸X方向視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。

オイルクーラ83は差動機構5の鉛直線VL方向上方に位置する。

[0138] オイルクーラ83を、ギアケース14の傾斜部141cと回転軸X方向視においてオーバーラップする位置に配置することで、ユニット1の少なくとも径方向の寸法の縮小に寄与する。

また、モータ2と差動機構5が同軸のユニット1では、車高方向下方よりも車高方向上方が、レイアウト制約が緩くなる。そのため、車高方向上方にオイルクーラ83を配置することで、オイルクーラ83の表面積を大きくすることができる。オイルクーラ83は表面積が大きいほど熱交換率は高くなるため、オイルOLの冷却を効率的に行うことができる。

[0139] (6) 回転軸X方向視において、オイルクーラ83は差動機構5の出力軸であるドライブシャフトDBの軸心である回転軸Xを囲うように配置された弧状部分を含む形状を有する。

[0140] オイルクーラ83は、弧状部分である本体部830を有する。オイルクーラ83を、ドライブシャフトDBを囲む環状に形成することで、オイルクーラ83をユニット1の形状に沿わせて配置することができ、ユニット1の寸法の縮小に寄与する。

[0141] なお、実施の形態では、オイルクーラ83の本体部830を、ギアケース14の傾斜部141cに沿った第1壁部831を有する構成としたが、これに限られない。オイルクーラ83の第1壁部831を取り除き、第2壁部832、第3壁部833および第4壁部834を、傾斜部141cに直接接合しても良い。これにより、第2壁部832および第3壁部833、第4壁部834および傾斜部141cに囲まれた空間が、内部空間Sdとなる。この内部空間Sdに、実施の形態と同様に、冷却水CLおよびオイルOLが流れる流路を設けても良い。

[0142] 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、チェーンプロケット、ベルトとプーリ等を有する。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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と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。

[0146] 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。

[0147] 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

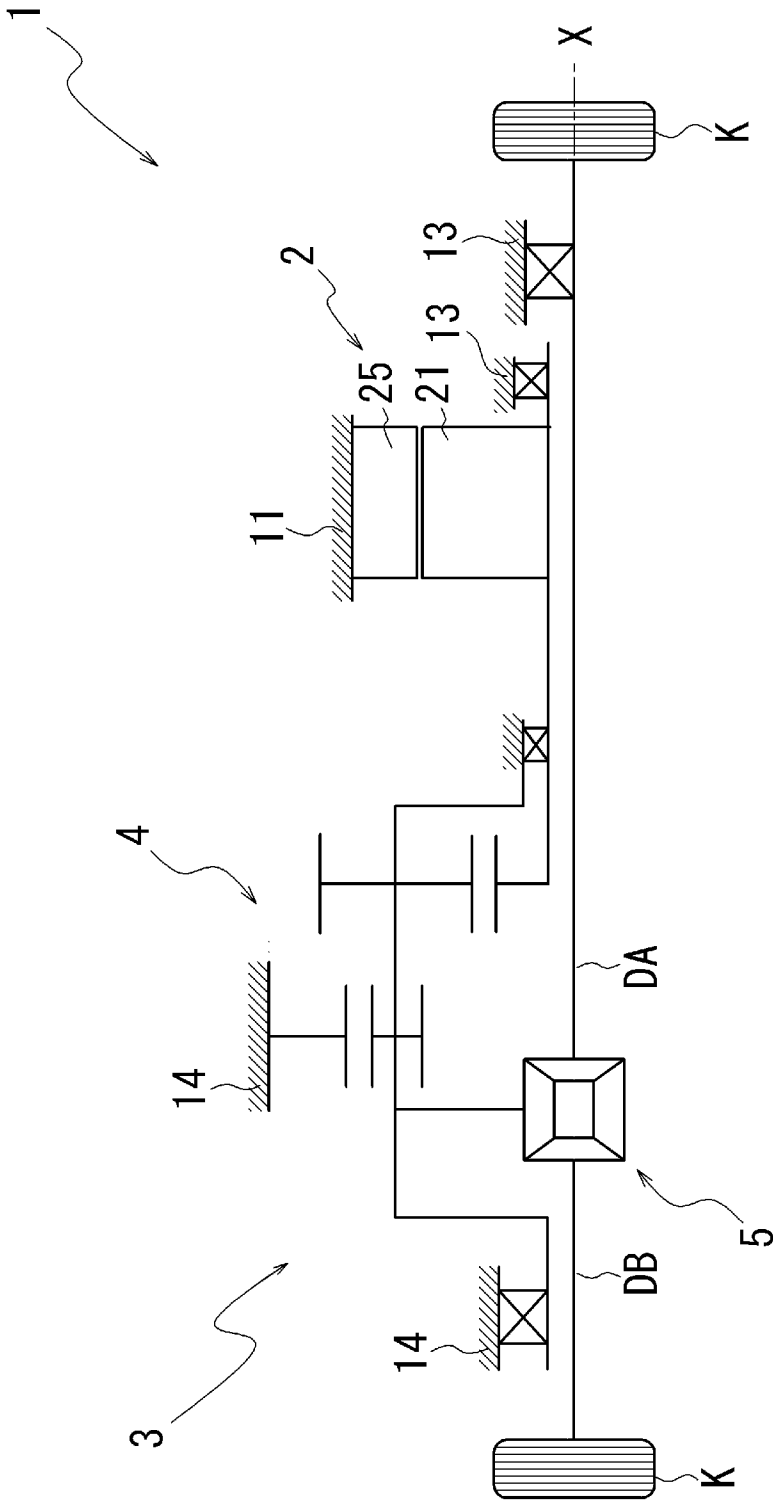
- [0148] 1 : ユニット  
2 : モータ  
5 : 差動機構（差動歯車機構）  
14 : ギアケース  
141c : 傾斜部（傾斜面）  
83 : オイルクーラ（熱交換器）  
830 : 本体部（弧状部分）  
HS :ハウジング  
DA、DB : ドライブシャフト（出力軸）  
X : 回転軸（軸心）

## 請求の範囲

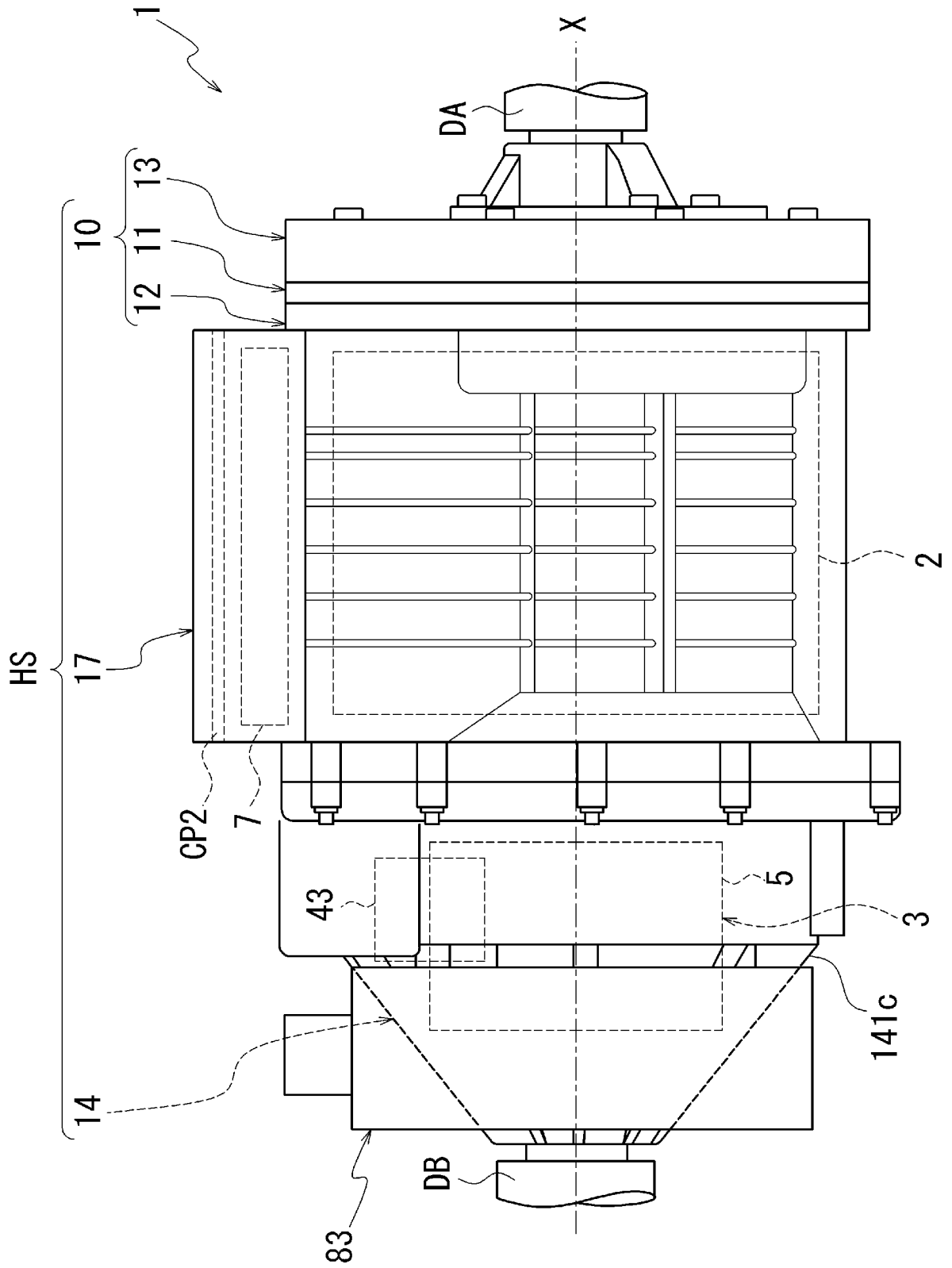
- [請求項1] 熱交換器と、  
差動歯車機構を収容するハウジングと、を有し、  
前記ハウジングは前記差動歯車機構の径方向を囲う傾斜面を有する部分  
を有し、  
軸方向視において前記熱交換器は前記傾斜面とオーバーラップする  
部分を有する、ユニット。
- [請求項2] 請求項1において、  
径方向視において前記熱交換器は前記傾斜面とオーバーラップする  
部分を有する、ユニット。
- [請求項3] 請求項1において、  
軸方向視において前記差動歯車機構はモータとオーバーラップする  
部分を有し、  
前記熱交換器は前記差動歯車機構の出力軸の軸心を通り且つ重力方  
向に直交する水平面よりも上方に位置する部分を有する、ユニット。
- [請求項4] 請求項2において、  
軸方向視において前記差動歯車機構はモータとオーバーラップする  
部分を有し、  
前記熱交換器は前記差動歯車機構の出力軸の軸心を通り且つ重力方  
向に直交する水平面よりも上方に位置する部分を有する、ユニット。
- [請求項5] 熱交換器と、  
差動歯車機構を収容するハウジングと、を有し、  
軸方向視において前記差動歯車機構はモータとオーバーラップする  
部分を有し、  
軸方向視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  
する部分を有し、  
前記熱交換器は前記差動歯車機構の重力方向上方に位置する、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、  
                  軸方向視において前記熱交換器は前記差動歯車機構の出力軸の軸心  
                  を囲うように配置された弧状部分を含む形状を有する、ユニット。

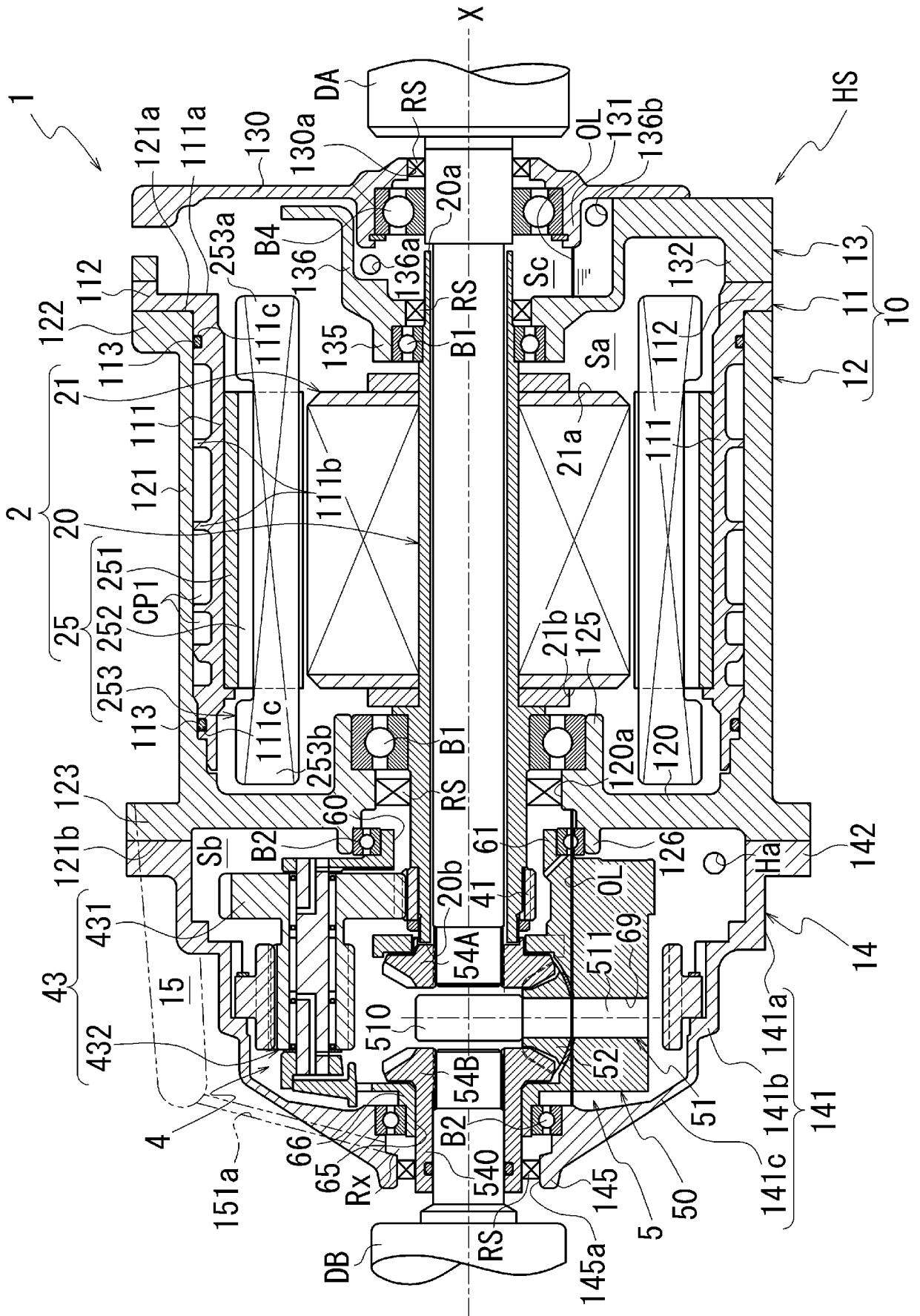
[図1]



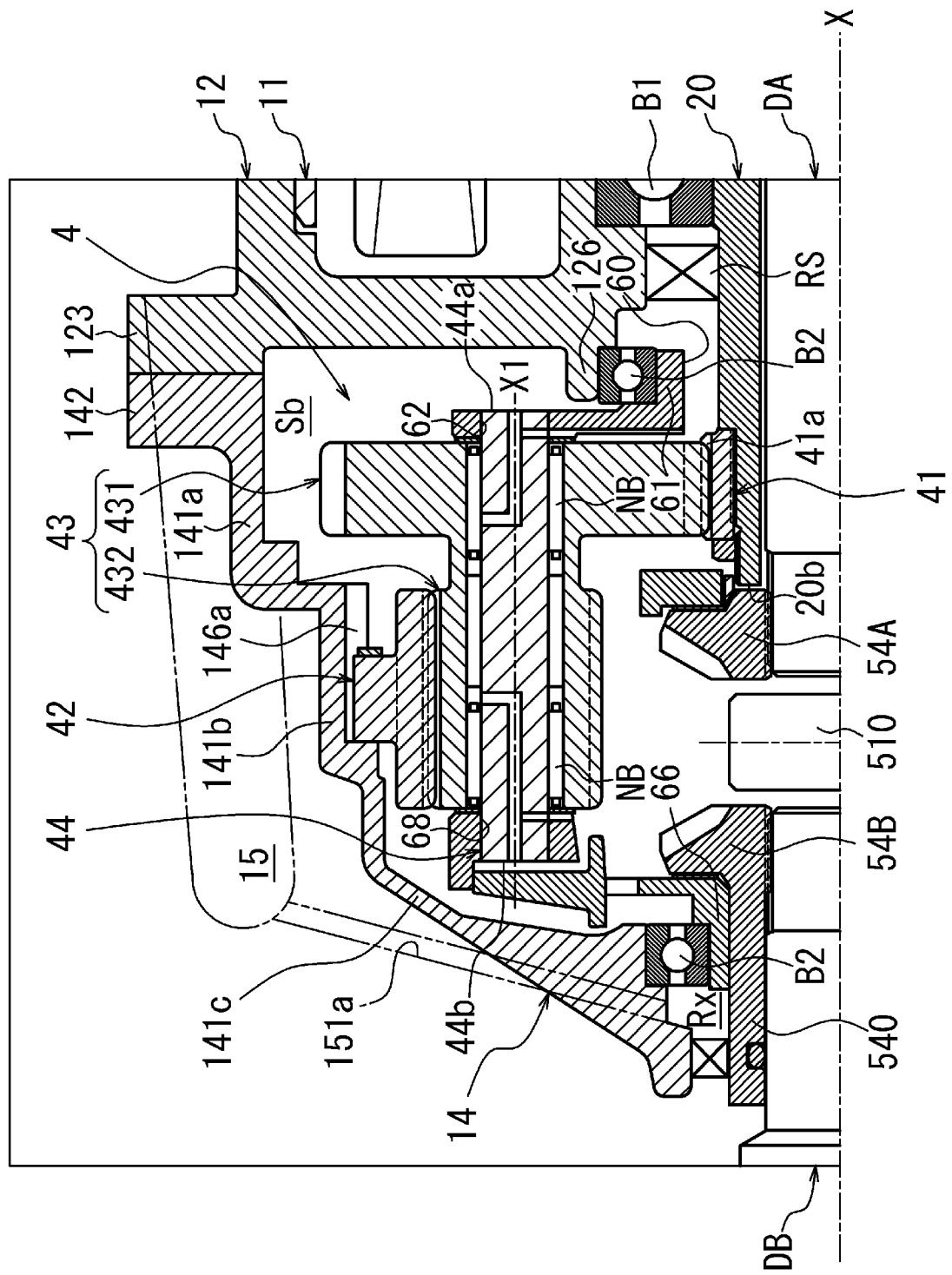
[図2]



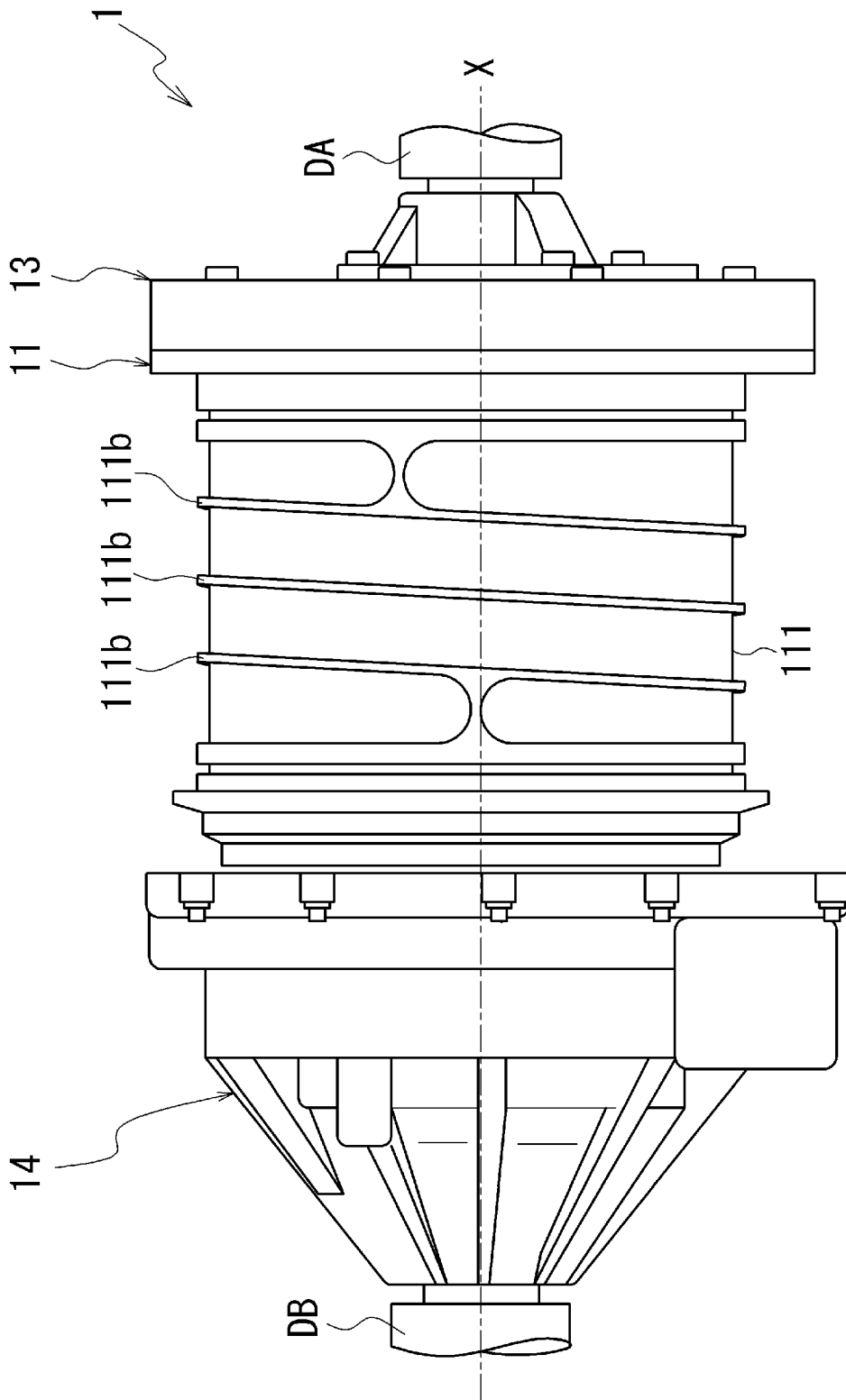
[図3]



[図4]

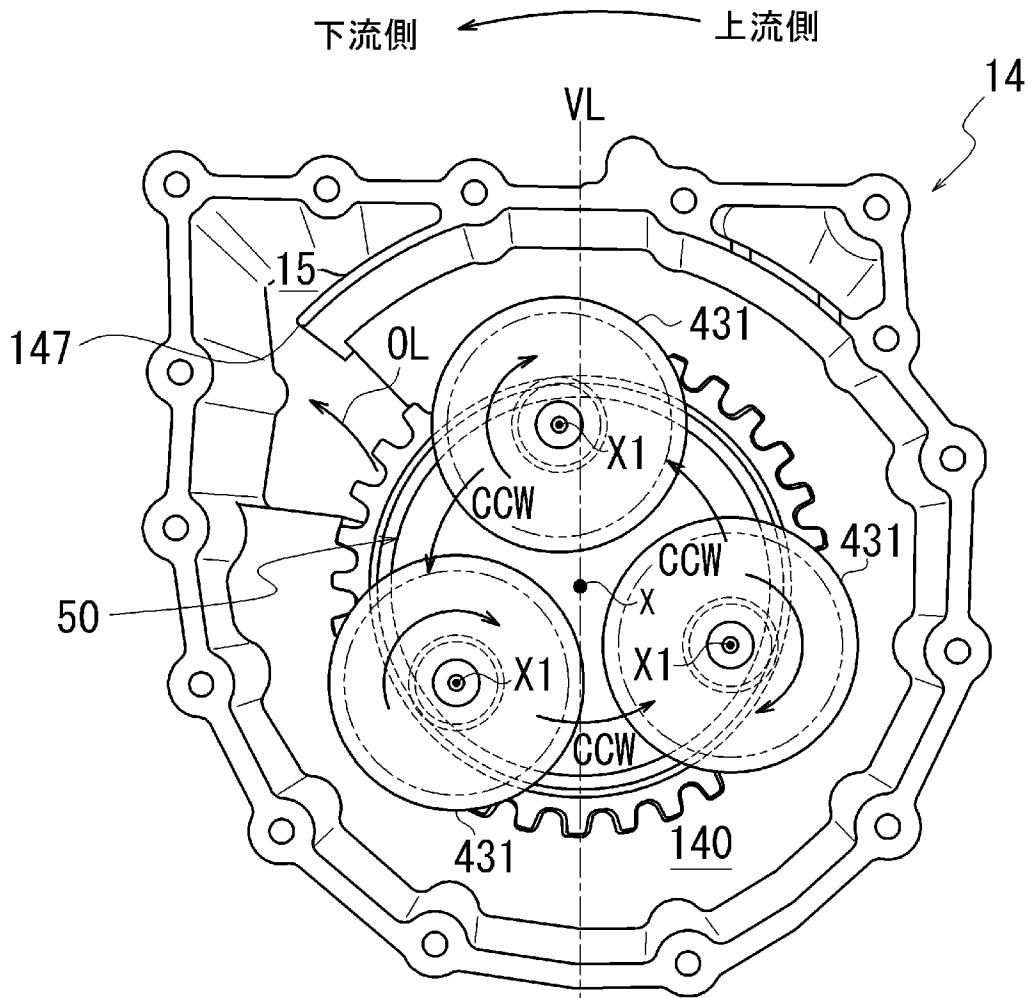


[図5]

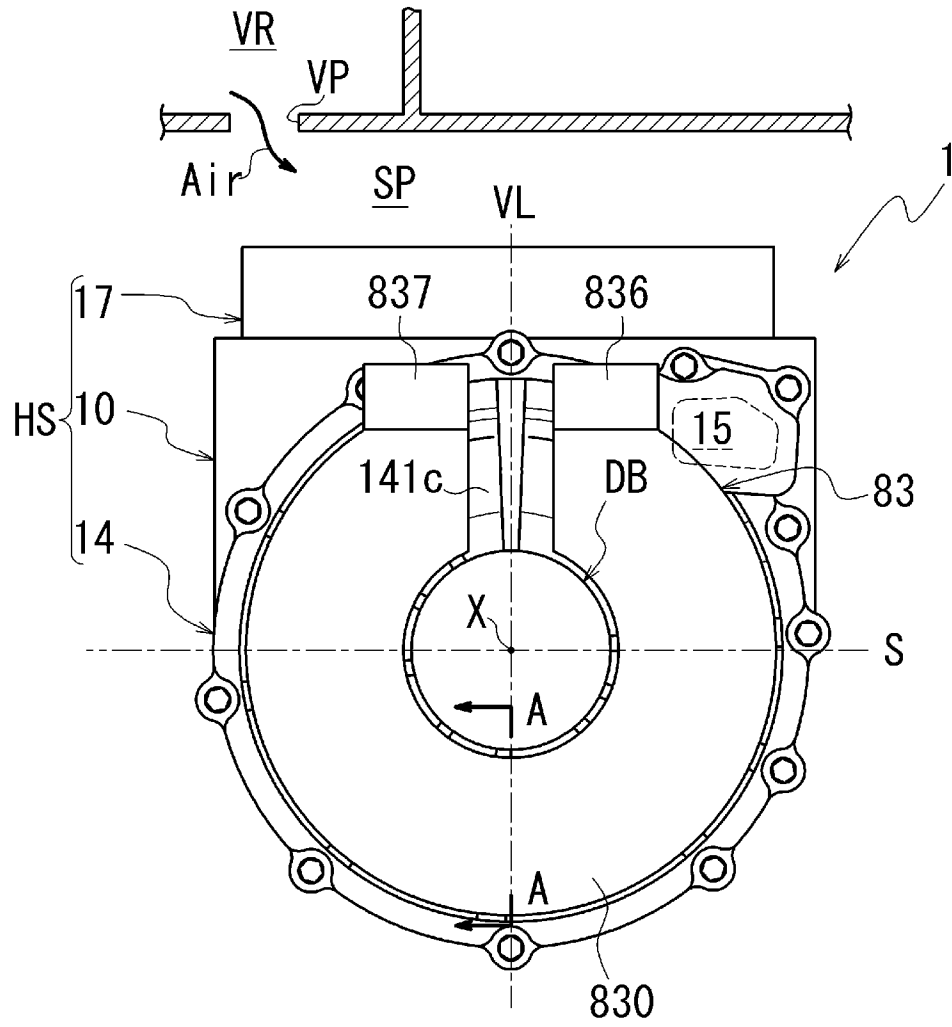




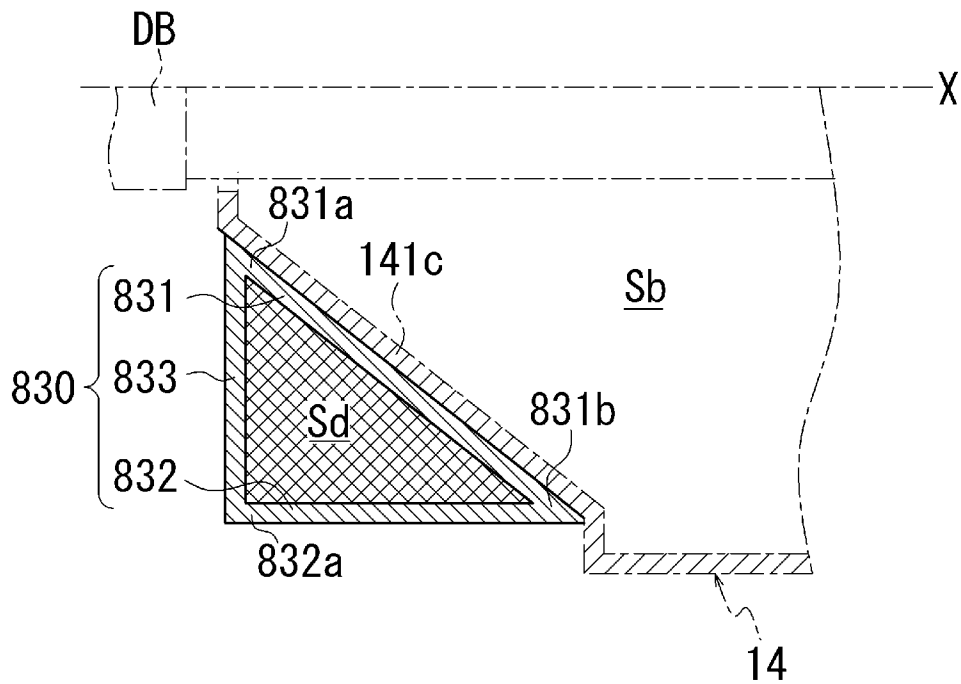
[図7]



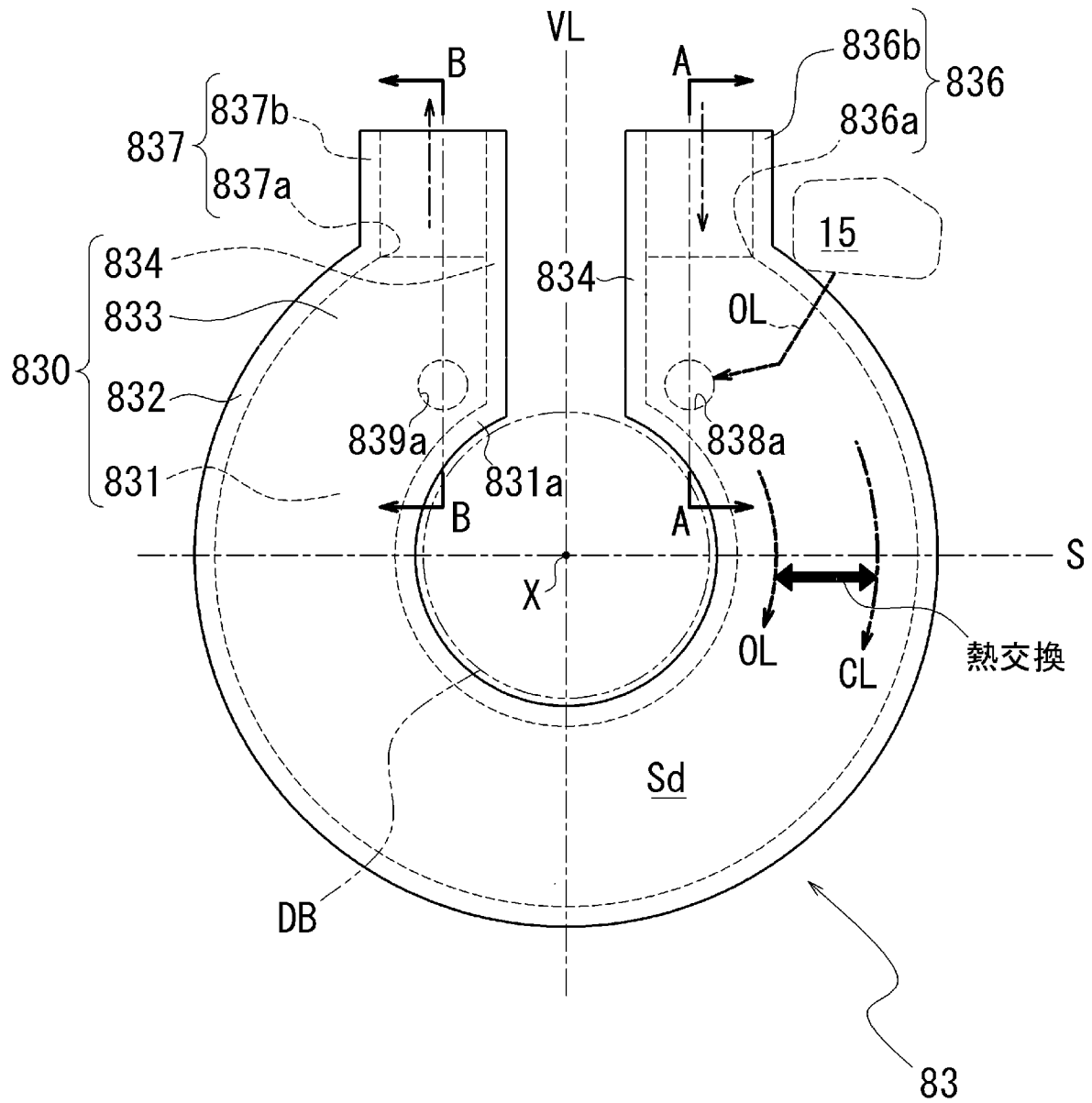
[図8]



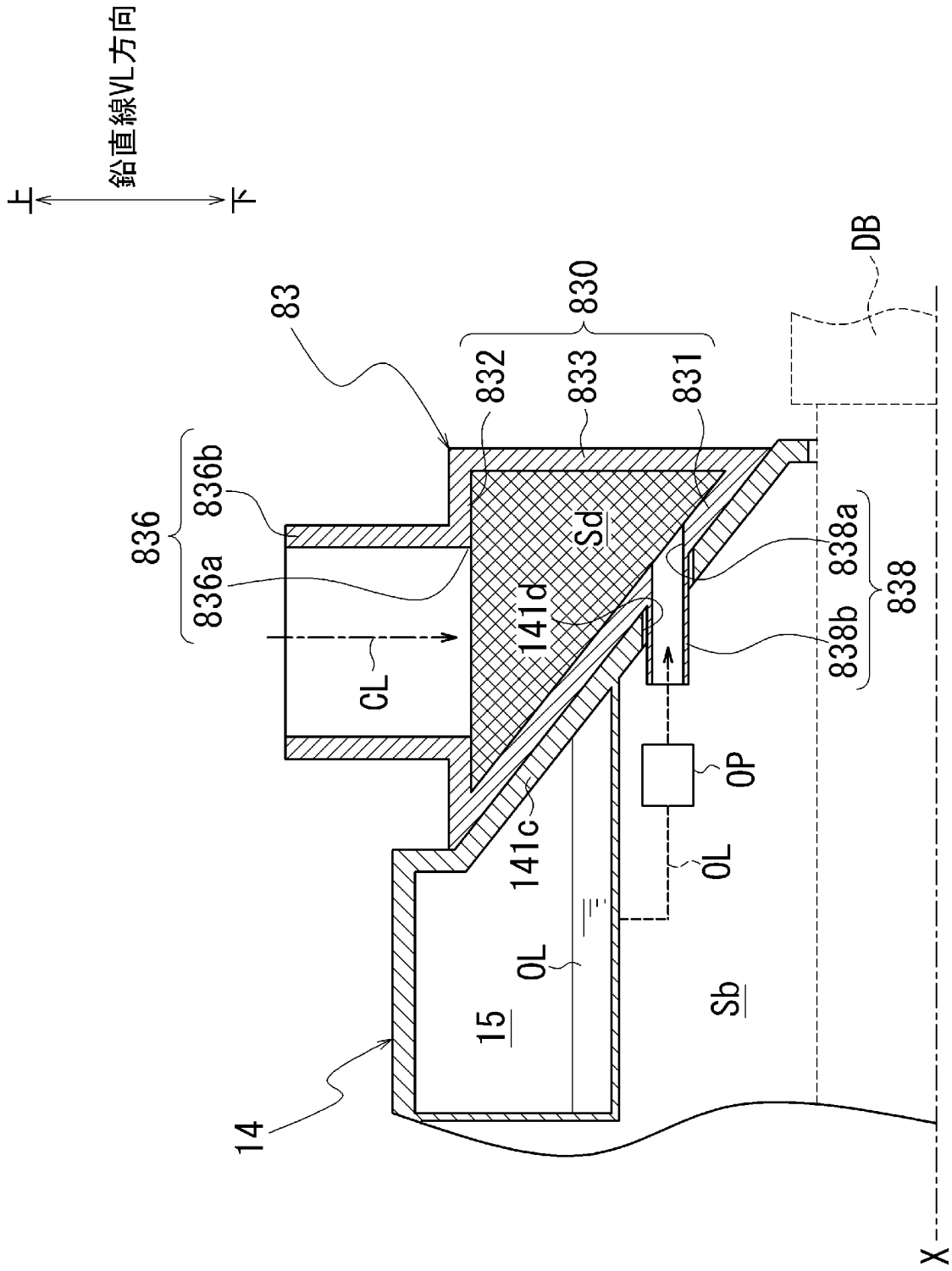
[図9]



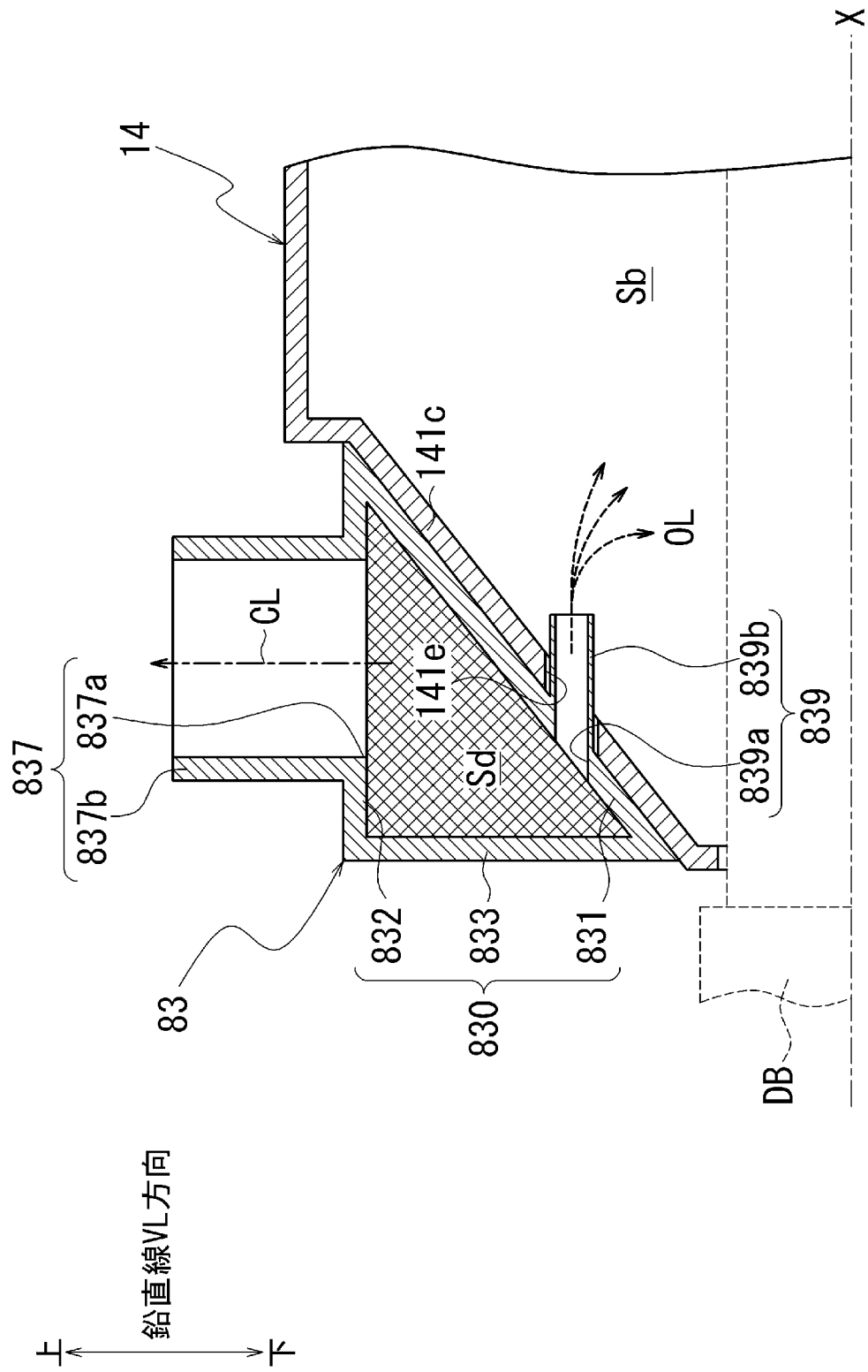
[図10]



[図11]



[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/021494

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F16H 57/04</i> (2010.01)j FI: F16H57/04 G		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) 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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-281446 A (DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP LLC) 03 December 2009 (2009-12-03) paragraphs [0034]-[0036], [0039], fig. 1, 2, 5	1-2
Y		3-6
X	JP 2019-198208 A (NIPPON DENSAN CORP.) 14 November 2019 (2019-11-14) paragraphs [0012]-[0014], [0045], fig. 1-4	1, 3, 5
X	JP 2004-260898 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 September 2004 (2004-09-16) paragraphs [0047]-[0049], fig. 6	5-6
Y	WO 2020/161979 A1 (JATCO LTD.) 13 August 2020 (2020-08-13) paragraphs [0012]-[0035], fig. 1	3-6
A	JP 2000-152563 A (RAILWAY TECHNICAL RES. INST.) 30 May 2000 (2000-05-30) paragraphs [0016], [0017], fig. 6, 7	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>03 August 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>16 August 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/021494**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2009-281446 A	03 December 2009	(Family: none)	
JP 2019-198208 A	14 November 2019	WO 2019/216043 A1 CN 112074674 A	
JP 2004-260898 A	16 September 2004	US 2004/0163409 A1 paragraphs [0054]-[0056], fig. 6 EP 1453187 A2	
WO 2020/161979 A1	13 August 2020	EP 3922880 A1 paragraphs [0017]-[0030], fig. 1 CN 113412376 A	
JP 2000-152563 A	30 May 2000	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 57/04(2010.01)i FI: F16H57/04 G		
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）） F16H57/04 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
X	JP 2009-281446 A（デーナ、オータモウティヴ、システムズ、グループ、エルエルシー）03.12.2009（2009-12-03） 段落【0034】 - 【0036】，【0039】，図1-2,5	1-2
Y		3-6
X	JP 2019-198208 A（日本電産株式会社）14.11.2019（2019-11-14） 段落【0012】 - 【0014】，【0045】，図1-4	1,3,5
X	JP 2004-260898 A（日産自動車株式会社）16.09.2004（2004-09-16） 段落【0047】 - 【0049】，図6	5-6
Y	WO 2020/161979 A1（ジヤトコ株式会社）13.08.2020（2020-08-13） 段落【0012】 - 【0035】，図1	3-6
A	JP 2000-152563 A（財団法人鉄道総合技術研究所）30.05.2000（2000-05-30） 段落【0016】 - 【0017】，図6-7	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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 03.08.2022	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） 増岡 亘 3J 9143 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/JP2022/021494

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-281446 A	03.12.2009	(ファミリーなし)	
JP 2019-198208 A	14.11.2019	WO 2019/216043 A1 CN 112074674 A	
JP 2004-260898 A	16.09.2004	US 2004/0163409 A1 段落 [0054] - [0056] , 図6 EP 1453187 A2	
WO 2020/161979 A1	13.08.2020	EP 3922880 A1 段落 [0017] - [0030] , 図1 CN 113412376 A	
JP 2000-152563 A	30.05.2000	(ファミリーなし)	