(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
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/049640 A1

(51) 国際特許分類:
B60K 11/04 (2006.01) *B60L 3/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/006119

(22) 国際出願日: 2012 年 9 月 26 日(26.09.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 松田 義基 (MATSUDA, Yoshimoto); 〒6738666 兵庫県明石市川崎町１番１号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町１２３番地の１ 貿易ビル３階 Hyogo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, PA, 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.

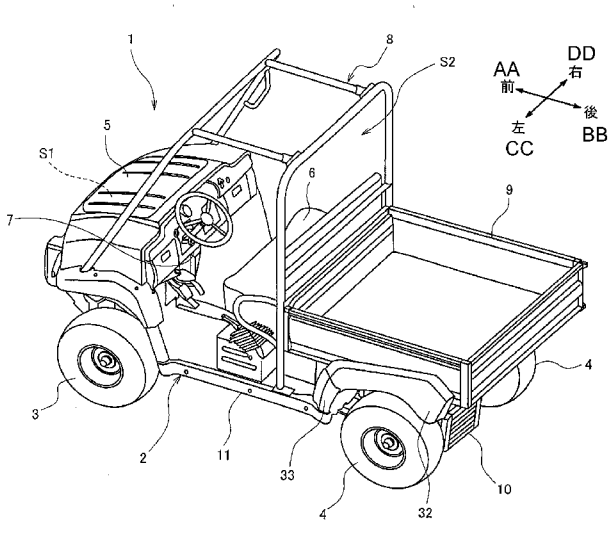
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称 : 電動車両



AA Front
BB Rear
CC Left
DD Right

(57) **Abstract**: Implementation of a fluid leakage countermeasure in a cooling medium flow passageway is facilitated, and a high output demand from a pump for circulating a cooling medium is alleviated. An electric vehicle (1) is provided with: a vehicle body (2) including a dashboard (7) partitioning a front space (S1) covered with a bonnet (5) and a cabin space (S2) in which a seat (6) for the driver is disposed; an electrical component (20, 21) disposed rearward of the dashboard (7) that generates heat by electric energy for producing rotating power for the running of the vehicle; and a heat exchanger (10) disposed rearward of the dashboard (7) for cooling the cooling medium circulated between the heat exchanger (10) and the electrical component (20, 21).

(57) 要約: 冷却媒体流路における液漏れ対策を容易にするとともに、冷却媒体を循環させるためのポンプの高出力要求も緩和する。 電動車両（１）は、ボンネット（５）で覆われたフロント空間（Ｓ１）と運転者の着座するシート６が配置された搭乗空間Ｓ２との間を仕切るダッシュボード７を有する車体２と、ダッシュボード７よりも後方に設けられ、車両走行用の回転動力を発生させるための電気エネルギーにより発熱する電装品（２０，２１）と、ダッシュボード７よりも後方に設けられ、電装品（２０，２１）との間で循環させる冷却媒体を冷却するための熱交換器（１０）と、を備えている。

WO 2014/049640 A1

明　細　書

発明の名称 ： 電動車両

技術分野

[0001] 本発明は、電気エネルギーにより車両走行用の回転動力を発生させる電動車両に関する。

背景技術

[0002] 従来の内燃機関式の四輪車は、車体内に内燃機関が搭載され、その内燃機関から熱を奪う冷却媒体を冷却するためのラジエータがボンネットの下方のフロント空間に配置されている（特許文献１）。これは、走行中の内燃機関はかなり高温になり、ラジエータには大きな熱交換能力が要求されるため、前方からの走行風がラジエータに強く当たるようするためである。

[0003] ところで近年、内燃機関に代えて電動モータを駆動源にした電動車両が開発されている。内燃機関を電動モータに置き換えた場合も、電動モータを制御するインバータ等が発熱するため、冷却システムを搭載することが考えられる。その冷却システムに液冷式を採用した場合には、従来と同様に、ラジエータをボンネット下方のフロント空間に配置しようとするのが通常の設計である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第７８９６４２１号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、インバータ等の発熱する電装品がフロント空間よりも後方に搭載されると、電装品とラジエータとを繋ぐ冷却媒体管路がダッシュボードを前後に通過するように配索する必要があるため、その管路が長くなる。そうすると、冷却媒体管路における液漏れ対策が必要になるとともに、冷却媒体を循環させるためのポンプも高出力のものが必要になる。

[0006] そこで本発明は、冷却媒体流路における液漏れ対策を容易にするとともに、冷却媒体を循環させるためのポンプの高出力要求も緩和することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る電動車両は、ボンネットで覆われたフロント空間と運転者の着座するシートが配置された搭乗空間との間を仕切るダッシュボードを有する車体と、前記ダッシュボードよりも後方に設けられ、車両走行用の回転動力を発生させるための電気エネルギーにより発熱する電装品と、前記ダッシュボードよりも後方に設けられ、前記電装品との間で循環させる冷却媒体を冷却するための熱交換器と、を備えている。

[0008] 前記構成によれば、電動車両の発熱する電装品がダッシュボードよりも後方に配置される場合において、その電装品を冷却するための冷却媒体が通流する熱交換器もダッシュボードよりも後方に配置されているため、熱交換器と電装品との間の冷却媒体流路を短くすることができる。即ち、本発明者は、電動車両の電装品の発熱量は内燃機関の発熱量よりも小さいことに着眼し、熱交換器をボンネット下のフロント空間に配置するとの常識を覆し、液冷式の冷却系統において熱交換器と電装品とを互いに近づけて配置することを実現した。したがって、冷却媒体流路における液漏れ対策を容易にできるとともに、冷却媒体を循環させるためのポンプの能力を上げる必要もなくすことができる。

[0009] 前記車体は、外部空間に臨む車体露出面を有し、前記熱交換器は、それに接触して通過する外気に前記冷却媒体からの熱を放出し、前記熱交換器は、前記車体露出面の外側で、前記車体露出面に沿う又は交差する方向に配置されていてもよい。

[0010] 前記構成によれば、走行速度が低くても、車体露出面に沿う仮想線に沿って車体を後方に通過する走行風が熱交換器から熱を好適に奪うことができ、発熱部品を冷却するに十分な冷却性能を得ることができる。

[0011] 前記熱交換器は、それに接触して通過する外気に前記冷却媒体からの熱を

放出し、前記熱交換器は、前後方向に対して交差するように配置され、前記熱交換器は、その少なくとも一部が車両後方から見て視認できる位置に設けられていてもよい。

[0012] 前記構成によれば、車両後方から見て熱交換器の少なくとも一部が視認できるため、熱交換器の後側が他部品で覆われている場合に比べ、外気が熱交換器に接触して通過しやすく通風抵抗が少なくなる。よって、熱交換器をダッシュボードよりも前方に設けなくても、外気と冷却媒体との間の熱交換をスムーズに行うことが可能となる。

[0013] 前記熱交換器は、後輪の車軸よりも後方に配置され、かつ、前記車体の後端よりも下方かつ前方に配置されていてもよい。

[0014] 前記構成によれば、熱交換器が後輪車軸よりも後方に配置されているため、熱交換器の後方に配置される他部品が殆ど無く、外気が熱交換器に接触して通過する際の通風抵抗を十分に少なくすることができる。しかも、熱交換器が車体後端よりも前方に配置されているため、後方から車両に障害物等が近接する場合でも、熱交換器よりも先に車体に当たることになるため、熱交換器を簡単に保護することができる。

[0015] 前記搭乗空間の後方において前記車体に設けられた荷台を更に備え、前記熱交換器及び前記電装品は、前記荷台の下方に配置されていてもよい。

[0016] 前記構成によれば、電装品と熱交換器との両方が荷台の下方の空間に配置されているため、その同じ空間内で熱交換器と電装品との間の冷却液流路をレイアウトでき、電装品の冷却系統のレイアウトを簡素かつコンパクトにすることができる。

[0017] 前記電装品は、少なくともインバータを含んでいてもよい。

[0018] 前記構成によれば、高熱になるインバータを効果的に冷却することができる。

発明の効果

[0019] 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、冷却媒体流路における液漏れ対策を容易にできるとともに、冷却媒体を循環させるためのポンプの

能力を上げる必要もなくすことができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第１実施形態に係る電動ユーティリティビークルを示す斜視図である。

[図2]図１の電動ユーティリティビークルを示す平面図である。

[図3]図１の電動ユーティリティビークルの冷却系統を示すブロック図である。

[図4]図１の電動ユーティリティビークルの要部を示す側面図である。

[図5]本発明の第２実施形態に係る電動ユーティリティビークルの冷却系統を示す斜視図である。

[図6]本発明の第３実施形態に係る電動ユーティリティビークルの冷却系統を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明に係る実施形態を図面を参照して説明する。なお、以下の説明で用いる方向の概念は、電動ユーティリティビークル１に搭乗した運転者から見た方向を基準とする。

[0022] （第１実施形態）

図１は、本発明の第１実施形態に係る電動ユーティリティビークル１を示す斜視図である。図１に示すように、電動ユーティリティビークル１は、内燃機関を備えず、電源から供給される電力により回転動力を発生して車輪を駆動する電動車両であり、最高速度が２５マイル（約４０ｋｍ／ｈ）以下の低速走行車両である。電動ユーティリティビークル１は、車体２の前部に左右一対の前輪３を備え、後部に左右一対の後輪４を備えている。前輪３及び後輪４は、低圧タイヤのいわゆるバルーンタイヤを有しており、不整地路面での走行が可能に構成されている。左右の前輪３の間のフロント空間Ｓ１はボンネット５により上方から覆われている。ボンネット５の後方である車体前後方向の中央付近には、運転者及び同乗者が着座する横長のシート６が設けられている。車体２には、フロント空間Ｓ１とシート６が配置された搭乗

空間Ｓ２とを仕切るダッシュボード７が設けられている。車体２には、ボンネット５の左右両側からシート６の斜め後下方のフロアフレーム１１にわたって、シート６が配置された搭乗空間Ｓ２を囲むキャビンフレーム７が設けられている。

[0023] キャビンフレーム７は金属製の円筒パイプであり、搭乗空間Ｓ２の前後左右及び上部を開放するように形成されている。即ち、車体２は、登場空間Ｓ２に出入りするためのドアを備えていない。車体２には、搭乗空間Ｓ２の後方において荷台９が設けられている。荷台９は、平面視四角形の底壁と、底壁の四辺から上方に突出する側壁とを有しており、上方に開放されている。荷台９には、後輪４の上方を覆う第１フェンダー３２が取り付けられており、フロアパネル１１には、第１フェンダー３２の前側に続く第２フェンダー３３が取り付けられている。荷台９は、手動又は自動で後傾するようにバンク可能である。そして、車体２には、荷台９の下方かつ左右の後輪４の間に配置されたラジエータ１０（熱交換器）が取り付けられている。即ち、ラジエータ１０は、ダッシュボード７よりも後方に配置されている。ラジエータ１０は、それに接触して通過する外気である走行風に冷却媒体（例えば、オイル）からの熱を放出する熱交換器である。

[0024] 図２は、図１の電動ユーティリティビークル１を示す平面図である。なお、図２は、シート６及び荷台９（図１参照）を取り外した状態を示している。図２に示すように、車体２は、シート６（図１参照）を下方から支持するシートフレーム１２を有している。シートフレーム１２には、前後に延びる左右一対のリヤフレーム１３の前端部が接続されており、リヤフレーム１３は、荷台９（図１参照）を下方から支持する。左右のリヤフレーム１３の後側部分は、車幅方向に延びるクロスメンバ１４により互いに接続されている。後輪４には、車幅方向に延びる車軸１６が接続されており、左右の後輪４のハブ１５を左右に連結する連結部材１７が車軸１６の後方で車幅方向に延びている。

[0025] 車体２には、後輪４を（四輪駆動時には前輪３も）駆動するためのモータ

ユニット１９（電装品）と、モータユニット１９を制御するためのインバータ２１（電装品）と、インバータ２１に供給する電力を蓄えたバッテリユニット２２とが設けられている。モータユニット１９は、コイルに電流を流すことで磁界を発生させて回転子を回転させる。インバータ２１は、バッテリユニット２２からの直流電力を交流電力に変換する機能を含み、直流電力を交流電力に変換するにあたって用いられるスイッチング素子を備えている。バッテリユニット２２は、車幅方向に延びる横長形状に形成されており、その車幅方向一方側（本例では左側）にインバータ２１が配置されている。また、バッテリユニット２２の車幅方向左側の外面（上面）には、外部の充電コネクタ（図示せず）を接続するための充電口２２ａが設けられている。

[0026] モータユニット１９、インバータ２１、バッテリユニット２２は、ダッシュボード７よりも後方に設けられている。これらのうちバッテリユニット２２以外の電装品１９，２１は、キャビンフレーム８よりも後方で且つ荷台９（図１参照）で覆われた下方に配置されている。バッテリユニット２２は、シート６（図１参照）の下方のシートフレーム１２で囲まれた空間に配置されている。

[0027] インバータ２１は、左側のリヤフレーム１３の前部に対して車幅方向外側（本例では左側）に配置されている。モータユニット１９は、バッテリユニット２２の後側で且つ車軸１６の前側に配置されている。モータユニット１９は、平面視で左右のリヤフレーム１３の間の領域における車幅方向片側（本例では左側）の部分に配置されており、その駆動軸（図示せず）は車幅方向（本例では右方向）に向けて突出している。ラジエータ１０は、後輪４の車軸１６及び連結部材１７よりも後方に配置され、かつ、車幅方向の片側（本例では左側）に配置されている。

[0028] 即ち、インバータ２１及びモータユニット１９が、車幅方向において車体中心に対して一方側（本例では左側）に偏って配置される場合に、ラジエータ１０も車体中心に対して同じ側（本例では左側）に偏って配置することで、冷却媒体流路を短くすることができる。また、モータユニット１９と後輪

４の車軸１６との間には、ギヤボックス２５が介設され、モータユニット１９から出力された動力がギヤボックス２５を介して後輪４の車軸１６に伝達される。

[0029] 図３は、図１の電動ユーティリティビークル１の冷却系統３５を示すブロック図である。図３に示すように、本実施形態の冷却系統３５は、車両走行用の回転動力を発生させるための電気エネルギーにより発熱するインバータ２１及び電動モータ２０を冷却するためのものである。モータユニット１９は、電動モータ２０と、電動モータ２０を冷却したオイル（冷却媒体）を貯めるオイルパン３０と、オイルパン３０に貯まったオイルを吐出するポンプ２９とを一体に有している。ポンプ２９は、電動モータ２０からの動力により駆動される。これにより、電動モータ２０の近傍にポンプ２９を配置することができ、電動モータ２０とポンプ２９との間の冷却媒体流路を短くすることができる。

[0030] ポンプ２９から吐出されたオイルは、ラジエータ１０に導かれて冷却された後、インバータ２１に導かれる。インバータ２１に導かれたオイルは、インバータ２１の発熱部分であるスイッチング素子から直接又は間接的に熱を奪う。インバータ２１を冷却したオイルは、電動モータ２０に導かれる。電動モータ２０を冷却したオイルは、オイルパン３０に集められる。即ち、冷却系統３５は、冷却媒体流路４０を介して、インバータ２１、電動モータ２０及びラジエータ１０に冷却媒体を循環させている。電動モータ２０及びインバータ２１は、内燃機関に比べて発熱温度が低いので、ラジエータ１０の冷却能力を小さくすることができ、ラジエータ１０を小型化して電動モータ２０やインバータ２１のような発熱対象に近づけて設置しても、十分な性能を実現できる。

[0031] なお、電動モータ２０に導かれるオイルは、冷却媒体と潤滑液とに共用されており、冷却とともに可動部分の潤滑にも利用されている。即ち、オイル（冷却媒体）は、電動モータ２０の発熱部分であるコイルから直接又は間接的に熱を奪うとともに、電動モータ２０の回転子を支持する軸受部分及び／

又はモータから出力軸までの動力伝達に用いられる回転体を支持する軸受部分に供給されて潤滑液としても機能する。

[0032] 図４は、図１の電動ユーティリティビークル１の要部を示す側面図である。図４に示すように、ラジエータ１０は、後輪４の車軸１６よりも後方に配置され、かつ、車体２の後端よりも下方かつ前方に配置されている。具体的には、ラジエータ１０は、荷台９の下方で且つ荷台９の後端部９ａよりも前方に配置されており、更に、後輪４の後端４ａより前方に配置されている。車体２は、車外の外部空間に臨む車体露出面として、荷台９の下面９ｂ、フロアフレーム１１の下面１１ａ及びリヤフレーム１３の下面１３ａなどを有している。ラジエータ１０は、その前後方向に延びる車体露出面９ｂ，１１ａ，１３ａの外側で、車体露出面９ｂ，１１ａ，１３ａに交差する方向に配置されている。即ち、ラジエータ１０の主面が、前後方向に対して交差するように配置されている。そして、ラジエータ１０は、その少なくとも一部が車両後方から見て視認できる位置に設けられており、本例では、ラジエータ１０は、その背面の全部が車両後方から見て視認できる。即ち、ラジエータ１０の後方は、障害物がなく開放されている。

[0033] ラジエータ１０は、荷台９がバンクしても干渉しないように荷台９に対して上下方向に間隔をあけて配置されている。ラジエータ１０は、荷台９とは異なる車体２の非可動部分に固定されている。具体的には、ラジエータ１０は、ブラケット３４により車体２のリヤフレーム１３に固定されている。ラジエータ１０は、その下端が車体２の底面よりも上方に位置しており、特に、ラジエータ１０よりも前方にあるフロアフレーム１１の下面１１ａよりも上方に位置している。また、ラジエータ１０は、下端部から上端部に向かうにつれて後方に位置するような後傾姿勢で設置されている。なお、ラジエータ１０には、冷却媒体を補充するための冷媒補充口（図示せず）が設けられており、その冷媒補充口はキャップ等で封止されている。

[0034] 以上に説明した構成によれば、電動車両からなるユーティリティビークル１のインバータ２１及び電動モータ２０がダッシュボード７よりも後方に配

置される場合において、それらを冷却するための冷却媒体が通流するラジエータ１０もダッシュボード７よりも後方に配置されているため、インバータ２１、電動モータ２０及びラジエータ１０に冷却媒体を循環させる流路４０を短くすることができる。即ち、電動車両の電装品の発熱量は内燃機関の発熱量よりも小さいため、ラジエータ１０をボンネット５下のフロント空間Ｓ１に配置せずに、ラジエータ１０をインバータ２１及び電動モータ２０に近づけて配置することができる。これにより、冷却媒体流路４０における液漏れ対策を容易にできるとともに、冷却媒体を循環させるためのポンプの能力を上げる必要もなくすことができる。特に、インバータ２１、電動モータ２０及びラジエータ１０の全てが荷台９の下方の空間に配置されているため、それら冷却液流路を同じ空間内でレイアウトでき、電装品の冷却系統のレイアウトを簡素かつコンパクトにすることができる。

[0035] また、電動ユーティリティビークル１の走行速度が低くても、車体露出面９ｂ，１３ａ，１１ａに沿う仮想線に沿って車体２を後方に通過する走行風がラジエータ１０から熱を好適に奪うので、ラジエータ１０を車体後部に配置しても、発熱部品を冷却するに十分な冷却性能を得ることができる。さらに、車両後方から見てラジエータ１０の少なくとも一部が視認できるため、ラジエータ１０の後側が他部品で覆われている場合に比べ、外気がラジエータ１０に接触して通過しやすく通風抵抗が少なくなる。よって、ラジエータ１０をダッシュボード７よりも前方に設けなくても、外気と冷却媒体との間の熱交換をスムーズに行うことが可能となる。

[0036] また、ラジエータ１０が後輪４の車軸１６よりも後方に配置されているため、ラジエータ１０の後方に配置される他部品が殆ど無く、外気がラジエータ１０に接触して通過する際の通風抵抗を十分に少なくすることができる。しかも、ラジエータ１０が荷台９の後端部９ａよりも前方で、特に、後輪４の後端４ａよりも前方に配置されているため、後方から車両に障害物等が近接する場合でも、ラジエータ１０よりも先に荷台９又は後輪４に当たることになるため、ラジエータ１０を簡単に保護することができる。

[0037] また、走行駆動源よりも後方にラジエータを配置したとしても、走行駆動源として内燃機関を用いた場合に比べ、電動モータ２０は、その廃熱が走行時にラジエータ１０に与える影響が少なく、十分な冷却性能を確保することができる。それどころか、配置される車載部品が少ない車体後部にラジエータ１０を配置することで、他の車載部品との干渉を減らすことができ、設計自由度を高めることができる。

[0038] さらに、ラジエータ１０は、それよりも前方にあるフロアフレーム１１の下面１１ａよりも上方に位置しているので、車体底面を通過した岩などの障害物がラジエータ１０に接触することも防がれる。また、ラジエータ１０は、後傾姿勢で設置されているので、荷台９の下面９ｂやリヤフレーム１３の下面１３ａに沿って流れる走行風を捉えやすくなる。しかも、ラジエータ１０の熱交換面を鉛直方向に対して交差する方向に配置したので、ラジエータ下部から熱を奪った外気が、ラジエータ上部を通過することを極力防ぐことができ、停車中及び低速走行中での冷却能力を高めることができる。また、ラジエータ１０が車体後部に配置されたので、ラジエータ１０の冷媒補充口に冷媒を補充するメンテナンスが行い易くなる。

[0039] （第２実施形態）

図５は、本発明の第２実施形態に係る電動ユーティリティビークルの冷却系統１３５を示す斜視図である。図５に示すように、第２実施形態の冷却系統１３５は、ラジエータの代わりに、金属（例えば、アルミ）からなる管状部材１１０を熱交換器として利用している。管状部材１１０は、車体の金属（例えば、アルミ等）からなるフレームに接触して設けられ、管状部材１１０に通流する冷却媒体からの熱をフレームに伝熱して放熱している。具体的には、管状部材１１０は、リヤフレーム１３の下面１３ａに接触するように配置され、管状部材１１０を支持した支持具１２０が、ネジやボルト等の固定具（図示せず）によりリヤフレーム１３に固定されている。管状部材１１０は、その少なくとも一部が車両後方から見て視認できる位置に設けられている。

[0040] リヤフレーム１３の下面１３ａは、外部空間に臨む車体露出面であり、管状部材１１０は、そのリヤフレーム１３の下面１３ａの外側で当該下面１３ａに沿う方向に配置されている。管状部材１１０は、フレーム１３に沿って延びる本体部１１０ａと、フレーム１３から離れるように本体部１１０ａの両端からそれぞれ突出した端部１１０ｂ，１１０ｃとを有している。管状部材１１０の一端部１１０ｂは、ホース１３０を介してモータユニット１９に接続されている。管状部材１１０の他端部１１０ｃは、ホース１３２を介してインバータ２１に接続されている。インバータ２１は、ホース１３４を介してモータユニット１９に接続されている。

[0041] モータユニット１９のポンプ２９から吐出されたオイルは、管状部材１１０に導かれ、管状部材１１０及びそれが接触するリヤフレーム１３を介して外気と熱交換して冷却される。即ち、車体露出面であるリヤフレーム１３の下面１３ａに沿って流れる走行風が、管状部材１１０及びリヤフレーム１３に接触し、管状部材１１０を流れるオイルからの熱を外部に放出させる。その冷却されたオイルはインバータ２１に導かれ、そのインバータ２１を冷却したオイルは、電動モータ２０に導かれ、電動モータ２０を冷却したオイルは、オイルパン３０に集められる。

[0042] 以上に説明した構成によれば、いわゆるラジエータを用いずとも、簡素な構成で熱交換器を実現することができる。しかも、管状部材１１０をフレーム１３に接触させながらフレーム１３に沿って設けているので、ある程度大きな表面積を有するフレーム１３を放熱部材として利用できるので、スペースを有効活用しながら効果的に熱交換を行うことができる。また、管状部材１１０は、走行風が流れる車体露出面に沿って設けているので、車体の後部に配置されても良好な放熱性を発揮することができる。なお、他の構成は前述した第１実施形態と同様であるため説明を省略する。また、本実施形態では、フレーム１３に取り付けた管状部材１１０に冷却媒体を通流させているが、管状のフレームに冷却媒体を通流させてもよく、管状部材を金属製の荷台の一部に接触させてもよく、又は、荷台内を通流させてもよい。

[0043] （第３実施形態）

図６は、本発明の第３実施形態に係る電動ユーティリティビークルの冷却系統２３５を示す斜視図である。図６に示すように、本実施形態の冷却系統２３５では、ラジエータ１０が、フレームに固定されずにモータユニット１９に固定されている。具体的には、ラジエータ１０は、モータユニット１９の背面と隙間をあけた状態でモータユニット１９の後方に配置され、ブラケット２３４を介してモータユニット１９に固定されている。このラジエータ１０は、前後方向に対して交差するように配置されており、その少なくとも一部が車両後方から見て視認できる位置に設けられている。なお、モータユニット１９には、前述したようにポンプ２９が一体に設けられている。また、改めて図示しないが、インバータ２１についても、これと同様の冷却系統が備えられていてもよい。

[0044] 以上に説明した構成によれば、ラジエータ１０と電装品（例えば、モータユニット１９やインバータ２１）との間に冷却媒体を循環させる構成を用いながらも、ラジエータ１０と電装品とポンプとがユニット化されるので、冷却媒体流路の短尺化に貢献しながら、更に車両組立時のハンドリング性も向上させることができる。なお、他の構成は前述した第１実施形態と同様であるため説明を省略する。

[0045] なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加、又は削除することができる。前記各実施形態は互いに任意に組み合わせてもよく、１つの実施形態中の一部の構成又は方法を他の実施形態に適用してもよい。例えば、第１及び第２実施形態では、モータ２０とインバータ２１を同じラジエータ１０を用いて直列に冷却したが、別系統で冷却してもよい。モータ２０とインバータ２１とは、別の冷却媒体で冷却してもよく、例えば、モータ２０及びインバータ２１の何れか一方を水冷（冷却用媒体）とすると共に何れか他方を油冷（冷却及び潤滑用媒体）にしてもよい。電動モータ２０及びインバータ２１のいずれか一方のみをラジエータ１０で冷却してもよい。そのとき、ラジエータ

１０で冷却すべき発熱体をダッシュボード７より後方に配置すればよい。また、冷却液と潤滑液とを分けて、潤滑用のオイルパンを小型軽量化してもよい。ラジエータ１０の背面の一部は、後方から見てナンバープレート等で隠れてもよい。また、ラジエータ１０は、左右方向両端部から左右方向中央部に向かうにつれて後方に位置するような傾斜形状としてもよい。

[0046] ラジエータ１０は、発熱体の近傍に配置されればよい。ラジエータ１０は、車体側面又は車体底面に沿って放熱面が前後方向に延びるように配置されてもよいし、車体後面に沿って放熱面が車幅方向に延びるように配置されてもよい。冷却媒体は、冷却液であればよいが、必ずしも液でなくてもよく気体でもよい。冷却対象の電装品は、車両走行用の回転動力を発生させるための電気エネルギーにより発熱する電装品であればよく、バッテリユニット及びＤＣＤＣコンバータ等を冷却対象としてもよい。バッテリユニット２２は、化学反応を用いて電力を供給するものとしたが、コンデンサのように電気反応を用いて電力を供給してもよい。上述した特徴は、発熱する電気部品を冷却するための熱交換器を備えた構成であれば、ユーティリティビークル以外の他の電動車両に適用してもよく、荷台を備えない乗り物、例えば、鞍乗型の四輪式の不整地走行車やゴルフカートのような四輪車に適用してもよい。

産業上の利用可能性

[0047] 以上のように、本発明に係る電動車両は、冷却媒体流路における液漏れ対策を容易にできるとともに、冷却媒体を循環させるためのポンプの能力を上げる必要もなくすことができる優れた効果を有し、この効果の意義を発揮できるユーティリティビークル等に広く適用すると有益である。

符号の説明

[0048] １ 電動ユーティリティビークル（電動車両）

２ 車体

５ ボンネット

６ シート

７　　ダッシュボード

９　　荷台

９ｂ　下面（車体露出面）

１０　ラジエータ（熱交換器）

１１　フロアフレーム

１１ａ　下面（車体露出面）

１３　リヤフレーム

１３ａ　下面（車体露出面）

２０　電動モータ（電装品）

２１　インバータ（電装品）

１１０　管状部材（熱交換器）

Ｓ１　フロント空間

Ｓ２　搭乗空間

請求の範囲

[請求項1] ボンネットで覆われたフロント空間と運転者の着座するシートが配置された搭乗空間との間を仕切るダッシュボードを有する車体と、

前記ダッシュボードよりも後方に設けられ、車両走行用の回転動力を発生させるための電気エネルギーにより発熱する電装品と、

前記ダッシュボードよりも後方に設けられ、前記電装品との間で循環させる冷却媒体を冷却するための熱交換器と、を備えている、電動車両。

[請求項2] 前記車体は、外部空間に臨む車体露出面を有し、

前記熱交換器は、それに接触して通過する外気に前記冷却媒体からの熱を放出し、

前記熱交換器は、前記車体露出面の外側で、前記車体露出面に沿う又は交差する方向に配置されている、請求項１に記載の電動車両。

[請求項3] 前記熱交換器は、それに接触して通過する外気に前記冷却媒体からの熱を放出し、

前記熱交換器は、前後方向に対して交差するように配置され、

前記熱交換器は、その少なくとも一部が車両後方から見て視認できる位置に設けられている、請求項１又は２に記載の電動車両。

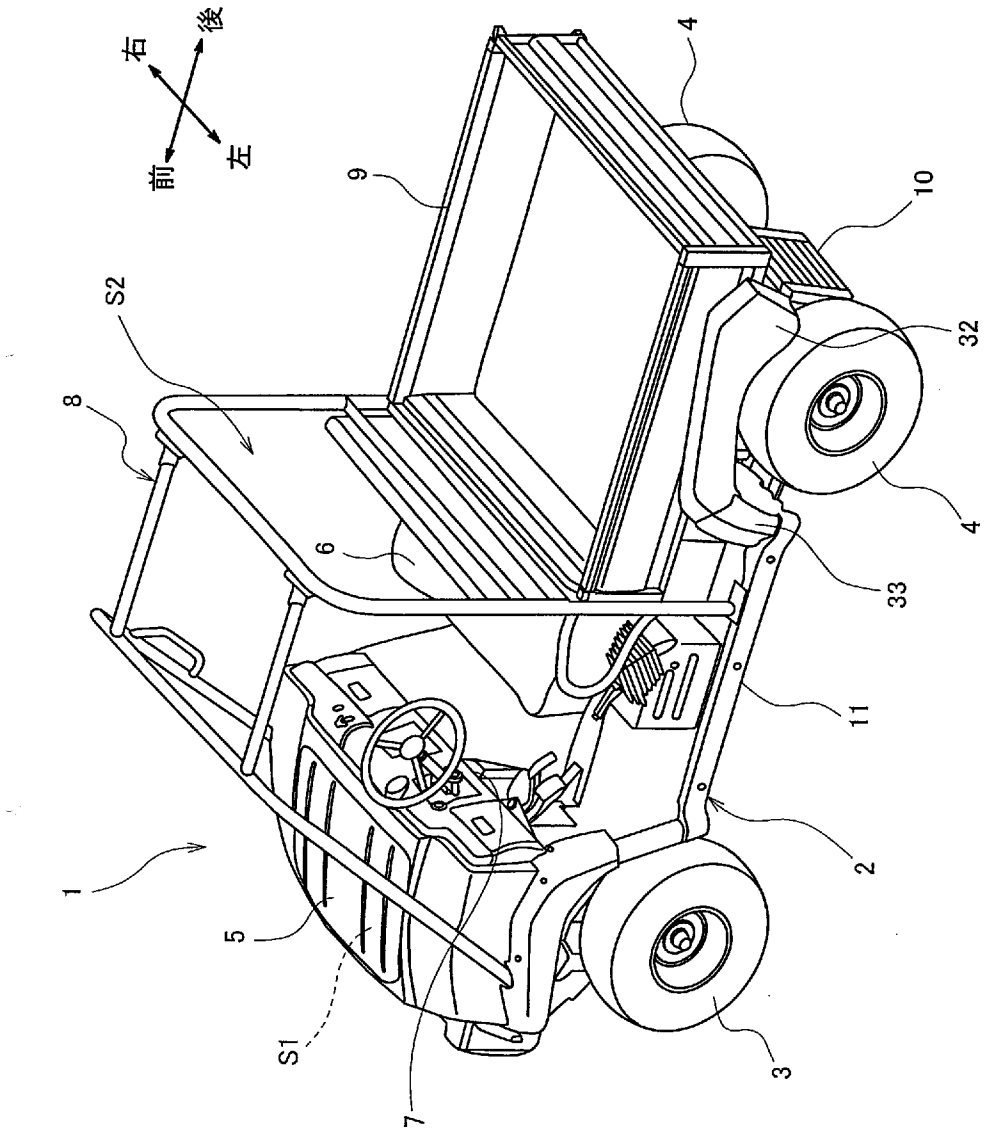
[請求項4] 前記熱交換器は、後輪の車軸よりも後方に配置され、かつ、前記車体の後端よりも下方かつ前方に配置されている、請求項１乃至３のいずれかに記載の電動車両。

[請求項5] 前記搭乗空間の後方において前記車体に設けられた荷台を更に備え、

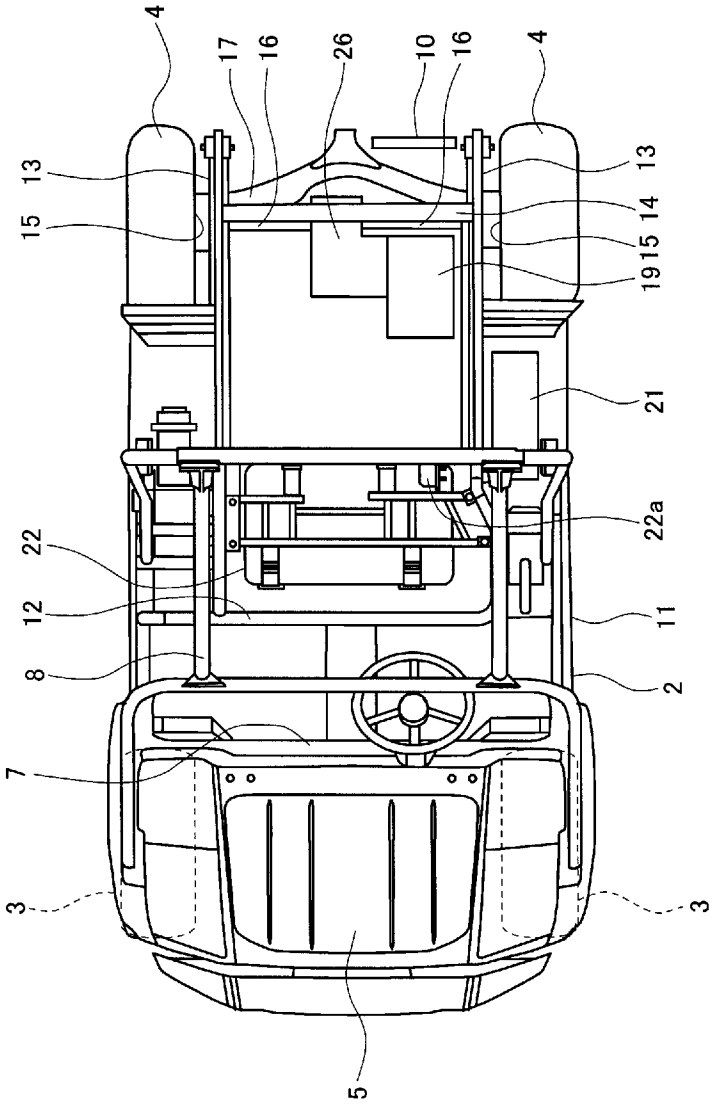
前記熱交換器及び前記電装品は、前記荷台の下方に配置されている、請求項１乃至４のいずれかに記載の電動車両。

[請求項6] 前記電装品は、少なくともインバータを含んでいる、請求項１乃至５のいずれかに記載の電動車両。

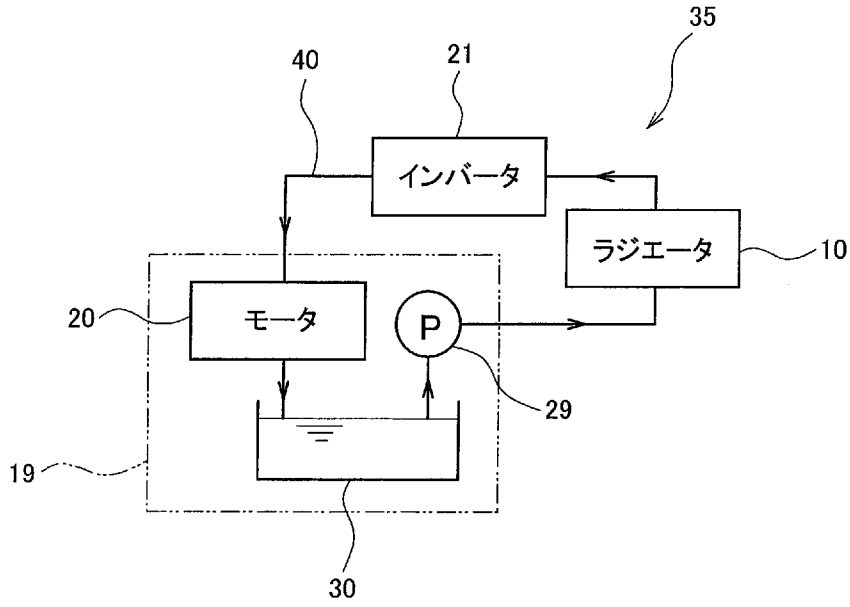
[図1]



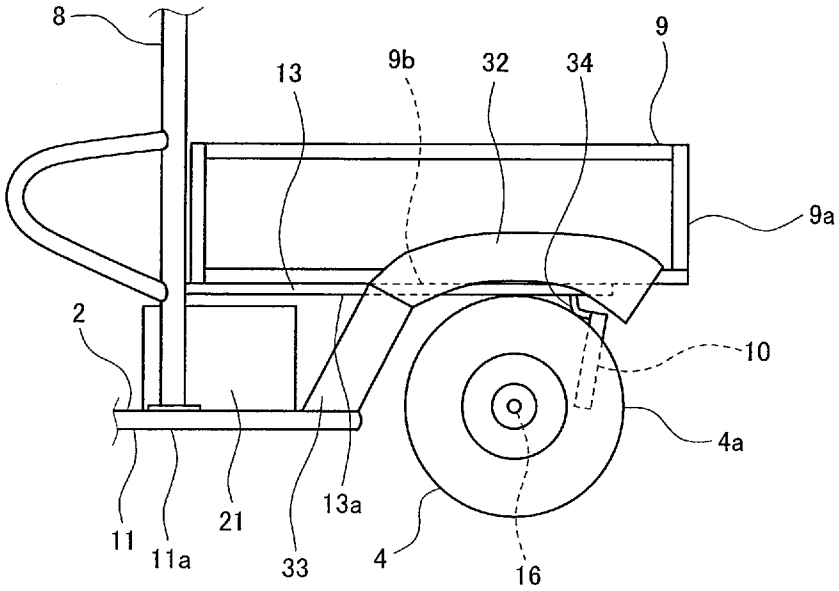
[図2]


4
17
16
26
10
16
4
13
15
13
14
15
19
21
22a
22
12
11
8
2
7
3
3
5

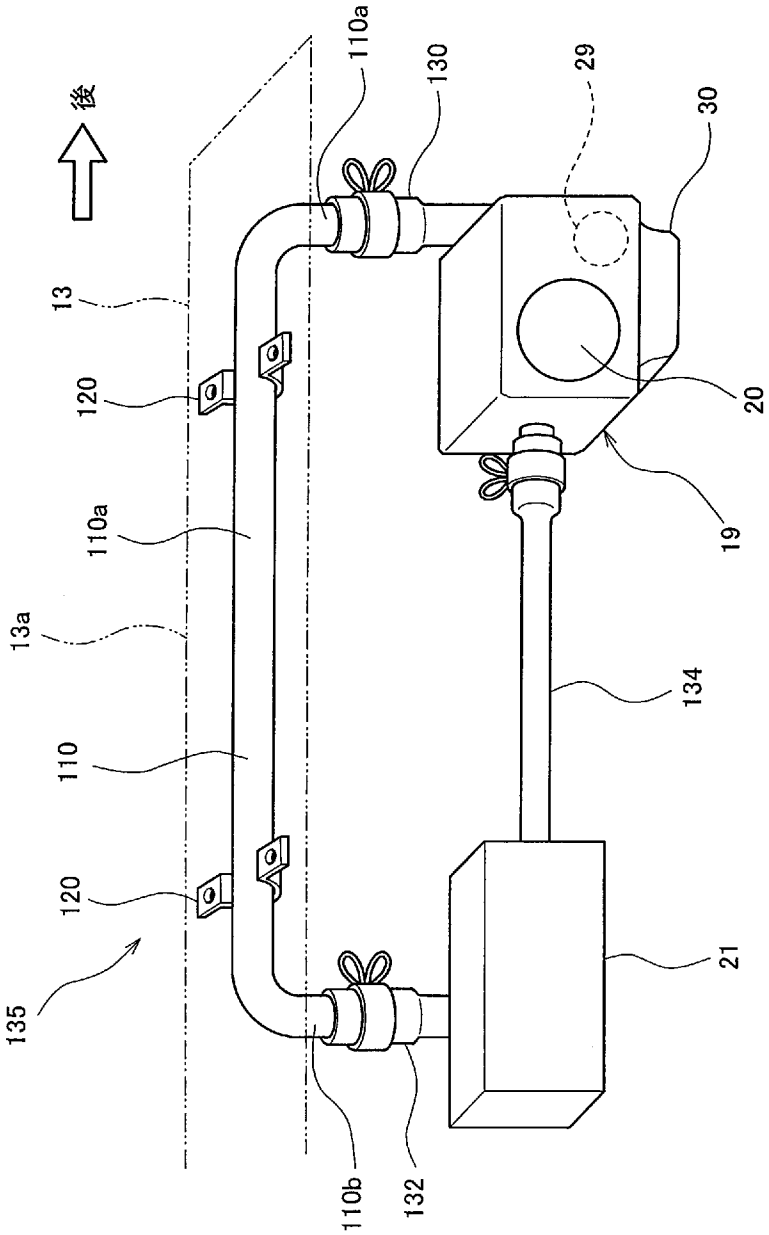
[図3]


35
40
21
インバータ
ラジエータ
10
20
モータ
P
29
19
30

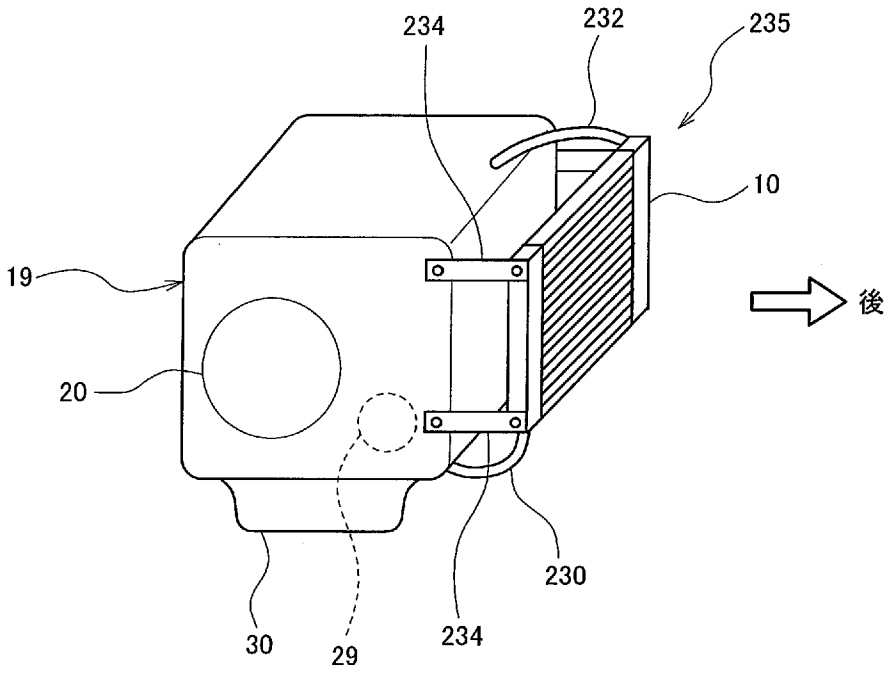
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/006119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60K11/04(2006.01)i, *B60L3/00*(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)
B60K11/04, B60L3/00

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.
X Y	JP 2001-105893 A (Suzuki Motor Corp.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0023] to [0026]; fig. 9 (Family: none)	1 2-6
Y	JP 5-24572 Y2 (Honda Motor Co., Ltd.), 22 June 1993 (22.06.1993), fig. 1 (Family: none)	2-3
Y	JP 2005-96706 A (Denso Corp.), 14 April 2005 (14.04.2005), paragraphs [0062] to [0065]; fig. 3 to 4 (Family: none)	4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
16 November, 2012 (16.11.12)	27 November, 2012 (27.11.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/006119

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-23557 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 February 2009 (05.02.2009), entire text; all drawings & US 2009/0020348 A1 & CN 101348158 A	5
Y	JP 2009-126256 A (Toyota Motor Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), paragraph [0045]; fig. 1 (Family: none)	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/006119

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 does not have a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the invention is disclosed in the document 1 (JP 2001-105893 A (Suzuki Motor Corp.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0023] to [0026], fig. 9).

Consequently, it is obvious that the inventions of claims 1-6 do not comply with the requirement of unity of invention, since there is no special technical feature common to all of the inventions of claims 1-6.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／００６１１９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60K11/04(2006.01)i, B60L3/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60K11/04, B60L3/00

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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 Y	JP 2001-105893 A (スズキ株式会社) 2001.04.17, 【0023】-【0026】, 図 9 (ファミリーなし)	1 2-6
Y	JP 5-24572 Y2 (本田技研工業株式会社) 1993.06.22, 第１図（ファミリーなし）	2-3
Y	JP 2005-96706 A (株式会社デンソー) 2005.04.14, 【0062】-【0065】, 図 3-4 (ファミリーなし)	4

☑　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 １６．１１．２０１２	国際調査報告の発送日 ２７．１１．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｄ　２９１９ 三宅　達 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４１

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2009-23557 A (本田技研工業株式会社) 2009.02.05, 全文,全図 & US 2009/0020348 A1 & CN 101348158 A	5
Y	JP 2009-126256 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.06.11, 【0045】, 図1 (ファミリーなし)	6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／００６１１９

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１に係る発明は、文献１（JP 2001-105893 A（スズキ株式会社）2001.04.17,【0023】-【0026】,図9）に開示されたものであるから、ＰＣＴ規則１３．２の第２文の意味における特別な技術的特徴を有するものではない。したがって、請求項１－６に係る発明全てに共通する特別な技術的特徴は存在しないので、請求項１－６に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。