

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717025号
(P6717025)

(45) 発行日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(24) 登録日 令和2年6月15日(2020.6.15)

(51) Int.Cl.			F I		
B60L	3/00	(2019.01)	B60L	3/00	ZHVS
B60W	10/30	(2006.01)	B60W	10/30	900
B60W	20/50	(2016.01)	B60W	20/50	
B60K	6/445	(2007.10)	B60K	6/445	
B60R	16/04	(2006.01)	B60R	16/04	Y

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-83299 (P2016-83299)
(22) 出願日	平成28年4月19日(2016.4.19)
(65) 公開番号	特開2017-195670 (P2017-195670A)
(43) 公開日	平成29年10月26日(2017.10.26)
審査請求日	平成31年3月15日(2019.3.15)

(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人	110001210 特許業務法人YKI国際特許事務所
(72) 発明者	土生 雅和 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査官	橋本 敏行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載バッテリー冷却システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車載されたバッテリーと、
前記バッテリーに冷却空気を送り込むブロワと、
前記ブロワを回転駆動するブロワモータと、
前記ブロワモータの回転数を制御する制御部と、
前記制御部による前記ブロワモータの回転数指令に変動がない場合に、前記ブロワモータの駆動電圧指令値の増加分が所定のブロア水入り判定閾値増加分より大きく、かつ、前記ブロワモータの実回転数が所定のロック判定閾値回転数より大きいとき、前記ブロワに水が浸入したと判定する判定部と、を備える、
車載バッテリー冷却システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載バッテリー冷却システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特許文献1には、車両に搭載されたバッテリーシステムが浸水したことを浸水センサによって検出した場合に、突入電流を流してヒューズを溶断させることによってバッテリーを適切に遮断する構成が記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-110813号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1の構成では、浸水を検出するために浸水センサを車両に搭載する必要があり、部品点数が増加することになる。

【0005】

本発明の目的は、部品点数を増加させることなくブロワを介して水が浸入したことを検出できる車載バッテリー冷却システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る車載バッテリー冷却システムは、車載されたバッテリーと、バッテリーに冷却空気を送り込むブロワと、ブロワを回転駆動するブロワモータと、ブロワモータの回転数を制御する制御部と、制御部によるブロワモータの回転数指令に変動がない場合に、ブロワモータの駆動電圧指令値の増加分が所定のフロア水入り判定閾値増加分より大きく、かつ、ブロワモータの実回転数が所定のロック判定閾値回転数より大きいとき、ブロワに水が浸入したと判定する判定部と、を備える。

【発明の効果】

【0007】

車載バッテリー冷却システムにおいて、水は冷却空気をバッテリーに送り込むブロワを介して浸入することがある。本発明に係る車載バッテリー冷却システムによれば、ブロワモータの駆動電圧指令値に基づいてブロワに水が浸入したことを検出することができるため、部品点数を増加させることなくブロワへの水入りを検出することができ、その結果、車載バッテリーへの水入りを最小限に抑制して保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態である車載バッテリー冷却システム及びこれが搭載された車両の構成を例示する図である。

【図2】ブロワの制御システムを例示する制御ブロック図である。

【図3】ブロワモータのトルクと電圧指令との関係を示すグラフである。

【図4】ブロワへの水入り判定処理を例示するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明に係る実施の形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。この説明において、具体的な形状、材料、数値、方向等は、本発明の理解を容易にするための例示であって、用途、目的、仕様等にあわせて適宜変更することができる。また、以下において複数の実施形態や変形例などが含まれる場合、それらの特徴部分を適宜に組み合わせることは当初から想定されている。

【0010】

図1に、本実施形態に係る車載バッテリー冷却システム及びこれが搭載された車両の構成を例示する。なお、図示を簡略化するために、図1では、本実施形態に係る車載バッテリー冷却システムとの関連性の低い構成については適宜図示を省略している。また、図1中の一点鎖線は信号線を表している。

【0011】

図1に示す車両は、内燃機関ENG及び回転電機MG1、MG2を駆動源とするハイブリッド車両である。しかしながら、本実施形態に係る車載バッテリー冷却システムが搭載される車両はこれに限らない。要するに回転電機を駆動源とし、これに電力を供給する大容

10

20

30

40

50

量のバッテリーを備えた車両であればよく、例えば電気自動車や燃料電池車に、本実施形態に係る冷却システムを搭載してもよい。

【0012】

図1に示す車両(ハイブリッド車両)では、メインバッテリー10から出力された直流電力が昇降圧DC/DCコンバータ12にて昇圧される。昇圧された直流電力はインバータ14にて直交変換される。変換後の交流電力は回転電機MG1, MG2の少なくとも一方に供給される。

【0013】

例えば内燃機関ENGを駆動させずに回転電機の駆動力のみにて車両を走行させるEV走行モードでは、メインバッテリー10から回転電機MG2に電力が供給され、これにより得られた駆動力が動力分配機構16を介して車輪18に伝達される。

10

【0014】

回転電機MG2に加えて内燃機関ENGからも駆動力を出力させるHV走行モードでは、内燃機関ENGの駆動力の一部が動力分配機構16を介して車輪18に伝達される。残りの駆動力は動力分配機構16を介して回転電機MG1に伝達され、これにより回転電機MG1が発電駆動される。その発電電力が回転電機MG2に供給され、これにより得られた駆動力が動力分配機構16を介して車輪18に伝達される。

【0015】

また、図1に示す車両には、メインバッテリー10と昇降圧DC/DCコンバータ12とを繋ぐ回路から分岐して、降圧DC/DCコンバータ20に接続される分岐回路が設けられる。降圧DC/DCコンバータ20によって降圧された直流電力はブロウ用インバータ22にて直交変換される。変換後の交流電力はブロウモータ24に供給される。ブロウモータ24によりブロウ26が回転駆動され、これに伴い冷却空気を取り込まれる。

20

<車載バッテリー冷却システムの構成>

【0016】

本実施形態に係る車載バッテリー冷却システムは、メインバッテリー(車載バッテリー)10、ブロウ26、ブロウモータ24、ブロウ用インバータ22、及びECU(電子コントロールユニット)30を備える。

【0017】

メインバッテリー10は、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池等の二次電池から構成される。メインバッテリー10は、例えば1~5V程度の電池セル(単電池)を複数積層させたスタック(積層体)から構成される。また、メインバッテリー10は、ケース32に収容される。ケース32には冷却空気の供給口34及び排出口36が形成されている。後述するように、ブロウ26から送られた冷却空気が供給口34からケース32内部に流入してメインバッテリー10が空冷される。冷却後の空気は排出口36から排出される。

30

【0018】

ブロウ26は、冷却空気をメインバッテリー10に送り込む送風機である。ブロウ26は、例えばシロッコファン(多翼送風機)から構成される。本実施形態におけるブロウ26の吸入口38は、車室内に向けられている。メインバッテリー10及び冷却システムがリアシート下部に設置されている場合、ブロウ26の吸入口38はリアシート下部を覆うカバーを介して車室に対向するように設置される。

40

【0019】

ブロウ26は、冷却空気として車室内の空気を取り込む。取り込みの際して、空気中及びフロアカーペット上の塵埃の吸入を避けるために、吸入口38にはフィルタ40が取り付けられている。例えばフィルタ40は吸入口38と同径のメッシュ部材から構成される。フィルタ40を介してブロウ26に取り込まれた冷却空気は、ダクト42を経由してメインバッテリー10に送り込まれる。ここで、ブロウ26が稼働している状態で、車両のユーザが吸入口38辺りで水をこぼした場合等に、水が吸入口38からフィルタ40を介して吸引される可能性がある。この場合、水は吸引された空気と共にブロウ26を介してメインバッテリー10に送り込まれることが想定される。このような場合に、ブロウ26への

50

水入りを迅速に検出してメインバッテリー10に水が浸入するのを抑制するため、本実施形態では後述するブロワへの水入り判定処理を実行する。

【0020】

ブロワモータ24は、ブロワ26を回転駆動させる。ブロワモータ24は、例えば定格電圧が14[V]の3相ブラシレスモータから構成される。ブロワモータ24にはブロワ用インバータ22から駆動電圧(3相交流電圧)が印加され、これによりブロワモータ24が回転駆動される。ブロワモータ24のロータ位置は位置センサ44により検知され、後述するフィードバック制御に用いられる。なお、以下では、理解を容易にするため、ブロワモータ24の回転数[rpm]とブロワ26の回転数[rpm]は同一であるとする。

10

【0021】

ブロワ用インバータ22は、メインバッテリー10から降圧DC/DCコンバータ20を介して供給されるか、または、サブバッテリー28から直接供給された直流電力を直交変換してこれをブロワモータ24に供給する。図2に示すように、ブロワ用インバータ22は複数のスイッチング素子を備えており、制御部48から送られたPWM制御信号に基づいて、これらのスイッチング素子のオン/オフ動作が制御される。

【0022】

再び図1を参照すると、ECU30は、車載バッテリー冷却システムを含む車両の各種機器を制御する。ECU30は例えばコンピュータから構成され、演算回路であるCPU46及び記憶装置であるメモリ49を備える。CPU46はブロワ26を制御する制御部48と、ブロワ26内への水入りを判定する判定部50を備える。

20

【0023】

メモリ49は、SRAM等の揮発性メモリ及びROMやハードディスク等の不揮発性メモリを含んで構成される。メモリ49には後述するブロワ水入り判定処理を実行するためのプログラムや、指令電圧-モータトルクマップ等が記憶されている。

【0024】

ECU30は車両に搭載された各種センサから検出値を受信する。具体的には、電圧センサ54及び電流センサ56からそれぞれメインバッテリー10の電圧値V_b及び電流値I_bを受信する。またECU30は、バッテリー温度センサ58からメインバッテリー10の温度T_bを受信する。また、ECU30は、速度センサ60から車速を受信し、MG1回転位置センサ62、MG2回転位置センサ64、及び、ブロワモータ回転位置センサ44からそれぞれ回転電機MG1、MG2、及びブロワモータ24のロータ位置を受信する。さらにECU30は、マイクロホン68から車室内の音量レベル、オーディオシステムのオン/オフスイッチ70からオーディオシステムのオン/オフ状態、パワーウィンドウスイッチ72から車窓の開度、及び、空調システムのオン/オフスイッチ74から空調のオン/オフ状態等を受信することができる。

30

<ブロワ制御システム>

【0025】

図2に、本実施形態におけるブロワの制御システムを例示する制御ブロック図である。本実施形態では、ブロワモータ24の駆動電圧指令値である指令電圧V_{com}をPWM制御信号に変換し、これによってブロワ26の回転数[rpm]を制御する。

40

【0026】

PWM制御は電圧制御の一種であり、オン電圧を一定値とし、かつ、1周期当たりのオン期間の割合、すなわちデューティ比[%]を変化させることで、1周期当たりの出力電圧平均値を変化させる。ブロワモータ24への指令電圧V_{com}とデューティ比は対応関係にあり、指令電圧V_{com}が高いほどデューティ比は高くなる。デューティ比が高いほどブロワモータ24の回転数は高くなる(いわゆる電機子電圧制御)。後述するように、制御部48は、指令電圧V_{com}の変化に応じてデューティ比を変化させ、それによりブロワモータ24及びブロワ26の回転数を制御する。

【0027】

50

図2に例示する制御ブロック図では、制御部48が仮想的に複数の機能部に分けられている。すなわち、制御部48は、回転数指令生成部48A、微分演算部48B、PI制御部48C、2相3相変換部48D、及びPWM生成部48Eを備える。

【0028】

制御部48、ブロワ用インバータ22、ブロワモータ24、及びブロワモータ回転位置センサ44によってフィードバックループが形成される。以下このループに沿ってブロワ26の回転数制御について説明する。制御部48の回転数指令生成部48Aには、ECU30の上位演算部からメインバッテリー10の温度 T_b 及び車室温度が送られる。これらの値に基づいて回転数指令生成部48Aは、ブロワモータ24（及びブロワ26）の指令回転数 $R_com[rpm]$ を生成する。指令回転数 R_com から微分演算部48Bによるブロワモータ24の実回転数 $N_rev[rpm]$ が減算されてPI制御部48Cに送られる。

10

【0029】

PI制御部48Cでは、指令回転数 R_com と実回転数 N_rev の差分値（回転差分値）に基づいて、指令電圧 V_com が生成される。回転差分値と指令電圧 V_com との対応関係は、例えばマップデータとして予めメモリ49に記憶される。更にPI制御部48Cでは、指令電圧 V_com がd軸成分 V_d^* 及びq軸成分 V_q^* に変換される。例えば一般的な速度制御に用いられる $i_d=0$ 制御では、 $V_com = (V_d^{*2} + V_q^{*2})^{1/2}$ （ $= (V_d^{*2} + V_q^{*2})^{1/2}$ ）及び $V_d^* = 0$ との数式に基づいてd軸成分 V_d^* 及びq軸成分 V_q^* が求められる。

20

【0030】

2相3相変換部48Dでは、指令電圧のd軸成分 V_d^* 及びq軸成分 V_q^* ならびにブロワモータ24のロータ位置に基づいて、3相電圧信号 V_u, V_v, V_w が生成される。PWM生成部48Eでは、3相電圧信号 V_u, V_v, V_w に基づいてU相、V相、W相のデューティ比が各々定められたPWM制御信号が生成される。PWM制御信号はブロワ用インバータ22の各スイッチング素子に送られ、これらスイッチング素子のオンオフ動作が制御される。メインバッテリー10から降圧DC/DCコンバータ20を介して降圧された、またはサブバッテリー28から直接印加された直流電圧は、ブロワ用インバータ22のスイッチング素子のオン/オフによって3相の方形波交流電圧に変換される（直交変換）。

30

【0031】

3相電圧がブロワモータ24に印加されることで、ブロワモータ24のロータが回転駆動される。ロータの回転位置（機械角）はブロワモータ回転位置センサ44に検知される。検知された回転位置は微分演算部48Bにて微分されて実回転数 N_rev （回転速度）となり、指令回転数 R_com から実回転数 N_rev が減算される。以下、実回転数 N_rev が指令回転数 R_com に一致するようにフィードバック制御が実行される。

【0032】

図2に示す制御ブロックでは、回転数指令 R_com を変化させる可変制御と、回転数指令 R_com を一定とする一定回転数制御とが可能となっている。可変制御は、メインバッテリー10の温度 T_b に追従して空冷を行うための制御であり、メインバッテリー10の温度 T_b や車室温度等に応じて指令回転数 R_com が変化する。これに対し、一定回転数制御では、ブロワ26の回転数が一定になるようにブロワモータ24が所定の回転数に維持される。所定の回転数とは、例えば2500[rpm]以上の回転数であってよく、例えば3000[rpm]に設定される。

40

【0033】

図3には、ブロワモータ24のモータトルクと電圧指令との関係がグラフで例示されている。このグラフにおいて、横軸はモータトルク[mN]を示し、縦軸は指令電圧 V_com を示す。なお、指令電圧 V_com の単位が%で示されているが、これは、所定の指令電圧 V_com に対応するPWM信号のデューティ比[%]を示すものであり、指令電

50

圧値をデューティ比に換算したものである。

【 0 0 3 4 】

図 3 のグラフでは、ブロワモータ 2 4 の初期状態が黒丸 8 0 で示されている。この初期状態 8 0 とは、車両の出荷時に、すなわち、ブロワ 2 6 に水が浸入しておらず且つフィルタ 4 0 が新品で埃が詰まっていない状態でブロワ 2 6 を所定の回転数で一定回転させたときのブロワモータ 2 4 の回転状態を意味する。この初期状態 8 0 におけるブロワモータ 2 4 のモータトルクと電圧指令が $M T 0$ および $V_c o m 0$ で示されており、これらの $M T 0$ および $V_c o m 0$ は車両の出荷前に実測されてメモリ 4 9 に予め記憶されている。

【 0 0 3 5 】

また、図 3 のグラフでは、ブロワ 2 6 に水が浸入したときのブロワモータ 2 4 の状態が黒丸 8 2 で示されている。このとき、ブロワ 2 6 は回転する羽根によって水をブロワ外部に排出するためにモータトルク $M T 1$ が初期状態 8 0 に比べて増加し ($M T 1 > M T 0$)、これに伴って一定回転数制御下ではブロワモータ 2 4 の電圧指令 $V_c o m 1$ も初期状態 8 0 に比べて増加する ($V_c o m 1 > V_c o m 0$)。後述するブロワ水入り判定処理では、このようなブロワモータ 2 4 の電圧指令の増加等に基づいて、ブロワ 2 6 に水が浸入したか否かを判定する。

【 0 0 3 6 】

なお、図 3 のグラフでは、フィルタ 4 0 が埃で詰まった場合の状態が黒丸 8 4 で示される。この状態では、ブロワモータ 2 4 のモータトルク $M T 2$ は初期状態 8 0 に比べて低下し ($M T 2 < M T 0$)、これに伴って一定回転数制御下ではブロワモータ 2 4 の電圧指令 $V_c o m 2$ も初期状態 8 0 に比べて低下する ($V_c o m 2 < V_c o m 0$)。これは、フィルタ 4 0 の目詰まりによってブロワ 2 6 への空気の流通が滞り、ブロワ 2 6 が気体を吸き出せずに仕事量が減少することによるものである。このようなブロワモータ 2 4 の電圧指令 $V_c o m$ が低下する事象を用いて、埃によるフィルタ 4 0 の目詰まりを検出することができる。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、本実施形態におけるブロワへの水入り判定処理を例示するフローチャートである。この水入り判定処理は、E C U 3 0 の判定部 5 0 によるプログラム処理によって実行される。判定部 5 0 は、水入り判定処理プログラムをメモリ 4 9 から読み出して、ブロワ 2 6 (すなわちブロワモータ 2 4) が稼働している間に所定時間毎に実行することができる。

【 0 0 3 8 】

図 4 に示すように、まず判定部 5 0 は、ステップ S 1 0 において、メインバッテリー 1 0 の温度 $T b$ が所定のブロワ駆動開始温度 $T_K 0$ より高いか否かを判定する。この所定のブロワ駆動開始温度 $T_K 0$ は、メモリ 4 9 に予め記憶されている値を用いることができる。この判定によって、バッテリー温度 $T b$ が低温にもかかわらずブロワ 2 6 が作動して、メインバッテリー 1 0 が過冷却 (冷やし過ぎ) になるのを防止することができる。このステップ S 1 0 において肯定判定 (Yes) されるとステップ S 1 2 に進み、否定判定 (No) されるとステップ S 2 0 に進む。このステップ S 2 0 では、後述する水入り判定カウンタ $c o u n t (n)$ をゼロにリセットして、処理を終了する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 において肯定判定された場合、判定部 5 0 は、続くステップ S 1 2 において、回転数指令の変動が無いかなかを判定する。具体的には、ブロワモータ 2 4 について、今回の回転数指令 $R_c o m (n)$ と前回の回転数指令 $R_c o m (n - 1)$ とが略等しいかなかを判定する。この水入り判定処理がブロワモータ 2 4 について回転数一定制御が実行されている場合には、 $R_c o m (n) = R_c o m (n - 1)$ になるから、ここでは肯定判定 (Yes) される。他方、ブロワモータ 2 4 が可変制御されている場合、例えばバッテリー温度 $T b$ の変動等が無ければ回転数指令は変更されないため、ここでは肯定判定される。なお、「略等しい」かなかで判定するのは、完全に同一でなくても、実質的に同じとみなせる程度であれば肯定判定 (Yes) することを意味する。これにより、

10

20

30

40

50

各種センサの検出値の誤差や一時的な変動等に起因する回転数指令 R_com の振れを吸収することができる。上記ステップ S 1 2 において肯定判定されるとステップ S 1 4 に進み、否定判定されるとステップ S 2 0 によってカウンタをリセットして処理を終了する。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 2 において肯定判定された場合、判定部 5 0 は、続くステップ S 1 4 において、ブロワモータ 2 4 の電圧指令が所定値より大きいか否かを判定する。具体的には、今回の電圧指令 V_com から初期状態 8 0 での電圧指令 V_com0 を減算した差分（すなわち増加分）が、ブロワ 2 6 への水入りを判定する閾値 V_com_K より大きいか否かで判定する。この閾値 V_com_K としては、例えばブロワ 2 6 への水入り実験で取得してメモリ 4 9 に予め記憶させた値を用いることができる。上記ステップ S 1 4 において肯定判定（Yes）されると、ステップ S 1 6 に進み、否定判定（No）されるとステップ S 2 0 によってカウンタリセットを行って処理を終了する。なお、本実施形態では、ブロワモータ 2 4 の電圧指令の増加分を所定の閾値と比較する例を説明するが、これに限定されず、今回の電圧指令 V_com を別の閾値 = $(V_com0 + V_com_K)$ と比較してもよい。

10

【 0 0 4 1 】

上記ステップ S 1 4 において肯定判定された場合、判定部 5 0 は、続くステップ S 1 6 において、ブロワモータ 2 4 の実回転数 N_rev が所定のロック判定閾値（所定回転数） N_lock_K より大きいか否かを判定する。この判定によって、水以外の異物がブロワ 2 6 に噛み込んでロック状態になったときに一定回転数制御下で電圧指令 V_com が増加した場合を除外することができる。ここで、ロック判定閾値 N_lock_K は、ブロワ 2 6 の通常稼働状態の回転数範囲よりも小さい回転数（例えば 1 0 0 0 [rpm]）に設定され、メモリ 4 9 に予め記憶しておくことができる。上記ステップ S 1 6 において肯定判定（Yes）されるとステップ S 1 8 に進み、否定判定（No）されるとステップ S 2 0 によってカウンタをリセットして処理を終了する。

20

【 0 0 4 2 】

上記ステップ S 1 6 において肯定判定された場合、判定部 5 0 は、続くステップ S 1 8 において、水入り判定カウンタ $count(n)$ （初期値 = 0）をインクリメントし、続くステップ S 2 2 においてカウンタ $count(n)$ が所定のカウンタ値 $count_K$ より大きいか否かを判定する。この水入り判定カウンタ $count(n)$ は、上述したステップ S 1 0 ~ S 1 6 のそれぞれにおいて肯定判定される状態が継続している時間を計測する機能を有する。このようなカウンタ $count(n)$ を設けることで、ブロワ 2 6 への水入り判定の精度をより向上させることができる。

30

【 0 0 4 3 】

上記ステップ S 2 2 において否定判定（No）された場合、上述したステップ S 1 0 に戻って処理を継続する。そして、各ステップ S 1 0 ~ S 1 8 においてそれぞれ肯定判定される度にステップ S 1 8 でカウンタ $count(n)$ がインクリメントされて所定のカウンタ値 $count_K$ より大きくなったとき、ステップ S 2 2 において肯定判定（Yes）され、続くステップ S 2 4 においてブロワ 2 6 に水が入ったと判定して処理を終了する。この場合、制御部 4 8 は、例えば、ブロワモータ 2 4 によるブロワ 2 6 の駆動を停止させる。これにより、メインバッテリー 1 0 への水入りを最小限に抑制できる。

40

【 0 0 4 4 】

上述したように本実施形態の車載バッテリー冷却システムによれば、ブロワモータ 2 4 の電圧指令 V_com に基づいてブロワ 2 6 内に水が浸入したことを検出することができるため、部品点数を増加させることなく浸水を迅速に検出することができる。その結果、メインバッテリー 1 0 への水入りを最小限に抑制でき、メインバッテリー 1 0 を保護することができる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態では、ブロワモータ 2 4 の実回転数 N_rev が所定のロック判定閾値 N_lock_K より大きい場合にブロワ 2 6 への水入りが発生したことを検出するの

50

で、水以外の異物が噛み込んでブロワ26（すなわちブロワモータ24）がロック状態になった場合を水入りと判定されるのを回避することができ、ブロワ26への水入りを精度よく検出することができる。

【0046】

さらに、本実施形態では、ブロワ26への水入りによりブロワモータ24の電圧指令V_{com}が増加した状態が所定時間以上、継続したときに、ブロワ26への水入り発生を検出するため、ごく短時間の一時的な電圧指令変動を水入りと判定してしまいうことがなく、ブロワへの水入り判定精度がより向上する。

【0047】

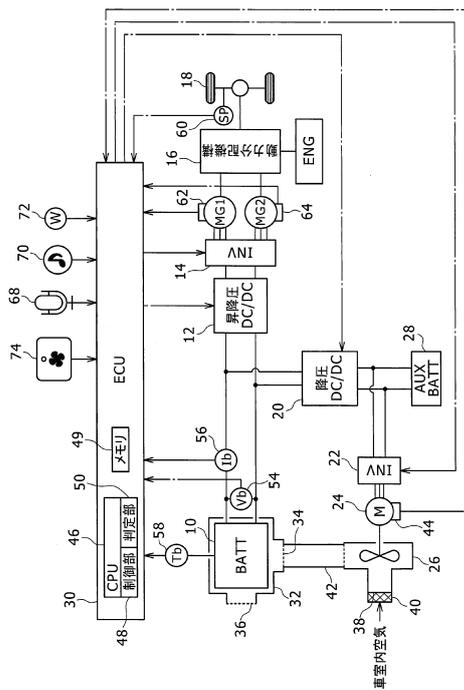
なお、本発明は、上述した実施形態およびその変形例の構成に限定されるものではなく、本願の特許請求の範囲に記載された事項およびその均等な範囲内において種々の変更や改良が可能であることはいうまでもない。

【符号の説明】

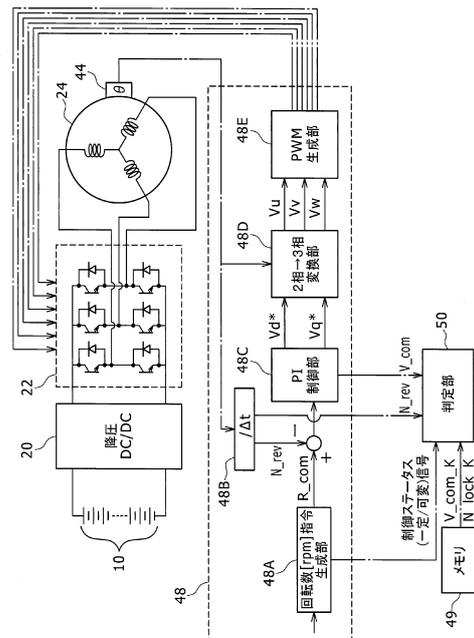
【0048】

10 メインバッテリー（車載バッテリー）、22 ブロワ用インバータ、24 ブロワモータ、26 ブロワ、32 ケース、34 供給口、36 排出口、38 吸入口、40 フィルタ、42 ダクト、48 制御部、49 メモリ、50 判定部、MG1、MG2 回転電機。

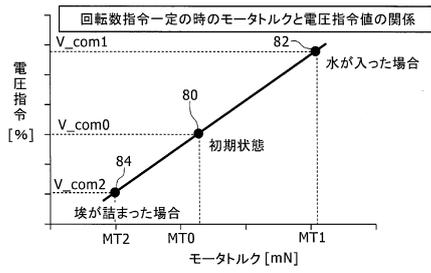
【図1】



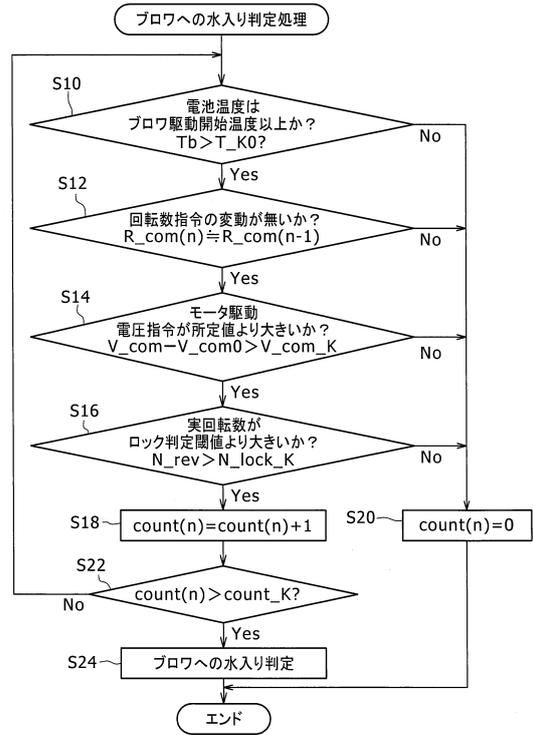
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-076781(JP,A)
特開平09-136551(JP,A)
特開2015-220908(JP,A)
特開2009-055721(JP,A)
特開2009-060777(JP,A)
特開平07-016390(JP,A)
特開2009-205115(JP,A)
特開2005-348580(JP,A)
特開2012-145289(JP,A)
特開平11-083139(JP,A)
米国特許出願公開第2016/0059866(US,A1)
韓国公開特許第10-2009-0123367(KR,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 6/20 - 6/547
B60L 1/00 - 3/12
7/00 - 13/00
15/00 - 58/40
B60R16/00 - 17/02
B60W10/00 - 20/50
H01M10/42 - 10/667
H02P 4/00
25/08 - 25/098
29/00 - 31/00