(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4254783号
(P4254783)

(45)発行日　平成21年4月15日(2009.4.15)　(24)登録日　平成21年2月6日(2009.2.6)

(51)Int.Cl.　　F I
B60W 10/26 (2006.01)　　B60K 6/20 330
B60W 20/00 (2006.01)　　B60K 11/06 ZHV
B60K 11/06 (2006.01)　　B60L 11/18 A
B60L 11/18 (2006.01)

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2006-18674(P2006-18674)
(22)出願日　平成18年1月27日(2006.1.27)
(65)公開番号　特開2007-196876(P2007-196876A)
(43)公開日　平成19年8月9日(2007.8.9)
審査請求日　平成20年3月18日(2008.3.18)

(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　100075258
弁理士　吉田　研二
(74)代理人　100096976
弁理士　石田　純
(72)発明者　片山　順多
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　竹下　晋司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ハイブリッド制御装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハイブリッド車両の二次電池の冷却制御を行うハイブリッド制御装置であって、二次電池を冷却する冷却ファンの風量によって二次電池の充放電量の制限値を予め設定された複数の制限値から選択するハイブリッド制御装置において、
二次電池の冷却ファンの運転制御モードを、ユーザーによるパワーモードスイッチのオン／オフの切り替え操作に応じて、通常の制御モードから冷却ファンの風量が通常の制御モードよりも大きいパワーモードに切り替えて二次電池の冷却ファンの風量を変更し、二次電池の使用可能領域を拡大すること、
を特徴とするハイブリッド制御装置。
【請求項２】
請求項１に記載のハイブリッド制御装置において、
二次電池の充放電量の制限値の選択は、二次電池の温度レベルと二次電池を冷却する冷却ファンの風量とによって行うこと、
を特徴とするハイブリッド制御装置。
【請求項３】
請求項１に記載のハイブリッド制御装置において、
アクセル開度が所定値以上であることによってパワーモードへの切替えを行うこと、
を特徴とするハイブリッド制御装置。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、ハイブリッド車両に搭載される二次電池の冷却制御を行うハイブリッド制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
モータジェネレータから得られる駆動力を車両の推進力として利用するハイブリッド車両には、充放電可能な走行用の二次電池が搭載されており、この二次電池に蓄えられた電力をインバータ回路で駆動用電力に変換して取り出して上記のモータジェネレータを駆動したり、逆に発電電力を二次電池に充電したりするようになっている。このような、二次電池は内部抵抗を有しているため、充放電に際しては発熱をともなう。そのため、二次電池の充放電が繰り返されるにしたがって二次電池の温度は上昇する。
【０００３】
また、こうした二次電池は一般に、高温の状態で使用し続けるとその寿命の短縮化が助長される。そのため、二次電池を保護するために、二次電池が高温のときは充放電電流が制限されて、車両の推進力が十分に得られなかったり、ハイブリッド車にあっては内燃機関の燃費悪化を招いたりする。
【０００４】
そこで、ハイブリッド車両には二次電池を冷却するための冷却ファンが設けられている。二次電池の温度の上昇は、二次電池の充放電電流が大きいほど大きく上昇するので、二次電池の充放電量が大きいほど大きな冷却風量が必要となってくる（図７参照）。
【０００５】
一方、上記ハイブリッド車にあっては一般に、停車中や低速走行で車室内の暗騒音が低いレベルに保たれているときには二次電池の充放電量も少ないので必要冷却ファン風量も少なくてすみ、高速走行時など車内の暗騒音が大きい時には二度電池の充放電量も大きくなる。そこで、図６のように低速走行で車内の暗騒音が低い時には暗騒音レベル１の線のに沿って冷却風量を少なくして、高速走行時など車内の暗騒音が大きい時に暗騒音レベル２、３の線に沿って風量を大きくするという制御によって、冷却ファンの体感騒音を大きくせずに二次電池を効果的に冷却する制御装置が提案されている。また、二次電池の必要冷却風量は、二次電池の温度レベルが高くなると大きくすることが必要であることから、図６に示すように二次電池冷却ファンの風量は二次電池の温度レベルが上昇するにしたがって大きくなるように決定されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００６】
【特許文献１】特開２００４－４８９８１号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
ところが、このような二次電池の冷却制御では、低速走行状態から急速に加速したい時などには、車内騒音の関係から冷却ファンの風量が低く抑えられていることから、二次電池温度の過上昇を避けるために二次電池の充放電量が制限され、モータジェネレータから加速に必要な出力が得られないという問題があった。特に、山岳路などでのスポーツ走行をしたいような場合には、冷却ファンの騒音を低く抑える制御のために、加速特性が十分に得られない場合があるという問題があった。一方で、ユーザーは低い車内騒音よりも動力性能の向上を望む場合もある。
【０００８】
そこで、本発明は、ユーザーが低い車内騒音よりも、動力特性の向上を望むような場合には、冷却ファンによって二次電池の充放電量が制限されず、より大きな動力特性が得られる制御装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】

本発明のハイブリッド制御装置は、ハイブリッド車両の二次電池の冷却制御を行うハイブリッド制御装置であって、二次電池を冷却する冷却ファンの風量によって二次電池の充放電量の制限値を予め設定された複数の制限値から選択するハイブリッド制御装置において、二次電池の冷却ファンの運転制御モードを、ユーザーによるパワーモードスイッチのオン／オフの切り替え操作に応じて、通常の制御モードから冷却ファンの風量が通常の制御モードよりも大きいパワーモードに切り替えて二次電池の冷却ファンの風量を変更し、二次電池の使用可能領域を拡大すること、を特徴とする。ここで、二次電池の充放電量の制限値の選択は、二次電池の温度レベルと二次電池を冷却する冷却ファンの風量とによって行うこととしても良いし、アクセル開度が所定値以上であることによってパワーモードへの切替えを行うこととしても良い。

【発明の効果】

【００１０】

本発明は、ユーザーが低い車内騒音よりも、動力特性の向上を望むような場合には、冷却ファンによって二次電池の充放電量が制限されず、より大きな動力特性が得られるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

図１は本発明のハイブリッド制御装置１５の構成を示す図である。図１に示すように、二次電池１６は車両１０のリアシート１２の後方下部に搭載されている。二次電池１６は、必要な電力容量（電圧値）が得られるように、単電池（たとえば出力電圧が１．２Ｖのバッテリセル）を複数（たとえば６個）接続して一体的に連結して構成されたバッテリモジュール２０を所定の個数だけ直列に接続して、２００Ｖ～３００Ｖの高電圧の出力を有するように構成されている。そして、これらの各バッテリモジュール２０の間には冷却用の空気通路が形成されている。二次電池１６の冷却用空気はリアシート１２の脇に設けられた吸気口１８から吸気管路２２を通って冷却ファン２６に吸い込まれ、冷却ファン２６によって加圧された後、二次電池１６に送り込まれる。二次電池１６に送り込まれた冷却空気は、バッテリモジュール２０の隙間を流れてバッテリモジュール２０を冷却し、排気管路２４から車両１０の外に排出される。二次電池１６には二次電池の温度を計測する二次電池温度センサ２８が取り付けられ、車両１０には車速を計測する車速センサ３０が取り付けられている。車速センサは車両１０の速度計の出力としてもよい。車内には、モータジェネレータを駆動するためのインバータ回路３３が設置されている。更に、車内にはユーザーがパワーモードを選択するかどうかを示すパワーモード選択スイッチ３２が取り付けられている。

【００１２】

ハイブリッド制御装置１５は、信号の処理、演算を行う制御部４０と制御カーブなどの制御用データを記憶している記憶部５０と各ハードウェアとのインターフェースを行うインターフェース部３４とそれぞれを接続するデータバス６０を有している。

【００１３】

インターフェース部３４は、パワーモード選択スイッチ３２からの入力を制御部４０への入力信号に変換するパワーモードスイッチインターフェース３５と、二次電池温度センサ２８からの入力を制御部４０への入力信号に変換する二次電池温度センサインターフェース３６と、車速センサ３０によってからの入力を制御部４０への入力信号に変換する車速センサセンサインターフェース３７と、制御部４０からの冷却ファン２６の駆動指令信号を冷却ファン２６の駆動指令出力に変換する冷却ファン駆動インターフェース３８と、制御部４０の指令信号によってインバータ回路３３の制御信号の出力を行うインバータ制御回路３９と、を備えている。

【００１４】

記憶部５０は、図３の二次電池と冷却ファン運転制御レベルを示す冷却ファン運転モードデータ５１と、図４に示す車速に対する冷却ファンの風量制御カーブのデータである車速に対する冷却ファン運転制御モードデータ５２と、図５に示すような冷却ファン風量と

二次電池の充放電量制限カーブのデータである冷却ファン運転状態に対する二次電池充放電制限データ５３と、を格納している。

【００１５】

制御部４０は、パワーモード選択スイッチ３２からの信号を取得するパワーモード信号取得手段４１と、冷却ファン運転モードデータ５１からのデータを取得する冷却ファン運転モードデータ取得手段４２と、二次電池温度センサ２８からの信号を取得する二次電池温度取得手段４３と、車速に対する冷却ファン運転制御モードデータ５２からのデータを取得する車速に対する冷却ファン運転制御モード取得手段４４と、車速信号を取得する車速取得手段４５と、取得した車速から冷却ファン２６の指令運転状態を取得する冷却ファン運転指令運転状態取得手段４６と、冷却ファン２６に駆動指令を信号を出力する冷却ファン運転状態指令手段４７と、冷却ファン運転状態に対する二次電池充放電制限データ５３から充放電制限データを取得する二次電池許容充放電量取得手段４８と、二次電池許容充放電を変更してインバータ制御回路に出力する二次電池充放電変更指令手段４９と、を備えている。

【００１６】

このようなハイブリッド制御装置１５の動作について、図２～図５を参照しながら説明する。

【００１７】

制御部４０がパワーモード選択スイッチ３２からパワーモード選択信号を取得すると、選択されたパワーモードに基づいて、記憶部５０に記憶されている冷却ファン運転モードデータ５１から運転モードを取得する（図２、ステップＳ１０２～Ｓ１０３）。

【００１８】

冷却ファン運転モードデータ５１は図３に示すように各運転モードにおける各二次電池の温度レベルに対しての冷却ファン２６の運転レベルとの関係を規定したデータであり、二次電池１６の温度は温度レベルＡからＥに向けて高くなり、冷却ファン２６の運転レベルは数字が大きくなるほど風量が大きくなっている。通常モードでは、二次電池１６の温度レベルが最低のレベルＡの場合には冷却ファン２６は運転されず、二次電池１６の温度がＡからＥに向かって上昇するにつれて、段階的に冷却ファン２６の運転レベル（風量）はレベル１から４に大きくなっていく。ここで、パワーモード１がユーザーによって選択された場合には、運転モードは図３の四角プロットで示されるパワーモード１の制御線となる。パワーモード１は、通常モードに対して二次電池１６のＡからＤの各温度域において冷却ファン２６の運転レベルが２レベルだけ大きく（風量が大きく）、二次電池１６の温度がレベルＥの時には、冷却ファン２６の上限運転レベルとなるレベル５によって運転されるモードである。これにより、パワーモード１では、二次電池１６の温度レベルが最低のレベルＡの場合でもレベル２で冷却ファン２６が運転され、二次電池１６の温度がＡからＥに向かって上昇するにつれて、段階的に冷却ファン２６の運転レベル（風量）はレベル２から５に大きくなっていくと共に、冷却ファン２６の騒音も増大していく。また、ユーザーによってパワーモード２が選択された場合には、冷却ファン２６は二次電池１６の温度にかかわらず、常に最大運転レベルのレベル５運転されるモードとなる。

【００１９】

次に制御部４０は二次電池温度センサ２８からの信号として二次電池温度を取得する（図２、ステップＳ１０４）。そして取得した冷却ファン運転レベルに基づいて、車速に対する冷却ファン運転モード制御データから図４に示す車速に対する冷却ファン風量のカーブを選択する（図２、ステップＳ１０５）。そして、車速センサ３０からの入力として車速のデータ信号を取得する（図２、ステップＳ１０６）。取得した車速と選択したカーブから冷却ファン２６の指令運転状態を取得する（図２、ステップＳ１０７）。

【００２０】

ユーザーがパワーモード１を選択した時に、二次電池１６の温度レベルがレベルＢであった場合には、冷却ファン２６の運転レベルは図３に示すように通常モードのレベル１からレベル３となる（図３ａ点からｂ点）。一方、車速と冷却ファン２６の風量の関係は図

４に示すように各冷却ファンの運転レベルごとに決まっている。ここで、通常モードの運転レベル１の時には図４の四角プロットで示されるレベル１の線に沿って制御され、パワーモードで運転レベルが３となると速度と冷却風量の関係は図４の三角プロットで示されるレベル３の線に沿って制御される。これにより、車速センサ３０から取得した車速がＶの時、冷却ファン２６の指令風量は通常モードの時のr_0からパワーモードの冷却ファン２６の指令風量のr_1となる（図４のａ’点からｂ’点）。同様にパワーモード２が選択された場合には、冷却ファン２６の運転レベルはレベル５となることから図４のｃ’の点が冷却ファン２６の指令風量となる。

【００２１】

制御部４０は取得した冷却ファン２６の指令風量となるように冷却ファン２６の回転数を上昇させる冷却ファン運転状態指令を出力する（図２、ステップＳ１０８）。冷却ファン駆動インターフェース３８はこの指令信号に従って冷却ファン２６の回転数を上昇させる出力を冷却ファン２６に出力する。このようにパワーモード選択スイッチ３２が選択されると、冷却ファン２６の回転数が通常回転数より上昇し、冷却ファン２６の風量が増大する。

【００２２】

冷却ファン２６の風量が増大すると、制御部４０は冷却ファン運転状態に対する二次電池充放電制限データ５３から冷却ファン２６の風量に対応した二次電池充放電制限値を取得し、二次電池充放電制限値の変更指令をインバータ制御回路３９に出力する。インバータ制御回路はインバータ回路の充放電制限値を変更し、より大きな電流を流すことを許可できるようにする（図２、ステップＳ１０９～Ｓ１１０）。

【００２３】

図５に示すように、二次電池１６の充放電制限値は、冷却ファン２６の指令風量が通常モードの状態のr_0の時にはP_0であったものが、パワーモード１が選択されると、冷却ファンの指令風量のr_1に対応するP_1となる。このように二次電池１６の充放電制限値が増加されることから、パワー走行時に冷却ファン２６の運転状態によってモータジェネレータの出力が制限されることが無くなる。更にパワーモード２が選択された場合には、二次電池１６の充放電制限値は、冷却ファン２６の指令風量のr_2に対応するP_2となる。P_2は最低温度における最大充放電制限値であって、これ以上制限値を大きく出来ない制限値となっている。このことから、パワーモード２が選択された場合には、二次電池の充放電の制限値は最大値まで拡大されて、更に冷却ファンの風量によってモータジェネレータの出力が制限されることが無くなる。

【００２４】

制御部４０はパワーモードが選択されているかどうかを常に監視し、パワーモードが選択されていない場合には通常モードに制御モードを戻す（ステップＳ１１１～ステップＳ１１３）。

【００２５】

以上述べたように、本発明の実施形態では、ユーザーが低い車内騒音よりも、動力特性の向上を望むようにパワーモード選択スイッチ３２によってパワーモードを選択した場合には、冷却ファン２６によって二次電池１６の充放電量が制限されず、より大きな動力特性が得られるという効果を奏する。

【００２６】

本発明の実施形態では、ユーザーがパワーモード選択スイッチ３２によってパワーモード１あるいはより二次電池１６の充放電制限値が大きくなるパワーモード２を選択することによって、各モードの制御を行うこととしたが、アクセルの開度や加速度など車両の走行状態やナビゲーションシステムによる地形情報などによっていくつかのパワーモードを切り替えるように構成してもよい。

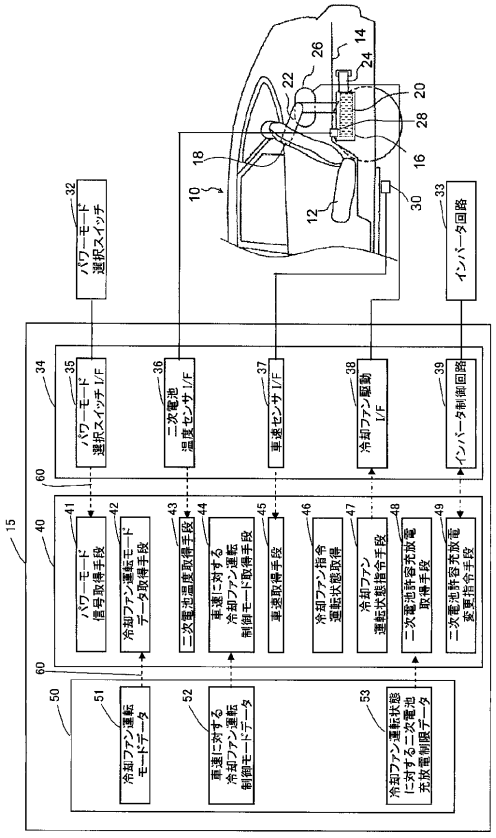
【図面の簡単な説明】

【００２７】

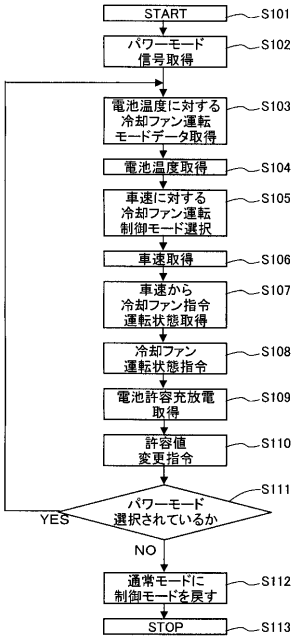
【図１】本発明の実施形態の制御装置の構成図である。

【図２】本発明の実施形態の制御装置の動作を示すフローチャートである。
【図３】本発明の実施形態の冷却ファン運転モードデータで、通常モードとパワーモードにおける二次電池温度レベルと冷却ファン運転レベルとの関係を示す図である。
【図４】本発明の実施形態の車速に対する冷却ファン風量制限カーブデータで、各冷却ファンの運転モードにおける車速と冷却ファン指令風量との関係を示す図である。
【図５】本発明の実施形態の冷却ファン運手状態に対する二次電池充放電制限カーブデータで、冷却ファンの風量と二次電池の充放電制限値との関係を示す図である。
【図６】従来技術による各暗騒音レベルにおける二次温電池温度レベルと冷却ファン運転レベルとの関係を示す図である。
【図７】二次電池充放電量とファン騒音レベルと電池冷却性能（冷却ファン風量）との関係を示す説明図である。
【符号の説明】
【００２８】
１０　車両、１２　リアシート、１５　ハイブリッド制御装置、１６　二次電池、１８　吸気口、２０　バッテリモジュール、２２　　吸気管路、２４　排気管路、２６　冷却ファン、２８　二次電池温度センサ、３０　車速センサ、３２　パワーモード選択スイッチ、３３　インバータ回路、３４　インターフェース部、３５　パワーモードスイッチインターフェース、３６　二次電池温度センサインターフェース、３７　車速センサセンサインターフェース、３８　冷却ファン駆動インターフェース、３９　インバータ制御回路、４０　制御部、４１　パワーモード信号取得手段、４２　冷却ファン運転モードデータ取得手段、４３　二次電池温度取得手段、４４　冷却ファン運転制御モード取得手段、４５　車速取得手段、４６　冷却ファン運転指令運転状態取得手段、４７　冷却ファン運転状態指令手段、４８　二次電池許容充放電量取得手段、４９　二次電池充放電変更指令手段、５０　記憶部、５１　冷却ファン運転モードデータ、５２　冷却ファン運転制御モードデータ、５３　二次電池充放電制限データ、６０　データバス。

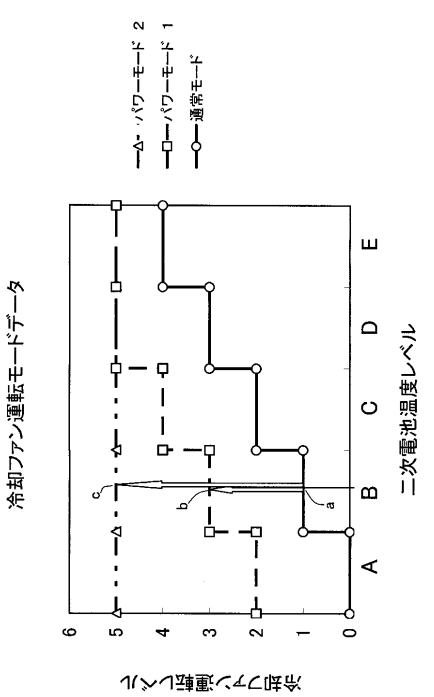
【図１】



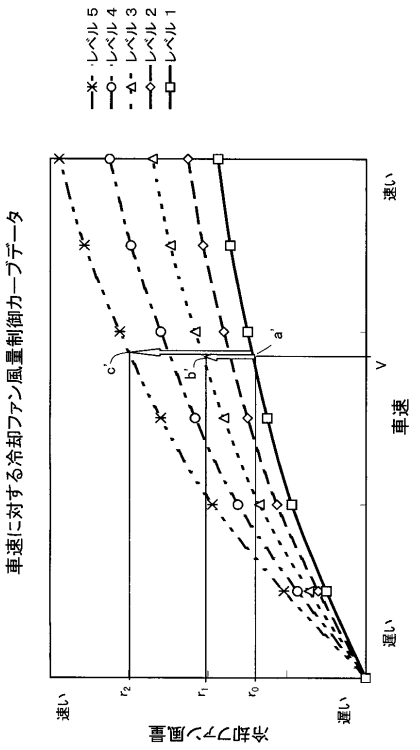
【図２】



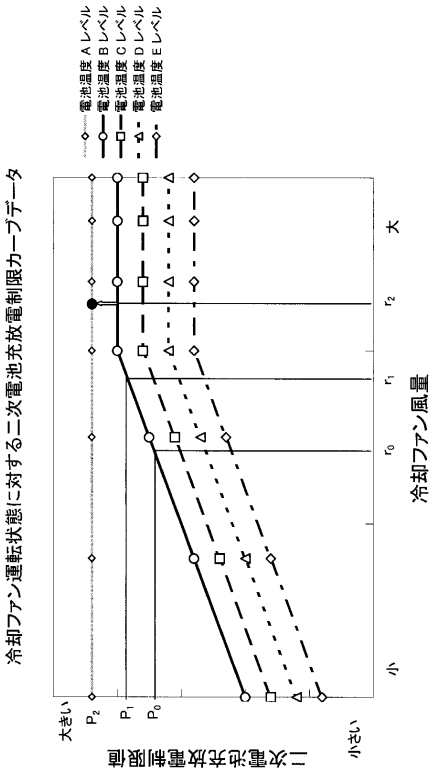
【図３】


冷却ファン運転モードデータ
パワーモード２
パワーモード１
通常モード
冷却ファン運転レベル
二次電池温度レベル
A
B
C
D
E
a
b
c

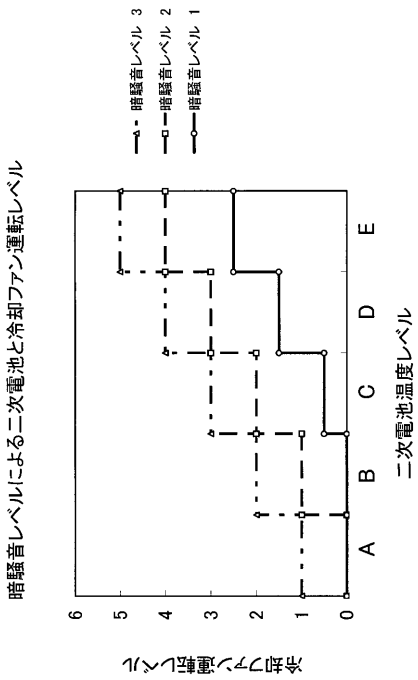
【図４】


車速に対する冷却ファン風量制御カーブデータ
レベル５
レベル４
レベル３
レベル２
レベル１
冷却ファン風量
車速
速い
遅い
a'
b'
c'

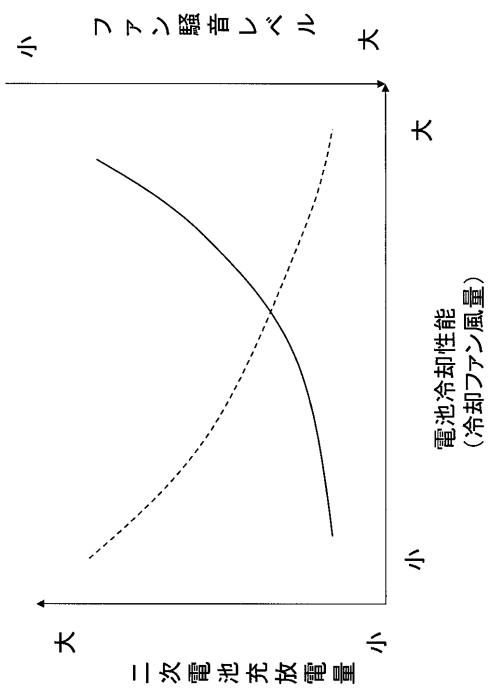
【図５】


冷却ファン運転状態に対する二次電池充放電制限カーブデータ
電池温度Ａレベル
電池温度Ｂレベル
電池温度Ｃレベル
電池温度Ｄレベル
電池温度Ｅレベル
二次電池充放電制限値
大きい
小さい
冷却ファン風量
小
大

【図６】


暗騒音レベルによる二次電池と冷却ファン運転レベル
暗騒音レベル３
暗騒音レベル２
暗騒音レベル１
冷却ファン運転レベル
二次電池温度レベル
A
B
C
D
E

【図７】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００５－２０４４８１（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２２８２２９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２５２８０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｋ　６／２０　－　６／５４７
Ｂ６０Ｋ　１１／０６
Ｂ６０Ｌ　１／００　－　１５／４２
Ｂ６０Ｗ　１０／００　－　１０／３０
Ｂ６０Ｗ　２０／００
Ｈ０１Ｍ　１０／５０