

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-158378

(P2022-158378A)

(43)公開日 令和4年10月17日(2022.10.17)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 L 1/00 (2006.01)	B 6 0 L 1/00 L	3 L 2 1 1
B 6 0 H 1/22 (2006.01)	B 6 0 H 1/22 6 7 1	5 H 1 2 5
B 6 0 L 7/14 (2006.01)	B 6 0 L 7/14	
B 6 0 L 50/60 (2019.01)	B 6 0 L 50/60	
B 6 0 L 58/10 (2019.01)	B 6 0 L 58/10	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全9頁)

(21)出願番号	特願2021-63223(P2021-63223)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和3年4月2日(2021.4.2)	(74)代理人	100083091 弁理士 田淵 経雄
		(74)代理人	100141416 弁理士 田淵 智雄
		(72)発明者	島内 隆行 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム (参考)	3L211 AA11 BA32 DA50 EA84 GA93 5H125 AA01 AC12 BA00 BB05 BB09 BC29 CB03 EE70

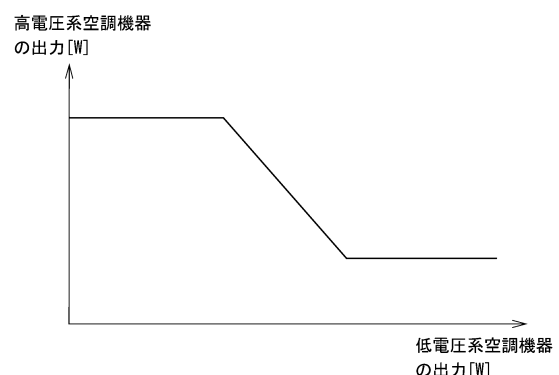
(54)【発明の名称】 車両用熱マネジメントシステム

(57)【要約】

【課題】電費向上できる車両用熱マネジメントシステムの提供。

【解決手段】制御装置16が、メインバッテリー22に充電可能な電力に対して回生電力が余剰となる時に、メインバッテリー22に充電可能な電力に対して回生電力が余剰とならないときに比べて、回生電力を供給して低電圧系空調機器14の出力を上げる。そのため、車室乗員の快適性を維持するために必要とされる高電圧系空調機器の出力（単位時間当たりの仕事量、電力）を下げる事ができる。よって、車室乗員の快適性を維持しつつ電費向上を図ることができる。

【選択図】 図3



10

20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

メインバッテリーから電力が供給される高電圧系空調機器と、

前記メインバッテリーよりも出力電圧が低い補機バッテリーから電力が供給される低電圧系空調機器と、

互いに通信可能に接続される走行制御 ECU とエアコン ECU を有し、前記メインバッテリーに充電可能な電力に対して回生電力が余剰となるときに、前記メインバッテリーに充電可能な電力に対して前記回生電力が余剰とならないときに比べて、前記回生電力を供給して前記低電圧系空調機器の出力を上げる制御装置と、

を有する、車両用熱マネジメントシステム。

10

【請求項 2】

前記制御装置は、前記低電圧系空調機器の出力に応じて前記高電圧系空調機器の出力を変える、請求項 1 記載の車両用熱マネジメントシステム。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記低電圧系空調機器の出力を上げたとき、前記低電圧系空調機器の出力が上げられていないときに比べて、前記高電圧系空調機器の出力を下げる、請求項 2 記載の車両用熱マネジメントシステム。

【請求項 4】

前記メインバッテリーは、モータジェネレータと電力の授受を行うことが可能とされており、

20

前記メインバッテリーと前記モータジェネレータとの間の電力経路と前記補機バッテリーとの間には、前記電力経路からの電圧を降圧する DCDC コンバータが設けられており、

前記制御装置は、前記回生電力が余剰となるときに、前記メインバッテリーに充電可能な電力に対して前記回生電力が余剰とならないときに比べて、前記 DCDC コンバータの電圧を上げて前記補機バッテリーの電圧を上げることで、前記低電圧系空調機器の出力を上げる、請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車両用熱マネジメントシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、メインバッテリーと補機バッテリーが搭載される車両の熱マネジメントシステムに関する。

30

【背景技術】**【0002】**

特開 2004-254465 号公報は、回生電力が余剰の場合、複数の電気負荷の消費電力を増大させてその余剰電力を消費する技術を開示している。

【0003】

ところで、EV (Electric Vehicle)、PHV (Plug-in Hybrid Vehicle) の場合、電費をなるべく向上させたいというニーズがある。しかし、上記公報開示の技術には、余剰となった回生電力を使うことでメインバッテリーから電力が供給される高電圧系空調機器の仕事量を低減させる事についての開示がない。よって、電費向上の点で改善の余地がある。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】 特開 2004-254465 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明の目的は、電費向上できる車両用熱マネジメントシステムを提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

(1) メインバッテリーから電力が供給される高電圧系空調機器と、

前記メインバッテリーよりも出力電圧が低い補機バッテリーから電力が供給される低電圧系空調機器と、

互いに通信可能に接続される走行制御ECUとエアコンECUを有し、前記メインバッテリーに充電可能な電力に対して回生電力が余剰となるときに、前記メインバッテリーに充電可能な電力に対して前記回生電力が余剰とならないときに比べて、前記回生電力を供給して前記低電圧系空調機器の出力を上げる制御装置と、

10

を有する、車両用熱マネジメントシステム。

(2) 前記制御装置は、前記低電圧系空調機器の出力に応じて前記高電圧系空調機器の出力を変える、(1)記載の車両用熱マネジメントシステム。

(3) 前記制御装置は、前記低電圧系空調機器の出力を上げたとき、前記低電圧系空調機器の出力が上げられていないときに比べて、前記高電圧系空調機器の出力を下げる、(2)記載の車両用熱マネジメントシステム。

(4) 前記メインバッテリーは、モータジェネレータと電力の授受を行うことが可能とされており、

前記メインバッテリーと前記モータジェネレータとの間の電力経路と前記補機バッテリーとの間には、前記電力経路からの電圧を降圧するDCDCコンバータが設けられており、

20

前記制御装置は、前記回生電力が余剰となるときに、前記メインバッテリーに充電可能な電力に対して前記回生電力が余剰とならないときに比べて、前記DCDCコンバータの電圧を上げて前記補機バッテリーの電圧を上げることで、前記低電圧系空調機器の出力を上げる、(1)～(3)のいずれか1つに記載の車両用熱マネジメントシステム。

【発明の効果】**【0007】**

上記(1)の車両用熱マネジメントシステムによれば、制御装置が、メインバッテリーに充電可能な電力に対して回生電力が余剰となるときに、メインバッテリーに充電可能な電力に対して回生電力が余剰とならないときに比べて、回生電力を供給して低電圧系空調機器の出力を上げるため、車室乗員の快適性を維持するために必要とされる高電圧系空調機器の出力(単位時間当たりの仕事量、電力)を下げる可以降低。よって、車室乗員の快適性を維持しつつ電費向上を図ることができる。

30

【0008】

上記(2)または(3)の車両用熱マネジメントシステムによれば、制御装置が、低電圧系空調機器の出力に応じて高電圧系空調機器の出力を変えるため、低電圧系空調機器の出力を上げたときには、低電圧系空調機器の出力が上げられていないときに比べて、高電圧系空調機器の出力を下げる可以降低。よって、車室乗員の快適性を維持しつつ電費向上を図ることができる。

【0009】

上記(4)の車両用熱マネジメントシステムによれば、制御装置が、DCDCコンバータの電圧を上げて補機バッテリーの電圧を上げることで、低電圧系空調機器の出力を上げるため、比較的簡易に低電圧系空調機器の出力を上げることができる。

40

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】本発明実施例の車両用熱マネジメントシステムが搭載される車両がPHVである場合の、車両の概略構成図である。

【図2】本発明実施例の車両用熱マネジメントシステムにおける、制御装置の制御フローチャートである。

【図3】本発明実施例の車両用熱マネジメントシステムにおける、高電圧系空調機器の出力と低電圧系空調機器の出力との関係を示す図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0011】**

以下に、図面を参照して、本発明実施例の車両用熱マネジメントシステム（車両用空調装置といってもよい）10について説明する。

【0012】

図1は、本発明実施例の車両用熱マネジメントシステム10（以下、単にシステムともいう）10が搭載される車両20の一例を示している。なお、図1では、システム10が搭載される車両20が、PHV（Plug-in Hybrid Vehicle）である場合を示しているが、車両20は、後述するメインバッテリー22と補機バッテリー32を有していれば、EV（Electric Vehicle）、HV（Hybrid Vehicle）、またはFCV（Fuel Cell Vehicle）であってもよい。

10

【0013】

図1に示すように、車両20は、メインバッテリー22と、PCU（Power Control Unit）24と、エンジン26と、トランスアクスル28に収容される第1、第2モータジェネレータ28a、28bと、リアトランスアクスル30に収容されるリアモータジェネレータ30aと、補機バッテリー32と、を有している。

【0014】

メインバッテリー22は、リチウムイオン電池やニッケル水素電池などの二次電池である。メインバッテリー22の出力電圧V1は、補機バッテリー32の出力電圧V2よりも高い。

【0015】

PCU24は、メインバッテリー22および各モータジェネレータ28a、28b、30aと電氣的に接続されている。PCU24は、メインバッテリー22の電力を、各モータジェネレータ28a、28b、30aを駆動させる電力に変換する。PCU24は、コンバータ24aと、第1～第3インバータ24b、24c、24dと、を有する。

20

【0016】

コンバータ24aは、メインバッテリー22から供給される直流電力を昇圧し、昇圧後の直流電力を第1～第3インバータ24b、24c、24dに供給する。コンバータ24aは、また、第1～第3インバータ24b、24c、24dから供給される直流電力を降圧し、降圧後の直流電力をメインバッテリー22に供給する。

【0017】

第1～第3インバータ24b、24c、24dは、メインバッテリー22から供給されてコンバータ24aで昇圧された直流電力を三相交流電力に変換し、変換した交流電力を第1、第2モータジェネレータ28a、28bとリアモータジェネレータ30aに供給する。第1～第3インバータ24b、24c、24dは、また、第1、第2モータジェネレータ28a、28bとリアモータジェネレータ30aから供給される交流電力を直流電力に変換し、変換した直流電力をコンバータ24aに供給する。

30

【0018】

第1、第2モータジェネレータ28a、28bとリアモータジェネレータ30aは、三相同期電動機によって構成される。第1モータジェネレータ28aは、第1インバータ24bに電氣的に接続されている。第1モータジェネレータ28aは、エンジン26を始動可能である。第1モータジェネレータ28aは、エンジン26の出力が伝達されることで発電可能である。このため、第1モータジェネレータ28aにて発生する電力は、PCU24を介してメインバッテリー22に充電可能とされている。

40

【0019】

第2モータジェネレータ28bは、第2インバータ24cに電氣的に接続されている。第2モータジェネレータ28bは、エンジン26と同様に、車両の前輪（駆動輪）34に動力を伝達可能とされている。第2モータジェネレータ28bは、車両20の回生制動時には、前輪34の回転力によって駆動されて発電可能である。第2モータジェネレータ28bによって発電された回生電力は、PCU24を介してメインバッテリー22に充電可能とされている。

50

【0020】

リアモータジェネレータ30aは、第3インバータ24dに電氣的に接続されている。リアモータジェネレータ30aは、車両の後輪（駆動輪）36に動力を伝達可能とされている。リアモータジェネレータ30aは、車両20の回生制動時には、後輪36の回転力によって駆動されて発電可能である。リアモータジェネレータ30aによって発電された回生電力は、PCU24を介してメインバッテリー22に充電可能とされている。

【0021】

PCU24は、さらに、DCDCコンバータ24eを有する。すなわち、PCU24は、第1～第3インバータ24b、24c、24d、コンバータ24aおよびDCDCコンバータ24eが一体化された構造になっている。

10

【0022】

DCDCコンバータ24eは、メインバッテリー22と各モータジェネレータ28a、28b、30aとの間（より詳しくは、メインバッテリー22とコンバータ24aとの間）の電力経路Lと、補機バッテリー32との間に設けられる。DCDCコンバータ24eは、電力経路Lにおける電圧（メインバッテリー22の出力電圧に相当）V1を、補機バッテリー32の出力電圧V2に降圧する。DCDCコンバータ24eは、メインバッテリー22から出力された電力、および第2モータジェネレータ28bとリアモータジェネレータ30aから出力されてコンバータ24aでメインバッテリー22の出力電圧V1まで降圧された回生電力を、補機バッテリー32の出力電圧V2まで降圧して補機バッテリー32に供給する。

【0023】

補機バッテリー32は、たとえば鉛蓄電池によって構成される。補機バッテリー32は、メインバッテリー22から出力される電力や回生電力であってDCDCコンバータ24eによって降圧された電力によって充電される。

20

【0024】

つぎに、本発明実施例の車両用熱マネジメントシステム10を説明する。システム10は、メインバッテリー22から電力が供給される高電圧系空調機器12と、補機バッテリー32から電力が供給される低電圧系空調機器14と、制御装置16と、を有する。

【0025】

高電圧系空調機器12は、メインバッテリー22の出力電圧V1の直流電力が供給されて車室を空調する機器である。高電圧系空調機器12は、メインバッテリー22と各モータジェネレータ28a、28b、30aとの間（より詳しくは、メインバッテリー22とコンバータ24aとの間）の電力経路Lに接続される。

30

【0026】

高電圧系空調機器12は、たとえば、水加熱ヒータ（電気ヒータ）12a、および／または空調用ヒートポンプ回路に設けられる電動コンプレッサ12bを有する。なお、水加熱ヒータ（電気ヒータ）12aは、メインバッテリー22またはエンジン26からなる発熱体と、空調用空気と熱交換を行わせて空調用空気を加熱する図示略のヒータコアと、が設けられる冷却水回路に設けられており、該冷却水回路を流れる冷却水を温めて発熱体とヒータコアを温めるヒータである。また、空調用ヒートポンプ回路は、空調用の冷媒が循環する回路であり、電動コンプレッサ12bは、空調用の冷媒を圧縮して吐出する。

40

【0027】

低電圧系空調機器14は、高電圧系空調機器12とは別に設けられており、高電圧系空調機器12だけの場合に比べて車室乗員の快適性をより向上させるために設けられる補助空調機器である。低電圧系空調機器14は、補機バッテリー32の出力電圧V2の直流電力が供給されて作動する。低電圧系空調機器14は、たとえば、ステアリングヒータ14a、電動ファン14b、シートヒータ14c、シートクーラ14d、シートベンチレーションシステム14eの少なくとも1つを有する。なお、ステアリングヒータ14aは、図示略のステアリングを加熱する装置である。電動ファン14bは、空調用ヒートポンプ回路に設けられる図示略の凝縮器（熱交換器）に冷却風を供給する装置である。シートヒータ14cは、座席を加熱する装置である。シートクーラ14dは、座席を冷却する装置であ

50

る。シートベンチレーションシステム 14 e は、座席内部に装備されたファンを作動させて座席の通気をよくすることで座席の熱を放出する装置である。

【0028】

制御装置 16 は、互いに通信可能に接続される走行制御 ECU 17 とエアコン ECU 18 とを有する。

【0029】

走行制御 ECU 17 は、メインバッテリー 22 と PCU 24 を制御する。走行制御 ECU 17 は、回生電力が余剰とならない場合には、回生電力をメインバッテリー 22 に供給する制御をする。一方、走行制御 ECU 17 は、回生電力が余剰となる場合には、メインバッテリー 22 が過充電とならないように回生電力がメインバッテリー 22 に供給されることを阻止する制御（メインバッテリー 22 への回生禁止制御）をする。

10

【0030】

なお、「回生電力が余剰とならない場合」とは、メインバッテリー 22 に充電可能な電力に対して回生電力が余剰とならないときであり、メインバッテリー 22 に充電可能な電力よりも回生電力が少ない場合のことである。また、「回生電力が余剰となる場合」とは、メインバッテリー 22 に充電可能な電力に対して回生電力が余剰となるときであり、メインバッテリー 22 に充電可能な電力よりも回生電力が多い場合のことである。

【0031】

走行制御 ECU 17 は、DCDC コンバータ 24 e を制御する。具体的には、回生電力が余剰とならない場合には DCDC コンバータ 24 e の出力電圧は V2 のままであるが、高電圧系空調機器 12 が作動している状況下で回生電力が余剰となる場合には、DCDC コンバータ 24 e の出力電圧を V2 よりも高い V2-High に設定する制御をする。なお、電圧 V2-High は電圧 V1 よりも低電圧である。

20

【0032】

走行制御 ECU 17 は、また、高電圧系空調機器 12 が作動している状況下で、回生電力が余剰となる場合であって低電圧系空調機器 14 が作動している場合には、余剰回生電力を、設定電圧が V2 から V2-High に高められている DCDC コンバータ 24 e を介して補機バッテリー 32 に優先的に供給する制御をする。これにより、補機バッテリー 32 の電圧が V2 から V2-High に高められ、補機バッテリー 32 から電力供給される低電圧系空調機器 14 の出力が上がる。

30

【0033】

エアコン ECU 18 は、高電圧系空調機器 12 と低電圧系空調機器 14 を制御する。エアコン ECU 18 は、高電圧系空調機器 12 が作動している状況下であって回生電力が余剰となる場合に、低電圧系空調機器 14 が作動しているか否かを判断し、判断結果を走行制御 ECU 17 に送信する。

【0034】

エアコン ECU 18 は、また、走行制御 ECU 17 によって設定電圧が V2 から V2-High に高められている DCDC コンバータ 24 e を介して余剰回生電力が補機バッテリー 32 に供給されている場合には、低電圧系空調機器 14 の出力（作動状況）に応じて高電圧系空調機器 12 の出力を変える制御をする。具体的には、図 3 に示すように、低電圧系空調機器 14 の出力を上げたとき、低電圧系空調機器 14 の出力が上げられていないときに比べて、高電圧系空調機器 12 の出力を下げる制御をする。

40

【0035】

図 2 は、制御装置 16 の制御ルーチンを示すフローチャートである。図 2 に示す制御ルーチンは、高電圧系空調機器 12 が作動している状況下で回生電力が発生したときに実行される。

【0036】

まず、ステップ S1 で、余剰回生電力があるか否か（走行制御 ECU 17 がメインバッテリー 22 への回生禁止制御をしているか否か）を判定する。ステップ S1 で余剰回生電力が無いと判定した場合には、ステップ S5 に進み、DCDC コンバータ 24 e の電圧を V2

50

からV2-Highに上げることなく(DC-DCコンバータ24eおよび補機バッテリー32の電圧を上げることなく)、そのままエンドステップに進む。

【0037】

一方、ステップS1で余剰回生電力があると判定した場合には、ステップS2に進み、走行制御ECU17でDC-DCコンバータ24eの設定電圧をV2からV2-Highに上げて、ステップS3に進む。

【0038】

ステップS3では、エアコンECU18が、低電圧系空調機器14が作動しているか否かを判定する。ステップS3で低電圧系空調機器14が作動していないと判定した場合には、ステップS5に進み、DC-DCコンバータ24eの電圧をV2-HighからV2に戻し、DC-DCコンバータ24eおよび補機バッテリー32の電圧を上げることなく、そのままエンドステップに進む。

10

【0039】

一方、ステップS3で低電圧系空調機器14が作動していると判定した場合には、ステップS4に進む。そして、ステップS4では、(i) 走行制御ECU17で、余剰回生電力を、電圧が高められているDC-DCコンバータ24eを介して補機バッテリー32に優先的に供給することで、補機バッテリー32の電圧をV2からV2-Highに上げて低電圧系空調機器14の出力を上げ、(ii) エアコンECU18で、低電圧系空調機器14の出力に応じて高電圧系空調機器12の出力を抑制する制御をする。そして、エンドステップに進む。

20

【0040】

つぎに、本発明実施例の作用、効果を説明する。

(A) 制御装置16が、メインバッテリー22に充電可能な電力に対して回生電力が余剰となるとときに、メインバッテリー22に充電可能な電力に対して回生電力が余剰とならないときに比べて、回生電力を供給して低電圧系空調機器14の出力を上げるため、車室乗員の快適性を維持するために必要とされる高電圧系空調機器の出力(単位時間当たりの仕事量、電力)を下げるができる。よって、車室乗員の快適性を維持しつつ電費向上を図ることができる。

【0041】

(B) 制御装置16が、低電圧系空調機器14の出力に応じて高電圧系空調機器12の出力を変えるため、低電圧系空調機器14の出力を上げたときには、低電圧系空調機器14の出力が上げられていないときに比べて、高電圧系空調機器12の出力を下げるができる。よって、車室乗員の快適性を維持しつつ電費向上を図ることができる。

30

【0042】

(C) 制御装置16が、DC-DCコンバータ24eの電圧を上げて補機バッテリー32の電圧を上げることで、低電圧系空調機器14の出力を上げるため、比較的簡易に低電圧系空調機器14の出力を上げることができる。

【0043】

なお、本発明実施例では、高電圧系空調機器12が作動している状況下において低電圧系空調機器14も作動しているときに低電圧系空調機器14の出力を上げる場合を説明したが、高電圧系空調機器12が作動しており低電圧系空調機器14が作動していないときに、強制的(自動的)に低電圧系空調機器14を作動させて余剰回生電力にて低電圧系空調機器14の出力を上げてよい。

40

【符号の説明】

【0044】

10 車両用熱マネジメントシステム

12 高電圧系空調機器

14 低電圧系空調機器

16 制御装置

17 走行制御ECU

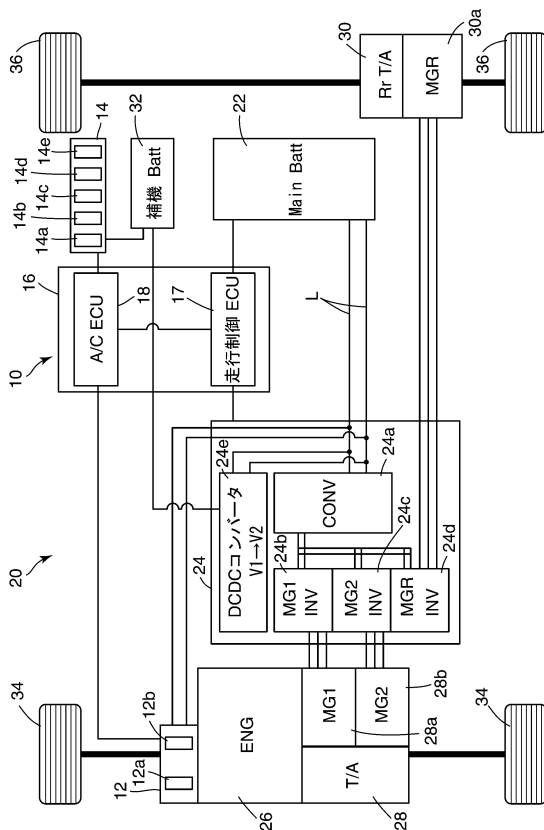
50

- | | |
|-------|-----------------------|
| 1 8 | エ ア コ ン E C U |
| 2 0 | 車 両 |
| 2 2 | メ イ ン バ ッ テ リ |
| 2 4 | P C U |
| 2 4 a | コ ン バ ー タ |
| 2 4 b | 第 1 イ ン バ ー タ |
| 2 4 c | 第 2 イ ン バ ー タ |
| 2 4 d | 第 3 イ ン バ ー タ |
| 2 4 e | D C D C コ ン バ ー タ |
| 2 8 a | 第 1 モ ー タ ジ ェ ネ レ ー タ |
| 2 8 b | 第 2 モ ー タ ジ ェ ネ レ ー タ |
| 3 0 a | リ ア モ ー タ ジ ェ ネ レ ー タ |
| 3 2 | 補 機 バ ッ テ リ |

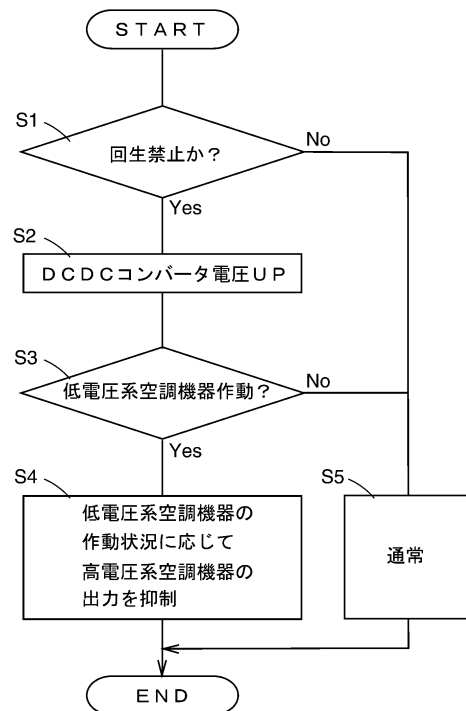
L 電力経路

【凶面】

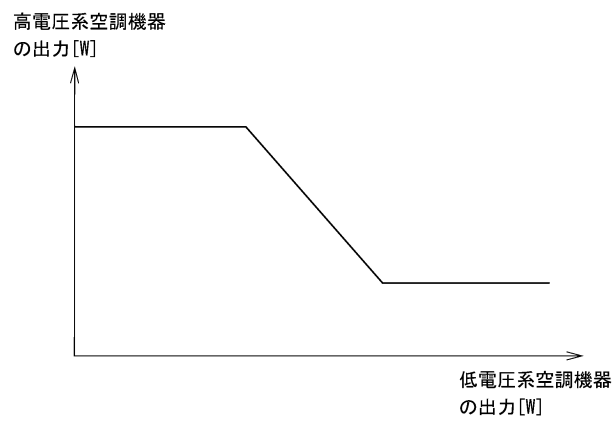
【圖 1】



【圖 2】



【図 3】



10

20

30

40

50