

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6500601号
(P6500601)

(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)

(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(51) Int. Cl.	F I	
HO2J 50/10 (2016.01)	HO2J 50/10	
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00	3 O 1 D
B60L 50/40 (2019.01)	HO2J 7/00	X
B60L 50/50 (2019.01)	B60L 11/18	C
B60L 53/00 (2019.01)	HO1M 10/613	

請求項の数 10 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-107563 (P2015-107563)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成27年5月27日(2015.5.27)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2016-226087 (P2016-226087A)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年12月28日(2016.12.28)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成30年2月22日(2018.2.22)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100176245
			弁理士 安田 亮輔
		(72) 発明者	荒木 淳
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
			社 I H I 内
		(72) 発明者	新妻 素直
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
			社 I H I 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却システム及び非接触給電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送電部から非接触で電力を受ける受電部、及び前記受電部が受けた前記電力を蓄える蓄電部の少なくともいずれか一方を冷却する冷却部と、
前記冷却部を制御する制御部と、を備え、
前記冷却部は、前記受電部が受けた前記電力により作動され、
前記制御部は、
前記蓄電部の充電必要量に基づいて前記冷却部を制御し、
前記充電必要量が所定電力以上か否かを判定し、当該判定結果に基づいて前記冷却部を制御し、

前記所定電力は、前記蓄電部の充電予定時間、前記冷却部が前記蓄電部を冷却し続けるために、前記受電部により受けとられた前記電力の一部が前記冷却部に供給される場合に、前記蓄電部に供給される電力量である、冷却システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記充電必要量が前記所定電力未満と判定した場合、前記蓄電部を冷却するように前記冷却部を制御する、請求項1に記載の冷却システム。

【請求項3】

前記制御部は、
前記充電必要量が前記所定電力以上と判定した場合であって、前記受電部の温度が第1温度閾値以上である場合に前記受電部を冷却するように前記冷却部を制御し、

前記充電必要量が前記所定電力以上と判定した場合であって、前記蓄電部の温度が第2温度閾値以上である場合に前記蓄電部を冷却するように前記冷却部を制御する、請求項1又は2に記載の冷却システム。

【請求項4】

前記制御部は、前記蓄電部の目標充電率と、前記蓄電部の現在充電率との差に基づいて前記充電必要量を算出する、請求項1～3の何れか一項に記載の冷却システム。

【請求項5】

前記制御部は、

前記受電部の温度が第1温度閾値以上である場合に前記受電部を冷却するように前記冷却部を制御し、前記蓄電部の温度が第2温度閾値以上である場合に前記蓄電部を冷却するように前記冷却部を制御し、

前記充電必要量が大きいほど、前記第1温度閾値及び前記第2温度閾値を大きく設定する、請求項1～4の何れか一項に記載の冷却システム。

【請求項6】

前記受電部は、前記送電部の送電コイルから非接触で前記電力を受ける受電コイルを含み、

前記制御部は、前記送電コイルと前記受電コイルとの位置ずれが第1状態の場合における前記第1温度閾値を、前記位置ずれが前記第1状態よりも小さい第2状態の場合における前記第1温度閾値よりも小さく設定する、請求項5に記載の冷却システム。

【請求項7】

送電部から非接触で電力を受ける受電部、及び前記受電部が受けた前記電力を蓄える蓄電部の少なくともいずれか一方を冷却する冷却部と、

前記冷却部を制御する制御部と、を備え、

前記冷却部は、前記受電部が受けた前記電力により作動され、

前記制御部は、

前記蓄電部の充電必要量に基づいて前記冷却部を制御し、

前記受電部の温度が第1温度閾値以上である場合に前記受電部を冷却するように前記冷却部を制御し、前記蓄電部の温度が第2温度閾値以上である場合に前記蓄電部を冷却するように前記冷却部を制御し、

前記充電必要量が大きいほど、前記第1温度閾値及び前記第2温度閾値を大きく設定し、

前記受電部の温度上昇率である第1温度上昇率と、前記蓄電部の温度上昇率である第2温度上昇率とを算出し、

前記第1温度上昇率が前記第2温度上昇率よりも小さい場合、前記第1温度閾値を前記第2温度閾値よりも大きく設定し、

前記第1温度上昇率が前記第2温度上昇率よりも大きい場合、前記第1温度閾値を前記第2温度閾値よりも小さく設定する、冷却システム。

【請求項8】

送電部から非接触で電力を受ける受電部、及び前記受電部が受けた前記電力を蓄える蓄電部の少なくともいずれか一方を冷却する冷却部と、

前記冷却部を制御する制御部と、を備え、

前記冷却部は、前記受電部が受けた前記電力により作動され、

前記制御部は、

前記蓄電部の充電必要量に基づいて前記冷却部を制御し、

電力効率が最大となる前記受電部の目標温度を算出し、

前記充電必要量が所定電力未満の場合、前記受電部の温度が前記目標温度となるように前記冷却部を制御する、冷却システム。

【請求項9】

前記制御部は、前記充電必要量が前記所定電力未満の場合、前記蓄電部を冷却するように前記冷却部を制御する、請求項8に記載の冷却システム。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の前記冷却システムと、前記受電部に非接触で前記電力を送る前記送電部と、前記受電部と、前記蓄電部とを備える、非接触給電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷却システム及び非接触給電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、非接触給電システムにおいて、受電部及び蓄電部を冷却する技術が知られている。このような技術として、例えば特許文献 1 には、受電部の受電効率に応じて冷却装置の冷却能力を変化させる非接触受電装置が記載されている。特許文献 2 には、送電部の動作状態に応じて交流電源の温調手段を制御する非接触電力伝送装置が記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 135572 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 123307 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

受電部等を冷却する冷却部を作動するための電力は、受電部が送電部から非接触で受けた電力の一部である場合がある。この場合、冷却部の作動によって、蓄電部に充電される電力が減少する。上記特許文献 1 及び特許文献 2 に記載された技術では、冷却部の作動に起因して蓄電部に充電される電力が減少することについて考慮されていない。そのため、充電を効率的に行いながら冷却を行うことは難しい。

【0005】

そこで、本発明は、充電を効率的に行いながら冷却を行うことを可能とする冷却システム及び非接触給電システム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】

30

【0006】

本発明の一態様に係る冷却システムは、送電部から非接触で電力を受ける受電部、及び受電部が受けた電力を蓄える蓄電部の少なくともいずれか一方を冷却する冷却部と、冷却部を制御する制御部と、を備え、冷却部は、受電部が受けた電力により作動され、制御部は、蓄電部の充電必要量に基づいて冷却部を制御する。

【0007】

この冷却システムは、蓄電部の充電必要量に基づいて冷却部を制御する制御部を備える。受電及び充電に係る発熱（受電部及び蓄電部が加熱される程度）は、蓄電部に充電される電力量（すなわち充電必要量）に対応する。そのため、例えば冷却が必要ない程度の発熱に対応する充電必要量の場合には、冷却部を作動させないように冷却部を制御することによって、蓄電部に充電される電力が減少することを抑制することができる。したがって、充電を効率的に行いながら冷却を行うことが可能となる。

40

【0008】

制御部は、蓄電部の目標充電率と、蓄電部の現在充電率との差に基づいて充電必要量を算出してもよい。この場合、蓄電部の目標充電率と、蓄電部の現在充電率との差によって、充電必要量を容易に算出することができる。

【0009】

制御部は、受電部の温度が第 1 温度閾値以上である場合に受電部を冷却するように冷却部を制御し、蓄電部の温度が第 2 温度閾値以上である場合に蓄電部を冷却するように冷却部を制御し、充電必要量が大きいほど、第 1 温度閾値及び第 2 温度閾値を大きく設定して

50

もよい。この場合、例えば第1温度閾値を受電部の許容温度以下に設定し、第2温度閾値を蓄電部の許容温度以下に設定することにより、充電を効率的に行いながら受電部の故障及び蓄電部の劣化を抑制することができる。

【0010】

受電部は、送電部の送電コイルから非接触で電力を受ける受電コイルを含み、制御部は、送電コイルと受電コイルとの位置ずれが第1状態の場合における第1温度閾値を、位置ずれが第1状態よりも小さい第2状態の場合における第1温度閾値よりも小さく設定してもよい。送電コイルと受電コイルとの位置ずれ（送受電間の位置ずれ）が大きくなると受電の際の受電部の発熱が増加することがある。そこで、送受電間の位置ずれが第1状態の場合における第1温度閾値を、送受電間の位置ずれが第1状態よりも小さい第2状態の場合における第1温度閾値よりも小さく設定することで、確実に受電部を冷却することができる。

10

【0011】

制御部は、受電部の温度上昇率である第1温度上昇率と、蓄電部の温度上昇率である第2温度上昇率とを算出し、第1温度上昇率が第2温度上昇率よりも小さい場合、第1温度閾値を第2温度閾値よりも大きく設定し、第1温度上昇率が第2温度上昇率よりも大きい場合、第1温度閾値を第2温度閾値よりも小さく設定してもよい。例えば冷却部による受電部及び蓄電部の冷却熱量が一定の場合、第1温度上昇率が小さいほど、冷却部による受電部の冷却速度が相対的に大きくなるため、受電部の冷却時間が短縮される。同様に、第2温度上昇率が小さいほど、冷却部による蓄電部の冷却速度が相対的に大きくなるため、蓄電部の冷却時間が短縮される。つまり、第1温度上昇率が小さいほど、第1温度閾値を大きくしておいて冷却開始を遅らせることができる。同様に、第2温度上昇率が小さいほど、第2温度閾値を大きくしておいて冷却開始を遅らせることができる。これにより、冷却部の作動が更に抑制され、蓄電装置Bに充電される電力が減少することを更に抑制することができる。

20

【0012】

制御部は、電力効率が最大となる受電部の目標温度を算出し、充電必要量が所定電力未満の場合、受電部の温度が目標温度となるように冷却部を制御してもよい。この場合、充電必要量が少ないため、受電部を冷却するために電力を使用する余裕がある。よって、電力効率が最大となるように積極的に冷却を行うことができる。また、電力効率が最大となることにより発熱を低減でき、冷却に使用する電力を抑制することができる。

30

【0013】

制御部は、充電必要量が所定電力未満の場合、蓄電部を冷却するように冷却部を制御してもよい。この場合、充電必要量が少ないため、蓄電部を冷却するために電力を使用する余裕がある。蓄電部を積極的に冷却することで、蓄電部の劣化を抑制することができる。

【0014】

本発明の一態様に係る非接触給電システムは、上記の冷却システムと、受電部に非接触で電力を送る送電部と、受電部と、蓄電部とを備える。この非接触給電システムでは、受電及び充電に係る発熱（受電部及び蓄電部が加熱される程度）は、蓄電部に充電される電力量（すなわち充電必要量）に対応する。そのため、例えば冷却が必要ない程度の発熱に対応する充電必要量の場合には、冷却部を作動させないように冷却部を制御することによって、蓄電部に充電される電力が減少することを抑制することができる。したがって、充電を効率的に行いながら冷却を行うことが可能となる。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、充電を効率的に行いながら冷却を行うことを可能とする冷却システム及び非接触給電システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態に係る非接触給電システムの構成を示すブロック図である。

50

【図2】冷却制御の処理を示すフローチャートである。

【図3】送電算出処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図面の説明において同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する場合がある。

【0018】

図1に示されるように、非接触給電システム1は、蓄電装置(蓄電部)Bを充電するためのシステムである。非接触給電システム1は、例えば電気自動車や水中航走体等の移動体に搭載される。非接触給電システム1は、送電装置2と、受電装置3と、冷却部31及び冷却制御部(制御部)32を有する冷却システム30と、を備えて構成される。送電装置2は、受電装置3に非接触で電力を伝送可能に構成されている。

【0019】

送電装置2は、送電部10と、送電側通信部14と、送電側制御部15とを備えて構成される。送電部10は、電源13に接続され、電源13からの電力を受電部20に非接触で送るための機器(送電器)である。送電部10は、送電側電力変換回路11及び送電側共振回路12を含む。

【0020】

送電側電力変換回路11は、電源13から供給される電力を高周波電力に変換する回路である。送電側電力変換回路11は、例えば電源13から交流電力が供給される場合、交流直流変換回路及び直流交流変換回路を備える。交流直流変換回路は、電源13からの交流電力を直流電力に変換するものであり、例えば、整流器を含む。また、交流直流変換回路は、昇圧型PFC[Power Factor Correction]回路を含み、力率改善機能及び昇圧機能を有することができる。直流交流変換回路は、直流電力を、電源13の交流電力よりも周波数が高い交流電力(高周波電力)に変換するものであり、例えば、インバータ回路である。送電側電力変換回路11は、変換した高周波電力を送電側共振回路12に伝送する。なお、電源13から直流電力が供給される場合、送電側電力変換回路11から交流直流変換回路を取り除くことができる。また、電源13からの直流電力を所望の直流電力に変換するために、送電側電力変換回路11はDC/DCコンバータを含んでもよい。

【0021】

送電側共振回路12は、送電側電力変換回路11から供給される電力を非接触で受電装置3に供給する。送電側共振回路12は、送電コイル12aを含む。送電コイル12aは、送電側電力変換回路11から供給される電力を非接触で受電装置3に給電するためのコイルであり、例えば予め規定されたコイル形状及び寸法を有する。送電コイル12aは、サーキュラー型であってもよいし、ソレノイド型であってもよい。送電側共振回路12は、送電側電力変換回路11からの高周波電力を送電コイル12aに与えることにより、受電装置3に対する非接触給電を実現する。送電側共振回路12は、送電コイル12a以外に、少なくとも1つのキャパシタを有し、更にインダクタを有することができる。キャパシタ及びインダクタは、送電コイル12aに並列又は直列に接続され、種々の回路トポロジーが形成される。

【0022】

送電側共振回路12においては、一例として、受電コイル21aを含む受電側共振回路21との間で磁気結合回路が形成される。より詳しくは、磁気結合回路は、送電コイル12aと受電コイル21aとが近接した状態に位置させられることで形成される。この磁気結合回路は、送電コイル12aと受電コイル21aとが磁氣的に結合して送電コイル12aから受電コイル21aへの非接触の給電が行われる回路を意味する。ここでの磁気結合回路は、「磁界共鳴方式」で給電を行う回路である。なお、磁気結合回路は、「電磁誘導方式」で給電を行う回路であってもよい。送電側共振回路12は、送電コイル12aから受電コイル21aに対して磁気結合回路を介して送電を行うことにより、非接触給電を可能にしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

電源 1 3 は、蓄電装置 B を充電するための電力を生成するために必要となる電力を供給する。電源 1 3 は、例えば電圧が 2 0 0 [V] である三相交流電力を供給する。なお、この電源 1 3 は、三相交流電力に限られることはなく、商用交流電源のような単相交流電力を供給する電源であってもよいし、太陽光発電システム等のような直流電力を供給する電源であってもよい。

【 0 0 2 4 】

送電側通信部 1 4 は、無線で通信するためのインターフェースである。送電側通信部 1 4 は、受電装置 3 に設けられた受電側通信部 2 3 と通信する。送電側通信部 1 4 としては、例えば無線 LAN 又は Bluetooth (登録商標) 等を用いることができる。

10

【 0 0 2 5 】

送電側制御部 1 5 は、例えば、CPU [Central Processing Unit]、ROM [Read Only Memory]、RAM [Random Access Memory] 等を含む電子制御ユニットである。送電側制御部 1 5 は、送電部 1 0 から受電部 2 0 への電力供給を制御する。送電側制御部 1 5 は、送電部 1 0 から受電部 2 0 への供給電力の大きさを変更するように送電部 1 0 を制御する。送電側制御部 1 5 は、例えば送電側電力変換回路 1 1 におけるインバータのスイッチングを制御する。

【 0 0 2 6 】

受電装置 3 は、受電部 2 0 と、受電側通信部 2 3 と、受電側制御部 2 4 と、を備えて構成される。受電部 2 0 は、送電コイル 1 2 a から非接触で電力を供給され、供給された電力を受けるための機器 (受電器) である。受電部 2 0 は、受電側共振回路 2 1 及び受電側電力変換回路 2 2 を含む。

20

【 0 0 2 7 】

受電側共振回路 2 1 は、送電側共振回路 1 2 から非接触で供給された電力を受け取り、受電側電力変換回路 2 2 へ伝送する。受電側共振回路 2 1 は、送電側共振回路 1 2 の送電コイル 1 2 a から非接触で電力を受ける受電コイル 2 1 a を含む。受電コイル 2 1 a は、送電コイル 1 2 a から非接触で供給されてくる電力 (交流電力) を受け取るためのコイルであり、例えば送電コイル 1 2 a とほぼ同じコイル形状及び寸法を有する。受電コイル 2 1 a は、サーキュラー型であってもよいし、ソレノイド型であってもよい。受電側共振回路 2 1 は、受電コイル 2 1 a 以外に、少なくとも 1 つのキャパシタを有し、更にインダクタを有することができる。キャパシタ及びインダクタは、受電コイル 2 1 a に並列又は直列に接続され、種々の回路トポロジーが形成される。

30

【 0 0 2 8 】

受電側電力変換回路 2 2 は、受電側共振回路 2 1 から伝送された高周波電力を整流して直流電力に変換する回路である。受電側電力変換回路 2 2 は、例えば、整流器及び DC / DC コンバータ回路を含み、受電側共振回路 2 1 からの高周波電力を直流電力に変換する。受電側電力変換回路 2 2 は、変換された直流電力を冷却システム 3 0 の冷却部 3 1 に供給する。

【 0 0 2 9 】

受電部 2 0 は、送電コイル 1 2 a から受けた電力によって発熱する。受電部 2 0 の発熱について詳しく説明すると、受電側共振回路 2 1 では、送電コイル 1 2 a から電力を受け取る際に、受電コイル 2 1 a、キャパシタ、インダクタ、フェライト等の素子、及びコイル線が発熱する。受電側電力変換回路 2 2 では、受電側共振回路 2 1 が受けた電力を整流する際に、整流器が発熱する。送電コイル 1 2 a と受電コイル 2 1 a との間の距離が変わって送受電間の位置ずれが生じると、受電側共振回路 2 1 では、受電側共振回路 2 1 のインピーダンスが変化し、発熱が増大することがある。送受電間の位置ずれは、例えば送電コイル 1 2 a と受電コイル 2 1 a とが所望の位置関係からずれていることを意味する。所望の位置関係とは、例えば、最大電力効率が実現される位置関係であったり、送電コイル 1 2 a の中心と受電コイル 2 1 a の中心とが向き合う位置関係であったり、非接触給電システム 1 の仕様書もしくは使用マニュアル等で予め規定されている位置関係であったりする

40

50

。また、送受電間の位置ずれによって受電側共振回路 2 1 における交流電力の波形が歪んで高調波成分が増える。そのため、受電側電力変換回路 2 2 では、整流器での損失が増えて、受電側電力変換回路 2 2 における発熱が増大することがある。受電側電力変換回路 2 2 では、発熱により、例えば受電コイル 2 1 a のインピーダンス及びリアクタンスが変化して、送受電性能が変化する。

【 0 0 3 0 】

受電部 2 0 は、例えば受電部 2 0 の温度 T_A を検出する温度センサ（不図示）を含む。検出された温度 T_A は、冷却システム 3 0 の冷却制御部 3 2 に送信される。受電部 2 0 は、受電部 2 0 の温度 T_A が受電部 2 0 の許容温度（耐熱温度） T_{AM} 未満となるように、冷却システム 3 0 の冷却部 3 1 によって冷却される。許容温度 T_{AM} は、例えば温度による受電部 2 0 の耐久性の観点から許容される最高温度である。

10

【 0 0 3 1 】

蓄電装置 B は、受電部 2 0 が受けた電力を蓄える。蓄電装置 B は、充電が可能な電池（例えば、リチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池）を含む。蓄電装置 B は、例えば蓄電装置 B の現在の SOC（充電率、State Of Charge）を検出する充電率センサ（不図示）を含む。検出された現在 SOC は、冷却システム 3 0 の冷却制御部 3 2 に送信される。

【 0 0 3 2 】

蓄電装置 B は、受電側電力変換回路 2 2 から受けた電力によって発熱する。より詳しくは、蓄電装置 B では、受電側電力変換回路 2 2 からの電力によって充電される際に、化学反応及びジュール熱等によって発熱する。蓄電装置 B は、例えば蓄電装置 B の温度 T_B を検出する温度センサ（不図示）を含む。検出された温度 T_B は、冷却システム 3 0 の冷却制御部 3 2 に送信される。蓄電装置 B は、蓄電装置 B の温度 T_B が蓄電装置 B の許容温度（耐熱温度） T_{BM} 未満となるように、冷却システム 3 0 の冷却部 3 1 によって冷却される。許容温度 T_{BM} は、例えば温度による蓄電装置 B の劣化の観点から許容される最高温度である。

20

【 0 0 3 3 】

受電側通信部 2 3 は、無線で通信するためのインターフェースである。受電側通信部 2 3 は、送電側通信部 1 4 と通信する。受電側通信部 2 3 としては、例えば無線 LAN 又は Bluetooth（登録商標）等を用いることができる。

30

【 0 0 3 4 】

受電側制御部 2 4 は、例えば CPU、ROM 及び RAM 等を含む電子制御ユニットである。受電側制御部 2 4 は、受電部 2 0 から蓄電装置 B への電力供給を制御する。受電側制御部 2 4 は、例えば蓄電装置 B への供給電力の大きさを変更するように受電部 2 0 を制御する。受電側制御部 2 4 は、例えば予め用意された制御プログラムに基づいて受電部 2 0 を制御する。

【 0 0 3 5 】

受電側制御部 2 4 は、蓄電装置 B の目標 SOC（目標充電率）を取得する。目標 SOC は、例えば当該充電において受電部 2 0 から供給される電力によって充電される蓄電装置 B の SOC の目標値である。目標 SOC は、予め受電側制御部 2 4 に記憶されたデフォルト値であってもよいし、非接触給電システム 1 の操作者によって受電側制御部 2 4 に入力された入力値であってもよい。目標 SOC は、任意に設定可能であるが、例えば、蓄電装置 B の劣化を考慮して約 90% とすることができる。取得された目標 SOC は、冷却システム 3 0 の冷却制御部 3 2 に送信される。

40

【 0 0 3 6 】

受電側制御部 2 4 は、蓄電装置 B の充電予定時間を取得する。充電予定時間は、例えば当該充電の開始時刻から終了予定時刻までの時間である。充電予定時間は、予め受電側制御部 2 4 に記憶されたデフォルト値であってもよいし、非接触給電システム 1 の操作者によって受電側制御部 2 4 に入力された入力値であってもよい。充電予定時間は、一例として、商業施設等において充電を予約できる時間（例えば 2 時間）とすることができる。取

50

得された充電予定時間は、送電側制御部 15 に送信され、当該充電予定時間で充電必要量 P が蓄電装置 B に充電されるために必要な送電量の算出に用いられる。送電側制御部 15 は、開始時刻から充電予定時間の間、算出した送電量を受電部 20 に送るように送電部 10 を制御する。

【0037】

例えば開始時刻から充電予定時間経過前に充電が完了してしまうと、充電が完了したときから終了予定時刻までの間、自己放電により蓄電装置 B に充電した電力が失われることがある。この点、送電側制御部 15 によって、開始時刻から充電予定時間の間、算出した送電量を受電部 20 に送るように送電部 10 が制御されることにより、開始時刻から充電予定時間経過前に充電が完了してしまうことを回避できる。よって、自己放電により蓄電装置 B に充電した電力が失われる無駄を抑制することができる。また、例えば開始時刻から充電予定時間経過前に充電が完了し、充電が完了したときから満充電の状態を維持すると、蓄電装置 B の劣化を引き起こすことがある。この場合においても、開始時刻から充電予定時間経過前に充電が完了して満充電の状態を維持することを回避できるため、蓄電装置 B の劣化を抑制することができる。

10

【0038】

冷却システム 30 は、上述のように冷却部 31 及び冷却制御部 32 を有し、蓄電装置 B の充電必要量 P に基づいて冷却性能を変更可能に構成されている。冷却部 31 は、その作動により、送電部 10 から非接触で電力を受ける受電部 20、及び受電部 20 が受けた電力により充電される蓄電装置 B の少なくともいずれか一方を冷却する冷却器である。冷却部 31 は、例えば受電側電力変換回路 22 から受けた電力により作動される。具体的には、冷却部 31 は、受電側電力変換回路 22 から供給された直流電力により作動される。冷却部 31 は、例えば冷却ファンを備えて空冷で冷却する冷却装置であってもよいし、例えば冷却水路、冷却水ポンプ及び冷却ファンを備えて水冷で冷却する冷却装置であってもよい。

20

【0039】

冷却制御部 32 は、例えば CPU、ROM 及び RAM 等を含む電子制御ユニット（制御器）である。冷却制御部 32 は、冷却部 31 を制御する。冷却制御部 32 は、例えば受電側電力変換回路 22 から冷却部 31 の冷却ファンに供給される直流電力の大きさを制御する。冷却制御部 32 は、例えば予め用意された制御プログラムに基づいて冷却部 31 を制御する。ここでの冷却制御部 32 は、一例として、冷却部 31 が作動しているときの冷却部 31 による単位時間あたりの冷却熱量（以下、冷却速度という）が一定となるように冷却部 31 の作動を制御する。

30

【0040】

冷却制御部 32 は、蓄電装置 B の充電必要量 P に基づいて冷却部 31 を制御する冷却制御の処理を実行する。具体的には、冷却制御部 32 は、蓄電装置 B の目標 SOC と、蓄電装置 B の現在 SOC との差（以下、SOC 偏差という）に基づいて充電必要量 P を算出する。ここでは、冷却制御部 32 は、SOC 偏差を充電必要量 P として用いる。充電必要量 P を算出する方法は、この例に限定されない。例えば、SOC 偏差に対して更に係数等を乗算してもよく、蓄電装置 B の目標 SOC と、蓄電装置 B の現在 SOC との割合等、他の算出方法により算出してもよい。

40

【0041】

冷却制御部 32 は、充電必要量 P が所定電力 P_c 以上か否かを判定する。所定電力 P_c は、蓄電装置 B の充電予定時間、冷却部 31 が蓄電装置 B を冷却し続けるために、受電部 20 により受けとられた電力の一部が冷却部 31 に供給される場合に、蓄電装置 B に供給される電力量である。冷却制御部 32 は、充電必要量 P が所定電力 P_c 以上か否かを判定することにより、充電必要量 P を充電予定時間内で蓄電装置 B に充電するために、冷却よりも充電を優先した方がよいか、あるいは冷却し続けても充電が完了するかを判定することができる。冷却部 31 が蓄電装置 B を冷却し続けるために消費する電力量（消費電力量）は、予め定められた単位時間あたりの消費量に充電予定時間を乗算して求めることがで

50

きる。また、冷却速度が規定値で一定になるように冷却部 31 が蓄電装置 B を冷却した場合の消費電力量を、現在の蓄電装置 B の温度 T_B に基づいてシミュレーションにより求めてもよい。所定電力 P_C は、充電予定時間で受電部 20 が受けとれる最大電力量から上記消費電力量を減算することにより求まる。

【0042】

冷却制御部 32 は、充電必要量 P が所定電力 P_C 以上の場合、受電部 20 の温度 T_A が第 1 温度閾値 $T_{A_{th}}$ 以上であるか否かを判定し、判定結果に基づいて冷却部 31 の作動を制御する。具体的には、冷却制御部 32 は、充電必要量 P が所定電力 P_C 以上の場合であって、受電部 20 の温度 T_A が第 1 温度閾値 $T_{A_{th}}$ 以上である場合、受電部 20 を冷却するように冷却部 31 を制御する。第 1 温度閾値 $T_{A_{th}}$ は、受電部 20 の許容温度 T_{A_M} 以下の温度閾値である。冷却制御部 32 は、充電必要量 P が大きいほど、許容温度 T_{A_M} 以下の範囲で第 1 温度閾値 $T_{A_{th}}$ を大きく設定する。一例として、第 1 温度閾値 $T_{A_{th}}$ は、冷却制御部 32 に予め記憶されたマップにより、充電必要量 P に応じて設定されてもよい。第 1 温度閾値 $T_{A_{th}}$ のマップ値は、充電必要量 P が所定電力 P_C と等しい場合に許容温度 T_{A_M} よりも所定温度低い値に設定され、充電必要量 P が大きくなるほど許容温度 T_{A_M} 以下の範囲で単調増加となるように設定されてもよい。

10

【0043】

また、冷却制御部 32 は、充電必要量 P が所定電力 P_C 以上の場合であって、蓄電装置 B の温度 T_B が第 2 温度閾値 $T_{B_{th}}$ 以上である場合、蓄電装置 B を冷却するように冷却部 31 を制御する。第 2 温度閾値 $T_{B_{th}}$ は、蓄電装置 B の許容温度 T_{B_M} 以下の温度閾値である。冷却制御部 32 は、充電必要量 P が大きいほど、許容温度 T_{B_M} 以下の範囲で第 2 温度閾値 $T_{B_{th}}$ を大きく設定する。一例として、第 2 温度閾値 $T_{B_{th}}$ は、冷却制御部 32 に予め記憶されたマップにより、充電必要量 P に応じて設定されてもよい。第 2 温度閾値 $T_{B_{th}}$ のマップ値は、充電必要量 P が所定電力 P_C と等しい場合に許容温度 T_{B_M} よりも所定温度低い値に設定され、充電必要量 P が大きくなるほど許容温度 T_{B_M} 以下の範囲で単調増加となるように設定されてもよい。

20

【0044】

冷却制御部 32 は、充電必要量 P が所定電力 P_C 以上の場合であって、受電部 20 の温度 T_A が第 1 温度閾値 $T_{A_{th}}$ 未満、且つ蓄電装置 B の温度 T_B が第 2 温度閾値 $T_{B_{th}}$ 未満である場合、冷却部 31 を停止するように制御し、受電部 20 及び蓄電装置 B を冷却しない。

30

【0045】

一方、冷却制御部 32 は、充電必要量 P が所定電力 P_C 未満の場合、蓄電装置 B を冷却するように冷却部 31 を制御する。この場合、蓄電装置 B を冷却するために冷却部 31 を作動させる電力を使用する余裕がある。そのため、充電必要量 P が所定電力 P_C 未満の場合、蓄電装置 B を積極的に冷却する。

【0046】

冷却制御部 32 は、充電必要量 P が所定電力 P_C 未満の場合、目標温度 T_{A_X} を算出し、受電部 20 の温度 T_A が目標温度 T_{A_X} となるように冷却部 31 を制御する。目標温度 T_{A_X} は、電力効率が最大となる受電部 20 の温度 T_A である。送受電間の電力効率とは、送電コイル 12a を含む送電装置 2 のある箇所での電力に対する受電コイル 21a を含む受電装置 3 のある箇所での電力の割合を示すものであり、例えば、送電装置 2 のインバータの入力の電力に対する受電装置 3 の整流器の出力の電力の割合である。充電必要量 P が所定電力 P_C 未満の場合、受電部 20 を冷却するために冷却部 31 を作動させる電力を使用する余裕がある。そのため、充電必要量 P が所定電力 P_C 未満の場合、受電部 20 を積極的に冷却する。

40

【0047】

冷却制御部 32 は、送受電間の位置ずれ、及び、受電部 20 並びに蓄電装置 B の温度上昇率に基づいて、第 1 温度閾値 $T_{A_{th}}$ 及び第 2 温度閾値 $T_{B_{th}}$ を設定する温度閾値の設定処理を実行する。

50

【0048】

具体的には、冷却制御部32は、送受電間の位置ずれが第1状態の場合における第1温度閾値 $T_{A t h}$ を、送受電間の位置ずれが第1状態よりも小さい第2状態の場合における第1温度閾値 $T_{A t h}$ よりも小さく設定する。第1状態は、例えば送受電間の位置ずれ量 d （離間距離）が d_1 となっている状態である。第2状態は、例えば位置ずれ量 d （離間距離）が d_1 よりも小さい d_2 となっている状態である。一例として、第1温度閾値 $T_{A t h}$ は、冷却制御部32に予め記憶されたマップにより、位置ずれ量 d に応じて設定される補正項 $T_{A d}$ によって補正されてもよい。補正項 $T_{A d}$ は、第1温度閾値 $T_{A t h}$ を減算補正する補正幅である。補正項 $T_{A d}$ のマップ値は、送受電間の位置ずれがない場合（位置ずれ量 $d = 0$ の場合）に0に設定され、位置ずれ量 d が大きくなるほど単調増加となるように設定されてもよい。

10

【0049】

冷却制御部32は、受電部20の温度上昇率である第1温度上昇率 R_A と、蓄電装置Bの温度上昇率である第2温度上昇率 R_B とを算出する。温度上昇率は、単位時間あたりの温度上昇（すなわち温度上昇速度）である。冷却制御部32は、第1温度上昇率 R_A が第2温度上昇率 R_B よりも小さい場合、第1温度閾値 $T_{A t h}$ を第2温度閾値 $T_{B t h}$ よりも大きく設定する。この場合、冷却制御部32は、例えば、第2温度閾値 $T_{B t h}$ に所定の加算値（正の数値）を加算した値を第1温度閾値 $T_{A t h}$ として用いてもよい。一方、冷却制御部32は、第1温度上昇率 R_A が第2温度上昇率 R_B よりも大きい場合、第1温度閾値 $T_{A t h}$ を第2温度閾値 $T_{B t h}$ よりも小さく設定する。この場合、冷却制御部32は、例えば、第2温度閾値 $T_{B t h}$ に所定の減算値（正の数値）を減算した値を第1温度閾値 $T_{A t h}$ として用いてもよい。

20

【0050】

第1温度上昇率 R_A が小さいほど、受電部20の温度上昇を抑制しやすい。具体的には、第1温度上昇率 R_A が小さいほど、一定時間における受電部20で発生する熱量が小さいため、当該一定時間における受電部20の冷却のための冷却熱量（冷却速度と当該一定時間の積）を小さくすることができる。同様に、第2温度上昇率 R_B が小さいほど、蓄電装置Bの温度上昇を抑制しやすい。具体的には、第2温度上昇率 R_B が小さいほど、一定時間における蓄電装置Bで発生する熱量が小さいため、当該一定時間における蓄電装置Bの冷却のための冷却熱量を小さくすることができる。本実施形態では、冷却制御部32は、冷却部31が作動しているときの冷却部31による冷却速度が一定となるように冷却部31の作動を制御する。つまり、第1温度上昇率 R_A が小さいほど、冷却部31による受電部20の冷却速度が相対的に大きくなるため、受電部20の冷却時間が短縮される。同様に、第2温度上昇率 R_B が小さいほど、冷却部31による蓄電装置Bの冷却速度が相対的に大きくなるため、蓄電装置Bの冷却時間が短縮される。

30

【0051】

次に、図2を参照して、冷却制御部32による冷却制御の処理及び温度閾値の設定処理について説明する。図2に示されるように、まず、冷却制御部32によって充電必要量 P が取得される（ステップS1）。冷却制御部32によって、送受電間の位置ずれ量 d が取得される（ステップS2）。冷却制御部32によって、第1温度上昇率 R_A と、第2温度上昇率 R_B とが取得される（ステップS3）。そして、冷却制御部32によって、第1温度閾値 $T_{A t h}$ 及び第2温度閾値 $T_{B t h}$ が設定される（ステップS4）。

40

【0052】

このステップS4では、充電必要量 P が所定電力 P_C 以上である場合、冷却制御部32によって、充電必要量 P に応じた第1温度閾値 $T_{A t h}$ 及び第2温度閾値 $T_{B t h}$ がマップから取得され、第1温度閾値 $T_{A t h}$ 及び第2温度閾値 $T_{B t h}$ が設定される。すなわち、充電必要量 P が大きいほど許容温度 $T_{A M}$ 以下の範囲で第1温度閾値 $T_{A t h}$ が大きくなるように、冷却制御部32によって第1温度閾値 $T_{A t h}$ が設定される。また、充電必要量 P が所定電力 P_C 以上である場合、充電必要量 P が大きいほど許容温度 $T_{B M}$ 以下の範囲で第2温度閾値 $T_{B t h}$ が大きくなるように、冷却制御部32によって第2温度閾

50

値 T_{Bth} が設定される。

【0053】

また、ステップ S4 では、冷却制御部 32 によって、送受電間の位置ずれ量 d に応じた補正項 T_{Ad} がマップから取得され、第 1 温度閾値 T_{Ath} が補正される。すなわち、送受電間の位置ずれが第 1 状態の場合における第 1 温度閾値 T_{Ath} を、送受電間の位置ずれが第 1 状態よりも小さい第 2 状態の場合における第 1 温度閾値 T_{Ath} よりも小さくするように、冷却制御部 32 によって第 1 温度閾値 T_{Ath} が設定される。

【0054】

また、ステップ S4 では、第 1 温度上昇率 R_A が第 2 温度上昇率 R_B よりも小さい場合、冷却制御部 32 によって、第 1 温度閾値 T_{Ath} が第 2 温度閾値 T_{Bth} よりも大きく設定される。一方、第 1 温度上昇率 R_A が第 2 温度上昇率 R_B よりも大きい場合、冷却制御部 32 によって、第 1 温度閾値 T_{Ath} が第 2 温度閾値 T_{Bth} よりも小さく設定される。

10

【0055】

続いて、冷却制御部 32 によって、充電必要量 P が所定電力 P_C 以上か否かが判定される（ステップ S5）。充電必要量 P が所定電力 P_C 以上であると判定された場合、冷却制御部 32 によって、受電部 20 の温度 T_A が第 1 温度閾値 T_{Ath} 以上であるか否かが判定される（ステップ S6）。受電部 20 の温度 T_A が第 1 温度閾値 T_{Ath} 以上であると判定された場合、冷却制御部 32 によって冷却部 31 が制御され、受電部 20 の温度 T_A が第 1 温度閾値 T_{Ath} 未滿となるように冷却部 31 によって受電部 20 が冷却される（ステップ S7）。

20

【0056】

一方、上記ステップ S6 において、受電部 20 の温度 T_A が第 1 温度閾値 T_{Ath} 未滿であると判定された場合、冷却制御部 32 によって、蓄電装置 B の温度 T_B が第 2 温度閾値 T_{Bth} 以上であるか否かが判定される（ステップ S8）。蓄電装置 B の温度 T_B が第 2 温度閾値 T_{Bth} 以上であると判定された場合、冷却制御部 32 によって冷却部 31 が制御され、蓄電装置 B の温度 T_B が第 2 温度閾値 T_{Bth} 未滿となるように冷却部 31 によって蓄電装置 B が冷却される（ステップ S9）。

【0057】

上記ステップ S8 において、蓄電装置 B の温度 T_B が第 2 温度閾値 T_{Bth} 未滿であると判定された場合、冷却制御部 32 によって冷却部 31 が制御され、冷却部 31 が停止される（ステップ S10）。つまり、受電部 20 及び蓄電装置 B が冷却されない。

30

【0058】

他方、上記ステップ S5 において、充電必要量 P が所定電力 P_C 未滿であると判定された場合、冷却制御部 32 によって冷却部 31 が制御され、蓄電装置 B が冷却される（ステップ S11）。そして、冷却制御部 32 によって、目標温度 T_{Ax} が算出され、受電部 20 の温度 T_A が目標温度 T_{Ax} となるように冷却部 31 が制御される（ステップ S12）。

【0059】

次に、図 3 を参照して、送電量算出処理について説明する。図 3 に示されるように、まず、冷却制御部 32 によって充電必要量 P が取得される（ステップ S21）。続いて、受電側制御部 24 によって、蓄電装置 B の充電予定時間が取得される（ステップ S22）。そして、送電側制御部 15 によって、当該充電予定時間で充電必要量 P が蓄電装置 B に充電されるために必要な送電量が算出される（ステップ S23）。続いて、送電側制御部 15 によって、開始時刻から充電予定時間の間、算出した送電量を受電部 20 に伝送するように送電部 10 が制御される（ステップ S24）。

40

【0060】

以上、本実施形態に係る冷却システム 30 は、蓄電装置 B の充電必要量 P に基づいて冷却部 31 を制御する冷却制御部 32 を備える。受電及び充電に係る発熱（受電部 20 及び蓄電装置 B が加熱される程度）は、蓄電装置 B に充電される電力量（すなわち充電必要量

50

P)に対応する。そのため、例えば冷却が必要ない程度の発熱に対応する充電必要量Pの場合には、冷却部31を作動させないように冷却部31を制御することによって、蓄電装置Bに充電される電力が減少することを抑制することができる。したがって、充電を効率的に行いながら冷却を行うことが可能となる。

【0061】

冷却制御部32は、蓄電装置Bの目標SOCと、蓄電装置Bの現在SOCとの差に基づいて充電必要量Pを算出する。これにより、蓄電装置Bの目標SOCと、蓄電装置Bの現在SOCとの差によって、充電必要量Pを容易に算出することができる。

【0062】

冷却制御部32は、受電部20の温度 T_A が第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ 以上である場合に受電部20を冷却するように冷却部31を制御する。冷却制御部32は、蓄電装置Bの温度 T_B が第2温度閾値 $T_{B_{th}}$ 以上である場合に蓄電装置Bを冷却するように冷却部31を制御する。冷却制御部32は、充電必要量Pが大きいほど、第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ 及び第2温度閾値 $T_{B_{th}}$ を大きく設定する。このように、例えば第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ を受電部20の許容温度 T_{AM} 以下に設定し、第2温度閾値 $T_{B_{th}}$ を蓄電装置Bの許容温度 T_{BM} 以下に設定することにより、受電部20の温度 T_A が許容温度 T_{AM} 未滿となるように冷却部31によって冷却され、蓄電装置Bの温度 T_B が許容温度 T_{BM} 未滿となるように冷却部31によって冷却されるため、受電部20の故障及び蓄電装置Bの劣化が抑制される。また、受電部20の温度 T_A が第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ 未滿、且つ蓄電装置Bの温度 T_B が第2温度閾値 $T_{B_{th}}$ 未滿である場合には、受電部20及び蓄電装置Bは冷却されないため、冷却部31を作動させるための電力が不要となる。したがって、充電を効率的に行いながら受電部20の故障及び蓄電装置Bの劣化を抑制することができる。

【0063】

受電部20は、送電部10の送電コイル12aから非接触で電力を受ける受電コイル21aを含む。冷却制御部32は、送受電間の位置ずれが第1状態の場合における第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ を、送受電間の位置ずれが第1状態よりも小さい第2状態の場合における第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ よりも小さく設定する。送受電間の位置ずれが大きくなると受電の際の受電部20の発熱が増加することがある。そこで、送受電間の位置ずれが第1状態の場合における第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ を、送受電間の位置ずれが第1状態よりも小さい第2状態の場合における第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ よりも小さく設定することで、確実に受電部20を冷却することができる。

【0064】

冷却制御部32は、受電部20の温度上昇率である第1温度上昇率 R_A と、蓄電装置Bの温度上昇率である第2温度上昇率 R_B とを算出する。冷却制御部32は、第1温度上昇率 R_A が第2温度上昇率 R_B よりも小さい場合、第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ を第2温度閾値 $T_{B_{th}}$ よりも大きく設定する。冷却制御部32は、第1温度上昇率 R_A が第2温度上昇率 R_B よりも大きい場合、第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ を第2温度閾値 $T_{B_{th}}$ よりも小さく設定する。

【0065】

本実施形態では、冷却制御部32は、冷却部31が作動しているときの冷却部31による冷却速度が一定となるように冷却部31の作動を制御する。つまり、第1温度上昇率 R_A が小さいほど、冷却部31による受電部20の冷却速度が相対的に大きくなるため、受電部20の冷却時間が短縮される。同様に、第2温度上昇率 R_B が小さいほど、冷却部31による蓄電装置Bの冷却速度が相対的に大きくなるため、蓄電装置Bの冷却時間が短縮される。つまり、第1温度上昇率 R_A が小さいほど、第1温度閾値 $T_{A_{th}}$ を大きくしておいて冷却開始を遅らせることができる。同様に、第2温度上昇率 R_B が小さいほど、第2温度閾値 $T_{B_{th}}$ を大きくしておいて冷却開始を遅らせることができる。これにより、冷却部31の作動が更に抑制され、蓄電装置Bに充電される電力が減少することを更に抑制することができる。

【0066】

10

20

30

40

50

冷却制御部 3 2 は、電力効率が最大となる受電部 2 0 の目標温度 T_{Ax} を算出し、充電必要量 P が所定電力 P_c 未満の場合、受電部 2 0 の温度 T_A が目標温度 T_{Ax} となるように冷却部 3 1 を制御する。この場合、充電必要量 P が少ないため、受電部 2 0 を冷却するために電力を使用する余裕がある。よって、電力効率が最大となるように積極的に冷却を行うことができる。また、電力効率が最大となることにより発熱を低減でき、冷却に使用する電力を抑制することができる。

【 0 0 6 7 】

冷却制御部 3 2 は、充電必要量 P が所定電力 P_c 未満の場合、蓄電装置 B を冷却するように冷却部を制御する。これにより、充電必要量 P が少ないため、蓄電装置 B を冷却するために電力を使用する余裕がある。蓄電装置 B を積極的に冷却することで、蓄電装置 B の劣化を抑制することができる。

10

【 0 0 6 8 】

本実施形態に係る非接触給電システム 1 は、上記の冷却システム 3 0 と、受電部 2 0 に非接触で電力を送る送電部 1 0 と、受電部 2 0 と、蓄電装置 B とを備える。この非接触給電システム 1 では、受電及び充電に係る発熱（受電部 2 0 及び蓄電装置 B が加熱される程度）は、蓄電装置 B に充電される電力量（すなわち充電必要量 P ）に対応する。そのため、例えば冷却が必要ない程度の発熱に対応する充電必要量 P の場合には、冷却部 3 1 を作動させないように冷却部 3 1 を制御することによって、蓄電装置 B に充電される電力が減少することを抑制することができる。したがって、充電を効率的に行いながら冷却を行うことが可能となる。

20

【 0 0 6 9 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、冷却制御部 3 2 は、冷却システム 3 0 に含まれていたが、例えば受電装置 3 に含まれ、受電側制御部 2 4 の一機能として構成されていてもよい。

【 0 0 7 0 】

上記実施形態では、受電部 2 0 を冷却するように冷却部 3 1 を構成したが、受電部 2 0 を構成する部品（例えば受電コイル 2 1 a）を個別に冷却するように冷却部 3 1 を構成してもよい。

【 0 0 7 1 】

上記実施形態では、冷却制御部 3 2 は、冷却部 3 1 が作動した際の冷却部 3 1 による冷却速度が一定となるように冷却部 3 1 を制御したが、冷却速度が変化するように冷却部 3 1 を制御してもよい。この場合、例えば、第 1 温度上昇率 R_A 又は第 2 温度上昇率 R_B が小さいほど冷却部 3 1 による冷却速度を小さくして冷却部 3 1 の作動を抑制し、蓄電装置 B に充電される電力が減少することを抑制してもよい。

30

【 0 0 7 2 】

上記実施形態では、冷却制御部 3 2 は、送受電間の位置ずれ、及び、受電部 2 0 並びに蓄電装置 B の温度上昇率に基づいて、第 1 温度閾値 T_{Ath} 及び第 2 温度閾値 T_{Bth} を設定したが、これらの一部に基づいて、第 1 温度閾値 T_{Ath} 及び第 2 温度閾値 T_{Bth} を設定してもよい。例えば、冷却制御部 3 2 は、送受電間の位置ずれのみに基づいて第 1 温度閾値 T_{Ath} 及び第 2 温度閾値 T_{Bth} を設定してもよいし、受電部 2 0 及び蓄電装置 B の温度上昇率のみに基づいて、第 1 温度閾値 T_{Ath} 及び第 2 温度閾値 T_{Bth} を設定してもよい。

40

【 0 0 7 3 】

上記実施形態では、冷却制御部 3 2 は、充電必要量 P が所定電力 P_c 未満の場合、蓄電装置 B を冷却するように冷却部 3 1 を制御すると共に、目標温度 T_{Ax} を算出し、受電部 2 0 の温度 T_A が目標温度 T_{Ax} となるように冷却部 3 1 を制御した。しかしながら、冷却制御部 3 2 は、充電必要量 P が所定電力 P_c 未満の場合、蓄電装置 B を冷却しないように冷却部 3 1 を制御してもよいし、受電部 2 0 を冷却しないように冷却部 3 1 を制御してもよい。冷却制御部 3 2 は、充電必要量 P が所定電力 P_c 未満の場合、蓄電装置 B 及び受

50

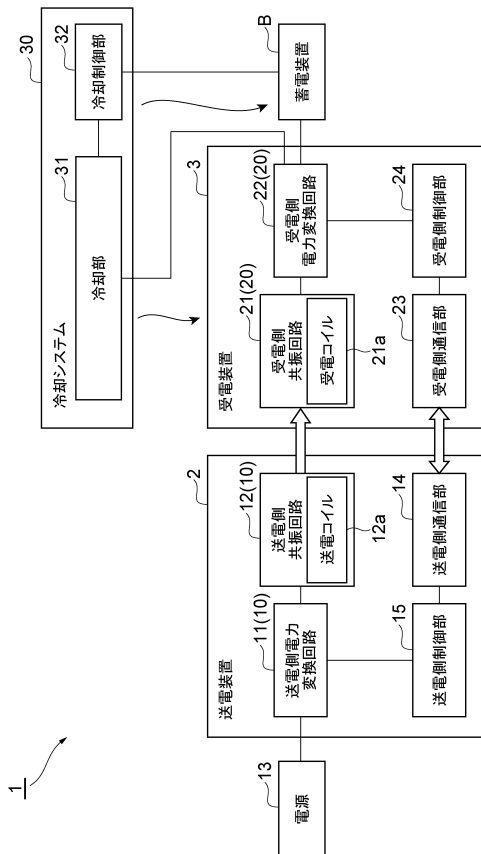
電部 20 を共に冷却しないように冷却部 31 を制御してもよい。

【符号の説明】

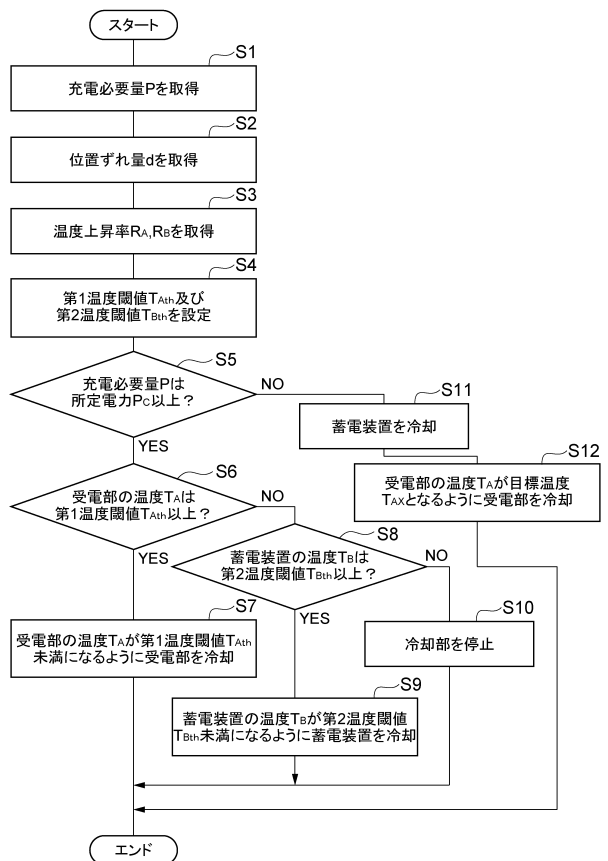
【0074】

- 1 非接触給電システム
- 10 送電部
- 20 受電部
- 30 冷却システム
- 31 冷却部
- 32 冷却制御部
- 3 蓄電装置
- B 蓄電装置

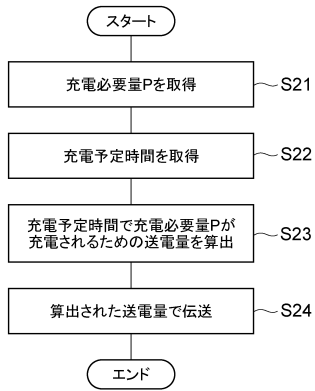
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
<i>B 6 0 L 55/00 (2019.01)</i>		H 0 1 M 10/625
<i>B 6 0 L 58/00 (2019.01)</i>		H 0 1 M 10/633
<i>H 0 1 M 10/613 (2014.01)</i>		H 0 1 M 10/6563
<i>H 0 1 M 10/625 (2014.01)</i>		H 0 1 M 10/6567
<i>H 0 1 M 10/633 (2014.01)</i>		
<i>H 0 1 M 10/6563 (2014.01)</i>		
<i>H 0 1 M 10/6567 (2014.01)</i>		

- (72)発明者 徳良 晋
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社I H I内
- (72)発明者 漆畑 栄一
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社I H I内
- (72)発明者 長沼 秀郎
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社I H I内

審査官 杉田 恵一

- (56)参考文献 特開2008-16230(JP,A)
特開2010-233360(JP,A)
特開2012-104458(JP,A)
特開2013-123307(JP,A)
特開2013-135572(JP,A)
特開2015-43662(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0021914(US,A1)
国際公開第2013/094050(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 6 0 L | 5 3 / 1 2 |
| H 0 1 M | 1 0 / 6 0 |
| H 0 2 J | 7 / 0 0 |
| H 0 2 J | 5 0 / 1 0 |