

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-162415

(P2020-162415A)

(43) 公開日 令和2年10月1日 (2020. 10. 1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 50/80 (2016.01)	H02J 50/80	5G503
H02J 50/10 (2016.01)	H02J 50/10	
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00	301D

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2020-105363 (P2020-105363)	(71) 出願人	308033711
(22) 出願日	令和2年6月18日 (2020. 6. 18)		ラピスセミコンダクタ株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-164407 (P2016-164407) の分割		神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目4番地 8
原出願日	平成28年8月25日 (2016. 8. 25)	(74) 代理人	100079119
			弁理士 藤村 元彦
		(72) 発明者	上原 輝昭
			神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目4番地 8 ラピスセミコンダクタ株式会社内
		Fターム (参考)	5G503 AA01 BA01 BB01 GB08

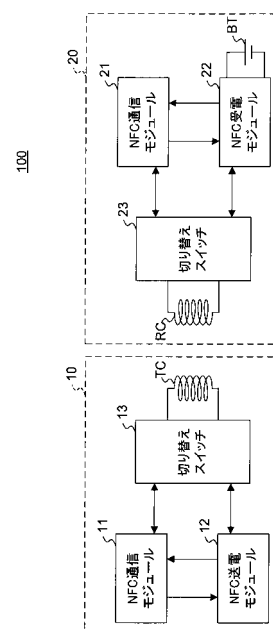
(54) 【発明の名称】 受電装置、送電装置及び給電システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 装置規模を抑えつつ、バッテリー電圧が極めて低い状態から短時間で充電を行うことが可能な給電システムを提供する。

【解決手段】 給電システム100において、受電装置20は、受電コイルRCと、受電コイルを介して送電装置10の送電コイルTCからの非接触での電力の受電に基づいて充電されるバッテリーと、バッテリーBTの状況を示す状況パラメータと、送電装置に送電を要求する電力量及び送電時間を示す要求パラメータと、を含む情報パケットを送電装置に送信するNFC通信モジュール21と、を有する。NFC通信モジュールは、バッテリーの電圧値が電圧閾値以上である場合には、状況パラメータ及び要求パラメータをバッテリーの電圧値に応じた値に設定し、バッテリーの電圧値が電圧閾値未満である場合には、状況パラメータ及び要求パラメータを固定値に設定する

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受電コイルと、

前記受電コイルを介して送電装置の送電コイルからの非接触での電力の受電に基づいて充電されるバッテリーと、

前記バッテリーの状況を示す状況パラメータと、前記送電装置に送電を要求する電力量及び送電時間を示す要求パラメータと、を含む情報パケットを前記送電装置に送信する通信手段であって、前記バッテリーの電圧値が電圧閾値以上である場合には前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを前記バッテリーの電圧値に応じた値に設定し、前記バッテリーの電圧値が前記電圧閾値未満である場合には前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを固定値に設定する通信手段と、

10

を備えることを特徴とする受電装置。

【請求項 2】

前記電力の受電を行い、前記受電電力によって前記バッテリーを充電する受電手段と、

前記受電コイルと前記通信手段及び前記受電手段との間の接続を切り替える切替手段と

、
をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の受電装置。

【請求項 3】

前記通信手段は、前記バッテリーの電圧値を判定する判定手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の受電装置。

20

【請求項 4】

前記通信手段は、前記バッテリーの電圧値が前記電圧閾値未満である状態で前記バッテリーの充電が開始された後、前記バッテリーの電圧値が前記電圧閾値以上となった場合、前記状況パラメータ及び前記要求パラメータの送信を停止することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の受電装置。

【請求項 5】

送電コイルを有し、受電コイルを有する受電装置との間で情報パケットの送受信と、非接触での送電とを切り替えつつ実行する送電装置であって、

前記受電装置のバッテリーの状況を示す状況パラメータと、前記受電装置が送電を要求する電力量及び送電時間を示す要求パラメータと、を含む前記情報パケットを前記受電装置から受信し、前記情報パケットに基づいて送電パラメータを設定する通信手段と、

30

前記送電パラメータに従って送電する送電手段と、

を備えることを特徴とする送電装置。

【請求項 6】

前記送電コイルと前記通信手段及び前記送電手段との間の接続を切り替える切替手段をさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載の送電装置。

【請求項 7】

前記通信手段は、前記送電手段による 1 回毎の送電時間を積算して積算値を得る積算手段を有し、

前記送電手段は、前記通信手段が同じ値を有する前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを前記受電装置から複数回受信し且つ前記積算値が設定値以上となった場合、前記送電を停止することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の送電装置。

40

【請求項 8】

送電コイルを有する送電装置と受電コイルを有する受電装置とを含み、前記送電コイルと前記受電コイルとの間で情報パケットの送受信と非接触での電力の伝送とを切り替えつつ実行する給電システムであって、

前記受電装置は、

前記受電コイルを介して送電装置の送電コイルからの非接触での電力の受電に基づいて充電されるバッテリーと、

前記バッテリーの状況を示す状況パラメータと、前記送電装置に送電を要求する電力量及

50

び送電時間を示す要求パラメータと、を含む情報パケットを前記送電装置に送信する通信手段であって、前記バッテリーの電圧値が電圧閾値以上である場合には前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを前記バッテリーの電圧値に応じた値に設定し、前記バッテリーの電圧値が前記電圧閾値未満である場合には前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを固定値に設定する受信側通信手段と、

を備え、

前記送電装置は、

前記情報パケットに基づいて送電パラメータを設定する送信側通信手段と、

前記送電パラメータに従って送電する送電手段と、

を備えることを特徴とする給電システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、受電装置、送電装置及び給電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、NFC（Near Field Communication）による近距離無線通信が広く用いられている。この近距離無線通信を用いて、非接触に電力供給（電力伝送）を行う給電システムが検討されている。このような無線給電システムでは、送電装置及び受電装置が互いにマイコン（CPU）を内蔵しており、プログラムにより制御動作を実行することが一般的である。マイコンは複雑な通信プロトコルを実現するために使用されており、プロトコルの制御はマイコンのプログラムにより実現されている。

20

【0003】

マイコンは一般的に動作可能電圧が定められており、バッテリーの充電量が動作可能電圧を下回るような極めて低い状態では動作することができない。また、充電を開始しても、充電開始時からしばらくの間は受電した電力が全てバッテリーに取り込まれるためバッテリーの電圧は低いままである。従って、マイコンの動作による近距離無線通信を用いて非接触充電の制御を行う給電システムでは、バッテリーの充電量が0もしくは極めて低い状態から非接触充電を行うことができないという問題があった。

【0004】

30

この問題を解決するため、情報通信を制御するCPU（マイコン）とは別に、無線充電を制御するCPUを受電装置に設けた無線電力伝送システムが考えられた（例えば、特許文献1）。また、通信規格に違反しない最小限の通信プロトコルを用いることにより、CPUの動作を前提としない方法で充電を行う無線給電システムが考えられた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2015-33246号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

上記従来技術のように複数のCPU（マイコン）を設ける場合、CPU自体の増加に加えてそのマイコンを動作させるためのプログラムROMやデータRAMがさらに必要となり、コストやチップサイズが増大してしまう。

【0007】

また、最低限のプロトコルを用いて充電を行う場合、近距離無線通信による非接触充電の最高能力が使用できず、充電に長時間が必要になるという問題があった。

【0008】

上記課題を解決するため、本発明は、装置規模を抑えつつ、バッテリー電圧が極めて低い状態から短時間で充電を行うことが可能な給電システムを提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る受電装置は、受電コイルと、前記受電コイルを介して送電装置の送電コイルからの非接触での電力の受電に基づいて充電されるバッテリーと、前記バッテリーの状況を示す状況パラメータと、前記送電装置に送電を要求する電力量及び送電時間を示す要求パラメータと、を含む情報パケットを前記送電装置に送信する通信手段であって、前記バッテリーの電圧値が電圧閾値以上である場合には前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを前記バッテリーの電圧値に応じた値に設定し、前記バッテリーの電圧値が前記電圧閾値未満である場合には前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを固定値に設定する通信手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明に係る送電装置は、送電コイルを有し、受電コイルを有する受電装置との間で情報パケットの送受信と、非接触での送電とを切り替えつつ実行する送電装置であって、前記受電装置のバッテリーの状況を示す状況パラメータと、前記送電装置が送電を要求する電力量及び送電時間を示す要求パラメータと、を含む前記情報パケットを前記受電装置から受信し、前記情報パケットに基づいて送電パラメータを設定する通信手段と、前記送電パラメータに従って送電する送電手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る給電システムは、送電コイルを有する送電装置と受電コイルを有する受電装置とを含み、前記送電コイルと前記受電コイルとの間で情報パケットの送受信と非接触での電力の伝送とを切り替えつつ実行する給電システムであって、前記受電装置は、前記受電コイルを介して送電装置の送電コイルからの非接触での電力の受電に基づいて充電されるバッテリーと、前記バッテリーの状況を示す状況パラメータと、前記送電装置に送電を要求する電力量及び送電時間を示す要求パラメータと、を含む情報パケットを前記送電装置に送信する通信手段であって、前記バッテリーの電圧値が電圧閾値以上である場合には前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを前記バッテリーの電圧値に応じた値に設定し、前記バッテリーの電圧値が前記電圧閾値未満である場合には前記状況パラメータ及び前記要求パラメータを固定値に設定する受信側通信手段と、を備え、前記送電装置は、前記情報パケットに基づいて送電パラメータを設定する送信側通信手段と、前記送電パラメータに従って送電する送電手段と、を備えることを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、装置規模の増大を抑えつつ、バッテリー電圧が極めて低い状態から短時間で充電を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】給電システムの構成を示すブロック図である。

【図2】送電装置のNFC通信モジュールの構成を示すブロック図である。

【図3】電力伝送時の信号の概要を示す図である。

【図4】受電装置のNFC通信モジュールの構成を示すブロック図である。

40

【図5】送電装置及び受電装置の動作を示すシーケンス図である。

【図6】簡易型送電時の送電装置及び受電装置の動作を示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0015】

図1は、本発明の給電システム100の構成を示すブロック図である。給電システム100は、送電装置10及び受電装置20から構成されている。送電装置10は送電コイルTCを有し、受電装置20は受電コイルRCを有する。

【0016】

50

送電装置 10 及び受電装置 20 は、送電コイル TC と受電コイル RC との間で、例えば 13.56 MHz の電磁波を利用して近距離無線通信（以下、NFC（Near Field Communication）とも称する）による情報交換を行う。送電装置 10 及び受電装置 20 は、この情報交換を例えば NFC のパケット規格の 1 つである Type-F のパケットを用いた情報パケットの送受信により行う。

【0017】

また、送電装置 10 及び受電装置 20 は、送電コイル TC と受電コイル RC との間で、例えば電磁界共振により非接触で送電及び受電を行う。以下の説明では、送電及び受電を総称して電力伝送とも称する。

【0018】

電力伝送に用いる信号は情報交換に用いる信号に比べて振幅が大きいため、電力伝送を行っている間は情報交換を行うことができない。そこで、送電装置 10 及び受電装置 20 は、電力伝送と情報交換とを切り替えつつ実行する。

【0019】

電力伝送は、電力伝送の設定に関する情報パケットの送受信（例えば、受電装置 20 におけるバッテリー BT の状況を示す状況パラメータの送信）とこれに続く短時間の送電及び受電とが複数回繰り返されることによって行われる。以下の説明では、1 回毎の送電における送電時間を単位送電時間と称する。なお、以下に説明する通常充電用受電制御回路 45 による要求パラメータの設定において、単位送電時間は受電装置 20 のバッテリー BT の電圧レベルの変化に応じて異なる値に設定されうる。

【0020】

送電装置 10 は、NFC 通信モジュール 11、NFC 送電モジュール 12、切替スイッチ 13 及び送電コイル TC を有する。

【0021】

NFC 通信モジュール 11 は、送電装置 10 に近接する他の装置（本実施例では受電装置 20）との間で、情報パケットの送受信を行う。NFC 通信モジュール 11 は、電力伝送の設定に関する情報パケット（以下、電力伝送パケットと称する）の送受信と、電力伝送パケット以外の通常の情報パケット（以下、通常パケットと称する）の送受信とを行う。

【0022】

NFC 通信モジュール 11 は、電力伝送パケットとして、受電装置 20 のバッテリー状況を確認するための状況確認パケットを送信する。また、NFC 通信モジュール 11 は、状況確認パケットに応じて受電装置 20 から送信された、受電装置 20 におけるバッテリーの状況を示す状況パラメータ（例えば、バッテリーの充電率等）と、受電装置 20 が送電を要求する電力量及び送電時間（単位送電時間）を示す要求パラメータを受信する。

【0023】

なお、NFC 通信モジュール 11 は、NFC 送電モジュール 12 による単位送電時間の送電が終わる毎に、状況確認パケットを送信する。これにより、状況確認パケット、状況パラメータ及び要求パラメータの送受信と電力伝送とが交互に行われる。

【0024】

図 2 は、NFC 通信モジュール 11 の構成を示すブロック図である。NFC 通信モジュール 11 は、通信回路 31、受電モジュール認証回路 32、送電時間積算回路 33 及び送電制御回路 34 を有する。

【0025】

通信回路 31 は、周辺の装置に問い合わせを行うポーリングパケット、相手方の装置の認証に用いる認証パケット、相手方の装置が NFC による給電に対応しているか否かを確認するための能力確認パケット等を相手方の装置（本実施例では、受電装置 20）との間で送受信する。また、通信回路 31 は、状況確認パケットを送信し、状況パラメータ及び要求パラメータを受信する。

【0026】

受電モジュール認証回路 3 2 は、通信回路 3 1 が受信した認証パケットに基づいて、相手方の装置の認証を行う。また、通信回路 3 1 が受信した能力確認パケットに基づいて、相手方の装置が N F C による給電に対応しているか否かの確認を行う。

【0027】

送電制御回路 3 3 は、通信回路 3 1 が受信した状況パラメータ及び要求パラメータに基づいて、送電パラメータを設定する。送電パラメータは、例えば N F C 送電モジュール 1 2 が送電を行う際の単位送電時間（1 回あたりの送電時間）及び電力量の情報を含む。送電制御回路 3 3 は、設定した送電パラメータに従って、N F C 送電モジュール 1 2 に送電を行わせる。この際、設定した送電パラメータに従った単位送電時間の送電の後、再び通信回路 3 1 による状況確認パケット、状況パラメータ及び要求パラメータの送受信が行われ、送電制御回路 3 3 は再び送電パラメータを設定する。これにより、N F C 送電モジュール 1 2 は送電を繰り返し実行するように制御される。

10

【0028】

送電時間積算回路 3 4 は、N F C 送電モジュール 1 2 による単位送電時間を積算して積算値を算出する。

【0029】

この積算値は、電力伝送時において、受電装置 2 0 のバッテリー B T についてのエラー判定に用いられる。すなわち、送電制御回路 3 3 は、同じ送電パラメータに従った送電の単位送電時間についての積算値が設定時間を超えているか否かを判定する。積算値が設定時間を超えている場合、受電装置 2 0 のバッテリー B T にバッテリーエラーが生じている（すなわち、充電を行っても電圧レベルが上昇しない）と判定し、送電制御回路 3 3 は、通信回路 3 1 及び N F C 送電モジュール 1 2 を制御して、状況確認パケットの送信及び送電を停止させる。

20

【0030】

再び図 1 参照すると、N F C 送電モジュール 1 2 は、送電制御回路 3 3 の制御に従い、送電パラメータに従って送電を行う。

【0031】

切替スイッチ 1 3 は、受電装置 2 0 との間で情報パケットの送受信を行うか受電装置 2 0 に対して送電を行うかに応じて、送電コイル T C に接続されるモジュールを N F C 通信モジュール 1 1 と N F C 送電モジュール 1 2 とに切り替える。

30

【0032】

図 3 は、送電装置 1 0 が送電を行う際に送信する信号の概要を示す図である。N F C 通信モジュール 1 1 の通信回路 3 1 は、まずポーリングパケットを送受信して周辺の装置に問い合わせを行い、受電装置 2 0 の存在を確認する。そして、N F C 通信モジュール 1 1 は、受電装置 2 0 との間で認証パケット及び能力確認パケットの送受信を行い、受電装置 2 0 との間で近距離無線通信の接続を確立する（図中、「N F C L i n k 確立」として示す）。そして、N F C 通信モジュール 1 1 は、受電装置 2 0 に状況確認パケットを送信し、受電装置 2 0 から状況パラメータ及び要求パラメータを含む電力伝送パケットを受信する（図中、「W P C」として示す）。N F C 通信モジュール 1 1 は、状況パラメータ及び要求パラメータに従って送電パラメータを設定し、N F C 送電モジュール 1 2 は設定された送電パラメータに従って送電を行う（図中、「W P T（1）」として示す）。N F C 送電モジュール 1 2 は、N F C 通信モジュール 1 1 により状況確認パケット、状況パラメータ及び要求パラメータの送受信が行われる度に、繰り返し送電を行う（図中、「W P T（2）」「W P T（3）」として示す）。

40

【0033】

再び図 1 を参照すると、受電装置 2 0 は、N F C 通信モジュール 2 1、N F C 受電モジュール 2 2、切替スイッチ 2 3、受電コイル R C 及びバッテリー B T を有する。

【0034】

N F C 通信モジュール 2 1 は、受電装置 2 0 に近接する他の装置（本実施例では送電装置 1 0）との間で、情報パケットの送受信を行う。N F C 通信モジュール 2 1 は、通常パ

50

ケットの送受信を行うほか、電力伝送パケットの送受信を行う。

【0035】

図4は、NFC通信モジュール21の構成を示すブロック図である。NFC通信モジュール21は、通信回路41、バッテリー電圧判定回路42、受電制御回路43及びCPU44を含む。

【0036】

通信回路41は、ポーリングパケット、認証パケット、能力確認パケット等の送受信を行う。また、通信回路41は、状況確認パケットを受信し、これに応じて状況パラメータ及び要求パラメータを送信する。

【0037】

バッテリー電圧判定回路42は、バッテリーBTの電圧レベルを判定し、判定結果を受電制御回路43に供給する。

【0038】

CPU44は、NFC通信モジュール21の各部の動作の制御を行う。また、CPU44は、通常充電用受電制御回路45による通信動作の制御を行う。

【0039】

受電制御回路43は、状況パラメータ及び要求パラメータを設定し、これらを通信回路41を介して送信することにより、NFC受電モジュール22が送電装置10から受電する電力の制御（すなわち、受電制御）を行う。受電制御回路43は、通常充電用受電制御回路45、簡易充電用受電制御回路46及び受電切替スイッチ47を含む。

【0040】

通常充電用受電制御回路45は、CPU44の制御に従って状況パラメータ及び要求パラメータを設定する。例えば、通常充電用受電制御回路45は、バッテリー電圧判定回路42が判定したバッテリーBTの電圧レベルに応じて、充電を効率的に実行するために必要な電力量及び送電時間を算出し、要求パラメータを設定する。例えば、単位送電時間はバッテリーBTの電圧レベルが変化するにつれて、異なる時間に設定される。また、通常充電用受電制御回路45は、バッテリー電圧判定回路42が判定したバッテリーBTの電圧レベルに基づいてバッテリーの充電率を算出し、状況パラメータとして設定する。

【0041】

一方、簡易充電用受電制御回路46は、状況パラメータ及び要求パラメータを固定値に設定する。すなわち、簡易充電用受電制御回路46は、通常充電用受電制御回路45のように状況パラメータ及び要求パラメータをバッテリーBTの電圧レベルに応じた値に設定するのではなく、予め定められた所定の値に設定する。これにより、要求パラメータは、バッテリーBTの電圧レベルが変化した場合であっても、同じ電力量及び同じ単位送電時間を示す値に設定される。簡易充電用受電制御回路46は、ハードウェアで動作を行い、CPU44による制御を前提としないため、バッテリーBTの電圧レベルが極めて低く、CPU44が動作できないような状況下であっても、状況パラメータ及び要求パラメータを設定することが可能である。

【0042】

受電切替スイッチ47は、バッテリー電圧判定回路42が判定したバッテリーBTの電圧レベルが所定の電圧閾値以上か否かに応じて、通信回路41と通常充電用受電制御回路45及び簡易充電用受電制御回路46との間の接続を切り替える。具体的には、受電切替スイッチ47は、バッテリーBTの電圧レベルが電圧閾値以上である場合、通信回路41と通常充電用受電制御回路45とを接続する。一方、バッテリーBTの電圧レベルが電圧閾値未満である場合、受電切替スイッチ47は、通信回路41と簡易充電用受電制御回路46とを接続する。

【0043】

電圧閾値は、CPU44の動作電圧の下限値（以下、動作可能電圧と称する）に基づいて定められる。すなわち、バッテリーBTの電圧値がCPU44の動作可能電圧以上である場合、CPU44は動作可能な状態にあるため、通常充電用受電制御回路45はCPU44

10

20

30

40

50

4の制御に従って、バッテリーB Tの電圧レベルに応じて要求パラメータを設定することが可能である。従って、受電制御回路43は、通信回路41と通常充電用受電制御回路45とを接続することにより、状況パラメータ及び要求パラメータをバッテリーB Tの電圧レベルに応じた値に設定する。

【0044】

これに対し、バッテリーB Tの電圧値がCPU44の動作可能電圧を下回っている場合、CPU44は動作不可能な状態にあるため、通常充電用受電制御回路45はCPU44の制御に従って要求パラメータを設定することができない。従って、受電制御回路43は、通信回路41と簡易充電用受電制御回路46とを接続することにより、状況パラメータ及び要求パラメータを固定値に設定する。

10

【0045】

再び図1を参照すると、NFC受電モジュール22は、送電装置10から送電された電力を受電し、バッテリーB Tを充電する。

【0046】

切替スイッチ23は、送電装置10との間で情報パケットの送受信を行うか送電装置10から送電された電力を受電するかに応じて、受電コイルRCに接続されるモジュールをNFC通信モジュール21とNFC受電モジュール22とに切り替える。

【0047】

次に、送電装置10及び受電装置20の動作について、図5のシーケンス図を参照して説明する。

20

【0048】

まず、送電装置10及び受電装置20は、互いにポーリングパケットを送受信することにより、ポーリングを行う（ステップS101）。

【0049】

送電装置10及び受電装置20は、互いに認証パケットを送受信し、相手方装置の認証を行う（ステップS102）。

【0050】

送電装置10及び受電装置20は、互いに能力確認パケットを送受信し、相手方装置がNFCによる給電に対応しているか否かを確認する（ステップS103）。

【0051】

30

以上の動作により、送電装置10と受電装置20との間の接続が確立される。

【0052】

次に、送電装置10は、受電装置10のバッテリー状況を確認するための状況確認パケットを送信する（ステップS104）。

【0053】

受電装置20は、送電装置10から送信された状況確認パケットに応じて、状況パラメータ及び要求パラメータを送信する（ステップS105）。上記の通り、バッテリーB Tの電圧レベルが電圧閾値未満である場合、受電装置20は、固定値を有する状況パラメータ及び要求パラメータを送信する。一方、バッテリーB Tの電圧レベルが電圧閾値以上である場合、受電装置20は、バッテリーB Tの電圧レベルに応じた状況パラメータ及び要求パラメータを送信する。

40

【0054】

送電装置10は、状況パラメータ及び要求パラメータを受信し、これらに基づいて送電パラメータを設定する（ステップS106）。

【0055】

送電装置10は、設定した送電パラメータに従って送電する。受電装置20は、電力を受電してバッテリーB Tを充電する（ステップS107）。

【0056】

以降、ステップS104～107の動作（図中、ステップS200として示す）を繰り返す。

50

【0057】

次に、バッテリーB Tの電圧レベルが電圧閾値未満の場合における送電装置10及び受電装置20の動作について、図6のフローチャートを参照して説明する。なお、以下の説明では、図5のS101～103に対応する動作については省略し、S200に対応する動作について説明する。

【0058】

送電装置10は、状況確認パケットを送信する（ステップS201）。

【0059】

受電装置20は、バッテリーB Tの電圧レベルが電圧閾値未満であるため、状況パラメータ及び要求パラメータを固定値に設定し、当該固定値を有する状況パラメータ及び要求パラメータを送電装置10に送信する（ステップS202）。 10

【0060】

送電装置10は、状況パラメータ及び要求パラメータを受信し、これらに基づいて送電パラメータを設定する。状況パラメータ及び要求パラメータが固定値であるため、送電パラメータも固定値に設定される（ステップS203）。

【0061】

送電装置10は、設定した送電パラメータに従って、送電する。受電装置20は、電力を受電してバッテリーB Tを充電する。送電パラメータが固定値に設定されているため、これに応じた送電装置10は、これに応じた固定値での送電（すなわち、簡易型の送電）を行う（ステップS204）。 20

【0062】

送電装置10は、送電積算時間が設定時間を超えたか否かを判定する（ステップS205）。設定時間を超えたと判定すると、バッテリーエラーが生じていると判断し、動作を停止（エラーストップ）する。

【0063】

一方、送電積算時間が設定時間を超えていないと判定すると、送電装置10は、再び状況確認パケットを送信する（ステップS206）。

【0064】

受電装置20は、バッテリーB Tの電圧レベルを確認し（ステップS207）、バッテリーB Tの電圧レベルが電圧閾値以上であるか否か、すなわちC P U 4 4の動作可能電圧以上であるか否かを判定する（ステップS208）。電圧閾値未満であると判定すると、ステップS202に戻り、受電装置20は、再び固定値を有する状況パラメータ及び要求パラメータの送信を行う。 30

【0065】

一方、バッテリーB Tの電圧レベルが電圧閾値以上である（C P U 4 4の動作可能電圧以上である）と判定すると、受電装置20は、状況パラメータ及び要求パラメータの送信を停止する。

【0066】

送電装置10は、ステップS206で送信した状況確認パケットに対する受電装置20からの応答がないため、タイムアウトとなる。 40

【0067】

これにより、図5のステップS202に相当する動作が停止される。送電装置10及び受電装置20は、図5のステップS102に戻って、再び認証パケットの送受信を行う。この時点で受電装置20のバッテリーB Tの電圧レベルはC P U 4 4の動作電圧以上となっているため、以降はバッテリーB Tの電圧レベルに応じた状況パラメータ及び要求パラメータの送受信と電力伝送とが行われる。

【0068】

以上のように、本発明の給電システムでは、受電装置がバッテリーの電圧レベルを判定し、バッテリーの電圧レベルがC P Uの動作可能電圧未満である場合には、状況及び要求パラメータを固定値に設定して、送電装置に送信する。送電装置は、送電パラメータを固定値 50

に設定して、送電を行う。従って、CPUの動作によらない充電（簡易充電）を行うことができるため、バッテリー電圧が極めて低い状態から充電を行うことが可能となる。

【0069】

また、受電装置のバッテリーの電圧レベルがCPUの動作可能電圧未満である状態からCPUの動作可能電圧以上である状態に変化した場合には、受電装置が状況及び要求パラメータの送信を停止する。これにより、送電装置の処理がタイムアウトとなり、受電装置のバッテリーの電圧レベルがCPUの動作可能電圧以上である状態から、再び一連の処理が開始される。従って、バッテリーの電圧レベルが極めて低い状態から簡易充電を開始した場合であっても、途中からバッテリーの電圧レベルに応じた通常の充電を行うことができるため、バッテリー電圧が極めて低い状態から短時間で充電を行うことが可能となる。

10

【0070】

なお、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、上記実施例では、送電装置10及び受電装置20がType-Fのパケットを用いて情報パケットの送受信を行う例について説明した。しかし、他のNFCの通信規格に従って情報パケットの送受信を行っても良い。

【0071】

また、上記実施例では、電磁界共振により電力伝送を行う例について説明した。しかし、電力伝送の方式はこれに限られず、電磁誘導方式等の他の方式により電力伝送を行うものであっても良い。

【0072】

また、上記実施例では、電圧閾値がCPU44の動作電圧の下限值（動作可能電圧）である場合を例として説明した。しかし、動作電圧の下限值+ α の電圧値を電圧閾値として設定しても良い。これにより、いったんバッテリーの電圧レベルがいったん電圧閾値を超え、その後、短時間の後に電圧レベルが少し低下した場合であっても、CPU44の動作電圧の下限值以上である状態を保つことができる。

20

【符号の説明】

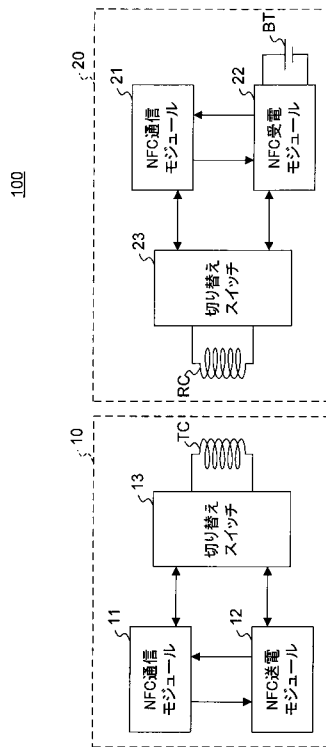
【0073】

- 10 送電装置
- 11 NFC通信モジュール
- 12 NFC送電モジュール
- 13 切替スイッチ
- 20 受電装置
- 21 NFC通信モジュール
- 22 NFC受電モジュール
- 23 切替スイッチ
- 31 通信回路
- 32 受電モジュール認証回路
- 33 送電制御回路
- 34 送電時間積算回路
- 41 通信回路
- 42 バッテリー電圧判定回路
- 43 受電制御回路
- 44 CPU
- 45 通常充電用受電制御回路
- 46 簡易充電用受電制御回路
- 47 受電切替スイッチ

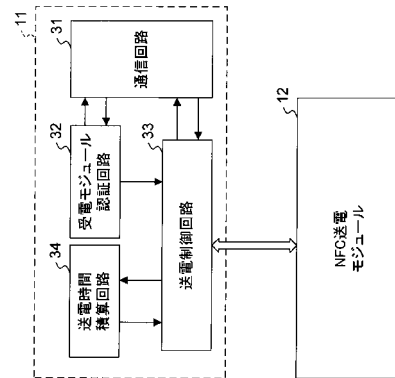
30

40

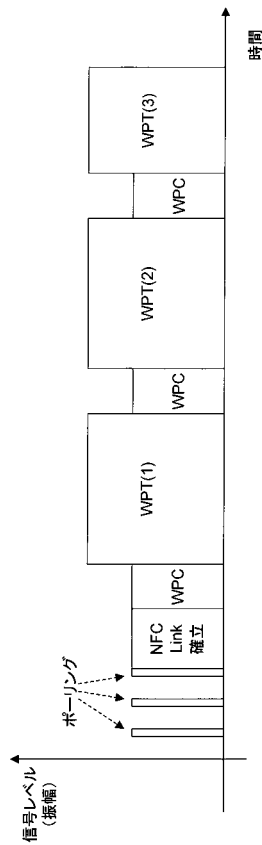
【図 1】



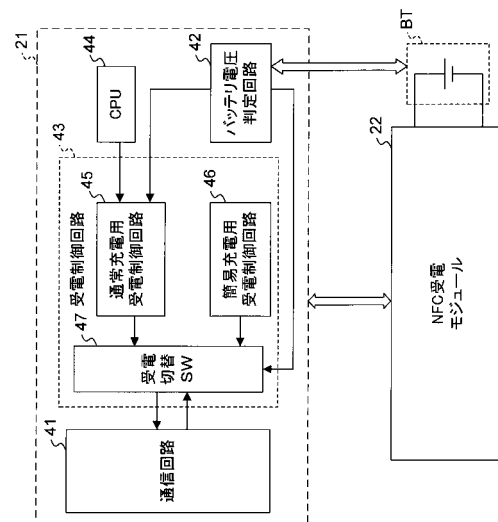
【図 2】



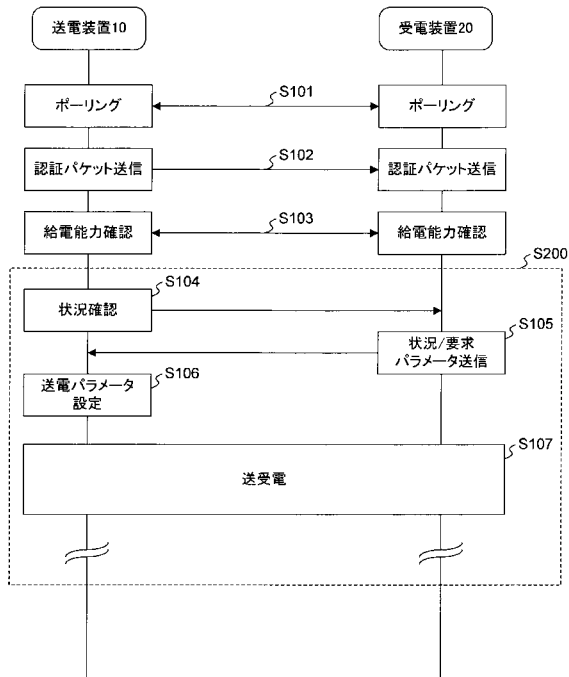
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

