

(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2010-17007

(P2010-17007A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	5G503
H01M	10/44	(2006.01)	H01M	10/44	Q	5H030
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C	5H115

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-175616 (P2008-175616)	(71) 出願人	000006895
(22) 出願日	平成20年7月4日 (2008.7.4)		矢崎総業株式会社
			東京都港区三田1丁目4番28号
		(74) 代理人	100105647
			弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	渡邊 仁
			愛知県豊田市福受町上の切159-1 矢崎部品株式会社内
		Fターム(参考)	5G503 AA01 BA01 BB01 FA06 GD02 GD03 GD05 GD06 5H030 AS08 AS18 BB01 FF51
			最終頁に続く

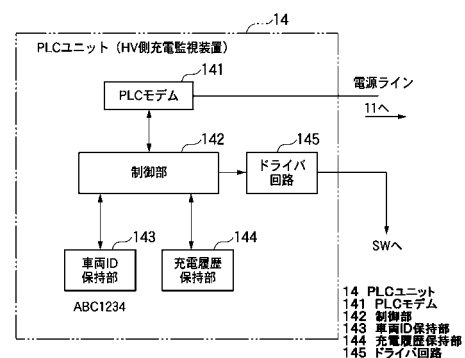
(54) 【発明の名称】 充電監視装置

(57) 【要約】

【課題】電気自動車等の使用者が行う可能性のある盗電行為を特定したり盗電を未然に防止するのに役立つ充電監視装置及び充電監視方法を提供する。

【解決手段】車両10に固有に割り当てられた車両側識別情報を記憶する車両ID保持部143と、電力を供給する電源設備20から前記バッテリーへ電力を伝送するための電源ラインに接続され、且つ電源設備20に備わる電源側電力線通信部25との間で、該電源ラインを通信路とする電力線通信により情報を送受信する車両側電力線通信部141と、電源側電力線通信部25と車両側電力線通信部141の間で通信路が確立された場合に、該車両側電力線通信部141に、車両ID保持部143に記憶されている車両側識別情報を電源側電力線通信部25に送信させるよう制御する通信制御部142と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーを搭載し、該バッテリーから供給される電力を走行のための駆動源とする車両とは別体に設けられた電源設備からの前記バッテリーへの電力の供給を監視する充電監視装置であって、

前記車両に固有に割り当てられた車両側識別情報を記憶する車両 I D 保持部と、

前記電源設備から前記バッテリーへ電力を伝送するための電源ラインに接続され、且つ前記電源設備に備わる電源側電力線通信部との間で、該電源ラインを通信路とする電力線通信により情報を送受信する車両側電力線通信部と、

前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で前記通信路が確立された場合に、前記車両 I D 保持部に記憶されている前記車両側識別情報を前記電源側電力線通信部に送信するよう前記車両側電力線通信部を制御する車両側通信制御部と、
を備えることを特徴とする充電監視装置。

【請求項 2】

前記電源設備に固有に割り当てられた電源側識別情報を記憶する車両側充電履歴保持部をさらに備え、

前記車両側通信制御部は、前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で通信路が確立された場合に、該車両側電力線通信部により受信した前記電源側識別情報を前記車両側充電履歴保持部に記憶する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の充電監視装置。

【請求項 3】

前記バッテリーへの電力の供給の可否を切り替えるために前記電源ラインの一部を短絡開放する充電スイッチを駆動するドライバ回路をさらに備え、

前記車両側通信制御部は、前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で通信路が確立されていない場合、または前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で通信路が確立された場合であって該車両電力線通信部により前記電源側識別情報を受信していないとき、前記充電スイッチの開放を指示する制御信号を前記ドライバ回路に出力して該ドライバ回路を制御する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の充電監視装置。

【請求項 4】

前記車両側充電履歴保持部は、前記電源側識別情報とともに、前記電源側電力線通信部から周期的に送信される該電源側識別情報を受信した受信回数を記憶し、

前記車両側通信制御部は、前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で通信路が確立された場合に、該車両側電力線通信部により受信した前記電源側識別情報を前記車両側充電履歴保持部に記憶するとともに、該車両側電力線通信部により該電源側識別情報を周期的に受信する度に計数する前記受信回数を前記車両側充電履歴保持部に記憶する、

ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の充電監視装置。

【請求項 5】

バッテリーを搭載し、該バッテリーから供給される電力を走行のための駆動源とする車両とは別体に設けられた電源設備からの前記バッテリーへの電力の供給を監視する充電監視装置であって、

前記車両に固有に割り当てられた車両側識別情報を記憶する電源側充電履歴保持部と、

前記電源設備から前記バッテリーへ電力を伝送するための電源ラインに接続され、且つ前記車両に備わる車両側電力線通信部との間で、該電源ラインを通信路とする電力線通信により情報を送受信する電源側電力線通信部と、

前記車両側電力線通信部と前記電源側電力線通信部の間で前記通信路が確立された場合に、該電源側電力線通信部により前記車両から受信した前記車両側識別情報を前記電源側充電履歴保持部に記憶する電源側通信制御部と、

を備えることを特徴とする充電監視装置。

【請求項 6】

前記電源設備に固有に割り当てられた電源側識別情報を記憶する電源 I D 保持部をさらに備え、

前記電源側通信制御部は、前記車両側電力線通信部と前記電源側電力線通信部の間で通信路が確立された場合に、前記電源 I D 保持部に記憶されている前記電源側識別情報を前記車両側電力線通信部に送信するよう前記電源側電力線通信を制御する、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の充電監視装置。

【請求項 7】

前記電源側充電履歴保持部は、前記車両側識別情報とともに、前記車両側電力線通信部から周期的に送信される該車両側識別情報を受信した受信回数を記憶し、

10

前記電源側通信制御部は、前記車両側電力線通信部と前記電源側電力線通信部の間で通信路が確立された場合に、該電源側電力線通信部により受信した前記車両側識別情報を前記電源側充電履歴保持部に記憶するとともに、該電源側電力線通信部により該車両側識別情報を周期的に受信する度に計数する前記受信回数を前記電源側充電履歴保持部に記憶する、
ことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の充電監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば電気自動車やハイブリッドカーのような車両に搭載されるバッテリーを充電する動作を監視するための充電監視装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば近年の自動車業界においては、二酸化炭素の排出削減やエネルギーの効率的な利用の観点から、電気のみをエネルギーとして利用し走行する電気自動車や、エンジンと電気モータとの両方を搭載したハイブリッドカーが実用化されている。一般的なハイブリッドカーにおいては、車両が減速する際に運動エネルギーを電気エネルギーに変換して回収してバッテリーに充電し、回収した電気エネルギーを走行時に利用してガソリン等の燃料の消費を抑制する。しかし、減速する際の運動エネルギーを回収するだけでは、燃料の消費を抑制する効果が小さく、二酸化炭素の削減効果も小さい。

30

【0003】

そこで、二酸化炭素の削減効果を高めるためにプラグインハイブリッドカー（プラグイン H V）が開発されている。プラグインハイブリッドカーは、自動車側に設置したプラグを家庭用の電源コンセント等に差し込むことにより、家庭用の電源（商用交流電源：A C 1 0 0 V 等）から自動車側のバッテリーに充電する機能を備えている。従って、減速の際に回収可能な運動エネルギーの他に、家庭用の電源から充電によって得た電気エネルギーを自動車の走行に利用することができるので、電気モータの使用頻度を高めて燃料の消費を抑制すると共に、効率の高い電気モータを高い頻度で使用して二酸化炭素の削減効果を高めることが可能になる。

【0004】

40

一方、このようなプラグインハイブリッドカーが将来的に一般に普及した場合を想定すると、電力の盗難行為（盗電）が行われる可能性がある。つまり、プラグインハイブリッドカーの場合には、電源のコンセントがある場所であれば、公共の電源設備、車両所有者の自宅の電源コンセント、他人の家の電源コンセントなど、どこでもプラグを差し込むことにより充電を行うことができるので、プラグインハイブリッドカーの所有者等が電源設備の権利者に許可を得ることなく、あるいは料金を払うことなく無断で不正に充電（盗電）を行う可能性も考えられる。

【0005】

屋外等で行われる不正な充電等を防止するための従来技術としては、例えば特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 に開示された技術が知られている。

50

【0006】

特許文献1においては、例えば電動車椅子のように小型のバッテリーを搭載している小型電動車両から携帯機器に対して電力を供給するための技術が開示されている。

【0007】

特許文献2においては、立体駐車場で駐車している各電気自動車に対して充電する処理を集中的に管理するための技術を開示している。

【0008】

特許文献3においては、電力供給ケーブルの被覆を剥がして外部から負荷を接続し盗電を行う行為を防止するための技術を開示している。具体的には、電圧変動をモニタリングし、長期間にわたって異常な電圧降下が認められた場合に盗電などの異常が生じていることを検出することを提案している。

10

【特許文献1】特開2001-157301号公報

【特許文献2】特開2001-359203号公報

【特許文献3】特開2003-21649号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

例えば特許文献3に開示されている技術を採用すれば、長期間にわたる電源電圧の異常低下を監視することにより、盗電の有無を検出することができる。しかし、例えばプラグインハイブリッドカーのバッテリーに対して電源コンセントから充電する場合を想定すると、1回あたりの充電時間は数時間程度の比較的短い時間のみに限定されるので、不正な充電行為を長期間にわたって何回も繰り返し行わない限り、特許文献3の技術では不正な充電の有無を検出することができない。つまり、特定の犯人がプラグインハイブリッドカーを運転して移動しながら、様々な移動先の互いに異なる電源コンセントからプラグインハイブリッドカーに対して不正に充電を行うような行為を行った場合には、この盗電行為を検知することができない。

20

【0010】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、電気自動車等の使用者が行う可能性のある盗電行為を特定したり盗電を未然に防止するのに役立つ充電監視装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

前述した目的を達成するために、本発明に係る充電監視装置は、下記(1)～(7)を特徴としている。

(1) バッテリーを搭載し、該バッテリーから供給される電力を走行のための駆動源とする車両とは別体に設けられた電源設備からの前記バッテリーへの電力の供給を監視する充電監視装置であって、

前記車両に固有に割り当てられた車両側識別情報を記憶する車両ID保持部と、

前記電源設備から前記バッテリーへ電力を伝送するための電源ラインに接続され、且つ前記電源設備に備わる電源側電力線通信部との間で、該電源ラインを通信路とする電力線通信により情報を送受信する車両側電力線通信部と、

40

前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で前記通信路が確立された場合に、前記車両ID保持部に記憶されている前記車両側識別情報を前記電源側電力線通信部に送信するよう前記車両側電力線通信部を制御する車両側通信制御部と、を備えること。

(2) 上記(1)の構成の充電監視装置において、

前記電源設備に固有に割り当てられた電源側識別情報を記憶する車両側充電履歴保持部をさらに備え、

前記車両側通信制御部は、前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で通信路が確立された場合に、該車両側電力線通信部により受信した前記電源側識別情報を前

50

記車両側充電履歴保持部に記憶する、
こと。

(3) 上記(2)の構成の充電監視装置において、

前記バッテリーへの電力の供給の可否を切り替えるために前記電源ラインの一部を短絡開放する充電スイッチを駆動するドライバ回路をさらに備え、

前記車両側通信制御部は、前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で通信路が確立されていない場合、または前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で通信路が確立された場合であって該車両電力線通信部により前記電源側識別情報を受信していないとき、前記充電スイッチの開放を指示する制御信号を前記ドライバ回路に出力して該ドライバ回路を制御する、
こと。

10

(4) 上記(2)または(3)の構成の充電監視装置において、

前記車両側充電履歴保持部は、前記電源側識別情報とともに、前記電源側電力線通信部から周期的に送信される該電源側識別情報を受信した受信回数を記憶し、

前記車両側通信制御部は、前記電源側電力線通信部と前記車両側電力線通信部の間で通信路が確立された場合に、該車両側電力線通信部により受信した前記電源側識別情報を前記車両側充電履歴保持部に記憶するとともに、該車両側電力線通信部により該電源側識別情報を周期的に受信する度に計数する前記受信回数を前記車両側充電履歴保持部に記憶する、
こと。

20

(5) バッテリーを搭載し、該バッテリーから供給される電力を走行のための駆動源とする車両とは別体に設けられた電源設備からの前記バッテリーへの電力の供給を監視する充電監視装置であって、

前記車両に固有に割り当てられた車両側識別情報を記憶する電源側充電履歴保持部と、

前記電源設備から前記バッテリーへ電力を伝送するための電源ラインに接続され、且つ前記車両に備わる車両側電力線通信部との間で、該電源ラインを通信路とする電力線通信により情報を送受信する電源側電力線通信部と、

前記車両側電力線通信部と前記電源側電力線通信部の間で前記通信路が確立された場合に、該電源側電力線通信部により前記車両から受信した前記車両側識別情報を前記電源側充電履歴保持部に記憶する電源側通信制御部と、
を備えること。

30

(6) 上記(5)の構成の充電監視装置において、

前記電源設備に固有に割り当てられた電源側識別情報を記憶する電源ID保持部をさらに備え、

前記電源側通信制御部は、前記車両側電力線通信部と前記電源側電力線通信部の間で通信路が確立された場合に、前記電源ID保持部に記憶されている前記電源側識別情報を前記車両側電力線通信部に送信するよう前記電源側電力線通信を制御する、
こと。

(7) 上記(5)または(6)の構成の充電監視装置において、

前記電源側充電履歴保持部は、前記車両側識別情報とともに、前記車両側電力線通信部から周期的に送信される該車両側識別情報を受信した受信回数を記憶し、

40

前記電源側通信制御部は、前記車両側電力線通信部と前記電源側電力線通信部の間で通信路が確立された場合に、該電源側電力線通信部により受信した前記車両側識別情報を前記電源側充電履歴保持部に記憶するとともに、該電源側電力線通信部により該車両側識別情報を周期的に受信する度に計数する前記受信回数を前記電源側充電履歴保持部に記憶する、
こと。

【0012】

上記(1)の構成の充電監視装置によれば、車両側通信制御部が車両側識別情報を他局(電源設備側)に送信するので、電力供給側において、電力供給相手(車両)を特定する

50

ことが可能になり、盗電等の検出に役立つ。

また、上記（２）の構成の充電監視装置によれば、車両側充電履歴保持部に充電動作の履歴が保存されることになり、この履歴には電源設備を特定可能な情報が含まれているので、車両側でも電力供給元（一般家庭内の電源コンセント等）を特定することができ、盗電等の検出に役立つ。

また、上記（３）の構成の充電監視装置によれば、例えば電源側（一般家庭内の電源コンセント等）に特別な監視装置（例えば、本発明の充電監視装置のような装置）が存在しないために盗電が行われる可能性の高い状況においては、充電動作を自動的に禁止することによって、盗電を未然に防止することが可能になる。

また、上記（４）の構成の充電監視装置によれば、電源側から周期的に電源側識別情報が送信される場合に、該電源側識別情報を受信した受信回数をカウントしておくことによって、車両に搭載されたバッテリーにどの程度の電力が供給されたかを特定することができる。これを利用すれば、簡易な構成で、ある電源設備から車両に供給された電力量を特定することができる。

また、上記（５）の構成の充電監視装置によれば、車両側から受信した車両側識別情報を記録することによって、電力供給側において、電力供給相手（車両）を特定することが可能になり、盗電等の検出に役立つ。

また、上記（６）の構成の充電監視装置によれば、車両側充電履歴保持部に充電動作の履歴が保存されることになり、この履歴には電源設備を特定可能な情報が含まれているので、車両側でも電力供給元（一般家庭内の電源コンセント等）を特定することができ、盗電等の検出に役立つ。

また、上記（７）の構成の充電監視装置によれば、車両側から周期的に車両側識別情報が送信される場合に、該車両側識別情報を受信した受信回数をカウントしておくことによって、車両に搭載されたバッテリーにどの程度の電力が供給されたかを特定することができる。これを利用すれば、簡易な構成で、ある電源設備から車両に供給された電力量を特定することができる。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の充電監視装置によれば、電気自動車等の使用者が行う可能性のある盗電行為を特定したり盗電を未然に防止することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

本発明の充電監視装置及び充電監視方法に関する具体的な実施の形態について、図１～図８を参照しながら以下に説明する。

【００１５】

図１は実施の形態におけるプラグインハイブリッドカー及び充電に利用する電源設備の構成例を示すブロック図である。図２は図１に示すＰＬＣユニットの構成を示すブロック図である。図３は図１に示すプラグインハイブリッドカー側に設けたＰＬＣユニットの制御の内容を示すフローチャートである。図４は図１に示す電源設備側に設けた電源側充電監視装置の制御の内容を示すフローチャートである。図５は充電用電気ケーブルを經由して伝送される信号の構成例を示すタイムチャートである。図６はプラグインハイブリッドカー側のＰＬＣユニット上の充電履歴保持部に保持される情報の構成例を示す模式図である。図７は電源設備側の充電履歴保持部２７に保持される情報の構成例を示す模式図である。図８は図３に示した動作の変形例を示すフローチャートである。

【００１６】

本実施の形態では、図１に示すようにプラグインハイブリッドカー（ＨＶ）１０を充電用電気ケーブル１５を介して電源設備２０と接続し、電源設備２０側からプラグインハイブリッドカー１０に供給される電力を利用してバッテリー１３に充電する場合を想定している。

【００１７】

プラグインハイブリッドカー１０は、一般家庭用の電源コンセントから取り出すことのできる商用交流電力（例えばＡＣ１００Ｖ）を利用してバッテリー１３の充電を行う機能を搭載している。このため、電源設備２０については、必要とされる商用交流電力を供給可能な設備であれば、公共の場所に設置される設備であっても良いし、一般家庭用の設備であっても良い。電源設備２０には、所定の電力供給施設３０から電力が供給される。電力供給施設３０は、一般的には電力会社側の設備であり、変電所や柱上変圧器等に相当する。

【００１８】

一般家庭内の電源設備の場合には、プラグインハイブリッドカー１０に電力を供給するために例えば課金装置のような特別な設備は備えていないので、図１に示す電源設備２０のように、電源コンセント２１ａに充電用電気ケーブル１５の電源プラグ１５ａを接続すれば、プラグインハイブリッドカー１０側は電源設備２０からいつでも電力の供給を受けることができる。従って、プラグインハイブリッドカー１０の所有者等は電源設備２０の所有者の使用許可を受けることなく、あるいは電気料金を支払うことなく充電動作を行うことが可能であり、プラグインハイブリッドカー１０の所有者等によって不正な充電（盗電）行為が行われる可能性もある。

【００１９】

そこで、電源設備２０側における盗電等の不正行為の対策として、電源側充電監視装置２２が設けてある。この電源側充電監視装置２２は、ＰＬＣ（電力線通信：Power Line Communications）モデム２５、パーソナルコンピュータ２６及び充電履歴保持部２７を備えており、ＰＬＣモデム２５の電源コードに設けられた電源プラグ２８は１つの電源コンセント２１ｃ（又は２１ａ，２１ｂ）と接続される。

【００２０】

パーソナルコンピュータ２６には、電源側充電監視装置２２の機能を実現するためのプログラムが組み込んであるので、このプログラムをパーソナルコンピュータ２６が実行することにより図４に示すような監視制御を行うことができる。また、パーソナルコンピュータ２６上には、電源設備２０を特定するための固有の識別情報（電源側ＩＤ）が予め登録されている。パーソナルコンピュータ２６の制御によって、プラグインハイブリッドカー１０の充電動作に関する履歴情報が生成され充電履歴保持部２７に蓄積される。充電履歴保持部２７に蓄積される履歴情報の具体例が図７に示されている。

【００２１】

なお、パーソナルコンピュータ２６の代わりに予めプログラムを組み込んだシングルチップのマイクロコンピュータを利用しても良いし、その機能をＰＬＣモデム２５の内部に組み込んでも良い。

【００２２】

プラグインハイブリッドカー１０側には、バッテリー１３を充電するための充電回路１２とＰＬＣユニット（車両側充電監視装置）１４が設けてある。ＰＬＣユニット１４は車両側コンセント１１の電源ラインと接続されている。後述するように、ＰＬＣユニット１４には盗電等の不正な充電動作に対処するための機能が搭載されている。

【００２３】

充電回路１２の入力側の電源ラインは、充電スイッチＳＷを介して車両側コンセント１１と接続されている。従って、充電用電気ケーブル１５を介して電源設備２０側の電源コンセント２１ａと車両側コンセント１１とを電氣的に接続すると、電源設備２０側から供給される商用交流電力が充電スイッチＳＷを経由して充電回路１２に印加される。充電回路１２は、入力される商用交流電力から充電に必要な所定の直流電力を生成し、この直流電力をバッテリー１３に供給し充電する。充電スイッチＳＷは、例えばリレーのように接続状態を電氣的に制御可能なスイッチである。

【００２４】

プラグインハイブリッドカー１０側に搭載されているＰＬＣユニット１４には、図２に示すようにＰＬＣモデム１４１、制御部１４２、車両ＩＤ保持部１４３、充電履歴保持部

10

20

30

40

50

144及びドライバ回路145が備わっている。

【0025】

PLCモデム141は、市販されている一般的なPLCモデムと同様に、同じ電力線に接続されている他局（他のPLCモデム）との間でこの電力線を介して情報を伝送することが可能である。この情報の伝送には周波数の高い搬送波（キャリア）を使用するので、電力の供給に影響を及ぼすことなく情報を伝送することができる。

【0026】

車両ID保持部143は、不揮発性メモリであり、車両毎に予め定めた固有の識別情報（車両側ID）の情報を保持している。車両ID保持部143が保持しているIDは書き換えできないようになっている。

【0027】

充電履歴保持部144は不揮発性メモリであり、充電履歴保持部144が保持する充電履歴情報の内容については、充電動作を行うときに制御部142の制御によって生成される履歴情報により逐次追加もしくは更新される。

【0028】

制御部142は、PLCユニット14の動作を制御するためのマイクロコンピュータであり、制御部142に接続されているPLCモデム141、車両ID保持部143、充電履歴保持部144、ドライバ回路145を用いて図3に示すような制御を実施する。この制御によって、充電動作に関する履歴情報が生成され、この履歴情報が充電履歴保持部144に蓄積される。充電履歴保持部144に蓄積される履歴情報の具体例が図6に示されている。

【0029】

プラグインハイブリッドカー10に搭載されているPLCユニット14の動作の概要は図3に示す通りである。図3を参照しながらPLCユニット14の動作について以下に説明する。

【0030】

ステップS11では、制御部142はPLCモデム141を起動する。

【0031】

ステップS12では、制御部142は充電用電気ケーブル15を介してプラグインハイブリッドカー10と電源設備20とが接続されたかどうかを調べる。つまり、充電用電気ケーブル15の電源プラグ15aが電源コンセント21aと接続され、電源プラグ15bが車両側コンセント11と接続されて充電可能な状態になったかどうかを調べる。実際には、車両側コンセント11の近傍で電源プラグ15bが挿入されたかどうかをスイッチやセンサ等で検出しても良いし、車両側コンセント11の電極に所定の電源電圧が現れているかどうかを調べても良いし、電源設備20側のPLCモデムから送出される搬送波の有無を調べても良い。

【0032】

ステップS13では、制御部142は、PLCモデム141が電源設備20側のPLCモデムとの間で通信可能な状態か否かを調べる。図1に示すように、電源設備20側の電源コンセント21cに電源側充電監視装置22が接続されている場合には、後述するように電源側充電監視装置22内のPLCモデム25が動作するため、プラグインハイブリッドカー10上のPLCモデム141は電源設備20側と通信可能な状態（通信路が確立された状態）になる。通信可能な状態になると次のステップS14に進む。

【0033】

ステップS14では、制御部142は車両ID保持部143が保持している識別情報を読み取り、このIDを車両側IDとしてPLC通信により送信する。つまり、車両側IDをPLCモデム141から電源ラインー車両側コンセント11ー充電用電気ケーブル15ー電源コンセント21aの電力線経路を介してPLCモデム25に送る。

【0034】

プラグインハイブリッドカー10上のPLCユニット14が車両側IDを送信した後で

10

20

30

40

50

、後述するように電源設備 20 側に接続されている電源側充電監視装置 22 から電源側 ID が PLC 通信により送信される。そこで、次のステップ S 15 では、制御部 142 は PLC ユニット 14 が電源側 ID を送信するのを待ち受ける。電源側 ID を受信すると次のステップ S 18 に進む。

【0035】

ステップ S 18 では、制御部 142 はステップ S 15 で受信した電源側 ID を充電履歴保持部 144 上に記録する。

【0036】

ステップ S 19 では、制御部 142 はドライバ回路 145 を介して充電スイッチ SW を制御し、充電が可能なオン状態に切り替える。つまり、電源ラインを短絡するよう充電スイッチ SW を駆動させて、電源設備 20 側から充電用電気ケーブル 15 を経由して車両側コンセント 11 に供給される電力を充電回路 12 に与える。従って、この時点で充電回路 12 はバッテリー 13 の充電を開始する。

【0037】

ステップ S 20 では、制御部 142 は充電が終了したか否かを調べる。例えば、図示しない終了ボタンをユーザが操作した場合や、バッテリー 13 に十分な電力が蓄積されて充電回路 12 からバッテリー 13 に流れる電流が所定以下になった場合や、充電用電気ケーブル 15 が取り外された場合や、相手側の PLC モデムから送出される搬送波が検出されなくなった場合などを充電の終了とみなすことができる。充電中は、ステップ S 20 ～ S 24 の処理を繰り返し実行する。

【0038】

また、充電中、すなわちプラグインハイブリッドカー 10 と電源設備 20 とを接続して電源設備 20 からプラグインハイブリッドカー 10 側に電力を供給している間は、後述するように電源側充電監視装置 22 から電源側 ID が繰り返し送信される。例えば、充電用電気ケーブル 15 等の電力線上には、図 5 に示す信号のように、電源側充電監視装置 22 が PLC 信号として送出する電源側 ID の情報が所定時間 (X 1 秒間) に渡って繰り返し現れた後、所定時間の区切りの後、再び電源側 ID の情報が所定時間 (X 2 秒間) に渡って繰り返し現れ、更に所定時間の区切りの後、再び電源側 ID の情報が所定時間 (X 3 秒間) に渡って繰り返し現れる。なお、X 1、X 2、X 3 は同じ時間長さである。

【0039】

ステップ S 21 では、制御部 142 は、PLC モデム 141 が電源側充電監視装置 22 の送出した電源側 ID の受信を継続しているか、それとも前記区切りに相当する受信の中断を検出したかどうかを調べる。受信を継続している場合は次のステップ S 22 に進み、前記区切りを検出した場合はステップ S 23 に進む。

【0040】

ステップ S 22 では、制御部 142 は車両 ID 保持部 143 から読み取った識別情報を車両側 ID として PLC モデム 141 から再び送信する。つまり、充電中には、プラグインハイブリッドカー 10 側から電源設備 20 に対して車両側 ID が繰り返し送信され、電源設備 20 側からプラグインハイブリッドカー 10 に対しては、電源側 ID が繰り返し送信される。

【0041】

ステップ S 23 では、制御部 142 は、電源側 ID を受信した受信回数を計数し、その受信回数を充電履歴保持部 144 に記録する、具体的には、電源側 ID の受信が一時的に途切れたことを表す区切りの検出回数を計数してこの区切り回数を充電履歴保持部 144 に記録する。例えば、PLC モデム 141 が図 5 に示すような信号を受信する場合には、X 1 の期間と X 2 の期間との間の区切りを 1 回目の区切りとして検出し、X 2 の期間と X 3 の期間との間の区切りを 2 回目の区切りとして検出し、X 3 の期間が終了した後で 3 回目の区切りを検出する。区切りを検出するたびに、履歴として充電履歴保持部 144 に記録する区切り検出回数が更新される。

【0042】

ステップ S 2 4 では、制御部 1 4 2 は P L C モデム 1 4 1 が最後に検出した電源側 I D を履歴として充電履歴保持部 1 4 4 に記録する。また、最後に検出した電源側 I D と充電履歴保持部 1 4 4 に記録されている電源側 I D とを比較して一致するかどうかを調べる。一致する場合には記録を更新する必要はないが、一致しない場合には最後に検出した電源側 I D を新たな履歴として充電履歴保持部 1 4 4 に追加記録する。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 5 では、制御部 1 4 2 はドライバ回路 1 4 5 を介して充電スイッチ S W を制御し、充電回路 1 2 の入力を車両側コンセント 1 1 等の電源ラインから切り離して充電動作を終了する。

【 0 0 4 4 】

P L C ユニット 1 4 が図 3 に示す処理を行うことにより、充電履歴保持部 1 4 4 上には例えば図 6 に示すような履歴情報が記録され保存される。図 6 に示す例では、それぞれの充電操作を表す履歴の情報として「履歴番号」、「電源側 I D」、「接続時間」の情報が含まれている。「履歴番号」は、充電操作を行った順番を表す番号である。「電源側 I D」は、P L C モデム 1 4 1 が電源設備 2 0 側から受信した識別情報である。「接続時間」は、ステップ S 2 3 で記録される区切り検出回数である。つまり、一定時間おきに区切りが現れるので、区切り検出回数は接続時間あるいは充電動作を行っていた時間の長さに相当する。このように、「電源側 I D」毎に「接続時間」が記録されることによって、これらの情報を記録する車両に各「電源側 I D」からどの程度の電力が供給されたかを特定することができる。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示す動作の変形例が図 8 に示されている。図 8 に示す動作においては、ステップ S 1 3 B、S 1 5 B が図 3 と異なっている。すなわち、図 8 に示す動作においては、ステップ S 1 3 B で電源設備 2 0 側と P L C 通信できない場合、並びにステップ S 1 5 B で所定時間以内に電源設備 2 0 からの電源側 I D を検出できない場合には、ステップ S 2 5 に進むので、充電動作は行わない。従って、例えば電源設備 2 0 側に電源側充電監視装置 2 2 が接続されていない場合には、充電動作を禁止することができ、盗電を防止することができる。電源側充電監視装置 2 2 が接続されている場合には、P L C ユニット 1 4 上の充電履歴保持部 1 4 4 に履歴が残るので、この履歴を盗電行為の検出に役立てることができる。

【 0 0 4 6 】

なお、充電回路 1 2 の充電動作のオンオフを切り替える充電スイッチ S W については省略することもできる。

【 0 0 4 7 】

電源設備 2 0 に接続されている電源側充電監視装置 2 2 内のパーソナルコンピュータ 2 6 の動作の概要が図 4 に示されている。図 4 に示す動作について以下に説明する。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 3 1 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は P L C モデム 2 5 を起動する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 3 2 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は P L C モデム 2 5 がプラグインハイブリッドカー 1 0 側の P L C モデム 1 4 1 との間で通信可能かどうかを調べる。充電用電気ケーブル 1 5 を介してプラグインハイブリッドカー 1 0 が電源設備 2 0 に接続され、プラグインハイブリッドカー 1 0 上の P L C ユニット 1 4 が動作しているときには、P L C モデム 2 5 が P L C ユニット 1 4 内の P L C モデム 1 4 1 と通信可能な状態になるので、その場合には次のステップ S 3 3 に進む。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 3 3 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は P L C モデム 2 5 がプラグインハイブリッドカー 1 0 側から送出される車両側 I D を受信したかどうかを調べる。車両側 I D を受信すると次のステップ S 3 4 に進む。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

ステップ S 3 4 では、パーソナルコンピュータ 2 6 はステップ S 3 3 で受信した車両側 I D を充電履歴保持部 2 7 上に記録する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 3 5 では、パーソナルコンピュータ 2 6 はその内部に予め登録されている電源側 I D を読み込み、この電源側 I D を P L C モデム 2 5 を介して P L C 通信により送信しプラグインハイブリッドカー 1 0 側に送る。これにより、プラグインハイブリッドカー 1 0 側の P L C ユニット 1 4 では、電源側 I D を認識することができる。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 3 9 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は電源設備 2 0 とプラグインハイブリッドカー 1 0 との接続状態が継続中か否かを識別する。具体的には、充電用電気ケーブル 1 5 の電源プラグ 1 5 a が電源コンセント 2 1 a に接続されているかどうかを電源コンセント 2 1 a 近傍のスイッチ等（図示せず）により検出したり、プラグインハイブリッドカー 1 0 側の P L C モデム 1 4 1 が充電用電気ケーブル 1 5 上に送出する搬送波の有無を調べる。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 4 0 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は前記電源側 I D を再び P L C モデム 2 5 を介して P L C 通信により送信しプラグインハイブリッドカー 1 0 側に送る。ステップ S 4 0 は繰り返し実行されるので、プラグインハイブリッドカー 1 0 が電源設備 2 0 と接続されている間は、電源側 I D が P L C モデム 2 5 から短い周期で繰り返し送信される。また、前述のようにプラグインハイブリッドカー 1 0 側の P L C モデム 1 4 1 も車両側 I D を繰り返し送信するので、パーソナルコンピュータ 2 6 は P L C モデム 2 5 が受信した車両側 I D を逐次取り込んで調べる。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 4 1 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は予め定めた一定時間（X 秒）が経過したかどうかを調べ、経過してなければステップ S 3 9 に進み、経過した時にはステップ S 4 2 に進む。つまり、一定時間（X 秒）毎にステップ S 4 2 以降の処理が実行される。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 4 2 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は電源側 I D の送信を一時的に中断するための区切り期間を生成する。具体的には、所定時間の時間待ちを行うことにより、この間だけステップ S 4 0 の実行を停止し、電源側 I D の送信を止める。

【 0 0 5 7 】

従って、P L C モデム 2 5 が P L C 通信により充電用電気ケーブル 1 5 側に送出する信号は、例えば図 5 に示すような状態になる。つまり、P L C モデム 2 5 が P L C 信号として送出する電源側 I D の情報が所定時間（X 1 秒間）に渡って繰り返し現れた後、所定時間の区切りの後、再び電源側 I D の情報が所定時間（X 2 秒間）に渡って繰り返し現れ、更に所定時間の区切りの後、再び電源側 I D の情報が所定時間（X 3 秒間）に渡って繰り返し現れる。なお、X 1、X 2、X 3 は同じ長さ（X 秒）である。

【 0 0 5 8 】

また、前述のように、電源設備 2 0 側が電源側 I D の情報を送信しているときには、プラグインハイブリッドカー 1 0 側の P L C ユニット 1 4 も車両側 I D の送信を繰り返すので、P L C ユニット 1 4 が送出する信号についても図 5 と同様になる。つまり、P L C モデム 1 4 1 が P L C 信号として送出する車両側 I D の情報が所定時間（X 1 秒間）に渡って繰り返し現れた後、所定時間の区切りの後、再び車両側 I D の情報が所定時間（X 2 秒間）に渡って繰り返し現れ、更に所定時間の区切りの後、再び車両側 I D の情報が所定時間（X 3 秒間）に渡って繰り返し現れる。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 4 3 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は車両側 I D を受信した受信回数を計数し、その受信回数を充電履歴保持部 2 7 に記録する、具体的には、ステップ S 4 2 の区切りの回数を計数すると共に、この区切り回数を履歴として充電履歴保持部 2 7 に記録

する。また、最後に受信した車両側 I D がそれ以前に受信した車両側 I D と異なる場合には、区切り回数をクリアして 0 から再び計数を開始する。

【0060】

ステップ S 4 4 では、パーソナルコンピュータ 2 6 は P L C モデム 2 5 が最後に受信した車両側 I D を履歴として充電履歴保持部 2 7 に記録する。また、最後に検出した車両側 I D と充電履歴保持部 2 7 に記録されている車両側 I D とを比較して一致するかどうかを調べる。一致する場合には記録を更新する必要はないが、一致しない場合には最後に検出した車両側 I D を新たな履歴として充電履歴保持部 2 7 に追加記録する。

【0061】

電源側充電監視装置 2 2 が図 4 に示す処理を行うことにより、充電履歴保持部 2 7 上には例えば図 7 に示すような履歴情報が記録され保存される。図 7 に示す例では、それぞれの充電操作（電力供給動作）を表す履歴の情報として「履歴番号」、「車両側 I D」、「接続時間」の情報が含まれている。「履歴番号」は、充電操作を行った順番を表す番号である。「車両側 I D」は、P L C モデム 2 5 がプラグインハイブリッドカー 1 0 側から受信した識別情報である。「接続時間」は、ステップ S 4 3 で記録される区切り検出回数である。つまり、一定時間（X 秒）おきに区切りが現れるので、区切り検出回数は接続時間あるいは充電動作を行っていた時間の長さに相当する。このように、「車両側 I D」毎に「接続時間」が記録されることによって、各車両毎にどの程度の電力を供給したかを特定することができる。

【0062】

なお、プラグインハイブリッドカー 1 0 側の P L C ユニット 1 4 が P L C 信号として送信する車両側 I D の送信タイミングや、電源設備 2 0 側の電源側充電監視装置 2 2 が P L C 信号として送信する電源側 I D の送信タイミングなどについては、必要に応じて変更することが可能である。しかし、接続状態や充電状態が維持されているかどうかを確認可能にするために、比較的短い周期で定期的に車両側 I D 及び電源側 I D の送信を繰り返すのが望ましい。

【0063】

図 1 に示すように、電源設備 2 0 側に電源側充電監視装置 2 2 を接続し、プラグインハイブリッドカー 1 0 側に監視機能を備えた P L C ユニット 1 4 を搭載した場合には、充電用電気ケーブル 1 5 を介してプラグインハイブリッドカー 1 0 が電源設備 2 0 から電流の供給を受けてバッテリー 1 3 の充電を行おうとする際に、プラグインハイブリッドカー 1 0 上の充電履歴保持部 1 4 4 には図 6 に示すような履歴情報が蓄積され、電源設備 2 0 側の充電履歴保持部 2 7 には図 7 に示すような履歴情報が蓄積される。これらの履歴情報の内容を調べることにより、盗電などの不正行為があった場合には、それを検出することが可能になる。

【0064】

例えば、充電履歴保持部 1 4 4 に図 6 に示すような履歴情報が保持されていた場合には、1 番目の履歴の内容から、このプラグインハイブリッドカー 1 0 は「x y z 1 2 3 4」の電源側 I D が割り当てられた電源設備 2 0 との間で「2 1 1」の値に相当する時間に渡って充電動作を行った、という事実関係を確認することができる。

【0065】

また、例えば充電履歴保持部 2 7 に図 7 に示すような履歴情報が保持されていた場合には、1 番目の履歴の内容から、この電源設備 2 0 は「A B C 1 2 3 4」の車両側 I D が割り当てられた車両に対して「3 1 1」の値に相当する時間に渡って充電のための電力供給を行った、という事実関係を確認することができる。

【0066】

従って、プラグインハイブリッドカー 1 0 の所有者等が電源設備 2 0 の権利者等に許可を得ることなく、あるいは料金を支払うことなく充電のための接続を行ったような場合には、電源設備 2 0 の権利者等は、この不正行為を履歴情報に基づいて確認し、プラグインハイブリッドカー 1 0 の所有者等に料金を請求したり、盗電行為の再発を防止するための

10

20

30

40

50

行動を取ることができる。

【００６７】

なお、充電履歴保持部１４４及び充電履歴保持部２７の履歴情報の中に、接続時間の長さの他に、日時の情報を追加しても良い。日時の情報を含めることにより、盗電行為が行われた日時を確認することが可能であり、充電履歴保持部１４４側の履歴と充電履歴保持部２７側の履歴とが一致するかどうかを確認するのに役立つ。

【図面の簡単な説明】

【００６８】

【図１】実施の形態におけるプラグインハイブリッドカー及び充電に利用する電源設備の構成例を示すブロック図である。

10

【図２】図１に示すＰＬＣユニットの構成を示すブロック図である。

【図３】図１に示すプラグインハイブリッドカー側に設けたＰＬＣユニットの制御の内容を示すフローチャートである。

【図４】図１に示す電源設備側に設けた電源側充電監視装置の制御の内容を示すフローチャートである。

【図５】充電用電気ケーブルを経由して伝送される信号の構成例を示すタイムチャートである。

【図６】プラグインハイブリッドカー側のＰＬＣユニット上の充電履歴保持部に保持される情報の構成例を示す模式図である。

【図７】電源設備側の充電履歴保持部２７に保持される情報の構成例を示す模式図である。

20

【図８】図３に示した動作の変形例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

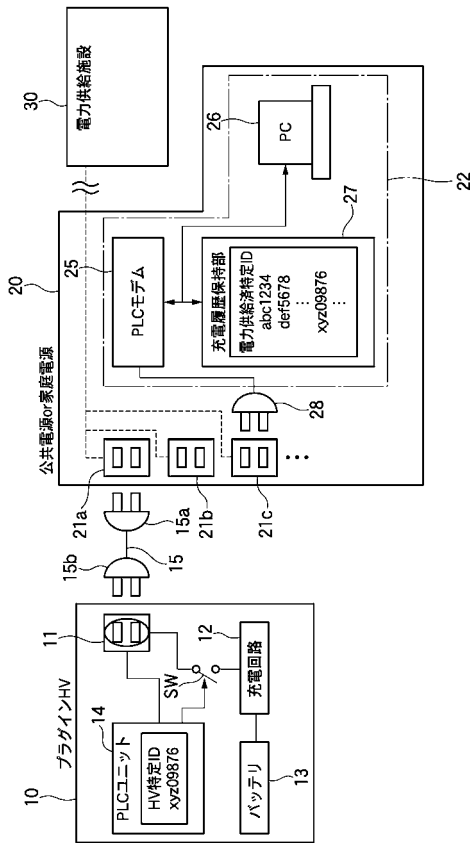
【００６９】

- １０ プラグインハイブリッドカー
- １１ 車両側コンセント
- １２ 充電回路
- １３ バッテリ
- １４ ＰＬＣユニット
- １５ 充電用電気ケーブル
- １５ａ，１５ｂ 電源プラグ
- ２０ 電源設備
- ２１ａ，２１ｂ，２１ｃ 電源コンセント
- ２２ 電源側充電監視装置
- ２５ ＰＬＣモデム
- ２６ パーソナルコンピュータ
- ２７ 充電履歴保持部
- ２８ 電源プラグ
- ３０ 電力供給施設
- １４１ ＰＬＣモデム
- １４２ 制御部
- １４３ 車両ＩＤ保持部
- １４４ 充電履歴保持部
- １４５ ドライバ回路
- ＳＷ 充電スイッチ

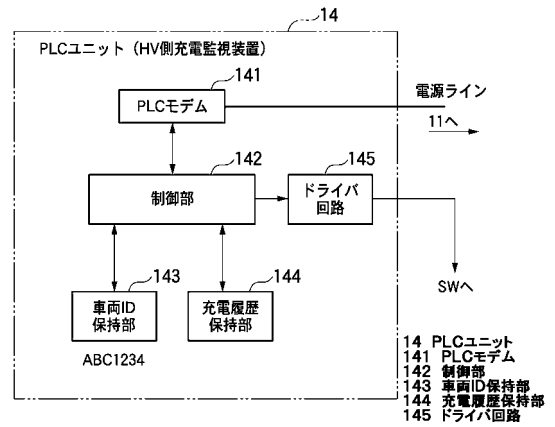
30

40

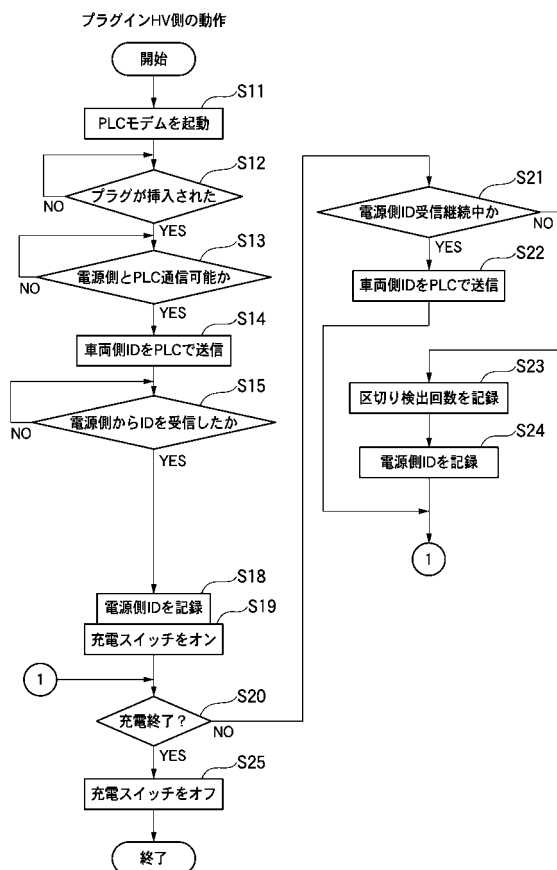
【図 1】



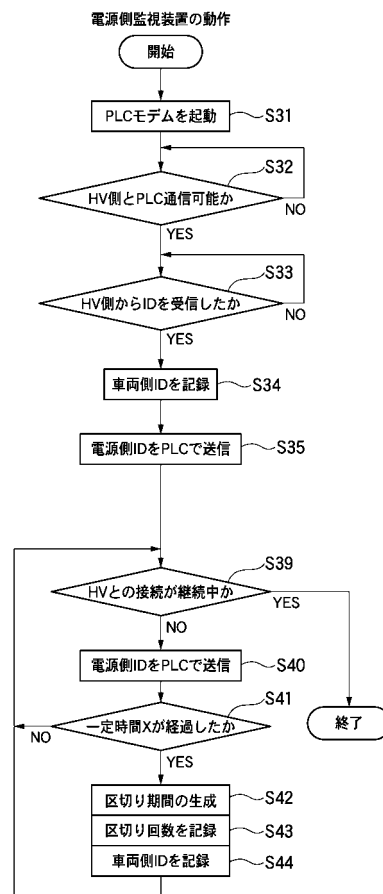
【図 2】



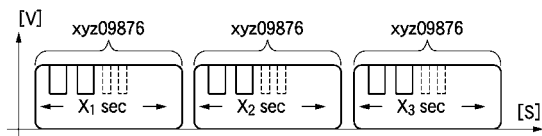
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

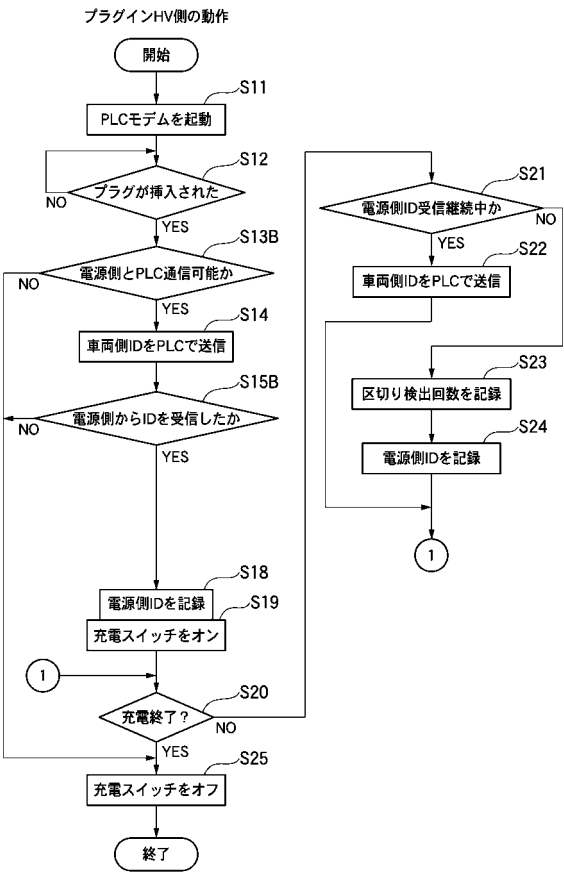
144

履歴番号	電源側ID	接続時間
001	xyz1234	211
002	def5678	355
.	.	.
006	xyz09876	333
.	.	.
.	.	.

【図 7】

履歴番号	車両側ID	接続時間
001	ABC1234	311
002	DEF5678	252
.	.	.
006	XYZ9876	432
.	.	.
.	.	.

【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 P006 P014 PU01 QE12 QN03 SL01
SL05 SL08