

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6217211号
(P6217211)

(45) 発行日 平成29年10月25日(2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日(2017.10.6)

(51) Int.Cl.		F I			
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C
B60M	7/00	(2006.01)	B60M	7/00	X
H02J	50/00	(2016.01)	H02J	50/00	
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P
			H02J	7/00	301D

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-152690 (P2013-152690)
 (22) 出願日 平成25年7月23日(2013.7.23)
 (65) 公開番号 特開2015-23757 (P2015-23757A)
 (43) 公開日 平成27年2月2日(2015.2.2)
 審査請求日 平成28年5月26日(2016.5.26)

(73) 特許権者 000000099
 株式会社 I H I
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号
 (74) 代理人 100175802
 弁理士 寺本 光生
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100167553
 弁理士 高橋 久典
 (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
 審査官 大内 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触給電装置及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予め規定された駐車領域に設置された給電コイルを備え、該給電コイルから前記駐車領域に駐車された車両の受電コイルに非接触で電力の供給を行う非接触給電装置において、

前記駐車領域が前向き駐車領域である場合には、前記車両のフロントガラスを透過して送信される給電指示のための第1の信号を受信するように構成され、前記駐車領域が後向き駐車領域である場合には、前記車両のリアガラスを透過して送信される給電指示のための第2の信号を受信するように構成された受信装置と、

前記受信装置で受信された前記第1の信号又は前記第2の信号に基づいて、前記給電コイルから前記車両の受電コイルへの電力供給を制御する制御装置と

を備え、

前記第1の信号は、光信号又は指向性の高い電波信号であり、

前記第2の信号は、光信号又は指向性の高い電波信号であり、前記第1の信号と異なる波長を有する

ことを特徴とする非接触給電装置。

【請求項 2】

前記受信装置は、前記車両に対して斜め上方に配される位置に設置されており、該位置から前記車両のフロントガラス又はリアガラスを通して車内を望むようにされていることを特徴とする請求項1記載の非接触給電装置。

【請求項 3】

前記受信装置は、前記駐車領域に駐車された前記車両から送信される前記第 1 又は第 2 の信号のみを受信するように受信エリアが制限されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の非接触給電装置。

【請求項 4】

前記給電コイル、前記受信装置、及び前記制御装置は、複数の前記駐車領域毎に対応付けてそれぞれ設けられており、

前記制御装置は、対応する前記受信装置で受信された信号に基づいて、対応する前記給電コイルからの電力供給を制御する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3の何れか一項に記載の非接触給電装置。

【請求項 5】

前記給電コイル及び前記受信装置は、複数の前記駐車領域毎に対応付けてそれぞれ設けられており、

前記制御装置は、前記第 1 又は第 2 の信号を受信した前記受信装置に対応する前記給電コイルからの電力供給を制御する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3の何れか一項に記載の非接触給電装置。

【請求項 6】

非接触で電力の供給を行う非接触給電システムにおいて、

請求項 1 から請求項 5の何れか一項に記載の非接触給電装置と、

前記非接触給電装置の前記給電コイルから供給される電力を非接触で受電する受電コイルと、前記フロントガラスを透過して前記給電指示のための第 1 の信号を送信し、前記リアガラスを透過して前記給電指示のための前記第 2 の信号を送信する送信装置とを備える車両と

を備えることを特徴とする非接触給電システム。

【請求項 7】

前記送信装置は、前記フロントガラスを透過して前記給電指示のための前記第 1 の信号を送信する第 1 送信装置と、

前記リアガラスを透過して前記給電指示のための前記第 2 の信号を送信する第 2 送信装置と

を備えることを特徴とする請求項 6記載の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、非接触給電装置及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、給電側から受電側への給電を非接触で行うことが可能な非接触給電システムの開発が盛んに行われている。このような非接触給電システムは、給電側と受電側とを配線（ケーブル）で接続することなく給電を行うことが可能であって利便性が高いため、例えば電気自動車（EV：Electric Vehicle）やプラグインハイブリッド自動車（PHEV：Plug-in Hybrid Electric Vehicle）等の車両に搭載されたバッテリーを充電する用途で有望視されている。

【0003】

車両に搭載されたバッテリーの充電用途に用いられる非接触給電システムは、例えば駐車場内に設定された駐車エリア（駐車領域）の各々に非接触給電装置が設置され、駐車エリアに駐車された車両に対して非接触で給電を行う。一般的に、駐車場には複数の駐車エリアが用意されており、各々の駐車エリアに車両が駐車され得ることから、給電を行う非接触給電装置と、非接触給電装置からの電力を受電する車両との対応付けを行う必要がある。

【0004】

以下の特許文献 1 には、車両に搭載されたバッテリーの充電用途に用いられるものではな

10

20

30

40

50

いが、室内の全ての電化機器に対して非接触で電力を搬送する電力搬送システムが開示されている。具体的に、以下の特許文献 1 には、室内の電化機器に対して光により電力を供給するとともに光により電化機器と必要な情報の送受信を行い、或いは室内の電化機器に対して電波により電力を供給するとともに電波により電化機器と必要な情報の送受信を行う電力搬送システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 17058 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、車両に搭載されたバッテリーの充電用途に用いられる非接触給電システムは、車両との間で各種情報のやりとりを行いつつ給電制御を行うものが殆どである。例えば、車両からの給電開始信号及び給電終了信号に基づいて車両に対する給電の開始及び終了をそれぞれ制御するとともに、車両からの電力要求信号に基づいて車両に給電する電力量を調整する制御を行う。

【0007】

このため、このような非接触給電システムでは、給電側である非接触給電装置と受電側である車両との双方に、上記の各種情報を送受信するための通信装置を設ける必要がある。この通信装置として上述した特許文献 1 に開示された光通信を行うものを用いれば、光通信の指向性が高いことを利用して異なる通信装置どうしの視野が重ならないようにすることにより干渉（混信）を防止できるため、給電を行う非接触給電装置と、非接触給電装置からの電力を受電する車両との対応付けを正しく行うことができると考えられる。

20

【0008】

しかしながら、車両に搭載されたバッテリーの充電用途に用いられる非接触給電システムでは、地面に設置された非接触給電装置の給電コイルと車両の底部に設けられた受電コイルとの間で非接触での電力伝送が行われる。また、駐車場の多くは屋外に設けられており、屋根が設置されていないものも多い。このため、上述した通信装置を、非接触給電装置の給電コイルや車両に設けられる受電コイルの筐体内に設け、或いはこれらコイルに近接して設けると、雨によってはね上げられて付着した土埃等によって光が遮られて通信を行うことができなくなる可能性があるという問題がある。

30

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、雨や土埃等の影響を受けにくく、車両に対する対応付けを正しく行うことができる非接触給電装置及び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】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明の非接触給電装置は、予め規定された駐車領域（A1～A6、B1～B6）に設置された給電コイル（14、14-1～14-6）を備え、該給電コイルから前記駐車領域に駐車された車両（20）の受電コイル（21）に非接触で電力の供給を行う非接触給電装置（10）において、前記車両のフロントガラス（G1）又はリアガラス（G2）を透過して送信される給電指示のための光信号又は指向性の高い電波信号を受信する受信装置（15、15-1～15-6）と、前記受信装置で受信された信号に基づいて、前記給電コイルから前記車両の受電コイルへの電力供給を制御する制御装置（17、17-1～17-6）とを備えることを特徴としている。

40

また、本発明の非接触給電装置は、前記受信装置が、前記車両に対して斜め上方に配される位置に設置されており、該位置から前記車両のフロントガラス又はリアガラスを通して車内を望むようにされていることを特徴としている。

また、本発明の非接触給電装置は、前記受信装置が、前記駐車領域に駐車された前記車

50

両から送信される光信号又は指向性の高い電波信号のみを受信するように受信エリアが制限されていることを特徴としている。

また、本発明の非接触給電装置は、前記受信装置が、前記車両のフロントガラスを透過して送信された信号、或いは前記車両のリアガラスを透過して送信された信号の何れか一方を選択的に受信するように構成されており、前記駐車領域に対する前記車両の駐車の向きが正しい場合にのみ電力供給が行われることを特徴としている。

また、本発明の非接触給電装置は、前記給電コイル、前記受信装置、及び前記制御装置が、複数の前記駐車領域毎に対応付けてそれぞれ設けられており、前記制御装置が、対応する前記受信装置で受信された信号に基づいて、対応する前記給電コイルからの電力供給を制御することを特徴としている。

10

或いは、本発明の非接触給電装置は、前記給電コイル及び前記受信装置が、複数の前記駐車領域毎に対応付けてそれぞれ設けられており、前記制御装置が、前記光信号又は指向性の高い電波信号を受信した前記受信装置に対応する前記給電コイルからの電力供給を制御することを特徴としている。

本発明の非接触給電システムは、非接触で電力の供給を行う非接触給電システム(1~3)において、上記の何れかに記載の非接触給電装置(10)と、前記非接触給電装置の前記給電コイルから供給される電力を非接触で受電する受電コイル(21)と、前記フロントガラス及び前記リアガラスの少なくとも一方を透過して前記給電指示のための光信号又は指向性の高い電波信号を送信する送信装置(27、27a、27b)とを備える車両(20)とを備えることを特徴としている。

20

また、本発明の非接触給電システムは、前記送信装置が、前記フロントガラスを透過して前記給電指示のための光信号又は指向性の高い電波信号を送信する第1送信装置(27a)と、前記リアガラスを透過して前記給電指示のための光信号又は指向性の高い電波信号を送信する第2送信装置(27b)とを備えることを特徴としている。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、車両のフロントガラス又はリアガラスを透過して送信される給電指示のための光信号又は指向性の高い電波信号を受信する受信装置を設け、受信装置で受信された信号に基づいて、給電コイルから車両の受電コイルへの電力供給を制御するようにしているため、雨や土埃等の影響を受けにくく、給電を行う非接触給電装置と、非接触給電装置からの電力を受電する車両との対応付けを正しく行うことができるという効果がある。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1実施形態による非接触給電システムの要部構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態における非接触給電装置の設置例を示す平面図である。

【図3】本発明の第1実施形態における非接触給電装置の制御系の構成例を示す図である。

【図4】本発明の第2実施形態による非接触給電システムの要部構成を示すブロック図である。

40

【図5】本発明の第2実施形態における非接触給電装置の設置例を示す平面図である。

【図6】本発明の第3実施形態による非接触給電システムの要部構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第3実施形態における非接触給電装置の設置例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施形態による非接触給電装置及びシステムについて詳細に説明する。

【0014】

50

〔第1実施形態〕

図1は、本発明の第1実施形態による非接触給電システムの要部構成を示すブロック図である。図1に示す通り、本実施形態の非接触給電システム1は、非接触給電装置10と車両20とを備えており、これら非接触給電装置10と車両20との間で各種情報（指令信号）のやりとりを行いつつ、非接触給電装置10から車両20に対して非接触で給電を行う。

【0015】

非接触給電装置10は、外部電源11、整流回路12、給電回路13、給電コイル14、受光装置15（受信装置）、光復調回路16、及び給電制御部17（制御装置）を備えており、車両20から送信される光信号（上述の指令信号）を受光して車両20に対する非接触給電に適した電力を生成し、車両20に対して非接触で給電を行う。この非接触給電装置10は、例えば駐車場に設置され、白線等で区画された駐車エリア（駐車領域）に駐車した車両20に対して非接触で給電を行う。尚、詳細は後述するが、非接触給電装置10を構成する上記外部電源11～給電制御部17のうち、少なくとも給電コイル14及び受光装置15は、駐車エリア毎に設けられる。

10

【0016】

外部電源11は、出力端が整流回路12の入力端に接続されており、車両20への給電に必要な交流電力を整流回路12に供給する。この外部電源11は、例えば200V又は400V等の三相交流電力、或いは100Vの単相交流電力を供給する系統電源である。整流回路12は、入力端が外部電源11に接続されるとともに出力端が給電回路13

20

【0017】

尚、上記の外部電源11として、燃料電池や太陽電池等の直流電源を利用することも可能である。このような直流電源を利用する場合には、上記の整流回路12は省略可能である。

【0018】

給電回路13は、入力端が整流回路12に接続されるとともに出力端が給電コイル14に接続されており、整流回路12からの直流電力を交流電力に変換し、変換した交流電力を給電コイル14に出力する。具体的に、給電回路13は、給電コイル14とともに給電側共振回路を構成する共振用コンデンサ（図示省略）を備えており、給電制御部17の制御の下で、整流回路12からの直流電力を外部電源11の交流電力よりも周波数が高い交流電力（高周波電力）に変換して給電コイル14に出力する。例えば、給電回路13はIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）やパワーMOSFET（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect-Transistor）等の半導体スイッチング素子を用いたインバータである。

30

【0019】

給電コイル14は、給電回路13から供給される高周波電力が加えられることにより磁界を発生し、車両20に対して非接触で給電を行う。この給電コイル14は、両端が給電回路13の出力端に接続されており、露出した状態或いはプラスチック等の非磁性且つ非導電性材料によってモールドされた状態で地上に設置されている。具体的に、給電コイル14は、例えば丸線或いは平角線等の導線を螺旋状且つ予め規定された形状（例えば、四角筒状）に巻回したコイル（ソレノイド型のコイル）、或いは丸線或いは平角線等の導線を同一平面内で螺旋状に巻回したコイル（サーキュラー型のコイル）である。

40

【0020】

受光装置15は、車両20からの光信号（車両20に設けられるLED27から射出される光信号）を受光する。具体的に、受光装置15は、前向きでの駐車が予定されている駐車エリア（以下、前向駐車エリアという）に駐車される車両20に対して前方の斜め上方に配される位置に設置されており、車両20のフロントガラスG1を通して車内を望むことが可能にされている。つまり、受光装置15は、前向駐車エリアに駐車された車両2

50

0を前方から見下ろすように設置されており、LED27から射出されて車両20のフロントガラスG1を透過した光信号を受光する。

【0021】

この受光装置15は、受光素子15a、レンズ15b、及びフード15cを備えており、前向駐車エリアに駐車された車両20から送信される光信号のみを受光するように受光エリア(視野:受信エリア)が制限されている。尚、図1においては、理解を容易にするために、受光装置15の受光エリアの境界を一点鎖線で図示している。これは、他の前向駐車エリアに駐車された車両から送信される光信号を受光しないようにするためである。

【0022】

上記の受光素子15aは、例えばフォトダイオード等の受光素子である。上記のレンズ15bは、車両20からの光信号を受光素子15aに集光するために設けられる。上記のフード15cは、受光装置15への雨や土埃等の侵入を防ぐとともに、受光装置15の受光エリア(視野)を制限するために設けられる。

【0023】

光復調回路16は、受光装置15で受信された信号(後述する光変調回路26で変調された信号)を復調する回路である。給電制御部17は、給電回路13を制御して車両20に供給すべき電力を生成させる。具体的に、給電制御部17は、前向駐車エリアに駐車された車両20からの給電開始を示す信号が入力されたときに給電回路13を制御して車両20に対する給電を開始させ、給電終了を示す信号が入力されたときに給電回路13を制御して車両20に対する給電を停止させる。

【0024】

また、車両20に対する給電を行っている最中は、車両20からの電力要求を示す信号に応じた電力を車両20に給電させる制御を行う。例えば、1[kW]の電力を要求する信号が車両20から送信されてきた場合には、給電コイル14から車両20の受電コイル21に供給される電力が1[kW]となるように給電回路13を制御する。尚、給電制御部17は、CPU(中央処理装置)やメモリ等を備えており、予め用意された給電制御プログラムに基づいて上記の各種制御を行う。

【0025】

車両20は、運転者によって運転されて道路上を走行する自動車であり、例えば動力発生源として走行モータを備える電気自動車やハイブリッド自動車である。この車両20は、図1に示す通り、受電コイル21、受電回路22、充電回路23、蓄電池24、充電制御部25、光変調回路26、及びLED(Light Emitting Diode:発光ダイオード)27(送信装置)を備える。尚、図1では省略しているが、車両20には、操作ハンドル、ブレーキ、上記走行モータ等の走行に必要な構成が設けられている。

【0026】

受電コイル21は、上述した給電コイル14と同じ若しくはおおむね同じコイル寸法を有するコイル(ソレノイド型のコイル、或いはサーキュラー型のコイル)であり、車両20の底部に設けられている。この受電コイル21は、両端が受電回路22の入力端に接続されており、給電コイル14の電磁界が作用すると電磁誘導によって起電力を発生し、発生した起電力を受電回路22に出力する。

【0027】

受電回路22は、入力端が受電コイル21の両端に接続されるとともに出力端が充電回路23の入力端に接続されており、受電コイル21から供給された交流電力を直流電力に変換し、変換した直流電力を充電回路23に出力する。この受電回路22は、受電コイル21とともに受電側共振回路を構成する共振用コンデンサ(図示省略)を備えている。尚、受電回路22の共振用コンデンサの静電容量は、受電側共振回路の共振周波数が前述した給電側共振回路の共振周波数と同一ないしほぼ同一の周波数になるように設定されており非接触給電の効率を高くする。

【0028】

充電回路23は、入力端が受電回路22の出力端に接続されるとともに出力端が蓄電池

10

20

30

40

50

24の入力端に接続されており、充電制御部25の制御の下で、受電回路22からの電力（直流電力）を蓄電池24に充電する。蓄電池24は、車両20に搭載された再充電が可能な電池（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）であり、図示しない走行モータ等に電力を供給する。

【0029】

充電制御部25は、受電回路22から充電回路23に供給される電力量、及び蓄電池24の充電状態（SOC：State of Charge）を求め、これらの値に基づいて充電回路23を制御する。例えば、充電制御部25は、充電回路23の入力電圧（受電回路22の出力電圧）と充電回路23の入力電流（受電回路22の出力電流）とをモニタしており、このモニタ結果を用いて、即ち充電回路23の入力電圧と入力電流とを乗ずることにより、受電回路22から充電回路23に供給される電力量を算出する。尚、充電制御部25は、CPUやメモリ等を備えており、予め用意された充電制御プログラムに基づいて充電回路23を制御する。

10

【0030】

光変調回路26は、充電制御部25から出力される指令信号を変調する回路である。LED27は、車両20の車内前方に設置され、光変調回路26で変調された指令信号に応じた光信号を射出する。具体的に、LED27は、ダッシュボード上、或いはフロントガラスG1の車内側上部に取り付けられており、車両20の斜め上方から視認可能な位置に設置される。ここで、フロントガラスG1は、運転者が車内から車外を見通すことができるよう常に清掃されており、LED27から射出された光信号が遮られることがないと考えられるため、車両20の車内前方にLED27を設置してフロントガラスG1を透過して光信号を送信するようにしている。

20

【0031】

図2は、本発明の第1実施形態における非接触給電装置の設置例を示す平面図である。尚、図2においては、図示を簡略化するために、非接触給電装置10が備える給電コイル14（給電コイル14-1～14-6）及び受光装置15（受光装置15-1～15-6）のみを図示している。図2に示す通り、駐車場に設けられた複数の前向駐車エリアA1～A6内には給電コイル14-1～14-6がそれぞれ設置されている。

【0032】

ここで、図1に示す通り、車両20の受電コイル21は、車両20の中央部よりも後方に設けられている。このため、給電コイル14-1～14-6は、受電コイル21に合わせて、図2に示す通り、前向駐車エリアA1～A6の中央部よりも一端側（駐車時に車両20が侵入する側）にそれぞれ設けられている。つまり、給電コイル14-1～14-6は、車両20が前向駐車エリアA1～A6に前向きで駐車された場合に、車両20に設けられた受電コイル21と平面視で重なることが可能な位置に設置されている。

30

【0033】

また、図2に示す通り、受光装置15-1～15-6は、前向駐車エリアA1～A6毎に給電コイル14-1～14-6に対応付けてそれぞれ設置されている。具体的に、受光装置15-1～15-6は、前向駐車エリアA1～A6の他端側（上記の一端側とは反対の側）において、前向駐車エリアA1～A6から予め規定された距離だけ離間した位置に設置されている。つまり、受光装置15-1～15-6は、車両20が前向駐車エリアA1～A6に前向きで駐車された場合に、車両20のフロントガラスG1を通して車内を望むことができるように設置されている。尚、図2に示す通り、受光装置15-1～15-6は、受光エリア（視野）が互いに重ならないようにされている。

40

【0034】

図3は、本発明の第1実施形態における非接触給電装置の制御系の構成例を示す図である。図3(a)に例示する制御系は、前向駐車エリアA1～A6毎に給電制御部17（17-1～17-6）を設け、前向駐車エリアA1～A6における給電制御を前向駐車エリアA1～A6毎に個別に行うものである。これに対し、図3(b)に例示する制御系は、全ての前向駐車エリアA1～A6に共通した給電制御部17を1つだけ設け、前向駐車工

50

リア A 1 ~ A 6 における給電制御を給電制御部 1 7 によって一括して行うものである。

【 0 0 3 5 】

但し、図 3 (a) , (b) に例示する制御系の何れであっても、給電コイル 1 4 - 1 ~ 1 4 - 6 から供給される電力の制御 (給電制御) は、対応する受光装置 1 5 - 1 ~ 1 5 - 6 で受光された信号に基づいて行われる。例えば、図 3 (a) , (b) に例示する制御系の何れであっても、受光装置 1 5 - 1 で受光された信号に基づいて給電コイル 1 4 - 1 から供給される電力の制御が行われ、受光装置 1 5 - 2 で受光された信号に基づいて給電コイル 1 4 - 2 から供給される電力の制御が行われる。

【 0 0 3 6 】

つまり、図 3 (a) に例示する制御系は、給電コイル 1 4、受光装置 1 5、及び給電制御部 1 7 が、前向駐車エリア A 1 ~ A 6 毎に対応付けてそれぞれ設けられており、給電制御部 1 7 が、対応する受光装置 1 5 で受光された信号に基づいて、対応する給電コイル 1 4 からの電力供給を制御するものである。これに対し、図 3 (b) に示す制御系は、給電コイル 1 4 及び受光装置 1 5 が、前向駐車エリア A 1 ~ A 6 毎に対応付けてそれぞれ設けられており、給電制御部 1 7 が、光信号を受信した受光装置 1 5 に対応する給電コイル 1 4 からの電力供給を制御するものである。

【 0 0 3 7 】

次に、上記構成における非接触給電システム 1 の動作について説明する。運転者が車両 2 0 を運転し、図 2 に示す前向駐車エリア A 1 に車両 2 0 を侵入させて車両 2 0 を前向きに駐車させたとする。尚、ここでは、説明を簡単にするために、前向駐車エリア A 1 に設置された給電コイル 1 4 (給電コイル 1 4 - 1) と、前向駐車エリア A 1 に前向きに駐車された車両 2 0 に設けられた受電コイル 2 1 とは、平面視で重なった状態 (即ち、給電コイル 1 4 と受電コイル 2 1 とがおおむね正対し、非接触給電が効率良く行える状態) にあるものとする。

【 0 0 3 8 】

車両 2 0 を駐車させた後で、例えば運転者が車両 2 0 に対して充電指示を行うと、車両 2 0 の充電制御部 2 5 から充電開始を指示する指令信号が出力される。充電制御部 2 5 から出力された指令信号は、光変調回路 2 6 に入力されて変調された後に L E D 2 7 に出力される。これにより、L E D 2 7 からは、変調された指令信号に応じた光信号が射出される。

【 0 0 3 9 】

L E D 2 7 から射出された光信号は、車両 2 0 のフロントガラス G 1 を透過して車両 2 0 の外部に送信され、車両 2 0 の前側上方に配置されている受光装置 1 5 (受光装置 1 5 - 1) で受光される。受光装置 1 5 (受光装置 1 5 - 1) で受光された信号は、光復調回路 1 6 に入力されて復調された後に給電制御部 1 7 (或いは、図 3 に示す給電制御部 1 7 - 1) に出力される。すると、給電制御部 1 7 (或いは、給電制御部 1 7 - 1) によって給電回路 1 3 が制御され、前向駐車エリア A 1 に設置された給電コイル 1 4 (給電コイル 1 4 - 1) から、車両 2 0 に設けられた受電コイル 2 1 への給電 (非接触給電) が開始される。

【 0 0 4 0 】

車両 2 0 の受電コイル 2 1 に非接触で供給された電力 (交流電力) は、受電回路 2 2 で直流電力に変換された後に充電回路 2 3 に出力される。そして、充電制御部 2 5 によって充電回路 2 3 が制御されることにより、受電回路 2 2 からの電力 (直流電力) が蓄電池 2 4 に充電される。蓄電池 2 4 の充電が行われている間、充電制御部 2 5 からは、必要な電力量を指示する指令信号 (例えば、1 [k W] の電力を要求する指令信号) が出力される。

【 0 0 4 1 】

この指令信号は、先の指令信号と同様に、光変調回路 2 6 で変調された後に L E D 2 7 に出力され、L E D 2 7 からは、その信号に応じた光信号が射出される。L E D 2 7 から射出された光信号はフロントガラス G 1 を透過して外部に送信されて受光装置 1 5 (受光

10

20

30

40

50

装置 15 - 1) で受光される。受光装置 15 (受光装置 15 - 1) で受光された信号は、光復調回路 16 に入力されて復調された後に給電制御部 17 (或いは、給電制御部 17 - 1) に出力される。これにより、前向駐車エリア A 1 に設置された給電コイル 14 (給電コイル 14 - 1) から、車両 20 に設けられた受電コイル 21 に供給される電力量が、上記の指令信号で指示された電力量となるように充電回路 23 が制御される。

【 0042 】

ここで、仮に他の前向駐車エリア A 2 ~ A 6 の何れかに別の車両 X が駐車しており、別の車両 X 内に設けられた LED から、別の車両 X が必要とする電力に応じた別の指令信号が送信されていても、前向駐車エリア A 2 ~ A 6 は受光装置 15 - 1 の受光エリア (視野) の範囲外なので、受光装置 15 - 1 は車両 20 内に設けられた LED 27 から射出された光信号のみを受信する。そのため、給電コイル 14 - 1 は前向駐車エリア A 1 に駐車している車両 20 からの指令信号に应答して車両 20 の受電コイル 21 へ給電を行い、別の車両 X からの指令信号がまぎれることは無い。

10

【 0043 】

以上の通り、本実施形態では、前向駐車エリア A 1 ~ A 6 に前向きに駐車された車両 20 の LED 27 から射出されてフロントガラス G 1 を透過した光信号を受光する受光装置 15 (受光装置 15 - 1 ~ 15 - 6) を設け、受光装置 15 で受光された信号に基づいて給電コイル 14 (給電コイル 14 - 1 ~ 14 - 6) から車両 20 の受電コイル 21 への電力供給を制御するようにしている。このため、雨や土埃等の影響によって LED 27 から送信された光信号が受光装置 15 で受光されないという状況が生じにくく、且つ、給電を行う給電コイル 14 と、給電コイル 14 からの電力を受電する車両 20 との対応付けを正しく行うことができる。

20

【 0044 】

〔 第 2 実施形態 〕

図 4 は、本発明の第 2 実施形態による非接触給電システムの要部構成を示すブロック図である。本実施形態の非接触給電システム 2 は、第 1 実施形態の非接触給電システム 1 と同様に、非接触給電装置 10 と車両 20 とを備えており、非接触給電装置 10 と車両 20 との間で各種情報 (指令信号) のやりとりを行いつつ、非接触給電装置 10 から車両 20 に対して非接触で給電を行うものである。但し、第 1 実施形態の非接触給電システム 1 は、車両 20 が前向きで駐車される場合に対応したものであったが、本実施形態の非接触給電システム 2 は、車両 20 が後向きで駐車される場合に対応したものである。

30

【 0045 】

図 4 に示す通り、本実施形態の非接触給電システム 2 では、車両 20 の LED 27 が車内後方に設置されており、LED 27 から射出された光信号がリアガラス G 2 を透過して外部に送信されるようになっている。具体的に、LED 27 は、リアガラス G 2 の車内側上部或いは車内側下部に取り付けられており、車両 20 の後方斜め上方から視認可能な位置に設置される。ここで、リアガラス G 2 は、フロントガラス G 1 と同様に、運転者が車内から車外を見通すことができるよう清掃されていることが殆どであり、LED 27 から射出された光信号が遮られることがないと考えられる。

【 0046 】

また、本実施形態の非接触給電システム 2 では、受光装置 15 が、後向きでの駐車が予定されている駐車エリア (以下、後向駐車エリアという) に駐車される車両 20 に対して後方の斜め上方に配される位置に設置されており、車両 20 のリアガラス G 2 を通して車内を望むことが可能にされている。つまり、受光装置 15 は、後向駐車エリアに駐車された車両 20 を後方から見下ろすように設置されており、LED 27 から射出されて車両 20 のリアガラス G 2 を透過した光信号を受光する。

40

【 0047 】

図 5 は、本発明の第 2 実施形態における非接触給電装置の設置例を示す平面図である。尚、図 5 においては、図 2 と同様に、非接触給電装置 10 が備える給電コイル 14 (給電コイル 14 - 1 ~ 14 - 6) 及び受光装置 15 (受光装置 15 - 1 ~ 15 - 6) のみを図

50

示している。図5に示す通り、駐車場に設けられた複数の後向駐車エリアB1～B6内には給電コイル14-1～14-6がそれぞれ設置されている。

【0048】

ここで、後向駐車エリアB1～B6においては、給電コイル14-1～14-6が、後向駐車エリアB1～B6の中央部よりも他端側（駐車時に車両20が侵入する一端側とは反対の側）にそれぞれ設けられている。これは、後向で駐車される車両20の駐車時における受電コイル21の位置を考慮したためである。また、受光装置15-1～15-6は、図5に示す通り、後向駐車エリアB1～B6毎に給電コイル14-1～14-6に対応付けてそれぞれ設置されている。尚、これら受光装置15-1～15-6の設置位置は、図2に示す受光装置15-1～15-6の設置位置と同様である。

10

【0049】

本実施形態の非接触給電システム2は、第1実施形態の非接触給電システム1とは、車両20が後向きで駐車される場合に対応したものである点において相違し、基本的な構成及び動作は、第1実施形態と同様である。尚、非接触給電装置10の制御系の構成も、図3(a)，(b)に示す構成例を取り得る。このため、非接触給電システム2の動作の詳細な説明は省略する。

【0050】

以上の通り、本実施形態では、後向駐車エリアB1～B6に後向きに駐車された車両20のLED27から射出されてリアガラスG2を透過した光信号を受光する受光装置15（受光装置15-1～15-6）を設け、受光装置15で受光された信号に基づいて給電コイル14（給電コイル14-1～14-6）から車両20の受電コイル21への電力供給を制御するようにしている。このため、第1実施形態と同様に、雨や土埃等の影響によってLED27から送信された光信号が受光装置15で受光されないという状況が生じにくく、且つ、給電を行う給電コイル14と、給電コイル14からの電力を受電する車両20との対応付けを正しく行うことができる。

20

【0051】

〔第3実施形態〕

図6は、本発明の第3実施形態による非接触給電システムの要部構成を示すブロック図である。本実施形態の非接触給電システム3は、第1実施形態の非接触給電システム1と同様に、非接触給電装置10と車両20とを備えており、非接触給電装置10と車両20との間で各種情報（指令信号）のやりとりを行いつつ、非接触給電装置10から車両20に対して非接触で給電を行うものである。但し、本実施形態の非接触給電システム3は、車両20が前向きで駐車される場合、及び車両20が後向きで駐車される場合の双方の場合に対応したものである。

30

【0052】

図6に示す通り、本実施形態の非接触給電システム3では、車両20の車内前方及び車内後方にLED27a（第1送信装置）及びLED27b（第2送信装置）がそれぞれ設置されている。そして、LED27aから射出された光信号がフロントガラスG1を透過して外部に送信され、LED27bから射出された光信号がリアガラスG2を透過して外部に送信されるようになっている。

40

【0053】

LED27aは、第1実施形態における車両20に設けられたLED27と同様のものであり、LED27bは、第2実施形態における車両20に設けられたLED27と同様のものである。但し、LED27a，27bは、互いに異なる波長の光信号を射出する。例えば、LED27aは赤色波長の光信号を射出し、LED27bは青色波長の光信号を射出する。このように、互いに異なる波長の光信号を射出するLED27a，27bを用いるのは、車両20が前向きで駐車されたのか、或いは後向きで駐車されるのかを判別するためである。

【0054】

また、本実施形態の非接触給電システム2では、第1，第2実施形態で説明した受光装

50

置 15 と同様のものが設置されている。但し、本実施形態で設置される受光装置 15 は、例えばカラーフィルタを備えており、LED 27a, 27b から射出される波長が互いに異なる光信号の何れか一方を受光可能である。例えば、赤色波長の光を透過し青色波長の光を透過しないカラーフィルタ、若しくは青色波長の光を透過し赤色波長の光を透過しないカラーフィルタの 2 種類のカラーフィルタのいずれかを備える。

【0055】

図 7 は、本発明の第 3 実施形態における非接触給電装置の設置例を示す平面図である。尚、図 7 においては、図 2 及び図 5 と同様に、非接触給電装置 10 が備える給電コイル 14 (給電コイル 14-1 ~ 14-6) 及び受光装置 15 (受光装置 15-1 ~ 15-6) のみを図示している。図 7 に示す例では、図 2 に示した前向駐車エリア A1 ~ A3 と、図 5 に示した後向駐車エリア B4 ~ B6 とが駐車場に設けられている。

10

【0056】

前向駐車エリア A1 ~ A3 内に設置される給電コイル 14-1 ~ 14-3 は、前向駐車エリア A1 ~ A3 の中央部よりも一端側 (駐車時に車両 20 が侵入する側) にそれぞれ設置されている。これに対し、後向駐車エリア B4 ~ B6 内に設置される給電コイル 14-4 ~ 14-6 は、後向駐車エリア B4 ~ B6 の中央部よりも他端側 (駐車時に車両 20 が侵入する一端側とは反対の側) にそれぞれ設置されている。

【0057】

また、受光装置 15-1 ~ 15-3 は LED 27a から射出された光を透過し LED 27b から射出された光を透過しないカラーフィルタを備え、受光装置 15-4 ~ 15-6 は LED 27b から射出された光を透過し LED 27a から射出された光を透過しないカラーフィルタを備える。例えば、LED 27a は赤色波長の光信号を射出し、LED 27b は青色波長の光信号を射出する場合には、受光装置 15-1 ~ 15-3 は赤色のカラーフィルタを、受光装置 15-4 ~ 15-6 は青色のカラーフィルタを備える。

20

【0058】

ここで、前向駐車エリア A1 ~ A3 に対して車両 20 が前向きに正しく駐車された場合には、LED 27a から射出されてフロントガラス G1 を透過した光信号が受光装置 15-1 ~ 15-3 に備えられたカラーフィルタを透過して受光装置 15-1 ~ 15-3 でそれぞれ受光される。また、後向駐車エリア B4 ~ B6 に対して車両 20 が後向きに正しく駐車された場合には、LED 27b から射出されてリアガラス G2 を透過した光信号が受光装置 15-4 ~ 15-6 に備えられたカラーフィルタを透過して受光装置 15-4 ~ 15-6 でそれぞれ受光される。

30

この場合、前向駐車エリア A1 ~ A3 においては第 1 実施形態と、後向駐車エリア B4 ~ B6 においては第 2 実施形態と同じ動作により、非接触給電装置 10 から車両 20 への非接触給電が行われる。

【0059】

これに対し、前向駐車エリア A1 ~ A3 に対して車両 20 が後向きに駐車されてしまった場合には、LED 27b から射出されてリアガラス G2 を透過した光信号 (LED 27a から射出される光信号とは波長が異なる光信号) は受光装置 15-1 ~ 15-3 に備えられたカラーフィルタを透過できず受光装置 15-1 ~ 15-3 で受光されない。また、後向駐車エリア B4 ~ B6 に対して車両 20 が前向きに駐車されてしまった場合には、LED 27a から射出されてフロントガラス G1 を透過した光信号 (LED 27b から射出される光信号とは波長が異なる光信号) は受光装置 15-4 ~ 15-6 に備えられたカラーフィルタを透過できず受光装置 15-4 ~ 15-6 で受光されない。

40

【0060】

このように、車両 20 が正しい向きに駐車された場合に受光される光信号と異なる波長の光信号は受光装置 15-1 ~ 15-6 で受光されないため、前向駐車エリア A1 ~ A3 に後向きに駐車した車両 20、若しくは後向駐車エリア B4 ~ B6 に前向きに駐車した車両 20 へ非接触給電することが防止される。

【0061】

50

本実施形態の非接触給電システム3は、車両20が前向きで駐車される場合、及び車両20が後向きで駐車される場合の双方の場合に対応したものであり、基本的な構成及び動作は、第1,第2実施形態と同様である。尚、非接触給電装置10の制御系の構成も、図3(a),(b)に示す構成例を取り得る。このため、非接触給電システム3の動作の詳細な説明は省略する。

【0062】

以上の通り、本実施形態では、前向駐車エリアA1~A3に前向きに駐車された車両20のLED27aから射出されてフロントガラスG1を透過した光信号を受光する受光装置15(受光装置15-1~15-3)を設け、受光装置15で受光された信号に基づいて給電コイル14(給電コイル14-1~14-3)から車両20の受電コイル21への電力供給を制御するようにしている。また、本実施形態では、後向駐車エリアB4~B6に後向きに駐車された車両20のLED27bから射出されてリアガラスG2を透過した光信号を受光する受光装置15(受光装置15-4~15-6)を設け、受光装置15で受光された信号に基づいて給電コイル14(給電コイル14-4~14-6)から車両20の受電コイル21への電力供給を制御するようにしている。このため、第1,第2実施形態と同様に、雨や土埃等の影響によってLED27a,27bから送信された光信号が受光装置15で受光されないという状況が生じにくく、且つ、給電を行う給電コイル14と、給電コイル14からの電力を受電する車両20との対応付けを正しく行うことができる。

【0063】

加えて、本実施形態では、車両20が正しい向きに駐車された場合に受光される光信号と異なる波長の光信号は受光装置15-1~15-6で受光されないように構成されているため、車両20の駐車の向きが誤っているときに車両20へ非接触給電されることを防止できる。

【0064】

以上、本発明の実施形態による非接触給電装置及びシステムについて説明したが、本発明は上記実施形態に制限されず、本発明の範囲内で自由に変更が可能である。例えば、上記実施形態では、車両20のフロントガラスG1或いはリアガラスG2から光信号が送信される例について説明した。しかしながら、LED27,27a,27bに代えて指向性のあるアンテナを設け、高周波数の電波信号、例えばGHz帯ないしそれ以上の周波数の電波信号を送信するようにしても良い。尚、必要とされる指向性は、受信装置の視野として設定された駐車エリアに駐車する車両から送信された電波信号のみが受信装置で受信され、受信装置の視野外の駐車エリアに駐車する車両から送信された電波信号は受信に影響しない(受信装置において、ノイズないしそれ以下のレベルである)ようになっていればよい。

【0065】

尚、上述したLED27や指向性のあるアンテナは、例えば吸盤を用いてダッシュボード上、或いはフロントガラスG1やリアガラスG2に固定した状態で取り付けられていても良い。吸盤を用いることで、必要に応じてLED27や指向性のあるアンテナを車内前方に配置し、或いは車内後方に配置することができる。また、LED27,27a,27bや指向性のあるアンテナは、ヘッドライトやブレーキランプと同じカバー内に設けられていても良い。

【0066】

また、上記第1~第3実施形態においては、受光装置15(15-1~15-6)に設けられたレンズ15bの前面にガラスを設けても良い。そして、ワイパーやエアパーズによってガラスに付着した雨滴を排除するようにしても良く、ヒータを内蔵させてガラスのくもりを防ぐようにしても良い。

【0067】

上記第1~第3実施形態において、車両20の受電コイル21は、車両20の中央部よりも後方に設けられていると仮定したが、全ての車両において受電コイルの車両に対する

位置が一定であり、車両が駐車したときに給電コイルが受電コイルと正対するように給電コイルが設けられていれば、受電コイル 21 が車両 20 底面のどこに設けられていてもよい。

【0068】

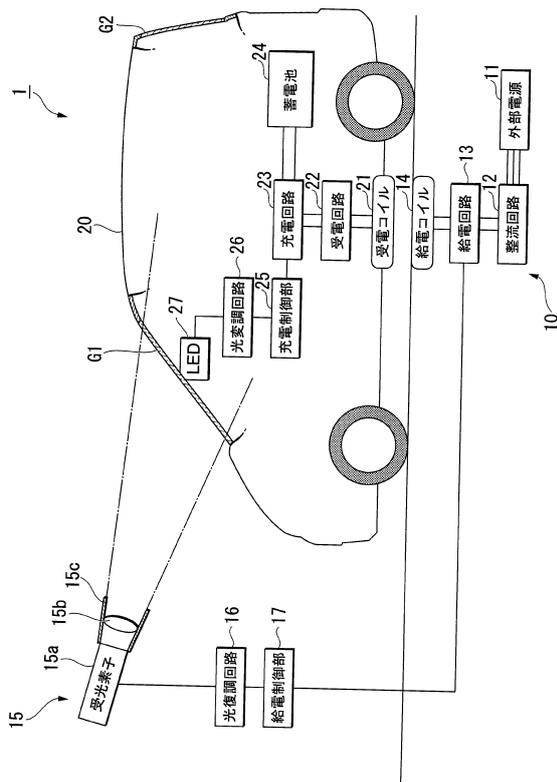
尚、上記実施形態では、非接触給電する方法として磁界共鳴方式を採用したが、電磁誘導方式等の他の方式を採用するようにしてもよい。給電コイル、受電コイルは、両者間で非接触給電が可能であれば、ソレノイド型若しくはサーキュラー型以外でもよく、コイルの形状・大きさ・その他のコイル特性は任意である。

【符号の説明】

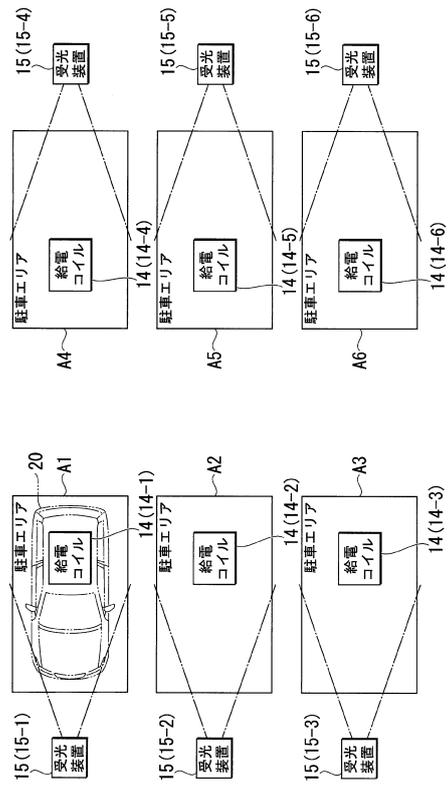
【0069】

1 ~ 3 ... 非接触給電システム、 10 ... 非接触給電装置、 14 ... 給電コイル、 14 - 1 ~ 14 - 6 ... 給電コイル、 15 ... 受光装置、 15 - 1 ~ 15 - 6 ... 受光装置、 17 ... 給電制御部、 17 - 1 ~ 17 - 6 ... 給電制御部、 20 ... 車両、 21 ... 受電コイル、 27 ... LED、 27 a , 27 b ... LED、 A1 ~ A6 ... 前向駐車エリア、 B1 ~ B6 ... 後向駐車エリア、 G1 ... フロントガラス、 G2 ... リアガラス

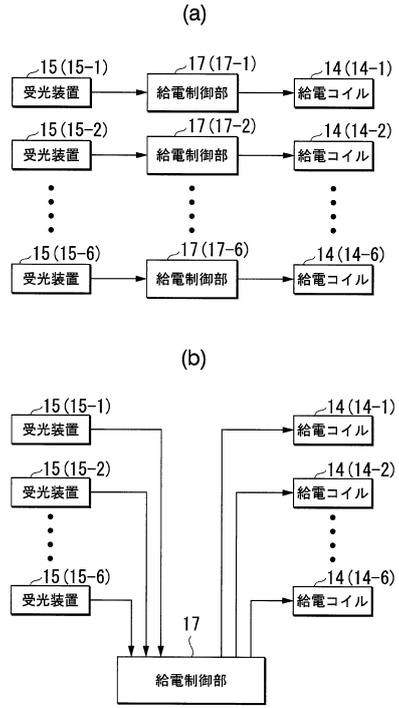
【図1】



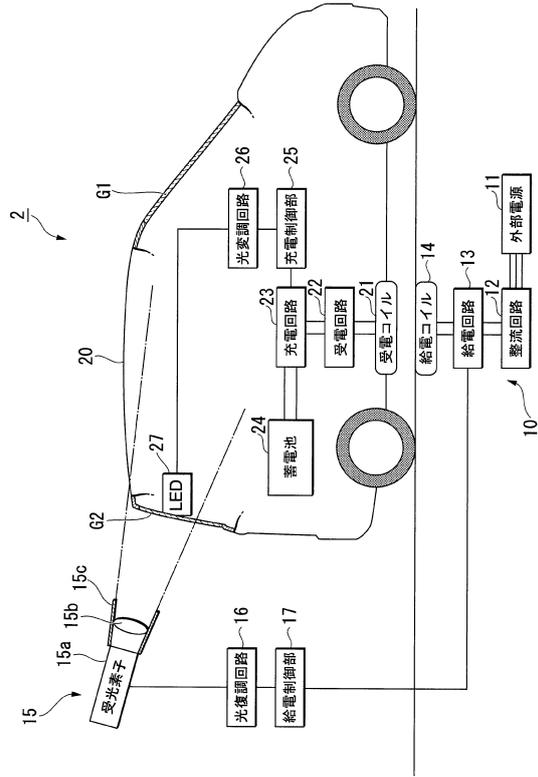
【図2】



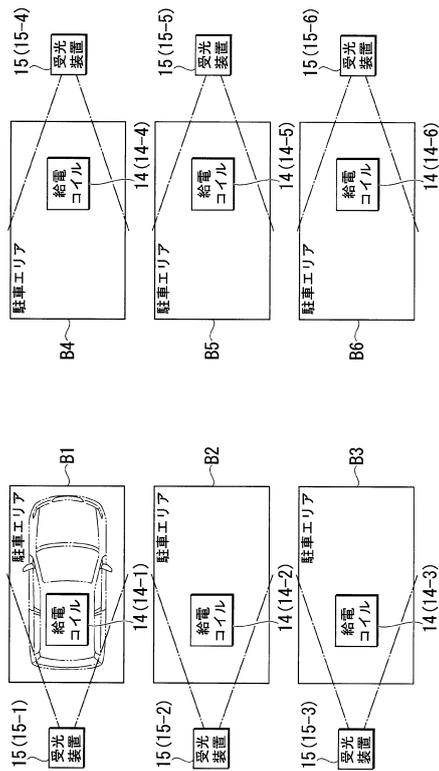
【 図 3 】



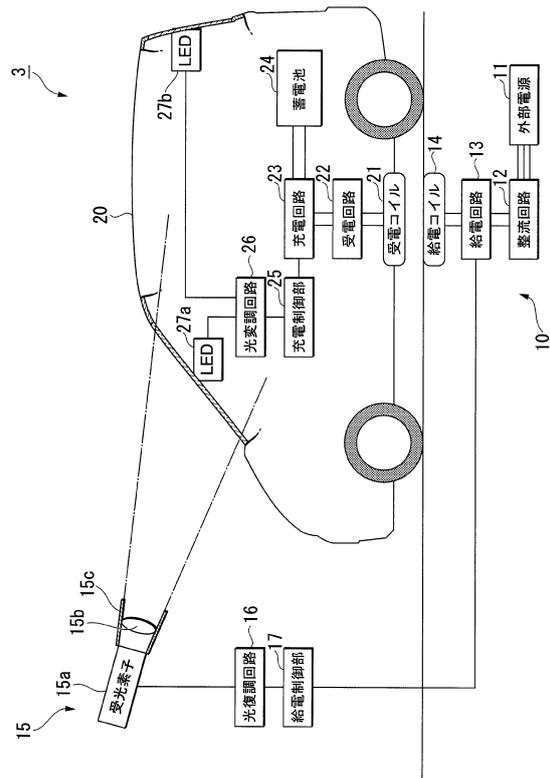
【 図 4 】



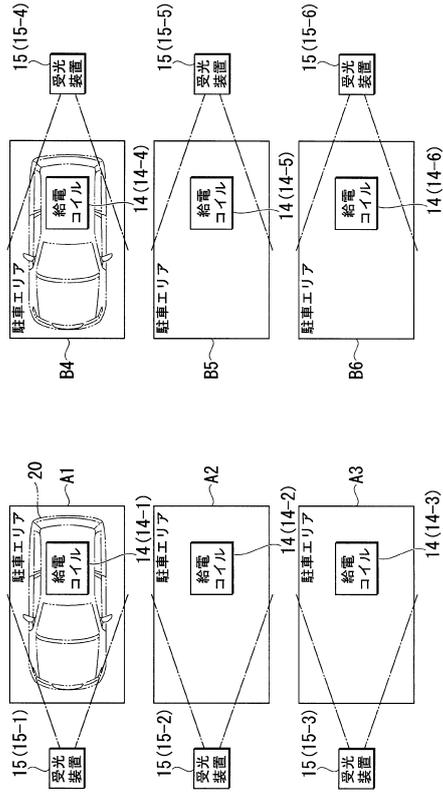
【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-183804(JP,A)
特開2013-51695(JP,A)
特開2004-150102(JP,A)
特開2002-175591(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 3/12,
B60L 7/00 - 13/12,
B60L 15/00 - 15/42,
B60M 7/00
H02J 7/00, 50/00