

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7563333号  
(P7563333)

(45)発行日 令和6年10月8日(2024.10.8)

(24)登録日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 2 J	50/60 (2016.01)	H 0 2 J	50/60
H 0 2 J	50/10 (2016.01)	H 0 2 J	50/10
B 6 0 M	7/00 (2006.01)	B 6 0 M	7/00 X
B 6 0 L	5/00 (2006.01)	B 6 0 L	5/00 B
B 6 0 L	53/124 (2019.01)	B 6 0 L	53/124
請求項の数 11 (全30頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-135059(P2021-135059)	(73)特許権者	000003207
(22)出願日	令和3年8月20日(2021.8.20)		トヨタ自動車株式会社
(65)公開番号	特開2023-29011(P2023-29011A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43)公開日	令和5年3月3日(2023.3.3)	(74)代理人	110001195
審査請求日	令和5年11月8日(2023.11.8)		弁理士法人深見特許事務所
		(72)発明者	平野 貴洋
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	津下 聖悟
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	池村 亮祐
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	有野 洋平
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非接触電力伝送システム、車両、サーバおよび送電装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

駐車スペースに設けられた第1の送電部と、  
車両の走行レーンに設けられた第2の送電部と、  
前記第1の送電部または前記第2の送電部から非接触で電力を受電する受電部と、  
前記第1の送電部または前記第2の送電部から前記受電部が電力を受電しているときに、  
前記車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成された検知部と、

前記検知部により前記検知対象が検知された場合に、前記車両に電力を送電している前記第1の送電部または前記第2の送電部の送電電力を低減させる制御部とを備え、

前記制御部は、前記第1の送電部から前記受電部が電力を受ける場合に、前記第2の送電部から前記受電部が電力を受ける場合よりも、前記検知領域が広がるように前記検知領域を設定する、非接触電力伝送システム。

【請求項2】

前記検知対象が検知された場合に、前記制御部は、前記車両に電力を送電している前記第1の送電部または前記第2の送電部と前記検知対象との距離が短いほど、前記車両に電力を送電している前記第1の送電部または前記第2の送電部の送電電力をより低減させる、請求項1に記載の非接触電力伝送システム。

【請求項3】

前記検知対象が検知された場合に、前記制御部は、前記車両に電力を送電している前記

第 1 の送電部または前記第 2 の送電部を停止する、請求項 1 または 2 に記載の非接触電力伝送システム。

【請求項 4】

駐車スペースに設けられた第 1 の送電部または車両の走行レーンに設けられた第 2 の送電部から非接触で電力を受電する受電部と、

前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部から前記受電部が電力を受電しているときに、前記車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成された検知部により前記検知対象が検知された場合に、前記車両に電力を送電している前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部の送電電力を低減させる制御部とを備え、

前記制御部は、前記第 1 の送電部から前記受電部が電力を受ける場合に、前記第 2 の送電部から前記受電部が電力を受ける場合よりも、前記検知領域が広がるように前記検知領域を設定する、車両。

10

【請求項 5】

前記検知対象が検知された場合に、前記制御部は、前記車両に電力を送電している前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部と前記検知対象との距離が短いほど、前記車両に電力を送電している前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部の送電電力をより低減させる、請求項 4 に記載の車両。

【請求項 6】

前記検知対象が検知された場合に、前記制御部は、前記車両に電力を送電している前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部を停止する、請求項 4 または 5 に記載の車両。

20

【請求項 7】

駐車スペースに設けられた第 1 の送電部と、車両の走行レーンに設けられた第 2 の送電部と、前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部から非接触で電力を受電する受電部と、前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部から前記受電部が電力を受電しているときに、前記車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成された検知部とを備えたシステムのサーバであって、

前記サーバは、

前記検知部により前記検知対象が検知されたことを示す検知情報を取得する取得部と、

前記取得部が前記検知情報を取得すると、前記車両に電力を送電している前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部の送電電力を低減させる制御部とを備え、

30

前記制御部は、前記第 1 の送電部から前記受電部が電力を受ける場合に、前記第 2 の送電部から前記受電部が電力を受ける場合よりも、前記検知領域が広がるように前記検知領域を設定する、サーバ。

【請求項 8】

前記検知対象が検知された場合に、前記制御部は、前記車両に電力を送電している前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部と前記検知対象との距離が短いほど、前記車両に電力を送電している前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部の送電電力をより低減させる、請求項 7 に記載のサーバ。

【請求項 9】

前記検知対象が検知された場合に、前記制御部は、前記車両に電力を送電している前記第 1 の送電部または前記第 2 の送電部を停止する、請求項 7 または 8 に記載のサーバ。

40

【請求項 10】

駐車スペースに設けられると共に、車両に設けられた受電部に非接触で電力を送電する送電部と、

前記送電部が前記受電部に電力を送電しているときに、前記車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成された検知部と、

前記検知部により前記検知対象が検知された場合に、前記送電部の送電電力を低減させる制御部とを備え、

前記受電部は、走行レーンに設けられた走行レーン用送電部から非接触で電力を受電可能とされており、

50

前記制御部は、前記走行レーン用送電部の検知領域よりも前記送電部の検知領域が広くなるように前記送電部の検知領域を設定する、送電装置。

【請求項 11】

走行レーンに設けられると共に、車両に設けられた受電部に非接触で電力を送電する送電部と、

前記送電部が前記受電部に電力を送電しているときに、前記車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成された検知部と、

前記検知部により前記検知対象が検知された場合に、前記送電部の送電電力を低減させる制御部とを備え、

前記受電部は、駐車スペースに設けられた駐車スペース用送電部から非接触で電力を受電可能とされており、

前記制御部は、前記駐車スペース用送電部の検知領域よりも前記送電部の検知領域が狭くなるように前記送電部の検知領域を設定する、送電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、非接触電力伝送システム、車両、サーバおよび送電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特開2012-165497号公報（特許文献1）は、車両用の非接触給電システムを開示する。非接触給電システムは、給電部と、受電部と、生体検知手段と、非接触給電制御装置とを備える。給電部は、車両の外部に設けられる。受電部は、車両に設けられる。生体検知手段は、車両の周囲の検知領域における生体の存在を検知する。非接触給電制御装置は、給電部が受電部に給電している間に生体検知手段により生体の存在が検知された場合に、生体の存在が検知されていない場合と比べて、給電部から受電部への給電電力を制限する（送電電力を低減させる）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2012-165497号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

送電部は、駐車スペースに設けられたり、車両の走行レーンに設けられたりする。

ここで、駐車スペースに設けられた送電部から受電部が電力を受電している場合、車両は停車している。そのため、停車中の車両にユーザなどの人が車両に近づくケースが想定される。この際、ユーザが電気機器を所持している場合には、非接触充電中に発生する漏洩電磁界によって電気機器が影響を受けるという弊害が生じる。

【0005】

その一方で、充電レーンは、例えば高速道路などに設けられており、充電レーンの周囲に人が居るケースは少ない。むしろ、充電レーンにおいて走行中充電を実行している車両のそばを他の車両が走行していることが想定される。

【0006】

このため、充電レーンにおいて車両が走行中充電を実行しているときに、広い検知領域が設定されると、その車両のそばを走行する他の車両が検知されて送電電力が低減されることになる。その結果、充電を良好に実施することができないという弊害が生じる。

【0007】

このように、従来技術においては、非接触充電のユースケースに応じて、検知領域を設定することについて検討されておらず、上記のような弊害が生じるという課題があった。

【0008】

10

20

30

40

50

本開示は、上記のような課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、非接触充電のユースケースにおいて、各種弊害が生じることを抑制することができる非接触電力伝送システム、車両、サーバおよび送電装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示の非接触電力伝送システムは、第1の送電部と、第2の送電部と、受電部と、検知部と、制御部とを備える。第1の送電部は、駐車スペースに設けられる。第2の送電部は、車両の走行レーンに設けられる。受電部は、第1の送電部または第2の送電部から非接触で電力を受電する。検知部は、第1の送電部または第2の送電部から受電部が電力を受電しているときに、車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成される。制御部は、検知部により検知対象が検知された場合に、車両に電力を送電している第1の送電部または第2の送電部の送電電力を低減させる。そして、制御部は、第1の送電部から受電部が電力を受ける場合に、第2の送電部から受電部が電力を受ける場合よりも、検知領域が広くなるように検知領域を設定する。

10

【0010】

上記の構成によれば、第1の送電部から受電部が電力を受ける場合、第2の送電部から受電部が電力を受ける場合よりも、検知対象が検知されやすい。よって、第1の送電部の送電電力は、第2の送電部の送電電力よりも低減されやすい。その結果、第1の送電部から発生する漏洩電磁界の強度は、第2の送電部から発生する漏洩電磁界の強度よりも弱くなりやすい。したがって、第1の送電部から受電部が電力を受ける場合、第2の送電部から受電部が電力を受ける場合よりも、漏洩電磁界による車両の周囲の電気機器への影響を低減することができる。別の観点からは、第2の送電部の送電電力は、第1の送電部の送電電力よりも低減されにくい。したがって、第2の送電部から受電部が電力を受ける場合、第1の送電部から受電部が電力を受ける場合よりも、非接触充電を良好に実行しやすくすることができる。

20

【0011】

検知対象が検知された場合に、制御部は、車両に電力を送電している第1の送電部または第2の送電部と検知対象との距離が短いほど、車両に電力を送電している第1の送電部または第2の送電部の送電電力をより低減させてもよい。

【0012】

作動中の送電部から発生する漏洩電磁界による電気機器への影響は、その送電部と電気機器（電気機器を有する人などの検知対象）との距離が短くなるほど、より大きくなる。上記の構成によれば、送電部と電気機器との距離が短くなった場合であっても、送電電力が低減されるため、漏洩電磁界の強度が高くなることが抑制される。よって、漏洩電磁界による電気機器への影響が大きくなることを回避することができる。

30

【0013】

検知対象が検知された場合に、制御部は、車両に電力を送電している第1の送電部または第2の送電部を停止してもよい。

【0014】

上記の構成によれば、検知対象が検知された場合、車両に電力を送電していた送電部から漏洩電磁界が発生しなくなる。その結果、電気機器が漏洩電磁界による影響を受ける事態を防止することができる。

40

【0015】

本開示の車両は、受電部と、制御部とを備える。受電部は、駐車スペースに設けられた第1の送電部または車両の走行レーンに設けられた第2の送電部から非接触で電力を受電する。制御部は、第1の送電部または第2の送電部から受電部が電力を受電しているときに、車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成された検知部により検知対象が検知された場合に、車両に電力を送電している第1の送電部または第2の送電部の送電電力を低減させる。そして、制御部は、第1の送電部から受電部が電力を受ける場合に、第2の送電部から受電部が電力を受ける場合よりも、検知領域が広くな

50

るように検知領域を設定する。

【 0 0 1 6 】

検知対象が検知された場合に、制御部は、車両に電力を送電している第 1 の送電部または第 2 の送電部と検知対象との距離が短いほど、車両に電力を送電している第 1 の送電部または第 2 の送電部の送電電力をより低減させてもよい。

【 0 0 1 7 】

検知対象が検知された場合に、制御部は、車両に電力を送電している第 1 の送電部または第 2 の送電部を停止してもよい。

【 0 0 1 8 】

本開示のサーバは、第 1 の送電部と、第 2 の送電部と、受電部と、検知部とを備えたシステムのサーバである。第 1 の送電部は、駐車スペースに設けられる。第 2 の送電部は、車両の走行レーンに設けられる。受電部は、第 1 の送電部または第 2 の送電部から非接触で電力を受電する。検知部は、第 1 の送電部または第 2 の送電部から受電部が電力を受電しているときに、車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成される。サーバは、取得部と、制御部とを備える。取得部は、検知部により検知対象が検知されたことを示す検知情報を取得する。制御部は、取得部が検知情報を取得すると、車両に電力を送電している第 1 の送電部または第 2 の送電部の送電電力を低減させる。そして、制御部は、第 1 の送電部から受電部が電力を受ける場合に、第 2 の送電部から受電部が電力を受ける場合よりも、検知領域が広くなるように検知領域を設定する。

10

【 0 0 1 9 】

検知対象が検知された場合に、制御部は、車両に電力を送電している第 1 の送電部または第 2 の送電部と検知対象との距離が短いほど、車両に電力を送電している第 1 の送電部または第 2 の送電部の送電電力をより低減させてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

検知対象が検知された場合に、制御部は、車両に電力を送電している第 1 の送電部または第 2 の送電部を停止してもよい。

【 0 0 2 1 】

本開示の送電装置は、送電部と、検知部と、制御部とを備える。送電部は、駐車スペースに設けられると共に、車両に設けられた受電部に非接触で電力を送電する。検知部は、送電部が受電部に電力を送電しているときに、車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成される。制御部は、検知部により検知対象が検知された場合に、送電部の送電電力を低減させる。受電部は、走行レーンに設けられた走行レーン用送電部から非接触で電力を受電可能とされている。そして、制御部は、走行レーン用送電部の検知領域よりも送電部の検知領域が広くなるように送電部の検知領域を設定する。

30

【 0 0 2 2 】

本開示の他の送電装置は、送電部と、検知部と、制御部とを備える。送電部は、走行レーンに設けられると共に、車両に設けられた受電部に非接触で電力を送電する。検知部は、送電部が受電部に電力を送電しているときに、車両の周囲に設定された検知領域における検知対象を検知するように構成される。制御部は、検知部により検知対象が検知された場合に、送電部の送電電力を低減させる。受電部は、駐車スペースに設けられた駐車スペース用送電部から非接触で電力を受電可能とされている。そして、制御部は、駐車スペース用送電部の検知領域よりも送電部の検知領域が狭くなるように送電部の検知領域を設定する。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本開示によれば、非接触充電のユースケースにおいて、各種弊害が生じることを抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本実施の形態に従う非接触電力伝送システムの全体構成を概略的に示す図である。

50

【図 2】カメラの位置調整方法を説明するための図である。

【図 3】検知部が検知対象を検知するための検知領域を説明するための図である。

【図 4】走行レーン用の送電装置の構成を詳細に示す図である。

【図 5】車両が駐車スペースにおいて非接触充電を実行しているときに検知領域が設定される様子を説明するための図である。

【図 6】車両が充電レーンを走行している間に非接触充電を実行する様子を説明するための図である。

【図 7】本実施の形態における検知領域の設定方法を説明するための図である。

【図 8】本実施の形態における検知領域の設定方法を説明するための図である。

【図 9】本実施の形態における検知領域の設定方法を説明するための図である。

10

【図 10】検知領域の設定のための画像を撮影するためのカメラが充電レーンに設けられている様子を示す図である。

【図 11】実施の形態 1 における車両の非接触充電に伴う一連の処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 12】実施の形態 1 における車両の非接触充電に伴う一連の処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 13】実施の形態 1 における車両の非接触充電に伴う一連の処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 14】実施の形態 2 における車両の非接触充電に伴う一連の処理の一例を説明するためのフローチャートである。

20

【図 15】実施の形態 2 における車両の非接触充電に伴う一連の処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 16】実施の形態 2 における車両の非接触充電に伴う一連の処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明を繰り返さない。

【0026】

[ 実施の形態 1 ]

30

図 1 は、本実施の形態に従う非接触電力伝送システムの全体構成を概略的に示す図である。図 1 を参照して、非接触電力伝送システム 10 は、車両 100 と、送電装置 90 A および 90 B と、サーバ 200 とを備える。

【0027】

車両 100 は、走行用の蓄電装置が搭載された電動車であって、たとえば電気自動車 (BEV: Battery Electric Vehicle) である。車両 100 は、蓄電装置 160 と、受電装置 180 と、センサ部 110 と、撮像部 120 と、検知部 (画像処理部) 170 と、ナビゲーションシステム 135 と、充電ボタン 137 と、通信部 140 と、ECU (Electronic Control Unit) 190 とを備える。これらの構成要素は、CAN (Controller Area Network) 通信などの車載ネットワーク 150 を通じて互いに接続されている。

40

【0028】

蓄電装置 160 は、走行用の電力を蓄える電力貯蔵要素である。蓄電装置 160 は、たとえば、リチウムイオン電池或いはニッケル水素電池などの二次電池、および、電気二重層キャパシタなどの蓄電素子を含んで構成される。蓄電装置 160 の蓄電量は、例えば、SOC (State of Charge) により表される。蓄電装置 160 には、その電圧、電流および温度をそれぞれ検出する電圧センサ、電流センサおよび温度センサが設けられている (いずれも図示せず)。これらのセンサの検出値は、ECU 190 に出力される。

【0029】

受電装置 180 は、受電部 181 と、電力変換装置 182 と、リレー 183 とを含む。受電部 181 は、受電コイル (図示せず) を含む。受電部 181 は、送電装置 90 A の送

50

電部 9 2 A、または、送電装置 9 0 B の送電部 9 2 B（いずれも後述）から非接触で電力を受電する。

【 0 0 3 0 】

電力変換装置 1 8 2 は、受電部 1 8 1 により非接触で受電された電力を、蓄電装置 1 6 0 の電圧レベルの直流電力に変換する。

【 0 0 3 1 】

リレー 1 8 3 は、電力変換装置 1 8 2 と蓄電装置 1 6 0 との間に設けられる。受電部 1 8 1 が電力を受けている間に、電力変換装置 1 8 2 が作動するとともにリレー 1 8 3 が閉状態に制御されると、蓄電装置 1 6 0 が充電される。以下、受電部 1 8 1 により受電された電力を用いた蓄電装置 1 6 0 の充電を、車両 1 0 0 の「非接触充電」とも称する。

10

【 0 0 3 2 】

送電装置 9 0 A は、車両 1 0 0 の駐車スペースに設けられる。送電装置 9 0 A は、車両 1 0 0 の受電部 1 8 1 に非接触で送電するように構成される。送電装置 9 0 A は、送電部 9 2 A と、通信部 9 5 A と、制御部 9 8 A とを含む。送電装置 9 0 A は、検知部 1 7 0（後述）と同様の機能を有する画像処理回路をさらに含んでもよい。

【 0 0 3 3 】

送電部 9 2 A は、車両 1 0 0 の受電部 1 8 1 に電磁界を通して非接触で送電する。具体的には、送電部 9 2 A は、送電コイル（図示せず）を含み、系統電源（図示せず）から送電コイルに交流電流が供給されると、この送電コイルの周囲に電磁界が形成される。そして、受電部 1 8 1 に設けられた受電コイルがこの電磁界を通じて受電する。これにより、送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 に電力が伝送される。

20

【 0 0 3 4 】

通信部 9 5 A は、車両 1 0 0 との間の近距離通信を確立するように構成される。通信部 9 5 A は、例えば、送電装置 9 0 A の情報を示す信号を近距離通信によって車両 1 0 0 に送信する。この信号は、送電装置 9 0 A が駐車スペース用の送電装置であることを示す信号と、送電装置 9 0 A が車両 1 0 0 に直ちに送電可能であることを示す信号（以下、送電装置 9 0 A の「ファースト信号」とも称する）とを含む。通信部 9 5 A は、サーバ 2 0 0 または送電装置 9 0 B と通信するように構成されていてもよい。

【 0 0 3 5 】

制御部 9 8 A は、CPU などのプロセッサおよびメモリを含む（いずれも図示せず）。制御部 9 8 A は、メモリに格納されたプログラムに従って、送電部 9 2 A および通信部 9 5 A を制御する。

30

【 0 0 3 6 】

送電装置 9 0 B は、車両 1 0 0 が非接触充電を実行するために走行する走行レーンである充電レーン（後述）に設けられる。送電装置 9 0 B は、送電部 9 2 B と、通信部 9 5 B と、制御部 9 8 B とを含む。送電装置 9 0 B は、検知部 1 7 0（後述）と同様の機能を有する画像処理回路をさらに含んでもよい。送電装置 9 0 B の詳細な構成については、後ほど詳しく説明する。

【 0 0 3 7 】

センサ部 1 1 0 は、超音波センサ 1 1 2 と、光センサ 1 1 4 とを含む。超音波センサ 1 1 2 は、発信器と、受信器とを含む（いずれも図示せず）。受信器は、車両 1 0 0 の周辺の対象物に向けて超音波を発信する。受信器は、対象物により反射された反射波を受信するように構成される。そして、受信部により受信された反射波の強度（受信強度）に応じて、車両 1 0 0 の周囲の領域における対象物の有無が検知される。同様に、光センサ 1 1 4 は、照光器と、受光器とを含む（いずれも図示せず）。照光器は、車両 1 0 0 の周辺の対象物に向けて光波を照射する。受光器は、対象物により反射された光波を受信するように構成される。そして、受光器により受光された反射光の強度（受光強度）に応じて、車両 1 0 0 の周囲の領域における対象物の有無が検知される。超音波センサ 1 1 2 および光センサ 1 1 4 による検知方法および検知結果の利用方法の詳細については、後ほど詳しく説明する。

40

50

## 【 0 0 3 8 】

撮像部 1 2 0 は、カメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 R および 1 2 2 L と、駆動機構 1 2 5 とを含む。カメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 R および 1 2 2 L は、それぞれ、車両 1 0 0 の後方画像、前方画像、右方画像および左方画像を撮影する。本実施の形態では、これらのカメラは、魚眼カメラであるものとする。駆動機構 1 2 5 は、カメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 R および 1 2 2 L に接続される。駆動機構 1 2 5 は、これらのカメラの位置を調整するために設けられる。これらのカメラの位置調整方法については、後ほど詳しく説明する。

## 【 0 0 3 9 】

検知部 1 7 0 は、送電部 9 2 A または送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受電しているときに、車両 1 0 0 の周囲に設定された検知領域（後述）における検知対象を検知するように構成される。検知部 1 7 0 は、例えば、画像処理回路であって、カメラ 1 2 1 R により撮影された画像にパターン認識などの公知の画像処理技術を適用することによってその画像における検知対象（一例として、人などの生体）を検知する。これにより、車両 1 0 0 の後方の検知対象が検知される。同様に、検知部 1 7 0 は、カメラ 1 2 1 F , カメラ 1 2 2 R , 1 2 2 L により撮影された画像に画像処理技術を適用することによって、それらの画像における検知対象を検知する。このように、車両 1 0 0 の周囲（前方、後方、右方および左方）の検知対象が検知される。検知部 1 7 0 による検知結果を示す信号は、車載ネットワーク 1 5 0 を通じて E C U 1 9 0 に出力される。

## 【 0 0 4 0 】

ナビゲーションシステム 1 3 5 は、G P S (Global Positioning System) 受信部 1 3 0 を含む。G P S 受信部 1 3 0 は、人工衛星からの電波に基づいて車両 1 0 0 の現在位置を特定する。車両 1 0 0 の現在位置を示す位置情報は、E C U 1 9 0 またはサーバ 2 0 0 により利用される。ナビゲーションシステム 1 3 5 は、地図情報（図示せず）をさらに含む。

## 【 0 0 4 1 】

充電ボタン 1 3 7 は、車両 1 0 0 の非接触充電が実行されることを希望するユーザにより操作される。ユーザは、充電ボタン 1 3 7 を操作することによって、充電ボタン 1 3 7 のオン / オフ状態を切り替えることができる。車両 1 0 0 の非接触充電は、充電ボタン 1 3 7 の状態がオン状態である場合に実行され、充電ボタン 1 3 7 の状態がオフ状態である場合には実行されない。充電ボタン 1 3 7 がオン状態またはオフ状態のいずれであるかを示す信号は、E C U 1 9 0 により出力される。充電ボタン 1 3 7 は、物理的なボタンであってもよいし、ソフトウェアにより実現されるボタン（例えば、タッチスクリーンに表示されるボタン）であってもよい。

## 【 0 0 4 2 】

通信部 1 4 0 は、車両 1 0 0 の外部の送電装置 9 0 A または送電装置 9 0 B との間で近距離通信を確立するように構成される。さらに、通信部 1 4 0 は、インターネットなどの通信ネットワークを通じて、サーバ 2 0 0 と通信するように構成される。

## 【 0 0 4 3 】

E C U 1 9 0 は、C P U 1 9 1 と、メモリ 1 9 2 と、入出力インターフェース 1 9 3 とを含んで構成される。メモリ 1 9 2 は、R O M (Read Only Memory) と、R A M (Random Access Memory) とを含む（いずれも図示せず）。R O M は、C P U 1 9 1 により実行されるプログラムなどを格納する。R A M は、C P U 1 9 1 により参照されるデータなどを一時的に格納する。

## 【 0 0 4 4 】

E C U 1 9 0 は、各センサ信号、並びにメモリに記憶されたプログラム、データおよびマップなどに従って、車両 1 0 0 の各機器を制御する。一例として、E C U 1 9 0 は、センサ部 1 1 0、撮像部 1 2 0、通信部 1 4 0、検知部 1 7 0 および受電装置 1 8 0（電力変換装置 1 8 2 およびリレー 1 8 3）を制御する。

## 【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50



ＥＣＵ１９０は、蓄電装置１６０の電圧、電流および温度に従って、蓄電装置１６０のＳＯＣを算出する。ＳＯＣの算出手法として、ＯＣＶ（Open Circuit Voltage）とＳＯＣとの関係を示すＯＣＶ－ＳＯＣカーブ（マップなど）を用いた手法などの公知の手法が用いられる。

#### 【００４６】

ＥＣＵ１９０は、送電装置９０Ａまたは送電装置９０Ｂを用いて非接触充電を実行するように構成される。例えば、ＥＣＵ１９０は、通信部１４０を通じて送電装置９０Ａまたは送電装置９０Ｂに充電開始要求を送信するとともに、リレー１８３をオン状態に制御する。これにより、非接触充電が開始される。そして、蓄電装置１６０のＳＯＣが充電しきい値に到達すると、ＥＣＵ１９０は、車両１００に電力を送電している送電装置９０Ａまたは送電装置９０Ｂに、通信部１４０を通じて充電停止要求を送信する。これにより、接触充電が終了する。充電しきい値は、例えば、蓄電装置１６０が満充電されているときのＳＯＣであり、実験などにより適宜予め定められる。

10

#### 【００４７】

ＥＣＵ１９０は、検知部１７０が検知対象を検知するための領域である検知領域を設定するように構成されている。具体的には、ＥＣＵ１９０は、駆動機構１２５を制御することによってカメラ１２１Ｒ、１２１Ｆ、１２２Ｒおよび１２２Ｌの位置を調整する。これにより、ＥＣＵ１９０は、検知領域の広さを調整しつつ検知領域を設定することができる。検知領域は、サーバ２００または送電装置９０Ａ、９０Ｂにより設定されてもよい。検知領域の設定方法の詳細については、後述する。

20

#### 【００４８】

ＥＣＵ１９０は、検知部１７０により検知対象が検知された場合に、車両１００に電力を送電している送電部９２Ａまたは送電部９２Ｂ（作動中の送電部）の送電電力を低減させる。例えば、送電部９２Ａが車両１００に電力を送電している間に検知対象が検知された場合、ＥＣＵ１９０は、送電部９２Ａの送電電力を低減させるための要求を、通信部１４０を通じて送電装置９０Ａに送信する。同様に、送電部９２Ｂが車両１００に電力を送電している間に検知対象が検知された場合、ＥＣＵ１９０は、送電部９２Ｂの送電電力を低減させるための要求を、通信部１４０を通じて送電装置９０Ｂに送信する。

#### 【００４９】

ＥＣＵ１９０は、通信部１４０を通じて、サーバ２００と各種情報をやり取りする。一例として、ＥＣＵ１９０は、車両１００の各種情報を示す車両情報をサーバ２００に送信する。車両情報は、車両１００の位置情報と、検知領域において検知対象が検知されたか否か（検知部１７０による検知結果）を示す情報とを含む。検知領域がサーバ２００により設定される場合には、ＥＣＵ１９０は、サーバ２００から、通信部１４０を通じて検知領域の設定範囲を受ける。

30

#### 【００５０】

サーバ２００は、据え置き型の装置であってもよいし、携帯型のいわゆるモバイルサーバであってもよい。サーバ２００は、通信部（取得部）２１０と、記憶部２２０と、処理部（制御部）２３０とを備える。

#### 【００５１】

通信部２１０は、車両１００と通信するように構成される。通信部２１０は、車両１００の位置情報などを含む車両情報を通信によって取得（受信）する。検知領域がサーバ２００により設定される場合には、通信部２１０は、検知領域の設定範囲を車両１００に送信する。

40

#### 【００５２】

記憶部２２０は、送電装置情報データベース（ＤＢ）２２１と、地図情報データベース（ＤＢ）２２２と、車両情報データベース（ＤＢ）２２６とを含む。

#### 【００５３】

送電装置情報ＤＢ２２１は、そのＤＢに登録された送電装置（送電装置９０Ａおよび送電装置９０Ｂなど）の位置を示す情報を格納する。そして、送電装置情報ＤＢ２２１は、

50

登録されている送電装置が、走行レーン用の送電装置または駐車スペース用の送電装置のいずれであるかを示す情報をも格納する。地図情報 D B 2 2 2 は、道路地図データを含む地図情報を格納する。

【 0 0 5 4 】

車両情報 D B 2 2 6 は、車両 1 0 0 の I D、および、車両 1 0 0 の位置情報などを格納する。これらのデータベースは、処理部 2 3 0 により最新の状態に逐次更新される。

【 0 0 5 5 】

処理部 2 3 0 は、C P U 2 3 1 と、メモリ 2 3 2 とを含む。C P U 2 3 1 は、メモリ 2 3 2 に格納されたプログラムおよびデータを実行する。メモリ 2 3 2 は、R O M と、R A M とを含む（いずれも図示せず）。R O M は、C P U 2 3 1 により実行されるプログラムなどを格納する。R A M は、C P U 2 3 1 により参照されるデータなどを一時的に格納する。

10

【 0 0 5 6 】

図 2 は、カメラ 1 2 1 R の位置調整方法を説明するための図である。図 2 を参照して、車両 1 0 0 には、凹部 1 2 5 R が形成されている。カメラ 1 2 1 R は、車両 1 0 0 の凹部 1 2 5 R 内に設けられている。凹部 1 2 5 R の口部分には、カメラ 1 2 1 R を保護するための保護強化プラスチック（図示せず）が装着されている。この例では、カメラ 1 2 1 R の撮像領域は、地面 4 0 5 における領域 4 2 1 R である。

【 0 0 5 7 】

E C U 1 9 0 は、駆動機構 1 2 5（図 1）を制御することによって、凹部 1 2 5 R の深さ方向 d 1 R における、カメラ 1 2 1 R の位置を調整することができる。例えば、E C U 1 9 0 は、凹部 1 2 5 R 内で、深さ方向 d 1 R に向けてカメラ 1 2 1 R を動かすことによって、深さ方向 d 1 R においてカメラ 1 2 1 R の位置がより深くなるようにカメラ 1 2 1 R の位置を設定することができる。他方、E C U 1 9 0 は、深さ方向 d 1 R とは反対の方向 d 2 R に向けてカメラ 1 2 1 R を動かすことによって、深さ方向 d 1 R においてカメラ 1 2 1 R の位置がより浅くなるようにカメラ 1 2 1 R の位置を設定することができる。

20

【 0 0 5 8 】

同様に、車両 1 0 0 には、さらに 3 つの凹部が形成されている（いずれも図示せず）。カメラ 1 2 1 F、1 2 2 R および 1 2 2 L は、それぞれ、この 3 つの凹部内に設けられている。そして、E C U 1 9 0 は、これらの 3 つのカメラの各々について、対応する凹部の深さ方向における位置を、カメラ 1 2 1 R の場合と同様に駆動機構 1 2 5 を用いて調整することができる。

30

【 0 0 5 9 】

図 3 は、検知部 1 7 0 が検知対象を検知するための検知領域を説明するための図である。図 3 を参照して、F R 方向は、車両 1 0 0 の前方向を表す。R E 方向は、車両 1 0 0 の後方向を表す。R I 方向は、車両 1 0 0 の右方向を表す。L E 方向は、車両 1 0 0 の左方向を表す。すなわち、F R 方向および R E 方向は、車両 1 0 0 の移動方向を表す。R I 方向および L E 方向は、車両 1 0 0 の移動方向に対する横方向を表す。

【 0 0 6 0 】

カメラ 1 2 1 R の撮像領域は、地面 4 0 5 における領域 4 2 1 R である。カメラ 1 2 1 F の撮像領域は、地面 4 0 5 における領域 4 2 1 F である。カメラ 1 2 2 R の撮像領域は、地面 4 0 5 における領域 4 2 2 R である。カメラ 1 2 2 L の撮像領域は、地面 4 0 5 における領域 4 2 2 L である。この例では、各カメラの撮影領域の一部（例えば、領域 4 2 1 R）は、他のカメラの撮影領域の一部（例えば、領域 4 2 2 L）に重畳している。

40

【 0 0 6 1 】

検知部 1 7 0 は、各カメラの撮影領域の画像（撮影画像）における検知対象を検知する。そのため、領域 4 2 0 R、4 2 0 F、4 2 1 L および 4 2 1 R を含んで構成される検知領域 4 0 0 に検知対象 4 3 0（例えば、人）が入った場合に、検知部 1 7 0 は、各カメラの撮影画像を用いて検知対象 4 3 0 を検知することができる。

【 0 0 6 2 】

50

図４は、走行レーン用の送電装置９０Ｂの構成を詳細に示す図である。送電装置９０Ｂは、車両１００が非接触充電を実行するために走行する走行レーンである充電レーン５００に設けられる。

【００６３】

通信部９５Ｂは、送電装置９０Ｂと車両１００との間の近距離通信を確立するために設けられる。通信部９５Ｂは、例えば、送電装置９０Ｂの情報を示す信号を近距離通信によって車両１００に送信する。この信号は、送電装置９０Ｂが充電レーン５００用の送電装置であることを示す信号と、送電装置９０Ｂが車両１００に直ちに送電可能であることを示す信号（送電装置９０Ｂのファースト信号）とを含む。通信部９５Ａは、サーバ２００または送電装置９０Ａと通信するように構成されていてもよい。

10

【００６４】

送電部９２Ｂは、送電モジュール９１０、９２０、９３０、９４０、９５０および９６０と、電源回路９１２、９２２、９３２、９４２、９５２および９６２とを含む。

【００６５】

送電モジュール９１０、９２０、９３０、９４０、９５０および９６０は、一列に配置されている。送電モジュール９１０、９２０、９３０、９４０、９５０および９６０は、それぞれ送電コイル９１１、９２１、９３１、９４１、９５１および９６１を含む。各送電モジュールは、車両１００の通過を検出するための検出器（図示せず）をさらに含む。この検出器は、光学センサおよび重量センサなどを含む。これらの送電モジュールは、図３の例では、充電レーン５００の下方に設けられているが、充電レーン５００の側壁に設けられていてもよい。図３には６つの送電モジュール９１０、９２０、９３０、９４０、９５０および９６０が示されているが、送電モジュールの数は限定されない。

20

【００６６】

電源回路９１２、９２２、９３２、９４２、９５２および９６２は、それぞれ送電モジュール９１０、９２０、９３０、９４０、９５０および９６０に接続される。各電源回路は、商用電源８０からの交流電力を、電圧レベルの異なる交流電力に変換する。変換後の交流電力は、対応する送電モジュールに供給される。

【００６７】

制御部９８Ｂは、ＣＰＵなどのプロセッサおよびメモリを含む（いずれも図示せず）。制御部９８Ｂは、メモリに格納されたプログラムに従って、送電部９２Ｂおよび通信部９５Ｂを制御する。

30

【００６８】

制御部９８Ｂは、上記検出器からの検出信号に従って、車両１００の走行位置を特定する。そして、車両１００と送電装置９０Ｂとの近距離通信が確立している場合に、送電装置９０Ｂのファースト信号を車両１００に送信する。

【００６９】

充電ボタン１３７（図１）がオン状態である場合に、車両１００のＥＣＵ１９０は、通信部１４０を通じてファースト信号を受信すると、通信部１４０を通じて充電開始要求を送電装置９０Ｂに送信する。

【００７０】

40

この要求に応答して、送電装置９０Ｂの制御部９８は、送電モジュール９１０、９２０、９３０、９４０、９５０および９６０のうち車両１００が上方に位置している送電モジュール内の送電コイルに、商用電源８０からの電力を供給するための制御を実行する。具体的には、制御部９８は、この送電モジュール内の送電コイルに接続される電源回路から、その送電コイルに交流電力が供給されるようにその電源回路を制御する。

【００７１】

例えば、送電モジュール９１０の上方に車両１００が検出された場合、電源回路９１２により変換された交流電力が送電コイル９１１に供給される。これにより、送電コイル９１１に交流電流が流れるため、送電コイル９１１の周囲に電磁界が形成される。車両１００の受電装置１８内の受電部１８１の受電コイルは、車両１００が充電レーン５００を走

50

行している間に電磁界を通して非接触で受電する。その後、送電モジュール 910 の上方に車両 100 が検出されなくなると、制御部 98 は、送電コイル 911 への交流電力の供給が停止されるように電源回路 912 を制御する。制御部 98 は、このような制御を送電モジュール 910、920、930、940、950 および 960 ごとに実行する。これにより、車両 100 の走行中に、受電装置 180 により受電された電力を用いて蓄電装置 160 が充電される（走行中充電）。

#### 【0072】

図 5 は、車両 100 が駐車スペースにおいて非接触充電を実行しているときに検知領域が設定される様子を説明するための図である。

#### 【0073】

図 5 を参照して、充電ボタン 137（図 1）がオン状態である場合に駐車スペース 450 において車両 100 と送電装置 90A の送電部 92A との位置合わせが完了すると、ECU 190 は、通信部 140 を通じて送電装置 90A に充電開始要求を送信する。送電装置 90A の通信部 95A がこの要求を受信すると、制御部 98A は、車両 100 の受電部 181 に非接触で送電するように送電部 92A を制御する。これにより、車両 100 が駐車スペース 450 において非接触充電が実行される。なお、駐車スペース 450 における非接触充電中、車両 100 は停車している。

#### 【0074】

駐車スペース 450 において非接触充電が実行されている間、送電部 92A からの漏洩電磁界 LEMF が車両 100 の周囲に発生する。その結果、車両 100 の周囲の人 370 が所持している電気機器 380（例えば、スマートフォンなどの通信機器）が、非接触充電中に発生する漏洩電磁界 LEMF による影響を受けるといった弊害が生じる。漏洩電磁界 LEMF による電気機器 380 への影響は、漏洩電磁界 LEMF を発生させる送電部 92A と、電気機器 380（電気機器 380 を有する人 370 などの検知対象 430）との距離が短いほど、より大きくなる。

#### 【0075】

そのため、漏洩電磁界 LEMF による電気機器 380 への影響の低減のために、非接触充電の実行中には検知領域 400A（400）が設定される。これにより、人 370 などの検知対象 430 が検知領域 400A に入るほど送電部 92A（車両 100）に近づいた場合、検知部 170 により検知対象 430 が検知される。

#### 【0076】

ECU 190 は、検知対象 430 の検知に応答して、送電部 92A の送電電力を低減させる。具体的には、ECU 190 は、送電部 92A の送電電力が低減されるように、通信部 140 を通じて送電装置 90A に要求を出力する。送電装置 90A の制御部 98A は、この要求に応答して、送電部 92A の送電電力が低減されるように送電部 92A を制御する。その結果、送電部 92A から発生する漏洩電磁界 LEMF の強度が、デフォルトの強度（検知対象 430 が検知領域 400 内にいない場合の強度）である I0 よりも低くなる。なお、漏洩電磁界 LEMF の強度の比較は、同じ位置において行われることが前提とされる。

#### 【0077】

このように、検知領域 400 において検知対象 430 が検知された場合、検知領域 400 において検知対象 430 が検知されていない場合よりも、漏洩電磁界 LEMF の強度が低くなる。これにより、仮に、電気機器 380 を所持した人 370 が車両 100 に近づいたとしても、漏洩電磁界 LEMF による電気機器 380 への影響が低減される。

#### 【0078】

図 6 は、車両 100 が充電レーン 500 を走行している間に非接触充電を実行する様子を説明するための図である。

#### 【0079】

図 6 を参照して、車両 100 が充電レーン 500 を走行している間、車両 100 の周囲に検知領域 400B（400）が設定される。検知領域 400B は、図 5 の場合と同様に

10

20

30

40

50

、漏洩電磁界 L E M F による電気機器 3 8 0 への影響の低減のために E C U 1 9 0 により設定される。

【 0 0 8 0 】

充電レーン 5 0 0 の近傍には、カメラ 3 2 0 と、通信インターフェース 3 2 5 とが設けられている。充電レーン 5 0 0 の近傍とは、充電レーン 5 0 0 から所定距離の範囲内の空間を意味する。カメラ 3 2 0 は、充電レーン 5 0 0 よりも上方に設けられる。カメラ 3 2 0 は、充電レーン 5 0 0 を走行している車両 1 0 0 の周囲の領域（車両 1 0 0 が位置している領域を含む）を撮影するように構成されている。

【 0 0 8 1 】

通信インターフェース 3 2 5 は、複数のカメラ 3 2 0 により撮影された複数の画像をサーバ 2 0 0（図 1）などの外部機器に送信する。これらの画像は、検知領域 4 0 0 B の設定のために利用され得る（詳しくは後述）。

10

【 0 0 8 2 】

図 7 は、本実施の形態における検知領域 4 0 0 の設定方法を説明するための図である。非接触電力伝送用の送電部は、駐車スペース 4 5 0 に設けられたり（送電部 9 2 A）、充電レーン 5 0 0 に設けられたりする（図 6 の送電部 9 2 B）。駐車スペース 4 5 0 に設けられた送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受電している場合、車両 1 0 0 は停車している。一般的に、送電部 9 2 A は、駐車場（タクシー乗り場を含む）などに設けられている。そのため、停車中の車両 1 0 0 にユーザなどの人 3 7 0 が車両 1 0 0 に近づくケースが想定される。

20

【 0 0 8 3 】

その一方で、充電レーン 5 0 0 に設けられた送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合、車両 1 0 0 は走行している。充電レーン 5 0 0 は、例えば高速道路などに設けられており、充電レーン 5 0 0 の周囲に人 3 7 0 が居るケースは少ない。

【 0 0 8 4 】

よって、駐車スペース 4 5 0 において車両 1 0 0 が停車中に非接触充電を実行している場合の方が、充電レーン 5 0 0 において車両 1 0 0 が走行中充電（非接触充電）を実行している場合よりも、車両 1 0 0（送電中の送電部）に近づく人 3 7 0 の数が多いと考えられる。そのため、駐車スペース 4 5 0 において非接触充電が実行されている場合、充電レーン 5 0 0 において非接触充電が実行されている場合よりも、車両 1 0 0 の周囲において漏洩電磁界 L E M F による影響を受ける電気機器 3 8 0 の数も多いと考えられる。

30

【 0 0 8 5 】

さらに、充電レーン 5 0 0 において非接触充電が実行されている場合、充電レーン 5 0 0 において走行中充電を実行している車両 1 0 0 のそばを他の車両（図示せず）が走行していることが想定される。

【 0 0 8 6 】

このため、充電レーン 5 0 0 において車両 1 0 0 が走行中充電を実行しているときに、広い検知領域 4 0 0 が設定されると、その車両 1 0 0 のそばを走行する他の車両が検知領域 4 0 0 において検知されて、送電電力が低減されることになる。その結果、車両 1 0 0 が走行中充電を良好に実施することができないという弊害が生じる。

40

【 0 0 8 7 】

そこで、本実施の形態に従う非接触電力伝送システム 1 0 における E C U 1 9 0 は、送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合に、送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合（図 6）よりも、検知領域 4 0 0 A が広くなるように検知領域 4 0 0 A および 4 0 0 B を設定する。すなわち、E C U 1 9 0 は、検知領域 4 0 0 A（図 5，図 7）が検知領域 4 0 0 B（図 6）よりも広くなるように検知領域 4 0 0 A および 4 0 0 B を設定する。

【 0 0 8 8 】

本実施の形態によれば、送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合、送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合（図 6）よりも、検知対象 4 3 0 が検知されや

50

すい。具体的には、図 7 に示されるように、図 6 の場合よりも、検知対象 4 3 0 の位置が検知領域 4 0 0 内になりやすいため、送電中の送電部 9 2 A の送電電力が低減されやすい。その結果、送電部 9 2 A から発生する漏洩電磁界 L E M F の強度は、送電部 9 2 B から発生する漏洩電磁界 L E M F (図 6) の強度よりも弱くなりやすい。図 7 の例では、検知領域 4 0 0 A において検知対象 4 3 0 が検知されるため、漏洩電磁界 L E M F の強度は、デフォルトの強度である  $I_0$  (図 5) から  $I_1$  ( $I_1 < I_0$ ) に低減されている。したがって、送電部 9 2 A から発生する漏洩電磁界 L E M F による電気機器 3 8 0 への影響を低減することができる。

#### 【0089】

別の観点から、充電レーン 5 0 0 が設けられた高速道路などにおいて、検知領域 4 0 0 B は、検知領域 4 0 0 A よりも狭いため、車両 1 0 0 の近傍を別の車両が走行する度に送電電力が低減されることを抑制することができる。その結果、車両 1 0 0 が走行中充電を良好に実施することができないという弊害に対処することができる。

#### 【0090】

なお、図 7 の送電装置 9 0 A は、送電部 9 2 A、通信部 9 5 A および制御部 9 8 A に加えて、検知部 1 7 0 A を備える。検知部 1 7 0 A については、後述する。

#### 【0091】

図 8 および図 9 は、本実施の形態における検知領域 4 0 0 の設定方法を説明するための図である。図 2 を参照して説明したように、E C U 1 9 0 は、凹部 1 2 5 R の深さ方向 d 1 R における、カメラ 1 2 1 R の位置を調整することができる。同様に、E C U 1 9 0 は、カメラ 1 2 1 F、1 2 2 R および 1 2 2 L の各々について、対応する凹部の深さ方向における位置を調整することができる。

#### 【0092】

図 8 を参照して、カメラ 1 2 1 R の位置が深さ方向 d 1 R において深い位置である場合、カメラ 1 2 1 R による撮影領域は、地面 4 0 5 における領域 4 2 1 R 1 である。

#### 【0093】

図 9 を参照して、カメラ 1 2 1 R の位置が深さ方向 d 1 R において浅い位置である場合、カメラ 1 2 1 R による撮影領域は、地面 4 0 5 における領域 4 2 1 R 2 である。領域 4 2 1 R 2 は、領域 4 2 1 R 1 (図 8) よりも広い。

#### 【0094】

このように、E C U 1 9 0 が深さ方向 d 1 R においてカメラ 1 2 1 R の位置 (深さ) を調整することによって、カメラ 1 2 1 R による撮影領域の広さを調整することができる。同様に、E C U 1 9 0 がカメラ 1 2 1 F、1 2 2 R および 1 2 2 L の位置 (対応する凹部における深さ) を調整することによって、これらのカメラによる撮影領域の広さを調整することができる。

#### 【0095】

E C U 1 9 0 は、上述のようにカメラ 1 2 1 R、1 2 1 F、1 2 2 R および 1 2 2 L の撮影領域 (図 3 の領域 4 2 1 R、4 2 1 F、4 2 2 R および 4 2 2 L) の広さを調整することによって、検知領域 4 0 0 の広さを調整することができる。よって、E C U 1 9 0 は、検知領域 4 0 0 A が検知領域 4 0 0 B よりも広くなるように、検知領域 4 0 0 A および 4 0 0 B を設定することができる。

#### 【0096】

図 7 を再び参照して、「検知領域 4 0 0 A が検知領域 4 0 0 B よりも広い」とは、検知領域 4 0 0 A の面積が検知領域 4 0 0 B の面積よりも広いことをいう。特に、車両 1 0 0 の横方向 (L E 方向および R I 方向) において、検知領域 4 0 0 A の幅が検知領域 4 0 0 B の幅よりも長くなるように、E C U 1 9 0 が検知領域 4 0 0 A および 4 0 0 B (4 0 0) を設定することが好ましい。

#### 【0097】

検知領域 4 0 0 の設定のための画像を撮影するためのカメラは、車両 1 0 0 に代えて充電レーン 5 0 0 に設けられていてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 8 】

図 1 0 は、検知領域 4 0 0 の設定のための画像を撮影するためのカメラが充電レーン 5 0 0 に設けられている様子を示す図である。図 1 0 を参照して、充電レーン 5 0 0 は、図 4 において示された構成要素に加えて、カメラ 2 2 5 と、検知部（画像処理部）1 7 0 B とを備える。

## 【 0 0 9 9 】

各カメラ 2 2 5 は、カメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 R および 1 2 2 L と同様に、魚眼カメラである。各カメラ 2 2 5 は、信号線（図示せず）を通じて制御部 9 8 B に接続されている。さらに、各カメラ 2 2 5 は、駆動機構（図示せず）に接続されている。この駆動機構は、駆動機構 1 2 5 と同様に、各カメラ 2 2 5 の位置（深さ）を調整するために用いられる。各カメラ 2 2 5 は、車両 1 0 0 の周囲の領域を撮影する。各カメラ 2 2 5 により撮影された画像（撮影画像）は、検知領域 4 0 0 B の設定のために用いられる。

10

## 【 0 1 0 0 】

検知部 1 7 0 B は、検知部 1 7 0（図 1）と同様に、送電部 9 2 B が受電部 1 8 1 に送電しているときに、撮影画像における検知対象 4 3 0 を検知する。

## 【 0 1 0 1 】

制御部 9 8 B は、上記の駆動機構を制御することによって、各カメラ 2 2 5 の位置を調整することができる。これにより、図 8 および図 9 の場合と同様に、各カメラ 2 2 5 の撮影領域の広さが調整される。よって、制御部 9 8 B は、車両 1 0 0 の周囲の検知領域 4 0 0 B の広さを調整しつつ検知領域 4 0 0 B を設定することができる。なお、制御部 9 8 B のメモリは、各カメラ 2 2 5 の位置（深さ）と、検知領域 4 0 0 B の広さ（面積）との対応関係を示すマップを格納している。そして、制御部 9 8 B は、このマップを用いて各カメラ 2 2 5 の位置を調整することによって、検知領域 4 0 0 B の広さを調整する。このように、検知領域 4 0 0 B は、車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 に代えて送電装置 9 0 B の制御部 9 8 B により設定されていてもよい。

20

## 【 0 1 0 2 】

制御部 9 8 B は、駐車スペース 4 5 0 用の送電部 9 2 A の検知領域 4 0 0 A よりも送電部 9 2 B の検知領域 4 0 0 B が狭くなるように送電部 9 2 B の検知領域 4 0 0 B を設定することができる。制御部 9 8 B は、例えば、通信部 9 5 B を通じて、送電装置 9 0 A から送電部 9 2 A の検知領域 4 0 0 A の広さを示す情報を取得する。そして、制御部 9 8 B は、その情報に従って上記のように検知領域 4 0 0 B を設定することができる。

30

## 【 0 1 0 3 】

制御部 9 8 B は、各カメラ 2 2 5 により撮影された画像（撮影画像）を、上記の信号線を通じて取得し、検知部 1 7 0 B に伝達する。撮影画像において検知対象 4 3 0 が検知部 1 7 0 B により検知された場合（検知領域 4 0 0 B において検知対象 4 3 0 が検知された場合）、制御部 9 8 B は、送電部 9 2 B の送電電力を低減させる。具体的には、制御部 9 8 B は、送電部 9 2 B の送電電力が低減されるように電源回路 9 1 2 , 9 2 2 , 9 3 2 , 9 4 2 , 9 5 2 および 9 6 2 を制御する。

## 【 0 1 0 4 】

再び図 6 を参照して、充電レーン 5 0 0 の上方に設けられたカメラ 3 2 0 が、検知領域 4 0 0 B の設定のための画像を撮影してもよい。この場合、通信インターフェース 3 2 5 は、各カメラ 3 2 0 により撮影された画像を、制御部 9 8 B（図 1 0）に送信する。

40

## 【 0 1 0 5 】

制御部 9 8 B は、駐車スペース 4 5 0 用の送電部 9 2 A の検知領域 4 0 0 A よりも送電部 9 2 B の検知領域 4 0 0 B が狭くなるように送電部 9 2 B の検知領域 4 0 0 B を設定することができる。図 6 の例では、制御部 9 8 B は、車両 1 0 0 に向かう方向における、各カメラ 3 2 0 の位置（深さ）を、通信部 9 5 B を通じて遠隔で制御するように構成されている。そして、制御部 9 8 B は、各カメラ 3 2 0 の位置を調整することによって検知領域 4 0 0 B の広さを調整しつつ検知領域 4 0 0 B を設定することができる。

## 【 0 1 0 6 】

50

検知領域 4 0 0 の設定のための画像を撮影するためのカメラは、駐車スペース 4 5 0 に設けられていてもよい。

【 0 1 0 7 】

再び図 7 を参照して、駐車スペース 4 5 0 に設けられたカメラ 3 3 0 が検知領域 4 0 0 A の設定のための画像を撮影するように構成されていてもよい。この場合、制御部 9 8 A は、カメラ 3 3 0 により撮影された画像を取得し、取得された画像を検知部（画像処理部）1 7 0 A に伝達する。

【 0 1 0 8 】

検知部 1 7 0 A は、検知部 1 7 0 と同様の機能を有する画像処理回路である。具体的には、検知部 1 7 0 A は、送電部 9 2 A が受電部 1 8 1 に電力を送電しているときに、車両 1 0 0 の周囲に設定された検知領域 4 0 0 A における検知対象 4 3 0 を検知するように構成される。検知部 1 7 0 A は、カメラ 3 3 0 により撮影された画像（撮影画像）に画像処理技術を適用することによって撮影画像における検知対象 4 3 0 を検知する。これにより、車両 1 0 0 の周囲に設定された検知領域 4 0 0 A における検知対象 4 3 0 が検知される。

【 0 1 0 9 】

制御部 9 8 A は、カメラ 3 3 0 に接続された駆動機構（図示せず）を制御することによってカメラ 3 3 0 の位置を調整する。これにより、制御部 9 8 A は、検知領域 4 0 0 A の広さを調整しつつ検知領域 4 0 0 A を設定することができる。なお、制御部 9 8 A のメモリは、カメラ 3 3 0 の位置（深さ）と、検知領域 4 0 0 A の広さ（面積）との所定の対応関係を示すマップを格納している。そして、制御部 9 8 A は、このマップを用いてカメラ 3 3 0 の位置を調整することによって、検知領域 4 0 0 A の広さを調整する。このように、検知領域 4 0 0 A は、送電装置 9 0 A の制御部 9 8 A により設定されていてもよい。

【 0 1 1 0 】

制御部 9 8 A は、充電レーン 5 0 0 用の送電部 9 2 B の検知領域 4 0 0 B よりも送電部 9 2 A の検知領域 4 0 0 A が広くなるように送電部 9 2 A の検知領域 4 0 0 A を設定することができる。制御部 9 8 A は、例えば、通信部 9 5 A を通じて、送電装置 9 0 B から送電部 9 2 B の検知領域 4 0 0 B の広さを示す情報を取得する。そして、制御部 9 8 A は、その情報に従って上記のように検知領域 4 0 0 A を設定することができる。制御部 9 8 A は、検知部 1 7 0 A により検知対象 4 3 0 が検知された場合に、送電部 9 2 A の送電電力を低減させる。

【 0 1 1 1 】

図 1 1、図 1 2 および図 1 3 は、実施の形態 1 における車両 1 0 0 の非接触充電に伴う一連の処理の一例を説明するためのフローチャートである。この一連の処理（より詳細には、図 1 1 の処理）は、車両 1 0 0 の充電ボタン 1 3 7（図 1）がオン状態になると開始される。

【 0 1 1 2 】

図 1 1 を参照して、車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 は、送電装置 9 0 A または送電装置 9 0 B から、通信部 1 4 0 を通じて、これらの送電装置のいずれかのファースト信号を受信したか否かを判定する（ステップ S 1 0 5）。E C U 1 9 0 は、ファースト信号を受信していない場合（ステップ S 1 0 5 において N O）、ファースト信号を受信するまで上記の判定処理を実行する。他方、E C U 1 9 0 は、ファースト信号を受信した場合（ステップ S 1 0 5 において Y E S）、ステップ S 1 1 0 へ処理を進める。

【 0 1 1 3 】

次いで、E C U 1 9 0 は、駐車スペース 4 5 0 に設けられる送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受けるか否かを判定する（ステップ S 1 1 0）。具体的には、E C U 1 9 0 は、ファースト信号の送信元が駐車スペース 4 5 0 用の送電装置であるか否かを、通信部 1 4 0 を用いた近距離通信によって受信した信号に従って判定する。

【 0 1 1 4 】

E C U 1 9 0 は、送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受けると判定した場合（ステップ S 1 1 0 において Y E S）、図 1 2 のステップ S 1 3 0 へ処理を進める。他方、E C

10

20

30

40

50



U190は、送電部92Aから受電部181が電力を受けないと判定した場合（ステップS110においてNO）、ステップS111へ処理を進める。この場合、ECU190は、走行レーン（充電レーン500）に設けられる送電部92Bから受電部181が電力を受けると判断し（ステップS111）、図13のステップS132へ処理を進める。

【0115】

図12は、駐車スペース450用の送電装置90Aを用いて非接触充電が実行される場合（図11のステップS110においてYESの場合）の処理を示すフローチャートである。この例では、検知対象430の検知処理は、車両100の検知部170と、送電装置90Aの検知部170A（図7）との両方により実行される。

【0116】

図12を参照して、図11のステップS110の後、ECU190は、車両100の走行レーン（充電レーン500）に設けられる送電部92Bから受電部181が電力を受ける場合よりも、検知領域400が広がるように検知領域400を設定する（ステップS130）。具体的には、ECU190は、検知領域400Aが検知領域400Bよりも広がるように検知領域400Aおよび400Bを設定する。

【0117】

次いで、ECU190は、駐車スペース450用の送電装置90Aに、通信部140を通じて送電開始要求を出力する（ステップS135）。

【0118】

次いで、送電装置90Aの制御部98Aは、通信部95Aを通じてこの要求を受けると、受電部181への送電を開始するように送電部92Aを制御する（ステップS340）。その結果、車両100の非接触充電が開始される。

【0119】

次いで、制御部98Aは、検知領域400Aにおいて検知対象430が検知されたか否かを、検知部170A（図7）からの信号に従って判定する（ステップS350）。検知対象430が検知されない場合（ステップS350においてNO）、制御部98Aは、ステップS375に処理を進める。他方、検知対象430が検知された場合（ステップS350においてYES）、制御部98Aは、ステップS360に処理を進める。

【0120】

車両100のECU190は、検知領域400Aにおいて検知対象430が検知されたか否かを、検知部170からの信号に従って判定する（ステップS145）。検知対象430が検知されない場合（ステップS145においてNO）、ECU190は、ステップS165に処理を進める。他方、検知対象430が検知された場合（ステップS145においてYES）、ECU190は、送電部92Aの送電電力を低減させるための要求を送電装置90Aに出力する（ステップS155）。

【0121】

次いで、送電装置90Aの制御部98Aは、通信部95Aを通じてこの要求を受けると、受電部181への送電電力を低減させるように送電部92Aを制御する（ステップS360）。これにより、漏洩電磁界LEMFの強度は、デフォルトの強度であるI0（図5）からI1（図7）に低減される。そして、送電部92Aの送電電力が低減された状況において、非接触充電が継続する。その後、処理は、ステップS375に進む。

【0122】

車両100のECU190は、蓄電装置160のSOCが充電しきい値に到達したか否かを判定する（ステップS165）。SOCが充電しきい値に到達していない場合（ステップS165においてNO）、ECU190は、ステップS145に処理を戻す。他方、SOCが充電しきい値に到達した場合（ステップS165においてYES）、ECU190は、送電装置90Aに送電停止要求を出力する（ステップS170）。

【0123】

ステップS375において、送電装置90Aの制御部98Aは、車両100からの送電停止要求を、通信部95Aを通じて受けたか否かを判定する（ステップS375）。制御

10

20

30

40

50

部 9 8 A は、送電停止要求を受けていない場合（ステップ S 3 7 5 において N O）、ステップ S 3 5 0 に処理を戻す。他方、制御部 9 8 A は、送電停止要求を受けた場合（ステップ S 3 7 5 において Y E S）、受電部 1 8 1 への送電を停止するように送電部 9 2 A を制御する（ステップ S 3 8 0）。その結果、車両 1 0 0 の非接触充電が終了し、一連の処理が終了する。

【 0 1 2 4 】

なお、ステップ S 3 6 0 において送電電力が低減された後、制御部 9 8 A が送電停止要求を受けていない間（ステップ S 3 7 5 において N O の間）に検知対象 4 3 0 が検知されなくなった場合（ステップ S 3 5 0 において N O）、制御部 9 8 A は、送電部 9 2 A の送電電力が、低減前の送電電力に戻るよう送電部 9 2 A を制御する。

10

【 0 1 2 5 】

図 1 3 は、充電レーン 5 0 0 用の送電装置 9 0 B を用いて非接触充電が実行される場合（図 1 1 のステップ S 1 1 0 において N O の場合）の処理を示すフローチャートである。この例では、検知対象 4 3 0 の検知処理は、車両 1 0 0 の検知部 1 7 0 と、送電装置 9 0 B の検知部 1 7 0 B（図 1 0）との両方により実行される。

【 0 1 2 6 】

図 1 3 を参照して、図 1 1 のステップ S 1 1 1 の後、車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 は、駐車スペース 4 5 0 に設けられる送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合よりも、検知領域 4 0 0 が狭くなるように検知領域 4 0 0 を設定する（ステップ S 1 3 2）。すなわち、E C U 1 9 0 は、検知領域 4 0 0 B が検知領域 4 0 0 A よりも狭くなるように検知領域 4 0 0 B を設定する。

20

【 0 1 2 7 】

図 1 3 におけるステップ S 1 3 5 ～ S 1 7 0、および、ステップ S 3 4 0 ～ S 3 8 0 の処理は、図 1 2 の場合の処理と基本的に同様である。

【 0 1 2 8 】

なお、この例では、E C U 1 9 0 は、送電開始要求（ステップ S 1 3 5）、送電電力低減要求（ステップ S 1 5 5）および送電停止要求（ステップ S 1 7 0）の出力を、送電装置 9 0 A に代えて送電装置 9 0 B に出力する。

【 0 1 2 9 】

E C U 1 9 0 は、S O C が充電しきい値に到達したか否かの判定処理（図 1 3 のステップ S 1 6 5）に代えて、車両 1 0 0 が充電レーン 5 0 0 を通過したか否かを判定してもよい。具体的には、E C U 1 9 0 は、車両 1 0 0 と送電装置 9 0 B との近距離通信が切断されたか否かに従って、この判定処理を実行する。そして、近距離通信が切断された場合、E C U 1 9 0 は、車両 1 0 0 が充電レーン 5 0 0 を通過したと判定し、処理を終了する。これに伴い、送電装置 9 0 B の制御部 9 8 B も処理を終了する。他方、近距離通信が切断されていない（確立されている）場合、E C U 1 9 0 は、車両 1 0 0 が充電レーン 5 0 0 を通過していない（走行している）と判定し、ステップ S 1 4 5 に処理を戻す。

30

【 0 1 3 0 】

以上のように、本実施の形態に従う非接触電力伝送システム 1 0 において、車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 は、送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合に、送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合よりも、検知領域 4 0 0 が広くなるように検知領域 4 0 0 を設定する。

40

【 0 1 3 1 】

上記の構成によれば、送電部 9 2 A から受電部が電力を受ける場合、送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合よりも、検知対象 4 3 0 が検知されやすい。よって、送電部 9 2 A の送電電力は、送電部 9 2 B の送電電力よりも低減されやすい。その結果、送電部 9 2 A から発生する漏洩電磁界 L E M F の強度は、送電部 9 2 B から発生する漏洩電磁界 L E M F の強度よりも低くなりやすい（I 0 から I 1 に低下しやすい）。したがって、送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合、送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合よりも、漏洩電磁界 L E M F による車両 1 0 0 の周囲の電気機器 3 8 0

50

への影響を低減することができる。

【 0 1 3 2 】

別の観点からは、送電部 9 2 B の送電電力は、送電部 9 2 A の送電電力よりも低減されにくい。したがって、送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合、送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合よりも、非接触充電（走行中充電）を良好に実行しやすくすることができる。

【 0 1 3 3 】

本実施の形態では、カメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 R および 1 2 2 L として、魚眼カメラが用いられる。魚眼カメラの撮像領域は、通常のカメラの撮像領域よりも広い。そのため、検知領域 4 0 0 A が検知領域 4 0 0 B よりも広くなるように E C U 1 9 0 が検知領域 4 0 0 A を設定するために魚眼カメラは好適である。

10

【 0 1 3 4 】

[ 実施の形態 1 の変形例 1 ]

検知対象 4 3 0 が検知された場合に、E C U 1 9 0 は、車両 1 0 0 に電力を送電している送電部 9 2 A または送電部 9 2 B（作動中の送電部）と検知対象 4 3 0 との距離が短いほど、作動中の送電部の送電電力をより低減させてもよい。E C U 1 9 0 は、カメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 L および 1 2 2 R により撮影された画像に公知の画像処理技術を適用することによって、この距離を算出する。そして、E C U 1 9 0 は、この距離に応じた送電電力の指令値を、作動中の送電装置に通信部 1 4 0 を通じて送信する。上記の画像処理のためのプログラムは、メモリ 1 9 2 に格納されている。

20

【 0 1 3 5 】

作動中の送電部から発生する漏洩電磁界 L E M F による電気機器 3 8 0 への影響は、送電部（送電部に位置合わせされた車両 1 0 0）と電気機器 3 8 0（電気機器 3 8 0 を有する人 3 7 0 などの検知対象 4 3 0）との距離が短くなるほど、より大きくなる。

【 0 1 3 6 】

この変形例 3 によれば、作動中の送電部と電気機器 3 8 0 との距離が短い場合であっても、送電電力が低減されるため、漏洩電磁界 L E M F の強度が高くなることが抑制される。よって、漏洩電磁界 L E M F による電気機器 3 8 0 への影響が大きくなることを回避することができる。

【 0 1 3 7 】

30

[ 実施の形態 1 の変形例 2 ]

検知対象 4 3 0 が検知された場合に、E C U 1 9 0 は、車両 1 0 0 に電力を送電している送電部（送電部 9 2 A または送電部 9 2 B）を停止してもよい。具体的には、E C U 1 9 0 は、この送電部に送電停止要求を出力してもよい。

【 0 1 3 8 】

この変形例 3 によれば、検知対象 4 3 0 が検知された場合、車両 1 0 0 に電力を送電していた送電部から漏洩電磁界 L E M F が発生しなくなる。その結果、電気機器 3 8 0 が漏洩電磁界 L E M F による影響を受ける事態を防止することができる。

【 0 1 3 9 】

[ 実施の形態 1 の変形例 3 ]

40

カメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 R および 1 2 2 L は、サーモカメラであってもよい。検知部 1 7 0 は、サーモカメラにより撮影された画像における一部の領域の温度が所定温度よりも高い場合に、その領域内の対象を検知対象 4 3 0 として検知する。これにより、人 3 7 0 などの生体を検知対象 4 3 0 として検知することが容易になる。

【 0 1 4 0 】

カメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 R および 1 2 2 L は、赤外線カメラであってもよい。これにより、検知部 1 7 0 は、夜間に照明機器が用いられない場合であっても検知対象 4 3 0 を検知することができる。

【 0 1 4 1 】

[ 実施の形態 1 の変形例 4 ]

50

上述の実施の形態 1 ならびにその変形例 1 ~ 3 では、E C U 1 9 0 が駆動機構 1 2 5 を用いてカメラ 1 2 1 R , 1 2 1 F , 1 2 2 R および 1 2 2 L の位置を調整することによって、検知領域 4 0 0 ( 4 0 0 A および 4 0 0 B ) を設定するものとした。

【 0 1 4 2 】

これに対して、E C U 1 9 0 は、非接触充電が実行される場所に応じて各カメラの撮影画像における画像処理の対象領域 ( 画像処理領域 ) を設定してもよい。より詳細には、E C U 1 9 0 は、非接触充電が実行される場所に応じて上記の画像処理領域のサイズを設定する。

【 0 1 4 3 】

例えば、E C U 1 9 0 は、駐車スペース 4 5 0 において非接触充電が実行される場合に、充電レーン 5 0 0 において非接触充電が実行される場合よりも、撮影画像での画像処理領域が広くなるように画像処理領域を設定する。検知部 1 7 0 は、設定された画像処理領域において検知処理 ( 画像処理 ) を実行する。

10

【 0 1 4 4 】

一例として、駐車スペース 4 5 0 において非接触充電が実行される場合、撮影画像の全体領域が画像処理領域であり、その全体領域において検知対象 4 3 0 が検知される。他方、充電レーン 5 0 0 において非接触充電が実行される場合、撮影画像の一部の領域 ( 例えば、中央領域 ) のみが画像処理領域であり、その一部の領域のみにおいて検知対象 4 3 0 が検知される。そのため、仮に、撮影画像のうち、この一部の領域とは異なる領域に検知対象 4 3 0 が存在している場合であっても、検知対象 4 3 0 が検知されない。

20

【 0 1 4 5 】

このように、この変形例 4 では、非接触充電が実行される場所に応じて画像処理領域が設定される。これにより、検知領域 4 0 0 の広さを調整しつつ検知領域 4 0 0 を設定することができる。よって、検知領域 4 0 0 A を検知領域 4 0 0 B よりも広くすることができる。そのため、検知領域 4 0 0 の設定 ( 変更 ) のために駆動機構 1 2 5 ( 図 1 ) は必須ではない。その結果、車両 1 0 0 における部品の数の増加に伴うコスト増大を抑制することができる。

【 0 1 4 6 】

[ 実施の形態 1 の変形例 5 ]

上述の実施の形態 1 ならびにその変形例 1 ~ 3 では、撮像部 1 2 0 および検知部 1 7 0 を用いて検知対象 4 3 0 が検知された。これに対して、センサ部 1 1 0 が本開示における「検知部」として機能してもよい。具体的には、センサ部 1 1 0 の超音波センサ 1 1 2 または光センサ 1 1 4 を用いて検知対象 4 3 0 が検知されてもよい。

30

【 0 1 4 7 】

例えば、超音波センサ 1 1 2 が用いられる場合、F R 方向、R E 方向、R I 方向および L E 方向 ( いずれも図 3 ) における検知対象 4 3 0 を検知するための 4 つの超音波センサ 1 1 2 ( それぞれ、第 1、第 2、第 3 および第 4 の超音波センサとも称する ) が用いられる。各超音波センサ 1 1 2 は、発信機と受信器との組を含む。

【 0 1 4 8 】

そして、各超音波センサ 1 1 2 について、検知しきい値が E C U 1 9 0 により設定される。具体的には、発信器から発信されて検知対象 4 3 0 により反射された反射波の受信強度が検知しきい値以上である場合に、超音波センサ 1 1 2 は、検知対象 4 3 0 を検知するものとする。検知対象 4 3 0 の検知結果は、各超音波センサ 1 1 2 から E C U 1 9 0 に出力される。

40

【 0 1 4 9 】

E C U 1 9 0 は、駐車スペース 4 5 0 において非接触充電が実行される場合に、充電レーン 5 0 0 において非接触充電が実行される場合よりも、検知しきい値が小さくなるように検知しきい値を設定する。

【 0 1 5 0 】

一般的に、検知対象 4 3 0 が車両 1 0 0 から遠いほど、発信器から発信されて検知対象

50

430により反射された反射波の受信強度が低くなる。そのため、検知しきい値が小さくなるほど、各超音波センサ112は、車両100からより遠い検知対象430をも検知することができる。

【0151】

よって、ECU190が上記のように検知しきい値を設定することによって、検知領域400Aを検知領域400Bよりも広くすることができる。このように、検知対象430の検知のために超音波センサ112が用いられる場合、検知対象430の色、および車両100の周囲の明るさに関係なく検知対象430を検知することができる。

【0152】

そして、検知部としてのセンサ部110により検知対象430が検知された場合に、ECU190は、車両100に電力を送電している送電部92Aまたは送電部92Bの送電電力を低減させる。

【0153】

ECU190は、車両100の横方向（LE方向およびRI方向）において、検知領域400Aの幅が検知領域400Bの幅が広がるように、各超音波センサ112について、検知しきい値を設定することが好ましい。具体的には、ECU190は、第3および第4の超音波センサ（LE方向およびRI方向）の検知しきい値が、第1および第2の超音波センサ（FR方向およびRE方向）の検知しきい値よりも小さくなるように各検知しきい値を設定することが好ましい。

【0154】

同様に、検知対象430の検知のために光センサ114が用いられてもよい。この場合、FR方向、RE方向、RI方向およびLE方向における検知対象430を検知するための4つの光センサ114（それぞれ、第1、第2、第3および第4の光センサとも称する）が用いられる。ECU190は、各光センサ114について、超音波センサ112の場合と同様に、検知しきい値を設定する。例えば、ECU190は、第3および第4の光センサ（LE方向およびRI方向）の検知しきい値が、第1および第2の光センサ（FR方向およびRE方向）の検知しきい値よりも小さくなるように各検知しきい値を設定する。

【0155】

一般的に、光センサ114の検知精度および応答性は、超音波センサ112の検知精度および応答性よりも優れている。よって、上記のように、検知対象430の検知のために光センサ114が用いられる場合、超音波センサ112の場合よりも検知精度を高めつつ応答性を早めることができる。

【0156】

[実施の形態1の変形例6]

検知部170とECU190とは、一体的に構成されていてもよい。例えば、検知部170の機能がECU190においてソフトウェア処理により実現されてもよい。具体的には、検知部170の機能を実現するためのプログラムがECU190のメモリ192に格納されている場合、CPU191がそのプログラムを実行することによって、検知部170の機能（画像処理機能）が実現される。したがって、検知部170は、必ずしもECU190とは別個の画像処理回路に限定されない。

【0157】

[実施の形態2]

実施の形態1では、主に車両100のECU190が検知領域400（検知領域400Aおよび検知領域400B）を設定する。これに対して、サーバ200（図1）の処理部230が検知領域400を設定してもよい。以下、この点について詳しく説明する。

【0158】

図14、図15および図16は、実施の形態2における車両100の非接触充電に伴う一連の処理の一例を説明するためのフローチャートである。この一連の処理（より詳細には、図14の処理）は、車両100の充電ボタン137（図1）がオン状態になると開始される。以下の説明において、図11～図13を適宜参照する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 9 】

図 1 4 を参照して、車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 は、ファースト信号を受信した場合（ステップ S 1 0 5 において Y E S）、通信部 1 4 0 を通じてサーバ 2 0 0 に車両 1 0 0 の位置情報（車両情報）を送信する（ステップ S 1 0 7）。その後、車両 1 0 0 における処理は、ステップ S 1 1 1 に進む。

## 【 0 1 6 0 】

サーバ 2 0 0 の処理部 2 3 0 は、車両 1 0 0 から通信部 2 1 0 を通じて位置情報を受信すると（ステップ S 2 0 5）、ステップ S 2 1 5 に処理を進める。

## 【 0 1 6 1 】

次いで、処理部 2 3 0 は、駐車スペース 4 5 0 に設けられる送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受けるか否かを判定する（ステップ S 2 1 5）。具体的には、処理部 2 3 0 は、記憶部 2 2 0 に格納された送電装置情報 D B 2 2 1 に登録された複数の送電装置のうち、車両 1 0 0 の現在位置に設けられる送電装置を特定する。処理部 2 3 0 は、特定された送電装置が、駐車スペース 4 5 0 用の送電装置 9 0 A または充電レーン 5 0 0 用の送電装置 9 0 B のいずれであるかを示す情報を送電装置情報 D B 2 2 1 から取得する。そして、処理部 2 3 0 は、取得された情報に従って上記の判定処理を実行する。

10

## 【 0 1 6 2 】

処理部 2 3 0 は、駐車スペース 4 5 0 に設けられる送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受けると判定した場合（ステップ S 2 1 5 において Y E S）、図 1 5 のステップ S 2 3 0 に処理を進める。他方、処理部 2 3 0 は、駐車スペース 4 5 0 に設けられる送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受けないと判定した場合（ステップ S 2 1 5 において N O）、走行レーン（充電レーン 5 0 0）に設けられる送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受けると判断し（ステップ S 2 1 6）、図 1 6 のステップ S 2 3 2 に処理を進める。

20

## 【 0 1 6 3 】

車両 1 0 0 の E C U 1 0 0 は、非接触充電の充電場所が駐車スペース 4 5 0 または充電レーン 5 0 0 のいずれであるかを判定する（ステップ S 1 1 1）。具体的には、E C U 1 0 0 は、ステップ S 1 0 5 において受信されたファースト信号の送信元が、駐車スペース 4 5 0 用の送電装置 9 0 A または充電レーン 5 0 0 用の送電装置 9 0 B のいずれであるかを、近距離通信によって受信した信号に従って判定する。充電場所が駐車スペース 4 5 0 である場合、E C U 1 0 0 は、図 1 5 のステップ S 1 3 5 に処理を進める。他方、充電場所が充電レーン 5 0 0 である場合、E C U 1 0 0 は、図 1 6 のステップ S 1 3 5 に処理を進める。

30

## 【 0 1 6 4 】

図 1 5 は、駐車スペース 4 5 0 用の送電装置 9 0 A を用いて非接触充電が実行される場合（図 1 1 のステップ S 1 1 1 において、充電場所が駐車スペース 4 5 0 である場合）の処理を示すフローチャートである。このフローチャートは、車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 に代えてサーバ 2 0 0 の処理部 2 3 0 が検知領域 4 0 0 を設定する点において、図 1 2 のフローチャートと異なる。

## 【 0 1 6 5 】

具体的には、図 1 5 のフローチャートにおいて、ステップ S 2 3 0 および S 2 5 5 の処理は、それぞれ、ステップ S 1 3 0 および S 1 5 5（いずれも図 1 2）の処理に対応する。さらに、図 1 3 のフローチャートにおいて、図 1 2 のフローチャートと比較して、ステップ S 1 4 7、S 2 5 2 および S 3 5 2 の処理が追加されている。図 1 5 におけるその他の処理は、図 1 2 の場合の処理と基本的に同様である。

40

## 【 0 1 6 6 】

この例では、検知対象 4 3 0 の検知処理は、車両 1 0 0 の検知部 1 7 0 と、送電装置 9 0 A の検知部 1 7 0 A（図 7）との両方により実行される。

## 【 0 1 6 7 】

図 1 5 を参照して、図 1 4 のステップ S 2 1 5 の後、サーバ 2 0 0 の処理部 2 3 0 は、車両 1 0 0 の走行レーン（充電レーン 5 0 0）に設けられる送電部 9 2 B から受電部 1 8

50

1 が電力を受ける場合よりも、検知領域 4 0 0 が広くなるように検知領域 4 0 0 を設定する（ステップ S 2 3 0）。具体的には、処理部 2 3 0 は、検知領域 4 0 0 A が検知領域 4 0 0 B よりも広くなるように検知領域 4 0 0 A および 4 0 0 B を設定する。処理部 2 3 0 は、通信部 2 1 0 を通じて、車両 1 0 0 および送電装置 9 0 A に検知領域 4 0 0 の設定範囲を送信する。より詳細には、処理部 2 3 0 は、凹部 1 2 5 R などの凹部における、各力メラの位置（深さ）の指令値を車両 1 0 0 および送電装置 9 0 A に送信する。

【 0 1 6 8 】

車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 は、検知領域 4 0 0 A において検知対象 4 3 0 が検知されたと判定すると（ステップ S 1 4 5 において Y E S）、通信部 1 4 0 を通じてサーバ 2 0 0 に検知情報を送信する（ステップ S 1 4 7）。この検知情報は、検知部 1 7 0 により検知対象 4 3 0 が検知されたことと、検知対象 4 3 0 の位置とを示す。

10

【 0 1 6 9 】

同様に、送電装置 9 0 A の制御部 9 8 A は、検知領域 4 0 0 A において検知対象 4 3 0 が検知されたと判定すると（ステップ S 3 5 0 において Y E S）、通信部 9 5 A を通じてサーバ 2 0 0 に検知情報を送信する（ステップ S 3 5 2）。この検知情報は、検知部 1 7 0 A により検知対象 4 3 0 が検知されたことと、検知対象 4 3 0 の位置とを示す。

【 0 1 7 0 】

次いで、サーバ 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、検知情報を取得（受信）する（ステップ S 2 5 2）。通信部 2 1 0 が検知情報を取得すると、処理部 2 3 0 は、送電装置 9 0 A（送電部 9 2 A）の送電電力を低減させるための指令を、通信部 2 1 0 を通じて送電装置 9 0 A に出力する。

20

【 0 1 7 1 】

図 1 6 は、充電レーン 5 0 0 用の送電装置 9 0 B を用いて非接触充電が実行される場合（図 1 1 のステップ S 1 1 1 において、充電場所が充電レーン 5 0 0 である場合）の処理を示すフローチャートである。

【 0 1 7 2 】

このフローチャートは、車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 に代えてサーバ 2 0 0 の処理部 2 3 0 が検知領域 4 0 0 を設定する点において、図 1 3 のフローチャートと異なる。具体的には、図 1 6 のフローチャートにおいて、ステップ S 2 3 2 および S 2 5 5 の処理は、それぞれ、ステップ S 1 3 2 および S 1 5 5（いずれも図 1 3）の処理に対応する。さらに、図 1 6 のフローチャートにおいて、図 1 3 のフローチャートと比較して、ステップ S 1 4 7、S 2 5 2 および S 3 5 2 の処理が追加されている。図 1 6 におけるその他の処理は、図 1 3 の場合の処理と基本的に同様である。

30

【 0 1 7 3 】

図 1 6 を参照して、図 1 4 のステップ S 2 1 6 の後、サーバ 2 0 0 の処理部 2 3 0 は、駐車スペース 4 5 0 に設けられる送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合よりも、検知領域 4 0 0 が狭くなるように検知領域 4 0 0 を設定する（ステップ S 2 3 2）。具体的には、処理部 2 3 0 は、検知領域 4 0 0 B が検知領域 4 0 0 A よりも狭くなるように検知領域 4 0 0 B を設定する。処理部 2 3 0 は、通信部 2 1 0 を通じて、車両 1 0 0 および送電装置 9 0 B に検知領域 4 0 0 の設定範囲を送信する。

40

【 0 1 7 4 】

以上のように、本実施の形態に従うサーバ 2 0 0 は、通信部 2 1 0 と、処理部（制御部）2 3 0 とを備える。通信部 2 1 0 は、検知部 1 7 0 により検知対象 4 3 0 が検知されたことを示す検知情報を取得する。処理部 2 3 0 は、通信部 2 1 0 が検知情報を取得すると、車両 1 0 0 に電力を送電している送電部 9 2 A または送電部 9 2 B の送電電力を低減させる。処理部 2 3 0 は、送電部 9 2 A から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合に、送電部 9 2 B から受電部 1 8 1 が電力を受ける場合よりも、検知領域 4 0 0 が広くなるように検知領域 4 0 0 を設定する。

【 0 1 7 5 】

上記の構成によっても、実施の形態 1 と同様の効果を奏することができる。具体的には

50

、駐車スペース 4 5 0 における漏洩電磁界 L E M F による電気機器 3 8 0 への影響を低減することができる。さらに、充電レーン 5 0 0 において車両 1 0 0 が非接触充電（走行中充電）を良好に実行しやすくすることができる。

【 0 1 7 6 】

[ 実施の形態 2 の変形例 1 ]

検知対象 4 3 0 が検知された場合に、処理部 2 3 0 は、車両 1 0 0 に電力を送電している送電部 9 2 A または送電部 9 2 B（作動中の送電部）と検知対象 4 3 0 との距離が短いほど、作動中の送電部の送電電力をより低減させてもよい。具体的には、処理部 2 3 0 は、車両 1 0 0 の位置情報（車両情報）と、検知情報とに従ってこの距離を算出し、その距離に応じた送電電力の指令値を、作動中の送電装置に通信部 2 1 0 を通じて送信してもよい。

10

【 0 1 7 7 】

これにより、実施の形態 1 の変形例 1 の場合と同様に、漏洩電磁界 L E M F による電気機器 3 8 0 への影響が大きくなることを回避することができる。

【 0 1 7 8 】

[ 実施の形態 2 の変形例 2 ]

検知対象 4 3 0 が検知された場合に、処理部 2 3 0 は、車両 1 0 0 に電力を送電している送電部 9 2 A または送電部 9 2 B を停止してもよい。具体的には、処理部 2 3 0 は、作動中の送電装置に停止指令を、通信部 2 1 0 を通じて送信してもよい。

【 0 1 7 9 】

20

これにより、実施の形態 1 の変形例 2 の場合と同様に、電気機器 3 8 0 が漏洩電磁界 L E M F による影響を受ける事態を防止することができる。

【 0 1 8 0 】

[ その他の変形例 ]

サーバ 2 0 0 の処理部 2 3 0 は、非接触充電が実行される地域において人 3 7 0 が車両 1 0 0 へ乗降する頻度に基づいて、検知領域 4 0 0 を設定してもよい。この例では、サーバ 2 0 0 の記憶部 2 2 0 は、地図情報 D B 2 2 2（図 1）において区分されている地域ごとに、その地域において人 3 7 0 が車両 1 0 0 に乗降する頻度を格納しているものとする。この頻度は、実験などにより適宜予め定められる。

【 0 1 8 1 】

30

以下、第 1 の地域は、人 3 7 0 が車両 1 0 0 に乗降する頻度が第 2 の地域よりも高い地域として予め定められた地域であるものとする。一例として、第 1 の地域は、都会地域であり、第 2 の地域は、田舎地域である。

【 0 1 8 2 】

処理部 2 3 0 は、通信部 2 1 0 を通じて車両 1 0 0 の位置情報を受信すると、車両 1 0 0 が位置している地域を地図情報 D B 2 2 2 に基づいて判断する。この例では、車両 1 0 0 が第 1 の地域に位置しており、第 1 の地域において送電部（送電部 9 2 A または送電部 9 2 B）が受電部 1 8 1 に電力を送るものとする。そして、処理部 2 3 0 は、第 1 の地域における上記の頻度を記憶部 2 2 0 から取得する。この例では、処理部 2 3 0 は、第 2 の地域において送電部が受電部 1 8 1 に電力を送る場合よりも、検知領域 4 0 0 が広がるように検知領域 4 0 0 を設定する。

40

【 0 1 8 3 】

あるいは、車両 1 0 0 の E C U 1 9 0 は、第 1 の地域において送電部（送電部 9 2 A または送電部 9 2 B）が受電部 1 8 1 に電力を送る場合に、第 2 の地域において送電部が受電部 1 8 1 に電力を送る場合よりも、検知領域 4 0 0 が広がるように検知領域 4 0 0 を設定してもよい。具体的には、E C U 1 9 0 は、車両 1 0 0 のナビゲーションシステム 1 3 5 に格納されている地図情報に基づいて、車両 1 0 0 がどの地域（例えば、第 1 の地域または第 2 の地域のいずれの地域）に位置しているかを判断する。そして、E C U 1 9 0 は、通信部 1 7 0 を通じてサーバ 2 0 0 にアクセスすることによって、車両 1 0 0 が現在位置する地域における上記の頻度を記憶部 2 2 0 から取得する。これにより、E C U 1 9

50



0 は、上記のように検知領域 4 0 0 を設定することができる。

【 0 1 8 4 】

あるいは、送電装置 9 0 A の制御部 9 8 A は、第 1 の地域において送電部 9 2 A が受電部 1 8 1 に電力を送る場合に、第 2 の地域において送電部 9 2 A が受電部 1 8 1 に電力を送る場合よりも、検知領域 4 0 0 A が広くなるように検知領域 4 0 0 A を設定してもよい。

【 0 1 8 5 】

あるいは、送電装置 9 0 B の制御部 9 8 B は、第 1 の地域において送電部 9 2 B が受電部 1 8 1 に電力を送る場合に、第 2 の地域において送電部 9 2 B が受電部 1 8 1 に電力を送る場合よりも、検知領域 4 0 0 B が広くなるように検知領域 4 0 0 B を設定してもよい。

【 0 1 8 6 】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【 0 1 8 7 】

1 0 非接触電力伝送システム、9 0 A , 9 0 B 送電装置、9 2 A , 9 2 B 送電部、9 5 A , 9 5 B , 1 4 0 , 1 7 0 , 2 1 0 通信部、9 8 , 9 8 A , 9 8 B 制御部、1 0 0 車両、1 2 0 撮像部、1 2 1 F , 1 2 1 R , 1 2 2 L , 1 2 2 R , 2 2 5 , 3 2 0 , 3 3 0 カメラ、1 2 5 駆動機構、1 3 7 充電ボタン、1 6 0 蓄電装置、1 7 0 , 1 7 0 A , 1 7 0 B 検知部、1 8 1 受電部、2 0 0 サーバ、2 2 0 記憶部、2 3 0 処理部、3 7 0 人、3 8 0 電気機器、4 0 0 , 4 0 0 A , 4 0 0 B 検知領域、4 3 0 検知対象、4 5 0 駐車スペース、5 0 0 充電レーン、L E M F 漏洩電磁界。

10

20

30

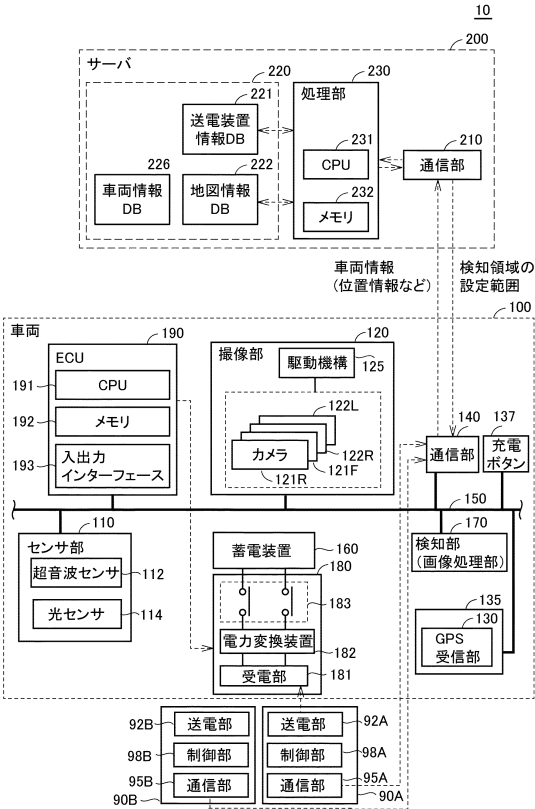
40

50

【図面】

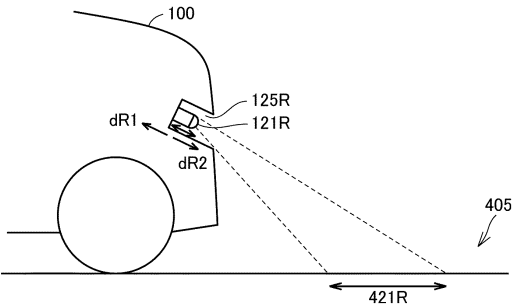
【図 1】

図1



【図 2】

図2

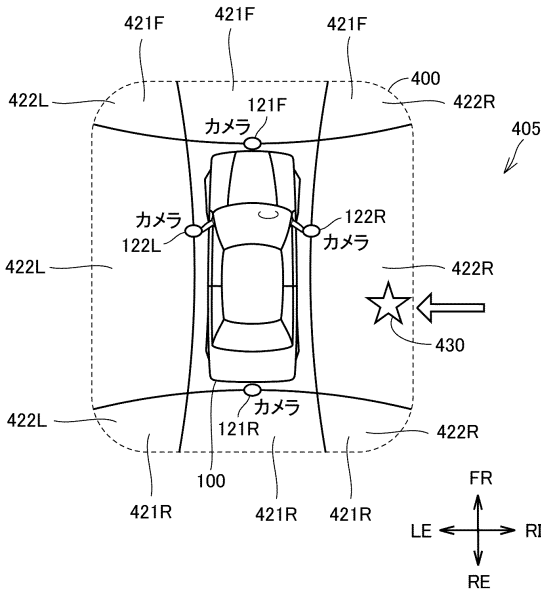


10

20

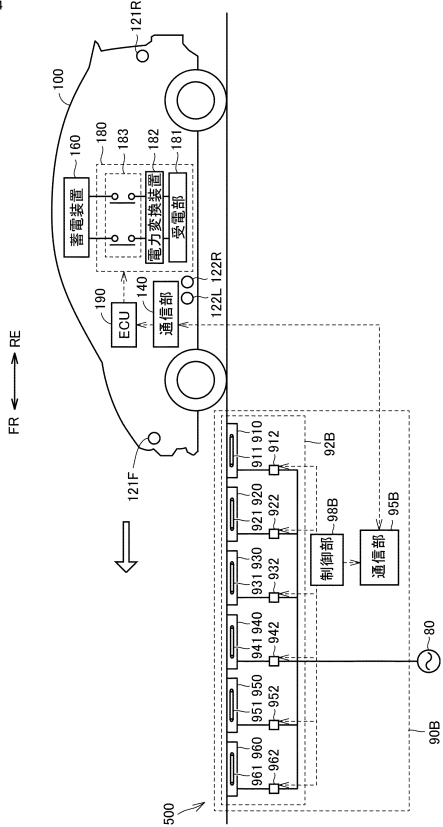
【図 3】

図3



【図 4】

図4



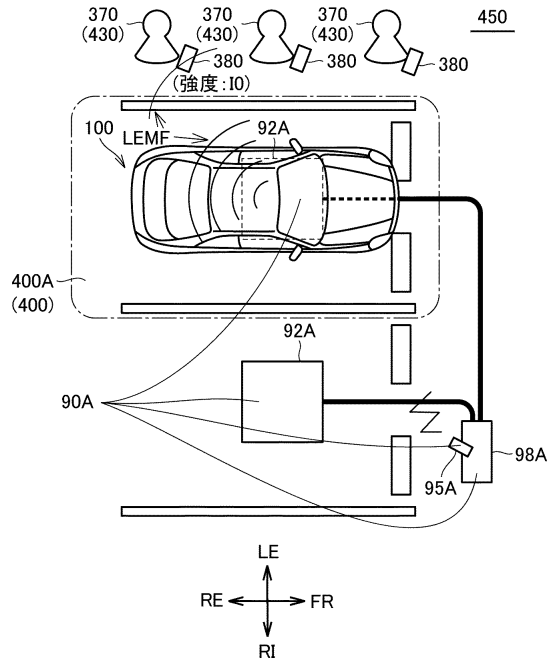
30

40

50

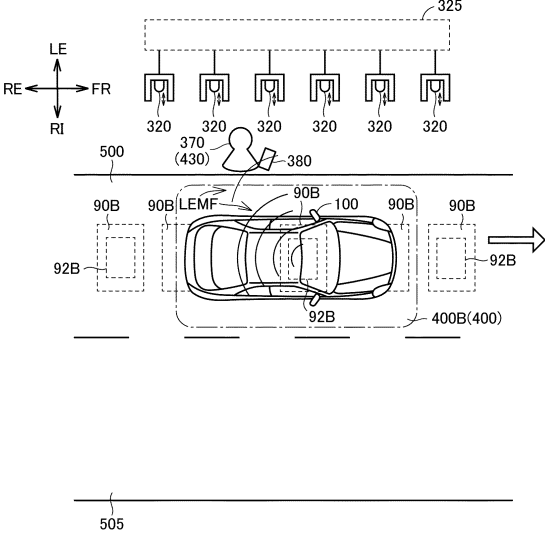
【図 5】

図5



【図 6】

図6

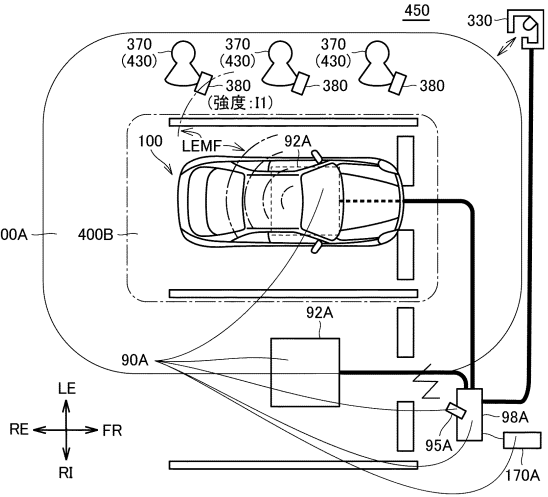


10

20

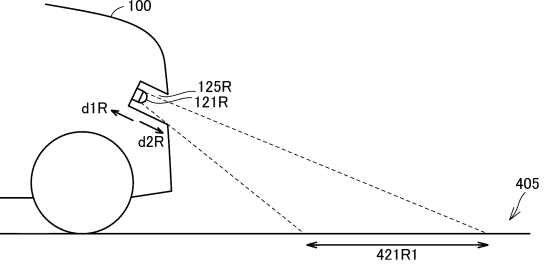
【図 7】

図7



【図 8】

図8



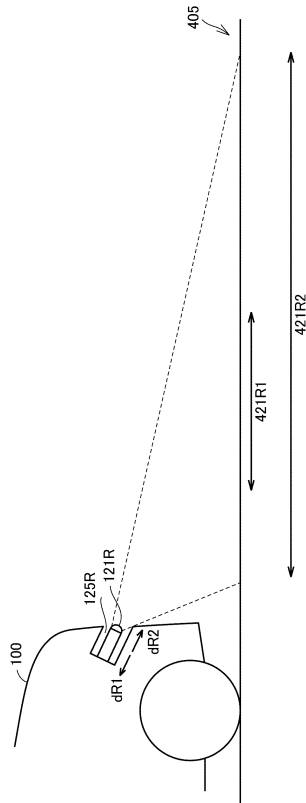
30

40

50

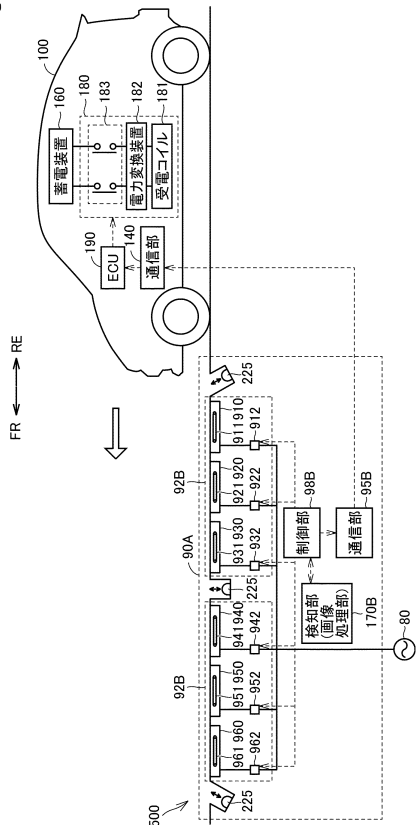
【図 9】

図9



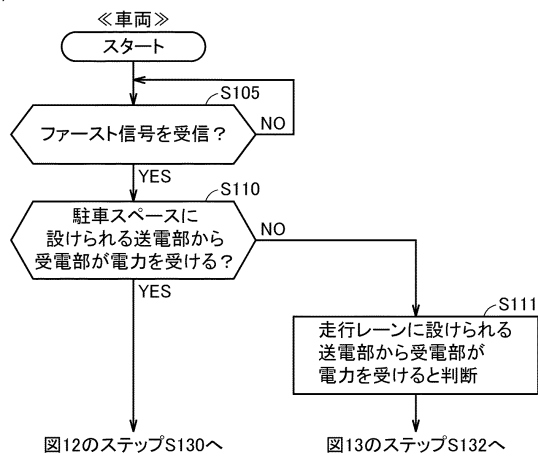
【図 10】

図10



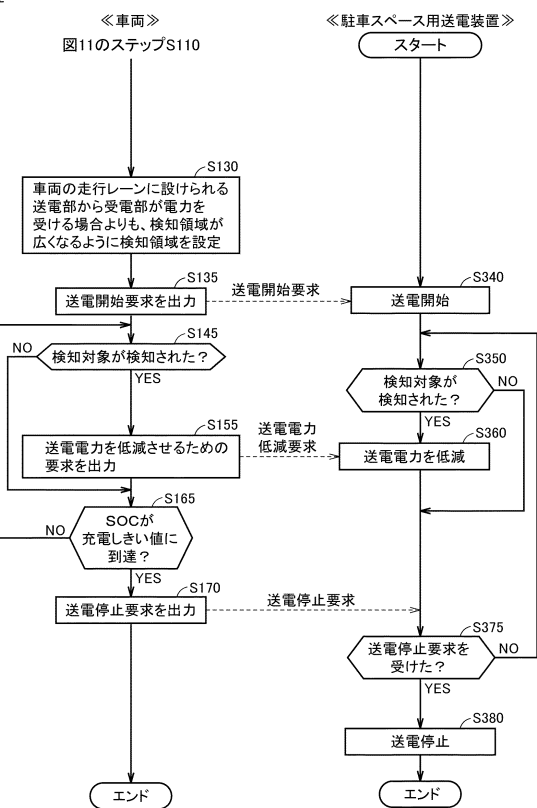
【図 11】

図11



【図 12】

図12



10

20

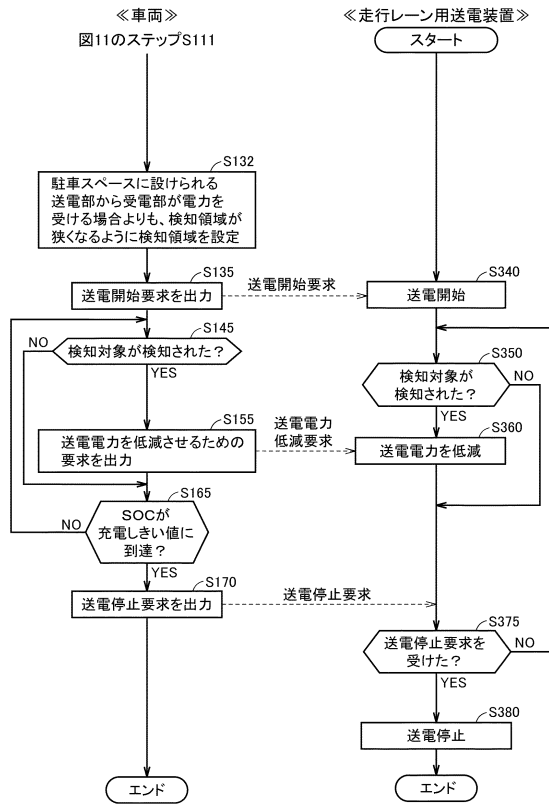
30

40

50

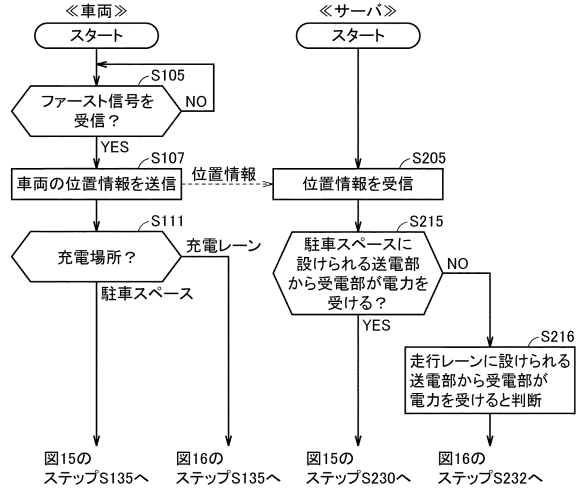
【図 1 3】

図13



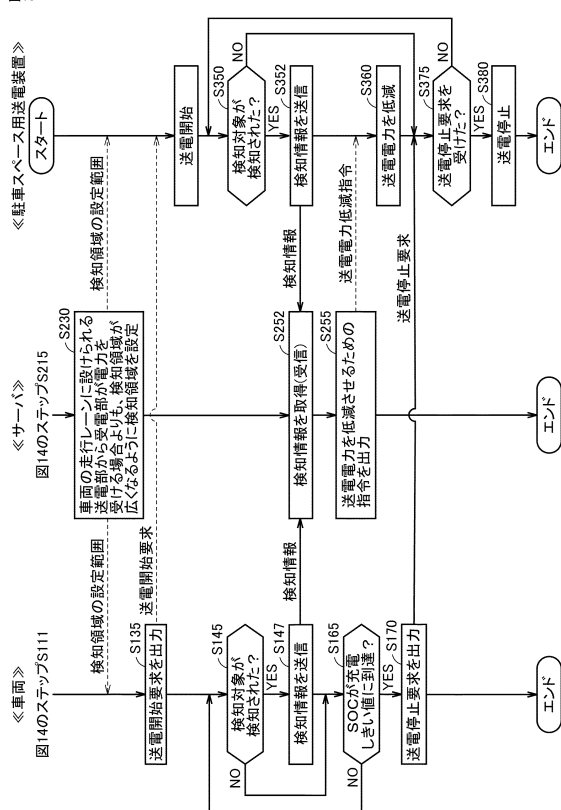
【図 1 4】

図14



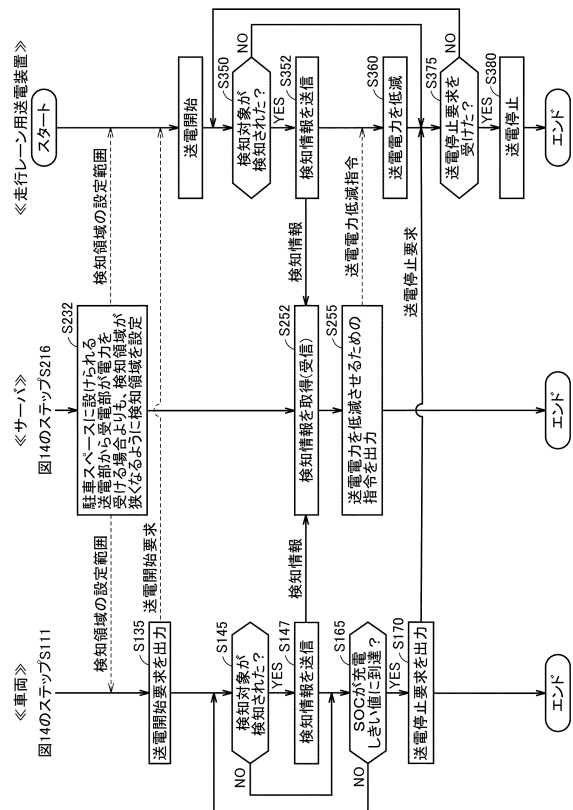
【図 1 5】

図15



【図 1 6】

図16



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類

G 1 6 Y

10/40 (2020.01)

G 1 6 Y

40/30 (2020.01)

F I

G 1 6 Y

10/40

G 1 6 Y

40/30
- (72)発明者

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

トヨタ自動車株式会社内

伊藤 真輝
- (72)発明者

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

トヨタ自動車株式会社内

高橋 祐希
- 審査官

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

トヨタ自動車株式会社内

鈴木 智之
- (56)参考文献

国際公開第 2 0 1 2 / 1 2 0 9 7 6 ( W O , A 1 )

特開 2 0 1 9 - 0 8 7 0 8 7 ( J P , A )

米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 1 8 0 3 3 6 ( U S , A 1 )
- (58)調査した分野

(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 J 5 0 / 6 0

H 0 2 J 5 0 / 1 0

B 6 0 M 7 / 0 0

B 6 0 L 5 / 0 0

B 6 0 L 5 3 / 1 2 4

G 1 6 Y 1 0 / 4 0

G 1 6 Y 4 0 / 3 0