

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014年1月16日(16.01.2014)



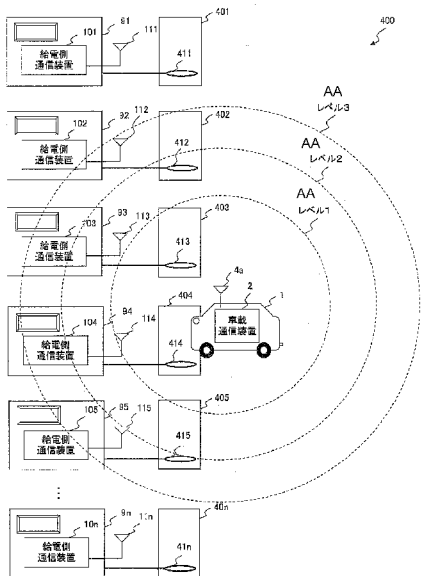
(10) 国際公開番号  
WO 2014/010447 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04B 1/59 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)  
B60L 3/00 (2006.01) H04B 1/04 (2006.01)  
B60L 11/18 (2006.01) H04B 1/40 (2006.01)  
H01Q 3/28 (2006.01) H04B 7/10 (2006.01)  
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067987
- (22) 国際出願日: 2013年7月1日(01.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2012-155189 2012年7月11日(11.07.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 平山 雄一 (HIRAYAMA, Yuichi); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 比嘉 孝治 (HIKA, Koji); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 加藤 伊三美 (KATO, Isami); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 井上 順治 (INOUE, Junji); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 大菅 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED COMMUNICATION DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 車載通信装置、および通信方法



(57) Abstract: A vehicle-mounted communication device (2) transmits a query signal to a broadcast while incrementally reducing the transmission output, and when a response signal is received from only one power supply device (9), the vehicle-mounted communication device (2) is automatically paired with a power-supply-side communication device (10) of the power supply device (9).

(57) 要約: 車載通信装置 2 は、送信出力を段階的に小さくしながら問合せ信号をブロードキャストに送信し、1台の給電装置 9 からのみ応答信号を受信したときに、その給電装置 9 が有する給電側通信装置 10 と自動的にペアリングする。

2 Vehicle-mounted communication device  
101, 102, 103, 104, 105, 10n Power-supply-side communication device  
AA Level

WO 2014/010447 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

発明の名称：車載通信装置、および通信方法

### 技術分野

[0001] 本発明は無線通信の技術に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、電気自動車（Electric Vehicle）やプラグインハイブリッド車（Plug-in Hybrid Car）などの車両の充電に非接触充電が用いられている。非接触充電では、磁界共鳴方式や電磁誘導方式などの充電方式により、コイルを介して車両と給電装置との間で送受電が行なわれる。さらに、非接触充電では、充電用の電力の送受電だけでなく、車両と給電装置との間の通信も無線にすることで、充電および通信のためのケーブルを接続する必要をなくし、接触充電と比較して利便性を向上している。

[0003] 関連技術として、DSRC車載器が、車両の上方に向かう幅広の指向性を有する広角アンテナと、前方に向かう幅狭の指向性を有する前方アンテナとを備える。そして、運転者がDSRC車載器本体の有するアンテナ切替用スイッチを切替えることによって、広角アンテナまたは前方アンテナを設定し、運転者が必要な信号のみを受信する技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

[0004] 関連技術として、車載無線装置が、指向性を切替可能なアンテナを備える。車載無線機は、料金所以外に設置された一般の路側機と通信を行なっているとき、アンテナの指向性を低仰角指向性に固定する。そして、車載無線機は、料金所に設置された路側機と通信を行なうとき、アンテナの指向性を中仰角指向性に切替える。これにより、運転者が必要な信号を受信する技術が提案されている（例えば、特許文献2）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-304542号公報

特許文献2：特開2011-81784号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、車両と相互通信を行なう給電装置を特定する車載通信装置、および通信方法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

[0007] 本明細書で開示する車載通信装置のひとつに、送受信部と、電力調整部と、制御部とを備えるものがある。ここで、送受信部は、無線で信号を送受信する。電力調整部は、送受信部から送信する信号の送信出力の大きさを調整する。制御部は、送受信部から不特定多数の給電装置に受信確認する問合せ信号を送信し、問合せ信号に対する応答信号を複数の給電装置から受信すると、電力調整部を制御して、問合せ信号の送信出力の大きさを段階的に小さくしながら問合せ信号を繰り返し送信し、応答信号を1台の給電装置からのみ受信したときに、1台の給電装置が有する通信装置と信号の送受信をするための認証処理をする。

### 発明の効果

[0008] 本明細書で開示する車載通信装置、および通信方法は、車両と相互通信を行なう給電装置を特定することができるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態1の電力供給システムの一実施例の機能ブロック図である。

[図2]通信装置の一実施例のハードウェア構成例である。

[図3]問合せ信号の送信電力値の設定に用いられる電力調整テーブルのデータ例である。

[図4]実施形態1の通信先を特定する処理の一実施例を示す説明図である。

[図5]表示装置の表示内容の一実施例を示す説明図である。

[図6]実施形態1の通信先を特定する処理内容を示すフローチャートである。

[図7]実施形態2の電力供給システムの一実施例の機能ブロック図である。

[図8]問合せ信号の送信電力値の設定に用いられる電力調整テーブルのデータ例である。

[図9]実施形態2の通信先を特定する処理の一実施例を示す説明図である。

[図10]実施形態2の通信先を特定する処理内容を示すフローチャートである。

[図11]実施形態3の電力供給システムの一実施例の機能ブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] [実施形態1]

図1について説明する。

図1は、実施形態1の電力供給システムの一実施例の機能ブロック図である。

[0011] 図1において、車両1は、例えば、電気自動車やプラグインハイブリッド車などであり、リチウムイオン二次電池、ニッケル水素二次電池などの2次電池130、および無線通信を行なうための車載通信装置2を備える。車載通信装置2は、制御部3、アンテナ4a(送受信部)、送信処理部5、電力調整部6、受信処理部7、および電力調整テーブル8Aを備える。給電装置91~9nは、それぞれ無線通信を行なうための給電側通信装置101~10nを備える。給電側通信装置101~10nは、それぞれアンテナ111~11n、および通信部121~12nを備える。なお、以下の説明では、給電装置91~9nの中のいずれか一つを示す場合、給電装置9という。また、給電側通信装置101~10nの中のいずれか一つを示す場合、給電側通信装置10という。また、アンテナ111~11nの中のいずれか一つを示す場合、アンテナ11という。また、通信部121~12nの中のいずれか一つを示す場合、通信部12という。

[0012] 実施形態1に係る車載通信装置2の機能を説明する。

車載通信装置2は、2次電池130から供給される電力で駆動する。そして、車載通信装置2は、給電装置91~9nが備える給電側通信装置101

～10nとの間で無線通信を行なう。

[0013] 制御部3は、アンテナ4a、送信処理部5、電力調整部6、および受信処理部7の動作を制御する。

[0014] そして、制御部3は、給電装置91～9nの中から通信可能であり、かつ給電を受付可能な給電装置9を検索するための（給電装置9がアンテナ4aから送信される信号を受信できるか確認するための）問合せ信号を生成し、送信処理部5に出力する。これにより、問合せ信号は、送信処理部5を介してアンテナ4aに入力され、アンテナ4aから給電装置91～9nに向けてブロードキャストに送信される。

[0015] また、制御部3は、電力調整テーブル8Aに格納されているアンテナ4aに供給する問合せ信号の送信出力の値（以下、送信出力値という。）に基づいて電力調整部6を制御して、電力調整部6に問合せ信号の送信出力を調整させる。実施形態1の場合、制御部3は、電力調整部6を制御して、問合せ信号の送信出力を段階的に小さくしながら、問合せ信号をアンテナ4aから給電装置91～9nに繰り返し送信させる。

[0016] また、制御部3は、応答信号をアンテナ4aで受信したか否かを判定する。応答信号とは、給電側通信装置10が問合せ信号を受信すると給電装置9から車両1に送信する信号である。

[0017] そして、制御部3は、応答信号を1台の給電装置9からのみ受信したと判定したときに、その応答信号を送信してきた給電装置9とペアリング（認証処理）をする。なお、応答信号を送信してきた給電装置9の台数判定は、例えば、給電装置9から送信する応答信号に識別子を含ませる。そして、車載通信装置2は、受信した応答信号が含む識別子の種類に基づいて、応答信号を送信してきた給電装置9の台数を判定すれば良い。

[0018] また、制御部3は、問合せ信号や応答信号以外にも、給電装置9やその他の装置との通信に用いられる信号の送受信にともなう制御を行なっても良い。

[0019] アンテナ4aは、入力された問合せ信号を給電装置91～9nに向かって

ブロードキャストに送信する。また、アンテナ 4 a は、応答信号を受信すると、受信した応答信号を受信処理部 7 に出力する。なお、アンテナ 4 a は、問合せ信号や応答信号以外にも、給電装置 9 やその他の装置との通信に用いられる信号の送受信に用いても良い。

[0020] 送信処理部 5 は、制御部 3 から入力されるデジタル信号を、アンテナ 4 a から送信するためにアナログ信号に変換し、アンテナ 4 a に出力する。例えば、送信処理部 5 は、制御部 3 からデジタル信号として入力される問合せ信号をアナログ信号に変換し、アンテナ 4 a に出力する。

[0021] また、送信処理部 5 は、制御部 3 から入力されるデジタル信号を符号化してからアナログ信号に変換しても良い。

[0022] 電力調整部 6 は、制御部 3 から入力される制御信号に基づいて、アンテナ 4 a から送信する信号の送信出力を調整する。例えば、電力調整部 6 は、送信処理部 5 から入力されるアナログ信号の送信出力を、制御部 3 から入力される制御信号の要求に応じて調整する。

[0023] 受信処理部 7 は、アンテナ 4 a で受信したアナログ信号をデジタル信号に変換し、制御部 3 に出力する。例えば、受信処理部 7 は、アンテナ 4 a からアナログ信号として入力される応答信号を、デジタル信号に変換し、制御部 3 に出力する処理をする。

[0024] また、受信処理部 7 は、アンテナ 4 a から入力された信号が符号化されている場合、アナログ信号をデジタル信号に変換した後、デジタル信号を復号化して制御部 3 に出力しても良い。

[0025] 給電側通信装置 10 の機能を説明する。

給電側通信装置 10 は、車両 1 が備える車載通信装置 2 との間で無線通信を行なう。

[0026] アンテナ 11 は、通信部 12 から入力される応答信号を車両 1 に送信する。また、アンテナ 11 は、問合せ信号を受信すると、受信した問合せ信号を通信部 12 に出力する。なお、アンテナ 11 は、問合せ信号や応答信号以外にも、車両 1 やその他の装置との通信に用いられる信号の送受信を行なって

も良い。

[0027] 通信部 1 2 は、アンテナ 1 1 から問合せ信号が入力されると、応答信号をアンテナ 1 1 に出力する。ただし、通信部 1 2 は、設置されている給電装置 9 が使用中である場合には、応答信号をアンテナ 1 1 に出力しない。

[0028] なお、通信部 1 2 は、問合せ信号や応答信号以外にも、給電装置 9 やその他の装置との通信に用いられる信号の送受信にともなう制御を行なっても良い。

[0029] 具体的には、通信部 1 2 は、制御部、送信処理部、受信処理部を備える。そして、通信部 1 2 の制御部は、デジタル信号として応答信号を生成し、その応答信号を送信処理部に出力する。通信部 1 2 の送信処理部は、デジタル信号として入力された応答信号をアナログ信号に変換して、アンテナ 1 1 に出力する。また、通信部 1 2 の受信処理部は、アンテナ 1 1 からアナログ信号として入力される問合せ信号を、デジタル信号に変換して、通信部 1 2 の制御部に出力する。

[0030] 次に、図 2 について説明する。

図 2 は、通信装置の一実施例のハードウェア構成例である。

[0031] 図 2 において、通信装置（車載通信装置 2、および給電側通信装置 10）は、制御部 201、記憶部 202、読取装置 203、記録媒体 204、表示装置 205、入出力インターフェイス 206（入出力 I/F）、通信インターフェイス 207（通信 I/F）、電力調整回路 208、およびアンテナ 209 を備えている。また、各構成要素は、バス 200 により接続されている。なお、制御部 201、記憶部 202、読取装置 203、記録媒体 204、表示装置 205、入出力インターフェイス 206（入出力 I/F）、通信インターフェイス 207（通信 I/F）をまとめてコンピュータという。

[0032] 制御部 201 は、通信装置全体の制御をする。車載通信装置 2 の制御部 201 は、図 1 の制御部 3 として機能する。また、給電側通信装置 10 の制御部 201 は、図 1 の通信部 1 2 の制御部として機能する。そして、制御部 201 は、例えば、CPU、マルチコア CPU、FPGA（Field Pr

rogrammable Gate Array) およびPLD (Programmable Logic Device) などである。

[0033] 記憶部202は、例えば、ROM (Read Only Memory) およびRAM (Random Access Memory) などのメモリや、HD (Hard Disk) などである。そして、ROMは、ブートプログラムなどのプログラムを記憶している。RAMは、制御部201のワークエリアとして使用される。HDは、OS (Operating System)、アプリケーションプログラム、ファームウェアなどのプログラム、および各種データを記憶している。また、車載通信装置2の記憶部202は、図1の電力調整テーブル8Aを記憶している。なお、電力調整テーブル8Aは、車載通信装置2の記憶部202に限らず、車載通信装置2の制御部201がアクセス可能であれば、車両1が備える他の記憶部、または通信インターフェイス207で接続されるネットワーク210上のサーバに記憶されていても良い。

[0034] さらに、車載通信装置2の記憶部202に通信制御プログラムを記憶しても良い。そして、通信制御を開始するときに、車載通信装置2の制御部201は、通信制御プログラムをRAMに読み出す。これにより、車載通信装置2の制御部201は、RAMをワークスペースとして使用することにより、制御部3として機能する。なお、通信制御プログラムは、車載通信装置2の記憶部202に限らず、車載通信装置2の制御部201がアクセス可能であれば、車両1が備える他の記憶部、または通信インターフェイス207で接続されるネットワーク210上のサーバに記憶されていても良い。

[0035] また、給電側通信装置10の記憶部202に通信制御プログラムを記憶しても良い。そして、通信制御を開始するときに、給電側通信装置10の制御部201は、通信制御プログラムをRAMに読み出す。これにより、給電側通信装置10の制御部201は、RAMをワークスペースとして使用することにより、通信部12の制御部として機能する。なお、通信制御プログラムは、給電側通信装置10の記憶部202に限らず、給電側通信装置10の制

御部201がアクセス可能であれば、給電装置9が備える他の記憶部、または通信インターフェイス207で接続されるネットワーク210上のサーバに記憶されていても良い。

[0036] なお、記憶部202がHDである場合、HDD (Hard Disk Drive) を介してバス200に接続され、HDDが制御部201に制御されることにより、データのリード/ライトが行なわれる。

[0037] 読取装置203は、制御部201に制御され、着脱可能な記録媒体204のデータのリード/ライトを行なう。そして、車載通信装置2の読取装置203は、記録媒体204に記録された通信制御プログラムを読み出し、車載通信装置2の記憶部202に記憶しても良い。また、給電側通信装置10の読取装置203は、記録媒体204に記録された通信制御プログラムを読み出し、給電側通信装置10の記憶部202に記憶しても良い。そして、読取装置203は、例えば、FDD (Floppy Disk Drive)、CDD (Compact Disc Drive)、DVDD (Digital Versatile Disk Drive)、BDD (Blu-ray Disk Drive: 登録商標) およびUSB (Universal Serial Bus) などである。

[0038] 記録媒体204は、各種データが記憶される。そして、記録媒体204は、読取装置203を介してバス200に接続され、制御部201が読取装置203を制御することにより、データのリード/ライトが行なわれる。また、記録媒体204は、充電制御プログラムを保存しても良い。そして、記録媒体204は、例えば、FD (Floppy Disk)、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disk)、BD (Blu-ray Disk: 登録商標)、およびフラッシュメモリなどである。

[0039] 表示装置205は、バス200に接続され、制御部201に制御されることにより、各種情報を表示する。そして、表示装置205は、例えば、CRT (Cathode Ray Tube)、LCD (Liquid Cry

stal Display)、PDP (Plasma Display Panel) およびOELD (Organic Electroluminescence Display) などである。

[0040] 入出力インターフェイス206は、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、スキャナ、およびプリンタなどと接続され、接続された装置で入力された情報を受信し、バス200を介して制御部201に出力する。また、入出力インターフェイス206は、制御部201から出力された情報がバス200を介して入力されると、接続された各種装置にその情報を出力する。

[0041] 通信インターフェイス207は、電力線通信、LAN (Local Area Network)、無線通信、またはインターネットなどのネットワーク210を介して、通信装置と他の装置とを通信可能に接続する。そして、車載通信装置2の通信インターフェイス207は、図1の送信処理部5、および受信処理部7として機能する。また、給電側通信装置10の通信インターフェイス207は、図1の通信部12の送信処理部、および受信処理部として機能する。なお、通信インターフェイス207は、例えば、モデムやLANアダプタなどである。

[0042] 電力調整回路208は、制御部201から通信インターフェイス207を介して入力されるアナログ信号の送信出力を調整してアンテナ209に出力する。そして、電力調整回路208は、図1の電力調整部6として機能する。また、電力調整回路208は、例えば、増幅率を切替可能な増幅回路などである。

[0043] アンテナ209は、無線信号の送受信をする。そして、車載通信装置2のアンテナ209は、図1のアンテナ4aとして機能する。また、給電側通信装置10のアンテナ209は、図1のアンテナ11として機能する。そして、アンテナ209は、ホイップアンテナなどの無指向性のアンテナ、ダイポールアンテナなどの指向性を有するアンテナ、アレーアンテナ (登録商標) などの指向性切替可能なアンテナのいずれか1本以上を備える。また、車載通信装置2のアンテナ4aの代わりに、車両1が備えるコイルをアンテナ4

aとして用いても良い。

[0044] 図3について説明する。

図3は、問合せ信号の送信電力値の設定に用いられる電力調整テーブルのデータ例である。

[0045] 実施形態1に係る電力調整テーブル8Aの説明をする。

図3に示す電力調整テーブル8Aには、例えば、電力調整テーブル301に示されるように、3つの出力レベルと、各出力レベルに対応する送信出力値[W]（以下、[W]を省略する。）が格納されている。なお、出力レベルは、3つに限定されるものではなく、2つ以上の任意の数だけ格納しておけば良い。また、出力レベルと、各出力レベルに対応する送信出力値は、ユーザにより任意に設定される。

[0046] 出力レベルは、電力調整テーブル301に格納されている送信出力値を識別するための識別子である。電力調整テーブル301においては、出力レベルとして、レベル1、レベル2、レベル3が設定されている。

[0047] また、送信出力値は、制御部3が出力レベルを選択したときに、問合せ信号の出力として電力調整部6に出力する値である。なお、電力調整部6は、送信出力値が入力されると、送信処理部5から入力される問合せ信号の電力を、入力された送信出力値にしてアンテナ4aに出力する。また、以下の説明においては、送信出力値は、 $A [W] < B [W] < C [W]$ となるように値が設定されているものとする。

[0048] 電力調整テーブル8Aの別の一例としては、例えば、電力調整テーブル302に示されるように、出力設定値と、電力値[W]（以下、[W]を省略する。）とを格納しても良い。なお、各出力設定値に対応する電力値は、ユーザにより任意に設定される。

[0049] 出力設定値は、電力調整テーブル302に格納されている電力値を識別するための識別子である。上限値とは、送信出力値の最大出力時の電力値に対応する識別子である。差分電力値とは、送信出力値の出力レベルが一段階変化した時の元の送信出力値と、変化後の送信出力値との差を示している。ま

た、下限値は、送信出力値の最小出力時の電力値に対応する識別子である。

[0050] また、電力値は、各出力設定値に対応する電力値である。図3の電力調整テーブル302において、電力値には、D [W]、E [W]、F [W]が設定されている。

[0051] 図4について説明する。

図4は、実施形態1の通信先を特定する処理の一実施例を示す説明図である。

[0052] 図5について説明する。

図5は、表示装置の表示内容の一実施例を示す説明図である。

[0053] 以下の説明では、図4において、アンテナ4aが無指向性のアンテナであり、電力調整テーブル8Aには、図3の電力調整テーブル301に示す値が格納されているものとして説明する。なお、アンテナ4aは、車載通信装置2と別に図示しているが、車載通信装置2に含まれる。また、アンテナ111~11nは、給電側通信装置101~10nと別に図示しているが、それぞれ給電側通信装置101~10nに含まれる。

[0054] 給電施設400には、複数の給電装置9が設置されている。また、図4の給電エリア401~40nは、各給電装置9に設けられ、車両1の備える2次電池130を非接触で充電するとき車両1が駐車する位置である。図4のコイル411~41nは、車両1の備えるコイル（図示しない）と、非接触で電力の送受電、および通信信号の送受信をするためのコイルである。なお、以下の説明では、給電エリア401~40nの中のいずれか一つを示す場合、給電エリア40という。また、コイル411~41nの中のいずれか一つを示す場合、コイル41という。

[0055] 車両1の車載通信装置2は、給電施設400に進入すると、車載通信装置2のアンテナ4aからレベル3の送信出力値に対応する送信出力C [W]の問合せ信号をブロードキャストに送信する。このとき、図4に示すレベル3の破線に含まれる範囲（以下、通信エリアという。）内にあるアンテナ112~115が、車載通信装置2から送信された問合せ信号を受信する。する

と、給電側通信装置 102～105 は、それぞれが属する給電装置 92～95 の識別子を含む応答信号を車載通信装置 2 に送信する。これにより、車載通信装置 2 は、給電装置 92～95 から送信される応答信号を受信することになる。そして、車載通信装置 2 は、応答信号に含まれる識別子を読み取り、応答信号の送信元の給電装置 92～95 を判別する。すると、車載通信装置 2 は、図 5 の表示画面 501 に示すように、通信接続可能な給電装置 92～95 を車載通信装置 2 の表示装置 205（車両 1 が搭載する表示装置でも良い。）に表示する。

[0056] 次に、車載通信装置 2 は、アンテナ 4a からレベル 2 の送信出力値に対応する送信出力の問合せ信号をブロードキャストに送信する。このとき、図 4 に示すレベル 2 の通信エリア内にあるアンテナ 113～115 が、問合せ信号を受信する。すると、給電側通信装置 103～105 は、それぞれが属する給電装置 93～95 の識別子を含む応答信号を車載通信装置 2 に送信する。これにより、車載通信装置 2 は、給電装置 93～95 から送信される応答信号を受信することになる。そして、車載通信装置 2 は、応答信号に含まれる識別子を読み取り、応答信号の送信元の給電装置 93～95 を判別する。すると、車載通信装置 2 は、車載通信装置 2 の表示装置 205 に通信接続可能な給電装置 93～95 を表示する。

[0057] さらに、車載通信装置 2 は、アンテナ 4a からレベル 1 の送信出力値に対応する送信出力の問合せ信号をブロードキャストに送信する。このとき、図 4 に示すレベル 1 の通信エリア内にあるアンテナ 114 が、問合せ信号を受信する。すると、給電側通信装置 104 は、属する給電装置 94 の識別子を含む応答信号を車載通信装置 2 に送信する。これにより、車載通信装置 2 は、給電装置 94 から送信される応答信号のみを受信することになる。そして、車載通信装置 2 は、図 5 の表示画面 502 に示すように、通信接続可能な給電装置 94 を車載通信装置 2 の表示装置 205 に表示する。

[0058] そして、車載通信装置 2 は、給電側通信装置 104 を通信先に特定し、ペアリングする。このとき、車両 1 と相互通信する給電装置 94 は、車載通信

装置 2 の表示装置 205 の表示画面に、表示画面 503 のように表示される。また、給電装置 94 の給電側通信装置 10 の表示装置 205 の表示画面に、車両 1 と相互通信することを示す表示画面 504 を表示しても良い。

[0059] 以上のように、車載通信装置 2 は、問合せ信号に対する応答信号を送信する給電側通信装置 10 が 1 台になるまで、段階的に（徐々に）各給電側通信装置 10 に送信する問合せ信号の送信出力を小さくする。そして、車載通信装置 2 は、応答信号の返信がある給電側通信装置 10 が 1 台になったときに、その給電側通信装置 10 とペアリングする。

[0060] さらに、車載通信装置 2 は、車載通信装置 2 の表示装置 205 にペアリングした給電側通信装置 10 が属する給電装置 9 の識別番号（応答信号に含まれる識別子から読み出す。）を表示する。これにより、車載通信装置 2 は、ペアリングした給電側通信装置 10 が属する給電装置 9 に、ユーザを誘導する。そして、ユーザは、車載通信装置 2 の表示装置 205 に表示された給電装置 9 の位置に車両 1 を移動させることにより、通信接続可能な給電装置 9 で車両 1 の備える 2 次電池 130 の充電をすることができる。

[0061] また、給電側通信装置 10 は、車載通信装置 2 からの問合せ信号を受信できる範囲内にある給電側通信装置 10 であっても、属する給電装置 9 が使用中である場合、車載通信装置 2 に応答信号の返信をしなくても良い。これにより、車両 1 に通信接続可能な給電装置 9 からの応答信号のみを送信し、車両 1 に通信接続可能な給電装置 9 のみを通知することができる。

[0062] また、車載通信装置 2 による通信先の給電側通信装置 10 を特定する処理過程において、車両 1 が通信接続可能な複数の給電装置 9 を、車載通信装置 2 の表示装置 205 に表示させた。このときに、ユーザは、車載通信装置 2 の表示装置 205 に表示された給電装置 9 の中から通信先の給電側通信装置 10 を選択しても良い。そして、車載通信装置 2 は、車両 1 が有する車載通信装置 2 と、選択された給電装置 9 が有する給電側通信装置 10 とをペアリングさせる。これにより、車両 1 が通信接続可能な複数の給電装置 9 の中から、ユーザの判断で通信接続する給電装置 9 を選択することができる。なお

、以下に説明する実施形態 2、および実施形態 3 においても同様である。また、ユーザに通信先の給電装置 9 を選択させる構成を省略する場合、車載通信装置 2 は、表示画面 501 を表示しなくても良い。

[0063] また、各給電装置 9 の給電側通信装置 10 から送信される応答信号の到達する範囲（以下、通信エリアという。）内に車両 1 がないときには、車両 1 の車載通信装置 2 で応答信号を受信しない。したがって、信号の通信エリア内に車両 1 を含まない給電装置 9 は、車載通信装置 2 において通信接続可能な給電装置 9 として認識されない。

[0064] また、電力調整テーブル 8A に、図 3 の電力調整テーブル 302 に示す値が格納されている場合には、下記式（1）を用いて段階的に問合せ信号の送信出力を小さくして、通信接続可能な給電装置 9 を特定しても良い。

$$\text{上限値} - n \text{（差分電力値）} = \text{送信出力} \quad (n = 1, 2, 3 \dots) \quad (1)$$

なお、送信出力の大きさを段階的に小さくしながら、問合せ信号を不特定多数の給電装置 9 に送信可能であれば、図 3 に示した電力調整テーブル 8A を用いる以外の方法により、問合せ信号の送信出力値を変化させても良い。

[0065] また、車両 1 の車載通信装置 2 における、応答信号を受信したか否かの判定では、例えば、問合せ信号を送信してから一定時間以内だけ応答信号を受付ける。そして、一定時間経過後までに応答信号の返信があった給電装置 9 が 1 台となったときに、車載通信装置 2 は、その給電装置 9 とペアリングを行なう。また、一定時間経過後までに応答信号の返信があった給電装置 9 が 1 台でなければ、車載通信装置 2 は、前回送信した問合せ信号よりも送信出力が小さい問合せ信号を不特定多数の給電装置 9 に送信（ブロードキャストに送信）する。なお、車両 1 の車載通信装置 2 における一定時間のカウント方法としては、車載通信装置 2 の制御部 201 の CPU のクロックをカウントしても良いし、別にカウンタ回路などの計時手段を備えても良い。なお、以下に説明する実施形態 2、および実施形態 3 においても同様である。

[0066] なお、ペアリングには、例えば、3ウェイハンドシェイクなどのように、

相互認証することができれば、適宜任意の方法を用いれば良い。以下に説明する実施形態2、および実施形態3においても同様である。

[0067] 図6について説明する。

図6は、実施形態1の通信先を特定する処理内容を示すフローチャートである。

[0068] 図6に示すフローチャートは、図4を用いて説明した通信先を特定する処理を示している。以下の説明では、図5を参照して説明する。また、下記の説明では、アンテナ4aが無指向性のアンテナであり、電力調整テーブル8Aには、図3の電力調整テーブル301に示す値が格納されているものとして説明する。

[0069] まず、車両1の車載通信装置2は、車両1が給電施設400に進入したか否かを判定する(S601)。そして、車載通信装置2は、車両1が給電施設400に進入したと判定するまで、S601の処理を繰り返す(S601にてNo)。

[0070] 車載通信装置2は、例えば、車載通信装置2の入出力インターフェイス206を介して、ユーザにより通信先を特定する処理を開始する指示が入力されたときに、車両1が給電施設400に進入したと判定(S601にてYes)し、ブロードキャストに問合せ信号を送信する(S602)。このときの問合せ信号の送信出力は、レベル3とし、広範囲に問合せ信号を送信する。なお、S601の処理では、例えば、給電施設400の入り口付近に赤外線送信機を設置し、車両1に赤外線受信機を備える。そして、車載通信装置2は、車両1が赤外線受信機より給電施設400に進入したという信号を受信したときに、車両1が給電施設400に進入したと判定しても良い。なお、これに限らず、車両1が給電施設400に進入したと判定できれば、各種センサを用いる方法など、適宜選択しても良い。

[0071] そして、車載通信装置2は、給電装置9から送信される応答信号を受信したか否かを判定する(S603)。車載通信装置2は、給電装置9から送信される応答信号を受信しなかったと判定する(S603にてNo)と、ユー

ザが各給電装置 9 の方向に車両 1 を移動 (S 6 0 4) した後に、S 6 0 2 の処理を行なう。なお、ユーザによる車両 1 の移動は図 6 に示す通信先を特定する処理の間、ユーザにより任意に行なわれているものとする。

[0072] また、車載通信装置 2 は、給電装置 9 から送信される応答信号を受信したと判定する (S 6 0 3 にて Y e s) と、1 台の給電装置 9 からのみ応答信号を受信したか否かを判定する (S 6 0 5)。そして、車載通信装置 2 は、複数台の給電装置 9 から応答信号を受信したと判定する (S 6 0 5 にて N o) と、問合せ信号の送信出力が下げられるか否かを判定する (S 6 0 6)。前回送信した問合せ信号の送信出力がレベル 3、またはレベル 2 であり、送信出力を下げられる場合 (S 6 0 6 にて Y e s)、送信出力を 1 レベル下げて (S 6 0 7)、S 6 0 2 の処理を実行する。

[0073] また、前回送信した問合せ信号の送信出力がレベル 1 であり、送信出力を下げられない場合 (S 6 0 6 にて N o)、手動でペアリング処理を実行する (S 6 0 8)。例えば、送信出力がレベル 1 の問合せ信号を送信したときに、車載通信装置 2 で複数の給電装置 9 から応答信号を受信すると、車載通信装置 2 の表示装置 2 0 5 の表示画面に、表示画面 5 0 1 のように複数の通信接続可能な給電装置 9 が表示される。ユーザは、車載通信装置 2 の表示装置 2 0 5 に表示された複数の給電装置 9 の中から、通信接続する給電装置 9 を選択する。これにより、車載通信装置 2 は任意の給電側通信装置 1 0 とのペアリング処理をする。

[0074] そして、車載通信装置 2 は、選択した給電側通信装置 1 0 とペアリングが完了したか否かを判定する (S 6 0 9)。車載通信装置 2 は、選択した給電側通信装置 1 0 とペアリングができなかったと判定 (S 6 0 9) すると、S 6 0 8 の処理を実行し、前回選択した給電装置 9 とは別の給電装置 9 をユーザに選択させる。なお、車載通信装置 2 は、全ての通信接続可能給電装置 9 とペアリングできなかった場合、通信接続不可能として処理を終了しても良いし、S 6 0 4 の処理を再び実行しても良い。また、表示画面 5 0 1 に表示された給電装置 9 とペアリングできない原因としては、選択した給電装置 9

と、別の車両が先にペアリングしたことにより、車両1から給電装置9にペアリングを要求するための信号などが排他された場合等が考えられる。

[0075] また、車載通信装置2は、選択した給電装置9の給電側通信装置10とペアリングしたと判定すると（S609にてYes）、表示装置205にペアリングした給電側通信装置10を有する給電装置9（以下、ペアリングした給電装置9という。）の識別番号を表示する。これにより、ペアリングした給電装置9にユーザを誘導する。その後、車両1は、ユーザによりペアリングした給電装置9の給電エリア40に移動されると、車両1の2次電池130の充電を開始することを示す信号をペアリングした給電装置9に送信する（S610）。これにより、車両1の2次電池130の充電が開始される。なお、充電中には、車載通信装置2と、ペアリングした給電側通信装置10との間で、充電の制御に必要な情報を含む信号を送受信する。

[0076] S605において、車載通信装置2は、1台の給電装置9からのみ応答信号を受信したと判定する（S605にてYes）と、その応答信号を送信してきた給電装置9の給電側通信装置10とペアリングすることを選択する（S611）。その後S609の処理に移行する。

[0077] 実施形態1で説明した車載通信装置2では、送信出力を段階的に小さくしながら問合せ信号をブロードキャストに送信し、1台の給電装置9からのみ応答信号を受信したときに、その給電装置9が有する給電側通信装置10と自動的にペアリングするようにした。これにより、車載通信装置2は、通信接続可能な給電装置9の中で最も車両1に近い給電装置9を自動的に通信先の給電装置9として特定し、ペアリングすることができる。

[0078] また、実施形態1で説明した車載通信装置2では、通信接続可能な給電装置9の中で最も車両1に近い給電装置9を自動的に通信先の給電装置9として特定するため、複数の給電装置9と複数の車両1とをそれぞれ1対1対応させることができる。

[0079] [実施形態2]

図7について説明する。

図7は、実施形態2の電力供給システムの一実施例の機能ブロック図である。

[0080] 図7において、図1で説明した実施形態1に係る車載通信装置2と同じ機能については、同じ符号を付し説明を省略する。また、図7において、実施形態2に係る給電側通信装置101～10nの機能は、図1で説明した実施形態1に係る給電側通信装置101～10nの機能と同じであるため、同じ符号を付し説明を省略する。

[0081] 実施形態2に係る車載通信装置2の機能を説明する。

実施形態2に係る車載通信装置2では、実施形態1に係る車載通信装置2のアンテナ4aに代えて、無指向性のアンテナ4bと、指向性を有するアンテナ4cを有する。さらに、実施形態2に係る車載通信装置2では、信号の送受信に使用するアンテナを、アンテナ4bとアンテナ4cとの間で切替えるアンテナ切替部13とを有する。

[0082] アンテナ4bは、無指向性のアンテナであり、電力調整部6から入力された問合せ信号を給電装置91～9nに向かってブロードキャストに送信する。また、アンテナ4bは、応答信号を受信すると、受信した応答信号を受信処理部7に出力する。なお、アンテナ4bは、問合せ信号や応答信号以外にも、給電装置9やその他の装置との通信に用いられる信号の送受信に用いても良い。

[0083] アンテナ4cは、指向性を有するアンテナであり、指向性が車両1の進行方向を向くように設置される。一例として、アンテナ4cには、メインローブとバックローブを有するアンテナを用いると良い。そして、アンテナ4cは、メインローブが車両1の前方に向くように設置されると良い。これにより、車両1が前進しているとき、アンテナ4cの進行方向の指向性は、メインローブにより確保される。そして、車両1がバックしているとき、アンテナ4cの進行方向の指向性は、バックローブにより確保される。

[0084] アンテナ4cに双指向性のアンテナを用いることにより、車両1がバックしているときの進行方向にも、車両1が前進しているときの進行方向と同等

の指向性を持たせるようにしても良い。

[0085] また、アンテナ4cの指向性は、車両1の進行方向に限らず、ユーザの任意の方向を向くように設定されても良い。

[0086] 以下の説明では、説明の簡単化のため、車両1の進行方向は前進する方向とする。そして、アンテナ4cの指向性は、前方を向いているものとする。

[0087] そして、アンテナ4cは、電力調整部6から入力された問合せ信号を給電装置91～9nに向かってブロードキャストに送信する。また、アンテナ4cは、応答信号を受信すると、受信した応答信号を受信処理部7に出力する。なお、アンテナ4cは、問合せ信号や応答信号以外にも、給電装置9やその他の装置との通信に用いられる信号の送受信に用いても良い。

[0088] また、アンテナ切替部13は、信号の送受信に利用するアンテナを、アンテナ4bとアンテナ4cとの間で切替える。

[0089] 図2について説明する。

図2は、通信装置の一実施例のハードウェア構成例である。

[0090] 実施形態2の車載通信装置2の一実施例のハードウェア構成では、アンテナ209のみが実施形態1の通信装置のハードウェア構成と異なる。したがって、アンテナ209についてのみ説明し、その他の説明は省略する。

[0091] 車載通信装置2のアンテナ209は、指向性のアンテナと、無指向性のアンテナと、それぞれの使用を切替える切替回路を備える。これにより、車載通信装置2のアンテナ209は、無指向性のアンテナと、指向性を有するアンテナとを切替えて無線信号を送受信する。そして、実施形態2の車載通信装置2のアンテナ209は、図7のアンテナ4b、アンテナ4c、およびアンテナ切替部13として機能する。また、車載通信装置2のアンテナ4bの代わりに、車両1が備えるコイルをアンテナ4bとして用いても良い。

[0092] 図8について説明する。

図8は、問合せ信号の送信電力値の設定に用いられる電力調整テーブルのデータ例である。

[0093] 図8に示す電力調整テーブル8Bには、例えば、電力調整テーブル801

に示されるように、無指向性のアンテナ4 bの出力レベル $\alpha$ と、出力レベル $\alpha$ に対応する送信出力値 $\alpha$  [W] (以下、[W]を省略する。)が格納されている。なお、出力レベルに対応する送信出力値 $\alpha$ は、ユーザにより任意に設定される。

[0094] 出力レベル $\alpha$ は、電力調整テーブル8 0 1に格納されているアンテナ4 bの送信出力値 $\alpha$ を識別するための識別子である。電力調整テーブル8 0 1においては、出力レベル $\alpha$ として、レベル3が設定されている。

[0095] また、送信出力値 $\alpha$ は、制御部3が出力レベル $\alpha$ をレベル3に設定したときに、問合せ信号の出力として電力調整部6に出力する値である。なお、電力調整部6は、送信出力値 $\alpha$ が入力されると、送信処理部5から入力される問合せ信号の電力を入力された送信出力値 $\alpha$ にしてアンテナ4 bに出力する。電力調整テーブル8 0 1においては、送信出力値 $\alpha$ としてC [W]が設定されている。

[0096] さらに、電力調整テーブル8 Bには、例えば、電力調整テーブル8 0 1に示されるように、指向性のアンテナ4 cの3つの出力レベル $\beta$ と、各出力レベル $\beta$ に対応する送信出力値 $\beta$  [W] (以下、[W]を省略する。)が格納されている。なお、出力レベル $\beta$ は、3つに限定されるものではなく、2つ以上の任意の数だけ格納しておけば良い。また、出力レベル $\beta$ と、各出力レベル $\beta$ に対応する送信出力値 $\beta$ は、ユーザにより任意に設定される。

[0097] 出力レベル $\beta$ は、電力調整テーブル8 0 1に格納されている送信出力値 $\beta$ を識別するための識別子である。電力調整テーブル8 0 1においては、出力レベル $\beta$ として、レベル1、レベル2、レベル3が設定されている。

[0098] また、送信出力値 $\beta$ は、制御部3が出力レベル $\beta$ を選択したときに、問合せ信号の出力として電力調整部6に出力する値である。なお、電力調整部6は、送信出力値 $\beta$ が入力されると、送信処理部5から入力される問合せ信号の電力を、入力された送信出力値 $\beta$ にしてアンテナ4 cに出力する。また、以下の説明においては、送信出力値 $\beta$ は、 $A [W] < B [W] < C [W]$ となるように値が設定されているものとする。

- [0099] また、電力調整テーブル 8 B の別の例としては、例えば、電力調整テーブル 8 0 1 の出力レベル  $\beta$ 、および送信出力値  $\beta$  に代えて、電力調整テーブル 8 0 2 に示すように、出力設定値  $\beta$ 、および電力値  $\beta$  [W]（以下、[W] を省略する。）を設定しても良い。また、各出力設定値  $\beta$  に対応する電力値  $\beta$  は、ユーザにより任意に設定される。
- [0100] 出力設定値  $\beta$  は、電力調整テーブル 8 0 2 に格納されている電力値  $\beta$  を識別するための識別子である。上限値とは、送信出力値  $\beta$  の最大出力時の電力値に対応する識別子である。差分電力値とは、送信出力値  $\beta$  の出力レベルが一段階変化した時の元の送信出力値  $\beta$  と、変化後の送信出力値  $\beta$  との差分の電力値を示している。また、下限値は、送信出力値  $\beta$  の最小出力時の電力値に対応する識別子である。
- [0101] また、電力値  $\beta$  は、各出力設定値  $\beta$  に対応する電力値である。なお、図 8 の電力調整テーブル 8 0 2 において、電力値  $\beta$  には、D [W]、E [W]、F [W] が設定されている。
- [0102] 図 9 について説明する。  
図 9 は、実施形態 2 の通信先を特定する処理の一実施例を示す説明図である。
- [0103] 以下の説明では、図 9 において、アンテナ 4 b が無指向性のアンテナであり、アンテナ 4 c が指向性を有するアンテナであり、かつ電力調整テーブル 8 B には、図 8 の電力調整テーブル 8 0 1 に示す値が格納されているものとして説明する。なお、図 9 において、図 4 で説明した実施形態 1 の構成と同じ構成に関しては、同じ符号を付し説明を省略する。また、車両 1 は、アンテナ 1 1 1 ~ 1 1 n の通信エリア内に位置しているものとする。
- [0104] 車両 1 の車載通信装置 2 は、通信先を特定する処理を開始すると、車載通信装置 2 のアンテナ 4 b からレベル 3 の送信出力値  $\alpha$  に対応する送信出力値 C [W] の問合せ信号をブロードキャストに送信する。このとき、図 9 に示すレベル 3 の通信エリア内にあるアンテナ 1 1 2、1 1 3 が、車載通信装置 2 から送信された問合せ信号を受信する。すると、給電側通信装置 1 0 2、

103は、車載通信装置2に応答信号を送信する。これにより、車載通信装置2は、給電装置92、93から送信される応答信号を受信することになる。すると、車載通信装置2は、車両1が給電施設400に進入したと判定する。

[0105] また、車載通信装置2は、応答信号に含まれる識別子を読み取り、応答信号の送信元の給電装置92、93を判別する。そして、車載通信装置2は、給電装置92、93が通信可能であると判定し、車載通信装置2の表示装置205（車両1が搭載する表示装置でも良い。）に通信接続可能な給電装置92、93を表示する。

[0106] 車両1が給電施設400に進入したと判定すると、車載通信装置2は、使用するアンテナをアンテナ4cに切替える。そして、アンテナ4cからレベル3の送信出力値 $\beta$ に対応する送信出力C [W] の問合せ信号をブロードキャストに送信する。このとき、図9に示すL3の通信エリア内にあるアンテナ112、113が、車載通信装置2から送信された問合せ信号を受信する。すると、給電側通信装置102、103は、車載通信装置2に応答信号を送信する。これにより、車載通信装置2は、給電装置92、93から送信される応答信号を受信することになる。そして、車載通信装置2は、応答信号に含まれる識別子を読み取り、応答信号の送信元の給電装置92、93が通信接続可能な給電装置であると判定する。また、車載通信装置2は、車載通信装置2の表示装置205に通信接続可能な給電装置92、93を表示する。

[0107] つぎに、車載通信装置2は、アンテナ4cからレベル2の送信出力値 $\beta$ に対応する送信出力B [W] の問合せ信号をブロードキャストに送信する。このとき、図9に示すL2の通信エリア内にあるアンテナ112、113が、車載通信装置2から送信された問合せ信号を受信する。すると、給電側通信装置102、103は、車載通信装置2に応答信号を送信する。これにより、車載通信装置2は、給電装置92、93から送信される応答信号を受信することになる。そして、車載通信装置2は、応答信号に含まれる識別子を読

み取り、応答信号の送信元の給電装置 9 2、9 3 が通信接続可能な給電装置であると判定する。また、車載通信装置 2 は、車載通信装置 2 の表示装置 2 0 5 に通信接続可能な給電装置 9 2、9 3 を表示する。

[0108] さらに、車載通信装置 2 は、アンテナ 4 c からレベル 1 の送信出力値  $\beta$  に対応する送信出力 A [W] の問合せ信号をブロードキャストに送信する。このとき、図 9 に示す L 1 の通信エリア内にあるアンテナ 1 1 3 が、車載通信装置 2 から送信された問合せ信号を受信する。すると、給電側通信装置 1 0 3 は、車載通信装置 2 に応答信号を送信する。これにより、車載通信装置 2 は、給電装置 9 3 から送信される応答信号を受信することになる。そして、車載通信装置 2 は、応答信号に含まれる識別子を読み取り、応答信号の送信元の給電装置 9 3 が通信接続可能な給電装置であると判定する。また、車載通信装置 2 は、車載通信装置 2 の表示装置 2 0 5 に通信接続可能な給電装置 9 3 を表示する。

[0109] そして、車載通信装置 2 は、給電側通信装置 1 0 4 を通信先に特定（選択）し、ペアリングする。ペアリングが完了すると、車載通信装置 2 は、車両 1 と相互通信する給電装置 9 3 とペアリングしたことを示す表示を、車載通信装置 2 の表示装置 2 0 5 に表示する。

[0110] また、電力調整テーブル 8 B に、図 8 の電力調整テーブル 8 0 2 に示す値が格納されている場合には、アンテナ 4 c を用いるときに、式 (1) を用いて段階的に問合せ信号の送信出力を小さくして、通信接続可能な給電装置 9 を特定しても良い。

[0111] 図 1 0 について説明する。

図 1 0 は、実施形態 2 の通信先を特定する処理内容を示すフローチャートである。

[0112] 図 1 0 に示すフローチャートは、図 9 を用いて説明した通信先を特定する処理を示している。以下の説明では、アンテナ 4 b が無指向性のアンテナであり、アンテナ 4 c が指向性を有するアンテナであり、かつ電力調整テーブル 8 B には、図 8 の電力調整テーブル 8 0 1 に示す値が格納されているもの

として説明する。

- [0113] まず、車両1の車載通信装置2は、ユーザにより通信先を特定する処理を開始する指示が入力されたときに、無指向性のアンテナ4bからブロードキャストに問合せ信号を送信する(1001)。このときの問合せ信号の送信出力は、レベル3とし、広範囲に問合せ信号を送信する。
- [0114] そして、車載通信装置2は、給電装置9から応答信号を受信したか否かを判定する(S1002)。
- [0115] 車載通信装置2は、給電装置9から送信される応答信号を受信しなかったと判定する(S1002にてNo)と、ユーザが各給電装置9の方向に車両1を移動(S1003)した後に、S1001の処理を行なう。なお、ユーザによる車両1の移動は図10に示す通信先を特定する処理の間、ユーザにより任意に行なわれているものとする。また、車載通信装置2は、給電装置9から送信される応答信号を受信しなかったと判定する(S1002にてNo)と、一定時間後にS1001の処理を実行する構成でも良い。
- [0116] また、車載通信装置2は、1台以上の給電装置9から送信される応答信号を受信したと判定する(S1002にてYes)と、給電施設400内に車両1が位置していると判定し、使用するアンテナをアンテナ4cに切替えて問合せ信号を送信する。このときの問合せ信号の送信出力は、レベル3とし、広範囲に問合せ信号を送信する(S1004)。
- [0117] そして、車載通信装置2は、給電装置9から応答信号を受信したか否かを判定する(S1005)。
- [0118] 車載通信装置2は、給電装置9から送信される応答信号を受信しなかったと判定する(S1005にてNo)と、ユーザが各給電装置9の方向に車両1を移動(S1006)した後に、S1001の処理を行なう。なお、ユーザによる車両1の移動は図10に示す通信先を特定する処理の間、ユーザにより任意に行なわれているものとする。また、車載通信装置2は、給電装置9から送信される応答信号を受信しなかったと判定する(S1002にてNo)と、一定時間後にS1001の処理を実行する構成でも良い。

- [0119] また、車載通信装置 2 は、1 台以上の給電装置 9 から送信される応答信号を受信したと判定する（S 1 0 0 5 にて Y e s）と、図 6 に示す S 6 0 5 ~ S 6 1 1 の処理を行なう。
- [0120] なお、S 1 0 0 2、および S 1 0 0 5 の処理において、既に通信接続可能な給電装置 9 が 1 台であるときには、その時点で車両 1 の車載通信装置 2 と、通信接続可能な給電装置 9 の給電側通信装置 1 0 とをペアリングしても良い。
- [0121] 以上に説明した実施形態 2 では、まず無指向性のアンテナ 4 b で、問合せ信号を送信した。これにより、車両 1 の通信エリア内に給電装置 9 があるかを判定し、車両 1 の通信エリア内に給電装置 9 がある場合に、自動的に指向性を有するアンテナ 4 c を用いた通信先の給電装置 9 を特定する処理に移行することができる。
- [0122] 以上に説明した実施形態 2 では、無指向性のアンテナ 4 b で問合せ信号を送信し、給電装置 9 から送信される応答信号を受信したときに、通信接続可能な 1 台以上の給電装置 9 を特定する。そして、特定した給電装置 9 が車両 1 の進行方向とは違う方向にある場合、車両 1 の表示装置 2 0 5 に特定した給電装置 9 の方向を示し、車両 1 の進行方向を特定した給電装置 9 の方向に変更するようにユーザを誘導する。その後、車両 1 の進行方向が特定した給電装置 9 の方向に向いたときに、指向性を有するアンテナ 4 c を用いた通信先の給電装置 9 を特定する処理に移行しても良い。これにより、指向性を有するアンテナ 4 c の問合せ信号を送信する電波のメインローブ内に、効率よく給電装置 9 を捉えることができる。なお、給電装置 9 の位置の判定の一例としては、車両 1 が給電施設 4 0 0 に進入したときに、車載通信装置 2 が給電施設 4 0 0 内のサーバと接続することにより、給電施設 4 0 0 内の地図情報を取得する。そして、車載通信装置 2 は、応答信号に含まれる識別子により、通信接続可能な給電装置 9 を判別し、車両 1 が有する給電施設 4 0 0 内の地図情報と照らし合わせるにより、給電装置 9 の位置を特定しても良い。または、給電装置 9 の位置を給電装置 9 から受信した応答信号の受信強

度と、応答信号の送信されてくる方向に基づいて判定しても良い。

[0123] また、以上に説明した実施形態 2 では、指向性を有するアンテナ 4 c を用いて車両 1 の車載通信装置 2 と、給電装置 9 の給電側通信装置 10 とをペアリングするようにした。すなわち、問合せ信号を送信するアンテナに指向性を持たせたため、通信接続可能か否かを検索する給電装置 9 を、アンテナの指向性により予め絞り込んでいる。したがって、実施形態 2 では、車両 1 の進行方向にある給電装置 9 に絞り込み、車両 1 と通信接続可能か否かの検索することができるので、通信先の給電装置 9 を特定するための通信装置の処理負担を軽減することができる。

[0124] また、実施形態 2 において、無指向性のアンテナ 4 b を省略しても良い。この場合には、ユーザにより通信先を特定する処理を開始する指示が入力されたときに、指向性を有するアンテナ 4 c を用いて、S 1004 からの処理を開始すれば良い。

[0125] [実施形態 3]

図 11 について説明する。

図 11 は、実施形態 3 の電力供給システムの一実施例の機能ブロック図である。

[0126] 図 11 において、図 1 で説明した実施形態 2 に係る車載通信装置 2 と同じ機能については、同じ符号を付し説明を省略する。また、図 11 において、実施形態 3 に係る給電側通信装置 101 ~ 10n の機能は、図 1 で説明した実施形態 1 に係る給電側通信装置 101 ~ 10n の機能と同であるため、同じ符号を付し説明を省略する。

[0127] 実施形態 3 に係る車載通信装置 2 の機能を説明する。

実施形態 3 に係る車載通信装置 2 では、実施形態 2 に係る車載通信装置 2 のアンテナ 4 b、アンテナ 4 c、およびアンテナ切替部 13 に代えて、指向性を切替可能なアンテナ 4 d と、アンテナ 4 d の指向性を切替える指向性切替部とを有する。

[0128] アンテナ 4 d は、指向性を切替可能であり、電力調整部 6 から入力された

問合せ信号を給電装置 9 1 ~ 9 n に向かってブロードキャストに送信する。そして、アンテナ 4 d は、指向性を有するとき、指向性切替部 1 4 によりメインローブが車両 1 の進行方向を向くように設定される。また、アンテナ 4 d は、応答信号を受信すると、受信した応答信号を受信処理部 7 に出力する。なお、アンテナ 4 d は、問合せ信号や応答信号以外にも、給電装置 9 やその他の装置との通信に用いられる信号の送受信に用いても良い。

[0129] また、指向性切替部 1 4 は、アンテナ 4 d の指向性を切替える制御をする。

[0130] 図 2 について説明する。

図 2 は、通信装置の一実施例のハードウェア構成例である。

[0131] 実施形態 3 の車載通信装置 2 の一実施例のハードウェア構成では、アンテナ 2 0 9 のみが実施形態 2 の通信装置のハードウェア構成と異なる。したがって、アンテナ 2 0 9 についてのみ説明し、その他の説明は省略する。

[0132] 実施形態 3 の車載通信装置 2 のアンテナ 2 0 9 は、指向性を切替可能なアンテナと、アンテナの指向性を切替える指向性切替回路で構成される。これにより、車載通信装置 2 のアンテナ 2 0 9 は、アンテナの指向性を切替えて無線信号を送受信する。そして、車載通信装置 2 のアンテナ 2 0 9 は、図 1 1 のアンテナ 4 d、および指向性切替部 1 4 として機能する。また、車載通信装置 2 のアンテナ 4 d として、車両 1 が備える給電用のコイルを用いても良い。なお、一実施例としては、例えば、指向性を切替可能なアンテナとしてリアクティブアレイアンテナを採用した場合、指向性切替回路には、リアクタンス値調整回路を用いれば良い。また、アンテナ 2 0 9 は、指向性を切替可能なアンテナと指向性切替回路の組み合わせであれば、特に構成を限定するものではない。

[0133] 実施形態 3 の動作を説明する。

実施形態 3 の構成は、実施形態 2 において、アンテナ 4 b をアンテナ 4 d が無指向性の状態に置き換え、かつアンテナ 4 c をアンテナ 4 d が指向性を有する状態と置き換えた構成である。そして、実施形態 3 の動作は、実施形

態2の通信先を特定する処理において、図10のS1004の処理でアンテナを切替える代わりに、アンテナの指向性を切替えるようにした動作である。

[0134] 以上に説明した実施形態3では、実施形態2のアンテナ4bとアンテナ4cとを切替える構成に代えて、アンテナ4dの指向性を変更することで、実施形態2と同じ動作を実現している。これにより、1本のアンテナで実施形態2と同じ効果を得ることができる。

[0135] なお、ペアリング（通信先の特定）した後にユーザを誘導することに限らず、ユーザが給電エリア401～40nの中のいずれか一つに進入してから通信先を特定する処理をしてもよい。

[0136] 例えば、実施形態1において、車載通信装置2は給電装置9から送信される応答信号を受信したと判定した後に（S603にてYes）、通信接続可能な給電装置を車載通信装置2の表示装置205に表示し、ユーザは表示された通信接続可能な給電装置の中から任意に選択して、給電エリア401～40nの中のいずれか一つに進入する。その後、図6に示すS602～S611の処理を行なう。ユーザが選択した給電エリア40に対応する給電側通信装置10が車両に最も近いので、S602～S611の処理を行うことにより、ユーザが選択した給電エリア40に対応する給電側通信装置10が通信先に特定される。

[0137] 例えば、実施形態2において、車載通信装置2は給電装置9から送信される応答信号を受信したと判定した後に（S1002にてYes）、通信接続可能な給電装置を車載通信装置2の表示装置205に表示し、ユーザは表示された通信接続可能な給電装置の中から任意に選択して、給電エリア401～40nの中のいずれか一つに進入する。その後、指向性アンテナに切替えて問合せ信号を送信する（S1004）。ユーザが選択した給電エリア40に対応する給電側通信装置10が車両に最も近いので、S1004～の処理を行うことにより、ユーザが選択した給電エリア40に対応する給電側通信装置10が通信先に特定される。

[0138] また、指向性を有するアンテナのメインローブの向きは車両 1 の進行方向に限らない。

## 請求の範囲

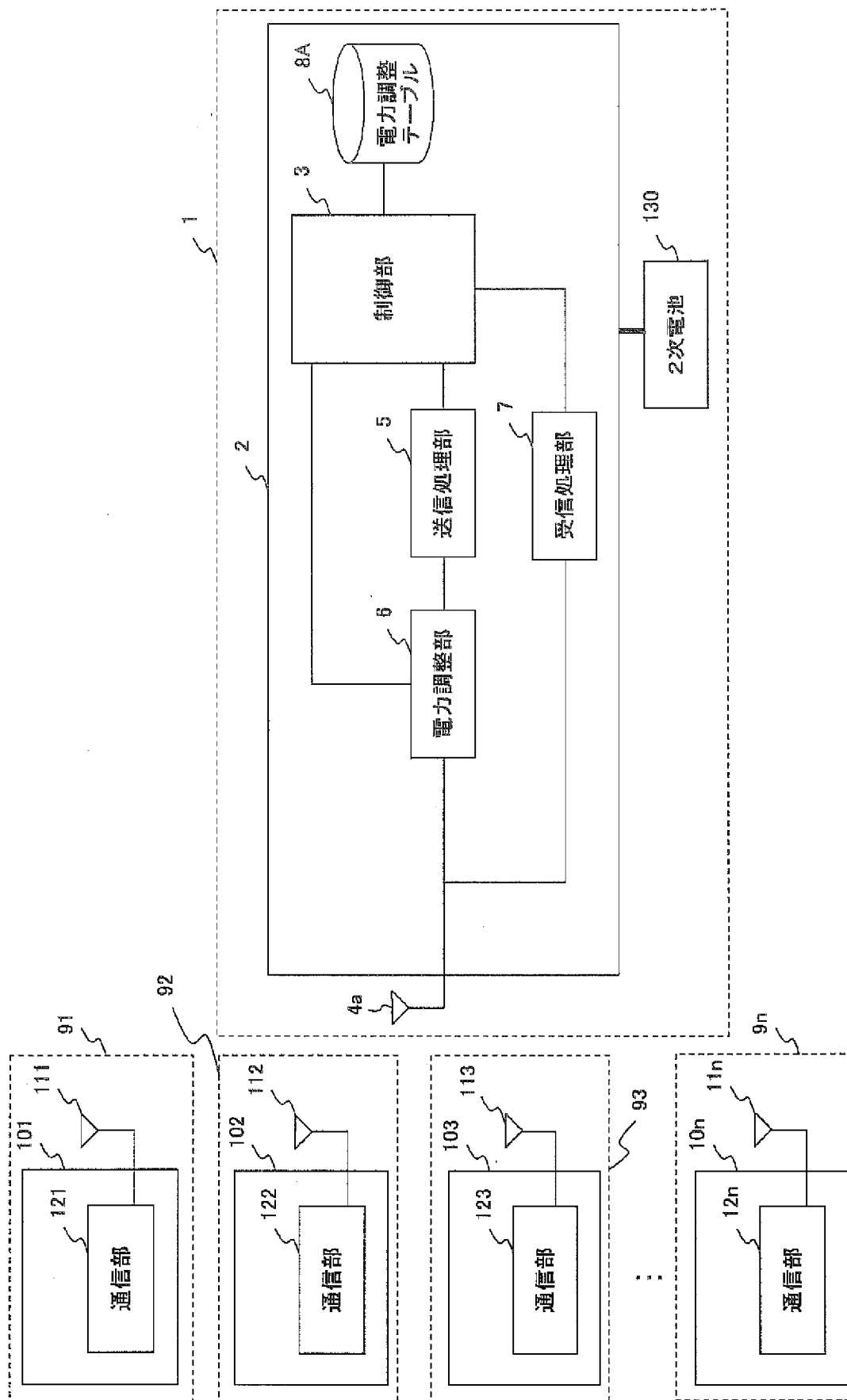
- [請求項1] 無線で信号を送受信する送受信部と、  
前記送受信部から送信する信号の送信出力の大きさを調整する電力調整部と、  
前記送受信部から不特定多数の給電装置に受信確認する問合せ信号を送信し、前記問合せ信号に対する応答信号を複数の給電装置から受信すると、前記電力調整部を制御して、該問合せ信号の送信出力の大きさを段階的に小さくしながら該問合せ信号を繰り返し送信し、前記応答信号を1台の給電装置からのみ受信したときに、該1台の給電装置が有する通信装置と信号の送受信をするための認証処理をする制御部と、  
を備えることを特徴とする車載通信装置。
- [請求項2] 前記送受信部は、前記車両の進行方向に指向性を持つアンテナであることを特徴とする請求項1に記載の車載通信装置。
- [請求項3] 前記送受信部は、指向性を切替可能なアンテナであり、  
前記制御部は、給電施設に入ったときに、指向性を前記車両の進行方向に向けるように前記アンテナを制御することを特徴とする請求項1に記載の車両側通信装置。
- [請求項4] 前記送受信部は、指向性を切替可能なアンテナであり、  
前記制御部は、前記アンテナを無指向性にする制御をし、前記アンテナから前記問合せ信号を送信し、前記応答信号を1台以上の給電装置から受信したときに、指向性を前記車両の進行方向に向けるように前記アンテナを制御することを特徴とする請求項1に記載の車載通信装置。
- [請求項5] 前記送受信部は、無指向性のアンテナと、指向性を持つアンテナとを有し、  
前記制御部は、前記無指向性のアンテナから前記問合せ信号を送信し、前記応答信号を1台以上の給電装置から受信したときに、前記指

向性をもつアンテナから前記問合せ信号を送信することを特徴とする請求項 1 に記載の車載通信装置。

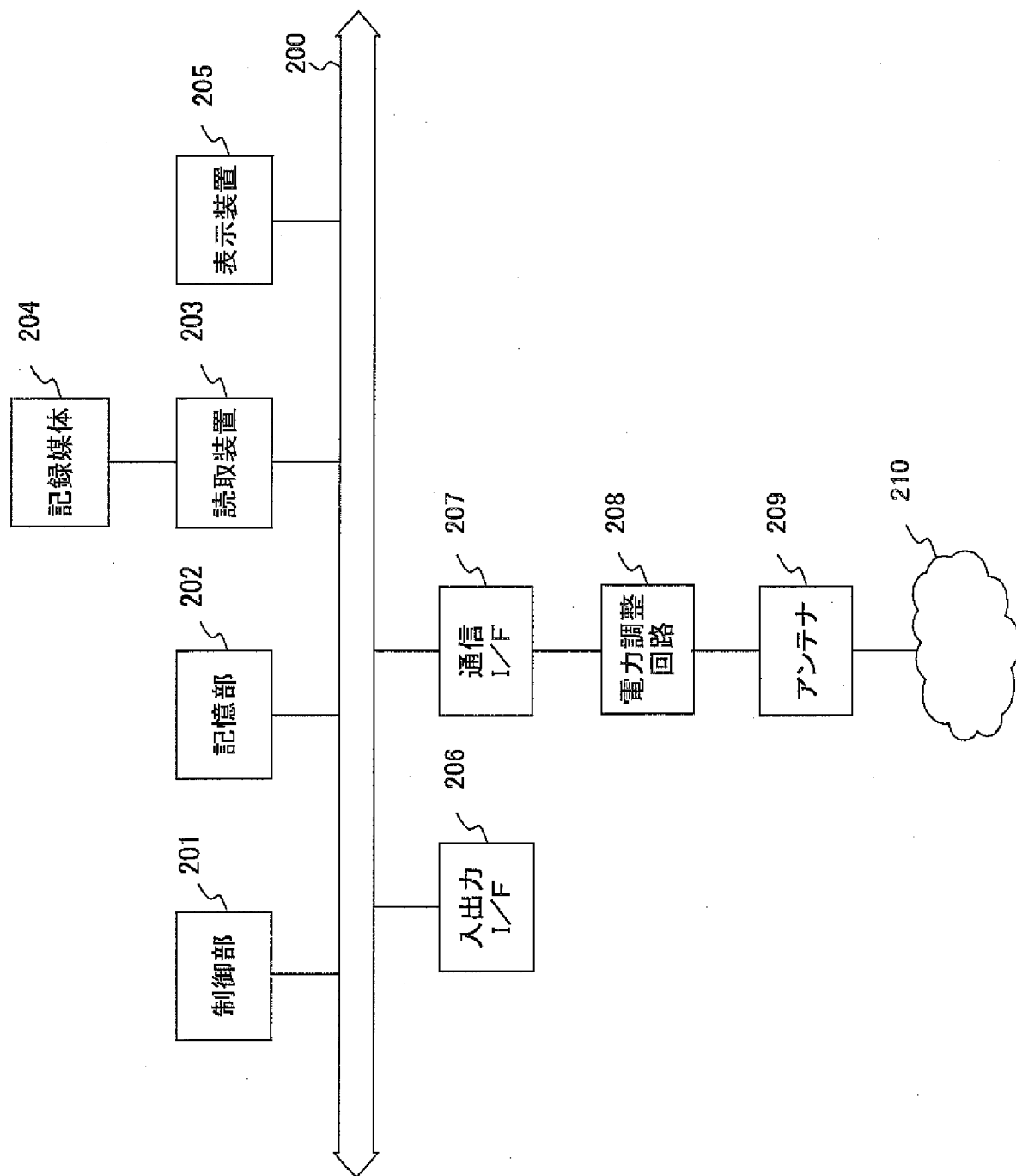
[請求項6]

車載通信装置のコンピュータが、  
給電装置に受信確認する問合せ信号を生成し、  
信号を無線で送受信する送受信部を介して、不特定多数の給電装置に前記問合せ信号を送信し、  
前記問合せ信号に対する応答信号を複数の給電装置から受信すると、前記送受信部から送信する信号の送信出力の大きさを調整する前記電力調整部を制御して、前記問合せ信号の送信出力の大きさを段階的に小さくしながら前記問合せ信号を繰り返し送信し、  
前記応答信号を 1 台の給電装置からのみ受信したときに、該 1 台の給電装置が有する通信装置と信号の送受信をするための認証処理をすることを特徴とする通信方法。

[図1]



[図2]



[図3]

電力調整テーブル8A

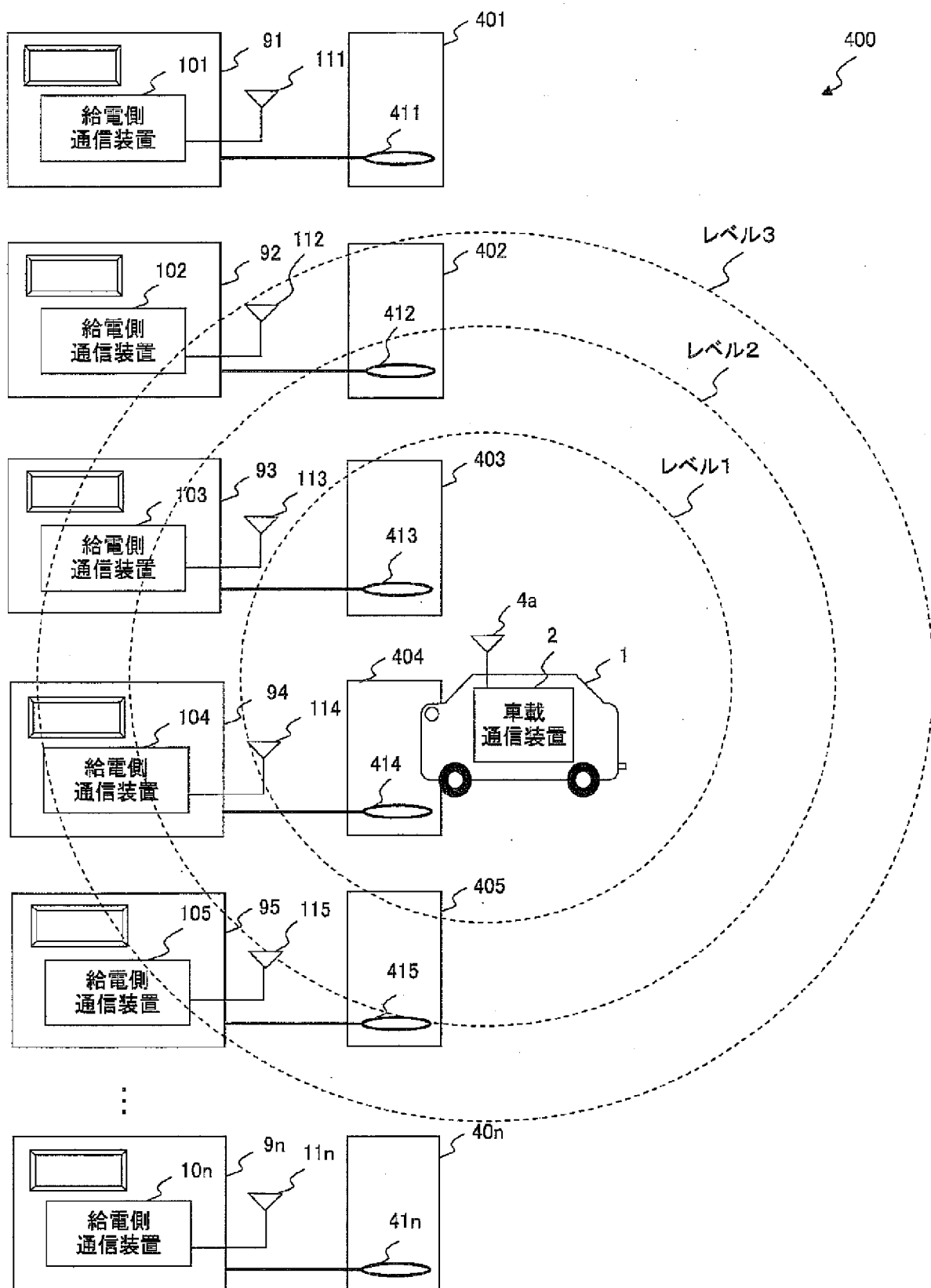
301

出力レベル	送信出力値[W]
レベル1	A
レベル2	B
レベル3	C

302

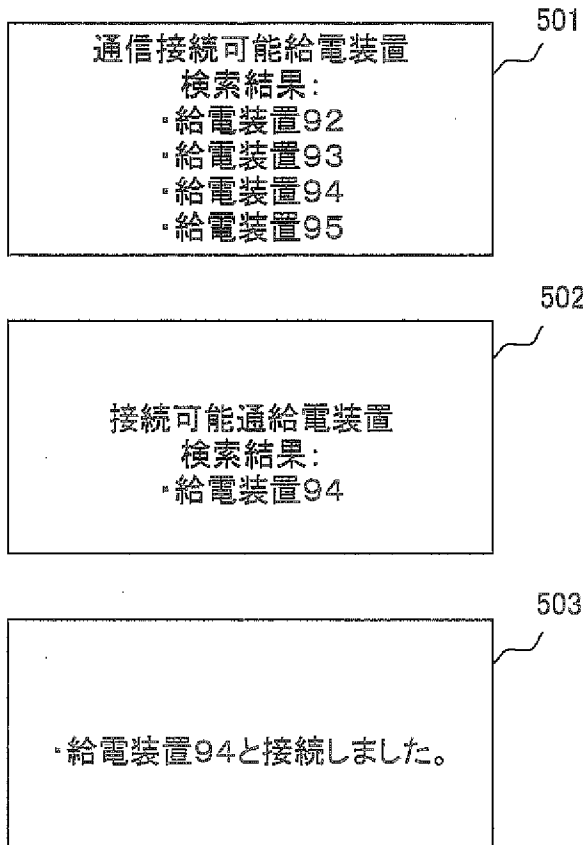
出力設定値	電力値[W]
上限値	D
差分電力値	E
下限値	F

[図4]

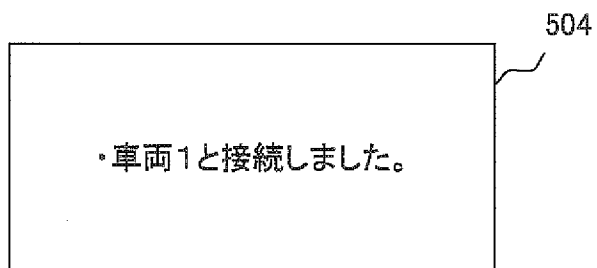


[図5]

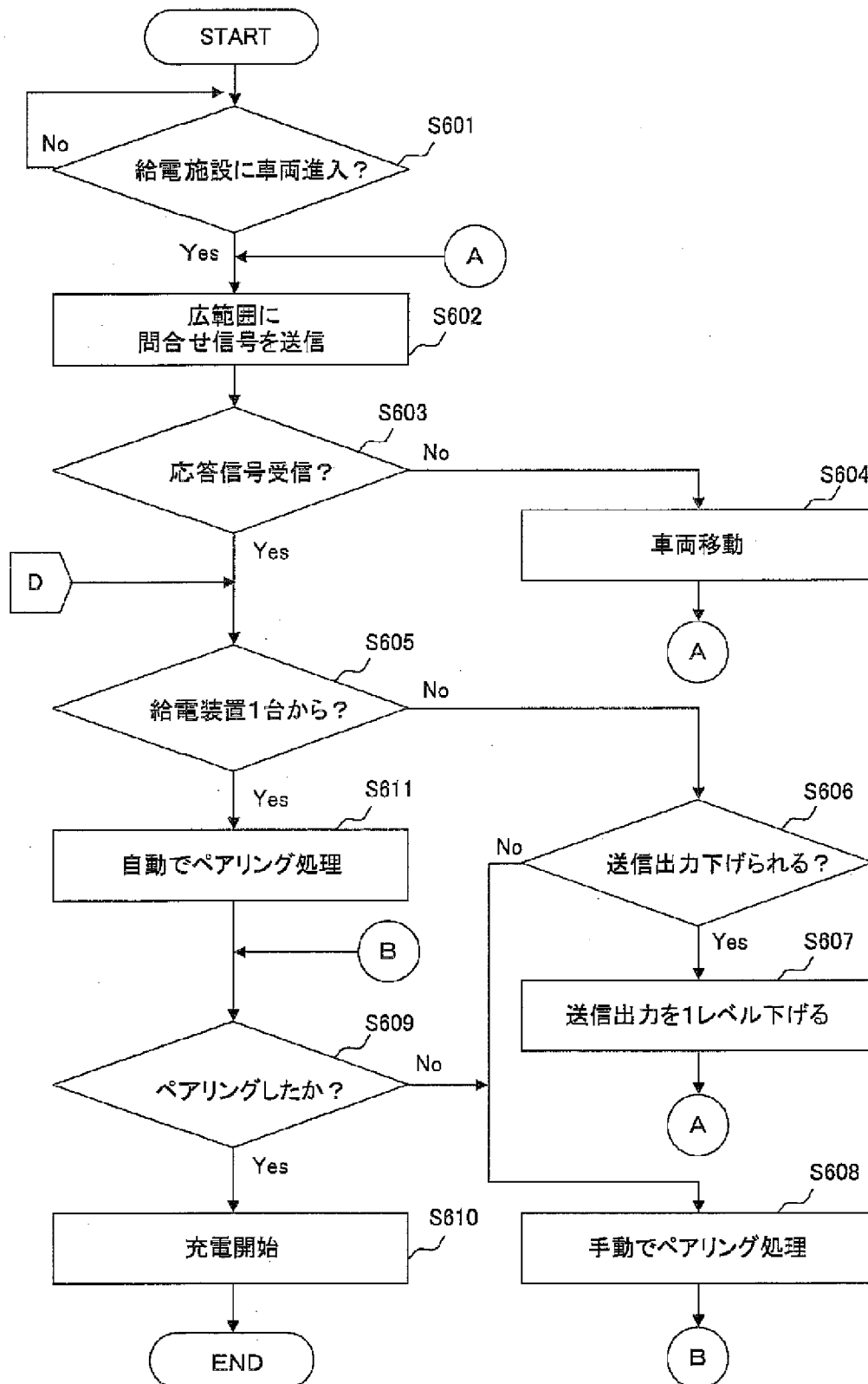
## 車載通信装置2の表示装置205



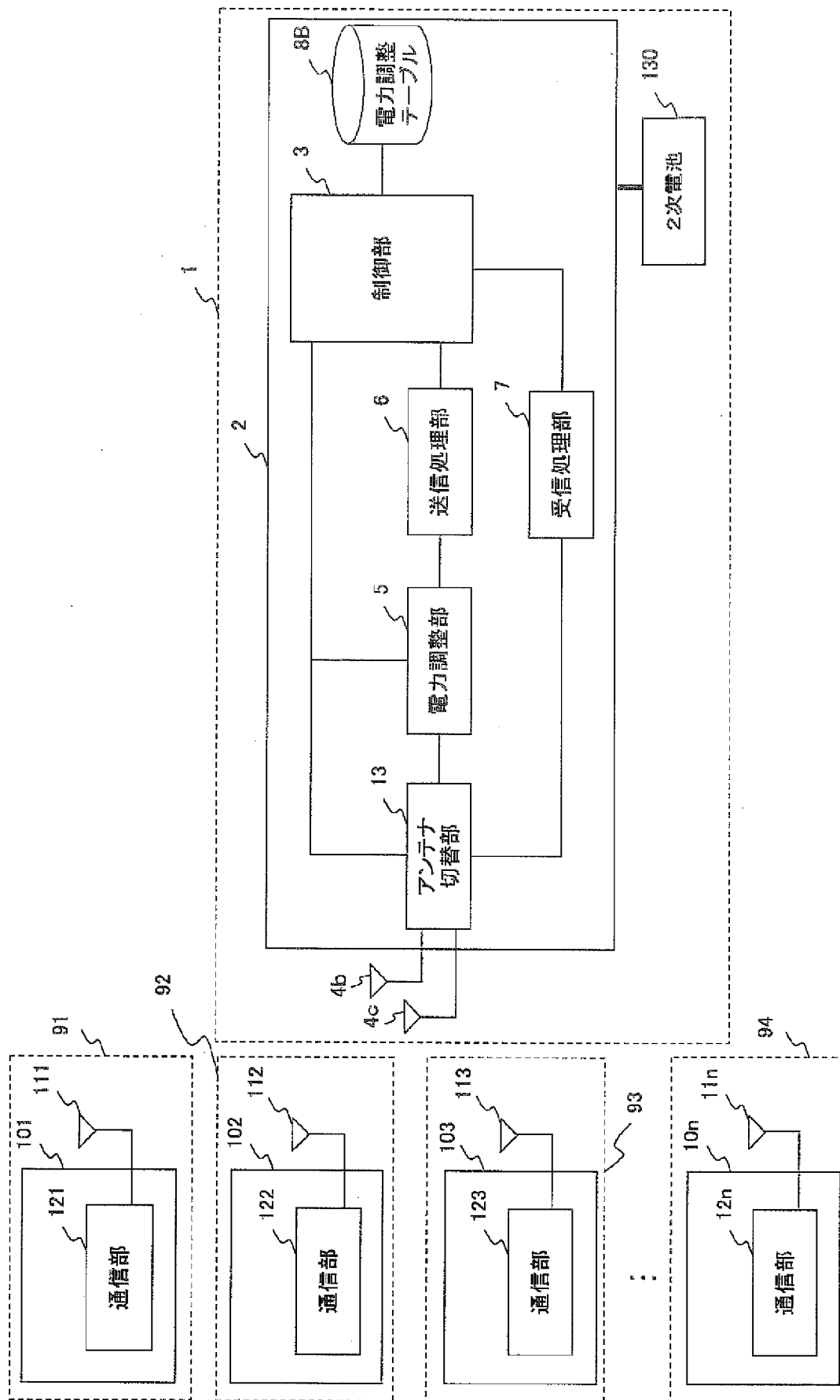
## 給電側通信装置10の表示装置205



[図6]



[図7]



[図8]

電力調整テーブル8B

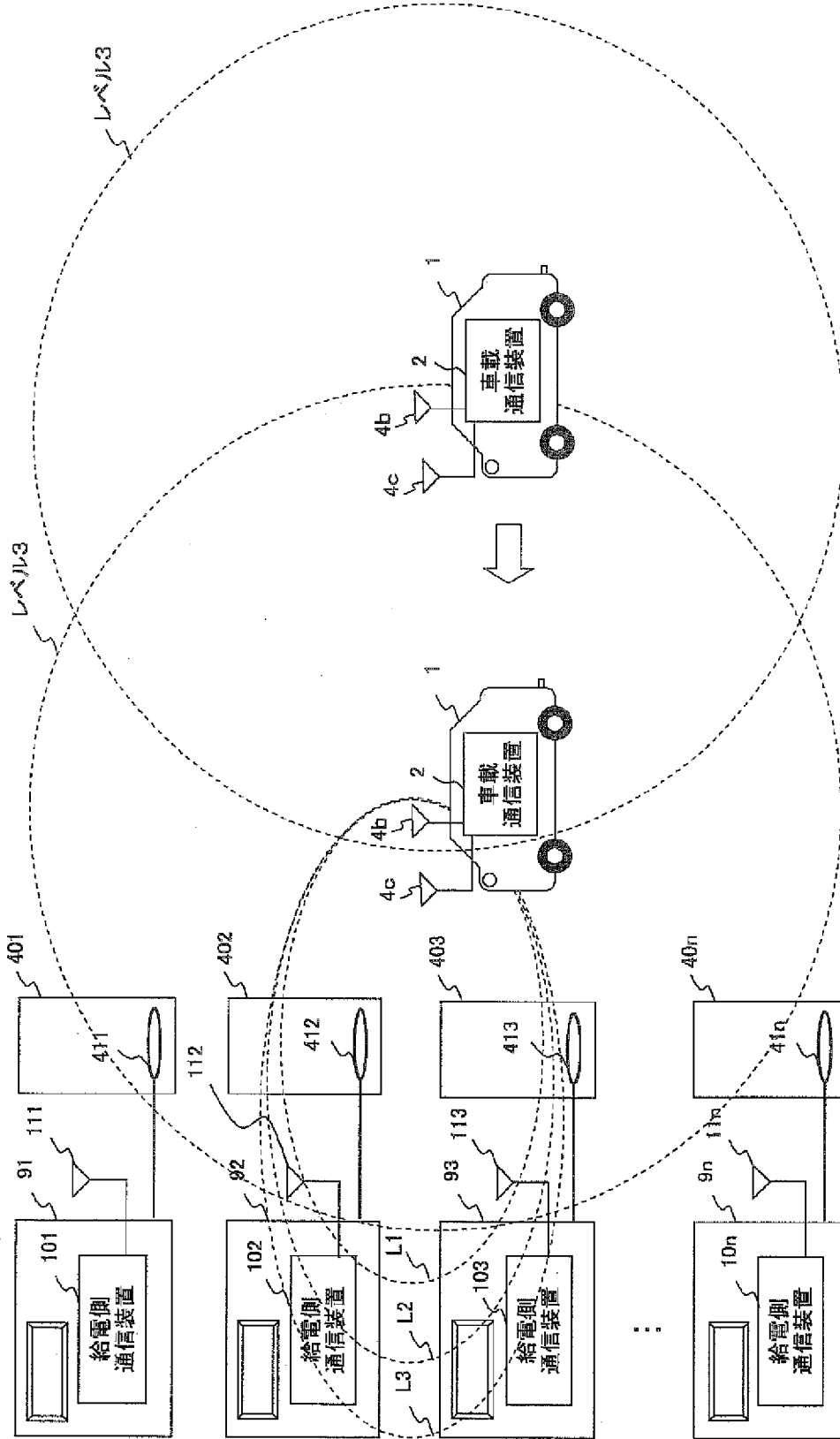
801

出力レベル $\alpha$	送信出力値 $\alpha$ [W]	出力レベル $\beta$	送信出力値 $\beta$ [W]
レベル3	C	レベル1	A
		レベル2	B
		レベル3	C

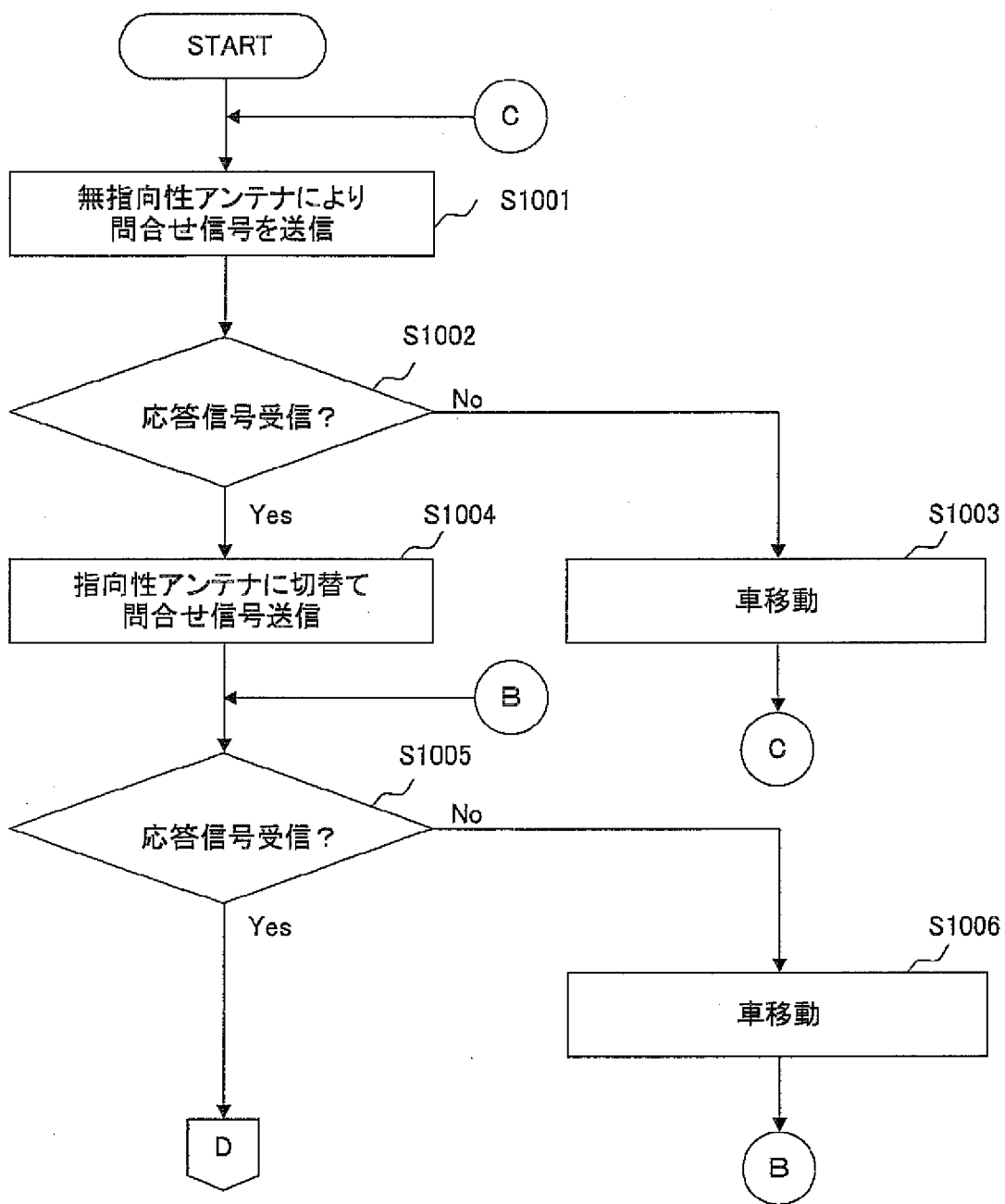
802

出力レベル $\alpha$	送信出力値 $\alpha$ [W]	出力設定値 $\beta$	電力値 $\beta$ [W]
レベル3	C	上限値	D
		差分電力値	E
		下限値	F

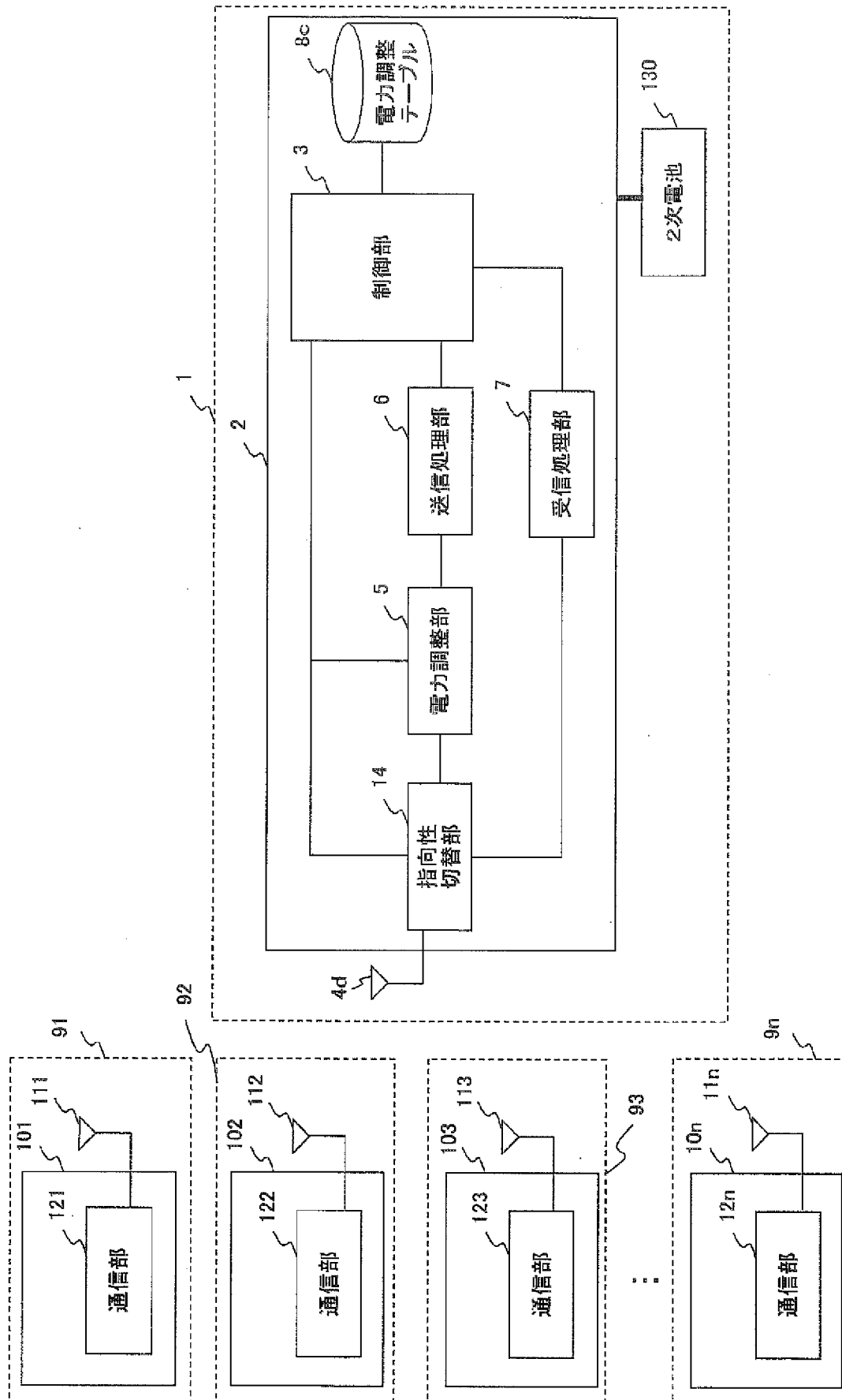
[図9]



[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No. PCT/JP2013/067987
----------------------------------------------------

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*H04B1/59(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01Q3/28(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J17/00(2006.01)i, H04B1/04(2006.01)i, H04B1/40(2006.01)i, H04B7/10(2006.01)i*  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 H04B1/59, B60L3/00, B60L11/18, H01Q3/28, H02J7/00, H02J17/00, H04B1/04, H04B1/40, H04B7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-019636 A (Denso Corp.), 26 January 2012 (26.01.2012), paragraphs [0060] to [0067]; fig. 3, 4 & US 2012/0007554 A1 & DE 102011078836 A & FR 2962605 A & CN 102332736 A	1-6
Y	JP 2003-506995 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)), 18 February 2003 (18.02.2003), paragraphs [0023] to [0025], [0040], [0042]; fig. 2B, 6 & US 6323775 B1 & EP 1203435 A & WO 2001/011752 A1 & DE 60025625 D & AU 6989700 A & AT 316305 T & CN 1377518 A & MY 116816 A	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 August, 2013 (16.08.13)	Date of mailing of the international search report 27 August, 2013 (27.08.13)
-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067987

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-503992 A (LDL Technology), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraphs [0020], [0025] to [0027]; fig. 1 & US 2010/0231370 A1 & EP 2219889 A & WO 2009/068808 A1 & FR 2923414 A & FR 2923414 A1	1-6
Y	JP 2011-250654 A (Amano Co., Ltd.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0047], [0054] to [0059]; fig. 6, 7 (Family: none)	2-4
Y	JP 2004-180037 A (NEC Infrontia Corp.), 24 June 2004 (24.06.2004), paragraphs [0015] to [0017] (Family: none)	4,5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B1/59(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01Q3/28(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J17/00(2006.01)i, H04B1/04(2006.01)i, H04B1/40(2006.01)i, H04B7/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B1/59, B60L3/00, B60L11/18, H01Q3/28, H02J7/00, H02J17/00, H04B1/04, H04B1/40, H04B7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-019636 A (株式会社デンソー) 2012.01.26, 段落【0060】-【0067】, 第3, 4図 & US 2012/0007554 A1 & DE 102011078836 A & FR 2962605 A & CN 102332736 A	1-6
Y	JP 2003-506995 A (テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)) 2003.02.18, 段落【0023】-【0025】, 【0040】, 【0042】, 第2B, 6図 & US 6323775 B1 & EP 1203435 A & WO 2001/011752 A1 & DE 60025625 D & AU 6989700 A & AT 316305 T & CN 1377518 A	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 16.08.2013	国際調査報告の発送日 27.08.2013
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 敬介 5W 5090 電話番号 03-3581-1101 内線 3576

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	& MY 116816 A	
Y	JP 2011-503992 A (エルディーズル テクノロジー) 2011.01.27, 段落【0020】、【0025】－【0027】、第1図 & US 2010/0231370 A1 & EP 2219889 A & WO 2009/068808 A1 & FR 2923414 A & FR 2923414 A1	1-6
Y	JP 2011-250654 A (アマノ株式会社) 2011.12.08, 段落【0047】、【0054】－【0059】、第6、7図 (ファミリーなし)	2-4
Y	JP 2004-180037 A (NECインフロンティア株式会社) 2004.06.24, 段落【0015】－【0017】 (ファミリーなし)	4,5