

(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
2023年9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号
WO 2023/181338 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 50/20 (2016.01) H02J 50/80 (2016.01)
H02J 50/40 (2016.01) G05B 19/042 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/014296
- (22) 国際出願日: 2022年3月25日(25.03.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: SMC株式会社(SMC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田4丁目14番1号 Tokyo (JP). エイターリンク株式会社(AETERLINK CORP.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目6番1号大手町ビル6階 Inspired. Lab Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 尾崎憲正(OZAKI Norimasa); 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台4丁目2番2号 S

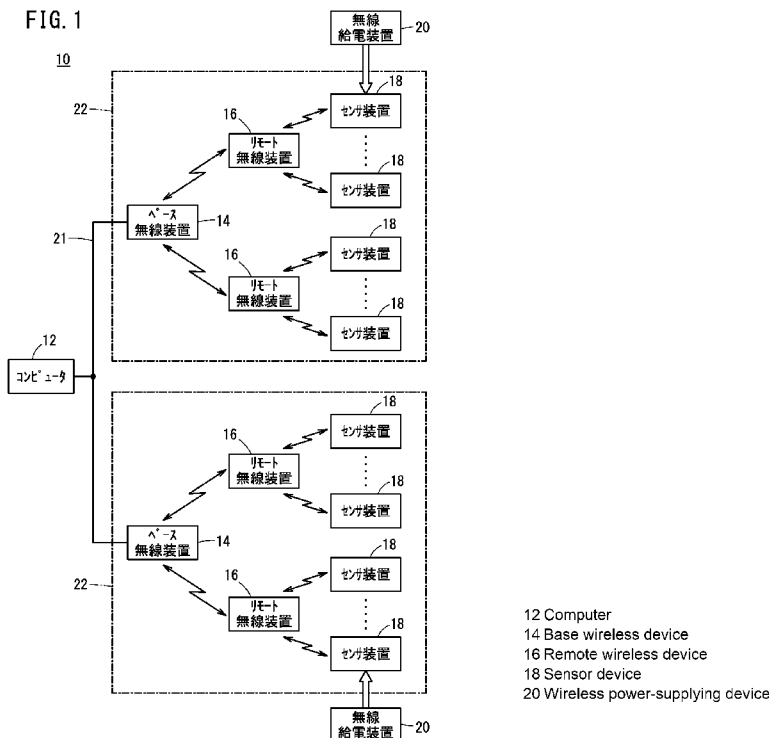
MC株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 田邊勇二(TANABE Yuji); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目6番1号大手町ビル6階 Inspired. Lab エイターリンク株式会社内 Tokyo (JP). 小館直人(KODATE Naoto); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目6番1号大手町ビル6階 Inspired. Lab エイターリンク株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: WIRELESS SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線システム



(57) Abstract: A wireless system (10) comprises: base wireless devices (14); remote wireless devices (16) that communicate wirelessly with the base wireless devices; sensor devices (18) that wirelessly transmit signals to the remote wireless devices; and wireless power-supplying devices (20) that supply power wirelessly to at least the sensor devices.



WO 2023/181338 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

- (57) 要約 : 無線システム (10) は、ベース無線装置 (14) と、前記ベース無線装置と無線通信を行うリモート無線装置 (16) と、前記リモート無線装置に無線で信号を送信するセンサ装置 (18) と、少なくとも前記センサ装置に無線給電を行う無線給電装置 (20) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：無線システム

技術分野

[0001] 本発明は、無線システムに関する。

背景技術

[0002] 特許第5497730号公報には、PCとコントローラとがフィールドネットワークを介して接続されたFAシステムが開示されている。特許第5497730号公報では、無線メッセージの送受信が行われる。

発明の概要

[0003] 近時では、より良好なシステムの提供が待望されている。

[0004] 本発明は、上述した課題を解決することを目的とする。

[0005] 本発明の一態様による無線システムは、ベース無線装置と、前記ベース無線装置と無線通信を行うリモート無線装置と、前記リモート無線装置に無線で信号を送信するセンサ装置と、少なくとも前記センサ装置に無線給電を行う無線給電装置と、を備える。

[0006] 本発明の他の態様による無線システムは、コンピュータと、フィールドバスによって前記コンピュータに接続された第1ベース無線装置と、前記第1ベース無線装置と無線通信を行う第1リモート無線装置と、前記第1リモート無線装置に信号を送信する第1センサ装置と、前記フィールドバスによって前記コンピュータに接続された第2ベース無線装置と、前記第2ベース無線装置に無線で信号を送信する第2センサ装置と、少なくとも前記第1センサ装置に無線給電を行う無線給電装置と、前記第2センサ装置に無線給電を行う他の無線給電装置と、を備える。

[0007] 本発明によれば、良好な無線システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、第1実施形態による無線システムの構成を示す図である。

[図2]図2は、第1実施形態による無線システムを示すブロック図である。

[図3]図3は、生産設備の例を示す図である。

[図4]図4は、第2実施形態による無線システムの構成を示す図である。

[図5]図5は、第2実施形態による無線システムを示すブロック図である。

[図6]図6は、第3実施形態による無線システムの構成を示す図である。

[図7]図7は、第3実施形態による無線システムの一部を示す図である。

[図8]図8は、第4実施形態による無線システムの一部を示す図である。

[図9]図9は、第5実施形態による無線システムの構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] [第1実施形態]

第1実施形態による無線システムについて図1～図3を用いて説明する。

図1は、本実施形態による無線システムの構成を示す図である。図2は、本実施形態による無線システムを示すブロック図である。図3は、生産設備の例を示す図である。

[0010] 図1に示すように、本実施形態による無線システム10には、コンピュータ12と、ベース無線装置14と、リモート無線装置16と、センサ装置18と、無線給電装置20とが備えられ得る。無線システム10には、複数のベース無線装置14が備えられ得る。1つのコンピュータ12と複数のベース無線装置14とがフィールドバス21を介して接続され得る。複数のベース無線装置14のうちの2つのベース無線装置14が図1には示されている。

[0011] ベース無線装置14とリモート無線装置16との間では、予めペアリングが行われ得る。ペアリングされたベース無線装置14とリモート無線装置16との間で、同期接続が行われ得る。1つのベース無線装置14には、複数のリモート無線装置16が同期接続され得る。ベース無線装置14は、複数のリモート無線装置16との間で信号の送受信を無線で行い得る。

[0012] リモート無線装置16とセンサ装置18との間では、予めペアリングが行われ得る。ペアリングされたリモート無線装置16とセンサ装置18との間で、同期接続が行われ得る。1つのリモート無線装置16には、複数のセン

サ装置 18 が同期接続され得る。リモート無線装置 16 は、複数のセンサ装置 18 との間で信号の送受信を無線で行い得る。

[0013] ベース無線装置 14 とリモート無線装置 16 とが同期接続されるとともに、リモート無線装置 16 とセンサ装置 18 とが同期接続されることで、ネットワーク 22 が構成され得る。無線システム 10 には、複数のネットワーク 22 が構成され得る。複数のネットワーク 22 のうちの 2 つのネットワーク 22 が図 1 には示されている。

[0014] コンピュータ 12 は、生産設備（産業設備）70（図 3 参照）の監視制御を行い得る。かかるコンピュータ 12 としては、例えば、PLC（Programmable Logic Controller）が用いられ得るが、これに限定されない。図 2 に示すように、コンピュータ 12 には、例えば、演算部 24 と、記憶部 26 とが備えられ得る。

[0015] 演算部 24 は、例えば、CPU（Central Processing Unit）等のプロセッサ（processor）を含み得る。即ち、演算部 24 は、処理回路（processing circuitry）を含み得る。演算部 24 には、制御部 30 が備えられ得る。演算部 24 には、制御部 30 以外の構成要素も備えられ得るが、ここでは、説明の簡略化のため、制御部 30 以外の構成要素を省略する。制御部 30 は、コンピュータ 12 の全体の制御を司る。制御部 30 は、生産設備 70 の監視制御を行い得る。制御部 30 は、記憶部 26 に記憶されているプログラムが演算部 24 によって実行されることによって実現され得る。なお、制御部 30 の少なくとも一部が、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field-Programmable Gate Array）等の集積回路によって実現されてもよい。制御部 30 の少なくとも一部が、ディスクリットデバイスを含む電子回路であってもよい。

[0016] 記憶部 26 は、不図示の揮発性メモリと、不図示の不揮発性メモリとを含み得る。揮発性メモリとしては、例えば RAM（Random Access

s Memory) 等が挙げられ得る。揮発性メモリは、プロセッサのワーキングメモリとして使用され、処理又は演算に必要なデータ等を一時的に記憶する。不揮発性メモリとしては、例えばROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ等が挙げられ得る。不揮発性メモリは、保存用のメモリとして使用され、プログラム、テーブル、マップ等を記憶する。記憶部26の少なくとも一部が、上述したようなプロセッサ、集積回路等に備えられていてもよい。記憶部26には、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive) 等が更に備えられ得る。

[0017] コンピュータ12には、フィールドバス接続を実現するための入出力インターフェース28が更に備えられ得る。コンピュータ12は、フィールドバス21を介してベース無線装置14との間で通信を行い得る。

[0018] ベース無線装置14には、例えば、演算部32と、記憶部34とが備えられ得る。

[0019] 演算部32は、例えば、CPU等のプロセッサを含み得る。即ち、演算部32は、処理回路を含み得る。演算部32には、制御部36と、送受信処理部38とが備えられ得る。演算部32には、これらの構成要素以外の構成要素も備えられ得るが、ここでは、説明の簡略化のため、これらの構成要素以外の構成要素を省略する。制御部36と、送受信処理部38とは、記憶部34に記憶されているプログラムが演算部32によって実行されることによって実現され得る。制御部36は、ベース無線装置14の全体の制御を司る。なお、制御部36、送受信処理部38の少なくとも一部が、ASIC、FPGA等の集積回路によって実現されてもよい。制御部36、送受信処理部38の少なくとも一部が、ディスクリートデバイスを含む電子回路であってもよい。

[0020] 記憶部34は、不図示の揮発性メモリと、不図示の不揮発性メモリとを含み得る。揮発性メモリとしては、例えばRAM等が挙げられ得る。揮発性メモリは、プロセッサのワーキングメモリとして使用され、処理又は演算に必

要なデータ等を一時的に記憶する。不揮発性メモリとしては、例えばROM、フラッシュメモリ等が挙げられ得る。不揮発性メモリは、保存用のメモリとして使用され、プログラム、テーブル、マップ等を記憶する。記憶部34の少なくとも一部が、上述したようなプロセッサ、集積回路等に備えられていてもよい。

[0021] ベース無線装置14には、フィールドバス接続を実現するための入出力インターフェース40が更に備えられ得る。ベース無線装置14は、上述したように、フィールドバス21によってコンピュータ12に接続され得る。

[0022] ベース無線装置14には、無線通信を行うための通信部42が更に備えられ得る。ベース無線装置14は、通信部42を用いて、リモート無線装置16との間で無線通信を行い得る。

[0023] リモート無線装置16には、例えば、演算部44と、記憶部46とが備えられ得る。

[0024] 演算部44は、例えば、CPU等のプロセッサを含み得る。即ち、演算部44は、処理回路を含み得る。演算部44には、制御部48と、送受信処理部50とが備えられ得る。演算部44には、これらの構成要素以外の構成要素も備えられ得るが、ここでは、説明の簡略化のため、これらの構成要素以外の構成要素を省略する。制御部48と、送受信処理部50とは、記憶部46に記憶されているプログラムが演算部44によって実行されることによって実現され得る。制御部48は、リモート無線装置16の全体の制御を司る。なお、制御部48、送受信処理部50の少なくとも一部が、ASIC、FPGA等の集積回路によって実現されてもよい。制御部48、送受信処理部50の少なくとも一部が、ディスクリートデバイスを含む電子回路であってもよい。

[0025] 記憶部46は、不図示の揮発性メモリと、不図示の不揮発性メモリとを含み得る。揮発性メモリとしては、例えばRAM等が挙げられ得る。揮発性メモリは、プロセッサのワーキングメモリとして使用され、処理又は演算に必要なデータ等を一時的に記憶する。不揮発性メモリとしては、例えばROM

、フラッシュメモリ等が挙げられ得る。不揮発性メモリは、保存用のメモリとして使用され、プログラム、テーブル、マップ等を記憶する。記憶部46の少なくとも一部が、上述したようなプロセッサ、集積回路等に備えられていてもよい。

[0026] リモート無線装置16には、無線通信を行うための通信部52A、52Bが更に備えられ得る。リモート無線装置16は、通信部52Aを用いて、ベース無線装置14との間で無線通信を行い得る。また、リモート無線装置16は、通信部52Bを用いて、センサ装置18との間で無線通信を行い得る。ベース無線装置14とリモート無線装置16との間で行われる無線通信と、リモート無線装置16とセンサ装置18との間で行われる無線通信とは、同期することを要しない。ベース無線装置14とリモート無線装置16との間で行われる無線通信の Protokol と、リモート無線装置16とセンサ装置18との間で行われる無線通信の Protokol とは、同じであってもよいし、異なってもよい。ベース無線装置14とリモート無線装置16との間で行われる無線通信の Protokol と、リモート無線装置16とセンサ装置18との間で行われる無線通信の Protokol とを異ならせることは、無線通信におけるデータ量の低減等に寄与し得る。また、ベース無線装置14とリモート無線装置16との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域と、リモート無線装置16とセンサ装置18との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域とは、同じであってもよいし、異なってもよい。ベース無線装置14とリモート無線装置16との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域と、リモート無線装置16とセンサ装置18との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域を異ならせることは、無線通信におけるデータ量の低減等に寄与し得る。

[0027] センサ装置18は、例えば、演算部56と、記憶部58と、センサ素子60とが備えられ得る。

[0028] 演算部56は、例えば、CPU等のプロセッサを含み得る。即ち、演算部56は、処理回路を含み得る。演算部56には、制御部62と、送受信処理

部64とが備えられ得る。演算部56には、これらの構成要素以外の構成要素も備えられ得るが、ここでは、説明の簡略化のため、これらの構成要素以外の構成要素を省略する。制御部62と、送受信処理部64とは、記憶部58に記憶されているプログラムが演算部56によって実行されることによって実現され得る。制御部62は、センサ装置18の全体の制御を司る。なお、制御部62、送受信処理部64の少なくとも一部が、ASIC、FPGA等の集積回路によって実現されてもよい。制御部62、送受信処理部64の少なくとも一部が、ディスクリートデバイスを含む電子回路であってもよい。

[0029] 記憶部58は、不図示の揮発性メモリと、不図示の不揮発性メモリとを含み得る。揮発性メモリとしては、例えばRAM等が挙げられ得る。揮発性メモリは、プロセッサのワーキングメモリとして使用され、処理又は演算に必要なデータ等を一時的に記憶する。不揮発性メモリとしては、例えばROM、フラッシュメモリ等が挙げられ得る。不揮発性メモリは、保存用のメモリとして使用され、プログラム、テーブル、マップ等を記憶する。記憶部58の少なくとも一部が、上述したようなプロセッサ、集積回路等に備えられていてもよい。

[0030] センサ素子60は、例えば磁気センサであるが、これに限定されない。

[0031] 図3は、生産設備の例を示す図である。生産設備70には、アクチュエータ72が備えられ得る。センサ装置18は、例えばアクチュエータ72に備えられ得るが、これに限定されない。アクチュエータ72としては、例えば、シリンダ装置等が挙げられ得るが、これに限定されない。センサ装置18は、例えばアクチュエータ72のストローク位置に応じた信号を出力し得るが、これに限定されない。アクチュエータ72には、1つのセンサ装置18が備えられてもよいし、複数のセンサ装置18が備えられてもよい。

[0032] 図2に示すように、センサ装置18には、無線通信を行うための通信部66が更に備えられ得る。センサ装置18は、通信部66を用いて、リモート無線装置16との間で無線通信を行い得る。

- [0033] センサ装置 18 には、無線受電部 68 が更に備えられ得る。無線受電部 68 は、無線給電装置 20 から無線で供給される電力を受け取り得る。無線受電部 68 は、無線給電装置 20 から供給される電力を、不図示のアンテナを介して受け取る。無線受電部 68 には、不図示の整流回路等が備えられ得る。当該整流回路等は、無線給電装置 20 から受け取った交流電力を整流し、直流電力を生成する。無線受電部 68 は、センサ装置 18 の各構成要素に直流電力を供給し得る。
- [0034] 無線給電装置 20 は、無線給電を行い得る。無線給電装置 20 は、複数のセンサ装置 18 に対して無線給電を行い得るが、これに限定されない。無線給電装置 20 は、アンテナ 74 (図 7 参照) を介して無線給電を行い得る。無線給電装置 20 は、電磁波を用いて無線給電を行い得る。かかる電磁波としては、例えばマイクロ波が用いられ得る。無線給電に用いられるマイクロ波の周波数帯域は、例えば 920 MHz 帯であるが、これに限定されない。例えば、2.4 GHz 帯の周波数帯域のマイクロ波が当該無線給電に用いられてもよい。また、例えば、5.7 GHz 帯の周波数帯域のマイクロ波が当該無線給電に用いられてもよい。
- [0035] 上述したように、センサ装置 18 とリモート無線装置 16 との間では、無線通信が行われ得る。センサ装置 18 とリモート無線装置 16 との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域は、例えば、産業科学医療用周波数帯 (ISM 帯: Industry-Science-Medical Band) である。
- [0036] 上述したように、リモート無線装置 16 とベース無線装置 14 との間では、無線通信が行われ得る。リモート無線装置 16 とベース無線装置 14 との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域は、例えば、産業科学医療用周波数帯である。
- [0037] コンピュータ 12、ベース無線装置 14、及び、リモート無線装置 16 に対しては、有線で給電が行われ得る。
- [0038] こうして、本実施形態による無線システム 10 が構成されている。

[0039] このように、本実施形態によれば、センサ装置 18 に対する給電が無線給電装置 20 によって行われ得る。また、センサ装置 18 とリモート無線装置 16 とが無線通信を行い得る。このため、本実施形態によれば、センサ装置 18 に給電等を行うための配線を要しない。このため、本実施形態によれば、かかる配線の断線が生じ得ない。また、かかる配線を要しないため、本実施形態によれば、センサ装置 18 等の配置の自由度を向上し得る。このように、本実施形態によれば、良好な無線システム 10 を提供し得る。

[0040] [第 2 実施形態]

第 2 実施形態による無線システムについて図 4 を用いて説明する。図 4 は、本実施形態による無線システムの構成を示す図である。図 5 は、本実施形態による無線システムを示すブロック図である。図 1 ~ 図 3 に示す第 1 実施形態による無線システムと同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略又は簡潔にする。

[0041] 本実施形態では、センサ装置 18 が無線給電され得るのみならず、リモート無線装置 16 も無線給電され得る。

[0042] 図 5 に示すように、リモート無線装置 16 には、無線受電部 54 が備えられ得る。無線受電部 54 は、無線給電装置 20 から無線で供給される電力を受け取り得る。無線受電部 54 は、無線給電装置 20 から無線で供給される電力を受け取り得る。無線受電部 54 は、無線給電装置 20 から供給される電力を、不図示のアンテナを介して受け取る。無線受電部 54 には、不図示の整流回路等が備えられ得る。当該整流回路等は、無線給電装置 20 から受け取った交流電力を整流し、直流電力を生成する。無線受電部 54 は、リモート無線装置 16 の各構成要素に直流電力を供給し得る。

[0043] 図 5 に示す例においては、無線給電装置 20 は、リモート無線装置 16 とセンサ装置 18 のいずれに対しても無線給電し得る。

[0044] コンピュータ 12 及びベース無線装置 14 に対しては、有線で給電が行われ得る。

[0045] こうして、本実施形態による無線システム 10 が構成されている。

[0046] このように、本実施形態によれば、センサ装置 18 のみならずリモート無線装置 16 に対しても無線給電が行われ得る。本実施形態によれば、リモート無線装置 16 に対しても無線給電が行われ得るため、リモート無線装置 16 に給電等を行うための配線をも要しない。このため、本実施形態によれば、リモート無線装置 16 に給電等を行うための配線の断線も生じ得ない。また、本実施形態によれば、リモート無線装置 16 の配置の自由度をも向上し得る。このように、本実施形態によれば、より良好な無線システム 10 を提供し得る。

[0047] [第 3 実施形態]

第 3 実施形態による無線システムについて図 6 及び図 7 を用いて説明する。図 6 は、本実施形態による無線システムの構成を示す図である。図 1 ～ 図 5 に示す第 1 又は第 2 実施形態による無線システムと同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略又は簡潔にする。

[0048] 本実施形態では、センサ装置 18 に対する無線給電を行う無線給電装置 20A とは別個の無線給電装置 20B によってリモート無線装置 16 に対する無線給電が行われ得る。

[0049] 図 6 に示すように、無線システム 10 には、無線給電装置 20A と、無線給電装置 20B とが備えられ得る。無線給電装置 20A は、センサ装置 18 に対して無線給電を行い得る。無線給電装置 20B は、リモート無線装置 16 に対して無線給電を行い得る。個々の無線給電装置を区別せずに説明する際には、符号 20 を用い、個々の無線給電装置を区別して説明する際には、符号 20A、20B を用いる。

[0050] 図 7 は、本実施形態による無線システムの一部を示す図である。アンテナの接続の例が図 7 には示されている。

[0051] 図 7 に示すように、無線給電装置 20A には、アンテナ 74A が備えられ得る。無線給電装置 20B には、アンテナ 74B が備えられ得る。アンテナ 74A、74B は無線給電を行うためのものである。個々のアンテナを区別せずに説明する際には、符号 74 を用い、個々のアンテナを区別して説明す

る際には、符号 74 A、74 B を用いる。図 7 に示すように、別個のアンテナ 74 A、74 B が無線給電装置 20 A、20 B の各々に備えられていてもよい。

[0052] このように、センサ装置 18 に対する無線給電を行う無線給電装置 20 A とは別個の無線給電装置 20 B によってリモート無線装置 16 に対する無線給電が行われてもよい。

[0053] [第 4 実施形態]

第 4 実施形態による無線システムについて図 8 を用いて説明する。図 8 は、本実施形態による無線システムの一部を示す図である。アンテナの接続の例が図 8 には示されている。図 1～図 7 に示す第 1～第 3 実施形態による無線システムと同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略又は簡潔にする。

[0054] 図 8 に示すように、本実施形態では、無線給電装置 20 に複数のアンテナ 74 が接続されている。無線給電装置 20 は、複数のアンテナ 74 を介して無線給電を行える。例えば、複数のアンテナ 74 のうちの一方がセンサ装置 18 に対する無線給電に用いられ、複数のアンテナ 74 のうちの他方がリモート無線装置 16 に対する無線給電に用いられるが、これに限定されない。また、3 つ以上のアンテナ 74 が無線給電装置 20 に接続されてもよい。

[0055] このように、複数のアンテナ 74 が無線給電装置 20 に接続されていてもよい。

[0056] [第 5 実施形態]

第 5 実施形態による無線システムについて図 9 を用いて説明する。図 9 は、本実施形態による無線システムの構成を示す図である。図 1～図 8 に示す第 1～第 4 実施形態による無線システムと同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略又は簡潔にする。

[0057] 本実施形態では、ベース無線装置 14 B とセンサ装置 18 B との間でリモート無線装置 16 を介することなく無線給電が行われ得る。

[0058] 図 9 に示すように、ネットワーク 22 A においては、ベース無線装置 14

Aとリモート無線装置16との間で無線通信が行われ得る。また、ネットワーク22Aにおいては、リモート無線装置16とセンサ装置18Aとの間で無線通信が行われ得る。個々のベース無線装置を区別せずに説明する際には、符号14を用い、個々のベース装置を区別して説明する際には、符号14A、14Bを用いる。個々のセンサ装置を区別せずに説明する際には、符号18を用い、個々のセンサ装置を区別して説明する際には、符号18A、18Bを用いる。

[0059] ネットワーク22Bにおいては、ベース無線装置14Bとセンサ装置18Bとの間で、リモート無線装置16を介することなく無線給電が行われ得る。

[0060] 無線給電装置20Cは、ネットワーク22Aを構成するセンサ装置18に対して無線給電を行い得る。無線給電装置20Cは、ネットワーク22Aを構成するセンサ装置18Aに対して無線給電を行うのみならず、ネットワーク22Aを構成するリモート無線装置16に対しても無線給電を行ってもよい。また、無線給電装置20Cとは別個の不図示の無線給電装置によって、ネットワーク22Aを構成するリモート無線装置16に対する無線給電が行われてもよい。

[0061] 無線給電装置20Dは、ネットワーク22Bを構成するセンサ装置18Bに対して無線給電を行い得る。

[0062] このように、本実施形態によれば、ネットワーク22Bにおいては、ベース無線装置14Bとセンサ装置18Bとの間で、リモート無線装置16を介することなく無線通信が行われ得る。本実施形態によれば、リモート無線装置16を介することなくベース無線装置14Bとセンサ装置18Bとの間で無線通信が行われ得るため、ネットワーク22Bにおいては、当該リモート無線装置16を要しない。従って、本実施形態によれば、無線システム10の低コスト化等を図り得る。

[0063] 上記の実施形態から把握し得る発明について、以下に記載する。

[0064] 無線システム(10)は、ベース無線装置(14)と、前記ベース無線装

置と無線通信を行うリモート無線装置（16）と、前記リモート無線装置に無線で信号を送信するセンサ装置（18）と、少なくとも前記センサ装置に無線給電を行う無線給電装置（20）と、を備える。このような構成によれば、センサ装置に給電等を行うための配線を要しない。このため、このような構成によれば、かかる配線の断線が生じ得ない。また、かかる配線を要しないため、このような構成によれば、センサ装置等の配置の自由度を向上し得る。このような構成によれば、良好な無線システムを提供し得る。

[0065] 上記の無線システムにおいて、前記リモート無線装置は、前記無線給電装置によって無線給電されてもよい。このような構成によれば、リモート無線装置に対しても無線給電が行われ得るため、リモート無線装置に給電を行うための配線をも要しない。このため、このような構成によれば、リモート無線装置に給電等を行うための配線の断線も生じ得ない。また、このような構成によれば、リモート無線装置の配置の自由度をも向上し得る。このような構成によれば、より良好な無線システムを提供し得る。

[0066] 上記の無線システムにおいて、前記リモート無線装置に無線給電を行う他の無線給電装置（20B）を更に備えてもよい。

[0067] 上記の無線システムにおいて、前記無線給電装置によって行われる前記無線給電において用いられる電磁波の周波数と、前記他の無線給電装置によって行われる前記無線給電において用いられる電磁波の周波数とが同一であってもよい。

[0068] 上記の無線システムにおいて、前記無線給電装置によって行われる前記無線給電において用いられる電磁波の周波数と、前記他の無線給電装置によって行われる前記無線給電において用いられる電磁波の周波数とが異なってもよい。

[0069] 上記の無線システムにおいて、前記無線給電装置は、複数のアンテナ（74）を用いて前記無線給電を行ってもよい。

[0070] 上記の無線システムにおいて、前記ベース無線装置は、複数備えられており、フィールドバス（21）によって複数の前記ベース無線装置に接続され

たコンピュータ（12）を更に備え、複数の前記ベース無線装置のうちの少なくとも1つのベース無線装置（14B）は、リモート無線装置を介することなく、他のセンサ装置（18B）からの送信される信号を無線で受信し、前記他のセンサ装置は、他の無線給電装置（20D）から無線給電されてもよい。このような構成によれば、他のセンサ装置から送信される信号が、リモート無線装置を介することなく、ベース無線装置によって無線で受信され得るため、低コスト化に寄与し得る。

[0071] 上記の無線システムにおいて、前記センサ装置は、アクチュエータ（72）の状態を検出してもよい。アクチュエータの状態を検出するセンサ装置とリモート無線装置との間の配線が不要となるため、断線による故障のリスクを著しく低減し得る。

[0072] 上記の無線システムにおいて、前記アクチュエータは、生産設備（70）に設けられていてもよい。このような構成によれば、生産性の向上に寄与し得る。

[0073] 上記の無線システムにおいて、1つの前記アクチュエータに対して複数の前記センサ装置が備えられていてもよい。

[0074] 上記の無線システムにおいて、1つの前記リモート無線装置は、複数の前記センサ装置の各々から送信される信号を無線で受信してもよい。

[0075] 上記の無線システムにおいて、1つの前記ベース無線装置は、複数の前記リモート無線装置と無線通信を行ってもよい。

[0076] 上記の無線システムにおいて、前記ベース無線装置と前記リモート無線装置との間で行われる無線通信の Protokol と、前記リモート無線装置と前記センサ装置との間で行われる無線通信の Protokol とが異なってもよい。

[0077] 上記の無線システムにおいて、前記ベース無線装置と前記リモート無線装置との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域と、前記リモート無線装置と前記センサ装置との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域とが異なってもよい。

[0078] 無線システム（10）は、コンピュータ（12）と、フィールドバス（21）によって前記コンピュータに接続された第1ベース無線装置（14A）と、前記第1ベース無線装置と無線通信を行う第1リモート無線装置（16）と、前記第1リモート無線装置に信号を送信する第1センサ装置（18A）と、前記フィールドバスによって前記コンピュータに接続された第2ベース無線装置（14B）と、前記第2ベース無線装置に無線で信号を送信する第2センサ装置（18B）と、少なくとも前記第1センサ装置に無線給電を行う無線給電装置（20C）と、前記第2センサ装置に無線給電を行う他の無線給電装置（20D）と、を備える。このような構成によれば、第2センサ装置から送信される信号が、リモート無線装置を介することなく、第2ベース無線装置によって無線で受信され得るため、無線システムの低コスト化に寄与し得る。

符号の説明

[0079] 10：無線システム	12：コンピュータ
14、14A、14B：ベース無線装置	16：リモート無線装置
18、18A、18B：センサ装置	20、20A～20D：無線給電装置
21：フィールドバス	22、22A、22B：ネットワーク
24、32、44、56：演算部	26、34、46、58：記憶部
28、40：入出力インターフェース	30、36、48、62：制御部
38、50、64：送受信処理部	42、52A、52B、66：通信部
54、68：無線受電部	60：センサ素子
70：生産設備	72：アクチュエータ
74、74A、74B：アンテナ	

請求の範囲

- [請求項1] ベース無線装置（14）と、
前記ベース無線装置と無線通信を行うリモート無線装置（16）と、
、
前記リモート無線装置に無線で信号を送信するセンサ装置（18）
と、
少なくとも前記センサ装置に無線給電を行う無線給電装置（20）
と、
を備える、無線システム（10）。
- [請求項2] 請求項1に記載の無線システムにおいて、
前記リモート無線装置は、前記無線給電装置によって無線給電される、無線システム。
- [請求項3] 請求項1に記載の無線システムにおいて、
前記リモート無線装置に無線給電を行う他の無線給電装置（20B）
を更に備える、無線システム。
- [請求項4] 請求項3に記載の無線システムにおいて、
前記無線給電装置によって行われる前記無線給電において用いられる電磁波の周波数と、前記他の無線給電装置によって行われる前記無線給電において用いられる電磁波の周波数とが同一である、無線システム。
- [請求項5] 請求項3に記載の無線システムにおいて、
前記無線給電装置によって行われる前記無線給電において用いられる電磁波の周波数と、前記他の無線給電装置によって行われる前記無線給電において用いられる電磁波の周波数とが異なる、無線システム。
。
- [請求項6] 請求項1に記載の無線システムにおいて、
前記無線給電装置は、複数のアンテナ（74）を用いて前記無線給電を行う、無線システム。

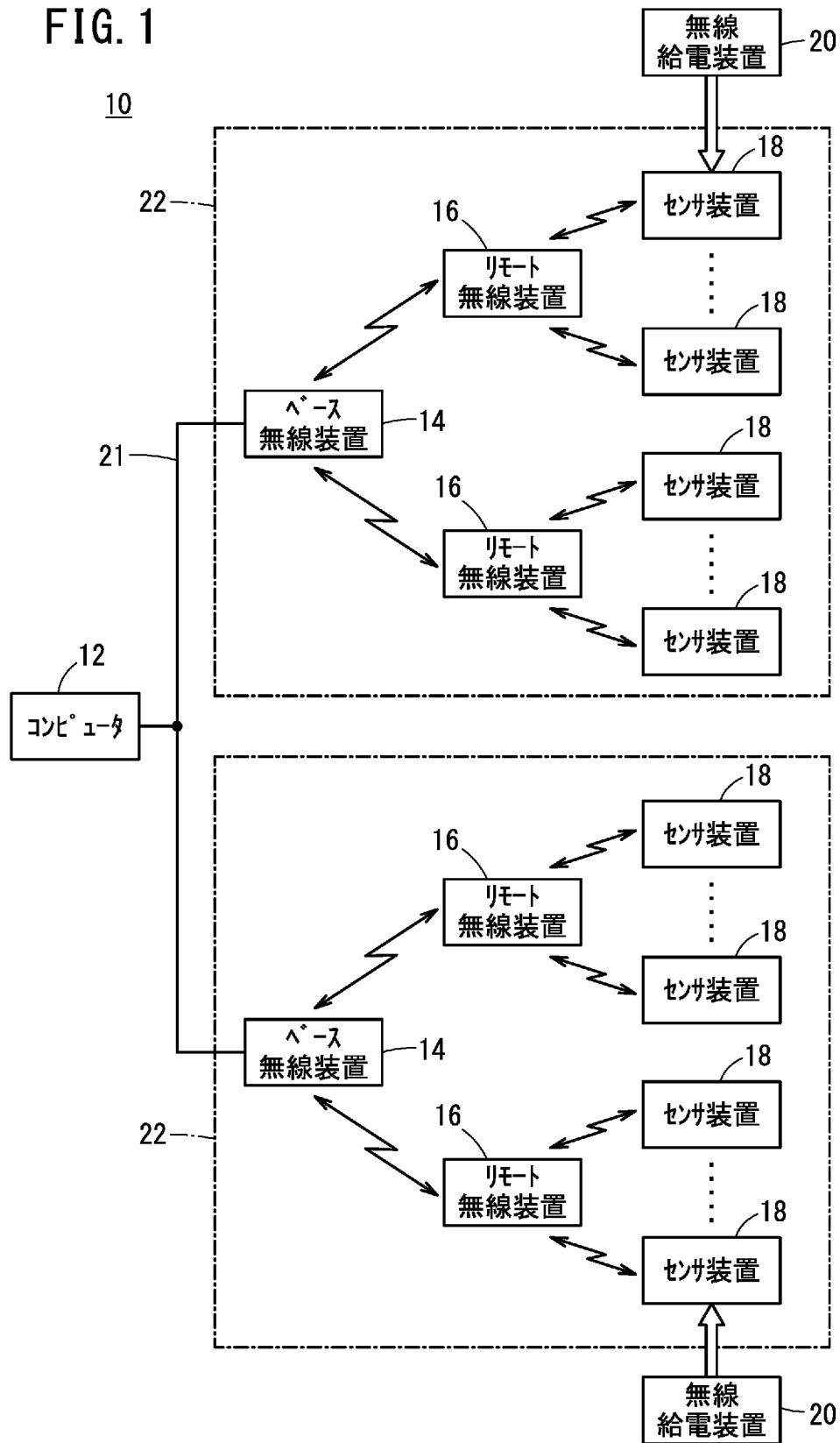
- [請求項7] 請求項1に記載の無線システムにおいて、
前記ベース無線装置は、複数備えられており、
フィールドバス（21）によって複数の前記ベース無線装置に接続されたコンピュータ（12）を更に備え、
複数の前記ベース無線装置のうちの少なくとも1つのベース無線装置（14B）は、リモート無線装置を介することなく、他のセンサ装置（18B）からの送信される信号を無線で受信し、
前記他のセンサ装置は、他の無線給電装置（20D）から無線給電される、無線システム。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の無線システムにおいて、
前記センサ装置は、アクチュエータ（72）の状態を検出する、無線システム。
- [請求項9] 請求項8に記載の無線システムにおいて、
前記アクチュエータは、生産設備（70）に設けられている、無線システム。
- [請求項10] 請求項9に記載の無線システムにおいて、
1つの前記アクチュエータに対して複数の前記センサ装置が備えられている、無線システム。
- [請求項11] 請求項1～10のいずれか1項に記載の無線システムにおいて、
1つの前記リモート無線装置は、複数の前記センサ装置の各々から送信される信号を無線で受信する、無線システム。
- [請求項12] 請求項1～11のいずれか1項に記載の無線システムにおいて、
1つの前記ベース無線装置は、複数の前記リモート無線装置と無線通信を行う、無線システム。
- [請求項13] 請求項1～12のいずれか1項に記載の無線システムにおいて、
前記ベース無線装置と前記リモート無線装置との間で行われる無線通信のプロトコルと、前記リモート無線装置と前記センサ装置との間で行われる無線通信のプロトコルとが異なっている、無線システム。

[請求項14] 請求項1～13のいずれか1項に記載の無線システムにおいて、
前記ベース無線装置と前記リモート無線装置との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域と、前記リモート無線装置と前記センサ装置との間で行われる無線通信において用いられる周波数帯域とが異なっている、無線システム。

[請求項15] コンピュータ（12）と、
フィールドバス（21）によって前記コンピュータに接続された第1ベース無線装置（14A）と、
前記第1ベース無線装置と無線通信を行う第1リモート無線装置（16）と、
前記第1リモート無線装置に信号を送信する第1センサ装置（18A）と、
前記フィールドバスによって前記コンピュータに接続された第2ベース無線装置（14B）と、
前記第2ベース無線装置に無線で信号を送信する第2センサ装置（18B）と、
少なくとも前記第1センサ装置に無線給電を行う無線給電装置（20C）と、
前記第2センサ装置に無線給電を行う他の無線給電装置（20D）と、
を備える、無線システム（10）。

[図1]

FIG. 1



[図2]

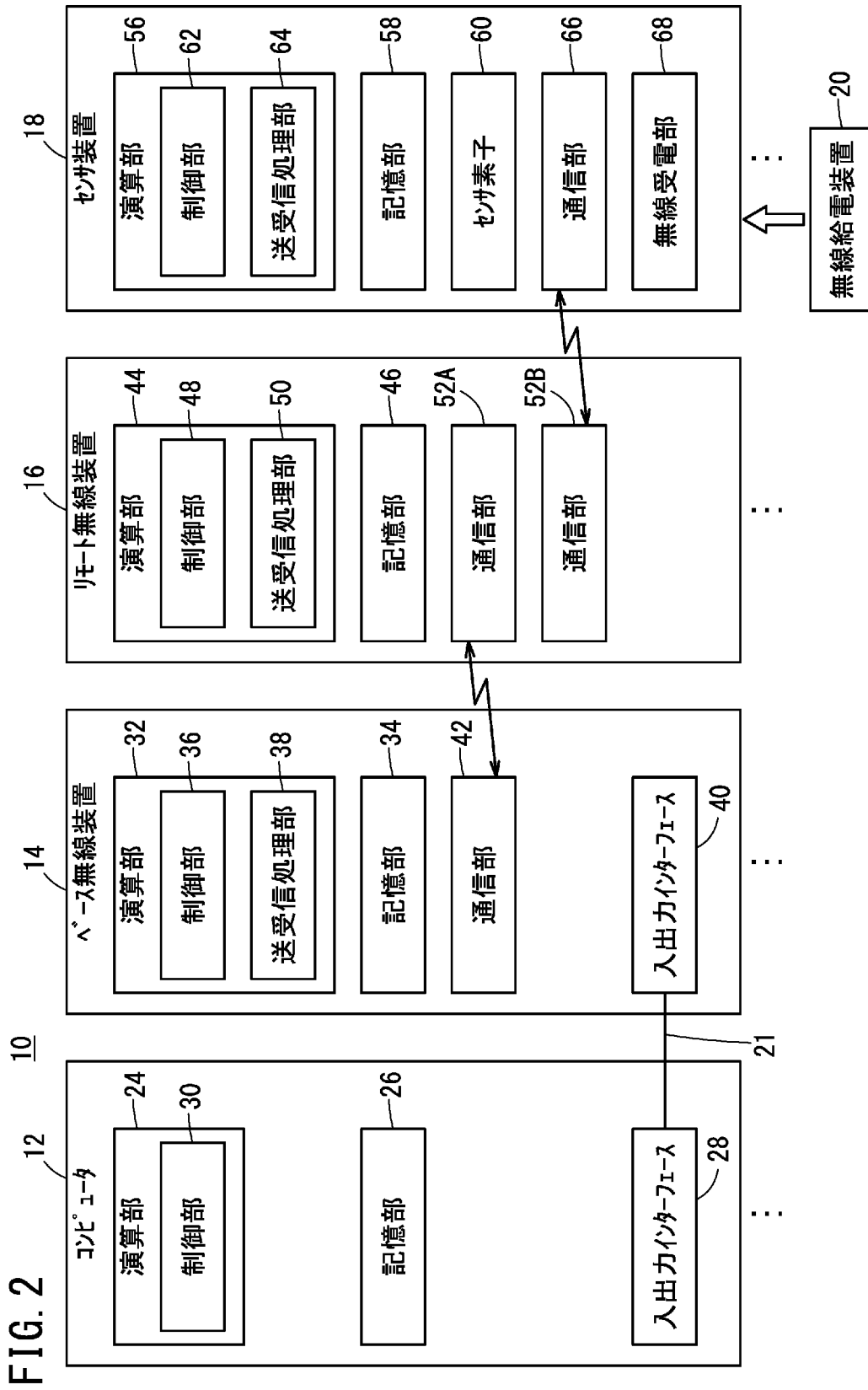


FIG. 2

[圖3]

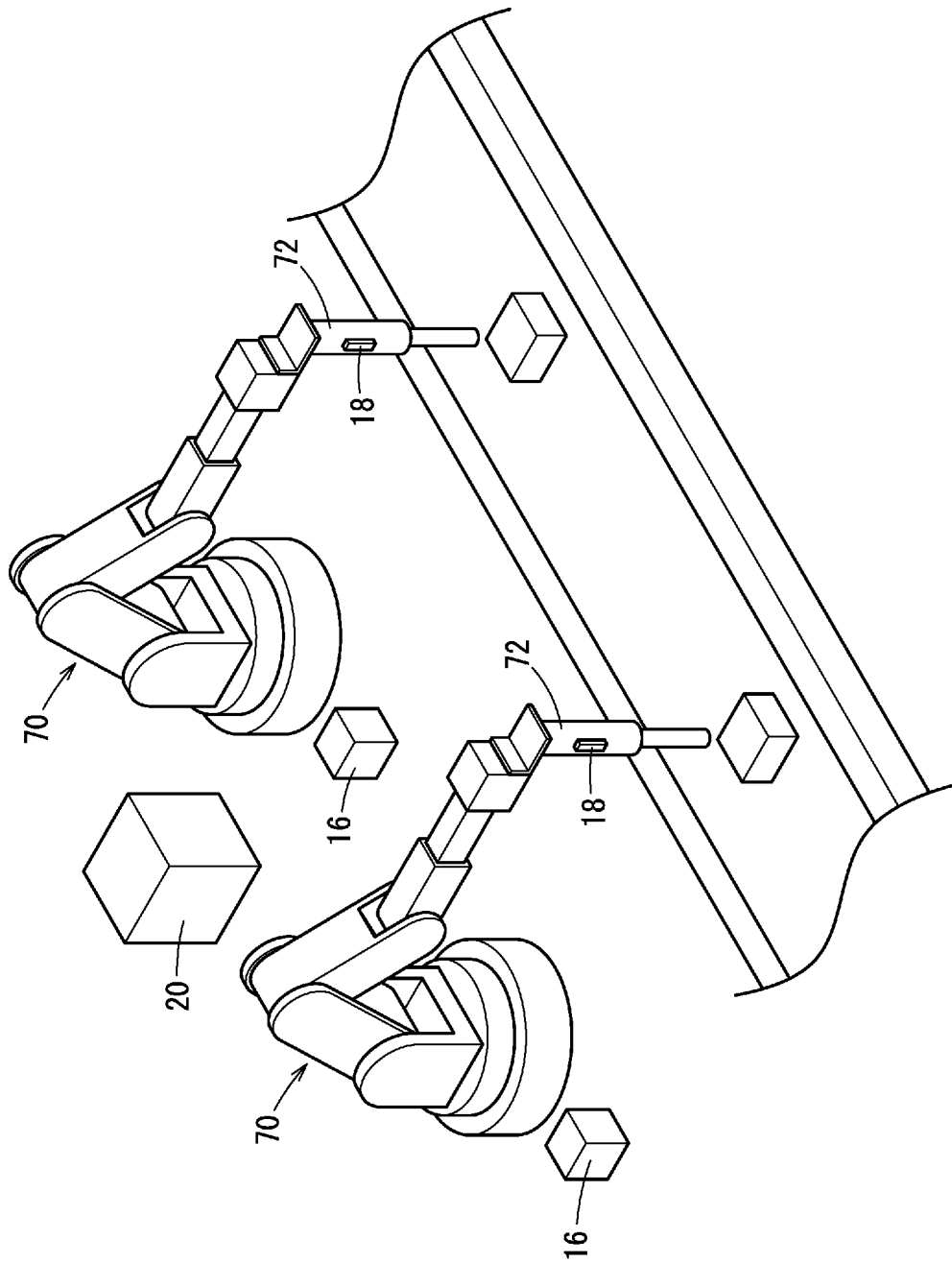
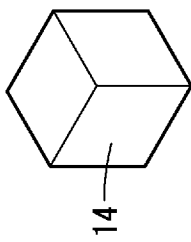
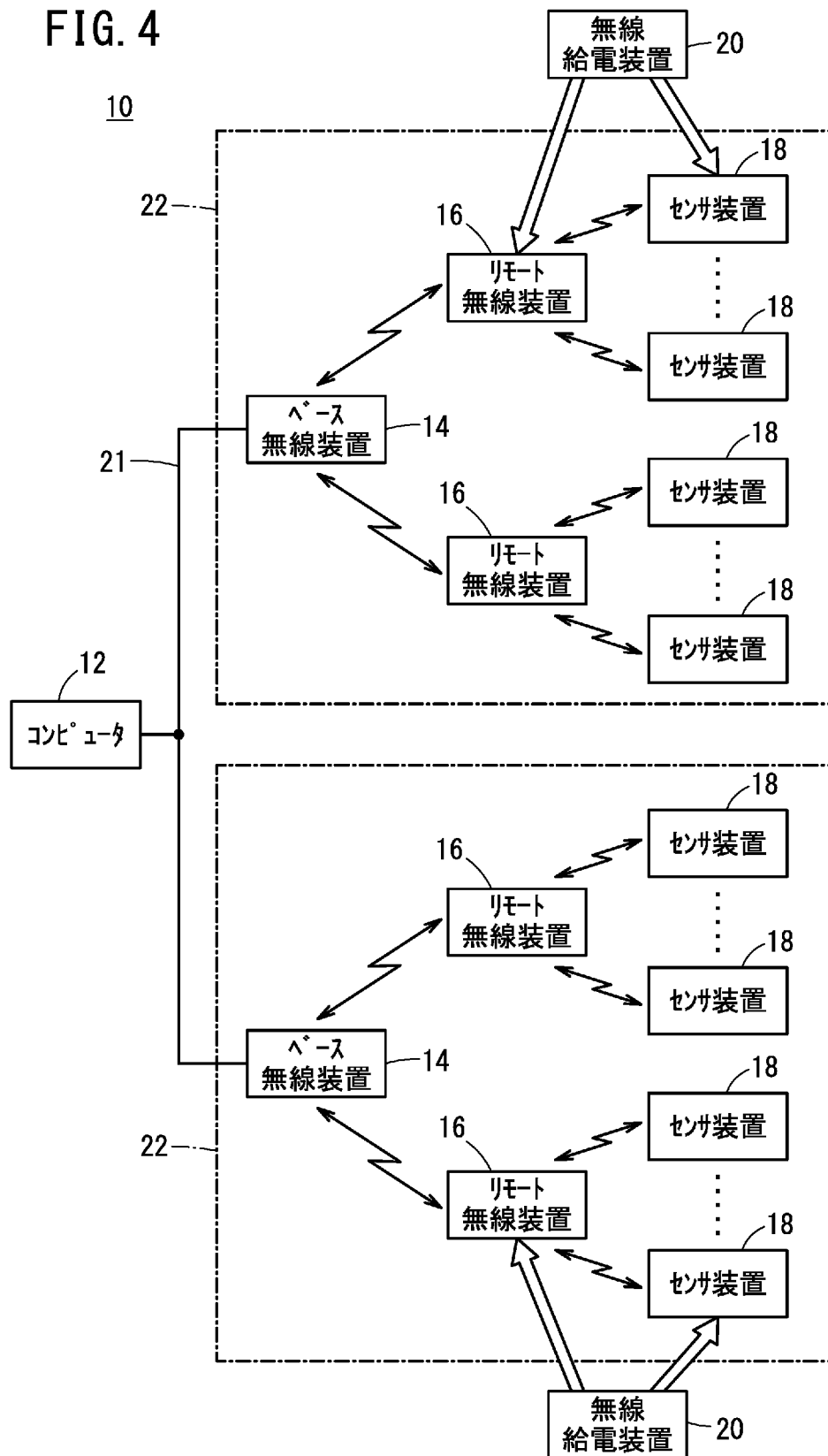


FIG. 3



[図4]

FIG. 4



[図5]

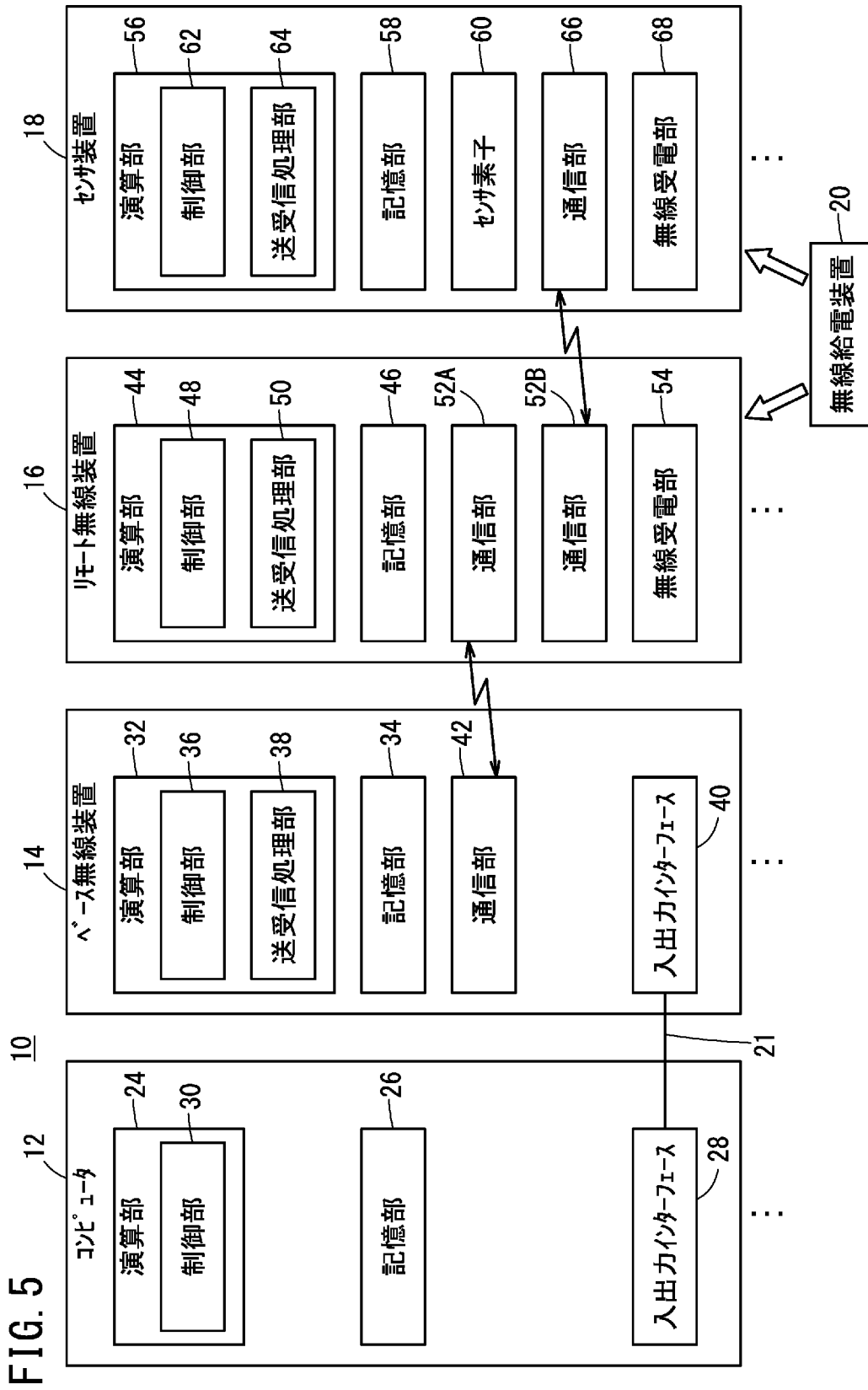
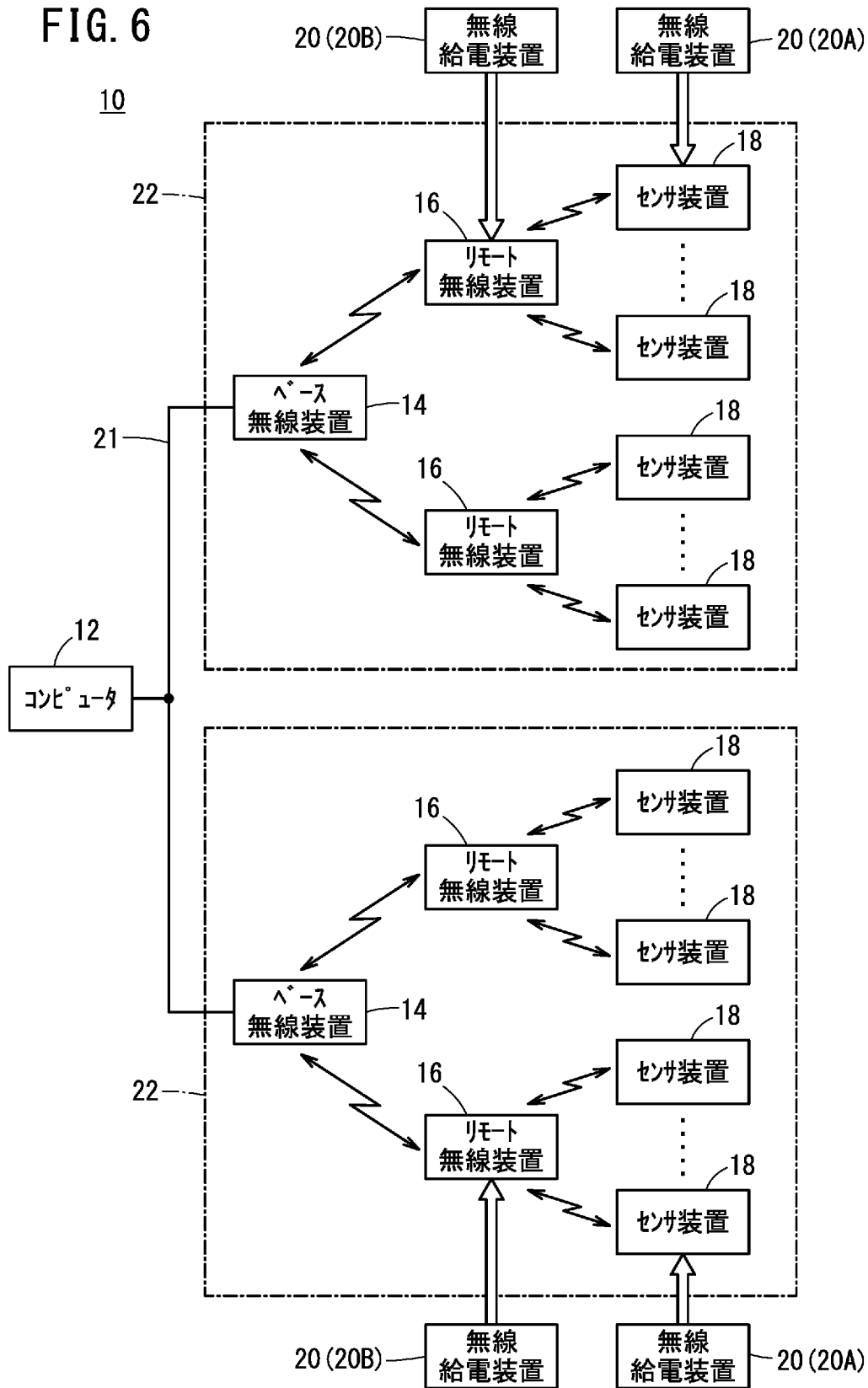


FIG. 5

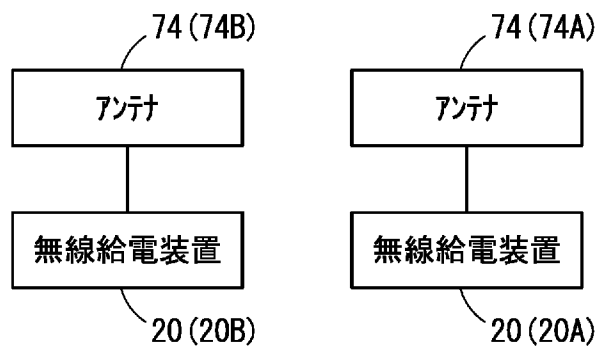
[図6]

FIG. 6



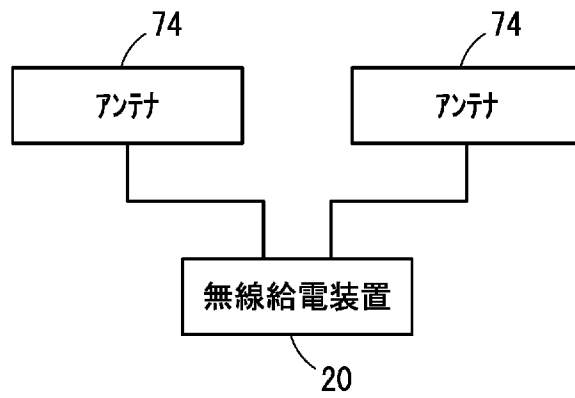
[図7]

FIG. 7



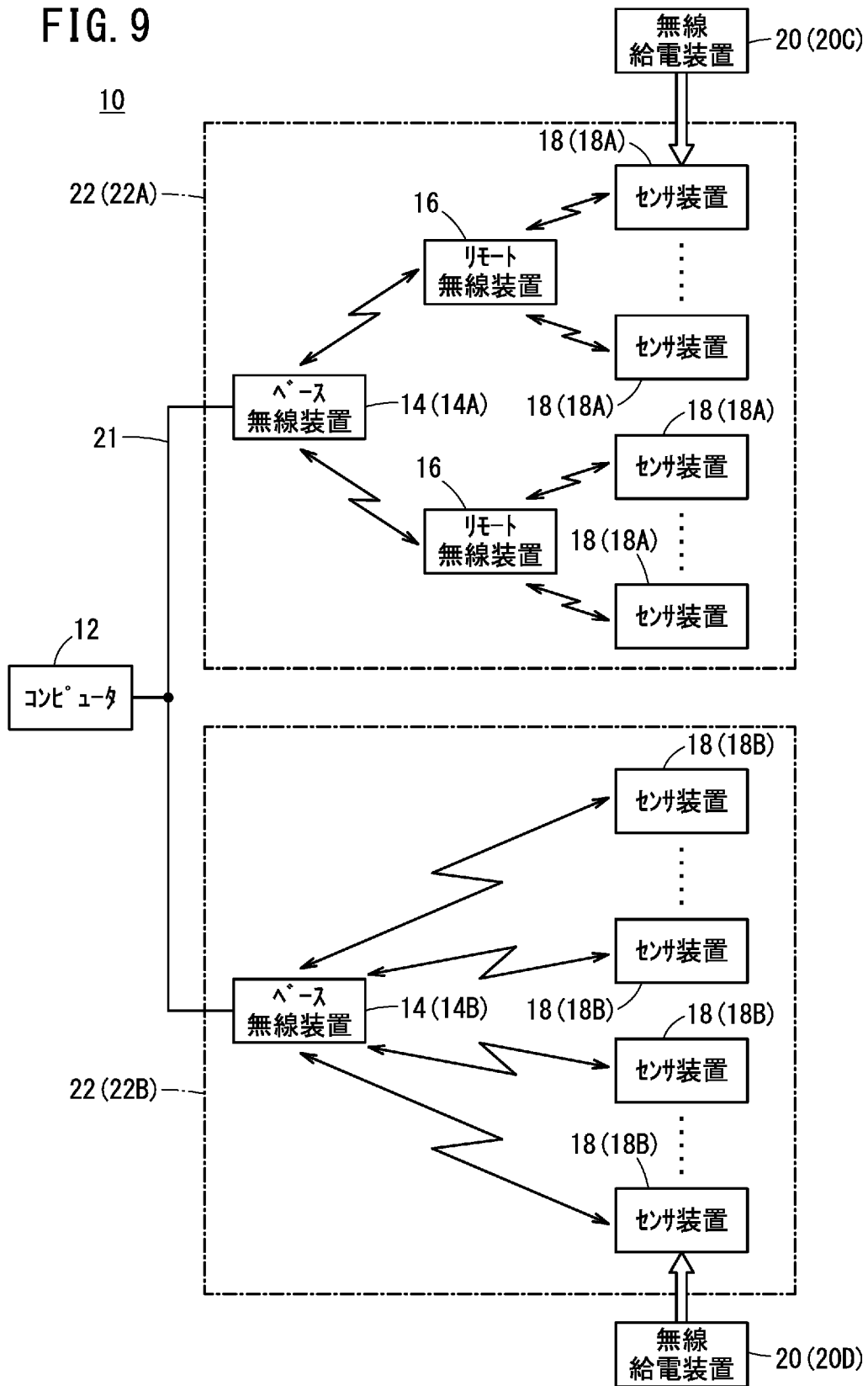
[図8]

FIG. 8



[図9]

FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H02J 50/20</i> (2016.01)i; <i>H02J 50/40</i> (2016.01)i; <i>H02J 50/80</i> (2016.01)i; <i>G05B 19/042</i> (2006.01)i FI: H02J50/40; H02J50/20; H02J50/80; G05B19/042		
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) H02J50/20; H02J50/40; H02J50/80; G05B19/042		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
X	JP 2018-50186 A (TOSHIBA CORP) 29 March 2018 (2018-03-29) paragraphs [0010], [0011], [0017], [0068], [0102], [0192], fig. 11	1-3, 7, 11-15
Y		4-6, 8-10
Y	JP 2015-177581 A (PANASONIC IP MAN CORP) 05 October 2015 (2015-10-05) paragraph [0131]	4-6
Y	JP 2007-514558 A (ABB RESEARCH LTD) 07 June 2007 (2007-06-07) paragraphs [0020]-[0032], fig. 1-4, 7	8-10
A	JP 2018-510594 A (LOCIX INC) 12 April 2018 (2018-04-12) fig. 7	1-15
A	JP 2018-81681 A (PALO ALTO RES CT INC) 24 May 2018 (2018-05-24) fig. 2	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 May 2022		Date of mailing of the international search report 07 June 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/014296

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-50186	A	29 March 2018	US 2018/0083739 A1 paragraphs [0035], [0036], [0042], [0120], [0154], [0245], fig. 11	
JP	2015-177581	A	05 October 2015	(Family: none)	
JP	2007-514558	A	07 June 2007	US 2007/0276538 A1 paragraphs [0022]-[0029], fig. 1-4, 7	
				WO 2005/060068 A1	
JP	2018-510594	A	12 April 2018	US 9380531 B1 fig. 7	
				US 2016/0219505 A1	
				US 2016/0219516 A1	
				WO 2016/123239 A1	
				CN 107455010 A	
JP	2018-81681	A	24 May 2018	US 2018/0139517 A1 fig. 2	
				EP 3327365 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02J 50/20(2016.01)i; H02J 50/40(2016.01)i; H02J 50/80(2016.01)i; G05B 19/042(2006.01)i FI: H02J50/40; H02J50/20; H02J50/80; G05B19/042		
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）） H02J50/20; H02J50/40; H02J50/80; G05B19/042 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
X	JP 2018-50186 A (株式会社東芝) 29.03.2018 (2018-03-29) 段落[0010], [0011], [0017], [0068], [0102], [0192], 図11	1-3, 7, 11-15
Y		4-6, 8-10
Y	JP 2015-177581 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 05.10.2015 (2015-10-05) 段落[0131]	4-6
Y	JP 2007-514558 A (アーベーパー・リサーチ・リミテッド) 07.06.2007 (2007-06-07) 段落[0020]-[0032], 図1-4, 7	8-10
A	JP 2018-510594 A (ロシックス・インコーポレイテッド) 12.04.2018 (2018-04-12) 図7	1-15
A	JP 2018-81681 A (パロアルト リサーチ センター インコーポレイテッド) 24.05.2018 (2018-05-24) 図2	1-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 26.05.2022	国際調査報告の発送日 07.06.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 坂本 聡生 5T 2954 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/014296

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-50186 A	29.03.2018	US 2018/0083739 A1 段落[0035],[0036],[0042], [0120],[0154],[0245],図11	
JP 2015-177581 A	05.10.2015	(ファミリーなし)	
JP 2007-514558 A	07.06.2007	US 2007/0276538 A1 段落[0022]-[0029],図1-4,7 WO 2005/060068 A1	
JP 2018-510594 A	12.04.2018	US 9380531 B1 図7 US 2016/0219505 A1 US 2016/0219516 A1 WO 2016/123239 A1 CN 107455010 A	
JP 2018-81681 A	24.05.2018	US 2018/0139517 A1 図2 EP 3327365 A1	