

(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
2024年9月19日(19.09.2024)



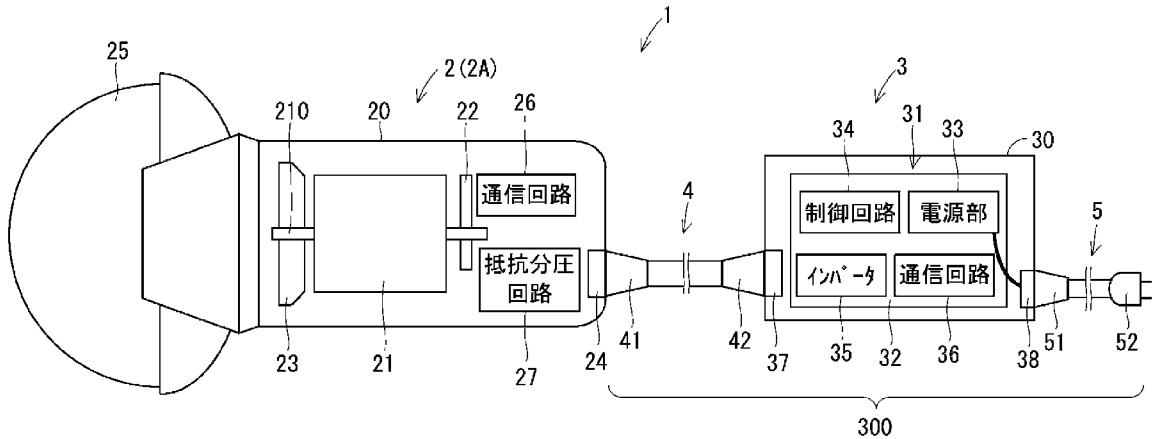
(10) 国際公開番号

WO 2024/190243 A1

- (51) 国際特許分類:
B25F 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/004977
- (22) 国際出願日: 2024年2月14日(14.02.2024)
- (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 2023-041130 2023年3月15日(15.03.2023) JP
- (71) 出願人: 京セラインダストリアルツールズ株式会社(KYOCERA INDUSTRIAL TOOLS CORPORATION) [JP/JP]; 〒7200802 広島県福山市松浜町二丁目2番54号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 三藤 喬(MITO Takashi); 〒7200802 広島県福山市松浜町二丁目2番54号 京セラインダストリアルツールズ株式会社内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区域見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE AND ELECTRIC TOOL

(54) 発明の名称: 電源装置及び電動工具



- 26, 36 Communication circuit
27 Resistor voltage division circuit
33 Power supply unit
34 Control circuit
35 Inverter

(57) Abstract: The present invention provides a power supply device that can be connected to each of a plurality of types of electric tool body. The power supply device comprises a control circuit and a power supply unit. The control circuit controls a connected tool body, which is the electric tool body connected to the power supply device. The power supply unit supplies electric power to the connected tool body and the control circuit. The control circuit stores a plurality of types of control method each corresponding to each of the plurality of types of electric tool body. The control circuit identifies the type of the connected tool body and controls the connected tool body through the control method corresponding to the identified type of the plurality of types of control method.

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, CV, 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, ME, 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：電源装置は、複数種類の電動工具本体のそれぞれに接続可能である。電源装置は制御回路及び電源部を備える。制御回路は、電源装置に接続された電動工具本体である接続工具本体を制御する。電源部は、接続工具本体及び制御回路に電力を供給する。制御回路は、複数種類の電動工具本体にそれぞれ応じた複数種類の制御方法を記憶する。制御回路は、接続工具本体の種類を特定し、複数種類の制御方法のうち、特定した種類に応じた制御方法で、接続工具本体を制御する。

明 細 書

発明の名称：電源装置及び電動工具

技術分野

[0001] 本開示は、電動工具に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、電動工具に関する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第5203242号明細書

発明の概要

[0004] 電源装置及び電動工具が開示される。一の実施の形態では、電源装置は、複数種類の電動工具本体のそれぞれに接続可能である。電源装置は制御回路及び電源部を備える。制御回路は、電源装置に接続された電動工具本体である接続工具本体を制御する。電源部は、接続工具本体及び制御回路に電力を供給する。制御回路は、複数種類の電動工具本体にそれぞれ応じた複数種類の制御方法を記憶する。制御回路は、接続工具本体の種類を特定し、複数種類の制御方法のうち、特定した種類に応じた制御方法で、接続工具本体を制御する。

[0005] また、一の実施の形態では、電源装置は、電動工具本体に接続される電源装置である。電源装置は通信回路、制御回路及び電源部を備える。通信回路は、電源装置の外部の装置が記憶する第1制御プログラムを受信する。制御回路は、通信回路が受信した第1制御プログラムに基づいて電動工具本体を制御する。電源部は、電動工具本体及び制御回路に電力を出力する。

[0006] また、一の実施の形態では、電動工具は、上記の電源装置と、上記の電源装置が接続される電動工具本体とを備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

[図2]電源装置が複数種類の電動工具本体に接続可能である様子の一例を示す概略図である。

[図3]電動工具の回路構成の一例を主に示す概略図である。

[図4]マイクロコンピュータの構成の一例を示す概略図である。

[図5]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

[図6]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

[図7]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

[図8]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

[図9]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

[図10]マイクロコンピュータの構成の一例を示す概略図である。

[図11]電源装置内の制御プログラムの更新方法の一例を説明するための概略図である。

[図12]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

[図13]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

[図14]電動工具の構成の一例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0008] 図1は電動工具1の一例を示す概略図である。図1に示されるように、電動工具1は、例えば、モータ21を含む電動工具本体2と、電動工具本体2に電力を供給する電源装置3と、電動工具本体2と電源装置3を互いに接続する接続ケーブル4と、電源装置3と商用電源とを接続する接続ケーブル5とを備える。電源装置3は、図2に示されるように、複数種類の電動工具本体2のそれぞれに接続可能である。電源装置3は、例えば、接続ケーブル4を通じて、複数種類の電動工具本体2のそれぞれに接続可能である。電源装置3は複数種類の電動工具本体2に接続可能であることから、ユーザは、電源装置3を、複数種類の電動工具本体2の間で共用することができる。

[0009] 図1に示される電動工具1は、例えば、手持ちのディスクグラインダである。電動工具1は、ディスクグラインダ以外の手持ちの電動工具であってもよい。例えば、電動工具1は、インパクトドライバであってもよいし、ドラ

イバドリルであってもよいし、丸鋸であってもよいし、レシプロソーであってもよいし、ポリッシャーであってもよい。以後、電動工具本体 2 を単に工具本体 2 と呼ぶことがある。

[0010] 電源装置 3 が接続可能な複数種類の工具本体 2 には、図 1 のようなディスクグラインダの工具本体 2 が含まれてもよいし、インパクトドライバの工具本体 2 が含まれてもよいし、ドリルドライバの工具本体 2 が含まれてもよいし、丸鋸の工具本体 2 が含まれてもよいし、レシプロソーの工具本体 2 が含まれてもよいし、ポリッシャーの工具本体 2 が含まれてもよい。以後、電源装置 3 に接続されている工具本体 2 を接続工具本体 2 と呼ぶことがある。また、図 1 に示される工具本体 2 の一例を特に工具本体 2 A と呼ぶことがある。

[0011] 工具本体 2 A は、例えば、複数の部品を收容し、ユーザによって把持されるハウジング 20 を備える。ハウジング 20 には、モータ 21、センサ基板 22、冷却ファン 23、コネクタ 24、通信回路 26 及び抵抗分圧回路 27 等が收容されている。モータ 21 は、例えば、ブラシレス DC モータである。

[0012] 工具本体 2 A は、モータ 21 によって駆動される駆動部を備える。駆動部には、例えば、ハウジング 20 内に收容されたギア部と、ハウジング 20 から露出する円板状の砥石 25 とが含まれる。ギア部は、モータ 21 の回転を、その回転速度を低減して砥石 25 に伝達する。モータ 21 は、ギア部を介して砥石 25 を回転させることが可能である。電動工具 1 は、砥石 25 を回転させることによって、研削、切断及び研磨等を行うことが可能である。モータ 21 は電源装置 3 によって駆動される。

[0013] センサ基板 22 は、モータ 21 の回転位置を検出することが可能である。より具体的には、センサ基板 22 は、モータ 21 が備えるロータの回転位置を検出することが可能である。冷却ファン 23 は、モータ 21 の回転軸 210 に接続されている。冷却ファン 23 は、回転軸 210 が回転することによって回転する。冷却ファン 23 が回転すると、ハウジング 20 の後方に設け

られた吸気口から空気がハウジング20内に取り入れられる。吸気口から取り入れられた空気は、ハウジング20内のモータ21等を冷却して、その後、ハウジング20の前方に設けられた排気口からハウジング20外に排出される。コネクタ24は部分的にハウジング20から露出しており、コネクタ24には接続ケーブル4が接続される。

[0014] 通信回路26は、電源装置3が備える通信回路36と通信することが可能である。通信回路26は、例えば、通信回路36と無線通信を行う。通信回路26は、例えば、Bluetooth（登録商標）に準拠して無線通信を行う。なお、通信回路26が準拠する無線方式はBluetoothに限られない。例えば、通信回路26が準拠する無線方式は、WiFiであってもよいし、ZigBee（登録商標）であってもよいし、NFC（Near Field Communication）であってもよい。

[0015] 抵抗分圧回路27は、所定の電圧を分圧して抵抗分圧電圧V1（後述の図3参照）を生成する。後述するように、抵抗分圧電圧V1の値は、工具本体2の種類を示す識別情報として使用される。この識別情報は、工具本体2の種類を識別するための情報であるともいえる。工具本体2の種類を示す識別情報は、抵抗分圧電圧V1の値を示している。以後、単に識別情報といえは、工具本体2の種類を示す識別情報を意味する。

[0016] 電源装置3が接続可能な複数種類の工具本体2のそれぞれは、例えば、少なくとも、モータ21と、当該モータ21によって駆動される駆動部と、コネクタ24と、通信回路26と、抵抗分圧回路27とを備える。駆動部は、モータ21による駆動によって、対象物を加工することが可能である。

[0017] 電源装置3は、工具本体2とは別体の装置である。電源装置3は、複数の部品を収容するハウジング30を備える。ハウジング30には、回路基板31、コネクタ37及びコネクタ38が収容されている。

[0018] 回路基板31は、基板32と、当該基板32上に搭載された電源部33、制御回路34、インバータ35及び通信回路36とを備える。電源部33は、接続工具本体2が必要な電力を接続工具本体2に供給することが可能であ

る。また、電源部 33 は、回路基板 31 に搭載されている、電源部 33 以外の回路に対して電力を供給することが可能である。電源部 33 は、例えば、商用電源から供給される交流電圧を直流電圧に変換し、生成した直流電圧をインバータ 35 及び制御回路 34 に供給する。電源部 33 は電源回路とも言える。インバータ 35 は、接続工具本体 2 が備えるモータ 21 を駆動することが可能である。インバータ 35 は、モータ 21 を駆動する駆動回路ともいえる、制御回路 34 はインバータ 35 を制御することが可能である。制御回路 34 は、インバータ 35 を制御することによって、接続工具本体 2 のモータ 21 を制御することが可能である。制御回路 34 は、インバータ 35 を通じて、接続工具本体 2 のモータ 21 を制御することが可能であるともいえる。

[0019] コネクタ 38 は部分的にハウジング 30 から露出している。コネクタ 38 には接続ケーブル 5 が接続される。コネクタ 37 は部分的にハウジング 30 から露出している。コネクタ 37 には接続ケーブル 4 が接続される。接続ケーブル 4 は、電源装置 3 のハウジング 30 から、工具本体 2 のハウジング 20 まで延びている。接続ケーブル 4 の長さは、例えば数十 cm ~ 数 m である。接続ケーブル 4 の長さはこの限りではない。

[0020] 接続ケーブル 4 の一方の端部には、工具本体 2 のコネクタ 24 に接続されるコネクタ 41 が設けられている。接続ケーブル 4 の他方の端部には、電源装置 3 のコネクタ 37 に接続されるコネクタ 42 が設けられている。接続ケーブル 5 の一方の端部には、電源装置 3 のコネクタ 38 に接続されるコネクタ 51 が設けられている。接続ケーブル 5 の他方の端部には、商用電源からの交流電圧を供給するコンセントに接続されるコネクタ 52 が設けられている。コネクタ 52 は電源プラグと呼ばれることがある。

[0021] 本例では、接続ケーブル 4 の一方の端部は工具本体 2 に着脱可能である。具体的には、接続ケーブル 4 のコネクタ 41 は、工具本体 2 のコネクタ 24 に対して着脱可能である。また、接続ケーブル 4 の他方の端部は電源装置 3 に対して着脱可能である。具体的には、接続ケーブル 4 のコネクタ 42 は、

ハウジング30内のコネクタ37に対して着脱可能である。

[0022] また、本例では、接続ケーブル5の一方の端部は電源装置3に対して着脱可能である。具体的には、接続ケーブル5のコネクタ51は、ハウジング30内のコネクタ38に対して着脱可能である。また、接続ケーブル5のコネクタ52はコンセントに対して着脱可能である。電動工具1は、電源装置3と接続ケーブル4及び5とを備えるケーブル付き電源装置300を備えていると言える。

[0023] 図3は、電動工具1の回路構成の一例を主に示す図である。図3に示されるように、接続ケーブル5のコネクタ52には、商用電源からの单相の交流電圧が供給される。交流電圧は、接続ケーブル5を通じて、電源装置3のコネクタ38に供給される。接続ケーブル5は2本の信号線50aを有している。コネクタ38には、例えば、実効値100Vの交流電圧が供給される。

[0024] コネクタ38に供給された交流電圧は電源部33に供給される。電源部33はAC-DCコンバータ330を備える。AC-DCコンバータ330は、交流電圧を直流電圧に変換して出力する。AC-DCコンバータ330は、例えば整流回路で構成されており、ダイオード及びコンデンサを有する。AC-DCコンバータ330は、例えば140V程度の直流電圧を出力する。AC-DCコンバータ330が出力する直流電圧は制御回路34に供給される。また、AC-DCコンバータ330が出力する直流電圧は、インバータ35に電源として供給される。

[0025] インバータ35は、例えば6個のスイッチング素子350を備える。スイッチング素子350は、例えば半導体素子である。スイッチング素子350としては、例えばFET (Field effect transistor) が採用される。スイッチング素子350はIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) であってもよいし、他の半導体素子であってもよい。インバータ35では、直列接続された2個のスイッチング素子350から成るスイッチング回路が3個並列に接続されている。各スイッチング回路において、2個のスイッチング素子の接続点の電圧が駆動信号351としてモータ21に供給される。駆動信

号351は駆動電圧351ともいえる。

[0026] インバータ35で生成される3個の駆動信号351は、電源装置3のコネクタ37、接続ケーブル4及び工具本体2のコネクタ24を通じて、モータ21に供給される。接続ケーブル4は、3個の駆動信号351を電源装置3から工具本体2にそれぞれ伝達する3本の信号線40aを備える。モータ21は、例えば三相モータであって、U相コイル21a、V相コイル21b及びW相コイル21cを備える。3個の駆動信号351は、U相コイル21a、V相コイル21b及びW相コイル21cにそれぞれ供給される。

[0027] 工具本体2が備えるセンサ基板22は、例えば、3個のセンサ220を備える。各センサ220は、モータ21の回転位置を検出する。センサ基板22は、モータ21の回転位置を検出するセンサ回路を構成するともいえる。3個のセンサ220は、例えば、モータ21の回転方向に沿って120度間隔で配置されている。センサ220は、例えば、ホールセンサであってもよいし、他の種類のセンサであってもよい。各センサ220の出力信号（言い換えれば位置検出信号）230はコネクタ24に供給される。コネクタ24に供給される3個の出力信号230は、接続ケーブル4及び電源装置3のコネクタ37を通じて制御回路34に供給される。接続ケーブル4は、3個のセンサ220の出力信号230を工具本体2から電源装置3にそれぞれ伝達する3本の信号線40dを備えている。以後、センサ220の出力信号230をセンサ信号230と呼ぶことがある。

[0028] 制御回路34は、例えば、マイクロコンピュータ341及びDC-DCコンバータ340を備える。DC-DCコンバータ340は、AC-DCコンバータ330から供給される直流電圧を降圧して出力する。DC-DCコンバータ340は降圧回路であると言える。DC-DCコンバータ340は、マイクロコンピュータ341の電源を生成する。また、DC-DCコンバータ340は、接続工具本体2が有する特定回路の電源を生成する。特定回路には、センサ基板22（言い換えればセンサ回路）及び通信回路26が含まれる。DC-DCコンバータ340で生成された特定回路の電源（例えば+

5 V) は、コネクタ 37、接続ケーブル 4 及びコネクタ 24 を通じて、センサ基板 22 の各センサ 220 及び通信回路 26 に供給される。接続ケーブル 4 は、特定回路用のプラス電源（例えばプラス電位 V_0 ）を電源装置 3 から工具本体 2 へ伝達する信号線 40b と、特定回路用のマイナス電源（例えばグラウンド電位 G ）を電源装置 3 から工具本体 2 へ伝達する信号線 40c とを備える。本例では、接続ケーブル 4 は 8 本の信号線を備える。なお、DC-DC コンバータ 340 は電源部 33 に設けられてもよい。

[0029] 抵抗分圧回路 27 は、信号線 40b で伝達されるプラス電位 V_0 と、信号線 40c で伝達されるグラウンド電位 G との間の電圧を分圧して抵抗分圧電圧 V_1 を生成して通信回路 26 に出力する。抵抗分圧回路 27 は、例えば、プラス電位 V_0 とグラウンド電位 G との間で互いに直列接続された抵抗素子 R_1 及び抵抗素子 R_2 を備える。抵抗分圧回路 27 は、抵抗素子 R_1 及び抵抗素子 R_2 の接続点の電位とグラウンド電位 G との間の電圧を、抵抗分圧電圧 V_1 として通信回路 26 に出力する。抵抗分圧電圧 V_1 の値は、抵抗素子 R_1 及び R_2 の少なくとも一方の値を変えることによって変化する。

[0030] 抵抗分圧電圧 V_1 の値は、工具本体 2 の種類を示す識別情報として使用される。複数種類の工具本体 2 の間では、抵抗分圧電圧 V_1 の値が互いに異なっている。抵抗分圧電圧 V_1 の値は、工具本体 2 の種類に固有の値であるともいえる。例えば、ディスクグラインダの工具本体 2 での抵抗分圧電圧 V_1 の値は 4.5 V、インパクトドライバの工具本体 2 での抵抗分圧電圧 V_1 の値は 4 V、ドリルドライバの工具本体 2 での抵抗分圧電圧 V_1 の値は 3.5 V、丸鋸の工具本体 2 での抵抗分圧電圧 V_1 の値は 3 V、レシプロソーの工具本体 2 での抵抗分圧電圧 V_1 の値は 2.5 V、ポリッシャーの工具本体 2 での抵抗分圧電圧 V_1 の値は 2 V に設定される。なお、抵抗分圧電圧 V_1 の値はこの限りではない。

[0031] 接続工具本体 2 の通信回路 26 は、抵抗分圧電圧 V_1 の値を、識別情報として、電源装置 3 の通信回路 36 に送信する。通信回路 26 は、例えば、無線回路とマイクロコンピュータ 26a とを備えている。マイクロコンピュー

タ26aは、例えば、A/Dコンバータを備える。このA/Dコンバータは、抵抗分圧電圧V1の値をデジタルデータに変換する。通信回路26が有する無線回路は、デジタルデータの識別情報を通信回路36に無線送信する。マイクロコンピュータ26aの構成は、例えば、後述する図4に示されるマイクロコンピュータ341の構成例と同じであってもよい。

[0032] 電源装置3の通信回路36は例えば、無線回路とマイクロコンピュータ36aとを備えている。通信回路36が有する無線回路は、通信回路26から無線送信される識別情報を受信する。そして、通信回路36が有するマイクロコンピュータ36aは、無線回路が受信した識別情報をマイクロコンピュータ341に出力する。マイクロコンピュータ36aの構成は、例えば、後述する図4に示されるマイクロコンピュータ341の構成例と同じであってもよい。

[0033] マイクロコンピュータ341は、接続工具体2を制御することが可能である。マイクロコンピュータ341はコンピュータ装置ともいえる。また、マイクロコンピュータ341は、接続工具体2を制御する制御回路ともいえる。また、マイクロコンピュータ341は、複数種類の工具体2のそれぞれを制御することが可能な制御回路ともいえる。

[0034] マイクロコンピュータ341は、例えば、センサ基板22からの3個のセンサ信号230に基づいてインバータ35を制御することによって、接続工具体2のモータ21の回転を制御する。マイクロコンピュータ341は、3個のセンサ信号230に基づいて、インバータ35の各スイッチング素子350の制御端子の電圧を制御して、各スイッチング素子350のオン/オフ状態を制御する。これにより、インバータ35から、モータ21のU相コイル21a、V相コイル21b及びW相コイル21cのそれぞれに対して適切な駆動信号351（言い換えれば駆動電圧351）が供給されてモータ21の回転が制御される。マイクロコンピュータ341は、6個の制御信号342を生成し、生成した6個の制御信号342を、6個のスイッチング素子350の制御端子にそれぞれ供給する。6個の制御信号342がどのように

生成されるかによって、接続工具体2のモータ21がどのように制御されるかが決まる。接続工具体2の制御方法、具体的には接続工具体2のモータ21の制御方法は、6個の制御信号342によって決まる。

[0035] マイクロコンピュータ341は、以下にさらに詳細に述べられるように、種々の機能を実行するための制御及び処理能力を提供するために、少なくとも1つのプロセッサを含む。

[0036] 種々の実施形態によれば、少なくとも1つのプロセッサは、単一の集積回路(IC)として、又は複数の通信可能に接続された集積回路IC及び／又はディスクリート回路(discrete circuits)として実行されてもよい。少なくとも1つのプロセッサは、種々の既知の技術に従って実行されることが可能である。

[0037] 1つの実施形態において、プロセッサは、例えば、関連するメモリに記憶された指示を実行することによって1以上のデータ計算手続又は処理を実行するように構成された1以上の回路又はユニットを含む。他の実施形態において、プロセッサは、1以上のデータ計算手続又は処理を実行するように構成されたファームウェア(例えば、ディスクリートロジックコンポーネント)であってもよい。

[0038] 種々の実施形態によれば、プロセッサは、1以上のプロセッサ、コントローラ、マイクロコンピュータ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号処理装置、プログラマブルロジックデバイス、フィールドプログラマブルゲートアレイ、又はこれらのデバイス若しくは構成の任意の組み合わせ、又は他の既知のデバイス及び構成の組み合わせを含み、以下に説明される機能を実行してもよい。

[0039] 図4はマイクロコンピュータ341の構成の一例を示す概略図である。図4に示されるように、マイクロコンピュータ341は、例えば、プロセッサとしてのCPU(Central Processing Unit)400を備える。また、マイクロコンピュータ341は、記憶部410及び周辺回路450を備える。記憶部410は、ROM(Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memor

y) などの、CPU 400が読み取り可能な非一時的な記録媒体を含んでもよい。記憶部 410は例えば記憶回路ともいえる。記憶部 410には、例えば、マイクロコンピュータ 341の動作を制御するためのプログラム 420が記憶されている。CPU 400の各種機能は、例えば、CPU 400が記憶部 410内のプログラム 420を実行することによって実現される。

[0040] 周辺回路 450には、例えば、複数の出力ポート及び複数の入力ポートが含まれてもよい。また、周辺回路 450には、アナログ値をデジタルデータに変換するA/Dコンバータが含まれてもよい。また、周辺回路 450には、有線通信を行う通信回路が含まれてもよいし、無線通信を行う通信回路が含まれてもよい。周辺回路 450は、通信回路 26が出力するセンサ基板 22からの3個のセンサ信号 230を取得してCPU 400に出力する。CPU 400は、3個のセンサ信号 230に基づいて周辺回路 450を制御することによって、周辺回路 450に6個の制御信号 342をインバータ 35に出力させる。CPU 400は、周辺回路 450を通じてインバータ 35を制御し、インバータ 35を制御することによって接続工具本体 2のモータ 21を制御することができる。CPU 400は、接続工具本体 2を制御する制御回路ともいえる。また、CPU 400は、複数種類の工具本体 2のそれぞれを制御することが可能な制御回路ともいえる。

[0041] 記憶部 410内のプログラム 420には、例えば、電源装置 3が接続される複数種類の工具本体 2を制御するための制御プログラム 430が含まれる。制御プログラム 430には、複数種類の工具本体 2にそれぞれ応じた複数種類の制御方法が記述されている。マイクロコンピュータ 341は、複数種類の工具本体 2にそれぞれ応じた複数種類の制御方法を記憶しているともいえる。CPU 400は、制御プログラム 430に基づいて複数種類の工具本体 2を制御することが可能である。つまり、CPU 400は、制御プログラム 430を実行することによって、複数種類の工具本体 2を制御することが可能である。

[0042] 制御プログラム 430には、例えば、ディスクグラインダの工具本体 2に

応じた制御方法と、インパクトドライバの工具本体 2 に応じた制御方法と、ドリルドライバの工具本体 2 に応じた制御方法と、丸鋸の工具本体 2 に応じた制御方法と、レシプロソーの工具本体 2 に応じた制御方法と、ポリッシャーの工具本体 2 に応じた制御方法とが記述されている。

[0043] CPU 400 は、制御プログラム 430 を実行することによって、複数種類の制御方法のうち接続工具本体 2 の種類に応じた制御方法で接続工具本体 2 を制御する。制御プログラム 430 を実行する CPU 400 は、接続工具本体 2 の種類に応じた制御方法で接続工具本体 2 のモータ 21 が制御されるように、インバータ 35 に供給される各制御信号 342 を周辺回路 450 に出力させる。制御プログラム 430 を実行するマイクロコンピュータ 341 は、接続工具本体 2 の種類に応じた制御方法で接続工具本体 2 のモータ 21 が制御されるように、各制御信号 342 を生成するともいえる。

[0044] ここで、工具本体 2 の種類によって、モータ 21 の適切な回転速度が異なったり、モータ 21 の回転方向が異なったり、モータ 21 の回転の適切な加減速方法が異なったりする。CPU 400 が、複数種類の制御方法のうち、接続工具本体 2 の種類に応じた制御方法で接続工具本体 2 のモータ 21 を制御することによって、接続工具本体 2 のモータ 21 を適切に制御することができる。つまり、CPU 400 は、接続工具本体 2 のモータ 21 の回転速度、回転方向及び回転の加減速の仕方が、接続工具本体 2 の種類に応じたものとなるように、モータ 21 を制御することができる。制御プログラム 430 には、例えば、複数種類の工具本体 2 に共通の制御内容が記述された共通モジュールと、複数種類の工具本体 2 のそれぞれに固有の制御内容が記述された複数の固有モジュールとが含まれる。CPU 400 は、制御プログラム 430 を実行する際に、共通モジュールと、接続工具本体 2 の種類に応じた固有モジュールとを組み合わせることで実行することによって、接続工具本体 2 の種類に応じた制御方法で接続工具本体 2 のモータ 21 を制御することができる。

[0045] 電源装置 3 が工具本体 2 に接続されると、制御回路 34 から、接続ケーブル

ル4を通じて、接続工具体体2の通信回路26に電源が供給される。通信回路26は、電源が供給されると、電源装置3の通信回路36に識別情報を無線送信する。通信回路36は、受信した識別情報をマイクロコンピュータ341に入力する。マイクロコンピュータ341に入力された識別情報は、周辺回路450を通じてCPU400に入力される。CPU400は、識別情報に基づいて接続工具体体2の種類を特定する。そして、CPU400は、制御プログラム430に基づいて、特定した種類に応じた制御方法で接続工具体体2のモータ21を制御する。

[0046] 以上のように、本例では、制御回路34は、複数種類の電動工具体体にそれぞれ応じた複数種類の制御方法を記憶している。そして、制御回路34は、接続工具体体の種類を特定し、記憶する複数種類の制御方法のうち、特定した種類に応じた制御方法で、接続工具体体を制御する。これにより、電源装置3は、接続工具体体2を適切に制御することができる。例えば、図1の例のように、電源装置3にディスクグラインダの工具体体2が接続される場合、電源装置3は、ディスクグラインダの工具体体2に応じた制御方法でディスクグラインダの工具体体2を制御することができる。また、電源装置3にインパクトドライバの工具体体2が接続される場合、電源装置3は、インパクトドライバの工具体体2に応じた制御方法でインパクトドライバを制御することができる。

[0047] また、本例のように、制御回路34が、接続工具体体2の種類を示す識別情報を取得して、接続工具体体2の種類を特定する場合には、制御回路34は接続工具体体2の種類を簡単に特定することができる。

[0048] また、本例のように、識別情報が、抵抗分圧回路27で生成される抵抗分圧電圧V1の値を示す場合には、抵抗分圧回路27の抵抗素子の値を調整することによって、複数種類の工具体体2の識別情報を簡単に設定することができる。

[0049] また、本例のように、接続工具体体2が電源装置3に識別情報を送信する場合には、電源装置3は接続工具体体2の識別情報を簡単に取得することが

できる。

[0050] なお、通信回路 26 と通信回路 36 とは互いに有線通信を行ってもよい。図 5 は、通信回路 26 と通信回路 36 とが有線で接続されている様子の一例を示す概略図である。通信回路 26 と通信回路 36 とが互いに有線通信を行う場合には、通信回路 26 と通信回路 36 とを接続する少なくとも 1 本の信号線 40z が接続ケーブル 4 に設けられる。通信回路 26 と通信回路 36 とは、少なくとも 1 本の信号線 40z を利用して互いに信号のやりとりを行う。通信回路 26 が有するマイクロコンピュータ 26a と、通信回路 36 が有するマイクロコンピュータ 36a とが、互いに有線通信を行ってもよい。通信回路 26 と通信回路 36 との間の有線通信の規格は、例えば、SPI (Serial Peripheral Interface) であってもよいし、I²C (Inter Integrated Circuit) であってもよいし、UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) であってもよい。

[0051] このように、通信回路 26 と通信回路 36 とが互いに有線通信を行う場合には、接続ケーブル 4 に少なくとも 1 本の信号線 40z を設ける必要がある。これに対して、図 3 の例のように、通信回路 26 及び 36 が無線通信回路である場合、接続ケーブル 4 に含まれる信号線の本数を減らすことができる。

[0052] 抵抗分圧回路 27 が出力する抵抗分圧電圧 V1 は、図 6 に示されるように、接続ケーブル 4 に設けられた信号線 40y によって電源装置 3 に伝達されてもよい。この場合、信号線 40y で電源装置 3 に伝達される抵抗分圧電圧 V1 は、例えばマイクロコンピュータ 341 に入力される。マイクロコンピュータ 341 では、周辺回路 450 が備える A/D コンバータが抵抗分圧電圧 V1 の値をデジタルデータに変換して CPU 400 に出力する。これにより、CPU 400 は識別情報を取得することができる。図 6 の例では、通信回路 26 及び 36 が不要となる。

[0053] 上記の例では、抵抗分圧回路 27 の抵抗素子 R1 及び抵抗素子 R2 の両方が工具本体 2 に設けられているが、抵抗素子 R1 及び抵抗素子 R2 の一方が工具本体 2 に設けられ、抵抗素子 R1 及び抵抗素子 R2 の他方が電源装置 3

に設けられてもよい。この場合、通信回路26及び36が不要となる。

[0054] 図7は、抵抗素子R1が工具本体2に設けられ、抵抗素子R2が電源装置3に設けられている様子の一例を示す概略図である。図7の例では、工具本体2側の抵抗素子R1と、電源装置3側の抵抗素子R2とを接続する信号線40xが接続ケーブル4に設けられている。そして、抵抗分圧電圧V1がマイクロコンピュータ341に入力される。図6の例と同様に、マイクロコンピュータ341では、周辺回路450が備えるA/Dコンバータが、抵抗分圧電圧V1の値をデジタルデータに変換してCPU40に入力する。複数種類の工具本体2の間で、抵抗素子R1の値を異ならせることによって、複数種類の工具本体2のそれぞれに固有の抵抗分圧電圧V1の値を設定することができる。

[0055] 図8は、抵抗素子R2が工具本体2に設けられ、抵抗素子R1が電源装置3に設けられている様子の一例を示す概略図である。図8の例では、電源装置3側の抵抗素子R1と、工具本体2側の抵抗素子R2とを接続する信号線40wが接続ケーブル4に設けられている。そして、抵抗分圧電圧V1がマイクロコンピュータ341に入力される。図6の例と同様に、マイクロコンピュータ341では、周辺回路450が備えるA/Dコンバータが、抵抗分圧電圧V1の値をデジタルデータに変換してCPU40に入力する。複数種類の工具本体2の間で、抵抗素子R2の値を異ならせることによって、複数種類の工具本体2のそれぞれに固有の抵抗分圧電圧V1の値を設定することができる。

[0056] このように、抵抗素子R1及び抵抗素子R2の一方が工具本体2に設けられ、抵抗素子R1及び抵抗素子R2の他方が電源装置3に設けられる場合には、図6の例と比較して、工具本体2の構成を簡素化することができる。

[0057] 通信回路26のマイクロコンピュータ26aは、抵抗分圧電圧V1をそのまま識別情報として使用するのではなく、抵抗分圧電圧V1に基づいて接続工具本体2の識別情報を取得してもよい。この場合、例えば、複数種類の工具本体2に対して、抵抗分圧電圧V1についての互いに異なる複数の範囲が

それぞれ設定される。例えば、ディスクグラインダの工具本体2、インパクトドライバの工具本体2、ドリルドライバの工具本体2、丸鋸の工具本体2、レシプロソーの工具本体2及びポリッシャーの工具本体2に対して、それぞれ、抵抗分圧電圧V1の第1範囲、第2範囲、第3範囲、第4範囲、第5範囲及び第6範囲がそれぞれ設定される。第1範囲、第2範囲、第3範囲、第4範囲、第5範囲及び第6範囲は互いに異なっている。第1範囲は、例えば、4.4Vから4.5Vの範囲に設定される。

[0058] マイクロコンピュータ341の記憶部には、抵抗分圧電圧V1の上記の各範囲について、当該範囲が設定された工具本体2の種類を示すデジタルデータが識別情報として記憶されている。マイクロコンピュータ26aは、抵抗分圧電圧V1の複数の範囲のうち、A/D変換した抵抗分圧電圧V1が属する範囲を特定する。そして、マイクロコンピュータ26aは、特定した範囲が設定された工具本体2の種類を示す識別情報を記憶部から読み出し、読み出した識別情報を接続工具本体2の識別情報として使用する。例えば、マイクロコンピュータ26aは、A/D変換した抵抗分圧電圧V1が第1範囲に属する場合、第1範囲が設定されたディスクグラインダの工具本体2の識別情報を記憶部から読み出して、当該マイクロコンピュータ26aが属する工具本体2の識別情報として使用する。このようにして識別情報が取得される場合には、抵抗分圧電圧V1に誤差がある場合であっても、接続工具本体2は、自身の種類に応じた識別情報を電源装置3に適切に送信することができる。また、抵抗分圧電圧V1をそのまま識別情報として使用する場合と比較して、識別情報のデータ量を低減することができる。例えば、工具本体2の種類が6種類である場合には、識別情報は3ビットのデジタルデータであればよい。例えば、ディスクグラインダの工具本体2の識別情報として“000”の3ビットデータが採用され、インパクトドライバの工具本体2の識別情報として“001”の3ビットデータが採用されてもよい。

[0059] また、識別情報は抵抗分圧電圧V1が使用されずに取得されてもよい。この場合、例えば、通信回路26のマイクロコンピュータ26aには、当該マ

マイクロコンピュータ 26a が属する工具本体 2 の種類に応じた識別情報が予め記憶され、通信回路 26 は、マイクロコンピュータ 26a に記憶される識別情報を電源装置 3 に送信してもよい。通信回路 26 は、マイクロコンピュータ 26a が予め記憶している識別情報を、電源装置 3 の通信回路 36 に対して、図 3 の例のように無線送信してもよいし、図 5 のように有線送信してもよい。工具本体 2 に、当該工具本体 2 の種類に応じた識別情報が予め記憶されている場合には、抵抗分圧回路 27 は不要となる。

[0060] また、上記の例では、電源部 33 が通信回路 26 及び 36 に電力を供給しているが、図 9 に示されるように、通信回路 26 に電力を供給する電池 260 が工具本体 2 に設けられてもよい。電池 260 は、二次電池であってもよいし、一次電池であってもよい。また、通信回路 36 に電力を供給する電池 360 が電源装置 3 に設けられてもよい。電池 360 は、二次電池であってもよいし、一次電池であってもよい。電池 260 が設けられる場合に電池 360 が設けられなくてもよく、電池 360 が設けられる場合に電池 260 が設けられなくてもよい。

[0061] 上記の例では、マイクロコンピュータ 341 の記憶部 410 内のプログラム 420 には、複数種類の制御方法が記述された制御プログラム 430 が含まれているが、複数種類の制御方法がそれぞれ個別に記述された複数の制御プログラム 440 が含まれてもよい。図 10 は、この場合のマイクロコンピュータ 341 の構成の一例を示す概略図である。

[0062] 図 10 の例では、CPU 400 は、複数の制御プログラム 440 のうち、接続工具本体 2 の種類に応じた制御プログラム 440 に基づいて、接続工具本体 2 を制御する。CPU 400 は、記憶部 410 内の複数の制御プログラム 440 のうち、接続工具本体 2 の種類に応じた制御方法が記述された制御プログラム 440 を実行することによって、接続工具本体 2 の種類に応じた制御方法で接続工具本体 2 を制御することができる。

[0063] なお、図 10 の例のように、複数種類の制御方法がそれぞれ個別に記述された複数の制御プログラム 440 が使用される場合には、複数の制御プログ

ラム 4 4 0 のそれぞれに、複数種類の工具本体 2 に共通の制御内容を記述する必要がある。これに対して、複数種類の制御方法が記述された制御プログラム 4 3 0 が使用される場合には、複数種類の工具本体 2 に共通の制御内容を別々のプログラムに記述する必要はないことから、記憶部 4 1 0 内のプログラム 4 2 0 の容量を小さくすることができる。

[0064] 上記の例では、通信回路 3 6 は、マイクロコンピュータ 3 4 1 とは別に設けられているが、マイクロコンピュータ 3 4 1 の周辺回路 4 5 0 が備える通信回路が、通信回路 3 6 として機能してもよい。つまり、マイクロコンピュータ 3 4 1 が、通信回路 2 6 から無線あるいは有線で送信される情報を受信してもよい。また、通信回路 2 6 が有するマイクロコンピュータ 2 6 a と、マイクロコンピュータ 3 4 1 とが、互いに無線あるいは有線で通信を行ってもよい。

[0065] <制御プログラムの更新について>

電源装置 3 が接続可能な工具本体 2 の種類が増加した場合、電源装置 3 内の制御プログラム 4 3 0 を更新する必要がある。電源装置 3 は、例えば、最新の制御プログラム 4 3 0 を記憶する外部装置から、最新の制御プログラム 4 3 0 を取得する。そして、電源装置 3 は、記憶部 4 1 0 内の制御プログラム 4 3 0 を、取得した最新の制御プログラム 4 3 0 で更新する。これより、電源装置 3 内の制御プログラム 4 3 0 を適切に更新することができる。以下に電源装置 3 内の制御プログラム 4 3 0 の更新方法の具体例について説明する。

[0066] 図 1 1 は電源装置 3 内の制御プログラム 4 3 0 の更新方法の一例を説明するための概略図である。図 1 1 の例では、最新の制御プログラム 4 3 0（最新プログラム 4 3 0 a ともいう）は、インターネット等を含むネットワーク 5 0 0 に接続されたサーバ装置 6 0 0 に記憶されている。電源装置 3 が接続可能な工具本体 2 の種類に増加があれば、その増加に対応した最新プログラム 4 3 0 a が作成されてサーバ装置 6 0 0 に記憶される。例えば、電源装置 3 が接続可能な工具本体 2 の種類が 5 種類から 6 種類に増加した場合、6 種

類の工具本体2の制御方法が記述された最新プログラム430aが作成されてサーバ装置600に記憶される。サーバ装置600は、例えばクラウドサーバであってもよい。電源装置3は、サーバ装置600が記憶する最新プログラム430aを取得することが可能である。

[0067] 電源装置3は、例えば、ネットワーク500に接続された携帯型電子機器700を通じてサーバ装置600から最新プログラム430aを取得することが可能である。携帯型電子機器700は、ネットワーク500を通じてサーバ装置600から最新プログラム430aを取得する。そして、携帯型電子機器700は、取得した最新プログラム430aを電源装置3の通信回路36に送信する。電源装置3の通信回路36は、携帯型電子機器700と直接通信することが可能である。通信回路36は、携帯型電子機器700と無線通信を行ってもよいし、有線通信を行ってもよい。携帯型電子機器700は、例えば、スマートフォン等の携帯電話機であってもよいし、タブレット型端末であってもよいし、ノート型パーソナルコンピュータであってもよいし、ウェアラブル端末であってもよい。

[0068] サーバ装置600及び携帯型電子機器700のそれぞれは、例えば、マイクロコンピュータ及び通信回路を備える。サーバ装置600及び携帯型電子機器700が備えるマイクロコンピュータは、例えば、電源装置3が備えるマイクロコンピュータ341と同様の構成を備えてもよい。サーバ装置600のマイクロコンピュータは、最新プログラム430aと、最新プログラム430aのバージョン番号（最新バージョン番号ともいう）とを互いに対応付けて記憶している。サーバ装置600の通信回路はネットワーク500と通信することが可能である。サーバ装置600の通信回路は、最新プログラム430a及び最新バージョン番号をネットワーク500を通じて、携帯型電子機器700の通信回路に送信する。携帯型電子機器700の通信回路は、ネットワーク500と通信することが可能であるとともに、電源装置3の通信回路36と通信することが可能である。携帯型電子機器700の通信回路は、サーバ装置600から最新プログラム430a及び最新バージョン番

号を受信し、受信した最新プログラム430a及び最新バージョン番号を電源装置3の通信回路36に送信する。

[0069] 携帯型電子機器700には、電源装置3内の制御プログラム430を更新するための更新アプリケーションがインストールされている。電源装置3内の制御プログラム430の更新は、例えば、電源装置3に工具本体2が接続されていないときに実行される。携帯型電子機器700は、例えば、タッチパネルディスプレイを有しており、更新アプリケーションを実行するためのアイコン（更新アプリアイコンともいう）をタッチパネルディスプレイに表示することが可能である。

[0070] ここで、電源装置3のユーザが工具本体2を新しく購入した場合、電源装置3内の制御プログラム430が、新しく購入した工具本体2に対応していない可能性がある。そこで、工具本体2を新しく購入したユーザは、携帯型電子機器700のタッチパネルディスプレイに対して所定の操作を行なって、携帯型電子機器700に更新アプリアイコンを表示させる。そして、ユーザは、携帯型電子機器700のタッチパネルディスプレイに表示される更新アプリアイコンに対して所定の操作を行なって、携帯型電子機器700に更新アプリケーションを実行させる。

[0071] 更新アプリケーションを実行する携帯型電子機器700は、ネットワーク500を通じてサーバ装置600から最新プログラム430a及び最新バージョン番号をダウンロードする。そして、携帯型電子機器700は、ダウンロードした最新プログラム430a及び最新バージョン番号を電源装置3の通信回路36に送信する。

[0072] 通信回路36は、受信した最新プログラム430a及び最新バージョン番号をマイクロコンピュータ341に送信する。マイクロコンピュータ341では、最新プログラム430a及び最新バージョン番号が周辺回路450を通じてCPU400に入力される。マイクロコンピュータ341の記憶部410では、制御プログラム430と、制御プログラム430のバージョン番号とが互いに対応付けて記憶されている。CPU400は、最新バージョン

番号と、記憶部410内のバージョン番号とを比較する。CPU400は、最新バージョン番号が、記憶部410内のバージョン番号よりも大きい場合、記憶部410内の制御プログラム430を最新プログラム430aで更新する。つまり、CPU400は、最新プログラム430aが記憶部410内の制御プログラム430よりも新しいバージョンのプログラムである場合、記憶部410内の制御プログラム430を最新プログラム430aに置き換える。その後、電源装置3に工具本体2が接続されると、CPU400は、記憶部410内の更新後の制御プログラム430を実行する。これにより、CPU400は、サーバ装置600から送信される最新プログラム430aに基づいて、電源装置3が接続可能な最新の複数種類の工具本体2のそれぞれを制御することができる。一方で、CPU400は、最新バージョン番号が、記憶部410内のバージョン番号以下の場合、最新プログラム430aを破棄して、記憶部410内の制御プログラム430を更新しない。

[0073] なお、電源装置3の通信回路36がネットワーク500と通信することが可能である場合には、通信回路36は、サーバ装置600から最新プログラム430a及び最新バージョン番号を直接取得してもよい。

[0074] 図12は電源装置3内の制御プログラム430の更新方法の他の一例を説明するための概略図である。図12の例では、最新プログラム430aは、工具本体2に記憶されている。工具本体2が販売されるときには、そのときの最新の制御プログラム430が当該工具本体2に記憶されている。電源装置3は、工具本体2が記憶する最新プログラム430aを取得することが可能である。

[0075] 図12の例では、工具本体2は、例えば、最新プログラム430aと最新バージョン番号とを互いに対応付けて記憶するマイクロコンピュータ28を備える。マイクロコンピュータ28は、例えば、電源装置3のマイクロコンピュータ341と同様の構成を備えてもよい。接続ケーブル4の信号線40b及び40cで伝達される電圧は、電源としてマイクロコンピュータ28に供給される。したがって、電源装置3に工具本体2が接続されると、接続工

具本体 2 のマイクロコンピュータ 2 8 は動作を開始する。

[0076] 電源装置 3 に工具本体 2 が接続されると、接続工具本体 2 のマイクロコンピュータ 2 8 は、最新プログラム 4 3 0 a 及び最新バージョン番号を通信回路 2 6 に出力する。接続工具本体 2 の通信回路 2 6 は、入力された最新プログラム 4 3 0 a 及び最新バージョン番号を電源装置 3 の通信回路 3 6 に送信する。通信回路 2 6 は、通信回路 3 6 と無線通信を行ってもよいし、有線通信を行ってもよい。

[0077] 電源装置 3 では、通信回路 3 6 は、最新プログラム 4 3 0 a 及び最新バージョン番号を受信すると、受信した最新プログラム 4 3 0 a 及び最新バージョン番号をマイクロコンピュータ 3 4 1 に出力する。マイクロコンピュータ 3 4 1 では、図 1 1 の例と同様に、CPU 4 0 0 が、最新バージョン番号と、記憶部 4 1 0 内のバージョン番号とを比較する。CPU 4 0 0 は、最新バージョン番号が、記憶部 4 1 0 内のバージョン番号よりも大きい場合、記憶部 4 1 0 内の制御プログラム 4 3 0 を最新プログラム 4 3 0 a で更新する。その後、CPU 4 0 0 は、記憶部 4 1 0 内の更新後の制御プログラム 4 3 0 を実行して工具本体 2 を制御する。一方で、CPU 4 0 0 は、最新バージョン番号が、記憶部 4 1 0 内のバージョン番号以下の場合、最新プログラム 4 3 0 a を破棄して、記憶部 4 1 0 内の制御プログラム 4 3 0 を更新しない。

[0078] 以上のように、図 1 1 及び 1 2 の例では、制御回路 3 4 は、通信回路 3 6 において受信される最新プログラム 4 3 0 a で記憶部 4 1 0 内の制御プログラム 4 3 0 を更新する。これにより、電源装置 3 は、工具本体 2 の種類の増加に適切に対応することができる。

[0079] なお、図 1 2 の例では、通信回路 2 6 とは別にマイクロコンピュータ 2 8 が設けられているが、通信回路 2 6 が備えるマイクロコンピュータ 2 6 a がマイクロコンピュータ 2 8 と同じ働きをしてもよい。つまり、マイクロコンピュータ 2 6 a が、最新プログラム 4 3 0 a と最新バージョン番号とを互いに対応付けて記憶してもよい。

[0080] 上述の図 1 0 に示されるように、複数種類の工具本体 2 にそれぞれ対応す

る複数の制御プログラム440が電源装置3に記憶される場合には、サーバ装置600は、電源装置3が接続可能な最新の複数種類の工具本体2にそれぞれ対応する複数の制御プログラム440を記憶してもよい。電源装置3が接続可能な工具本体2の種類が追加されると、追加された種類に応じた制御プログラム440（つまり、追加された種類に応じた制御方法が記述された制御プログラム440）が生成されてサーバ装置600に記憶される。電源装置3のCPU400は、接続工具本体2の種類を上述のようにして特定する。そして、CPU400は、特定した種類に応じた制御方法が記述された制御プログラム440（対応制御プログラム440ともいう）が記憶部410に記憶されていないとき、対応制御プログラム440の送信を要求する要求情報を生成する。そして、CPU400は、要求情報を周辺回路450を通じて通信回路36に出力する。通信回路36は要求情報を送信する。サーバ装置600は、通信回路36が送信する要求情報を受信する。要求情報を受信したサーバ装置600は、記憶する複数の制御プログラム440のうち、対応制御プログラム440を送信する。電源装置3の通信回路36は、サーバ装置600が送信する対応制御プログラム440を受信する。電源装置3では、通信回路36で受信された対応制御プログラム440が記憶部410に記憶される。その後、CPU400は、記憶部410内の対応制御プログラム440、つまり、接続工具本体2の種類に応じた制御方法が記述された制御プログラム440を実行する。

[0081] また、工具本体2は、自身の種類に応じた制御方法が記述された制御プログラム440を記憶してもよい。例えば、図12の例のように、工具本体2がマイクロコンピュータ28を備える場合、マイクロコンピュータ28が制御プログラム440を記憶してもよい。この場合、電源装置3に工具本体2が接続されると、電源装置3のCPU400は、接続工具本体2の種類を上述のようにして特定する。次に、CPU400は、特定した種類に応じた制御方法が記述された制御プログラム440、つまり対応制御プログラム440が記憶部410に記憶されていないとき、対応制御プログラム440の送

信を要求する要求情報を生成する。そして、CPU 400は、要求情報を周辺回路450を通じて通信回路36に出力する。通信回路36は要求情報を接続工具本体2の通信回路26に送信する。接続工具本体2では、通信回路26は、受信した要求情報をマイクロコンピュータ28に出力する。要求情報を受信したマイクロコンピュータ28は、自身が記憶する制御プログラム440を通信回路26に出力する。通信回路26は、入力された制御プログラム440を通信回路36に送信する。電源装置3では、通信回路36で受信された制御プログラム440が記憶部410に記憶される。これにより、記憶部410には、接続工具本体2の種類に応じた制御方法が記述された制御プログラム440が記憶される。CPU 400は、記憶部410に記憶されている、接続工具本体2の種類に応じた制御方法が記述された制御プログラム440を実行する。

[0082] 上記の例では、制御プログラム430は、電源装置3に予め記憶されていたが、電源装置3に予め記憶されていなくてもよい。この場合、電源装置3は、最新の制御プログラム430を記憶するサーバ装置600から最新の制御プログラム430を取得し、取得した制御プログラム430を記憶部410に記憶してもよい。また、電源装置3は、最新の制御プログラム430を記憶する接続工具本体2から最新の制御プログラム430を取得し、取得した制御プログラム430を記憶部410に記憶してもよい。記憶部410に制御プログラム430が記憶された後、電源装置3は、上記と同様にして、記憶部410内の制御プログラム430を更新することができる。

[0083] また、図10の例において、複数の制御プログラム440は、電源装置3に予め記憶されていなくてもよい。この場合、電源装置3は、電源装置3が接続可能な最新の複数種類の工具本体2にそれぞれ対応する複数の制御プログラム440を記憶するサーバ装置600から当該複数の制御プログラム440を取得し、取得した複数の制御プログラム440を記憶部410に記憶してもよい。また、電源装置3は、自身の種類に対応する制御プログラム440を記憶する接続工具本体2から当該制御プログラム440を取得し、取

得した制御プログラム440を記憶部410に記憶してもよい。この場合、電源装置3に対して複数種類の工具本体2のそれぞれが接続されると、電源装置3の記憶部410には、当該複数種類の工具本体2にそれぞれ対応する複数の制御プログラム440が記憶される。

[0084] 以上のように、制御回路34が、通信回路36が外部装置から受信した制御プログラム430あるいは制御プログラム440に基づいて接続工具本体2を制御することによって、接続工具本体2を適切に制御することができる。

[0085] なお、工具本体2の通信回路26は、識別情報以外の情報を、電源装置3のマイクロコンピュータ36a（言い換えれば通信回路36）あるいはマイクロコンピュータ341（言い換えれば制御回路34）に送信してもよい。例えば、通信回路26のマイクロコンピュータ26aは、センサ基板22が出力する3個のセンサ信号230に基づいてモータ21の回転数情報を取得する。そして、通信回路26は、取得された回転数情報をマイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341に送信する。また、工具本体2に加速度センサが設けられている場合には、マイクロコンピュータ26aは、加速度センサの出力信号に基づいて工具本体2へ加わった衝撃に関する情報を取得する。そして、通信回路26は、取得された当該情報をマイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341に送信する。

[0086] また、マイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341は、通信回路26から受信した受信情報（言い換えれば受信データ）に対して誤り検出を行ってもよい。つまり、マイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341は、通信回路26から受信した受信情報に対して誤り検出を行う誤り検出部として機能してもよい。この場合、通信回路26のマイクロコンピュータ26aは、パリティ符号あるいはチェックサム等の誤り検出符号が付加された情報（誤り検出符号付き情報ともいう）を生成し、通信回路26は、誤り検出符号付き情報を送信する。マイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341は、通信回路26から受信

した誤り検出符号付き情報に対して誤り検出を行う。

[0087] マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、通信回路 26 から受信した受信情報（つまり、誤り検出符号付き情報）に誤りを検出した場合、受信情報を破棄して、通信回路 26 に対して再送を要求してもよい。

[0088] また、マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、受信情報に対して複数回誤り検出を行ってもよい。例えば、マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、受信情報に対して、2 以上の所定回数の誤り検出を行う。ただし、マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、受信情報に誤りを検出した場合には、誤り検出を所定回数実行していなくても、それ以降の誤り検出を行わない。マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、誤りを検出せずに所定回数の誤り検出が終了した場合、適切に受信情報を受信できたと判断して受信情報を使用する。一方で、マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、誤りを検出した場合、受信情報を破棄して、通信回路 26 に再送を要求する。

[0089] マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、接続工具本体 2 の通信回路 26 から誤り検出符号が付加された識別情報を受信する場合、当該識別情報が示す種類に応じて誤り検出の実行回数を変更してもよい。

[0090] 例えば、接続工具本体 2 が比較的危険性が低いドライバドリルあるいはポリッシャーである場合を考える。この場合、マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、誤り検出符号付き識別情報に対して 1 回だけ誤り検出を行う。この場合、マイクロコンピュータ 36 a あるいはマイクロコンピュータ 34 1 は、誤り検出符号付き識別情報に誤りを検出せずに、識別情報がドライバドリルあるいはポリッシャーを示すときには、誤り検出符号付き識別情報に対して 2 回目の誤り検出は行わない。誤り検出符号付き識別情報に誤りが検出されない場合、制御回路 34 は、識別情報が示

す種類に応じた制御方法で接続工具体体2のモータ21を制御する。

[0091] これに対して、接続工具体体2が比較的危険性が高いグラインダあるいは丸鋸である場合を考える。この場合、マイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341は、誤り検出符号付き識別情報に対して2以上の所定回数誤り検出を行う。ただし、マイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341は、誤り検出符号付き識別報に誤りを検出した場合には、誤り検出を所定回数実行していなくても、それ以降の誤り検出を行わない。マイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341は、誤りを検出せずに所定回数の誤り検出が終了した場合、適切に識別情報を受信できたと判断する。この場合、制御回路34は、識別情報が示す種類に応じた制御方法で接続工具体体2のモータ21を制御する。一方で、マイクロコンピュータ36aあるいはマイクロコンピュータ341は、誤りを検出した場合、識別情報を破棄して、通信回路26に再送を要求する。

[0092] 上記の例では、インバータ35は、電源装置3に設けられているが、工具体体2に設けられてもよい。図13は、工具体体2にインバータ35が設けられている様子の一例を示す概略図である。インバータ35が工具体体2に設けられる場合、接続ケーブル4には、制御回路34から出力される、インバータ35を制御するための6個の制御信号342をそれぞれ伝達する6本の信号線と、インバータ35のプラス電源及びマイナス電源をそれぞれ伝達する2本の信号線とが、3本の信号線40aの替わりに設けられる。インバータ35のプラス電源は、電源部33のAC-DCコンバータ330が生成する直流電圧のプラス電位であって、インバータ35のマイナス電源は、AC-DCコンバータ330が生成する直流電圧のグラウンド電位である。

[0093] また、上記の例では、ケーブル付き電源装置300の接続ケーブル5は、電源装置3に対して着脱可能であったが、電源装置3に対して着脱不能に固定されてもよい。また、ケーブル付き電源装置300では、接続ケーブル4が電源装置3に対して着脱不能に固定されてもよい。また、ケーブル付き電源装置300では、接続ケーブル4が工具体体2に対して着脱不能に固定さ

れてもよい。

[0094] また、インバータ35は発熱し易いことから、インバータ35を備える電源装置3には、インバータ35を冷却する冷却ファンが設けられてもよい。なお、工具本体2がインバータ35を備える場合には、工具本体2の冷却ファン23によってインバータ35を冷却してもよい。

[0095] また、上記の例では、工具本体2と電源装置3とを接続ケーブル4で接続しているが、電源装置3は工具本体2に対して直接着脱可能であってもよい。図14は、電源装置3が工具本体2に対して着脱可能な電動工具1の構成の一例を示す概略図である。図14ではハウジング20及び30内の一部の構成の記載を省略している。

[0096] 図14の例では、電源装置3のハウジング30が工具本体2のハウジング20に対して着脱可能となっている。ハウジング30内には、コネクタ37の替わりに、複数の接続端子から成る接続端子群370が設けられている。接続端子群370の各接続端子はハウジング30から露出している。ハウジング20内には、コネクタ24の替わりに、複数の接続端子から成る接続端子群240が設けられている。接続端子群240の各接続端子はハウジング20から露出している。ハウジング30がハウジング20に装着された状態では、接続端子群370の複数の接続端子は、接続端子群240の複数の接続端子とそれぞれ接触する。電源部33、制御回路34及びインバータ35を電源装置3が備える電動工具1において、ハウジング30がハウジング20に装着された状態では、上述の図3と同様に、制御回路34がセンサ基板22と電氣的に接続され、インバータ35がモータ21と電氣的に接続される。また、インバータ35が工具本体2に設けられる場合、ハウジング30がハウジング20に装着された状態では、電源装置3の制御回路34は、工具本体2のインバータ35及びセンサ基板22と電氣的に接続され、電源装置3のAC-DCコンバータ330から出力される直流電圧は、工具本体2のインバータ35に供給される。

[0097] 上記の例では、電源装置3の電源部33は、AC-DCコンバータ330

を備えているが、AC-DCコンバータ330の替わりに電池を備えてもよい。電源部33が電池を備える場合には接続ケーブル5は不要となる。電池は、電動工具1とは別体の充電器によって充電可能とされてもよい。この場合、電源装置3のハウジング30内には電池を充電するための充電端子がハウジング30から露出するように設けられる。そして、充電器からの充電電圧が充電端子に供給され、電池が充電される。電池から出力される直流電圧は、AC-DCコンバータ330が生成する直流電圧の替わりに、インバータ35及び制御回路34のDC-DCコンバータ340に供給される。

[0098] また、上記の例では、電源装置3は複数種類の工具本体2に接続可能であるが、電源装置3は1種類の工具本体2のみに接続可能であってもよい。この場合、電源装置3の記憶部410には、電源装置3が接続可能な1種類の工具本体2に対応する制御方法が記述された制御プログラム440が記憶されてもよい。

[0099] 以上のように、電源装置及び電動工具は詳細に説明されたが、上記した説明は、全ての局面において例示であって、この開示がそれに限定されるものではない。また、上述した各種例は、相互に矛盾しない限り組み合わせて適用可能である。そして、例示されていない無数の例が、この開示の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

[0100] 本開示には以下の内容が含まれる。

[0101] 一実施形態において、(1)電源装置は、複数種類の電動工具本体のそれぞれに接続可能な電源装置であって、前記電源装置に接続された電動工具本体である接続工具本体を制御する制御回路と、前記接続工具本体及び前記制御回路に電力を供給する電源部と備え、前記制御回路は、前記複数種類の電動工具本体にそれぞれ応じた複数種類の制御方法を記憶し、前記制御回路は、前記接続工具本体の種類を特定し、前記複数種類の制御方法のうち、特定した種類に応じた制御方法で、前記接続工具本体を制御する。

[0102] (2)上記(1)の電源装置において、前記制御回路は、前記接続工具本体の種類を示す識別情報を取得して、前記接続工具本体の種類を特定する。

- [0103] (3) 上記(2)の電源装置は、前記接続工具体体が送信する前記識別情報を受信する通信回路を備える。
- [0104] (4) 上記(3)の電源装置において、前記通信回路は無線通信回路である。
- [0105] (5) 上記(2)から(4)のいずれか一つの電源装置において、前記識別情報は、抵抗分圧回路で生成される抵抗分圧電圧の値を示す。
- [0106] (6) 上記(5)の電源装置において、前記抵抗分圧回路は、第1抵抗素子及び第2抵抗素子を有し、前記第1抵抗素子は、前記電源装置に設けられ、第2抵抗素子は、前記接続工具体体に設けられる。
- [0107] (7) 上記(3)または(4)の電源装置において、前記接続工具体体は、誤り検出符号が付加された前記識別情報を送信し、前記誤り検出符号が付加された前記識別情報に対して誤り検出を行う誤り検出部を備え、前記誤り検出部は、前記識別情報が示す種類に応じて前記誤り検出の実行回数を変更する。
- [0108] (8) 上記(1)から(7)のいずれか一つの電源装置において、前記制御回路は、前記接続工具体体の種類に応じた制御方法が記述された制御プログラムに基づいて、前記接続工具体体を制御する。
- [0109] (9) 上記(8)の電源装置において、前記制御プログラムには、前記複数種類の制御方法が記述されており、前記制御回路は、前記制御プログラムに基づいて、前記複数種類の電動工具体体のそれぞれを制御することが可能である。
- [0110] (10) 上記(8)または(9)の電源装置は、前記電源装置の外部の装置が記憶する前記制御プログラムを受信する通信回路を備える。
- [0111] (11) 電源装置は、電動工具体体に接続される電源装置であって、前記電源装置の外部の装置が記憶する第1制御プログラムを受信する通信回路と、前記通信回路が受信した前記第1制御プログラムに基づいて前記電動工具体体を制御する制御回路と、前記電動工具体体及び前記制御回路に電力を出力する電源部とを備える。

- [0112] (12) 上記(11)の電源装置において、前記通信回路は無線通信回路である。
- [0113] (13) 上記(11)または(12)の電源装置において、前記電動工具本体は、前記第1制御プログラムを記憶する前記外部の装置として機能する。
- [0114] (14) 上記(11)または(12)の電源装置において、前記通信回路は、携帯型電子機器を通じて、前記外部の装置から前記第1制御プログラムを受信する。
- [0115] (15) 上記(11)から(14)のいずれか一つの電源装置において、前記電源装置は、前記電動工具本体を含む複数種類の電動工具本体のそれぞれと接続可能であり、前記第1制御プログラムは、前記複数種類の電動工具本体に共通のプログラムであって、前記制御回路は、前記第1制御プログラムに基づいて前記複数種類の電動工具本体のそれぞれを制御することが可能である。
- [0116] (16) 上記(15)の電源装置において、前記制御回路は、前記電源装置が記憶する、前記複数種類の電動工具本体のそれぞれを制御するための第2制御プログラムを、前記通信回路が受信した前記第1制御プログラムで更新する。
- [0117] (17) 電動工具は、上記(1)から(16)のいずれか一つの電源装置と、前記電源装置が接続される電動工具本体とを備える。

符号の説明

- [0118] 1 電動工具
2 電動工具本体
2 A 接続工具本体
3 電源装置
2 7 抵抗分圧回路
3 3 電源部
3 4 制御回路

- 3 4 1 マイクロコンピュータ
- 3 6 通信回路
- 4 0 0 CPU
- 4 3 0, 4 4 0 制御プログラム
- 4 5 0 周辺回路
- 6 0 0 サーバ装置
- 7 0 0 携帯型電子機器
- R 1, R 2 抵抗素子

請求の範囲

- [請求項1] 複数種類の電動工具本体のそれぞれに接続可能な電源装置であって、
- 、
- 前記電源装置に接続された電動工具本体である接続工具本体を制御する制御回路と、
- 前記接続工具本体及び前記制御回路に電力を供給する電源部と備え、
- 前記制御回路は、前記複数種類の電動工具本体にそれぞれ応じた複数種類の制御方法を記憶し、
- 前記制御回路は、前記接続工具本体の種類を特定し、前記複数種類の制御方法のうち、特定した種類に応じた制御方法で、前記接続工具本体を制御する、電源装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電源装置であって、
- 前記制御回路は、前記接続工具本体の種類を示す識別情報を取得して、前記接続工具本体の種類を特定する、電源装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の電源装置であって、
- 前記接続工具本体が送信する前記識別情報を受信する通信回路を備える、電源装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の電源装置であって、
- 前記通信回路は無線通信回路である、電源装置。
- [請求項5] 請求項2から請求項4のいずれか一つに記載の電源装置であって、
- 前記識別情報は、抵抗分圧回路で生成される抵抗分圧電圧の値を示す、電源装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の電源装置であって、
- 前記抵抗分圧回路は、第1抵抗素子及び第2抵抗素子を有し、
- 前記第1抵抗素子は、前記電源装置に設けられ、
- 前記第2抵抗素子は、前記接続工具本体に設けられる、電源装置。
- [請求項7] 請求項3または請求項4に記載の電源装置であって、

前記接続工具本体は、誤り検出符号が付加された前記識別情報を送信し、

前記誤り検出符号が付加された前記識別情報に対して誤り検出を行う誤り検出部を備え、

前記誤り検出部は、前記識別情報が示す種類に応じて前記誤り検出の実行回数を変更する、電源装置。

[請求項8]

請求項1から請求項7のいずれか一つに記載の電源装置であって、

前記制御回路は、前記接続工具本体の種類に応じた制御方法が記述された制御プログラムに基づいて、前記接続工具本体を制御する、電源装置。

[請求項9]

請求項8に記載の電源装置であって、

前記制御プログラムには、前記複数種類の制御方法が記述されており、

前記制御回路は、前記制御プログラムに基づいて、前記複数種類の電動工具本体のそれぞれを制御することが可能である、電源装置。

[請求項10]

請求項8または請求項9に記載の電源装置であって、

前記電源装置の外部の装置が記憶する前記制御プログラムを受信する通信回路を備える、電源装置。

[請求項11]

電動工具本体に接続される電源装置であって、

前記電源装置の外部の装置が記憶する第1制御プログラムを受信する通信回路と、

前記通信回路が受信した前記第1制御プログラムに基づいて前記電動工具本体を制御する制御回路と、

前記電動工具本体及び前記制御回路に電力を出力する電源部とを備える、電源装置。

[請求項12]

請求項11に記載の電源装置であって、

前記通信回路は無線通信回路である、電源装置。

[請求項13]

請求項11または請求項12に記載の電源装置であって、

前記電動工具本体は、前記第1制御プログラムを記憶する前記外部の装置として機能する、電源装置。

[請求項14]

請求項11または請求項12に記載の電源装置であって、

前記通信回路は、携帯型電子機器を通じて、前記外部の装置から前記第1制御プログラムを受信する、電源装置。

[請求項15]

請求項11から請求項14のいずれか一つに記載の電源装置であって、

前記電源装置は、前記電動工具本体を含む複数種類の電動工具本体のそれぞれと接続可能であり、

前記第1制御プログラムは、前記複数種類の電動工具本体に共通のプログラムであって、

前記制御回路は、前記第1制御プログラムに基づいて前記複数種類の電動工具本体のそれぞれを制御することが可能である、電源装置。

[請求項16]

請求項15に記載の電源装置であって、

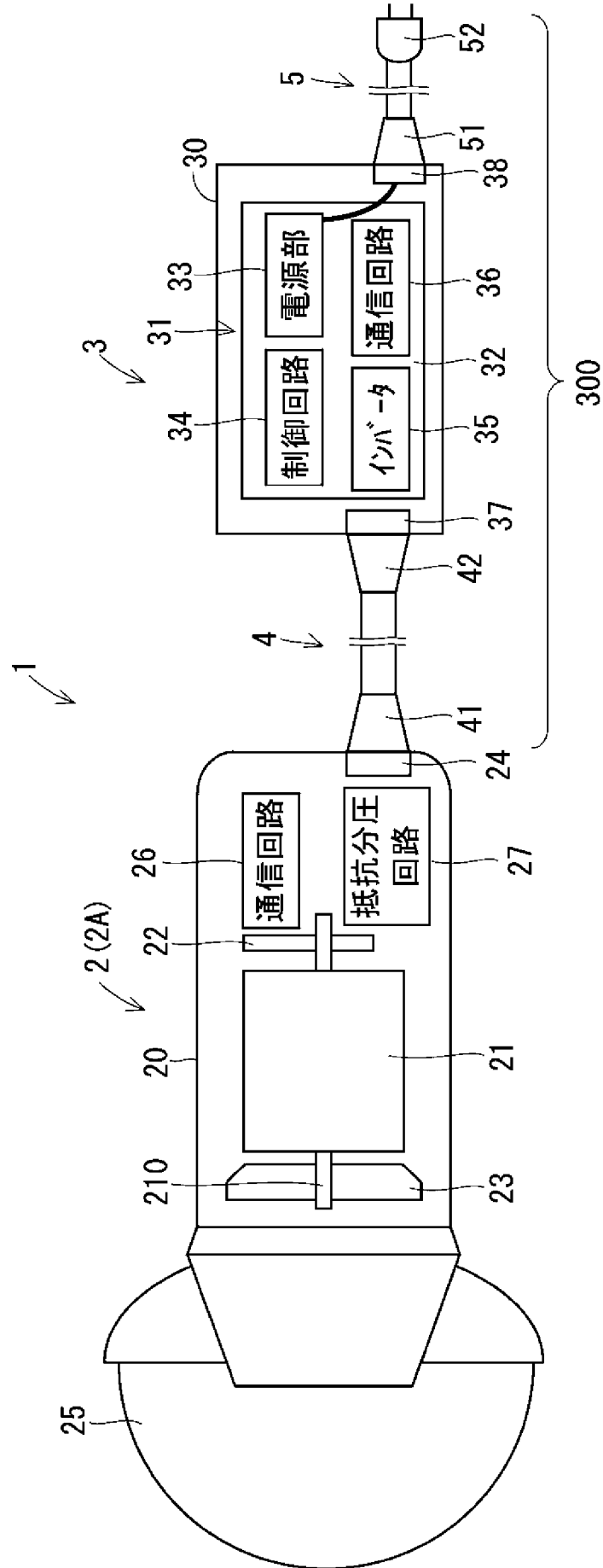
前記制御回路は、前記電源装置が記憶する、前記複数種類の電動工具本体のそれぞれを制御するための第2制御プログラムを、前記通信回路が受信した前記第1制御プログラムで更新する、電源装置。

[請求項17]

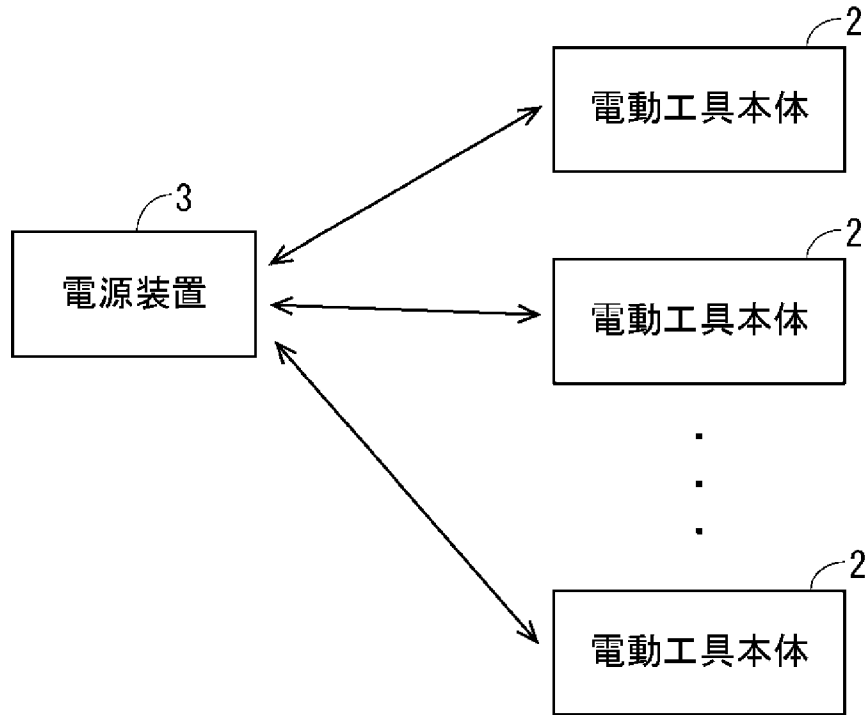
請求項1から請求項16のいずれか一つに記載の電源装置と、

前記電源装置が接続される電動工具本体とを備える、電動工具。

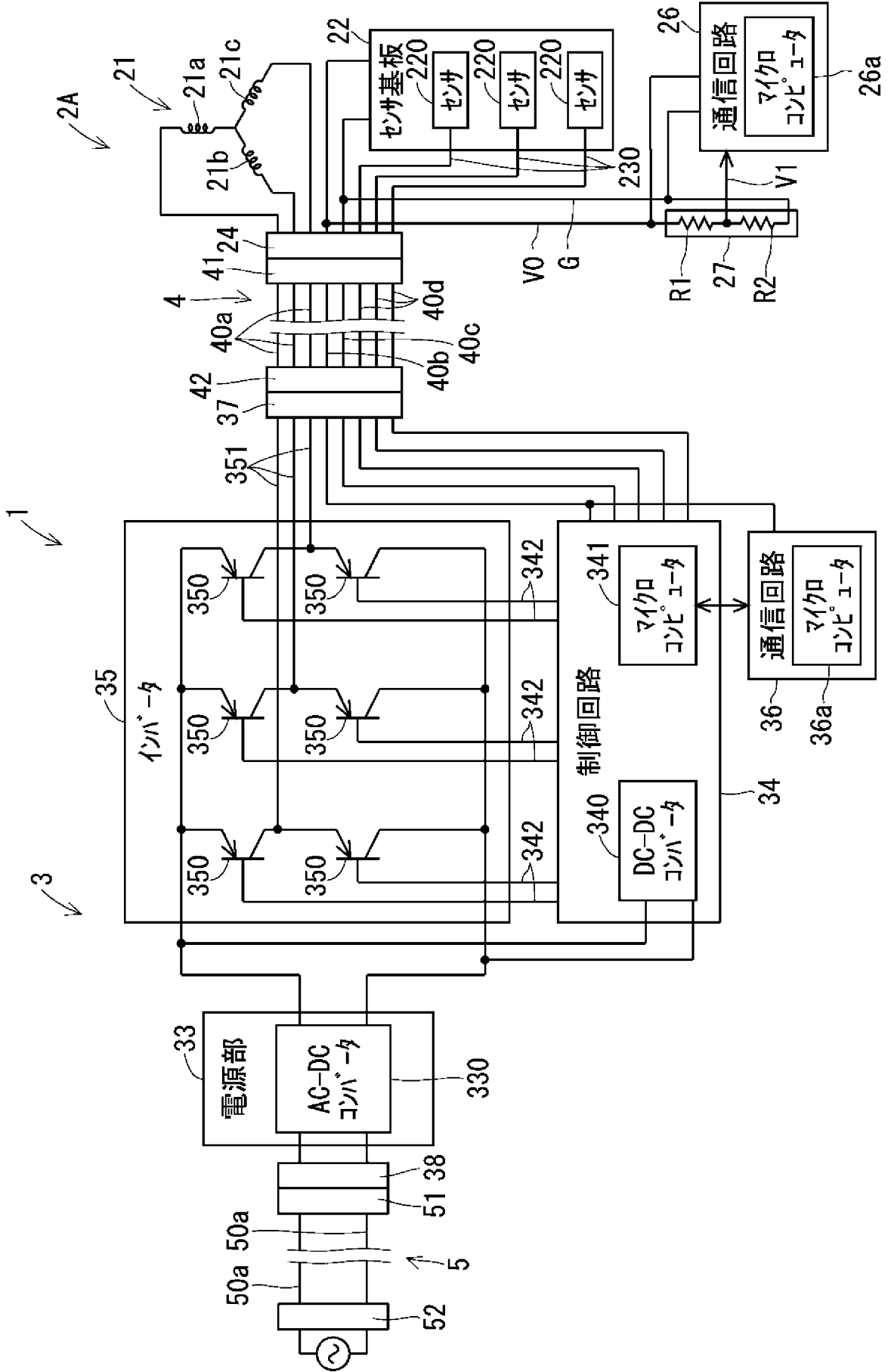
[図1]



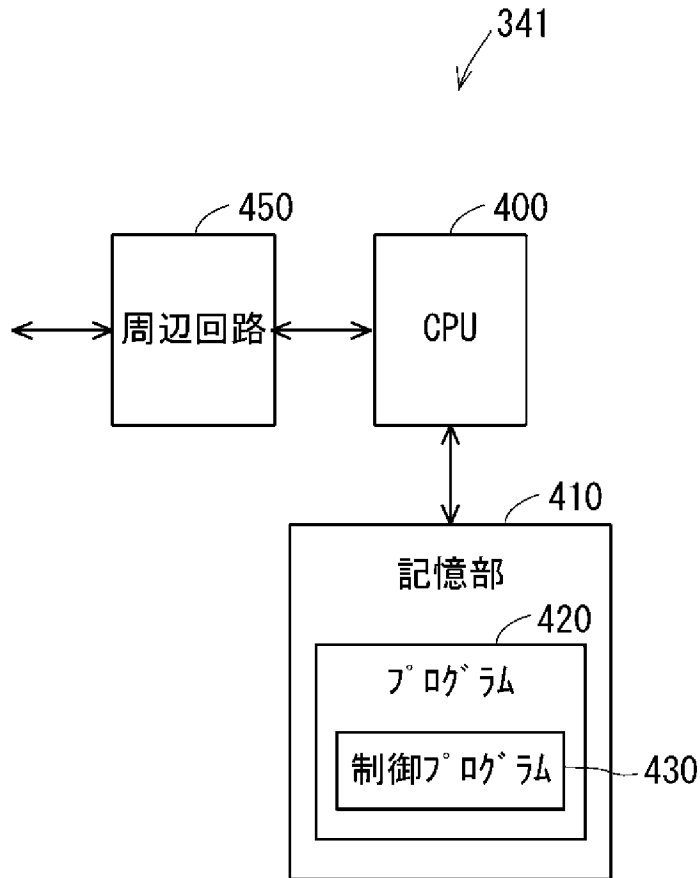
[図2]



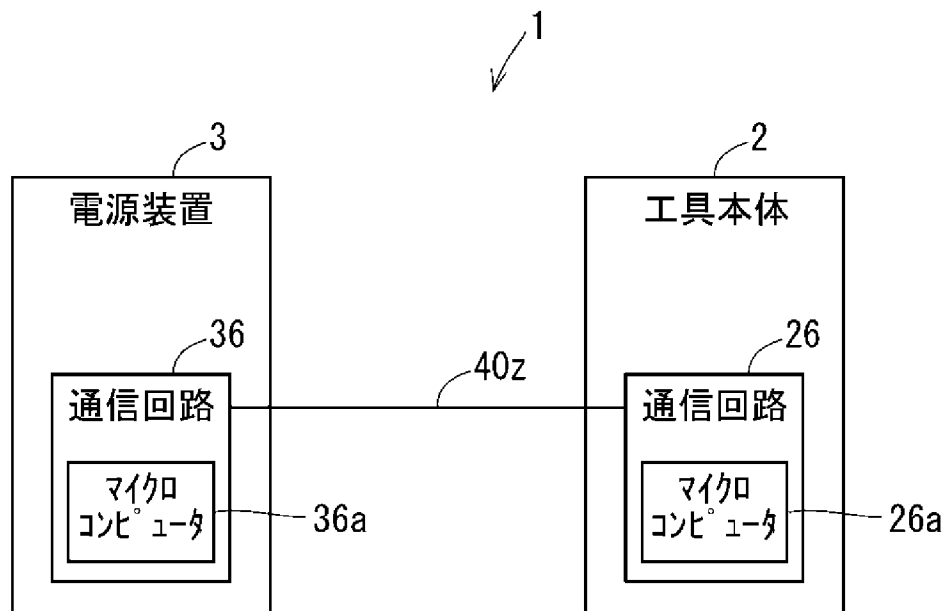
[図3]



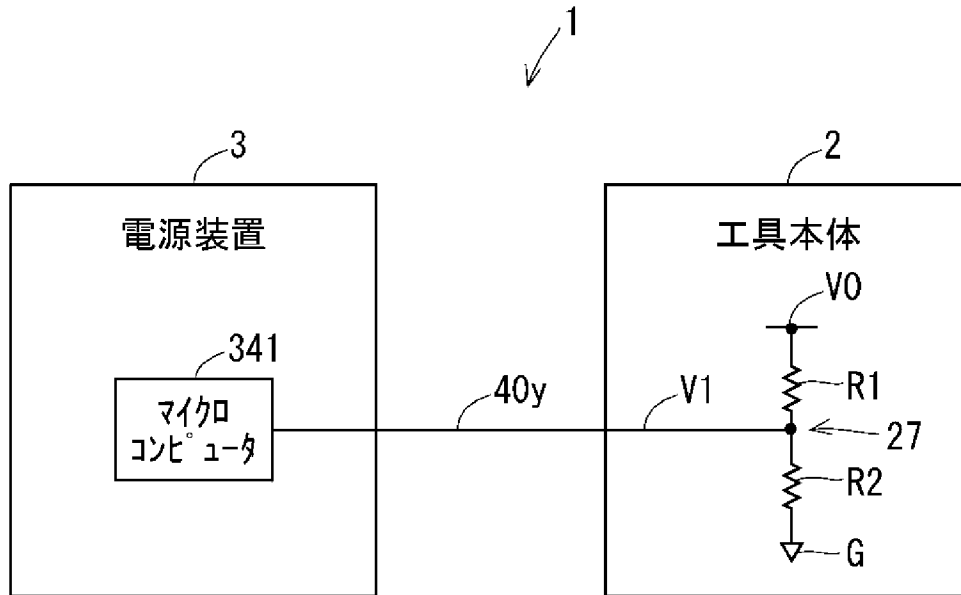
[図4]



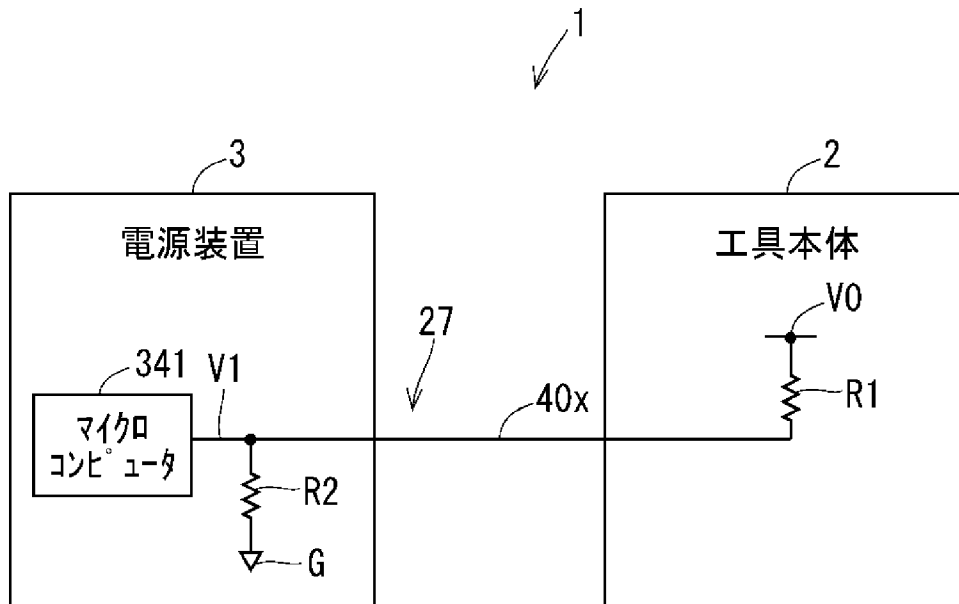
[図5]



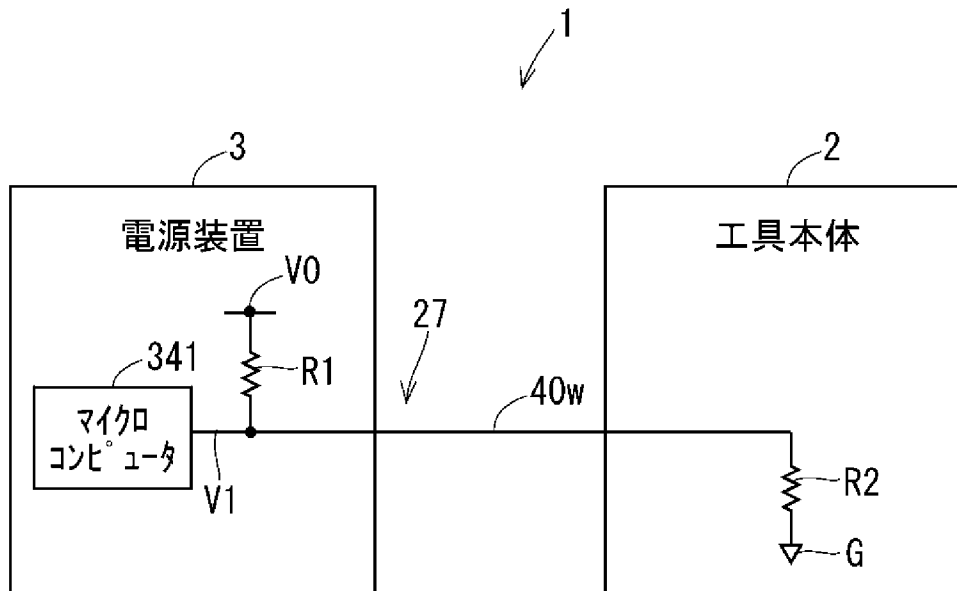
[図6]



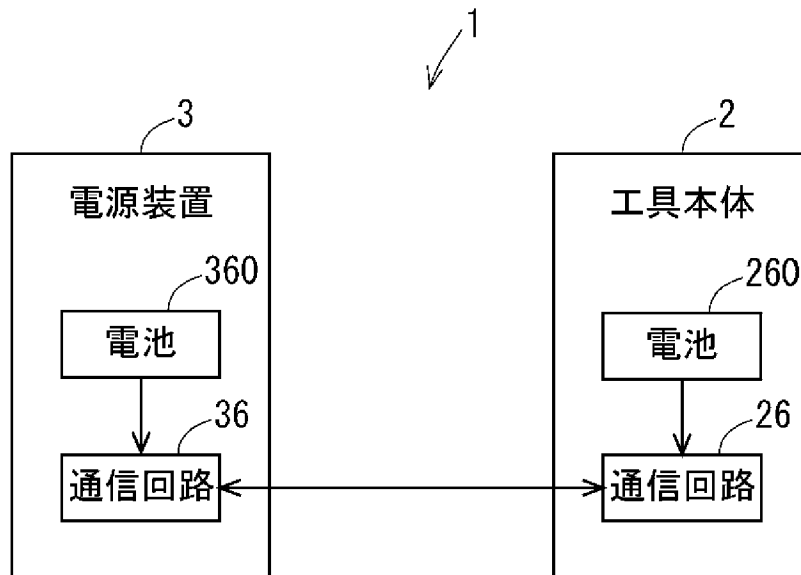
[図7]



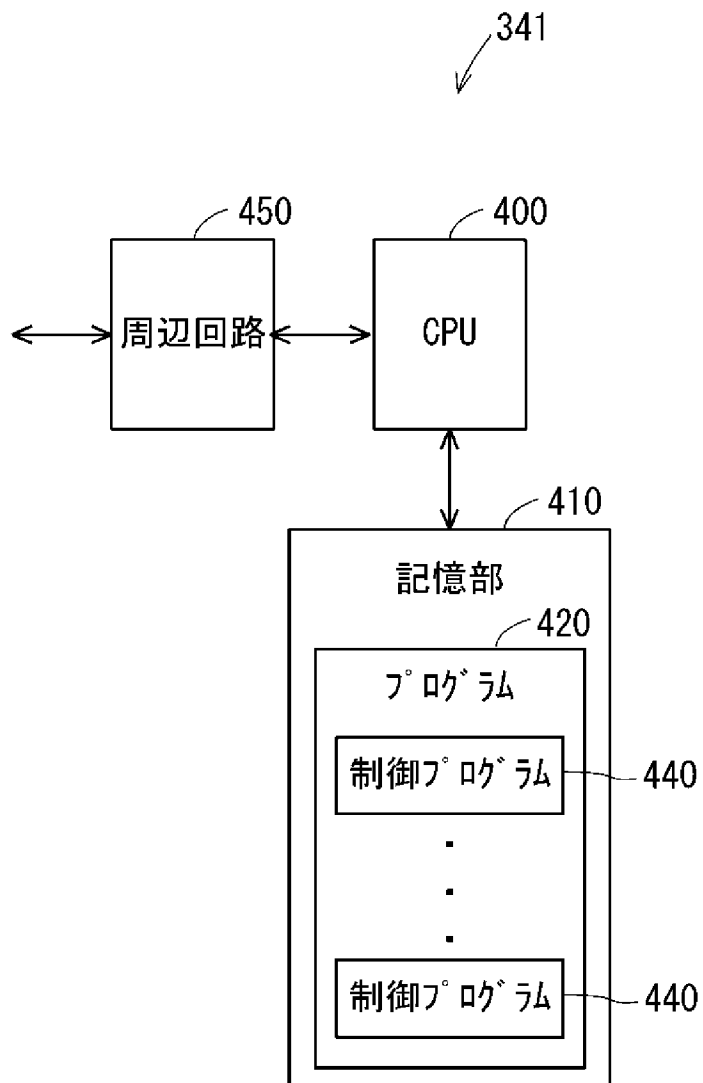
[図8]



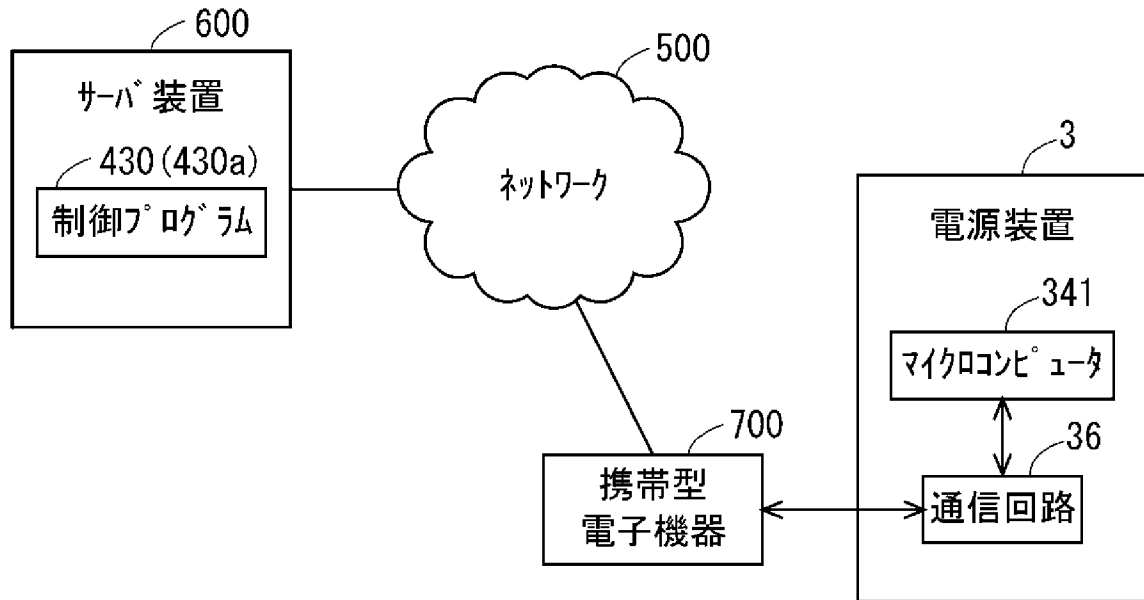
[図9]



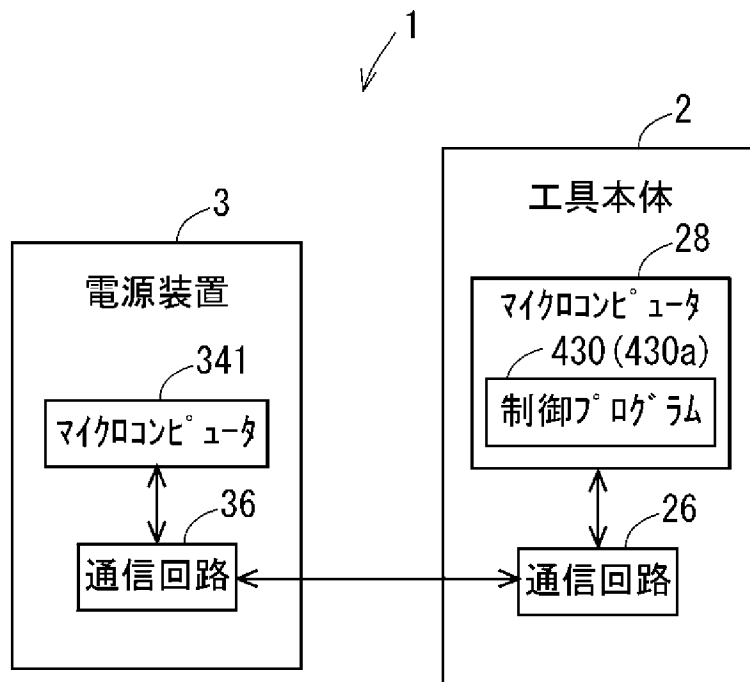
[図10]



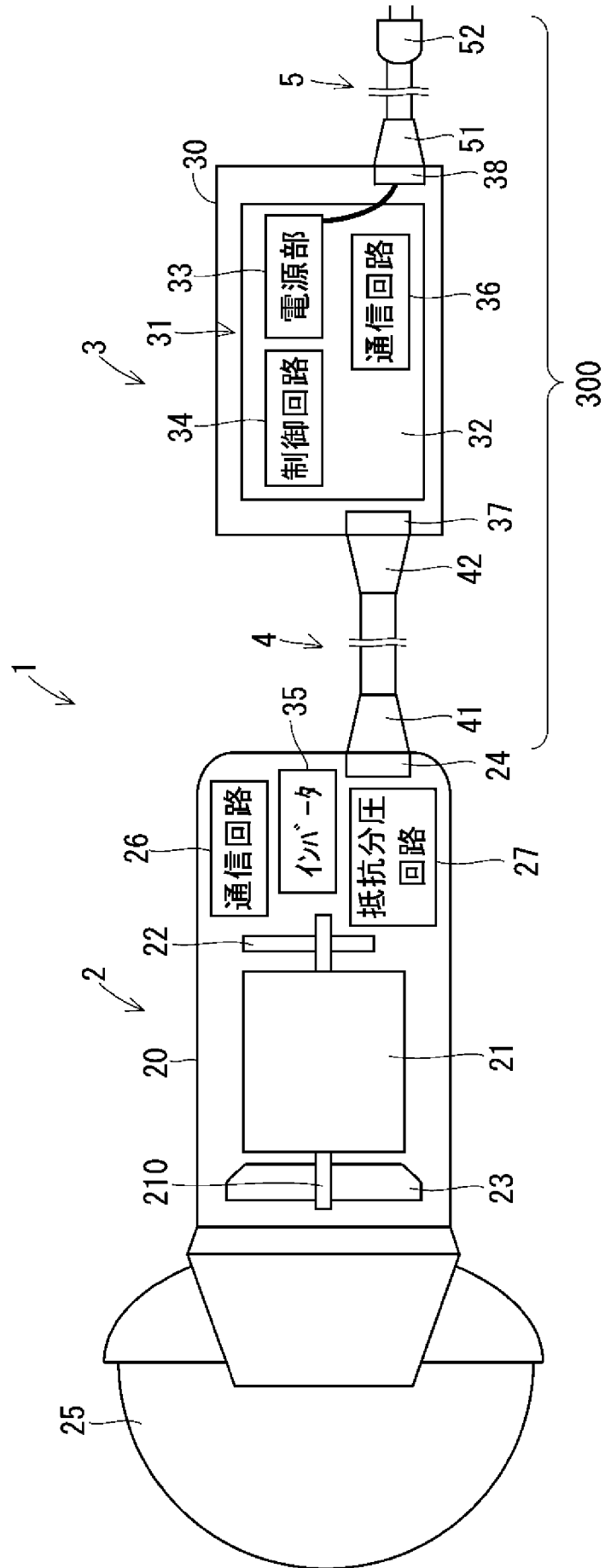
[図11]



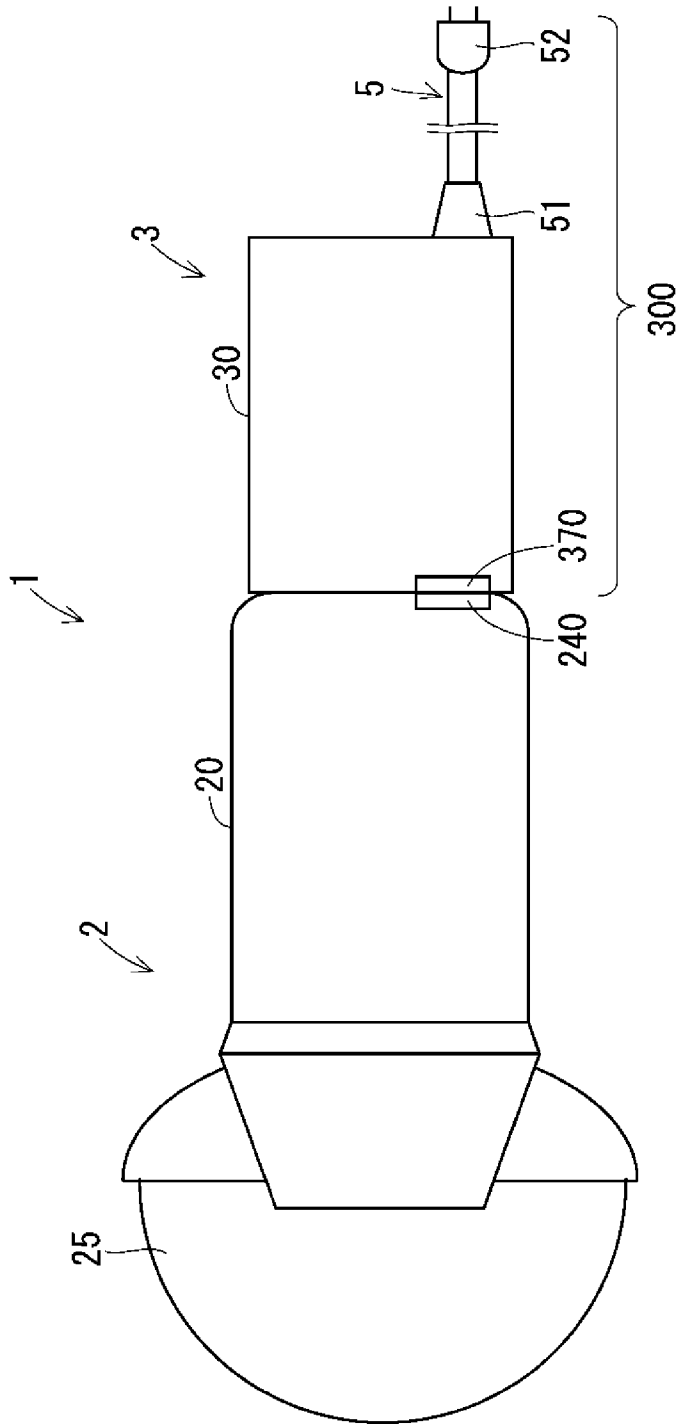
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/004977

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|--|
| <i>B25F 5/00</i> (2006.01) FI: B25F5/00 G | | |
| 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) B25F5/00 | | |
| 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 | | |
| 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 | WO 2021/054302 A1 (KYOCERA INDUSTRIAL TOOLS CORPORATION) 25 March 2021 (2021-03-25) paragraphs [0009]-[0028], fig. 1-2 | 1-5, 8-17 |
| A | | 6-7 |
| Y | JP 2006-205286 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 10 August 2006 (2006-08-10) paragraphs [0017], [0029], fig. 1-3 | 1-5, 8-10 |
| Y | JP 64-51277 A (FESTO KG) 27 February 1989 (1989-02-27) p. 3, upper right column, line 17 to lower left column, line 9, p. 4, upper left column, line 2- upper right column, line 12, p. 5, upper left column, lines 6-20, fig. 1-2 | 1-5, 8-10 |
| Y | JP 2013-863 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 07 January 2013 (2013-01-07) paragraphs [0049]-[0053], fig. 7 | 11-17 |
| Y | JP 2022-58575 A (MAKITA CORPORATION) 12 April 2022 (2022-04-12) paragraphs [0096], [0193], [0211] | 11-17 |
| <input checked="" 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 22 April 2024 | | Date of mailing of the international search report 21 May 2024 |
| 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/JP2024/004977 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| WO 2021/054302 A1 | 25 March 2021 | JP 2023-123605 A | |
| JP 2006-205286 A | 10 August 2006 | (Family: none) | |
| JP 64-51277 A | 27 February 1989 | EP 304574 A1 column 5, lines 3-26, column 6, line 16 to column 7, line 5, column 7, line 56 to column 8, line 15, fig. 1-2 | |
| | | DE 3726262 A1 | |
| | | DE 3744733 A1 | |
| JP 2013-863 A | 07 January 2013 | (Family: none) | |
| JP 2022-58575 A | 12 April 2022 | US 2021/0367435 A1 paragraphs [0115], [0212], [0230] | |
| | | EP 3954505 A1 | |
| | | CN 108274436 A | |
| JP 2020-23008 A | 13 February 2020 | (Family: none) | |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25F 5/00(2006.01)i FI: B25F5/00 G | | |
|--|---|----------------------|
| 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）） B25F5/00 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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 A | WO 2021/054302 A1（京セラインダストリアルツールズ株式会社）25.03.2021 （2021 - 03 - 25） 段落[0009]-[0028], 図1-2 | 1-5, 8-17 6-7 |
| Y | JP 2006-205286 A（松下電工株式会社）10.08.2006（2006 - 08 - 10） 段落 [0017]、[0029]、図1-3 | 1-5, 8-10 |
| Y | JP 64-51277 A（フェスト コマンデイト ゲゼルシャフト）27.02.1989（1989 - 02 - 27） 第3頁右上欄第17行-左下欄第9行、第4頁左上欄第2行-右上欄第12行、 第5頁左上欄第6-20行、図1-2 | 1-5, 8-10 |
| Y | JP 2013-863 A（日立工機株式会社）07.01.2013（2013 - 01 - 07） 段落[0049]-[0053], 図7 | 11-17 |
| Y | JP 2022-58575 A（株式会社マキタ）12.04.2022（2022 - 04 - 12） 段落 [0096]、[0193]、[0211] | 11-17 |
| <input checked="" 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 22.04.2024 | 国際調査報告の発送日 21.05.2024 | |
| 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） マキロイ 寛済 30 4031 電話番号 03-3581-1101 内線 3324 | |

| 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 2020-23008 A (パナソニック IP マネジメント株式会社) 13.02.2020 (2020 - 02 - 13) 段落 [0 0 2 6] | 11-17 |
| ----- | | |

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/JP2024/004977

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|---|--------------|----|-----|
| WO | 2021/054302 | A1 | 25.03.2021 | JP | 2023-123605 | A | |
| JP | 2006-205286 | A | 10.08.2006 | (ファミリーなし) | | | |
| JP | 64-51277 | A | 27.02.1989 | EP | 304574 | A1 | |
| | | | | 第5欄第3-26行、第6欄第16行-第7欄第5行、第7欄第56行-第8欄第15行、図1-2 | | | |
| | | | | DE | 3726262 | A1 | |
| | | | | DE | 3744733 | A1 | |
| JP | 2013-863 | A | 07.01.2013 | (ファミリーなし) | | | |
| JP | 2022-58575 | A | 12.04.2022 | US | 2021/0367435 | A1 | |
| | | | | 段落[0115], [0212], [0230] | | | |
| | | | | EP | 3954505 | A1 | |
| | | | | CN | 108274436 | A | |
| JP | 2020-23008 | A | 13.02.2020 | (ファミリーなし) | | | |