

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2023-120798
(P2023-120798A)

(43)公開日

令和5年8月30日(2023. 8. 30)

(51)Int. Cl.

B 2 5 F 5/00 (2006. 01)

F I

B 2 5 F 5/00

C

テーマコード(参考)

3 C 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2022-23862(P2022-23862)
(22)出願日 令和4年2月18日(2022. 2. 18)

(71)出願人 000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(74)代理人 110000578
名古屋国際弁理士法人
(72)発明者 井筒 悠太
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
(72)発明者 山本 浩克
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
(72)発明者 古屋 雄介
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内

最終頁に続く

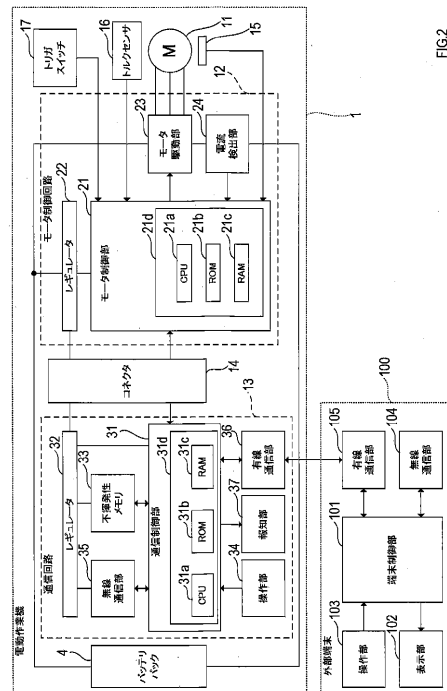
(54)【発明の名称】電動作業機

(57)【要約】

【課題】電動作業機に記憶されているデータの消失を抑制する。

【解決手段】本開示の一態様の電動作業機は、モータと記憶部と制御部とを備える。制御部は、作業機関連データを記憶部に記憶させる。制御部は、電動作業機の利用者による設定操作に基づいて、当該制御部を、記憶部において作業機関連データの上書きを許可する許可モード、または、記憶部において作業機関連データの上書きを禁止する禁止モードに選択的に設定する。制御部は、当該制御部が許可モードに設定されている場合には、モータを駆動させるために利用者により行われる駆動操作に応じてモータを駆動させる。制御部は、当該制御部が禁止モードに設定されている場合には、記憶部に記憶されている作業機関連データのデータ量が禁止判定値に達すると、モータの駆動を禁止する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電動作業機であって、
モータと、
データを記憶するように構成された記憶部と、
制御部であって、

当該電動作業機に関連し且つ前記記憶部に保存するデータとして予め設定された作業機関連データを前記記憶部に記憶させるデータ記憶処理と、

前記電動作業機の利用者による設定操作に基づいて、前記制御部を、前記記憶部において前記作業機関連データの上書きを許可する許可モード、または、前記記憶部において前記作業機関連データの上書きを禁止する禁止モードに選択的に設定するモード設定処理と、

前記制御部が前記許可モードに設定されている場合には、前記モータを駆動させるために前記使用者により行われる駆動操作に応じて前記モータを駆動させる駆動許可処理と、

前記制御部が前記禁止モードに設定されている場合には、前記記憶部に記憶されている前記作業機関連データのデータ量が予め設定された禁止判定値に達すると、前記モータの駆動を禁止する駆動禁止処理と

を実行するように構成された制御部と
を備える電動作業機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電動作業機であって、
前記制御部は、更に、

前記記憶部に記憶されている前記作業機関連データを、前記制御部に接続された外部端末へ転送し、その後、前記記憶部において、転送した前記作業機関連データが記憶されている記憶領域を上書き可能に設定するデータ転送処理を実行するように構成される電動作業機。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電動作業機であって、

前記禁止判定値は、前記記憶部が前記作業機関連データを記憶することが可能なデータ量より小さくなるように設定される電動作業機。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の電動作業機であって、

前記制御部は、モータ制御回路と通信回路とを含み、

前記モータ制御回路と前記通信回路とは、互いにデータ通信するように構成される電動作業機。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電動作業機であって、

前記通信回路は、前記データ記憶処理を実行するように構成された通信制御部を備える電動作業機。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電動作業機であって、

前記通信制御部は、マイクロコンピュータを備え、

前記記憶部は、前記マイクロコンピュータの外部に設けられる電動作業機。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の電動作業機であって、

前記制御部は、前記外部端末と無線でデータ通信を行うように構成された無線通信部、および / または、前記外部端末と有線でデータ通信を行うように構成された有線通信部に接続され、

前記制御部は、前記制御部に接続された前記無線通信部、および / または、前記制御部

10

20

30

40

50

に接続された前記有線通信部から前記外部端末へ前記作業機関連データを転送するように構成される電動作業機。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 の何れか 1 項に記載の電動作業機であって、

前記制御部は、前記モード設定処理において、前記制御部とデータ通信可能に接続された外部端末に対して前記使用者により行われた前記設定操作に基づいて、前記制御部を前記許可モードまたは前記禁止モードに選択的に設定するように構成されている電動作業機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、電動作業機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、電動作業機内に収納された制御回路基板に実装されている不揮発性メモリに、電動作業機に関する各種履歴情報を蓄積するように構成された電動作業機を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献 1】特開 2017 - 213615 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

不揮発性メモリに多くの履歴情報が蓄積されて、不揮発性メモリの記憶領域に空きがなくなつた場合には、不揮発性メモリに記憶された古い履歴情報に対して新しい履歴情報を上書きすることで、直近の履歴情報を保持することができる。しかし、このように履歴情報の上書きを行うと、全ての履歴情報を保持することができない。

【0005】

本開示の一態様は、電動作業機に記憶されているデータの消失を抑制することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様における電動作業機は、モータと、記憶部と、制御部とを備える。記憶部は、データを記憶する。

制御部は、データ記憶処理と、モード設定処理と、駆動許可処理と、駆動禁止処理とを実行する。

【0007】

データ記憶処理において、制御部は、当該電動作業機に関連し且つ記憶部に保存するデータとして予め設定された作業機関連データを記憶部に記憶させる。

40

モード設定処理において、制御部は、電動作業機の使用者による設定操作に基づいて、当該制御部を、記憶部において作業機関連データの上書きを許可する許可モード、または、記憶部において作業機関連データの上書きを禁止する禁止モードに選択的に設定する。

【0008】

駆動許可処理において、制御部は、当該制御部が許可モードに設定されている場合には、モータを駆動させるために使用者により行われる駆動操作に応じてモータを駆動させる。

【0009】

駆動禁止処理において、制御部は、当該制御部が禁止モードに設定されている場合には、記憶部に記憶されている作業機関連データのデータ量が予め設定された禁止判定値に達

50

すると、モータの駆動を禁止する。

【0010】

このような電動作業機は、記憶部に記憶されている作業機関連データのデータ量が多くなった場合に、モータの駆動を禁止し、モータの駆動に起因して生成される作業機関連データが新たに生成されないようにすることができる。このため、上述の電動作業機は、記憶部に既に記憶されている作業機関連データが、新たに生成された作業機関連データによって上書きされて消失するのを抑制することができる。

【0011】

また、上述の電動作業機は、制御部が許可モードに設定されている場合には、駆動操作に応じてモータを駆動させることができる。このため、上述の電動作業機は、記憶部に記憶されている作業機関連データが上書きされても電動作業機を動作させて作業を継続するという選択を使用者に行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】電動作業機の斜視図である。

【図2】電動作業機および外部端末の電気的構成を示すブロック図である。

【図3】モード設定処理を示すフローチャートである。

【図4】モータ制御処理を示すフローチャートである。

【図5】締結データ保存処理を示すフローチャートである。

【図6】締結データの書き込みによる締結データ記憶領域の状態変化を示す図である。

【図7】締結データ転送処理を示すフローチャートである。

【図8】締結データの転送による締結データ記憶領域の状態変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[実施形態の総括]

ある実施形態における電動作業機は、モータを備えてもよい。加えて/あるいは、電動作業機は、記憶部を備えてもよい。記憶部は、データを記憶するように構成されてもよい。加えて/あるいは、電動作業機は、制御部を備えてもよい。制御部は、データ記憶処理を実行するように構成されてもよい。データ記憶処理において、制御部は、当該電動作業機に関連し且つ記憶部に保存するデータとして予め設定された作業機関連データを記憶部に記憶させてもよい。加えて/あるいは、制御部は、モード設定処理を実行するように構成されてもよい。モード設定処理において、制御部は、電動作業機の利用者による設定操作に基づいて、制御部を、記憶部において作業機関連データの上書きを許可する許可モード、または、記憶部において作業機関連データの上書きを禁止する禁止モードに選択的に設定してもよい。加えて/あるいは、制御部は、駆動許可処理を実行するように構成されてもよい。駆動許可処理において、制御部は、当該制御部が許可モードに設定されている場合には、モータを駆動させるために利用者により行われる駆動操作に応じてモータを駆動させてもよい。加えて/あるいは、制御部は、駆動禁止処理を実行するように構成されてもよい。駆動禁止処理において、制御部は、当該制御部が禁止モードに設定されている場合には、記憶部に記憶されている作業機関連データのデータ量が予め設定された禁止判定値に達すると、モータの駆動を禁止してもよい。

【0014】

ある実施形態における電動作業機が、上記のモータ、上記の制御部および上記の記憶部を備えているのであれば、このような電動作業機は、記憶部に既に記憶されている作業機関連データが、新たに生成された作業機関連データによって上書きされて消失するのを抑制することができる。

【0015】

加えて/あるいは、制御部は、更に、データ転送処理を実行するように構成されてもよい。データ転送処理は、記憶部に記憶されている作業機関連データを、制御部に接続された外部端末へ転送し、その後、記憶部において、転送した作業機関連データが記憶され

ている記憶領域を上書き可能に設定してもよい。このような電動作業機は、古い作業機関連データを外部端末に保存することができ、更に、新たな作業機関連データを記憶するための記憶領域を記憶部に確保することができる。

【 0 0 1 6 】

加えて/あるいは、禁止判定値は、記憶部が作業機関連データを記憶することが可能なデータ量より小さくなるように設定されてもよい。このような電動作業機では、禁止モードに設定されて作業機関連データの上書きが禁止されている場合であっても、作業機関連データが記憶されていない記憶領域にデータを書き込むことが可能となる。

【 0 0 1 7 】

加えて/あるいは、制御部は、モータ制御回路と通信回路とを含み、モータ制御回路と通信回路とは、互いにデータ通信するように構成されてもよい。このような電動作業機は、モータ制御回路をモータ制御に適した箇所に配置し、通信回路を通信に適した箇所に配置することができる。

【 0 0 1 8 】

加えて/あるいは、通信回路は、データ記憶処理を実行するように構成された通信制御部を備えてもよい。このような電動作業機は、モータ制御回路の処理負荷を低減することができる。

【 0 0 1 9 】

加えて/あるいは、通信制御部は、マイクロコンピュータを備え、記憶部は、マイクロコンピュータの外部に設けられてもよい。このような電動作業機は、マイクロコンピュータ内に設けられているメモリの他にも作業機関連データを記憶することができ、電動作業機内で記憶することができる作業機関連データのデータ量を増加させることができる。

【 0 0 2 0 】

加えて/あるいは、制御部は、外部端末と無線でデータ通信を行うように構成された無線通信部、および/または、外部端末と有線でデータ通信を行うように構成された有線通信部に接続されてもよい。加えて/あるいは、制御部は、制御部に接続された無線通信部、および/または、制御部に接続された有線通信部から外部端末へ作業機関連データを転送するように構成されてもよい。

【 0 0 2 1 】

加えて/あるいは、制御部は、モード設定処理において、制御部とデータ通信可能に接続された外部端末に対して使用者により行われた設定操作に基づいて、当該制御部を許可モードまたは禁止モードに選択的に設定してもよい。このような電動作業機は、作業機関連データを外部端末へ転送する作業中に設定操作を行うことができるため、使用者の利便性を向上させることができる。

【 0 0 2 2 】

ある実施形態では、上述の特徴はどのように組み合わせられてもよい。ある実施形態では、上述の特徴のいずれかは、除外されてもよい。

[特定の例示的な実施形態]

以下に本開示の例示的な実施形態を図面とともに説明する。

【 0 0 2 3 】

図1に示すように、本実施形態の電動作業機1は、締結部品(例えば、ネジ)を回転させて作業対象物に締結するバッテリー駆動式アングルスクリュードライバの形態である。別の実施形態では、電動作業機1は、バッテリー駆動式アングルスクリュードライバ以外のコード式またはバッテリー駆動式の任意の電動作業機の形態であってもよい。そのような電動作業機の例は、電動ハンマ、電動ハンマドリル、電動ドリル、電動ドライバ、電動レンチ、電動グラインダ、電動マルノコ、電動レシプロソー、電動ジグソー、電動カッター、電動チェーンソー、電動カンナ、電動釘打ち機(鋸打ち機を含む)、電動ヘッジトリマ、電動芝刈り機、電動芝生バリカン、電動刈払機、電動クリーナ、電動ブロア、電動噴霧器、電動散布機、電動集塵機を含む。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

電動作業機 1 は、長尺状の本体 2 と、本体 2 の長手方向の第 1 端に着脱可能に取り付けられるアングルヘッド 3 と、本体 2 の長手方向の第 2 端に着脱可能に取り付けられるバッテリーパック 4 とを備える。

【 0 0 2 5 】

本体 2 は、中空筒状に形成されており、本体 2 の長手方向の第 1 端側から順に、後述のモータ 1 1 を収納するためのモータ収納部 2 a と、使用者が把持するための把持部 2 b と、バッテリーパック 4 を装着するためのバッテリー装着部 2 c とを備える。

【 0 0 2 6 】

本体 2 の把持部 2 b は、モータ収納部 2 a およびバッテリー装着部 2 c よりも細く、使用者が把持しやすい太さを有するように形成されている。

本体 2 のバッテリー装着部 2 c は、把持部 2 b が連結されている側とは反対側においてバッテリーパック 4 が着脱可能に装着されるように形成されている。

【 0 0 2 7 】

アングルヘッド 3 は、本体 2 が取り付けられている側とは反対側の端部に工具装着部 3 a を備える。

工具装着部 3 a は、図示しない先端工具が装着される出力軸を備える。出力軸は、その回転軸がモータ 1 1 の回転軸に対して直交している。すなわち、アングルヘッド 3 は、モータ 1 1 の回転を、アングルヘッド 3 の内部に設けられたギヤ機構を介して、モータ 1 1 の回転軸とは異なる軸方向に変換して、工具装着部 3 a の出力軸に伝達する。

【 0 0 2 8 】

把持部 2 b におけるモータ収納部 2 a 側には、使用者が電動作業機 1 を駆動するときに操作されるトリガ 5 と、モータ 1 1 の回転方向を正方向および逆方向の何れかに切り換えるための正逆スイッチ 6 とが設けられている。トリガ 5 は、使用者が把持部 2 b を把持した状態で、指で引き操作することができるように形成されている。

【 0 0 2 9 】

バッテリー装着部 2 c には、パーソナルコンピュータ等の外部端末を、通信用ケーブルを介して接続するための通信コネクタ 7 が設けられている。

図 2 に示すように、電動作業機 1 は、モータ 1 1 と、モータ制御回路 1 2 と、通信回路 1 3 と、コネクタ 1 4 と、回転センサ 1 5 と、トルクセンサ 1 6 と、トリガスイッチ 1 7 とを備える。

【 0 0 3 0 】

モータ 1 1 は、本実施形態では、3 相ブラシレスモータの形態である。

モータ制御回路 1 2 は、モータ制御部 2 1 と、レギュレータ 2 2 と、モータ駆動部 2 3 と、電流検出部 2 4 とを備える。

【 0 0 3 1 】

モータ制御部 2 1 は、本実施形態では、CPU 2 1 a、ROM 2 1 b および RAM 2 1 c 等を備えたマイクロコンピュータ 2 1 d を含む。マイクロコンピュータ 2 1 d の各種機能は、CPU 2 1 a が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、ROM 2 1 b が、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムの実行により、プログラムに対応する方法が実行される。なお、CPU 2 1 a が実行する機能の一部または全部を、一つあるいは複数の IC 等の電子部品で達成してもよい。またモータ制御部 2 1 は、1 つまたは複数のマイクロコンピュータを備えてもよい。モータ制御部 2 1 は、複数の電子部品を含むロジック回路の形態であってもよい。この場合、モータ制御部 2 1 は、特定用途向け集積回路 (ASIC) および / または特定用途向け標準製品 (ASSP) などを備えていてもよい。あるいは、モータ制御部 2 1 は、任意のロジック回路を構築可能なプログラマブルロジックデバイスを備えていてもよい。プログラマブルロジックデバイスの例は、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ (FPGA) を含む。

【 0 0 3 2 】

レギュレータ 2 2 は、バッテリーパック 4 から電力供給を受けて、モータ制御部 2 1 を動

10

20

30

40

50

作させるための電源電圧（例えば、5 V）を生成し、モータ制御部 2 1 に電源電圧を供給する。

【 0 0 3 3 】

モータ駆動部 2 3 は、バッテリーパック 4 から電力供給を受けて、モータ 1 1 の各相巻線に電流を流すための回路である。本実施形態では、モータ駆動部 2 3 は、図示しない 6 個のスイッチング素子を備える 3 相フルブリッジ回路の形態である。

【 0 0 3 4 】

電流検出部 2 4 は、モータ 1 1 に流れる電流の値を検出し、検出した電流値を示す電流検出信号をモータ制御部 2 1 へ出力する。

通信回路 1 3 は、通信制御部 3 1 と、レギュレータ 3 2 と、不揮発性メモリ 3 3 と、操作部 3 4 と、無線通信部 3 5 と、有線通信部 3 6 と、報知部 3 7 とを備える。

10

【 0 0 3 5 】

通信制御部 3 1 は、本実施形態では、CPU 3 1 a、ROM 3 1 b および RAM 3 1 c 等を備えたマイクロコンピュータ 3 1 d を含む。マイクロコンピュータ 3 1 d の各種機能は、CPU 3 1 a が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、ROM 3 1 b が、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムの実行により、プログラムに対応する方法が実行される。なお、CPU 3 1 a が実行する機能の一部または全部を、一つあるいは複数の IC 等の電子部品で達成してもよい。また通信制御部 3 1 は、1 つまたは複数のマイクロコンピュータを備えてもよい。通信制御部 3 1 は、複数の電子部品を含むロジック回路の形態であってもよい。この場合、通信制御部 3 1 は、ASIC および / または ASSP などを備えていてもよい。あるいは、通信制御部 3 1 は、任意のロジック回路を構築可能なプログラマブルロジックデバイス（PLD）を備えていてもよい。プログラマブルロジックデバイスの例は、FPGA を含む。

20

【 0 0 3 6 】

レギュレータ 3 2 は、レギュレータ 2 2 から電力供給を受けて、通信制御部 3 1 を動作させるための電源電圧（例えば、3 . 3 V）を生成し、通信制御部 3 1、不揮発性メモリ 3 3 および無線通信部 3 5 に電源電圧を供給する。

【 0 0 3 7 】

不揮発性メモリ 3 3 は、記憶内容を書き換え可能であり、且つ、電力が供給されない状態でも記憶されたデータを保持するメモリである。

30

操作部 3 4 は、後述のロックモードをオン状態およびオフ状態の何れかに切り替えるために使用者によって操作されるスイッチである。操作部 3 4 は、使用者の操作によってオン状態に切り替えられている場合にはモードオン信号を出力し、使用者の操作によってオフ状態に切り替えられている場合にはモードオフ信号を出力する。

【 0 0 3 8 】

無線通信部 3 5 は、近距離無線通信（例えば、Wi-Fi 規格に準拠した方式の無線通信）により後述の外部端末 1 0 0 との間でデータ通信を行う。Wi-Fi は登録商標である。なお、無線通信部 3 5 は、Bluetooth 規格に準拠した方式の無線通信、または、NFC 規格に準拠した方式の無線通信などにより外部端末 1 0 0 との間でデータ通信を行ってもよい。Bluetooth は登録商標である。NFC は、Near Field Communication の略である。

40

【 0 0 3 9 】

有線通信部 3 6 は、通信用ケーブル（例えば USB ケーブル）が通信コネクタ 7 に接続されることによって、通信用ケーブルを介して外部端末 1 0 0 との間でデータ通信を行う。USB は、Universal Serial Bus の略である。

【 0 0 4 0 】

報知部 3 7 は、少なくとも 1 つの LED を備える。報知部 3 7 は、少なくとも 1 つの LED を点灯させたり消灯させたりすることによって、ロックモードがオン状態であるかオフ状態であるかを報知する。

50

【0041】

コネクタ14は、レギュレータ22からレギュレータ32へ電源電圧が供給されるように、且つ、モータ制御部21と通信制御部31との間でデータの送受信が可能となるように、モータ制御回路12と通信回路13とを接続する。

【0042】

回転センサ15は、モータ11の回転位置および回転数を検出し、検出結果を示す回転検出信号をモータ制御部21へ出力する。

トルクセンサ16は、アングルヘッド3内においてモータ11と工具装着部3aとの間に設置される。トルクセンサ16は、工具装着部3aの出力軸に加えられるトルクを検出し、検出結果を示すトルク検出信号をモータ制御部21へ出力する。

10

【0043】

トリガスイッチ17は、トリガ5の引き操作に応じてオン状態またはオフ状態にされるとともにトリガ5の操作量に応じて抵抗値が変化するように構成されている。

外部端末100の例は、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、タブレットを含む。外部端末100は、電動作業機1の専用端末であってもよい。

【0044】

外部端末100は、端末制御部101と、表示部102と、操作部103と、無線通信部104と、有線通信部105とを備える。

端末制御部101は、操作部103、無線通信部104および有線通信部105からの入力に基づいて各種処理を実行し、表示部102、無線通信部104および有線通信部105を制御する。

20

【0045】

表示部102は、表示画面に各種画像を表示する。

操作部103は、使用者からの外部操作による指令を入力するための装置である。操作部103は、ロックモードをオン状態に設定するために予め設定されたロックモードオン操作が操作部103に対して行われると、その旨を示すモードオン信号を、端末制御部101へ出力する。操作部103は、ロックモードをオフ状態に設定するために予め設定されたロックモードオフ操作が操作部103に対して行われると、その旨を示すモードオフ信号を端末制御部101へ出力する。

【0046】

無線通信部104は、近距離無線通信により電動作業機1の無線通信部35との間でデータ通信を行う。

有線通信部105は、通信用ケーブルを介して電動作業機1の有線通信部36との間でデータ通信を行う。

【0047】

端末制御部101は、操作部103からモードオン信号が入力されると、モードオン指令を、無線通信部104および有線通信部105を介して、電動作業機1の通信回路13へ送信する。また端末制御部101は、操作部103からモードオフ信号が入力されると、モードオフ指令を、無線通信部104および有線通信部105を介して、電動作業機1の通信回路13へ送信する。

30

40

【0048】

電動作業機1のモータ制御部21は、使用者がトリガ5を引き操作すると、トリガ5の操作量に応じてモータ駆動部23からモータ11への通電電流を制御するとともに、正逆スイッチ6の切り換え状態に応じてモータ11の回転方向を制御する。このため、使用者は、工具装着部3aに装着された先端工具を締結部品に嵌め合わせた状態でトリガ5を引き操作することにより、締結作業を行うことができる。

【0049】

そしてモータ制御部21は、モータ11の駆動中において、トルク検出信号が示すトルク検出値が設定値に到達した場合に、締結部品の締結が完了したと判断し、モータ11の駆動を停止する。

50

【 0 0 5 0 】

次に、通信回路 1 3 の通信制御部 3 1 が実行するモード設定処理の手順を説明する。モード設定処理は、通信制御部 3 1 の動作中に繰り返し実行される。

図 3 に示すように、モード設定処理が実行されると、通信制御部 3 1 の CPU 3 1 a は、まず S 1 0 にて、ロックモードをオフ状態からオン状態へ切り換える操作（以下、ロックモードオン切換操作）が行われたか否かを判断する。具体的には、CPU 3 1 a は、操作部 3 4 からモードオフ信号が出力されている状態から、操作部 3 4 からモードオン信号が出力されている状態へ遷移した場合に、ロックモードオン切換操作が行われたと判断する。

【 0 0 5 1 】

ここで、ロックモードオン切換操作が行われていない場合には、CPU 3 1 a は、S 3 0 に移行する。一方、ロックモードオン切換操作が行われた場合には、CPU 3 1 a は、S 2 0 にて、RAM 3 1 c に設けられたロックモードフラグ F _ L O C K をセットし、S 3 0 に移行する。なお、フラグをセットするとは、そのフラグの値を 1 にすることを示し、フラグをクリアするとは、そのフラグの値を 0 にすることを示す。

【 0 0 5 2 】

S 3 0 に移行すると、CPU 3 1 a は、ロックモードをオン状態からオフ状態へ切り換える操作（以下、ロックモードオフ切換操作）が行われたか否かを判断する。具体的には、CPU 3 1 a は、操作部 3 4 からモードオン信号が出力されている状態から、操作部 3 4 からモードオフ信号が出力されている状態へ遷移した場合に、ロックモードオフ切換操作が行われたと判断する。

【 0 0 5 3 】

ここで、ロックモードオフ切換操作が行われていない場合には、CPU 3 1 a は、S 5 0 に移行する。一方、ロックモードオフ切換操作が行われた場合には、CPU 3 1 a は、S 4 0 にて、ロックモードフラグ F _ L O C K をクリアし、S 5 0 に移行する。

【 0 0 5 4 】

S 5 0 に移行すると、CPU 3 1 a は、外部端末 1 0 0 からモードオン指令を受信したか否かを判断する。ここで、モードオン指令を受信していない場合には、CPU 3 1 a は、S 7 0 に移行する。一方、モードオン指令を受信した場合には、CPU 3 1 a は、S 6 0 にて、ロックモードフラグ F _ L O C K をセットし、S 7 0 に移行する。

【 0 0 5 5 】

S 7 0 に移行すると、CPU 3 1 a は、外部端末 1 0 0 からモードオフ指令を受信したか否かを判断する。ここで、モードオフ指令を受信していない場合には、CPU 3 1 a は、モード設定処理を終了する。一方、モードオフ指令を受信した場合には、CPU 3 1 a は、S 8 0 にて、ロックモードフラグ F _ L O C K をクリアし、モード設定処理を終了する。

【 0 0 5 6 】

次に、モータ制御回路 1 2 のモータ制御部 2 1 が実行するモータ制御処理の手順を説明する。モータ制御処理は、モータ制御部 2 1 の動作中に繰り返し実行される処理である。

図 4 に示すように、モータ制御処理が実行されると、モータ制御部 2 1 の CPU 2 1 a は、まず S 1 1 0 にて、RAM 2 1 c に設けられたモータ駆動フラグ F _ M T R _ D R V がセットされているか否かを判断する。

【 0 0 5 7 】

ここで、モータ駆動フラグ F _ M T R _ D R V がセットされている場合には、CPU 2 1 a は、S 1 6 0 に移行する。一方、モータ駆動フラグ F _ M T R _ D R V がクリアされている場合には、CPU 2 1 a は、S 1 2 0 にて、RAM 2 1 c に設けられたトリガスイッチフラグ F _ S W がセットされているか否かを判断する。トリガスイッチフラグ F _ S W は、トリガスイッチ 1 7 がオン状態である場合に CPU 2 1 a によりセットされ、トリガスイッチ 1 7 がオフ状態である場合に CPU 2 1 a によりクリアされる。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

ここで、トリガスイッチフラグF__SWがクリアされている場合には、CPU21aは、S130にて、RAM21cに設けられた締結完了フラグF__JOB__DONEをクリアし、S200に移行する。締結完了フラグF__JOB__DONEは、上述のように締結部品の締結が完了したとCPU21aが判断した場合に、CPU21aによってセットされる。

【0059】

またS120にて、トリガスイッチフラグF__SWがセットされている場合には、CPU21aは、S140にて、RAM21cに設けられたモータ駆動許可フラグF__JOB__EXEがセットされているか否かを判断する。

【0060】

ここで、モータ駆動許可フラグF__JOB__EXEがクリアされている場合には、CPU21aは、S200に移行する。一方、モータ駆動許可フラグF__JOB__EXEがセットされている場合には、CPU21aは、S150にて、モータ駆動フラグF__MTR__DRVをセットし、S200に移行する。

【0061】

S160に移行すると、CPU21aは、トリガスイッチフラグF__SWがセットされているか否かを判断する。ここで、トリガスイッチフラグF__SWがクリアされている場合には、CPU21aは、S180に移行する。

【0062】

一方、トリガスイッチフラグF__SWがセットされている場合には、CPU21aは、S170にて、締結完了フラグF__JOB__DONEがセットされているか否かを判断する。ここで、締結完了フラグF__JOB__DONEがクリアされている場合には、CPU21aは、S200に移行する。一方、締結完了フラグF__JOB__DONEがセットされている場合には、CPU21aは、S180に移行する。

【0063】

S180に移行すると、CPU21aは、モータ駆動フラグF__MTR__DRVをクリアする。さらにCPU21aは、S190にて、締結データを生成し、更に、生成した締結データを通信回路13へ送信し、S200に移行する。

【0064】

締結データは、締結結果、締結設定情報および動作パラメータ等を含む。さらに締結結果は、締結トルクと、締結回転角と、全経過時間（すなわち、締結に要した時間）と、締結判定結果とを含む。締結設定情報は、締結部品の締結が完了したか否かを判断するための上記の設定値を含む。動作パラメータは、例えば、回転数、および、ソフトスタートの立ち上がりの時間などである。

【0065】

締結トルクは、締結部品の締結が完了した時点において工具装着部3aの出力軸に加えられていたトルクである。CPU21aは、トリガスイッチフラグF__SWがセットからクリアに遷移した時点で取得したトルク検出信号に基づいて、締結トルクを算出する。

【0066】

締結回転角は、締結部品の締結が完了するまでに締結部品が回転した角度である。CPU21aは、モータ駆動フラグF__MTR__DRVがセットされてからクリアされるまでに取得した回転検出信号に基づいて、締結回転角を算出する。

【0067】

締結判定結果は、締結部品の締結が完了したか否かを示す。CPU21aは、締結完了フラグF__JOB__DONEがセットされている場合には、締結判定結果を「OK」に設定し、締結完了フラグF__JOB__DONEがクリアされている場合には、締結判定結果を「NOK」に設定する。

【0068】

S200に移行すると、CPU21aは、モータ駆動フラグF__MTR__DRVがセットされているか否かを判断する。ここで、モータ駆動フラグF__MTR__DRVがクリア

10

20

30

40

50

されている場合には、CPU 21 aは、S 210にて、モータ11の駆動を停止し、モータ制御処理を終了する。

【0069】

一方、モータ駆動フラグF__MTR__DRVがセットされている場合には、CPU 21 aは、S 220にて、トリガ5の操作量に応じた回転数でモータ11を駆動し、モータ制御処理を終了する。

【0070】

次に、通信回路13の通信制御部31が実行する締結データ保存処理の手順を説明する。締結データ保存処理は、モータ制御回路12から締結データを受信する毎に開始される。

10

【0071】

図5に示すように、締結データ保存処理が実行されると、通信制御部31のCPU 31 aは、まずS 310にて、不揮発性メモリ33に設けられた締結データ記憶領域において締結データ保存番地nに対応する番地に、受信した締結データを保存する。締結データ保存番地nは、0以上の整数である。

【0072】

次にCPU 31 aは、S 320にて、締結データ保存番地nをインクリメント（すなわち、1加算）する。さらにCPU 31 aは、S 330にて、未読データ件数mをインクリメントする。未読データ件数mは、0以上の整数である。

【0073】

そしてCPU 31 aは、S 340にて、締結データ保存番地nが予め設定された締結データ最大保存数N以上であるか否かを判断する。本実施形態では、締結データ最大保存数Nは、例えば1056である。

20

【0074】

ここで、締結データ保存番地nが締結データ最大保存数N未満である場合には、CPU 31 aは、S 360に移行する。一方、締結データ保存番地nが締結データ最大保存数N以上である場合には、CPU 31 aは、S 350にて、締結データ保存番地nを0に設定し、S 360に移行する。

【0075】

S 360に移行すると、CPU 31 aは、ロックモードフラグF__LOCKがセットされているか否かを判断する。ここで、ロックモードフラグF__LOCKがクリアされている場合には、CPU 31 aは、締結データ保存処理を終了する。

30

【0076】

一方、ロックモードフラグF__LOCKがセットされている場合には、CPU 31 aは、S 370にて、未読データ件数mが予め設定されたロック閾値M以上であるか否かを判断する。本実施形態では、ロック閾値Mは、例えば1000である。

【0077】

ここで、未読データ件数mがロック閾値M未満である場合には、CPU 31 aは、締結データ保存処理を終了する。一方、未読データ件数mがロック閾値M以上である場合には、CPU 31 aは、S 380にて、モータ駆動許可フラグF__JOB__EXEをクリアし、更に、モータ駆動許可フラグF__JOB__EXEの値を示すモータ駆動許可フラグ情報をモータ制御回路12へ送信し、締結データ保存処理を終了する。なお、モータ制御回路12のモータ制御部21のCPU 21 aは、モータ駆動許可フラグF__JOB__EXEの値が0であることを示すモータ駆動許可フラグ情報を受信すると、RAM 21 cに設けられているモータ駆動許可フラグF__JOB__EXEをクリアする。

40

【0078】

次に、不揮発性メモリ33の締結データ記憶領域へ締結データを書き込むことによる締結データ記憶領域の状態の変化について説明する。

図6に示すように、締結データ記憶領域SA1は、締結データ保存番地nが0、未読データ件数mが0であるときの締結データ記憶領域である。締結データ記憶領域SA2は、

50

締結データ保存番地 n が 999、未読データ件数 m が 999 であるときの締結データ記憶領域である。締結データ記憶領域 SA3 は、締結データ保存番地 n が 1000、未読データ件数 m が 1000 であるときの締結データ記憶領域である。

【0079】

締結データ記憶領域には 0 番地から 1055 番地までの締結データ保存番地が設定され、各締結データ保存番地に締結データが書き込まれる。そして、各締結データ保存番地には、未読データフラグが設定されている。

【0080】

まず、締結データ記憶領域 SA1 では、全ての締結データ保存番地において締結データが書き込まれておらず、全ての未読データフラグがクリアされている。

10

その後、0 番地から締結データが順次書き込まれて、998 番地まで締結データが書き込まれた状態が締結データ記憶領域 SA2 である。締結データ記憶領域 SA2 では、0 番地から 998 番地までの未読データフラグがセットされ、999 番地から 1055 番地までの未読データフラグがクリアされる。

【0081】

そして、999 番地まで締結データが書き込まれた状態が締結データ記憶領域 SA3 である。締結データ記憶領域 SA3 では、0 番地から 999 番地までの未読データフラグがセットされ、1000 番地から 1055 番地までの未読データフラグがクリアされる。

【0082】

締結データ記憶領域 SA3 の状態では、未読データ件数 m が 1000 である。このため、未読データ件数 m がロック閾値 M (本実施形態では、1000) 以上となる。これにより、ロックモードがオン状態である場合には、モータ 11 の駆動が禁止される。

20

【0083】

次に、通信回路 13 の通信制御部 31 が実行する締結データ転送処理の手順を説明する。締結データ転送処理は、電動作業機 1 が有線または無線でデータ通信可能に外部端末 100 と接続されている状態において、予め設定された転送周期が経過する毎に開始される。

【0084】

図 7 に示すように、締結データ転送処理が実行されると、通信制御部 31 の CPU 31a は、まず S410 にて、不揮発性メモリ 33 の締結データ記憶領域において、転送されていない締結データ (以下、未読データ) が存在するか否かを判断する。具体的には、CPU 31a は、未読データ件数 m が 0 より大きい場合に、不揮発性メモリ 33 の締結データ記憶領域において未読データが存在すると判断する。

30

【0085】

ここで、未読データが存在しない場合には、CPU 31a は、締結データ転送処理を終了する。一方、未読データが存在する場合には、CPU 31a は、S420 にて、不揮発性メモリ 33 の締結データ記憶領域において存在する未読データの中から、最も早く書き込まれた未読データ (以下、最古未読データ) を探索し、最古の未読データの締結データ保存番地 x (以下、最古未読番地 x) を取得する。

【0086】

次に CPU 31a は、S430 にて、最古未読番地 x に保存されている締結データを外部端末 100 へ送信する。また CPU 31a は、S440 にて、最古未読番地 x の未読フラグをクリアする。さらに CPU 31a は、S450 にて、未読データ件数 m をデクリメント (すなわち、1 減算) する。

40

【0087】

そして CPU 31a は、S460 にて、未読データ件数 m がロック閾値 M 以上であるかを判断する。ここで、未読データ件数 m がロック閾値 M 以上である場合には、CPU 31a は、S410 に移行する。一方、未読データ件数 m がロック閾値 M 未満である場合には、CPU 31a は、S470 にて、モータ駆動許可フラグ F__JOB__EXE をセットし、更に、モータ駆動許可フラグ F__JOB__EXE の値を示すモータ駆動許可フラグ

50

情報をモータ制御回路 1 2 へ送信し、S 4 1 0 に移行する。なお、モータ制御回路 1 2 のモータ制御部 2 1 の CPU 2 1 a は、モータ駆動許可フラグ F __ J O B __ E X E の値が 1 であることを示すモータ駆動許可フラグ情報を受信すると、R A M 2 1 c に設けられているモータ駆動許可フラグ F __ J O B __ E X E をセットする。

【 0 0 8 8 】

次に、締結データを転送することによる締結データ記憶領域の状態の変化について説明する。

図 8 に示すように、締結データ記憶領域 S A 1 1 は、締結データ保存番地 n が 1 0 0 0 、未読データ件数 m が 1 0 0 0 であるときの締結データ記憶領域である。

【 0 0 8 9 】

締結データ記憶領域 S A 1 1 では、0 番地から 9 9 9 番地まで締結データが書き込まれている。このため、最古未読番地 x は 0 である。

締結データ記憶領域 S A 1 1 の状態で締結データ転送処理が開始されると、まず、0 番地の締結データが外部端末 1 0 0 へ転送される。これにより、締結データ記憶領域 S A 1 2 で示すように、0 番地の未読データフラグがクリアされ、未読データ件数 m がデクリメントされて 9 9 9 になる。このため、0 番地は、締結データを書き込み可能な状態となる。

【 0 0 9 0 】

締結データ記憶領域 S A 1 2 では、1 番地から 9 9 9 番地まで締結データが書き込まれている。このため、最古未読番地 x は 1 である。このため、締結データ転送処理によって、次に、1 番地の締結データが外部端末 1 0 0 へ転送される。これにより、締結データ記憶領域 S A 1 3 で示すように、1 番地の未読データフラグがクリアされ、未読データ件数 m がデクリメントされて 9 9 8 になる。このため、1 番地は、締結データを書き込み可能な状態となる。

【 0 0 9 1 】

このような電動作業機 1 は、不揮発性メモリ 3 3 に既に記憶されている締結データが、新たに生成された締結データによって上書きされて消失するのを抑制することができる。

電動作業機 1 は、古い締結データを外部端末 1 0 0 に保存することができ、更に、新たな締結データを記憶するための記憶領域を不揮発性メモリ 3 3 に確保することができる。

【 0 0 9 2 】

電動作業機 1 では、ロックモードフラグ F __ L O C K がセットされて締結データの上書きが禁止されている場合であっても、締結データが記憶されていない記憶領域にデータを書き込むことが可能となる。

【 0 0 9 3 】

電動作業機 1 は、モータ制御回路 1 2 をモータ制御に適した箇所に配置し、通信回路 1 3 を通信に適した箇所に配置することができる。

電動作業機 1 は、通信制御部 3 1 を備えるため、モータ制御回路 1 2 の処理負荷を低減することができる。

【 0 0 9 4 】

電動作業機 1 は、マイクロコンピュータ 3 1 d 内に設けられているメモリの他にも締結データを記憶することができ、電動作業機 1 内で記憶することができる締結データのデータ量を増加させることができる。

【 0 0 9 5 】

電動作業機 1 は、締結データを外部端末 1 0 0 へ転送する作業中に設定操作を行うことができるため、使用者の利便性を向上させることができる。

以上説明した実施形態において、モータ制御回路 1 2 および通信回路 1 3 は上記実施形態の総括における制御部の一例に相当し、不揮発性メモリ 3 3 は実施形態の総括における記憶部の一例に相当する。

【 0 0 9 6 】

また、S 3 1 0 ~ S 3 5 0 は実施形態の総括におけるデータ記憶処理に相当し、S 1 0

10

20

30

40

50

～ S 8 0 は実施形態の総括におけるモード設定処理の一例に相当し、S 1 4 0 , S 1 5 0 , S 2 0 0 , S 2 2 0 は実施形態の総括における駆動許可処理の一例に相当し、S 1 4 0 , S 2 0 0 , S 2 1 0 は実施形態の総括における駆動禁止処理の一例に相当する。

【 0 0 9 7 】

また、締結データは実施形態の総括における作業機関連データの一例に相当し、操作部 3 4 , 1 0 3 に対する操作は実施形態の総括における設定操作の一例に相当し、ロックモードフラグ F _ L O C K がクリアされている状態は実施形態の総括における許可モードの一例に相当し、ロックモードフラグ F _ L O C K がセットされている状態は実施形態の総括における禁止モードの一例に相当する。

【 0 0 9 8 】

また、トリガ 5 に対する操作は実施形態の総括における駆動操作の一例に相当し、ロック閾値 M は実施形態の総括における禁止判定値の一例に相当し、S 4 1 0 ~ S 4 5 0 は実施形態の総括におけるデータ転送処理の一例に相当する。

【 0 0 9 9 】

以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、種々変形して実施することができる。

例えば上記実施形態では、締結データを不揮発性メモリ 3 3 に記憶する形態を示した。しかし、不揮発性メモリ 3 3 に記憶するデータは電動作業機 1 に関連するどのようなデータであってもよく、例えば、電動作業機 1 の設定変更履歴、電動作業機 1 に接続したバッテリーの種類履歴、電動作業機 1 において検出された異常の履歴、電動作業機 1 のメンテナンス履歴（例えば、トリガカウント、モータ駆動回数、モータ駆動時間）であってもよい。

【 0 1 0 0 】

また上記実施形態では、モータ制御回路 1 2 を搭載するモータ制御回路基板と、通信回路 1 3 を搭載する通信回路基板とを備える形態を示した。しかし、モータ制御回路 1 2 および通信回路 1 3 は、単一の基板に実装されてもよい。

【 0 1 0 1 】

また上記実施形態では、モータ制御回路 1 2 のマイクロコンピュータ 2 1 d と通信回路 1 3 のマイクロコンピュータ 3 1 d とが処理を実行する形態を示した。しかし、マイクロコンピュータ 2 1 d , 3 1 d が行う処理を 1 つのマイクロコンピュータで実行するようにしてもよい。

【 0 1 0 2 】

また上記実施形態では、締結データ転送処理は、一旦開始されると、未読データ件数 m が 0 になるまで締結データの転送を繰り返す形態を示した。しかし、1 回の締結データ転送処理において、1 つの番地の締結データのみを転送して一旦終了するようにしてもよい。

【 0 1 0 3 】

上記実施形態における 1 つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、1 つの構成要素が有する 1 つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、1 つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される 1 つの機能を、1 つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加または置換してもよい。

【 0 1 0 4 】

上述した電動作業機 1 の他、当該電動作業機 1 を構成要素とするシステム、当該電動作業機 1 としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実態的記録媒体、制御方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

【 符号の説明 】

10

20

30

40

50

【 0 1 0 5 】

1 電動作業機、 1 1 モータ、 1 2 モータ制御回路、 1 3 通信回路、 3 3 不揮発性メモリ

【 図 1 】

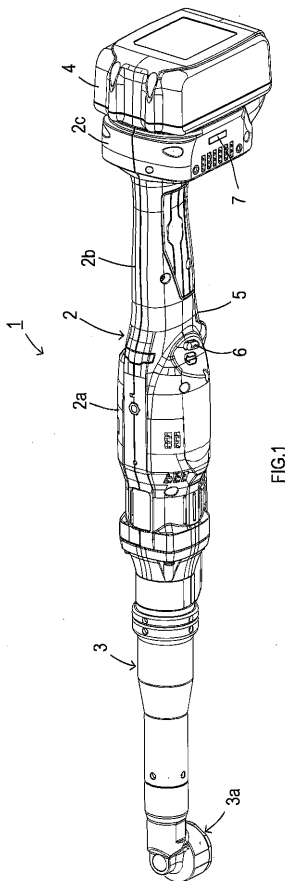


FIG.1

【 図 2 】

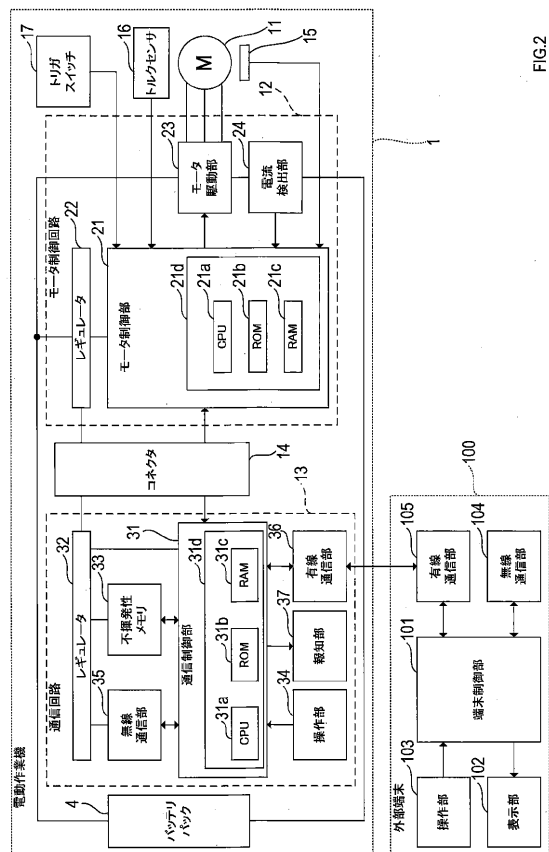


FIG.2

【図3】

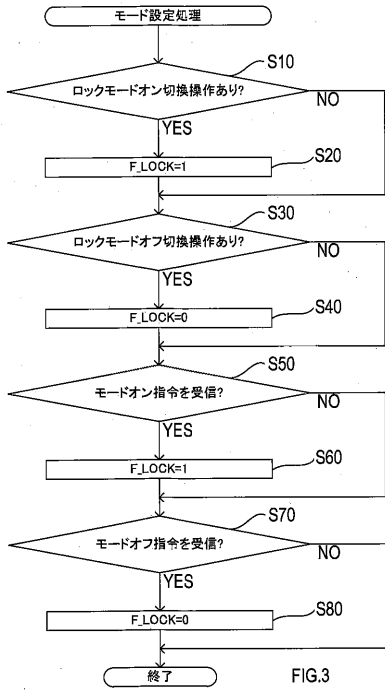


FIG.3

【図4】

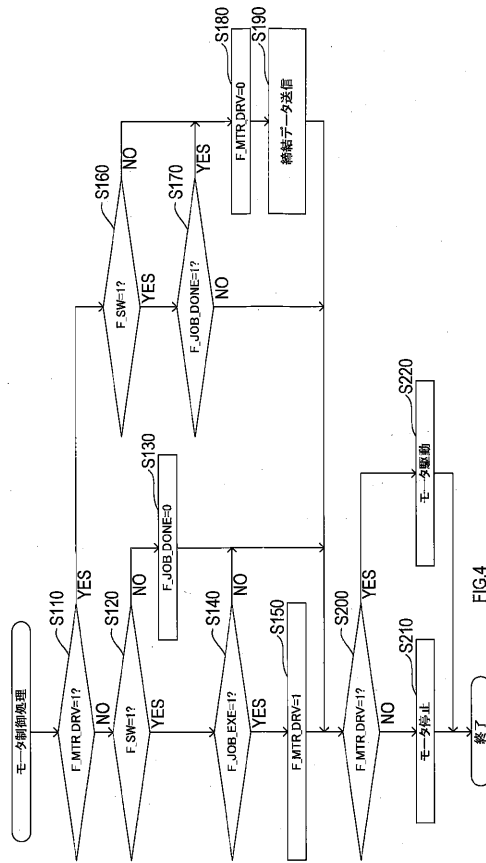


FIG.4

【図5】

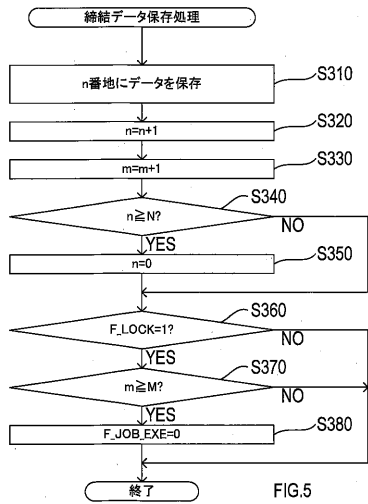
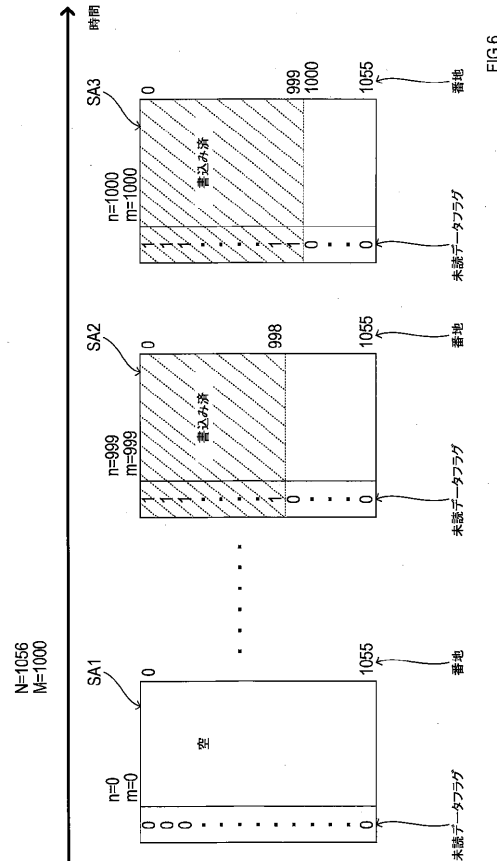


FIG.5

【図6】



【図7】

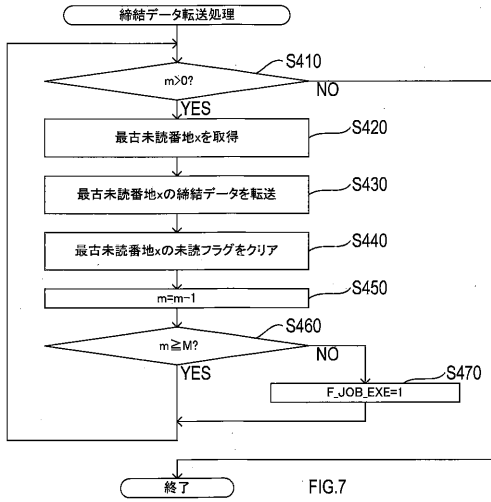


FIG.7

【図8】

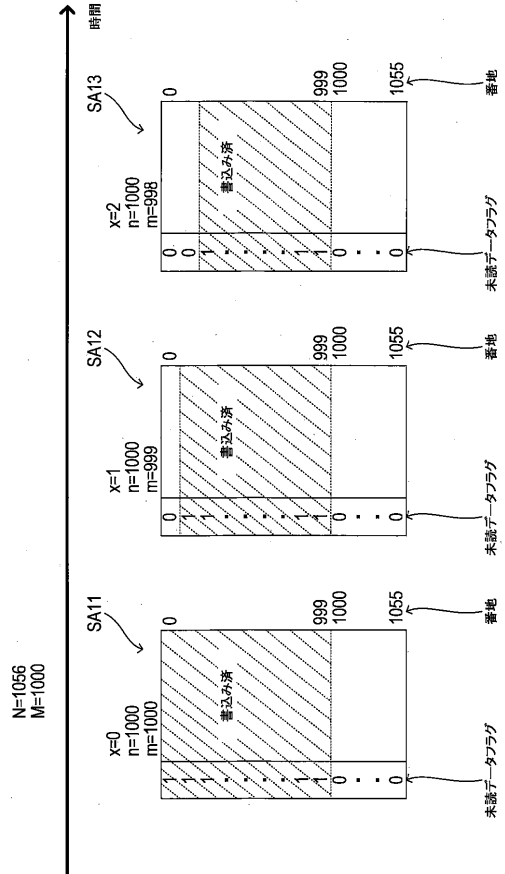


FIG.8

フロントページの続き

Fターム(参考) 3C064 AA01 AA03 AA04 AA08 AA20 AB02 AC02 BA18 BA22 BB29 BB89 CA54 CA81 CB17
CB19 CB64 CB72 DA02 DA39 DA43 DA59 DA60 DA91 EA02 EA05