

(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2017-87359
(P2017-87359A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 2 5 F 5/00 (2006.01) B 2 5 F 5/00 C 3 C 0 3 8
B 2 5 B 23/14 (2006.01) B 2 5 B 23/14 6 3 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2015-221366 (P2015-221366)
 (22) 出願日 平成27年11月11日(2015.11.11)

(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
 名古屋国際特許業務法人
 (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
 Fターム(参考) 3C038 EA06

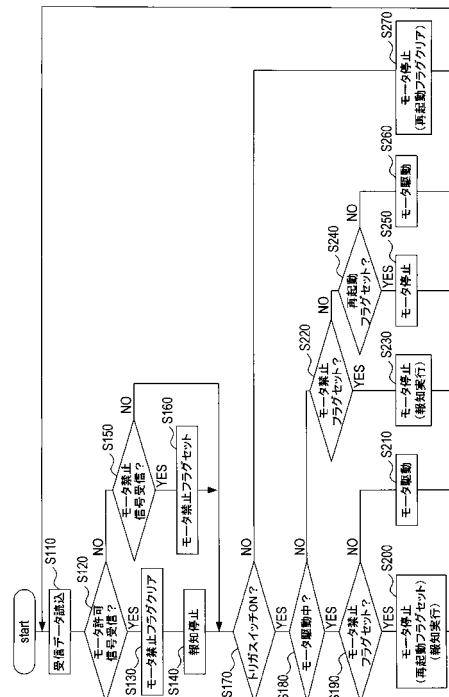
(54) 【発明の名称】 電動作業機および作業機管理システム

(57) 【要約】

【課題】電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、動作を停止することができる電動作業機および作業機管理システムを提供する。

【解決手段】作業機管理システム1は、管理装置31から電動作業機11に対して、モータ許可信号S aおよびモータ禁止信号S bが送信されるように構成されている。制御部23は、バッテリーパック13からモータ21への電力供給実行時に、信号制御処理の実行により管理装置31からモータ禁止信号S bが受信された場合(S150で肯定判定)には、モータ禁止フラグをセット状態に設定し(S160)、モータ21への電力供給を停止する(S190で肯定判定されてS200に移行)。電動作業機11は、管理装置31からのモータ禁止信号S bを受信することで、この電動作業機11を使用する作業者の意図とは別の外的要因によって、電動作業機11の動作を停止することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータと、
前記モータへ電力を供給する電力供給部と、
前記電力供給部から前記モータへの電力供給状態を制御するためのモータ制御処理を行う制御部と、
を備える電動作業機であって、
外部機器との間で信号の送受信を行うための信号制御処理を行い、少なくとも前記外部機器からの停止指令信号を受信する信号処理部を備えており、
前記制御部は、前記電力供給部から前記モータへの電力供給実行時に、前記信号処理部にて前記停止指令信号が受信された場合には、前記モータへの電力供給を停止する、
電動作業機。

10

【請求項 2】

前記制御部および前記信号処理部は、同一の演算処理装置で構成される、
請求項 1 に記載の電動作業機。

【請求項 3】

前記モータ制御処理は、前記信号制御処理よりも、前記演算処理装置での処理割り込みの優先順位が高く設定されている、
請求項 2 に記載の電動作業機。

【請求項 4】

前記信号制御処理の実行頻度は、前記モータ制御処理に処理遅延が生じないように予め定められた頻度許容値に設定されている、
請求項 2 または請求項 3 に記載の電動作業機。

20

【請求項 5】

前記制御部および前記信号処理部は、それぞれ異なる演算処理装置で構成される、
請求項 1 に記載の電動作業機。

【請求項 6】

前記信号処理部は、前記制御部に対して、前記停止指令信号の受信状態のみを通知するための専用通信経路を介して前記停止指令信号の受信状態を通知するように構成されている、
請求項 5 に記載の電動作業機。

30

【請求項 7】

前記信号処理部は、前記制御部に対して、前記専用通信経路とは別に、複数の情報を送受信するための多重情報通信経路を介して接続されている、
請求項 6 に記載の電動作業機。

【請求項 8】

前記制御部は、前記信号処理部が前記停止指令信号を受信して前記モータへの電力供給を停止すると、その後、前記外部機器からの許可指令信号を前記信号処理部が受信するまでは、前記モータへの電力供給停止状態を維持するように構成されている、
請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか一項に記載の電動作業機。

40

【請求項 9】

前記モータは、DC ブラシレスモータである、
請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか一項に記載の電動作業機。

【請求項 10】

前記信号処理部は、無線通信により前記停止指令信号を受信するように構成されている、
請求項 1 から請求項 9 のうちいずれか一項に記載の電動作業機。

【請求項 11】

前記信号処理部は、有線通信により前記停止指令信号を受信するように構成されている、

50

請求項 1 から請求項 9 のうちいずれか一項に記載の電動作業機。

【請求項 1 2】

電動作業機と、管理装置と、を備える作業機管理システムであって、

前記電動作業機は、請求項 1 から請求項 1 1 のうちいずれか一項に記載の電動作業機であり、

前記管理装置は、予め定められた緊急停止条件が成立した場合に前記電動作業機に対して停止指令信号を送信するように構成されている、

作業機管理システム。

【請求項 1 3】

前記電動作業機は複数備えられており、

10

前記管理装置は、複数の前記電動作業機に対して前記停止指令信号を送信するように構成されている、

請求項 1 2 に記載の作業機管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力供給部からモータへの電力供給状態を制御するためのモータ制御処理を行う電動作業機に関するものであり、また、電動作業機と管理装置とを備える作業機管理システムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

モータ、電力供給部、制御部を備えて、電力供給部からモータへの電力供給状態を制御するためのモータ制御処理を行う電動作業機が知られている。

そして、電動作業機としては、外部機器（管理装置など）からの動作許可信号を受信した場合にモータ駆動（モータへの通電）が許可され、動作許可信号を受信していない場合にはモータ駆動が禁止される構成の電動作業機がある。一例としては、ねじ締め付けに用いる電動作業機であって、電動作業機自身の姿勢（傾き状態）が許容範囲であるか否かを判定する管理装置からの動作許可信号を受信する構成の電動作業機が挙げられる（特許文献 1）。

【0003】

30

この電動作業機および管理装置を備える作業機管理システムでは、電動作業機に備えられた姿勢センサの検出信号が管理装置に入力され、管理装置がその検出信号に基づいて電動作業機の姿勢が許容範囲であるか否かを判定する。管理装置は、判定結果に応じて、姿勢が許容範囲である場合には電動作業機に対して動作許可信号を送信し、姿勢が許容範囲ではない場合には電動作業機に対する動作許可信号の送信を停止する。このとき、管理装置は、電動作業機の姿勢がねじ締め付けに適した姿勢であるか否かを判定することで、電動作業機の姿勢が許容範囲であるか否かを判定している。

【0004】

例えば、電動作業機が不適切な姿勢である状態でねじの締め付け動作が行われると、ねじの焼き付きなどの問題が生じる可能性がある。これに対して、管理装置が、電動作業機の姿勢が許容範囲であるか否かを判定し、判定結果に応じて動作許可信号を送信するか否かを切り替えることで、電動作業機の姿勢が不適切である場合にはモータ駆動が禁止される。これにより、ねじが斜めに挿入された状態でのモータ駆動が禁止されるため、ねじの焼き付きが生じることを抑制できる。

40

【0005】

つまり、電動作業機自身の状態が不適切となった場合に、電動作業機の動作を停止（モータへの通電を停止）する技術は知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

50

【特許文献1】特開2010-058217号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記従来の電動作業機においては、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合に、電動作業機の動作を停止（モータへの通電を停止）することができないという問題がある。

【0008】

例えば、製品製造工場などの製造ラインにおいて、上流工程で製品への不適切な処理が行われた場合に、下流工程での電動作業機による処理が継続されると、不良品が生産されてしまう。このような不良品の生産を抑制するためには、上流工程で製品への不適切な処理が行われた場合には、下流工程での電動作業機による処理を速やかに停止することが望ましい。

10

【0009】

しかし、下流工程の電動作業機は、自身が動作中である場合には、自身の状態が不適切となった場合を除いて、その下流工程における一連の動作が完了するまで動作を継続するよう構成されている。つまり、一旦、動作が開始されると一連の動作が完了するまでは、電動作業機を停止できないという問題が生じる。

【0010】

そこで、本発明は、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、動作を停止することができる電動作業機および作業機管理システムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の1つの局面における電動作業機は、モータと、電力供給部と、制御部と、を備えるとともに、信号処理部を備えている。

電力供給部は、モータへ電力を供給し、制御部は、電力供給部からモータへの電力供給状態を制御するためのモータ制御処理を行う。

【0012】

信号処理部は、外部機器との間で信号の送受信を行うための信号制御処理を行い、少なくとも外部機器からの停止指令信号を受信する。

30

制御部は、電力供給部からモータへの電力供給実行時に、信号処理部にて停止指令信号が受信された場合には、モータへの電力供給を停止する。

【0013】

このような構成の電動作業機は、外部機器からの停止指令信号を受信することで、この電動作業機を使用する作業者の意図とは別の外的要因によって、電動作業機の動作を停止することができる。

【0014】

例えば、電動作業機でのモータ駆動を継続することで何らかの問題が生じると推測できる場合には、外部機器から電動作業機に対して停止指令信号を送信することで、強制的に電動作業機を停止できるようになり、問題の発生を抑制できる。

40

【0015】

また、電動作業機が、製品製造工場の製造ラインで用いられる場合には、電動作業機を使用する工程よりも上流側の工程で製品への不適切な処理が行われた場合に、その不適切な処理を検出した外部機器（例えば、製造ラインの管理装置）が電動作業機に対して停止指令信号を送信することで、不適切な処理が施された製品の製造が継続されるのを抑制できる。これにより、製品の製造時における不良品の発生頻度を低減できるとともに、製造ラインで無駄な時間が費やされることを抑制できる。

【0016】

さらに、電動作業機が就労時間帯と休憩時間帯とが区別されている労働環境下で使用さ

50

れる場合には、就労時間帯には電動作業機への停止指令信号の送信を停止し、休憩時間帯には電動作業機に対して停止指令信号を送信することで、休憩時間帯における電動作業機を用いた作業の実施を抑制できる。

【0017】

よって、この電動作業機によれば、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、電動作業機に対して停止指令信号を送信することで、電動作業機の動作（モータ駆動）を停止することができる。

【0018】

次に、上述の電動作業機においては、制御部および信号処理部は、同一の演算処理装置で構成されてもよい。

つまり、同一の演算処理装置が、モータ制御処理を実行することで制御部としての機能を発揮するとともに、信号制御処理を実行することで信号処理部としての機能を発揮するように構成されていてもよい。

【0019】

1つの演算処理装置が制御部および信号処理部の両者として機能することで、各機能ごとに演算処理装置を備える場合に比べて、電動作業機における演算処理装置（制御部および信号処理部）の設置スペースの大型化を抑制でき、電動作業機の小型化を図ることができる。

【0020】

次に、制御部および信号処理部が同一の演算処理装置で構成された上述の電動作業機においては、モータ制御処理は、信号制御処理よりも、演算処理装置での処理割り込みの優先順位が高く設定されていてもよい。

【0021】

同一の演算処理装置で複数の制御処理を実行する場合には、例えば、各制御処理に対して処理割り込みの優先順位を設定する構成を採ることができる。そして、このような構成の電動作業機においては、複数の制御処理に対する実行要求が同時期に重複して発生した場合には、優先順位の高い制御処理を優先して実行する。

【0022】

このように、各制御処理に対して処理割り込みの優先順位が設定される構成の電動作業機においては、モータ制御処理が信号制御処理よりも処理割り込みの優先順位が高く設定されていることで、モータ制御処理の実行中に信号制御処理の割り込みが生じても、モータ制御処理が優先的に実行される。

【0023】

これにより、この電動作業機によれば、演算制御装置が各制御処理を実行するにあたり、モータ制御処理での処理遅延を抑制でき、モータ制御が不調となるのを抑制できる。

次に、制御部および信号処理部が同一の演算処理装置で構成された上述の電動作業機においては、信号制御処理の実行頻度は、モータ制御処理に処理遅延が生じないように予め定められた頻度許容値に設定されてもよい。

【0024】

同一の演算処理装置で複数の制御処理を実行する場合には、例えば、各制御処理における実行頻度（実行周期）を設定しておき、それぞれの実行頻度に応じて複数の制御処理を実行する構成を採ることができる。そして、このような構成の電動作業機においては、それぞれに設定された実行頻度に応じて制御処理を実行することで、複数の制御処理を実行することができる。

【0025】

このように、各制御処理に対して実行頻度が設定される構成の電動作業機においては、信号制御処理の実行頻度が上記の頻度許容値に設定されることで、モータ制御処理および信号制御処理をそれぞれ適切に実行できる。

【0026】

これにより、この電動作業機によれば、信号制御処理の実行に起因したモータ制御処理

10

20

30

40

50

の処理遅延を抑制できるため、モータ制御が不調となるのを抑制できる。

なお、頻度許容値は、演算処理装置の処理速度（処理性能）などによって変化する可能性があるため、実際に、演算処理装置において信号制御処理およびモータ制御処理を実行して、適切な値を設定するとよい。例えば、実際に、信号制御処理の実行頻度を任意に変化させつつ、演算処理装置において信号制御処理およびモータ制御処理を実行して、モータ制御処理に処理遅延が生じない実行頻度とモータ制御処理に処理遅延が生じる実行頻度との境界値を判定し、その判定結果に基づいて頻度許容値を設定することができる。この場合、判定により得られた境界値よりも低い値を頻度許容値として設定することで、信号制御処理の実行に起因してモータ制御処理に処理遅延が生じることを抑制できる。

【0027】

次に、上述の電動作業機においては、制御部および信号処理部は、それぞれ異なる演算処理装置で構成されてもよい。

つまり、制御部としての演算処理装置と、信号処理部としての演算処理装置と、が別々に備えられることで、同一の演算処理装置の内部において異なる処理同士が互いに影響しあって処理遅延が生じることを抑制でき、モータ制御処理および信号制御処理をそれぞれ適切に実行できる。

【0028】

次に、制御部および信号処理部がそれぞれ異なる演算処理装置で構成された上述の電動作業機においては、信号処理部は、制御部に対して、停止指令信号の受信状態のみを通知するための専用通信経路を介して停止指令信号の受信状態を通知するように構成してもよい。

【0029】

例えば、複数の情報を1つの通信経路で送受信する多重情報通信経路では、他の情報の送受信時における待ち時間が生じた場合など、停止指令信号の受信状態を通知するために要する時間が長くなる場合がある。これに対して、専用通信経路を介して停止指令信号の受信状態を通知することで、待ち時間を回避することができ、多重情報通信経路を用いる場合に比べて情報送受信に要する時間を短縮できる。これにより、信号処理部が外部機器から停止指令信号を受信した後、信号処理部から制御部に対して停止指令信号の受信状態を迅速に送信でき、制御部は速やかにモータへの電力供給を停止できる。

【0030】

次に、制御部および信号処理部がそれぞれ異なる演算処理装置で構成された上述の電動作業機においては、信号処理部は、制御部に対して、専用通信経路とは別に、複数の情報を送受信するための多重情報通信経路を介して接続されてもよい。

【0031】

これにより、信号処理部および制御部は、多重情報通信経路を介して複数の情報を送受信することで、停止指令信号の受信状態以外の情報についても互いに送受信することが可能となる。

【0032】

つまり、この電動作業機においては、信号処理部が専用通信経路を介して停止指令信号の受信状態を送信することで、制御部が速やかにモータへの電力供給を停止できるとともに、多重情報通信経路を介して複数の情報を送受信することで、信号処理部および制御部は、停止指令信号の受信状態以外の情報についても互いに送受信できる。

【0033】

次に、上述の電動作業機においては、制御部は、信号処理部が停止指令信号を受信してモータへの電力供給を停止すると、その後、外部機器からの許可指令信号を信号処理部が受信するまでは、モータへの電力供給停止状態を維持するように構成してもよい。

【0034】

つまり、モータへの電力供給を停止した後、電動作業機の使用者の意図に基づいてモータへの電力供給を許可するのではなく、外部機器の操作者（管理者）の意図に基づいてモータへの電力供給を許可するように構成してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

これにより、使用者の意図によりモータへの電力供給が再開されることがなくなり、管理者の意図に基づいて電動作業機の停止状態を継続できる。

次に、上述の電動作業機においては、モータは、DCブラシレスモータで構成されていてもよい。

【 0 0 3 6 】

電動作業機に備えられるモータとしては、様々な種類のモータを採用できるが、一例として、DCブラシレスモータが挙げられる。

なお、DCブラシレスモータは、モータ制御処理において通電電流の切替制御を行う際に処理の遅延が生じると、適切に駆動できなくなる場合がある。このようなDCブラシレスモータを備える電動作業機においては、例えば、上述のように、制御部と信号処理部とを異なる演算処理装置で構成することで、制御部でのモータ制御処理に処理遅延が生じることを抑制できる。また、DCブラシレスモータを備える電動作業機において、例えば、制御部と信号処理部とが同一の演算処理装置で構成される場合には、上述のように、処理割り込みの優先順位に関して、モータ制御処理が信号制御処理よりも高い優先順位に設定されていることで、モータ制御処理に処理遅延が生じることを抑制できる。

10

【 0 0 3 7 】

次に、上述の電動作業機においては、信号処理部は、無線通信により停止指令信号を受信する構成であってもよい。

このような構成を採ることで、有線通信用のケーブルなどを電動作業機に接続する必要がなくなり、電動作業機の使用時におけるケーブルの取り回し作業が不要となるため、電動作業機の作業性が向上する。

20

【 0 0 3 8 】

次に、上述の電動作業機においては、信号処理部は、有線通信により停止指令信号を受信する構成であってもよい。

このような構成を採ることで、無線通信により信号を送受信する場合に比べて妨害電波などの影響による通信エラーの発生を低減でき、停止指令信号の通信精度を向上できる。

【 0 0 3 9 】

次に、本発明の他の局面における作業機管理システムは、電動作業機と、管理装置と、を備えており、電動作業機は、上述のうちいずれかの電動作業機であり、管理装置は、予め定められた緊急停止条件が成立した場合に電動作業機に対して停止指令信号を送信するように構成されている。

30

【 0 0 4 0 】

このような作業機管理システムは、上述のうちいずれかの電動作業機を備えることから、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、管理装置が電動作業機に対して停止指令信号を送信することで、電動作業機の動作（モータ駆動）を停止することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、緊急停止条件としては、電動作業機の緊急停止が必要な状況が発生したことを判定するための条件が設定される。例えば、管理者から管理装置に対して緊急停止指令が入力された場合に緊急停止条件が成立したと判定してもよいし、作業機管理システムを構成する装置のうちいずれかから管理装置に対して故障情報が送信された場合に緊急停止条件が成立したと判定してもよい。

40

【 0 0 4 2 】

上述の作業機管理システムにおいては、電動作業機は複数備えられてもよく、管理装置は、複数の電動作業機に対して停止指令信号を送信するように構成されても良い。

このような構成の作業機管理システムは、複数の電動作業機を使用する用途において、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、管理装置が複数の電動作業機に対して停止指令信号を送信することで、複数の電動作業機の動作（モータ駆動）を一斉に停止することができる。これにより、各電動作業機の使用に対する通知

50

を行うことなく、複数の電動作業機を強制的に停止することが可能となり、複数の電動作業機におけるそれぞれの動作状態の管理が容易となる。

【発明の効果】

【0043】

本発明の電動作業機および作業機管理システムによれば、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、電動作業機に対して停止指令信号を送信することで、電動作業機の動作（モータ駆動）を停止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】電動作業機および管理装置を備える作業機管理システムの概略構成を表した説明図である。

10

【図2】モータ制御処理の処理内容を表すフローチャートである。

【図3】第2電動作業機および管理装置を備える第2作業機管理システムの概略構成を表した説明図である。

【図4】第3電動作業機および管理装置を備える第3作業機管理システムの概略構成を表した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0045】

以下、本発明が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

尚、本発明は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採り得ることはいうまでもない。

20

【0046】

[1. 第1実施形態]

[1-1. 全体構成]

本実施形態に係る作業機管理システム1について説明する。

【0047】

図1は、作業機管理システム1の概略構成を表した説明図である。

作業機管理システム1は、電動作業機11と、管理装置31と、を備えて構成されている。

【0048】

30

作業機管理システム1は、製品製造工場の製造ラインで用いられる電動作業機11を管理する用途に用いられる。本実施形態の電動作業機11は、インパクトドライバ11であり、製造ラインにおける複数の製造工程のうちネジ締め工程での作業に利用される。管理装置31は、製造ラインで利用される電動作業機や加工装置などの状態を管理するとともに、製品の製造品質を管理するために備えられている。なお、管理装置31は、電動作業機11や加工装置に対して動作禁止指令を送信することで、電動作業機11や加工装置の動作を停止することができる。

【0049】

電動作業機11は、作業機本体12と、バッテリーパック13と、を備えている。

作業機本体12は、モータ21と、制御部23と、表示部24と、無線通信部25と、を備えている。

40

【0050】

また、作業機本体12は、バッテリーパック13を着脱可能に構成されている。作業機本体12は、使用者がつかむためのハンドル部14を備えており、ハンドル部14の端部にバッテリーパック13の装着部を備えている。

【0051】

作業機本体12は、電動作業機11の駆動源となるモータ21を収納するモータ収納部16が設けられており、モータ収納部16の先端側には、モータ21の回転を作業機の先端側へ伝達する伝達機構（図示略）が収納されている。そして、作業機本体12の先端側には、作業機要素の一例である図示しない工具ビット（例えばドライバビット）を装着する

50

ためのスリーブ 17 が突設されている。

【0052】

また、作業機本体 12 におけるハンドル部 14 の上端前方側には、モータ 21 を回転駆動させて電動作業機 11 を動作させるためのトリガスイッチ 15（起動スイッチ 15）が設けられている。トリガスイッチ 15 は、電動作業機 11 の使用者（操作者）がハンドル部 14 を握った状態で操作可能に構成されている。

【0053】

次に、バッテリーパック 13 は、所定の直流電圧を発生させる二次電池セルが直列に接続されて構成されたバッテリー（図示略）を内蔵している。バッテリーパック 13 は、作業機本体 12 に装着されたときに作業機本体 12 と電気的に接続される端子（正極端子、負極端子など。図示略。）を備えている。

10

【0054】

バッテリーパック 13 は、作業機本体 12 に装着された場合には、内蔵されたバッテリーから端子（正極端子、負極端子）を介してモータ 21 へ駆動用電流を流すことで、作業機本体 12 に対してモータ駆動用電力を供給する。

【0055】

なお、バッテリーパック 13 に内蔵されたバッテリーは、充放電可能な複数の二次電池セルが直列接続された構成である。本実施形態のバッテリーは、リチウムイオン二次電池である。

【0056】

モータ 21 は、DC ブラシレスモータを用いて構成されている。

作業機本体 12 の内部には、バッテリーパック 13 からの電力供給を受けて動作する制御部 23 が収納されている。制御部 23 は、トリガスイッチ 15 の操作量に応じてモータ 21 を回転させるモータ制御処理などの各種制御処理を実行する。

20

【0057】

制御部 23 は、CPU、ROM、RAM、I/Oなどを備えた演算処理装置（マイクロコンピュータ（マイコン））を備えて構成されている。制御部 23 は、トリガスイッチ 15 がオンされたことを検出すると、トリガスイッチ 15 の操作量に応じた目標回転数でモータ 21 を回転させるべく、その目標回転数に応じたデューティ比にてスイッチ（図示省略）をオン・オフしてモータ 21 への駆動用電流を通電・遮断することで、モータ 21 を駆動する。

30

【0058】

なお、制御部 23 は、トリガスイッチ 15 が少しでも引き操作されたらすぐにモータ 21 の駆動を開始するのではなく、引き始めから所定量（わずかな量ではあるが）引き操作されるまではモータ 21 の駆動を開始しない。そして、トリガスイッチ 15 の引き操作が所定量を超えると、制御部 23 は、モータ 21 の駆動を開始し、その後、引き量に応じて（例えば引き量に比例して）モータ 21 の回転数（回転速度）が変動するように制御する。そして、所定の位置まで引かれたところで（例えば完全に引き切ったところで）、制御部 23 は、モータ 21 の回転数が予め設定された回転数上限値となるように制御する。

【0059】

表示部 24 は、制御部 23 から指令に基づき各種情報（電動作業機 11 の動作状態、管理装置 31 からの指令状態など）を表示する。表示部 24 は、例えば、文字や図柄などを表できる液晶ディスプレイ（LCD）や、各情報ごとに設けられた発光ダイオード（LED）などを用いて構成することができる。

40

【0060】

無線通信部 25 は、管理装置 31 との間で無線通信を行うために備えられている。無線通信部 25 は、信号経路 27 を介して制御部 23 と接続されており、制御部 23 からの指令に応じて、管理装置 31（詳細には、無線通信部 33）に対する無線信号の送信や、管理装置 31 からの無線信号の受信を行う。

【0061】

50

制御部 2 3 は、予め設定された制御プログラムに従い、所定の通信プロトコルに基づく通信処理を実行することで、無線通信部 2 5 を介して管理装置 3 1 との間で各種情報の送受信を行う。

【 0 0 6 2 】

次に、管理装置 3 1 は、作業機管理システム 1 を管理する管理者からの入力操作を受け付けて、電動作業機 1 1 に対して指令信号を送信するように構成されている。管理装置 3 1 は、例えば、情報処理端末装置（ノートパソコン、タブレット端末装置など）で構成されている。

【 0 0 6 3 】

管理装置 3 1 は、電動作業機 1 1 との間で無線通信を行うための無線通信部 3 3 と接続されている。なお、管理装置 3 1 は、U S B 接続端子（図示略）を備えており、他の機器との間で U S B ケーブルを用いた有線通信も実行できるよう構成されている。

【 0 0 6 4 】

管理装置 3 1 は、使用者が操作入力するための操作部 3 1 a、各種情報を表示するための液晶ディスプレイ（L C D）等を有する表示部 3 1 b、各種情報を記憶するための記憶部 3 1 c、及び、各種制御処理を実行する演算処理装置（マイクロコンピュータ（マイコン））を有する制御部 3 1 d を備えている。

【 0 0 6 5 】

制御部 3 1 d は、操作部 3 1 a を介して管理者から入力される指令、若しくは、予め設定された制御プログラムに従い、所定の通信プロトコルに基づく通信処理を実行することで、無線通信部 3 3 を介して電動作業機 1 1 との間で各種情報の送受信を行う。制御部 3 1 d は、例えば、電動作業機 1 1 に対して各種情報（動作履歴等）を要求する信号を送信することで、無線通信部 3 3 を介して電動作業機 1 1 における所望の情報を取得することができる。また、制御部 3 1 d は、例えば、電動作業機 1 1 に対して指令信号（モータ禁止信号 S b（停止指令信号）、モータ許可信号 S a（許可指令信号））を送信することで、電動作業機 1 1 の動作状態を管理することができる。つまり、無線通信部 3 3 は、管理装置 3 1（詳細には、制御部 3 1 d）からの指令に応じて、電動作業機 1 1（詳細には、無線通信部 2 5）に対する無線信号の送信や、電動作業機 1 1 からの無線信号の受信を行う。

【 0 0 6 6 】

また、制御部 3 1 d は、電動作業機 1 1 から取得した各種情報を表示部 3 1 b に表示する表示処理や、記憶部 3 1 c に記憶する記憶処理などを実行する。

管理装置 3 1 は、予め定められた緊急停止条件が成立した場合に電動作業機 1 1 に対してモータ禁止信号 S b を送信するように構成されている。また、管理装置 3 1 は、緊急停止条件が成立していない場合に電動作業機 1 1 に対してモータ許可信号 S a を送信するように構成されている。本実施形態の管理装置 3 1 は、操作部 3 1 a を介して管理者から緊急停止指令が入力された場合に、緊急停止条件が成立したと判定し、操作部 3 1 a を介して管理者から通常動作指令が入力された場合に、緊急停止条件が成立していないと判定する。

【 0 0 6 7 】

[1 - 2 . 電動作業機での制御処理]

次に、電動作業機 1 1（作業機本体 1 2）の制御部 2 3 が実行する各種制御処理について説明する。

【 0 0 6 8 】

制御部 2 3 は、各種制御処理として、少なくともモータ制御処理および信号制御処理を実行する。モータ制御処理は、バッテリーパック 1 3 からモータ 2 1 への電力供給状態を制御するための制御処理であり、信号制御処理は、管理装置 3 1 との間で信号の送受信を行うための制御処理である。また、制御部 2 3 は、表示部 2 4 での表示内容を制御するための表示制御処理や、電動作業機 1 1（作業機本体 1 2、バッテリーパック 1 3）での故障検知を行うための故障検知処理などを行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

各種制御処理には、処理割り込みの優先順位がそれぞれ設定されている。また、各種制御処理には、それぞれの実行頻度（実行周期）が設定されている。

制御部 2 3 は、複数の制御処理に対する実行要求が同時期に重複して発生した場合には、優先順位の高い制御処理を優先して実行する。本実施形態では、モータ制御処理の優先順位は、すべての制御処理の中で最上位に設定されており、信号制御処理の優先順位よりも高い順位に設定されている。このため、制御部 2 3 は、信号制御処理の実行中にモータ制御処理の実行要求が生じた場合には、信号制御処理を中断して、モータ制御処理を優先的に実行する。あるいは、制御部 2 3 は、モータ制御処理の実行中に信号制御処理の実行要求が生じた場合、モータ制御処理を継続して実行し、モータ制御処理の終了後に信号制御処理を実行する。

10

【 0 0 7 0 】

なお、複数の制御処理の中には、優先順位が同クラスに設定されているものも存在している。そのため、ある制御処理の実行中に、優先順位が同クラスである他の制御処理の実行要求が生じた場合には、先に実行中の制御処理が継続して実行され、その処理が完了した後に他の制御処理が実行される。

【 0 0 7 1 】

また、制御部 2 3 は、信号制御処理を予め定められた時間間隔毎に繰り返し実行するように構成されている。信号制御処理の実行頻度（実行周期）は、モータ制御処理に処理遅延が生じないように予め定められた頻度許容値に設定されている。

20

【 0 0 7 2 】

なお、頻度許容値は、実際に、制御部 2 3 において信号制御処理およびモータ制御処理を実行して、適切な値を設定した。具体的には、実際に、信号制御処理の実行頻度（実行周期）を任意に変化させつつ、制御部 2 3 において信号制御処理およびモータ制御処理を実行して、モータ制御処理に処理遅延が生じない実行頻度とモータ制御処理に処理遅延が生じる実行頻度との境界値を判定し、その判定結果に基づいて頻度許容値を設定した。なお、本実施形態では、判定により得られた境界値よりも低い値を頻度許容値として設定しているため、信号制御処理の実行に起因してモータ制御処理に処理遅延が生じることを抑制できる。

【 0 0 7 3 】

次に、電動作業機 1 1（作業機本体 1 2）の制御部 2 3 が実行するモータ制御処理について説明する。図 2 は、モータ制御処理の処理内容を表すフローチャートである。

30

作業機本体 1 2 の制御部 2 3 は、作業機本体 1 2 にバッテリーパック 1 3 が装着されたことを検出すると、モータ制御処理を開始する。具体的には、制御部 2 3 に備えられる CPU が、ROM または RAM に記憶されているモータ制御処理のプログラムを読み込んで実行する。

【 0 0 7 4 】

モータ制御処理が開始されると、まず、S 1 1 0（S はステップを表す）では、信号制御処理の実行時に外部から受信した各種データを読み込む処理を実行する。例えば、信号制御処理の実行時に管理装置 3 1 からモータ許可信号 S a を受信した場合には、モータ許可信号 S a を読み込み、信号制御処理の実行時に管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b を受信した場合には、モータ禁止信号 S b を読み込む。モータ許可信号 S a は、電動作業機 1 1 でのモータ 2 1 の駆動を許可する指令信号であり、モータ禁止信号 S b は、電動作業機 1 1 でのモータ 2 1 の駆動を禁止する指令信号である。

40

【 0 0 7 5 】

次の S 1 2 0 では、管理装置 3 1 からのモータ許可信号 S a を受信したか否かを判定しており、モータ許可信号 S a を受信した場合には肯定判定して S 1 3 0 に移行し、モータ許可信号 S a を受信していない場合には否定判定して S 1 5 0 に移行する。

【 0 0 7 6 】

S 1 2 0 で肯定判定して S 1 3 0 に移行すると、S 1 3 0 では、モータ禁止フラグ F a

50

をクリアする処理を実行する。モータ禁止フラグ F a は、制御部 2 3 での処理に用いられる内部フラグであり、モータ 2 1 の駆動が禁止されている場合にセット状態に設定され、モータ 2 1 の駆動が禁止されていない場合にクリア状態に設定される。

【 0 0 7 7 】

S 1 3 0 での処理の次に実行される S 1 4 0 では、モータ駆動禁止状態を使用者に通知するための報知処理を停止する。この報知処理は、電動作業機 1 1 (作業機本体 1 2) の表示部 2 4 にモータ駆動禁止状態であることを表示する処理である。

【 0 0 7 8 】

S 1 2 0 で否定判定されて S 1 5 0 に移行すると、S 1 5 0 では、管理装置 3 1 からのモータ禁止信号 S b を受信したか否かを判定しており、モータ禁止信号 S b を受信した場合には肯定判定して S 1 6 0 に移行し、モータ禁止信号 S b を受信していない場合には否定判定して S 1 7 0 に移行する。

【 0 0 7 9 】

S 1 4 0 が終了するか、S 1 5 0 で否定判定されるか、S 1 6 0 が終了すると、S 1 7 0 に移行し、S 1 7 0 では、トリガスイッチ 1 5 がオン状態であるか否かを判定しており、オン状態である場合には肯定判定して S 1 8 0 に移行し、オン状態ではない場合には否定判定して S 2 7 0 に移行する。

【 0 0 8 0 】

S 1 7 0 で否定判定されて S 2 7 0 に移行すると、S 2 7 0 では、モータ 2 1 を停止する。また、S 2 7 0 では、再起動フラグ F b をクリアする処理を実行する。再起動フラグ F b は、制御部 2 3 での処理に用いられる内部フラグであり、モータ禁止信号 S b を受信してモータ 2 1 の駆動を停止した後、トリガスイッチ 1 5 がオン状態からオフ状態に操作されたか否かを判定するためのフラグである。再起動フラグ F b がセット状態の場合 (後述する S 2 4 0 で肯定判定) には、「モータ許可信号 S a を受信し、かつ、トリガスイッチ 1 5 がオン状態である」としても、モータ 2 1 の駆動 (運転) を禁止する。また、再起動フラグ F b がクリア状態の場合 (後述する S 2 4 0 で否定判定) には、「モータ許可信号 S a を受信し、かつ、トリガスイッチ 1 5 がオン状態」になることで、モータ 2 1 の駆動 (運転) を許可する。

【 0 0 8 1 】

S 1 7 0 で肯定判定されて S 1 8 0 に移行すると、S 1 8 0 では、モータ 2 1 が駆動中であるか否かを判定し、駆動中である場合には肯定判定して S 1 9 0 に移行し、駆動中ではない場合 (停止中である場合) には否定判定して S 2 2 0 に移行する。なお、モータ 2 1 が駆動中であるか否かは、例えば、モータ 2 1 への駆動用電流の通電中であるか否かによって判定できる。

【 0 0 8 2 】

S 1 8 0 で肯定判定されて S 1 9 0 に移行すると、S 1 9 0 では、モータ禁止フラグ F a がセット状態であるか否かを判定し、セット状態である場合には肯定判定して S 2 0 0 に移行し、クリア状態である場合には否定判定して S 2 1 0 に移行する。

【 0 0 8 3 】

S 1 9 0 で肯定判定されて S 2 0 0 に移行すると、S 2 0 0 では、モータ 2 1 の駆動を停止する。具体的には、モータ 2 1 への駆動用電流の通電を停止する。また、S 2 0 0 では、再起動フラグ F b をセット状態に設定するとともに、モータ駆動禁止状態を使用者に通知するための報知処理 (S 1 4 0 と同様の処理) を実行する。

【 0 0 8 4 】

S 1 9 0 で否定判定されて S 2 1 0 に移行すると、S 2 1 0 では、モータ 2 1 の駆動制御を実行する。具体的には、モータ 2 1 への駆動用電流の通電を実行する。このとき、トリガスイッチ 1 5 の操作量に応じた目標回転数でモータ 2 1 を回転させるべく、その目標回転数に応じたデューティ比にてスイッチ (図示省略) をオン・オフしてモータ 2 1 への駆動用電流を通電・遮断することで、モータ 2 1 を駆動する。

【 0 0 8 5 】

10

20

30

40

50

S 1 8 0 に戻り、S 1 8 0 で否定判定されて S 2 2 0 に移行すると、S 2 2 0 では、モータ禁止フラグ F a がセット状態であるか否かを判定し、セット状態である場合には肯定判定して S 2 3 0 に移行し、クリア状態である場合には否定判定して S 2 4 0 に移行する。

【 0 0 8 6 】

S 2 2 0 で肯定判定されて S 2 3 0 に移行すると、S 2 3 0 では、モータ 2 1 の駆動を停止する。具体的には、モータ 2 1 への駆動用電流の通電を停止する。また、S 2 3 0 では、モータ駆動禁止状態を使用者に通知するための報知処理を実行する。

【 0 0 8 7 】

S 2 2 0 で否定判定されて S 2 4 0 に移行すると、S 2 4 0 では、再起動フラグ F b がセット状態であるか否かを判定し、セット状態である場合には肯定判定して S 2 5 0 に移行し、クリア状態である場合には否定判定して S 2 6 0 に移行する。

10

【 0 0 8 8 】

S 2 4 0 で肯定判定されて S 2 5 0 に移行すると、S 2 5 0 では、モータ 2 1 の駆動を停止する。具体的には、モータ 2 1 への駆動用電流の通電を停止する。

S 2 4 0 で否定判定されて S 2 6 0 に移行すると、S 2 6 0 では、モータ 2 1 の駆動制御を実行する。具体的には、モータ 2 1 への駆動用電流の通電を実行する。このとき、トリガスイッチ 1 5 の操作量に応じた目標回転数でモータ 2 1 を回転させるべく、その目標回転数に応じたデューティ比にてスイッチ（図示省略）をオン・オフしてモータ 2 1 への駆動用電流を通電・遮断することで、モータ 2 1 を駆動する。

20

【 0 0 8 9 】

S 2 0 0 , S 2 1 0 , S 2 3 0 , S 2 5 0 , S 2 6 0 , S 2 7 0 のうちいずれかの処理が終了すると、再び S 1 1 0 に移行する。

このような構成のモータ制御処理では、トリガスイッチ 1 5 の操作によりモータ 2 1 が駆動状態である場合（S 1 8 0 で肯定判定）でも、管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b を受信して（S 1 5 0 で肯定判定）モータ禁止フラグ F a がセット状態である場合（S 1 9 0 で肯定判定）には、モータ 2 1 の駆動を停止する（S 2 0 0 ）。

【 0 0 9 0 】

また、モータ禁止信号 S b を受信してモータ禁止フラグ F a がセット状態に設定された後、管理装置 3 1 からモータ許可信号 S a を受信すると（S 1 2 0 で肯定判定）モータ禁止フラグ F a をクリア状態に設定する（S 1 3 0 ）。なお、このようにモータ禁止フラグ F a がクリア状態に設定されても（S 2 2 0 で肯定判定）、再起動フラグ F b がセット状態の場合（S 2 4 0 で肯定判定）には、モータ 2 1 の停止状態を維持する。

30

【 0 0 9 1 】

このあと、トリガスイッチ 1 5 がオフ状態となるように操作されて（S 1 7 0 で否定判定）、再起動フラグ F b がクリア状態に設定されると（S 2 7 0 ）、S 2 4 0 で否定判定されて、モータ 2 1 の駆動制御を実行する（S 2 6 0 ）。

【 0 0 9 2 】

[1 - 3 . 効果]

以上説明したように、本実施形態の作業機管理システム 1 は、管理装置 3 1 から電動作業機 1 1 に対して、モータ許可信号 S a およびモータ禁止信号 S b が送信されるように構成されている。

40

【 0 0 9 3 】

そして、電動作業機 1 1 においては、モータ制御処理を実行する制御部 2 3 がバッテリーパック 1 3 からモータ 2 1 への電力供給状態を制御するとともに、信号制御処理を実行する制御部 2 3 が管理装置 3 1 との間で信号の送受信を行う。

【 0 0 9 4 】

制御部 2 3 は、上述したように、バッテリーパック 1 3 からモータ 2 1 への電力供給実行時（駆動用電流の通電時）に、信号制御処理の実行により管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b が受信された場合（S 1 5 0 で肯定判定）には、モータ禁止フラグをセット状態に

50

設定し (S 1 6 0)、モータ 2 1 への電力供給を停止する (S 1 9 0 で肯定判定されて S 2 0 0 に移行)。

【 0 0 9 5 】

このような構成の電動作業機 1 1 は、管理装置 3 1 からのモータ禁止信号 S b を受信することで、この電動作業機 1 1 を使用する作業者の意図とは別の外的要因によって、電動作業機 1 1 の動作を停止することができる。

【 0 0 9 6 】

例えば、管理者による緊急停止指令の入力操作によって、電動作業機 1 1 が利用される工程よりも上流側の工程での製品への不適切な処理を管理装置 3 1 が検出した場合には、電動作業機 1 1 に対してモータ禁止信号 S b を送信することで、電動作業機 1 1 の動作を停止することができる。これにより、不適切な処理が施された製品の製造が継続されるのを抑制できるため、製品の製造時における不良品の発生頻度を低減できるとともに、製造ラインで無駄な時間が費やされることを抑制できる。

【 0 0 9 7 】

よって、電動作業機 1 1 によれば、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、電動作業機 1 1 に対してモータ禁止信号 S b (停止指令信号) を送信することで、電動作業機 1 1 の動作 (モータ 2 1 の駆動) を停止することができる。

【 0 0 9 8 】

次に、電動作業機 1 1 は、制御部 2 3 がモータ制御処理および信号制御処理を実行するように構成されている。

つまり、1つの演算処理装置としての制御部 2 3 は、モータ制御処理を実行することでバッテリーパック 1 3 からモータ 2 1 への電力供給状態を制御する機能を発揮するとともに、信号制御処理を実行することで管理装置 3 1 との間で信号の送受信を行う機能を発揮するように構成されている。

【 0 0 9 9 】

このように、1つの演算処理装置としての制御部 2 3 が複数の機能を発揮することで、各機能ごとに演算処理装置を備える場合に比べて、電動作業機 1 1 における演算処理装置の設置スペースの大型化を抑制でき、電動作業機 1 1 の小型化を図ることができる。

【 0 1 0 0 】

次に、電動作業機 1 1 においては、制御部 2 3 での処理割り込みの優先順位に関して、モータ制御処理の優先順位が信号制御処理の優先順位よりも高い順位に設定されている。

このため、制御部 2 3 は、信号制御処理の実行中にモータ制御処理の実行要求が生じた場合には、信号制御処理を中断して、モータ制御処理を優先的に実行する。あるいは、制御部 2 3 は、モータ制御処理の実行中に信号制御処理の実行要求が生じた場合、モータ制御処理を継続して実行し、モータ制御処理の終了後に信号制御処理を実行する。

【 0 1 0 1 】

これにより、電動作業機 1 1 においては、モータ制御処理の実行中に信号制御処理の割り込みが生じても、モータ制御処理が優先的に実行されるため、モータ制御処理での処理遅延を抑制でき、モータ 2 1 の制御が不調となるのを抑制できる。

【 0 1 0 2 】

次に、電動作業機 1 1 においては、制御部 2 3 での信号制御処理の実行頻度は、モータ制御処理に処理遅延が生じないように予め定められた頻度許容値に設定されている。これにより、信号制御処理の実行に起因したモータ制御処理の処理遅延を抑制できるため、モータ 2 1 の制御が不調となるのを抑制できる。

【 0 1 0 3 】

次に、電動作業機 1 1 においては、制御部 2 3 は、モータ禁止信号 S b を受信してモータ 2 1 への電力供給を停止すると、その後、管理装置 3 1 からのモータ許可信号 S a を受信するまでは、モータ 2 1 への電力供給停止状態を維持するように構成されている。

【 0 1 0 4 】

つまり、モータ 2 1 への電力供給を停止した後、電動作業機 1 1 の使用者の意図に基づ

10

20

30

40

50

いてモータ 2 1 への電力供給を許可するのではなく、管理装置 3 1 の操作者（管理者）の意図に基づいてモータ 2 1 への電力供給を許可するように構成されている。

【 0 1 0 5 】

これにより、電動作業機 1 1 の使用者の意図によりモータ 2 1 への電力供給が再開されることがなくなり、管理装置 3 1 を操作する管理者の意図に基づいて電動作業機 1 1 の停止状態を継続できる。

【 0 1 0 6 】

次に、電動作業機 1 1 においては、モータ 2 1 は、DC ブラシレスモータで構成されている。

DC ブラシレスモータは、モータ制御処理において通電電流の切替制御を行う際に処理の遅延が生じると、適切に駆動できなくなる場合がある。このような DC ブラシレスモータを備える電動作業機 1 1 においては、制御部 2 3 での処理割り込みの優先順位に関して、モータ制御処理が信号制御処理よりも高い優先順位に設定されていることで、モータ制御処理に処理遅延が生じることを抑制でき、モータ 2 1 の制御が不調となるのを抑制できる。

10

【 0 1 0 7 】

次に、電動作業機 1 1 においては、信号制御処理を実行する制御部 2 3 は、無線通信部 2 5 を介した無線通信により、管理装置 3 1 からのモータ許可信号 S a およびモータ禁止信号 S b を受信するように構成されている。

【 0 1 0 8 】

このように、電動作業機 1 1 が無線通信により管理装置 3 1 からの信号を受信する構成を採ることで、電動作業機 1 1 と管理装置 3 1 との間に有線通信用のケーブルを接続する必要がなくなり、電動作業機 1 1 の使用時におけるケーブルの取り回し作業が不要となるため、電動作業機 1 1 の作業性が向上する。

20

【 0 1 0 9 】

次に、作業機管理システム 1 は、電動作業機 1 1 と、管理装置 3 1 と、を備えており、電動作業機 1 1 は、上述のように管理装置 3 1 からのモータ禁止信号 S b を受信することでモータ 2 1 の駆動を停止できるよう構成され、管理装置 3 1 は、緊急停止条件が成立した場合に電動作業機 1 1 に対してモータ禁止信号 S b を送信するように構成されている。

【 0 1 1 0 】

このような作業機管理システム 1 は、電動作業機 1 1 自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、管理装置 3 1 が電動作業機 1 1 に対してモータ禁止信号 S b を送信することで、電動作業機 1 1 の動作（モータ 2 1 の駆動）を停止することができる。

30

【 0 1 1 1 】

[1 - 4 . 文言の対応関係]

ここで、文言の対応関係について説明する。

作業機管理システム 1 が作業機管理システムの一例に相当し、電動作業機 1 1（インバクタドライバ 1 1）が電動作業機 1 1 の一例に相当し、管理装置 3 1 が管理装置の一例に相当する。

40

【 0 1 1 2 】

モータ 2 1 がモータの一例に相当し、バッテリーパック 1 3 が電力供給部の一例に相当し、モータ制御処理を実行する制御部 2 3 が制御部の一例に相当し、信号制御処理を実行する制御部 2 3 が信号処理部の一例に相当し、制御部 2 3 が演算処理装置の一例に相当する。モータ許可信号 S a が許可指令信号の一例に相当し、モータ禁止信号 S b が停止指令信号の一例に相当する。

【 0 1 1 3 】

[2 . 第 2 実施形態]

[2 - 1 . 全体構成]

第 2 実施形態として、電動作業機と管理装置との間での信号の送受信を有線通信により

50

実行する第2作業機管理システム101について説明する。

【0114】

図3は、第2作業機管理システム101の概略構成を表した説明図である。

第2作業機管理システム101は、第2電動作業機111と、管理装置31と、を備えて構成される。

【0115】

管理装置31は、第1実施形態における管理装置31と比べて、通信方式（無線通信、有線通信）が異なるものの基本的には同様の構成であるため、詳細な説明を省略する。なお、第2実施形態の管理装置31は、無線通信部33を介した無線通信ではなく、USBケーブル35を介して第2電動作業機111と接続されている。

10

【0116】

第2電動作業機111は、第1実施形態の電動作業機11と比べて、制御部23に代えてモータ制御部123および通信制御部126を備える点、無線通信部25に代えてUSB接続端子130を備える点において、少なくとも相違点が存在する。そこで、第2電動作業機111に関しては、電動作業機11との相違点を中心に説明する。なお、第2電動作業機111のうち電動作業機11と同様の構成については、同一符号を付して説明する。

【0117】

第2電動作業機111は、インパクトドライバ11であり、作業機本体12と、バッテリーパック13と、を備えている。

20

作業機本体12は、モータ21と、モータ制御部123と、表示部24と、通信制御部126と、USB接続端子130と、を備えている。

【0118】

作業機本体12の内部には、バッテリーパック13からの電力供給を受けて動作するモータ制御部123および通信制御部126が収納されている。モータ制御部123は、トリガスイッチ15の操作量に応じてモータ21を回転させるモータ制御処理などの各種制御処理を実行する。通信制御部126は、管理装置31との間で信号の送受信を行うための信号制御処理を実行する。

【0119】

モータ制御部123および通信制御部126は、それぞれ、CPU、ROM、RAM、I/Oなどを備えた演算処理装置（マイクロコンピュータ（マイコン））を備えて構成されている。

30

【0120】

モータ制御部123は、第1実施形態の制御部23と同様に、トリガスイッチ15がオンされたことを検出すると、トリガスイッチ15の操作量に応じた目標回転数でモータ21を回転させるべく、その目標回転数に応じたデューティ比にてスイッチ（図示省略）をオン・オフしてモータ21への駆動用電流を通電・遮断することで、モータ21を駆動する。

【0121】

なお、モータ制御部123は、トリガスイッチ15が少しでも引き操作されたらすぐにモータ21の駆動を開始するのではなく、引き始めから所定量（わずかな量ではあるが）引き操作されるまではモータ21の駆動を開始しない。そして、トリガスイッチ15の引き操作が所定量を超えると、モータ制御部123は、モータ21の駆動を開始し、その後、引き量に応じて（例えば引き量に比例して）モータ21の回転数（回転速度）が変動するように制御する。そして、所定の位置まで引かれたところで（例えば完全に引き切ったところで）、モータ制御部123は、モータ21の回転数が予め設定された回転数上限値となるように制御する。

40

【0122】

通信制御部126は、管理装置31との間で有線通信（USB接続による通信）を行うために備えられている。通信制御部126は、予め設定された制御プログラムに従い、所

50

定の通信プロトコルに基づく通信処理を実行することで、有線通信により管理装置 3 1 との間で各種情報の送受信を行う。通信制御部 1 2 6 は、U S B 接続端子 1 3 0 に接続されており、U S B 接続端子 1 3 0 は、U S B ケーブル 3 5 を介して管理装置 3 1 と接続されている。

【 0 1 2 3 】

また、モータ制御部 1 2 3 および通信制御部 1 2 6 は、指令信号経路 1 2 8 および情報通信経路 1 2 9 により接続されるとともに、これらの経路を介して各種情報の送受信を行う。なお、指令信号経路 1 2 8 は、通信制御部 1 2 6 からモータ制御部 1 2 3 に対してモータ禁止信号 S b の受信状態のみを送信するための専用経路である。情報通信経路 1 2 9 は、モータ制御部 1 2 3 と通信制御部 1 2 6 との間で双方向の情報送受信を行うための経路である。また、情報通信経路 1 2 9 は、複数種類の情報を送受信することができる経路（多重情報通信経路）である。モータ制御部 1 2 3 および通信制御部 1 2 6 は、予め設定された制御プログラムに従い、所定の通信プロトコルに基づく通信処理を実行することで、情報通信経路 1 2 9 を介した各種情報の送受信を実行できる。

10

【 0 1 2 4 】

管理装置 3 1 は、上述のとおり、U S B ケーブル 3 5 を介して第 2 電動作業機 1 1 1（詳細には、U S B 接続端子 1 3 0）と接続されている。管理装置 3 1 は、有線通信により第 2 電動作業機 1 1 1 との間で各種情報の送受信を行う。

【 0 1 2 5 】

[2 - 2 . 電動作業機での制御処理]

20

次に、第 2 電動作業機 1 1 1（作業機本体 1 2）のモータ制御部 1 2 3 が実行する各種制御処理について説明する。

【 0 1 2 6 】

モータ制御部 1 2 3 は、第 1 実施形態の制御部 2 3 と同様に、各種制御処理として、少なくともモータ制御処理を実行する。また、モータ制御部 1 2 3 は、表示部 2 4 での表示内容を制御するための表示制御処理や、第 2 電動作業機 1 1 1（作業機本体 1 2、バッテリーパック 1 3）での故障検知を行うための故障検知処理などを行う。各種制御処理には、処理割り込みの優先順位がそれぞれ設定されている。

【 0 1 2 7 】

モータ制御部 1 2 3 は、複数の制御処理に対する実行要求が同時期に重複して発生した場合には、優先順位の高い制御処理を優先して実行する。本実施形態では、モータ制御処理の優先順位は、すべての制御処理の中で最上位に設定されている。

30

【 0 1 2 8 】

第 2 電動作業機 1 1 1（作業機本体 1 2）のモータ制御部 1 2 3 が実行するモータ制御処理は、第 1 実施形態でのモータ制御処理と比べて、基本的に同様の処理内容である。

なお、S 1 1 0 での処理内容は、外部から受信した各種データを読み込む処理を実行する、という点では、第 2 実施形態および第 1 実施形態は同様の処理である。つまり、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、例えば、通信制御部 1 2 6 での信号制御処理の実行時に管理装置 3 1 からモータ許可信号 S a を受信した場合には、モータ許可信号 S a を読み込み、通信制御部 1 2 6 での信号制御処理の実行時に管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b を受信した場合には、モータ禁止信号 S b を読み込む。

40

【 0 1 2 9 】

ただし、第 1 実施形態の S 1 1 0 では、制御部 2 3 での信号制御処理の実行時に外部から受信した各種データを読み込むのに対して、第 2 実施形態の S 1 1 0 では、通信制御部 1 2 6 での信号制御処理によって外部から受信した各種データを読み込む、という点でわずかに相違している。

【 0 1 3 0 】

そして、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、モータ制御処理では、トリガスイッチ 1 5 の操作によりモータ 2 1 が駆動状態である場合（S 1 8 0 で肯定判定）でも、管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b を受信して（S 1 5 0 で肯定判定）モータ禁止

50

フラグ F a がセット状態である場合 (S 1 9 0 で肯定判定) には、モータ 2 1 の駆動を停止する (S 2 0 0)。

【 0 1 3 1 】

また、モータ禁止信号 S b を受信してモータ禁止フラグ F a がセット状態に設定された後、管理装置 3 1 からモータ許可信号 S a を受信すると (S 1 2 0 で肯定判定) モータ禁止フラグ F a をクリア状態に設定する (S 1 3 0)。なお、このようにモータ禁止フラグ F a がクリア状態に設定されても (S 2 2 0 で肯定判定)、再起動フラグ F b がセット状態の場合 (S 2 4 0 で肯定判定) には、モータ 2 1 の停止状態を維持する。

【 0 1 3 2 】

このあと、トリガスイッチ 1 5 がオフ状態となるように操作されて (S 1 7 0 で否定判定)、再起動フラグ F b がクリア状態に設定されると (S 2 7 0)、S 2 4 0 で否定判定されて、モータ 2 1 の駆動制御を実行する (S 2 6 0)。

【 0 1 3 3 】

[2 - 3 . 効果]

以上説明したように、第 2 実施形態の第 2 作業機管理システム 1 0 1 は、第 1 実施形態の作業機管理システム 1 と同様に、管理装置 3 1 から第 2 電動作業機 1 1 1 に対して、モータ許可信号 S a およびモータ禁止信号 S b が送信されるように構成されている。

【 0 1 3 4 】

そして、第 2 電動作業機 1 1 1 においては、モータ制御処理を実行するモータ制御部 1 2 3 がバッテリーパック 1 3 からモータ 2 1 への電力供給状態を制御し、信号制御処理を実行する通信制御部 1 2 6 が管理装置 3 1 との間で信号の送受信を行う。

【 0 1 3 5 】

モータ制御部 1 2 3 は、上述したように、バッテリーパック 1 3 からモータ 2 1 への電力供給実行時 (駆動用電流の通電時) に、通信制御部 1 2 6 での信号制御処理の実行により管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b が受信された場合 (S 1 5 0 で肯定判定) には、モータ禁止フラグをセット状態に設定し (S 1 6 0)、モータ 2 1 への電力供給を停止する (S 1 9 0 で肯定判定されて S 2 0 0 に移行)。

【 0 1 3 6 】

このような構成の第 2 電動作業機 1 1 1 は、管理装置 3 1 からのモータ禁止信号 S b を受信することで、この第 2 電動作業機 1 1 1 を使用する作業者の意図とは別の外的要因によって、第 2 電動作業機 1 1 1 の動作を停止することができる。

【 0 1 3 7 】

よって、第 2 電動作業機 1 1 1 によれば、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、第 2 電動作業機 1 1 1 に対してモータ禁止信号 S b (停止指令信号) を送信することで、第 2 電動作業機 1 1 1 の動作 (モータ 2 1 の駆動) を停止することができる。

【 0 1 3 8 】

次に、第 2 電動作業機 1 1 1 は、モータ制御部 1 2 3 がモータ制御処理を実行し、通信制御部 1 2 6 が信号制御処理を実行するように構成されている。

つまり、第 2 電動作業機 1 1 1 においては、モータ制御処理を実行する演算処理装置と、信号制御処理を実行する演算処理装置とが、それぞれ異なる演算処理装置で構成されている。このような構成であれば、同一の演算処理装置の内部において異なる処理同士が互いに影響しあって処理遅延が生じてしまうことを抑制でき、モータ制御処理および信号制御処理をそれぞれ適切に実行できる。

【 0 1 3 9 】

次に、第 2 電動作業機 1 1 1 においては、通信制御部 1 2 6 は、モータ制御部 1 2 3 に対して、モータ禁止信号 S b の受信状態のみを通知するための専用通信経路である指令信号経路 1 2 8 を介してモータ禁止信号 S b の受信状態を通知するように構成されている。

【 0 1 4 0 】

ここで、情報通信経路 1 2 9 は、複数の情報を 1 つの通信経路で送受信する多重情報通

10

20

30

40

50

信経路である。もし、情報通信経路 1 2 9 を介してモータ禁止信号 S b の受信状態を通知する構成とした場合、他の情報の送受信時における待ち時間が生じた場合など、モータ禁止信号 S b の受信状態を通知するために要する時間が長くなる場合がある。

【 0 1 4 1 】

これに対して、指令信号経路 1 2 8 を介してモータ禁止信号 S b の受信状態を通知することで、待ち時間を回避することができ、情報通信経路 1 2 9 を用いる場合に比べて情報送受信に要する時間を短縮できる。これにより、通信制御部 1 2 6 が管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b を受信した後、通信制御部 1 2 6 からモータ制御部 1 2 3 に対してモータ禁止信号 S b の受信状態を迅速に送信でき、モータ制御部 1 2 3 は速やかにモータ 2 1 への電力供給を停止できる。

10

【 0 1 4 2 】

次に、第 2 電動作業機 1 1 1 においては、通信制御部 1 2 6 は、モータ制御部 1 2 3 に対して、指令信号経路 1 2 8 とは別に、多重情報通信経路としての情報通信経路 1 2 9 を介して接続されている。

【 0 1 4 3 】

これにより、通信制御部 1 2 6 およびモータ制御部 1 2 3 は、情報通信経路 1 2 9 を介して複数の情報を送受信することで、モータ禁止信号 S b の受信状態以外の情報（例えば、モータ許可信号 S a の受信状態など）についても互いに送受信することが可能となる。

【 0 1 4 4 】

つまり、第 2 電動作業機 1 1 1 においては、通信制御部 1 2 6 が指令信号経路 1 2 8 を介してモータ禁止信号 S b の受信状態を送信することでモータ制御部 1 2 3 が速やかにモータ 2 1 への電力供給を停止できるとともに、情報通信経路 1 2 9 を介して複数の情報を送受信することで、通信制御部 1 2 6 およびモータ制御部 1 2 3 は、モータ禁止信号 S b の受信状態以外の情報についても互いに送受信できる。

20

【 0 1 4 5 】

次に、第 2 電動作業機 1 1 1 においては、通信制御部 1 2 6 は、USB ケーブル 3 5 を用いた有線通信により、管理装置 3 1 からのモータ禁止信号 S b を受信する構成である。

このような構成を採ることで、無線通信により信号を送受信する場合に比べて妨害電波などの影響による通信エラーの発生を低減でき、モータ禁止信号 S b の通信精度を向上できる。

30

【 0 1 4 6 】

[2 - 4 . 文言の対応関係]

ここで、文言の対応関係について説明する。

第 2 作業機管理システム 1 0 1 が作業機管理システムの一例に相当し、第 2 電動作業機 1 1 1 が電動作業機の一列に相当し、管理装置 3 1 が管理装置の一列に相当する。

【 0 1 4 7 】

モータ 2 1 がモータの一列に相当し、バッテリーパック 1 3 が電力供給部の一列に相当し、モータ制御処理を実行するモータ制御部 1 2 3 が制御部の一列に相当し、信号制御処理を実行する通信制御部 1 2 6 が信号処理部の一列に相当し、モータ制御部 1 2 3 および通信制御部 1 2 6 のそれぞれが演算処理装置の一列に相当する。

40

【 0 1 4 8 】

指令信号経路 1 2 8 が専用通信経路の一列に相当し、情報通信経路 1 2 9 が多重情報通信経路の一列に相当する。

[3 . 第 3 実施形態]

[3 - 1 . 全体構成]

第 3 実施形態として、複数の電動作業機を備えるとともに、各電動作業機と管理装置との間での信号の送受信を無線通信により実行するよう構成された第 3 作業機管理システム 2 0 1 について説明する。

【 0 1 4 9 】

図 4 は、第 3 作業機管理システム 2 0 1 の概略構成を表した説明図である。

50

第3作業機管理システム201は、複数の第3電動作業機211と、管理装置31と、を備えて構成される。なお、図4では、3個の第3電動作業機211のうち2個の第3電動作業機211を縮小して表している。

【0150】

管理装置31は、第1実施形態における管理装置31と同様の構成であるため説明を省略する。

第3電動作業機211は、第2実施形態の第2電動作業機111と比べて、通信制御部126に代えて第2通信制御部226を備える点、USB接続端子130に加えて無線通信部25を備える点において、少なくとも相違点が存在する。そこで、第3電動作業機211に関しては、第2電動作業機111との相違点を中心に説明する。なお、第3電動作業機211のうち、電動作業機11または第2電動作業機111と同様の構成については、同一符号を付して説明する。

10

【0151】

第3電動作業機211は、インパクトドライバ11であり、作業機本体12と、バッテリーパック13と、を備えている。

作業機本体12は、モータ21と、モータ制御部123と、表示部24と、第2通信制御部226と、USB接続端子130と、無線通信部25と、を備えている。

【0152】

作業機本体12の内部には、バッテリーパック13からの電力供給を受けて動作するモータ制御部123および第2通信制御部226が収納されている。モータ制御部123は、トリガスイッチ15の操作量に応じてモータ21を回転させるモータ制御処理などの各種制御処理を実行する。第2通信制御部226は、管理装置31との間で信号の送受信を行うための信号制御処理を実行する。

20

【0153】

モータ制御部123および第2通信制御部226は、それぞれ、CPU、ROM、RAM、I/Oなどを備えた演算処理装置（マイクロコンピュータ（マイコン））を備えて構成されている。

【0154】

無線通信部25は、第1実施形態と同様に、管理装置31との間で無線通信を行うために備えられている。無線通信部25は、信号経路227を介して第2通信制御部226と接続されており、第2通信制御部226からの指令に応じて、管理装置31（詳細には、無線通信部33）に対する無線信号の送信や、管理装置31からの無線信号の受信を行う。

30

【0155】

第2通信制御部226は、予め設定された制御プログラムに従い、所定の通信プロトコルに基づく通信処理を実行することで、無線通信部25を介して管理装置31との間で各種情報の送受信を行う。なお、第2通信制御部226は、USB接続端子130にも接続されており、USB接続端子130およびUSBケーブルを介して管理装置31と接続することも可能である。

【0156】

40

また、モータ制御部123および第2通信制御部226は、指令信号経路128および情報通信経路129により接続されるとともに、これらの経路を介して各種情報の送受信を行う。なお、指令信号経路128は、第2通信制御部226からモータ制御部123に対してモータ禁止信号Sbの受信状態のみを送信するための専用経路である。情報通信経路129は、モータ制御部123と第2通信制御部226との間で双方向の情報送受信を行うための経路である。また、情報通信経路129は、複数種類の情報を送受信することができる経路（多重情報通信経路）である。モータ制御部123および第2通信制御部226は、予め設定された制御プログラムに従い、所定の通信プロトコルに基づく通信処理を実行することで、情報通信経路129を介した各種情報の送受信を実行できる。

【0157】

50

管理装置 3 1 は、第 1 実施形態と同様に、第 3 電動作業機 2 1 1 との間で無線通信を行うための無線通信部 3 3 と接続されている。

管理装置 3 1 は、予め定められた緊急停止条件が成立した場合に、複数の第 3 電動作業機 2 1 1 のそれぞれに対してモータ禁止信号 S b を送信するように構成されている。また、管理装置 3 1 は、緊急停止条件が成立していない場合に、複数の第 3 電動作業機 2 1 1 のそれぞれに対してモータ許可信号 S a を送信するように構成されている。本実施形態の管理装置 3 1 は、操作部 3 1 a を介して管理者から緊急停止指令が入力された場合に、緊急停止条件が成立したと判定し、操作部 3 1 a を介して管理者から通常動作指令が入力された場合に、緊急停止条件が成立していないと判定する。

【 0 1 5 8 】

10

[3 - 2 . 電動作業機での制御処理]

第 3 電動作業機 2 1 1 (作業機本体 1 2) のモータ制御部 1 2 3 が実行する各種制御処理としては、第 2 実施形態のモータ制御部 1 2 3 と同様に、少なくともモータ制御処理が含まれている。

【 0 1 5 9 】

第 3 電動作業機 2 1 1 (作業機本体 1 2) のモータ制御部 1 2 3 が実行するモータ制御処理は、第 2 実施形態でのモータ制御処理と比べて、基本的に同様の処理内容である。

なお、S 1 1 0 での処理内容は、外部から受信した各種データを読み込む処理を実行する、という点では、第 3 実施形態は、第 2 実施形態および第 1 実施形態と同様の処理である。つまり、第 3 実施形態においても、第 2 実施形態および第 1 実施形態と同様に、例えば、第 2 通信制御部 2 2 6 での信号制御処理の実行時に管理装置 3 1 からモータ許可信号 S a を受信した場合には、モータ許可信号 S a を読み込み、第 2 通信制御部 2 2 6 での信号制御処理の実行時に管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b を受信した場合には、モータ禁止信号 S b を読み込む。

20

【 0 1 6 0 】

ただし、第 2 実施形態の S 1 1 0 では、通信制御部 1 2 6 での信号制御処理の実行時に外部から受信した各種データを読み込むのに対して、第 3 実施形態の S 1 1 0 では、第 2 通信制御部 2 2 6 での信号制御処理によって外部から受信した各種データを読み込む、という点でわずかに相違している。

【 0 1 6 1 】

30

そして、第 3 実施形態においても、第 2 実施形態と同様に、モータ制御処理では、トリガスイッチ 1 5 の操作によりモータ 2 1 が駆動状態である場合 (S 1 8 0 で肯定判定) でも、管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b を受信して (S 1 5 0 で肯定判定) モータ禁止フラグ F a がセット状態である場合 (S 1 9 0 で肯定判定) には、モータ 2 1 の駆動を停止する (S 2 0 0) 。

【 0 1 6 2 】

また、モータ禁止信号 S b を受信してモータ禁止フラグ F a がセット状態に設定された後、管理装置 3 1 からモータ許可信号 S a を受信すると (S 1 2 0 で肯定判定) モータ禁止フラグ F a をクリア状態に設定する (S 1 3 0) 。なお、このようにモータ禁止フラグ F a がクリア状態に設定されても (S 2 2 0 で肯定判定) 、再起動フラグ F b がセット状態の場合 (S 2 4 0 で肯定判定) には、モータ 2 1 の停止状態を維持する。

40

【 0 1 6 3 】

このあと、トリガスイッチ 1 5 がオフ状態となるように操作されて (S 1 7 0 で否定判定) 、再起動フラグ F b がクリア状態に設定されると (S 2 7 0) 、 S 2 4 0 で否定判定されて、モータ 2 1 の駆動制御を実行する (S 2 6 0) 。

【 0 1 6 4 】

[3 - 3 . 効果]

以上説明したように、第 3 実施形態の第 3 作業機管理システム 2 0 1 は、第 1 実施形態の作業機管理システム 1 および第 2 実施形態の第 2 作業機管理システム 1 0 1 と同様に、管理装置 3 1 から第 3 電動作業機 2 1 1 に対して、モータ許可信号 S a およびモータ禁止

50

信号 S b が送信されるように構成されている。

【 0 1 6 5 】

そして、第 3 電動作業機 2 1 1 においては、モータ制御処理を実行するモータ制御部 1 2 3 がバッテリーパック 1 3 からモータ 2 1 への電力供給状態を制御し、信号制御処理を実行する第 2 通信制御部 2 2 6 が管理装置 3 1 との間で信号の送受信を行う。

【 0 1 6 6 】

モータ制御部 1 2 3 は、上述したように、バッテリーパック 1 3 からモータ 2 1 への電力供給実行時（駆動用電流の通電時）に、第 2 通信制御部 2 2 6 での信号制御処理の実行により管理装置 3 1 からモータ禁止信号 S b が受信された場合（S 1 5 0 で肯定判定）には、モータ禁止フラグをセット状態に設定し（S 1 6 0）、モータ 2 1 への電力供給を停止する（S 1 9 0 で肯定判定されて S 2 0 0 に移行）。

10

【 0 1 6 7 】

このような構成の第 3 電動作業機 2 1 1 は、管理装置 3 1 からのモータ禁止信号 S b を受信することで、この第 3 電動作業機 2 1 1 を使用する作業者の意図とは別の外的要因によって、第 3 電動作業機 2 1 1 の動作を停止することができる。

【 0 1 6 8 】

よって、第 3 電動作業機 2 1 1 によれば、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、第 3 電動作業機 2 1 1 に対してモータ禁止信号 S b（停止指令信号）を送信することで、第 3 電動作業機 2 1 1 の動作（モータ 2 1 の駆動）を停止することができる。

20

【 0 1 6 9 】

次に、第 3 作業機管理システム 2 0 1 においては、第 3 電動作業機 2 1 1 が複数備えられており、管理装置 3 1 は、複数の第 3 電動作業機 2 1 1 に対してモータ許可信号 S a およびモータ禁止信号 S b を送信するように構成されている。

【 0 1 7 0 】

このような構成の第 3 作業機管理システム 2 0 1 は、複数の第 3 電動作業機 2 1 1 を使用する用途において、電動作業機自身の状態とは無関係な外的要因が発生した場合においても、管理装置 3 1 が複数の第 3 電動作業機 2 1 1 に対してモータ禁止信号 S b を送信することで、複数の第 3 電動作業機 2 1 1 の動作（それぞれのモータ 2 1 の駆動）を一斉に停止することができる。これにより、各電動作業機の利用者に対する通知を行うことなく、複数の第 3 電動作業機 2 1 1 を強制的に停止することが可能となり、複数の第 3 電動作業機 2 1 1 におけるそれぞれの動作状態の管理が容易となる。

30

【 0 1 7 1 】

次に、第 3 電動作業機 2 1 1 は、管理装置 3 1 との通信方法として、無線通信のみならず、有線通信（USB 接続による通信）を採用することができる。このため、第 3 作業機管理システム 2 0 1 の用途や設置環境に応じて、第 3 電動作業機 2 1 1 と管理装置 3 1 との通信方法を、無線通信および有線通信のうち適切な方法を選択することが可能となる。

【 0 1 7 2 】

[3 - 4 . 文言の対応関係]

ここで、文言の対応関係について説明する。

40

第 3 作業機管理システム 2 0 1 が作業機管理システムの一例に相当し、第 3 電動作業機 2 1 1 が電動作業機の一例に相当し、管理装置 3 1 が管理装置の一例に相当する。

【 0 1 7 3 】

モータ 2 1 がモータの一例に相当し、バッテリーパック 1 3 が電力供給部の一例に相当し、モータ制御処理を実行するモータ制御部 1 2 3 が制御部の一例に相当し、信号制御処理を実行する第 2 通信制御部 2 2 6 が信号処理部の一例に相当し、モータ制御部 1 2 3 および第 2 通信制御部 2 2 6 のそれぞれが演算処理装置の一例に相当する。

【 0 1 7 4 】

指令信号経路 1 2 8 が専用通信経路の一例に相当し、情報通信経路 1 2 9 が多重情報通信経路の一例に相当する。

50

[4 . 他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、様々な態様にて実施することが可能である。

【 0 1 7 5 】

例えば、上記の第 1 実施形態では、管理者から緊急停止指令が入力された場合に管理装置 3 1 が電動作業機 1 1 に対してモータ禁止信号 S b を送信する構成について説明したが、管理装置がモータ禁止信号 S b を送信するか否かの判定条件（緊急停止条件）は、このような内容に限られることはない。例えば、緊急停止条件は、管理者からの指令内容に基づいて定められる条件に限られることなく、作業機管理システムを構成する装置のうちいずれかの装置から管理装置に対して故障情報が送信された場合に緊急停止条件が成立したと判定してもよい。

10

【 0 1 7 6 】

また、製造ラインにおいて電動作業機が利用される工程よりも上流側の工程での製品への不適切な処理が実行された場合に限られることなく、例えば、電動作業機でのモータ駆動を継続することで何らかの問題が生じると管理者が判断した場合にも、管理者が緊急停止指令を入力することで、強制的に電動作業機を停止でき、問題の発生を抑制できる。

【 0 1 7 7 】

さらに、就労時間帯と休憩時間帯とが区別されている労働環境下で電動作業機が使用される場合には、管理装置が現在時刻に基づいて就労時間帯であるか休憩時間帯であるかを判定するように構成してもよい。このような管理装置は、就労時間帯には、電動作業機へのモータ許可信号 S a の送信を実行し、電動作業機へのモータ禁止信号 S b の送信を停止することで、就労時間帯における電動作業機を用いた作業の実施が可能となる。また、このような管理装置は、休憩時間帯には、電動作業機へのモータ許可信号 S a の送信を停止し、電動作業機へのモータ禁止信号 S b の送信を実行することで、休憩時間帯における電動作業機を用いた作業の実施を抑制できる。

20

【 0 1 7 8 】

次に、上記実施形態では、電動作業機に備えられるモータが D C ブラシレスモータである構成について説明したが、このような構成に限られることはない。例えば、モータとして、D C ブラシ有りモータを用いた構成を採用してもよい。

30

【 0 1 7 9 】

次に、上記実施形態では、電動作業機がインパクトドライバである構成について説明したが、このような構成に限られることはない。例えば、電動作業機は、インパクトタイプではない電動ドライバでもよいし、ハンマー、グラインダー、丸鋸、草刈り機などであってもよい。また、電動作業機は、手持ち型の電動作業機（ハンドツール）に限られることなく、据え置き型の電動作業機であってもよい。

【 0 1 8 0 】

また、本発明の作業機管理システムの適用対象は、製品製造工場の製造ラインに限られることなく、例えば、大規模建築物の建築現場などであってもよい。

さらに、電動作業機は、バッテリーパックから電力供給される構成に限られることなく、A C コードを介して電力供給される構成であってもよい。

40

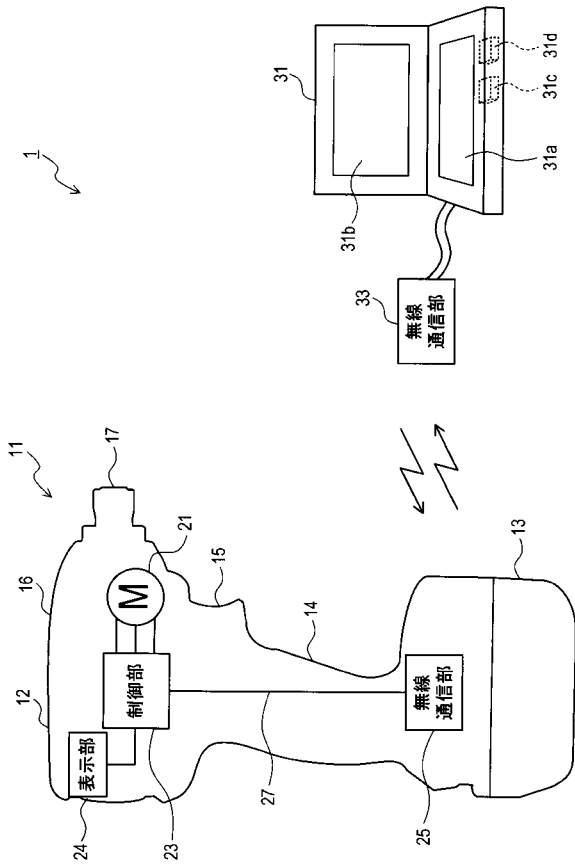
【 符号の説明 】

【 0 1 8 1 】

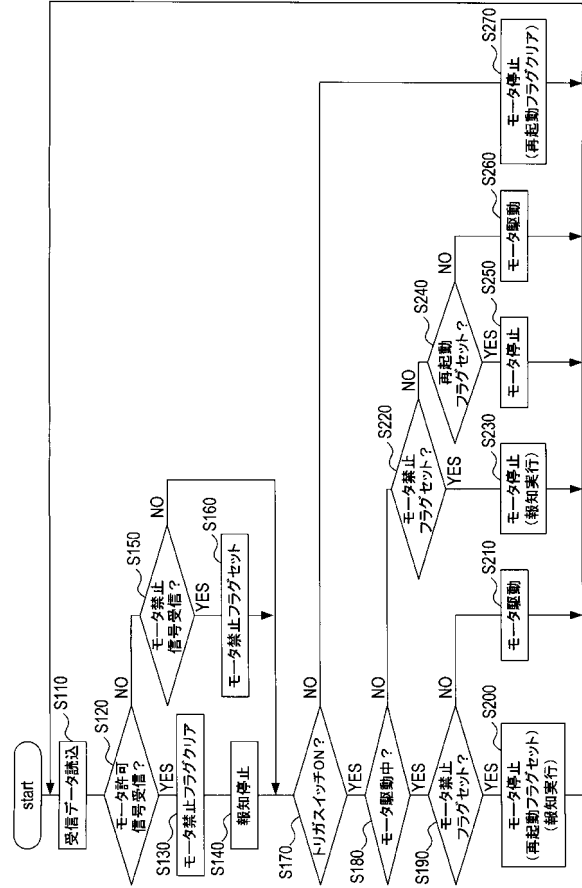
1 ... 作業機管理システム、1 1 ... 電動作業機（インパクトドライバ）、1 2 ... 作業機本体、1 3 ... バッテリーパック、1 5 ... トリガスイッチ（起動スイッチ）、2 1 ... モータ、2 3 ... 制御部、2 5 ... 無線通信部、3 1 ... 管理装置、3 3 ... 無線通信部、3 5 ... U S B ケーブル、1 0 1 ... 第 2 作業機管理システム、1 1 1 ... 第 2 電動作業機、1 2 3 ... モータ制御部、1 2 6 ... 通信制御部、1 2 8 ... 指令信号経路、1 2 9 ... 情報通信経路、1 3 0 ... U S B 接続端子、2 0 1 ... 第 3 作業機管理システム、2 1 1 ... 第 3 電動作業機、2 2 6 ... 第 2 通信制御部。

50

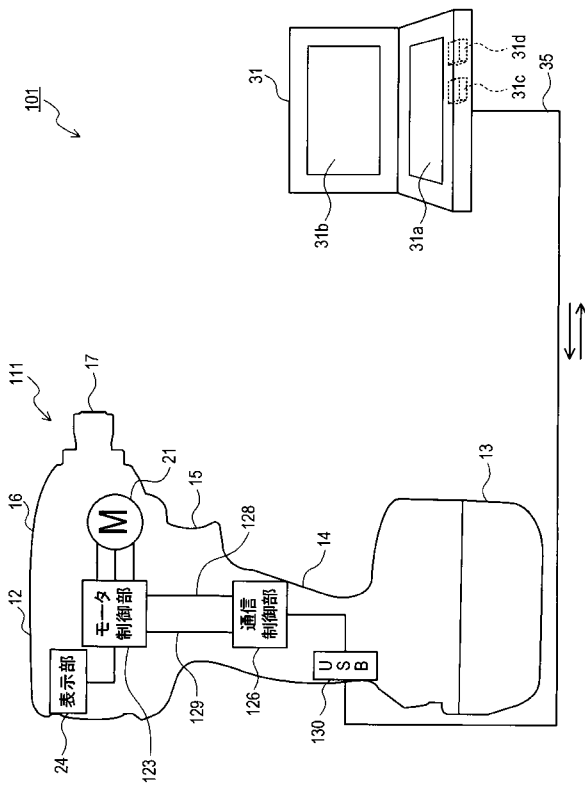
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

