

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5428515号
(P5428515)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 5 C 5/15 (2006.01) B 2 5 C 5/15

請求項の数 4 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-118280 (P2009-118280)</p> <p>(22) 出願日 平成21年5月15日 (2009.5.15)</p> <p>(65) 公開番号 特開2010-264557 (P2010-264557A)</p> <p>(43) 公開日 平成22年11月25日 (2010.11.25)</p> <p>審査請求日 平成23年8月1日 (2011.8.1)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000006301 マックス株式会社 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号</p> <p>(74) 代理人 100118094 弁理士 殿元 基城</p> <p>(72) 発明者 樋口 一雄 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内</p> <p>(72) 発明者 島村 昌志 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内</p> <p>審査官 中野 裕之</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動ステーブラおよび電動ステーブラのモータ駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータの回転状態に対応させて、
 テーブル手段とドライバ手段とを相対的に移動させることにより、当該テーブル手段と当該ドライバ手段とで協働して紙束の挟み込みを行わせるテーブル進行ステップと、
 フォーミングプレートによって、ステーブルシートのフォーミング位置に位置するステーブルを門型に折り曲げ成形させると共に、前記ドライバ手段を上昇駆動させることにより、折り曲げ成形されたステーブルをステーブルシートから切り離すステーブル切り離しステップと、
 さらに前記ドライバ手段を上昇させることにより、ステーブルの針足を紙束に貫通させる貫通ステップと、
 紙束を貫通した前記ステーブルの前記針足を、クリンチ装置により内側に折り曲げるクリンチステップと、
 前記テーブル手段と前記ドライバ手段とを相対的に離反させる方向へ移動させることにより、挟持されていた紙束を解放するテーブル退避ステップと
 を実行する電動ステーブラのモータ駆動方法であって、
 前記電動ステーブラは、前記モータの駆動速度を制御するモータ駆動制御手段を有し、
 該モータ駆動制御手段は、前記貫通ステップと前記クリンチステップとを除く処理ステップにおいて、前記貫通ステップと前記クリンチステップとに比べて、前記モータの駆動速度を低減させ、

10

20

前記貫通ステップと前記クリンチステップとを除く前記処理ステップは、前記テーブル進行ステップと前記ステーブル切り離しステップと前記テーブル退避ステップとの少なくともいずれかの処理ステップを含むこと

を特徴とする電動ステーブラのモータ駆動方法。

【請求項 2】

前記モータの回転駆動に伴って回転される主駆動ギアと、
該主駆動ギアの回転状態を検出する回転状態検出手段とを有し、
前記モータ駆動制御手段は、前記回転状態検出手段により検出された前記主駆動ギアの回転状態に基づいて、前記貫通ステップと前記クリンチステップとを含む処理ステップの処理タイミングを判断して、前記モータの駆動速度の低減を行うこと

10

を特徴とする請求項 1 に記載の電動ステーブラのモータ駆動方法。

【請求項 3】

モータの回転状態に対応させて、
テーブル手段とドライバ手段とを相対的に移動させることにより、当該テーブル手段と当該ドライバ手段とで協働して紙束の挟み込みを行わせるテーブル進行ステップと、
フォーミングプレートによって、ステーブルシートのフォーミング位置に位置するステーブルを門型に折り曲げ成形させると共に、前記ドライバ手段を上昇駆動させることにより、折り曲げ成形されたステーブルをステーブルシートから切り離すステーブル切り離しステップと、

さらに前記ドライバ手段を上昇させることにより、ステーブルの針足を紙束に貫通させる貫通ステップと、

20

紙束を貫通した前記ステーブルの前記針足を、クリンチ装置により内側に折り曲げるクリンチステップと、

前記テーブル手段と前記ドライバ手段とを相対的に離反させる方向へ移動させることにより、挟持されていた紙束を解放するテーブル退避ステップと

を実行する電動ステーブラであって、

前記貫通ステップと前記クリンチステップとを除く処理ステップにおいて、前記貫通ステップと前記クリンチステップとに比べて、前記モータの駆動速度を低減させるモータ駆動制御手段を設け、

前記貫通ステップと前記クリンチステップとを除く前記処理ステップは、前記テーブル進行ステップと前記ステーブル切り離しステップと前記テーブル退避ステップとの少なくともいずれかの処理ステップを含むこと

30

を特徴とする電動ステーブラ。

【請求項 4】

前記モータの回転駆動に伴って回転される主駆動ギアと、
該主駆動ギアの回転状態を検出する回転状態検出手段とが設けられ、
前記モータ駆動制御手段は、前記回転状態検出手段により検出された前記主駆動ギアの回転状態に基づいて、前記貫通ステップと前記クリンチステップとを含む処理ステップの処理タイミングを判断して、前記モータの駆動速度の低減を行うこと

を特徴とする請求項 3 に記載の電動ステーブラ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動ステーブラおよび電動ステーブラのモータ駆動方法に関し、より詳細には、テーブル進行ステップと、ステーブル切り離しステップと、貫通ステップと、クリンチステップと、テーブル退避ステップとを実現することにより綴り処理を行う電動ステーブラおよび電動ステーブラにおけるモータ駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、より積層された複数の紙の束（以下、紙束とする。）に対してステーブルを貫通

50

させて紙束の綴り作業を電動で行う電動ステープラが知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 参照）。

【 0 0 0 3 】

図 7 は、電動ステープラの一例を示した斜視図である。電動ステープラ 1 のフレーム 2 の前端内部には、ステーブルのフォーミングおよび射出を行うドライバ機構 3 が装着されている。また、フレーム 2 には、フレーム 2 に対して昇降自在に取付けられたクリンチャアーム 4 が設けられており、このクリンチャアーム 4 の先端部には、フラットクリンチ型のクリンチ装置 5 を備えたテーブル部 10 が設けられている。

【 0 0 0 4 】

ステーブルカートリッジ 6 は上方からフレーム 2 へ装填され、ステーブルカートリッジ 6 内のステーブルシートは、図示しない送り機構によって一枚ずつ前方のフォーミングプレートおよびドライバ 7 の位置へ送られる。ステーブルシートの先頭のステーブルはフォーミングプレートによって門型に折り曲げ成形され、さらにドライバ 7 の直上位置へ送られる。ドライバ機構 3 とテーブル部 10 との間に紙が挿入されると、クリンチャアーム 4 が下降してドライバ機構 3 とテーブル部 10 とによって複数の紙を挟み込み、ドライバ 7 が上昇駆動されてステーブルシートからステーブルが切り離される。さらに、ドライバ 7 が上昇駆動されてステーブルの針足が紙に打ち込まれた後に、クリンチ装置 5 が駆動され、クリンチ装置 5 により紙束を貫通したステーブルの両方の針足が内側に折り曲げられて、紙束の綴り処理が完了する。

【 0 0 0 5 】

一般的な電動ステープラ 1 では、モータの駆動により回転される主駆動ギアに対して、主駆動ギアの回転運動を昇降往復運動に変換する複数の揺動アーム（クリンチャアーム 4 もその 1 つ）が設けられており、モータの駆動により主駆動ギアが 1 回転するまでの間に、揺動アームの駆動に伴うテーブル部 10 の昇降、フォーミング処理、ドライバ機構 3 によるステーブルの打ち込み、クリンチ装置 5 によるクリンチ処理などが実行される。

【 0 0 0 6 】

具体的には、テーブル部 10 が下方方向へと移動して紙を挟み込むテーブル進行ステップと、ステーブルシートの先頭のステーブルがフォーミングプレートによって門型に折り曲げ成形されると共に、折り曲げられたステーブルが、ドライバ 7 の上昇駆動によりステーブルシートから切り離されるステーブル切り離しステップと、上昇するドライバ 7 によりステーブルが紙束に貫通される貫通ステップと、クリンチ装置 5 により紙を貫通したステーブルの両側の針足が内側に折り曲げられるクリンチステップと、テーブル部 10 を上昇させることにより、挟持されていた紙束を解放するテーブル退避ステップとが、主駆動ギアがモータにより 1 回転されるまでの間に実行され、この 1 サイクルの動作により紙束の綴り止めが完了する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 1 9 1 2 6 5

【 特許文献 2 】 特開平 8 - 1 8 7 6 8 1

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 6 - 1 1 6 6 3 8

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

上述したような綴り処理が行われる電動ステープラに対し、今日では、綴り処理時に発生する駆動音の低減に対する要望が高まっている。電動ステープラの駆動音の低減を実現する方法として、モータの駆動速度を一律に遅くする方法が考えられている。しかしながら、例えば、24V の電圧で駆動されるように設計された電動ステープラを 12V の電圧で駆動するなどしてモータの駆動速度を一律に遅くすると、ステーブルを紙束に貫通させる際の貫通性能の低下や、ステーブルの針足をクリンチする処理に必要なクリンチ力の低

10

20

30

40

50

下などが生じ、電動ステーブラにおける綴り性能（綴り可能な紙の枚数など）を低下させてしまうおそれがあるという問題があった。

【0009】

一方で、ステーブルの貫通性能の低下や、クリンチ処理におけるクリンチ力の低下を防ぎつつ、モータの駆動速度を遅くするために、低速回転であっても高いトルク特性を備えた高性能なモータを採用する方法も考えられている。しかしながら、高性能モータを使用すると、電動ステーブラの価格上昇を招くと共に、モータの種類が増加に伴い製品数が増大し、管理コスト・部品コストの上昇を招くおそれがあるという問題があった。また、ギアボックスを設けたり、ベルト変速機構を設けたりする方法も考えられるが、同様に価格上昇・製品数増大を招くおそれがあった。

10

【0010】

さらに、電動ステーブラ全体を防音箱などに収容して駆動音が外部に伝播されることを防ぐ方法も考えられるが、製品外形の大型化を招いてしまうという問題があった。

【0011】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、電動ステーブラの製品数の増加や、製品外形の大型化を招くことなく、綴り処理の際の駆動音の低減を図ることが可能な電動ステーブラおよび電動ステーブラのモータ駆動方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために、本発明に係る電動ステーブラのモータ駆動方法は、モータの回転状態に対応させて、テーブル手段とドライバ手段とを相対的に移動させることにより、当該テーブル手段と当該ドライバ手段とで協働して紙束の挟み込みを行わせるテーブル進行ステップと、フォーミングプレートによって、ステーブルシートのフォーミング位置に位置するステーブルを門型に折り曲げ成形させると共に、前記ドライバ手段を上昇駆動させることにより、折り曲げ成形されたステーブルをステーブルシートから切り離すステーブル切り離しステップと、さらに前記ドライバ手段を上昇させることにより、ステーブルの針足を紙束に貫通させる貫通ステップと、紙束を貫通した前記ステーブルの前記針足を、クリンチ装置により内側に折り曲げるクリンチステップと、前記テーブル手段と前記ドライバ手段とを相対的に離反させる方向へ移動させることにより、挟持されていた紙束を解放するテーブル退避ステップとを実行する電動ステーブラのモータ駆動方法であって、前記電動ステーブラは、前記モータの駆動速度を制御するモータ駆動制御手段を有し、該モータ駆動制御手段は、前記貫通ステップと前記クリンチステップとを除く処理ステップにおいて、前記モータの駆動速度を低減させることを特徴とする。

20

30

【0013】

また、本発明に係る電動ステーブラは、モータの回転状態に対応させて、テーブル手段とドライバ手段とを相対的に移動させることにより、当該テーブル手段と当該ドライバ手段とで協働して紙束の挟み込みを行わせるテーブル進行ステップと、フォーミングプレートによって、ステーブルシートのフォーミング位置に位置するステーブルを門型に折り曲げ成形させると共に、前記ドライバ手段を上昇駆動させることにより、折り曲げ成形されたステーブルをステーブルシートから切り離すステーブル切り離しステップと、さらに前記ドライバ手段を上昇させることにより、ステーブルの針足を紙束に貫通させる貫通ステップと、紙束を貫通した前記ステーブルの前記針足を、クリンチ装置により内側に折り曲げるクリンチステップと、前記テーブル手段と前記ドライバ手段とを相対的に離反させる方向へ移動させることにより、挟持されていた紙束を解放するテーブル退避ステップとを実行する電動ステーブラであって、前記貫通ステップと前記クリンチステップとを除く処理ステップにおいて、前記モータの駆動速度を低減させるモータ駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

40

【0014】

このように、本発明に係る電動ステーブラおよび電動ステーブラのモータ駆動方法では、モータ駆動制御手段が、貫通ステップとクリンチステップとを除く処理ステップにおい

50

て、モータの駆動速度を低減させるため、綴り処理におけるモータの駆動音や、電動ステープラを構成する各種の作動部材の作動音や、各種作動部材が互いに衝撃的に当接する際に発生する衝撃音などを低減させることが可能となる。

【0015】

一方で、貫通ステップとクリンチステップでは、モータの駆動速度を低減させずに必要な出力トルクを維持するので、ステープルの針足を紙束に貫通させるために高い貫通荷重を必要とする貫通ステップにおいて十分なモータの駆動力を確保することができ、また、ステープルの針足を折り曲げ成形するために高い折り曲げ荷重を必要とするクリンチステップにおいて十分なモータの駆動力を確保することができる。このため、モータの駆動速度を低減させて駆動音などの低減を図る場合であっても、貫通ステップとクリンチステップとにおいて必要なモータの駆動力を確保することができるので、電動ステープラの綴り性能の低減を防止することが可能となる。

10

【0016】

さらに、本発明に係る電動ステープラおよび電動ステープラのモータ駆動方法では、モータ駆動制御手段によってモータの駆動速度の制御を行うことができるので、テーブル進行ステップ、ステープル切り離しステップ、貫通ステップ、クリンチステップおよびテーブル退避ステップを実現するための構成部品、例えば、テーブル手段の昇降機構や、ドライバ機構の構造、クリンチ装置の構造などに一切変更などを行うことなく、様々なタイミングおよび駆動速度でモータの駆動速度制御を行うことが可能となる。このため、高性能モータや、ギアボックス、ベルト変換機構などの特別な構成部品を使用する必要性が無く

20

【0017】

また、上述した電動ステープラのモータ駆動方法は、前記モータの回転駆動に伴って回転される主駆動ギアと、該主駆動ギアの回転状態を検出する回転状態検出手段とを有し、前記モータ駆動制御手段は、前記回転状態検出手段により検出された前記主駆動ギアの回転状態に基づいて、前記貫通ステップと前記クリンチステップとを含む処理ステップの処理タイミングを判断して、前記モータの駆動速度の低減を行う方法であってもよい。

【0018】

さらに、上述した電動ステープラは、前記モータの回転駆動に伴って回転される主駆動ギアと、該主駆動ギアの回転状態を検出する回転状態検出手段とが設けられ、前記モータ駆動制御手段は、前記回転状態検出手段により検出された前記主駆動ギアの回転状態に基づいて、前記貫通ステップと前記クリンチステップとを含む処理ステップの処理タイミングを判断して、前記モータの駆動速度の低減を行うものであってもよい。

30

【0019】

このように、本発明に係る電動ステープラおよび電動ステープラのモータ駆動方法では、主駆動ギアの回転状態を回転状態検出手段で検出することにより、モータ駆動制御手段が、貫通ステップとクリンチステップとを含む処理ステップの処理タイミングを判断する。一般的な電動ステープラでは、モータの回転駆動に伴って回転される主駆動ギアの回転状態に応じて、綴り処理の各処理ステップが実行されるため、主駆動ギアの回転状態を

40

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る電動ステープラおよび電動ステープラのモータ駆動方法を用いることにより、モータ駆動制御手段が、貫通ステップとクリンチステップとを除く処理ステップにおいて、モータの駆動速度を低減させるため、綴り処理におけるモータの駆動音や、電動ステープラを構成する各種の作動部材の作動音や、各種作動部材が互いに衝撃的に当接する際に発生する衝撃音などを低減させることが可能となる。

【0021】

50

一方で、貫通ステップとクリンチステップでは、モータの駆動速度が低減されないため、ステーブルの針足を紙束に貫通させるために高い貫通荷重を必要とする貫通ステップにおいて十分なモータの駆動力を確保することができ、また、ステーブルの針足を折り曲げ成形するために高い折り曲げ荷重を必要とするクリンチステップにおいて十分なモータの駆動力を確保することができる。このため、モータの駆動速度を低減させて駆動音の低減を図る場合であっても、貫通ステップとクリンチステップとにおいて必要なモータの駆動力を確保することができるので、電動ステーブラの綴り性能の低減を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本実施の形態に係る電動ステーブラにおいてモータの駆動制御を行う機能部の概略構成を示したブロック図である。

【図2】本実施の形態に係る主駆動ギアの回転角度に応じて、駆動されるテーブル部、ドライバ機構、クリンチ装置の駆動状況を示した図である。

【図3】本実施の形態に示した綴り処理におけるテーブル部の昇降状態、クリンチ機構の駆動状態およびフォーミング針の構成を示した図である。

【図4】本実施の形態に示した綴り処理におけるフォーミング針の貫通状態を段階的に示した図である。

【図5】本実施の形態に係る電動ステーブラを用いて、2枚の紙からなる紙束の綴り処理を行ったときのモータの駆動音と、駆動音のA特性と、モータにおける電流値変化を示したグラフであり、(a)はPWM制御を行わない場合を示し、(b)はデューティ比を10%に設定してPWM制御を行った場合を示している。

【図6】本実施の形態に係る電動ステーブラを用いて、50枚の紙からなる紙束の綴り処理を行ったときのモータの駆動音と、駆動音のA特性と、モータにおける電流値変化を示したグラフであり、(a)はPWM制御を行わない場合を示し、(b)はデューティ比を10%に設定してPWM制御を行った場合を示している。

【図7】一般的な電動ステーブラの構造を説明するための斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明に係る電動ステーブラについて、図面を参照して説明を行う。なお、本実施の形態に係る電動ステーブラは、既に説明した一般的な電動ステーブラ1と同様の構成を備えている。そのため、既に説明した構成と同じ構成からなる部分については同一の符号を附すものとし、また、その詳細な説明を本実施の形態において行うことは省略する。

【0024】

図1は、本発明に係る電動ステーブラにおいてモータの駆動制御を行う機能部分の概略構成を示したブロック図である。

【0025】

電動ステーブラ12は、モータ13と、モータ13により回転駆動が行われる主駆動ギア14と、主駆動ギア14の回転状態を検出する回転検出部(回転状態検出手段)15と、電源16よりモータ13に対して供給され電圧の制御を行うPWM(Pulse Width Modulation)制御回路(モータ駆動制御手段)17と、PWM制御回路17に対してPWM制御信号の出力を行う制御部(モータ駆動制御手段)18とを有している。

【0026】

モータ13は、一般的なブラシモータにより構成されており、このモータ13の駆動に応じて、主駆動ギア14の回転駆動が行われる。

【0027】

主駆動ギア14には、主駆動ギア14の回転に伴ってテーブル部(テーブル手段)10の昇降駆動、フォーミングプレートの駆動、ドライバ7の駆動、クリンチ装置5の駆動を行うための複数の揺動アームが、直接あるいは他のギアを介して間接的に接続されており、主駆動ギア14が1回転することにより、テーブル部10、ドライバ機構(ドライバ手

10

20

30

40

50

段) 3 (フォーミングプレートおよびドライバ7)、クリンチ装置5の駆動が行われて、紙束の綴り処置が実行される。

【0028】

回転検出部15は、フォトインタラプタにより構成されている。主駆動ギア14には、スリットが設けられており、このスリットを挟むようにして対向設置された発光部(発光ダイオード)と受光部(フォトダイオード)とが配置されている。フォトインタラプタでは、発光部から出力された光を受光部で検出し、検出光のカウント数情報を回転情報として制御部18に出力する。

【0029】

PWM制御回路17は、電源16からモータ13に対して供給される電源の電圧値を一定値に保ちつつ電圧のオン/オフ制御をパルス制御によって行うことにより、電圧の出力が行われる時間(幅)を調節して、モータ13の駆動制御を行う。

【0030】

PWM制御回路17は、一般的なFET(電界効果トランジスタ)とにより構成されており、制御部18より受信するPWM制御信号に基づいて電圧のオン/オフ制御を行う。PWM制御回路17の電圧制御により、モータ13に供給される電力量がデューティ比に応じて調整されることになる。

【0031】

制御部18は、回転検出部15より受信した回転情報に伴って、PWM制御回路17におけるパルス制御状態を制御するためのPWM制御信号を、PWM制御回路17に出力する役割を有している。具体的に、制御部18は、回転情報に基づいて主駆動ギア14の回転角度を検出し、検出された回転角度に基づいて、PWM制御回路17におけるデューティ比の変更を行う。

【0032】

図2は、主駆動ギア14の回転角度に応じて、駆動されるテーブル部10、ドライバ機構3、クリンチ装置5の駆動状況を示している。

【0033】

主駆動ギア14の回転角度が0度から20度までの間では、テーブル部10が昇降可能範囲の最上位位置に待機された状態(図2において開状態)となり、また、ドライバ機構3が昇降可能範囲の最下位位置に待機された状態(図2において待機状態)となり、さらに、クリンチ装置5のクリンチャが突出された状態(図2において出状態)となっている。この状態をホームポジション状態といい、図2に示すように、回転角度が0度から20度までの間、および、340度から360度の間において、電動ステープラ12ではホームポジション状態が維持されることになる。

【0034】

ホームポジション状態において、ドライバ機構3とテーブル部10との間に紙束が案内され、モータ13の駆動が開始されて主駆動ギア14が回転駆動されると、制御部18では、回転検出部15により検出される回転情報に基づいて、主駆動ギア14の回転状態検出を行う。

【0035】

回転角度が、20度を過ぎると、クリンチ装置5のクリンチャが退避される位置(図2における待機状態)に移動を開始する。そして、回転角度が28度を過ぎると、図3(a)に示すように、テーブル部10が下降移動を開始し、回転角度が90度に達するまでの間に、テーブル部10とドライバ機構3とにより紙束が挟持された状態となる。このように、主駆動ギア14の回転角度が28度から90度までの間(図2における矢印(1)の間)に行われるテーブル部10の駆動処理は、本発明におけるテーブル進行ステップに該当する。

【0036】

本実施の形態に係る電動ステープラ12では、図2および図3(a)-1~図3(a)-3に示すように、紙束19が厚い場合には、回転角度が60度の位置においてテーブル

10

20

30

40

50

部 10 が紙束 19 に当接した状態となり、その後、テーブル部 10 の動作が紙束 19 との当接により停止された状態となる（図 2 における矢印（2）の範囲）。また、紙束 19 が薄い場合（例えば 2 枚の用紙を綴る場合）には、回転角度が 90 度の位置においてテーブル部 10 が紙束 19 に当接した状態となり、その後、テーブル部 10 の動作が紙束 19 との当接により停止された状態となる。

【0037】

また、回転角度が 70 度を過ぎたあたりから、ドライバ機構 3 のフォーミングプレートが移動され、連結された直状のステーブルにより構成されるステーブルシート 20 のフォーミング位置にあるステーブルが、門型に折り曲げ成形（フォーミング処理）される（図 3（b）参照）。本実施の形態に係る電動ステーブラ 12 では、折り曲げ成形されたステーブルをフォーミング針と呼ぶことにする。図 3（c）に示すように、フォーミング針 22 は、底面に位置するクラウン部 23 とクラウン部 23 の左右端部において折り曲げられて起立された左右の針足 24 とにより構成されている。

10

【0038】

ステーブルがフォーミングプレートによりフォーミング針 22 へ折り曲げ成形されるとともに、ドライバ 7 が上昇を開始してフォーミング針 22 のクラウン部 23 を上方へと押し進める。このドライバ 7 の上昇により、フォーミング針 22 が、図 3（b）に示すように、ステーブルシート 20 から切断（切り離し）されることになる。本実施の形態に係る電動ステーブラ 12 では、図 2 の（3）に示すように、回転角度が 105 度あたりで、フォーミング針 22 の切断が行われることになる。このように、主駆動ギア 14 が 70 度から 105 度まで回転された状態において行われるフォーミング処理およびフォーミング針の切断処理（図 2 における矢印（4）の範囲の処理）は、本発明におけるステーブル切り離しステップに該当する。

20

【0039】

次に切断されたフォーミング針 22 は、ドライバ 7 の上昇に伴って、図 4（a）に示すように、針足 24 を紙束 19 方向に向けた状態で紙束 19 へと搬送され、針足 24 先端が紙束 19 の最下面に当接した状態となる（図 2 における（5））。その後、さらなるドライバ 7 の上昇に伴って、図 4（b）に示すように、フォーミング針 22 の針足 24 が紙束 19 の貫通を開始する。本実施の形態では、115 度あたりから（図 2 における（5））、フォーミング針 22 の針足 24 が紙束 19 の貫通を開始する。

30

【0040】

さらに、ドライバ 7 が上昇することにより、フォーミング針 22 の針足 24 が紙束 19 を順次貫通し、回転角度が 165 度あたりで、図 4（b）に示すように、針足 24 の先端が全ての紙を貫通した状態となる（図 2 における矢印（6）の間の状態）。その後、さらにドライバ 7 が上昇することにより、図 2 の（7）に示すように、187 度あたりにおいて、クラウン部 23 が紙束 19 の最下面に到達し、さらなるドライバ 7 の上昇により、回転角度が 220 度になるまで、紙束 19 に対するフォーミング針 22 の押し込み処理が継続されて（図 2 における矢印（8）の間の処理、および、図 4（b））、フォーミング針 22 によるテーブル部 10 方向への紙束 19 の押圧状態（追加押込状態）が維持されることになる。

40

【0041】

なお、フォーミング針 22 の押し込み処理が終了する 220 度あたりにおいて（図 2 における A 点）、最も重い荷重がフォーミング針 22 から紙束 19 に対して付加されることになる。このように、主駆動ギア 14 が 115 度から 220 度まで回転された状態において行われるフォーミング針 22 による貫通処理（図 2 における矢印（9）の間の処理）は、本発明に係る貫通ステップに該当する。

【0042】

その後、主駆動ギア 14 の回転角度が 220 度を過ぎたあたりから、クリンチ装置 5 の駆動が開始され、クリンチャが紙束 19 の最上面より貫出したフォーミング針 22 の針足 24 を、両針足 24 の内側へと折り曲げる処理を開始し、260 度に達するまで（図 2 に

50

おける矢印(10)の範囲)に針足の折り曲げ処理を完了する。クリンチ装置5による針足の折り曲げ処理の折り曲げ荷重が最大となるのは、この260度のタイミング(図2におけるB点)である。このように、主駆動ギア14が220度から260度まで回転された状態(図2における矢印(10))において行われるクリンチ装置5による針足24の折り曲げ処理は、本発明に係るクリンチステップに該当する。

【0043】

その後、回転角度が275度から330度までの間に、テーブル部10の上昇移動が行われると共に、280度から340度までの間に、ドライバ7の下降処理(待機位置への戻り処理)が行われて、ドライバ機構3およびテーブル部10がホームポジション位置に戻される。そして、残りの340度から360度までの間に、テーブル部10、ドライバ機構3、クリンチ装置5がホームポジション位置で待機された状態を維持して、一連の綴り処理を終了する。このように、主駆動ギア14が275度から340度まで回転された状態において行われるテーブル部10の上昇移動処理およびドライバ7の下降移動処理(図2における矢印(11)の間の処理)は、本発明におけるテーブル退避ステップに該当する。

10

【0044】

制御部18は、上述した綴り処理の処理内容を、回転検出部15により検出される回転情報より判断し、貫通ステップにおいて最も重い荷重がフォーミング針22を介してドライバ7から紙束19に加えられる220度を含む135度から222度までのタイミング(図2における矢印の範囲)と、クリンチステップにおいて最も折り曲げ荷重の値が高い値となる260度を含む245度から265度までのタイミング(図2における矢印の範囲)において、PWM制御回路17におけるPWM出力状態がデューティ比100%になるようにPWM制御信号の内容を設定して、PWM制御信号をPWM制御回路17に出力する。

20

【0045】

一方で、制御部18は、上述したタイミングおよびタイミング以外の処理過程において、PWM制御回路17のPWM出力状態が低い値となるように、PWM制御信号の内容を設定してPWM制御信号をPWM制御回路17に出力する。

【0046】

上述したように、回転角度が220度の場合(タイミングの処理過程)には、ドライバ7により紙束19に加えられる荷重が最も高い状態になるため、十分な加圧処理を実現するために、モータ13によって供給される電圧を定格状態に維持する必要がある。また、回転角度が260度の場合(タイミングの処理過程)には、クリンチャによる折り曲げ荷重が最も高い状態になるため、十分な折り曲げ処理を実現するために、モータ13に供給される電圧を定格状態に維持する必要がある。

30

【0047】

一方で、上述したタイミングおよびタイミング以外の処理過程においては、ドライバ機構3やクリンチ装置5において高い負荷が課されることがないため、モータ13に供給される電圧を低減させても、綴り処理に支障が生じることがない。このため、制御部18は、PWM制御によってPWM制御回路17においてモータ13に供給される電圧を低減させることにより、モータの駆動音の低減を図ることが可能となる。

40

【0048】

図5(a)(b)は、一例として、電圧値が24Vに設定されたモータにおいて、2枚の紙からなる紙束の綴り処理を行ったときのモータの駆動音と、駆動音のA特性と、モータにおける電流値変化を示したグラフであり、(a)は綴り処理において電圧値を24Vに一定に保ち、PWM制御を行わない場合を示し、(b)は、テーブル退避ステップにおいてデューティ比を10%に設定してPWM制御を行った場合を示している。

【0049】

なお、A特性は、正式には、A特性周波数重み付け音圧レベル(A weighted sound pressure level)と称し、人間の耳の感度に対応させて測定される駆動音の音圧レベルに聴

50

覺的な補正を行ったものである。

【 0 0 5 0 】

図 5 (a) のグラフと図 5 (b) のグラフを比較すると、P W M 制御を行わない場合には、6 3 . 6 d B であった A 特性の値が、P W M 制御を行った場合には、6 1 . 2 d B となり、2 . 4 d B の静音化を実現することが可能となった。また、テーブル退避ステップにおいて発生するモータ 1 3 の駆動音に関しても、P W M 制御を行わない駆動音値 ((a) のグラフの A 部の箇所) に比べて、P W M 制御を行った駆動音値 ((b) のグラフの B 部の箇所) の方が顕著に低い値を示している。

【 0 0 5 1 】

また、P W M 制御によるモータ 1 3 の低速駆動を行った場合には、一連の綴り処理に要する 1 サイクルの時間が P W M 制御を行わない場合に比べて 3 0 m s e c 長くなったが、この程度の時間遅延であれば、綴り処理時間に遅延を感じさせないレベルであると判断することができる。

10

【 0 0 5 2 】

図 6 (a) (b) は、電圧値が 2 4 V に設定されたモータにおいて、5 0 枚の紙からなる紙束の綴り処理を行ったときのモータ 1 3 の駆動音と、駆動音の A 特性と、モータ 1 3 における電流値変化を示したグラフであり、(a) は綴り処理において電圧値を 2 4 V に一定に保ち、P W M 制御を行わない場合を示し、(b) は、テーブル退避ステップにおいてデューティ比を 1 0 % に設定して P W M 制御を行った場合を示している。

【 0 0 5 3 】

20

図 6 (a) のグラフと図 6 (b) のグラフを比較すると、P W M 制御を行わない場合には、6 2 . 0 d B であった A 特性の値が、P W M 制御を行った場合には、6 0 . 0 d B となり、2 . 0 d B の静音化を実現することが可能となった。また、テーブル退避ステップにおいて発生するモータ 1 3 の駆動音に関しても、P W M 制御を行わない駆動音値 ((a) のグラフの A 部の箇所) に比べて、P W M 制御を行った駆動音値 ((b) のグラフの B 部の箇所) の方が顕著に低い値を示している。

【 0 0 5 4 】

また、P W M 制御によるモータ 1 3 の低速駆動を行った場合には、綴り処理における 1 サイクルの時間が P W M 制御を行わない場合に比べて 2 0 m s e c 長くなったが、この程度の時間遅延であれば、綴り処理時間に遅延を感じさせないレベルであると判断することができる。

30

【 0 0 5 5 】

このように、本実施の形態に係る電動ステーブラ 1 2 では、ドライバ機構 3 やクリンチ装置 5 において高い負荷が必要とされる綴り処理の処理タイミングにおいて、モータに供給される電圧を定格状態に維持するので、電動ステーブラにおける綴り性能の低減を防止することができ、一方で、ドライバ機構やクリンチ装置において高い負荷が必要とされない処理タイミングにおいて、モータに供給される電圧を P W M 制御によって低減させることにより、綴り処理に支障を生ずることなく、モータの駆動音の低減を実現することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

40

さらに、本実施の形態に係る電動ステーブラ 1 2 は、制御部 1 8 より出力される P W M 制御信号によって、P W M 制御回路 1 7 でモータ 1 3 の駆動速度制御を行うため、テーブル進行ステップ、ステーブル切り離しステップ、貫通ステップ、クリンチステップおよびテーブル退避ステップを実現するための構成部品、例えば、テーブル部 1 0 の昇降機構や、ドライバ機構の構造、クリンチ装置の構造などに一切変更などを行うことなく、様々なタイミングおよび駆動速度でモータの駆動速度制御を行うことが可能である。

【 0 0 5 7 】

このように、制御部 1 8 の制御に応じてモータ 1 3 の速度制御を行うので、高性能モータや、ギアボックス、ベルト変換機構などの特別な構成部品を使用する必要性がなく、また部品数増加に伴う製品種別の増加や、管理コスト・部品コストの上昇を抑制することが

50

可能となる。

【 0 0 5 8 】

以上、本発明に係る電動ステープラおよび電動ステープラにおけるモータ駆動方法について、図面を用いて詳細に説明したが、本発明に係る電動ステープラおよび電動ステープラにおけるモータ駆動方法は、上述した電動ステープラ 1 2 のみに限定されるものではない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到しうることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 0 0 5 9 】

例えば、上述した実施の形態に係る電動ステープラ 1 2 では、図 5 および図 6 に示すように、テーブル退避ステップのみにおいて P W M 制御を行う場合を示したが、P W M 制御を行うタイミングは、テーブル退避ステップのみに限定されるものではなく、テーブル進行ステップや、ステープル切り離しステップなどであってもよい。

【 0 0 6 0 】

また、上述した電動ステープラ 1 2 では、モータ 1 3 に供給される電圧の低減を実現する方法として P W M 制御を用いる場合について説明を行ったが、モータ 1 3 に供給される電圧の低減を行う方法は、P W M 制御のみに限定されるものではなく、他の方法、例えば P A M (Pulse Amplitude Modulation) 制御などを用いるのもであってもよい。

【 0 0 6 1 】

さらに、上述した実施の形態に係る電動ステープラ 1 2 では、主駆動ギア 1 4 の回転角度状態を検出する構成の一例として、フォトインタラプタを用いた構成例について説明を行ったが、回転角度状態を検出する構成は、フォトインタラプタだけに限定されるものではない。綴り処理における処理内容および処理タイミングを制御手段で判断することが可能な構成であるならば、どのような方法を用いてもよい。

【 0 0 6 2 】

例えば、主駆動ギア 1 4 の回転が開始されてからの経過時間に基づいて制御手段が綴り処理の処理内容・処理タイミングを判断する構成であってもよく、また、綴り処理における処理内容を、主駆動ギアの所定の回転操作に応じて出力するタイミングセンサを用いることにより、制御手段が判断する構成であってもよい。

【 0 0 6 3 】

また、上述した実施の形態に係る電動ステープラ 1 2 では、テーブル部 1 0 を移動させて、テーブル部 1 0 とドライバ機構 3 とで紙束 1 9 を挟み込み機構を示したが、本発明に係る電動ステープラは、このような構造に限定されるものではなく、ドライバ機構側がテーブル部の方へ移動して紙束を挟み込む機構であってもよいし、ドライバ機構とテーブル部との双方が移動して紙束を挟み込む機構であってもよい。要は、ドライバ機構とテーブル部とが相対的に移動して紙束 1 9 を挟み込める機構であればよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

- 1, 1 2 ... 電動ステープラ
- 2 ... フレーム
- 3 ... ドライバ機構 (ドライバ手段)
- 4 ... クリンチャアーム
- 5 ... クリンチ装置
- 6 ... ステープルカートリッジ
- 7 ... ドライバ
- 1 0 ... テーブル部 (テーブル手段)
- 1 3 ... モータ
- 1 4 ... 主駆動ギア
- 1 5 ... 回転検出部 (回転状態検出手段)
- 1 6 ... 電源

10

20

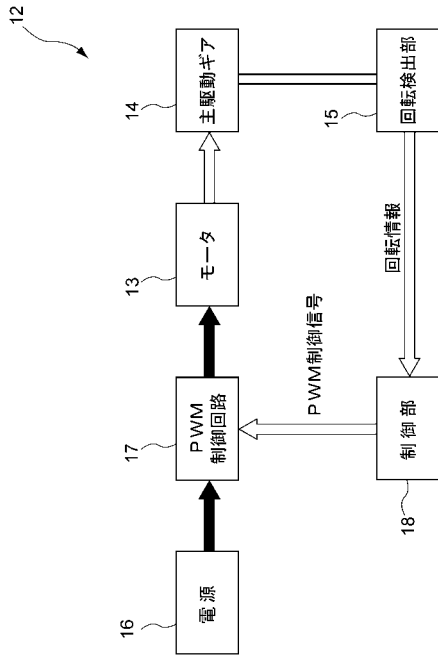
30

40

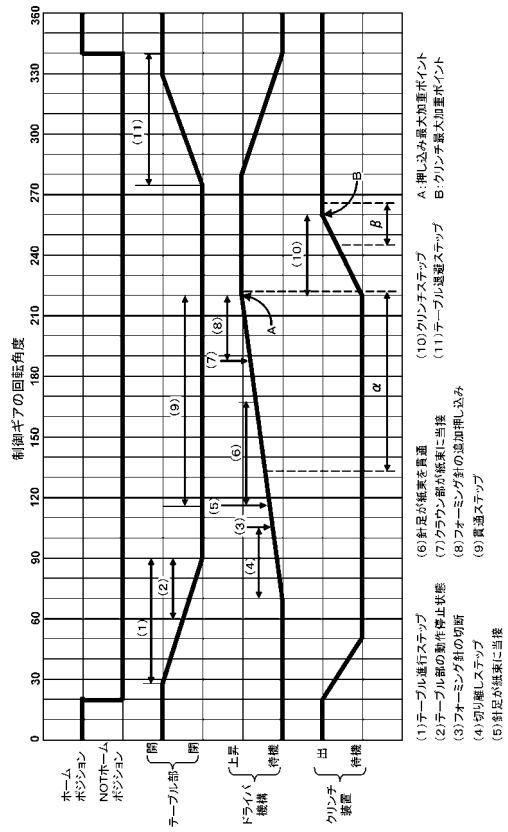
50

- 17 ... P W M制御回路 (モータ駆動制御手段)
- 18 ... 制御部 (モータ駆動制御手段)
- 19 ... 紙束
- 20 ... ステープルシート
- 22 ... フォーミング針 (ステープル)
- 23 ... (フォーミング針の)クラウン部
- 24 ... (フォーミング針の)針足

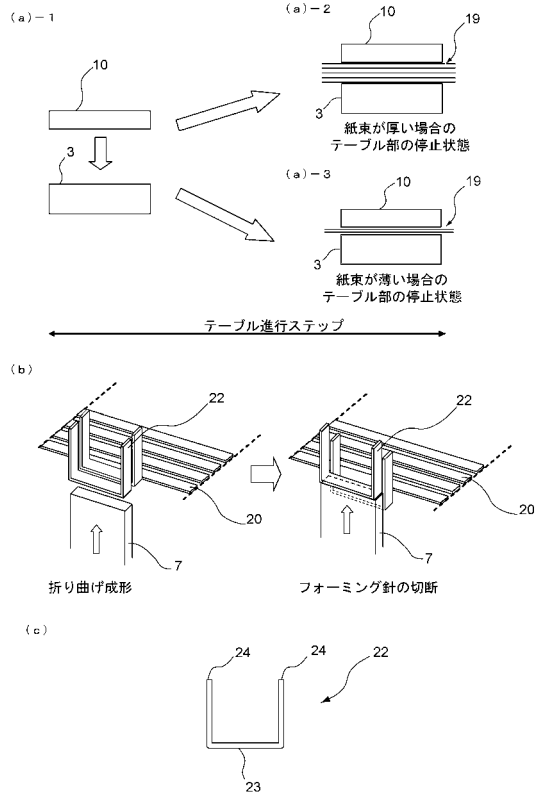
【 図 1 】



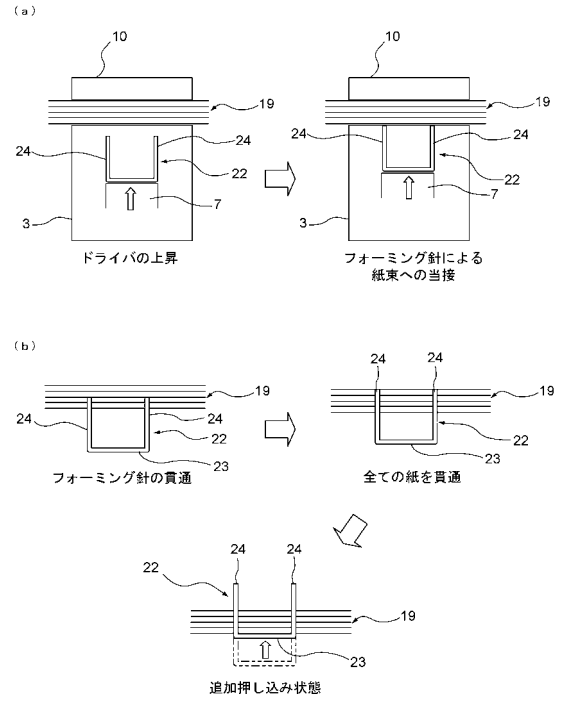
【 図 2 】



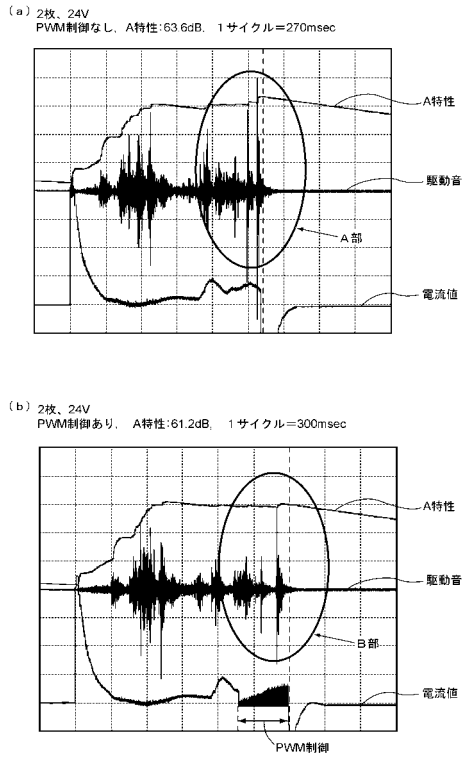
【図3】



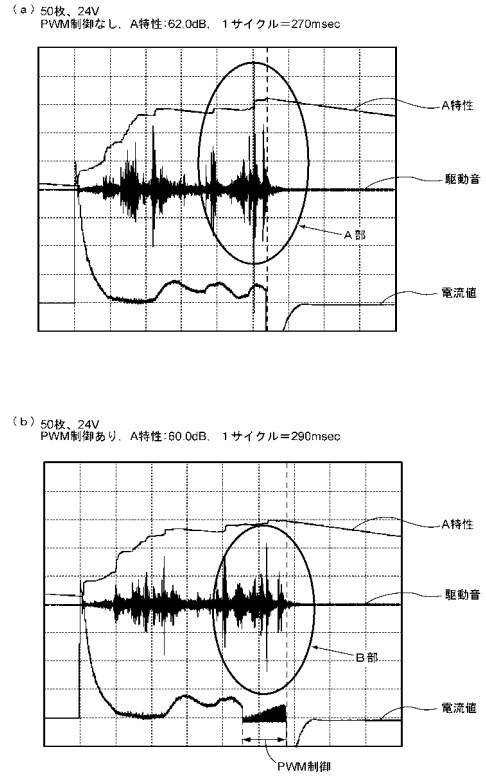
【図4】



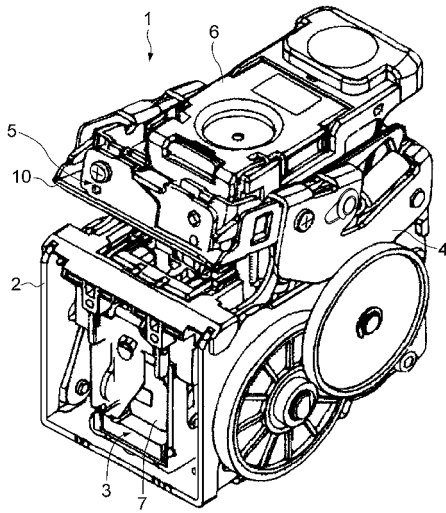
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-200577(JP,A)
特開平10-120285(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25C 5/15

B27F 7/00 - 7/38