

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4635771号
(P4635771)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日(2010.12.3)

(51) Int.Cl.

B 41 J 19/18 (2006.01)

F 1

B 41 J 19/18

L

B 41 J 19/18

N

請求項の数 13 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2005-224573 (P2005-224573)
 (22) 出願日 平成17年8月2日 (2005.8.2)
 (65) 公開番号 特開2007-38500 (P2007-38500A)
 (43) 公開日 平成19年2月15日 (2007.2.15)
 審査請求日 平成20年6月24日 (2008.6.24)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 五十嵐 人志
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 小山 眞
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 審査官 津熊 哲朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】印刷装置、ステイックスリップ対応方法、プログラム、および印刷システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- (A) 媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドと、
- (B) 前記印刷ヘッドを移動させるためのモータと、
- (C) 前記印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するためのガイド部と、
- (D) 前記印刷ヘッドの移動速度を検出する速度検出部と、
- (E) 前記速度検出部により検出された前記移動速度に基づき、前記印刷ヘッドがステイックスリップ動作を行っているか否かを判定する判定部と、
- (F) 前記モータを制御するモータ制御部であって、

前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際に、

前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力は、前記印刷ヘッドがステイックスリップ動作を行っていると判定されなかったときよりも、前記印刷ヘッドがステイックスリップ動作を行っていると判定されたときの方が大きいモータ制御部と、
 を備えたことを特徴とする印刷装置。

【請求項 2】

前記印刷ヘッドの現在位置を検出するための位置検出部を備え、
 前記モータ制御部は、前記位置検出部の検出結果に基づき、前記モータを制御することを特徴とする請求項1に記載の印刷装置。

10

20

【請求項 3】

前記モータ制御部は、前記モータを制御するための制御信号を生成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の印刷装置。

【請求項 4】

前記判定部は、前記制御信号に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定することを特徴とする請求項 3 に記載の印刷装置。

【請求項 5】

前記印刷ヘッドの加速度を検出する加速度検出部を備え、

前記判定部は、前記加速度検出部により検出された前記加速度に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定することを特徴とする請求項 1 ~ 10 3 のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

【請求項 6】

前記印刷ヘッドの移動開始から移動終了までの間に、前記印刷ヘッドの移動速度が所定の許容下限値以下になった時間を計測するタイマーを備え、

前記判定部は、前記タイマーの計測時間に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

【請求項 7】

前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドを当該印刷ヘッドに設けられた開口部を閉塞するキャッシング装置まで移動させる際であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

【請求項 8】

前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドに設けられた光学センサにより、印刷しようとする媒体の幅を検出するために前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って移動させる際であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

【請求項 9】

前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドに搭載されたカートリッジを交換するために前記印刷ヘッドを所定位置まで移動させる際であることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

【請求項 10】

前記印刷ヘッドは、前記媒体に対して印刷を施すために前記媒体に向けてインクを吐出するノズルを備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

【請求項 11】

(A) 媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドを当該印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させるべくモータを制御するステップと、

(B) 前記印刷ヘッドの移動速度を検出するステップと、

(C) 検出した前記移動速度に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定するステップと、

(D) 前記印刷ヘッドを目標停止位置にて停止させるためのステップであって、

前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力は、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されなかったときよりも、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されたときの方が大きいステップと、

を有することを特徴とするスティックスリップ対応方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

(A) 媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドを当該印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させるべくモータを制御するステップと、

(B) 前記印刷ヘッドの移動速度を検出するステップと、

(C) 検出した前記移動速度に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定するステップと、

(D) 前記印刷ヘッドを目標停止位置にて停止させるためのステップであって、

前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力は、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されなかったときよりも、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されたときの方が大きいステップと、

を実行することを特徴とするプログラム。

【請求項 1 3】

コンピュータと、このコンピュータに接続可能な印刷装置とを具備した印刷システムであって、

前記印刷装置は、

媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドと、

前記印刷ヘッドを移動させるためのモータと、

前記印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するためのガイド部と、

前記印刷ヘッドの移動速度を検出する速度検出部と、

前記速度検出部により検出された前記移動速度に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定する判定部と、

前記モータを制御するモータ制御部であって、前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際に、前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力は、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されなかったときよりも、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されたときの方が大きいモータ制御部と、

を備えたことを特徴とする印刷システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガイド部に沿って印刷ヘッドが移動する印刷装置、スティックスリップ対応方法、プログラム、および印刷システムに関する。

【背景技術】

【0002】

紙やフィルム等の媒体に対して印刷を施す印刷装置として、例えば、インクジェットプリンタが知られている。このインクジェットプリンタは、媒体に対してインクを吐出する印刷ヘッドを備え、この印刷ヘッドが媒体に対して相対的に移動しながらインクを吐出して媒体に印刷を施すようになっている。

【0003】

印刷ヘッドは、プリンタ内部のガイド部によって所定の方向に沿って案内されて移動する。印刷ヘッドの移動は、モータにより行われる。印刷ヘッドは、モータの制御部によって所定の速度まで加速されて、例えばP I D制御等により所定の速度にて定速移動しながら目標停止位置まで移動する（特許文献1、2、3参照）。

【特許文献1】特開2001-103778号公報

【特許文献2】特開2001-158144号公報

【特許文献3】特開2001-169584号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようなインクジェットプリンタにあっては、次のような問題が発生することがあった。すなわち、例えば、インクジェットプリンタが長期間にわたり使用されなかつたりした場合に、印刷ヘッドがガイド部に沿ってうまく滑らなくなり、印刷ヘッドが動いたり停まつたりする動作を繰り返す、いわゆるスティックスリップ動作（しゃくとり動作ともいう）を行ってしまうことがあった。このようなスティックスリップ動作は、印刷ヘッドとガイド部との間の摺動部のグリスが固化してしまったことなどが原因となり発生するものである。特に、印刷ヘッドが低速で移動しようとした場合に、このようなスティックスリップ動作が発生する。

10

【0005】

このようなスティックスリップ動作が発生した場合、印刷ヘッドを目標停止位置にてスムーズに停止させることができなくなり、印刷ヘッドが目標停止位置付近にて行ったり来たりするなどの不具合が発生することがあった。これによって、ユーザーが故障ではないかと不安に思う虞があった。このようなことから、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行ったときには、これを速やかに検知して、印刷ヘッドを目標停止位置にて停止させることができるように対応する必要がある。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行ったときに、これに対応することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するための主たる発明は、

- (A) 媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドと、
- (B) 前記印刷ヘッドを移動させるためのモータと、
- (C) 前記印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するためのガイド部と、
- (D) 前記印刷ヘッドの移動速度を検出する速度検出部と、
- (E) 前記速度検出部により検出された前記移動速度に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定する判定部と、
- (F) 前記モータを制御するモータ制御部であって、

30

前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際に、

前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力は、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されなかったときよりも、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されたときの方が大きいモータ制御部と、

を備えたことを特徴とする印刷装置である。

【0008】

本発明の他の特徴は、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0009】

＝＝＝開示の概要＝＝＝

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

【0010】

- (A) 媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドと、
- (B) 前記印刷ヘッドを移動させるためのモータと、
- (C) 前記印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するためのガイド部と、
- (D) 前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定する判定部と、
- (E) 前記モータを制御するモータ制御部であって、

50

前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際に、

前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力が、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定された場合と、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合とで異なるモータ制御部と、(F)を備えたことを特徴とする印刷装置。

【0011】

この印刷装置にあっては、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定された場合には、前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力が、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合と異なることで、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていた場合でも、印刷ヘッドを目標停止位置にてスムーズに停止させることが可能になる。

10

【0012】

かかる印刷装置にあっては、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定された場合の前記ブレーキ力が、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合に比べて大きくて良い。このようにスティックスリップ動作を行っていると判定された場合の方が、スティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合に比べて、ブレーキ力が大きいことで、印刷ヘッドを目標停止位置に停止させることが十分に可能になる。

20

【0013】

また、かかる印刷装置にあっては、前記印刷ヘッドの現在位置を検出するための位置検出部を備え、前記モータ制御部は、前記位置検出部の検出結果に基づき、前記モータを制御しても良い。このような位置検出部を備え、位置検出部の検出結果に基づきモータを制御すれば、印刷ヘッドを目標停止位置に簡単に停止させることができる。

【0014】

また、かかる印刷装置にあっては、前記モータ制御部は、前記モータを制御するための制御信号を生成しても良い。このような制御信号をモータ制御部が生成すれば、モータを簡単に制御することができる。

30

【0015】

また、かかる印刷装置にあっては、前記判定部は、前記制御信号に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定しても良い。このような判定を行えば、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを簡単に判定することができる。

【0016】

また、かかる印刷装置にあっては、前記印刷ヘッドの移動速度を検出する速度検出部を備え、前記判定部は、前記速度検出部により検出された前記移動速度に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定しても良い。このような判定を行えば、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを簡単に判定することができる。

40

【0017】

また、かかる印刷装置にあっては、前記印刷ヘッドの加速度を検出する加速度検出部を備え、前記判定部は、前記加速度検出部により検出された前記加速度に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定しても良い。このような判定を行えば、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを簡単に判定することができる。

【0018】

また、かかる印刷装置にあっては、前記印刷ヘッドの移動開始から移動終了までの間に、前記印刷ヘッドの移動速度が所定の許容下限値以下になった時間を計測するタイマーを

50

備え、前記判定部は、前記タイマーの計測時間に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定しても良い。このような判定を行えば、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを簡単に判定することができる。

【0019】

また、かかる印刷装置にあっては、前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドを当該印刷ヘッドに設けられた開口部を閉塞するキャッピング装置まで移動させる際であっても良い。これにより、印刷ヘッドが印刷ヘッドに設けられた開口部を閉塞するキャッピング装置まで移動するときに、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行ってもこれに対応することができる。

10

【0020】

また、かかる印刷装置にあっては、前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドに設けられた光学センサにより、印刷しようとする媒体の幅を検出するために前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って移動させる際であっても良い。これにより、印刷ヘッドに設けられた光学センサにより、印刷しようとする媒体の幅を検出するために印刷ヘッドがガイド部に沿って移動するときに、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行ってもこれに対応することができる。

【0021】

また、かかる印刷装置にあっては、前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドに搭載されたカートリッジを交換するために前記印刷ヘッドを所定位置まで移動させる際であっても良い。これにより、印刷ヘッドに搭載されたカートリッジを交換するために前記印刷ヘッドが所定位置まで移動するときに、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行ってもこれに対応することができる。

20

【0022】

また、かかる印刷装置にあっては、前記印刷ヘッドは、前記媒体に対して印刷を施すために前記媒体に向けてインクを吐出するノズルを備えていても良い。このようなノズルが設けられた印刷ヘッドを有する印刷装置にて、印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行ってもこれに対応することができる。

30

【0023】

(A) 媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドと、
 (B) 前記印刷ヘッドを移動させるためのモータと、
 (C) 前記印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するためのガイド部と、
 (D) 前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定する判定部と、
 (E) 前記モータを制御するモータ制御部であって、

前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際に、

前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力が、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定された場合と、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合とで異なるモータ制御部と、

40

(F) を備え、

(G) 前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定された場合の前記ブレーキ力が、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合に比べて大きく、

(H) 前記印刷ヘッドの現在位置を検出するための位置検出部を備え、前記モータ制御部は、前記位置検出部の検出結果に基づき、前記モータを制御し、

(I) 前記モータ制御部は、前記モータを制御するための制御信号を生成し、

50

(J) 前記判定部は、前記制御信号に基づき、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定し、

(K) 前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドを当該印刷ヘッドに設けられた開口部を閉塞するキャッピング装置まで移動させる際であり、

(L) 前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドに設けられた光学センサにより、印刷しようとする媒体の幅を検出するために前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って移動させる際であり、

(M) 前記モータ制御部が前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際とは、前記印刷ヘッドに搭載されたカートリッジを交換するために前記印刷ヘッドを所定位置まで移動させる際であり、

(N) 前記印刷ヘッドは、前記媒体に対して印刷を施すために前記媒体に向けてインクを吐出するノズルを備えていることを特徴とする印刷装置。

【 0 0 2 4 】

媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドを当該印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させるべくモータを制御するステップと、

前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定するステップと、前記印刷ヘッドを目標停止位置にて停止させるためのステップであって、

前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力が、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定された場合と、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合とで異なるステップと、

を有することを特徴とするスティックスリップ対応方法。

【 0 0 2 5 】

媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドを当該印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させるべくモータを制御するステップと、

前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定するステップと、前記印刷ヘッドを目標停止位置にて停止させるためのステップであって、

前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力が、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定された場合と、前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合とで異なるステップと、

を実行することを特徴とするプログラム。

【 0 0 2 6 】

コンピュータと、このコンピュータに接続可能な印刷装置とを具備した印刷システムであって、

前記印刷装置は、媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドと、

前記印刷ヘッドを移動させるためのモータと、

前記印刷ヘッドを所定の方向に沿って案内するためのガイド部と、

前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っているか否かを判定する判定部と、

前記モータを制御するモータ制御部であって、前記印刷ヘッドを前記ガイド部に沿って所定の速度以下にて定速移動させて目標停止位置にて停止させるべく前記モータを制御する際に、前記印刷ヘッドを前記目標停止位置にて停止させるために前記モータに対して実行するブレーキ制御のブレーキ力が、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定された場合と、前記判定部により前記印刷ヘッドがスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合とで異なるモータ制御部と、

を備えたことを特徴とする印刷システム。

10

20

30

40

50

【0027】

= = = 印刷装置の概要 = = =

本発明に係る印刷装置の実施の形態について、インクジェットプリンタ1を例にして説明する。図1～図4は、そのインクジェットプリンタ1を示したものである。図1は、そのインクジェットプリンタ1の外観を示す。図2は、そのインクジェットプリンタ1の内部構成を示す。図3は、そのインクジェットプリンタ1の搬送部の構成を示す。図4は、そのインクジェットプリンタ1のシステム構成を示す。

【0028】

このインクジェットプリンタ1は、図1に示すように、背面から供給された印刷用紙等の媒体を前面から排出する構造を備えており、その前面部には、操作パネル2および排紙部3が設けられ、その背面部には、給紙部4が設けられている。操作パネル2には、各種操作ボタン5および表示ランプ6が設けられている。また、排紙部3には、不使用時に排紙口を塞ぐ排紙トレイ7が設けられている。給紙部4には、カット紙などの媒体を保持するための給紙トレイ8が設けられている。

【0029】

このインクジェットプリンタ1の内部には、図2に示すように、キャリッジ41が設けられている。このキャリッジ41は、左右方向に沿って相対的に移動可能に設けられている。キャリッジ41の周辺には、キャリッジモータ42と、ブーリ44と、タイミングベルト45と、ガイドレール46とが設けられている。キャリッジモータ42は、DCモータなどにより構成され、キャリッジ41を左右方向（以下、キャリッジ移動方向ともいう）に沿って相対的に移動させるための駆動源である。タイミングベルト45は、ブーリ44を介してキャリッジモータ42に接続されるとともに、その一部がキャリッジ41に接続され、キャリッジモータ42の回転駆動によってキャリッジ41をキャリッジ移動方向（左右方向）に沿って相対的に移動させる。ガイドレール46は、キャリッジ41をキャリッジ移動方向（左右方向）に沿って案内する。

【0030】

この他に、キャリッジ41の周辺には、キャリッジ41の位置を検出するリニア式エンコーダ51と、媒体Sをキャリッジ41の移動方向と交差する方向（図中、前後方向。以下、搬送方向ともいう）に沿って搬送するための搬送ローラ17Aと、この搬送ローラ17Aを回転駆動させる搬送モータ15とが設けられている。

【0031】

一方、キャリッジ41には、各種インクを収容したインクカートリッジ48と、媒体Sに対して印刷を行うヘッド21とが設けられている。インクカートリッジ48は、例えば、イエロ(Y)やマゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(K)などの各色のインクを収容しており、キャリッジ41に設けられたカートリッジ装着部49に着脱可能に装着されている。また、ヘッド21は、本実施形態では、媒体Sに対してインクを吐出して印刷を施す。このために、ヘッド21には、インクを吐出するための多数のノズルが設けられている。

【0032】

なお、ヘッド21は、媒体Sに対して印刷を施す「印刷ヘッド」に相当する。また、本実施形態では、このヘッド21がキャリッジ41に設けられていることから、キャリッジ41も「印刷ヘッド」に相当する。また、ガイドレール46は、キャリッジ41(ヘッド21)を所定の方向に沿って案内することから、「ガイド部」に相当する。また、キャリッジモータ42は、キャリッジ41(ヘッド21)を移動させるためのモータであることから、「モータ」に相当する。

【0033】

この他に、このインクジェットプリンタ1の内部には、ヘッド21のノズルの目詰まりを解消するためにノズルからインクを吸い出すポンプ装置31や、ヘッド21のノズルの目詰まりを防止するために、印刷を行わないとき（待機時など）にヘッド21のノズルを封止するキャッピング装置35などが設けられている。

10

20

30

40

50

【0034】

次にこのインクジェットプリンタ1の搬送部について説明する。この搬送部には、図3に示すように、給紙ローラ13と、紙検知センサ53と、搬送ローラ17Aと、排紙ローラ17Bと、プラテン14と、フリーローラ18A、18Bとが設けられている。

【0035】

印刷される媒体Sは、給紙トレイ8にセットされる。給紙トレイ8にセットされた媒体Sは、断面略D形状に成形された給紙ローラ13により、図中矢印A方向に沿って搬送されて、インクジェットプリンタ1の内部へと送られる。インクジェットプリンタ1の内部に送られてきた媒体Sは、紙検知センサ53と接触する。この紙検知センサ53は、給紙ローラ13と、搬送ローラ17Aとの間に設置されたもので、給紙ローラ13により給紙された媒体Sを検知する。

紙検知センサ53により検知された媒体Sは、搬送ローラ17Aによって、印刷が実施されるプラテン14へと順次搬送される。搬送ローラ17Aの対向位置には、フリーローラ18Aが設けられている。このフリーローラ18Aと搬送ローラ17Aとの間に、媒体Sを挟み込むことによって、媒体Sをスムーズに搬送する。

プラテン14へと送り込まれた媒体Sは、ヘッド21から吐出されたインクによって順次印刷される。プラテン14は、ヘッド21と対向して設けられ、印刷される媒体Sを下側から支持する。

印刷が施された媒体Sは、排紙ローラ17Bにより順次、プリンタ外部へと排出される。排紙ローラ17Bは、搬送モータ15と同期に駆動されていて、当該排紙ローラ17Bに対向して設けられたフリーローラ18Bとの間に媒体Sを挟み込んで、媒体Sをプリンタ外部へと排出する。

【0036】

<システム構成>

次にこのインクジェットプリンタ1のシステム構成について説明する。このインクジェットプリンタ1は、図4に示すように、バッファメモリ122と、イメージバッファ124と、コントローラ126と、メインメモリ127と、通信インターフェース129と、キャリッジモータ制御部128と、搬送制御部130と、ヘッド駆動部132とを備えている。

【0037】

通信インターフェース129は、当該インクジェットプリンタ1が、例えばパソコンやコンピュータ等の外部のコンピュータ140とデータのやりとりを行うためのものである。通信インターフェース129は、外部のコンピュータ140と有線または無線等により通信可能に接続され、コンピュータ140から送信された印刷データ等の各種データを受信する。

【0038】

バッファメモリ122には、通信インターフェース129により受信された印刷データ等の各種データが一時的に記憶される。また、イメージバッファ124には、バッファメモリ122に記憶された印刷データが順次記憶される。イメージバッファ124に記憶された印刷データは、順次、ヘッド駆動部132へと送られる。また、メインメモリ127は、ROMやRAM、EEPROMなどにより構成される。メインメモリ127には、当該インクジェットプリンタ1を制御するための各種プログラムや各種設定データなどが記憶される。

【0039】

コントローラ126は、メインメモリ127から制御用プログラムや各設定データなどを読み出して、当該制御用プログラムや各種設定データに従ってインクジェットプリンタ1全体の制御を行う。また、コントローラ126には、ロータリ式エンコーダ134やリニア式エンコーダ51、紙検知センサ53などの各種センサからの検出信号が入力される。

【0040】

10

20

30

40

50

コントローラ 126 は、外部のコンピュータ 140 から送られてきた印刷データ等の各種データが通信インターフェース 129 により受信されてバッファメモリ 122 に格納されると、その格納されたデータの中から必要な情報をバッファメモリ 122 から読み出す。コントローラ 126 は、その読み出した情報に基づき、リニア式エンコーダ 51 やロータリ式エンコーダ 134 からの出力を参照しながら、制御用プログラムに従って、キャリッジモータ制御部 128 や搬送制御部 130、ヘッド駆動部 132 などを各々制御する。

【0041】

キャリッジモータ制御部 128 は、コントローラ 126 からの命令に従って、キャリッジモータ 42 の回転方向や回転数、トルクなどを駆動制御する。搬送制御部 130 は、コントローラ 126 からの命令に従って、搬送ローラ 17A を回転駆動する搬送モータ 15 などを制御する。

ヘッド駆動部 132 は、コントローラ 126 からの命令に従って、イメージバッファ 124 に格納された印刷データに基づき、ヘッド 21 に設けられた各色のノズルを駆動制御する。

なお、キャリッジモータ制御部 128 は、本実施形態では、キャリッジ 41 (ヘッド 21) を移動させるためのキャリッジモータ 42 を制御することから、「モータ制御部」に相当する。

【0042】

＜ヘッド＞

図 5 は、ヘッド 21 の下面部に設けられたインクのノズルの配列を示した図である。ヘッド 21 の下面部には、同図に示すように、イエロ (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (K) の各色ごとにそれぞれ複数のノズル 1 ~ 180 からなるノズル列、即ちシアンノズル列 211C、マゼンタノズル列 211M、イエロノズル列 211Y、およびブラックノズル列 211K が設けられている。

【0043】

各ノズル列 211C、211M、211Y、211K の各ノズル 1 ~ 180 は、所定の方向 (ここでは、媒体 S の搬送方向) に沿って相互に間隔をあけて直線状に 1 列に配列されている。各ノズル列 211C、211M、211Y、211K は、ヘッド 21 の移動方向 (走査方向) に沿って相互に所定の間隔をあけて平行に配置されている。各ノズル

1 ~ 180 には、インク滴を吐出するための駆動素子としてピエゾ素子 (図示外) が設けられている。

【0044】

====リニア式エンコーダ====

＜エンコーダの構成＞

図 6 は、リニア式エンコーダ 51 の構成を概略的に示したものである。リニア式エンコーダ 51 は、リニア式エンコーダ符号板 464 と、検出部 466 とを備えている。リニア式エンコーダ符号板 464 は、図 2 に示すように、インクジェットプリンタ 1 内部のフレーム側に取り付けられている。一方、検出部 466 は、キャリッジ 41 側に取り付けられている。キャリッジ 41 がガイドレール 46 に沿って移動すると、検出部 466 がリニア式エンコーダ符号板 464 に沿って相対的に移動する。これによって、検出部 466 は、キャリッジ 41 の移動量を検出する。

【0045】

＜検出部の構成＞

図 7 は、この検出部 466 の構成を模式的に示したものである。この検出部 466 は、発光ダイオード 452 と、コリメータレンズ 454 と、検出処理部 456 とを備えている。検出処理部 456 は、複数 (例えば 4 個) のフォトダイオード 458 と、信号処理回路 460 と、例えば 2 個のコンパレータ 462A、462B とを有している。

【0046】

発光ダイオード 452 の両端に抵抗を介して電圧 Vcc が印加されると、発光ダイオード 452 から光が発せられる。この光はコリメータレンズ 454 により平行光に集光され

10

20

30

40

50

てリニア式エンコーダ符号板464を通過する。リニア式エンコーダ符号板464には、所定の間隔（例えば、1/180インチ（1インチ = 2.54 cm））毎にスリットが設けられている。

【0047】

リニア式エンコーダ符号板464を通過した平行光は、図示しない固定スリットを通じて各フォトダイオード458に入射し、電気信号に変換される。4個のフォトダイオード458から出力される電気信号は信号処理回路460において信号処理され、信号処理回路460から出力される信号はコンパレータ462A、462Bにおいて比較され、比較結果がパルスとして出力される。コンパレータ462A、462Bから出力されるパルスE_{NC}-A、E_{NC}-Bがリニア式エンコーダ51の出力となる。

10

【0048】

<出力信号>

図8A及び図8Bは、キャリッジモータ42の正転時及び逆転時における検出部466の2つの出力信号の波形を示したタイミングチャートである。図8A及び図8Bに示すように、キャリッジモータ42の正転時及び逆転時のいずれの場合も、パルスE_{NC}-AとパルスE_{NC}-Bとは位相が90度だけ異なっている。キャリッジモータ42が正転しているとき、即ち、キャリッジ41がガイドレール46に沿って移動しているときは、図8Aに示すように、パルスE_{NC}-AはパルスE_{NC}-Bよりも90度だけ位相が進み、キャリッジモータ42が逆転しているときは、図8Bに示すように、パルスE_{NC}-AはパルスE_{NC}-Bよりも90度だけ位相が遅れる。そして、パルスE_{NC}-A及びパルスE_{NC}-Bの1周期Tは、キャリッジ41がリニア式エンコーダ符号板464のスリット間隔を移動する時間に等しい。

20

【0049】

そして、リニア式エンコーダ51の出力パルスE_{NC}-A、E_{NC}-Bの各々の立ち上がりエッジが検出され、検出されたエッジの個数が計数され、この計数値に基づいてキャリッジモータ42の回転位置が演算される。この計数はキャリッジモータ42が正転しているときは1個のエッジが検出されると「+1」を加算し、逆転しているときは、1個のエッジが検出されると「-1」を加算する。パルスE_{NC}-A及びE_{NC}-Bの各々の周期は、リニア式エンコーダ符号板464の、あるスリットが検出部466を通過してから次のスリットが検出部466を通過するまでの時間に等しく、かつ、パルスE_{NC}-AとパルスE_{NC}-Bとは位相が90度だけ異なっている。このため、上記計数のカウント値「1」はリニア式エンコーダ符号板464のスリット間隔の1/4に対応する。これにより上記計数値にスリット間隔の1/4を乗算すれば、その乗算値に基づいて、計数値が「0」に対応する回転位置からのキャリッジモータ42の移動量を求めることができる。このとき、リニア式エンコーダ51の解像度はリニア式エンコーダ符号板464のスリットの間隔の1/4となる。

30

【0050】

= = = キャリッジモータ制御部 = = =

キャリッジモータ制御部128の構成について詳しく説明する。図9は、キャリッジモータ制御部128の回路構成の一例を示したブロック構成図である。キャリッジモータ制御部128は、同図に示すように、位置演算部331と、減算器332と、ゲイン333と、速度演算部334と、減算器335と、比例要素336Aと、積分要素336Bと、微分要素336Cと、加算器337と、PWM回路338と、加速制御部339Aと、タイマ339Bとを有する。

40

【0051】

位置演算部331は、リニア式エンコーダ51の出力パルスのエッジを検出し、その個数をカウントし、このカウント値に基づきキャリッジモータ42の回転位置を演算する。位置演算部331は、リニア式エンコーダ51からの2つのパルス信号の比較処理からキャリッジモータ42の正転・逆転を認知し、1個のエッジが検出された時に正転・逆転に応じてインクリメント・デクリメントするように計数処理する。なお、この位置演算部3

50

3 1 は、「位置検出部」に相当する。

【 0 0 5 2 】

減算器 3 3 2 は、コントローラ 1 2 6 から送られてくる目標停止位置と、位置演算部 3 1 により検出された検出位置との位置偏差を演算する。ゲイン 3 3 3 は、減算器 3 3 2 から出力される位置偏差にゲイン K_p を乗算し、目標速度 V_t を出力する。ゲイン K_p は、位置偏差に応じて決定される。

速度演算部 3 3 4 は、リニア式エンコーダ 5 1 の出力パルスのパルス周期を計測し、このパルス周期に基づいてキャリッジモータ 4 2 の回転速度 V_c を演算する。なお、この速度演算部 3 3 4 は、「速度検出部」に相当する。

減算器 3 3 5 は、ゲイン 3 3 3 から出力される目標速度 V_t と、速度演算部 3 3 4 により検出された検出速度 V_c との速度偏差 V を演算する。 10

【 0 0 5 3 】

比例要素 3 3 6 A は、速度偏差 V に定数 G_p を乗算し、比例成分 Q_P を出力する。積分要素 3 3 6 B は、速度偏差 V に定数 G_i を乗算したものを 1 つ前の演算結果 $Q_I(j-1)$ に積算し、積分成分 Q_I を出力する。微分要素 3 3 6 C は、現在の速度偏差 $V(j)$ (ここで、 j は時刻を示す) と、1 つ前の速度偏差 $V(j-1)$ との差に定数 G_d を乗算し、微分成分 Q_D を出力する。なお、この微分要素 3 3 6 C は、「加速度検出部」に相当する。比例要素 3 3 6 A、積分要素 3 3 6 B 及び微分要素 3 3 6 C の演算は、リニア式エンコーダ 5 1 の出力パルスの 1 周期毎に行われる。 20

【 0 0 5 4 】

ここで、各演算要素 3 3 6 A、3 3 6 B、3 3 6 C の演算出力、即ち比例成分 Q_P 、積分成分 Q_I および微分成分 Q_D は、例えば、次の式 (1) ~ (3) により与えることができる。

$$Q_P(j) = V(j) \times G_p \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$Q_I(j) = Q_I(j-1) + V(j) \times G_i \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$Q_D(j) = \{ V(j) - V(j-1) \} \times G_d \quad \dots \dots \dots (3)$$

加算器 3 3 7 は、比例要素 3 3 6 A の比例成分 Q_P と、積分要素 3 3 6 B の積分成分 Q_I と、微分要素 3 3 6 C の微分成分 Q_D とを加算する。これら 3 つの成分、即ち比例成分 Q_P 、積分成分 Q_I および微分成分 Q_D の加算結果 Q は、デューティ信号として、PWM 回路 3 3 8 に出力される。 30

加算結果 Q は、次の式 (4) により得ることができる。

$$Q(j) = Q_P(j) + Q_I(j) + Q_D(j) \quad \dots \dots \dots (4)$$

PWM 回路 3 3 8 は、加算器 3 3 7 の加算結果 Q に応じた制御信号を生成する。ドライバ 3 4 0 は、この制御信号に基づいてキャリッジモータ 4 2 を駆動する。ドライバ 3 4 0 は、例えば複数個のトランジスタを備えており、PWM 回路 3 3 8 からの制御信号に基づいて、トランジスタをオン・オフさせることで、キャリッジモータ 4 2 に電圧を印加する。

【 0 0 5 5 】

また、加速制御部 3 3 9 A 及びタイマ 3 3 9 B は、キャリッジモータ 4 2 の加速制御時に用いられる。タイマ 3 3 9 B は、コントローラ 1 2 6 から送られてくるクロック信号に基づいて、所定時間毎にタイマ割込信号を発生する。加速制御部 3 3 9 A は、タイマ割込信号を受ける毎に所定のデューティ $D \times P$ を積算し、積算結果としてデューティ信号を生成して、このデューティ信号を PWM 回路 3 3 8 に出力する。 40

【 0 0 5 6 】

キャリッジモータ 4 2 を加速駆動するときには、PWM 回路 3 3 8 は、加速制御部 3 3 9 A から出力されるデューティ信号に基づいて制御信号を生成してキャリッジモータ 4 2 を制御する。また、キャリッジモータ 4 2 を定速駆動するとき、および、キャリッジモータ 4 2 を減速するときには、PWM 回路 3 3 8 は、3 つの成分、即ち、比例要素 3 3 6 A の比例成分 Q_P 、積分要素 3 3 6 B の積分成分 Q_I 、および微分要素 3 3 6 C の微分成分 Q_D の加算結果 Q として加算器 3 3 7 から出力されたデューティ信号に基づき生成され 50

た制御信号をキャリッジモータ42に出力し、キャリッジモータ42を制御する。

【0057】

＝＝＝キャリッジモータの駆動方法＝＝＝

図10Aは、PWM回路338に入力されるデューティ信号の時間変化のグラフである。図10Bは、キャリッジモータ42の速度変化のグラフである。以下、これらの図を用いて、キャリッジモータ42の駆動について説明する。

【0058】

キャリッジモータ42が停止している時に、キャリッジモータ42を起動させる起動指令信号がコントローラ126からキャリッジモータ制御部128へ送られると、信号値がDX0である起動初期デューティ信号が加速制御部339AからPWM回路338へ送られる。この起動初期ディユーティ信号は、起動指令信号とともにコントローラ126から加速制御部339Aへ送られてくる。そして、この起動初期ディユーティ信号は、PWM回路338によって、信号値DX0に応じた制御信号に変換されて、キャリッジモータ42の起動が開始される。

10

【0059】

キャリッジモータ制御部128が起動指令信号を受信した後、所定の時間ごとにタイマ339Bからタイマ割込信号が発生される。加速制御部339Aは、タイマ割込信号を受信する毎に、起動初期デューティ信号の信号値DX0に所定のデューティDXPを積算し、積算されたデューティを信号値とするデューティ信号をPWM回路338に送る。このデューティ信号は、PWM回路338によって、その信号値に応じた制御信号に変換されて、キャリッジモータ42の回転速度は上昇する。このため加速制御部339AからPWM回路338に送られるデューティ信号の値は、階段状に上がっていく。

20

【0060】

加速制御部339Aにおけるデューティの積算処理は、積算されたデューティが所定のデューティDXSになるまで行われる。時刻t1において積算されたデューティが所定値DXSとなると、加速制御部339Aは積算処理を停止し、以後PWM回路338に一定のデューティDXSを信号値とするデューティ信号を送る。

【0061】

そして、キャリッジモータ42が所定の回転速度になると（時間t2参照）、加速制御部339Aは、PWM回路338へ出力するデューティ信号を減少させて、キャリッジモータ42に印加される電圧のデューティパーセントを減少させるよう制御する。このとき、キャリッジモータ42の回転速度は更に上昇する。そして、時間t3になると、PWM回路338は加算器337の出力を選択し、PID制御が行われる。PID制御が開始される時点（t3）において、積分要素336Bの積分値が適当な値に設定されており、積分要素336Bの出力値が所定の値になる。

30

【0062】

PID制御が開始されると、キャリッジモータ制御部128は、目標回転位置と、リニア式エンコーダ51の出力から得られる実際の回転位置との位置偏差にゲインKpを乗算して目標速度Vtを算出する。そして、キャリッジモータ制御部128は、この目標速度Vtと、リニア式エンコーダ51の出力から得られる実際の回転速度Vcとの速度偏差Vに基づいて、比例要素336A、積分要素336B及び微分要素336Cを用いて比例成分QP、積分成分QI及び微分成分QDの演算を行い、これらの演算結果の和Qに基づいて、キャリッジモータ42の制御を行う。尚、上記比例演算、積分演算及び微分演算は、例えば、リニア式エンコーダ51の出力パルスENC-Aの立ち上がりエッジに同期して行われる。これにより、キャリッジモータ42の回転速度は、時刻t4において、所望の回転速度となるように制御される。

40

【0063】

キャリッジモータ42が目標回転位置に近づくと（時刻t5）、位置偏差が小さくなるから目標回転速度も小さくなる。このため、速度偏差、即ち減算器335の出力が負になり、キャリッジモータ42は減速し、時刻t6に停止する。

50

【0064】

= = = 印刷動作 = = =

次に前述したインクジェットプリンタ1の印刷動作について説明する。ここでは、「双方向印刷」を例にして説明する。図11は、インクジェットプリンタ1の印刷動作の処理手順の一例を示したフローチャートである。以下で説明される各処理は、コントローラ126が、メインメモリ127からプログラムを読み出して、当該プログラムに従って、キャリッジモータ制御部128や搬送制御部130、ヘッド駆動部132などを各々制御することにより実行される。

【0065】

コントローラ126は、コンピュータ140から印刷データを受信すると、その印刷データに基づき印刷を実行すべく、まず、給紙処理を行う(S102)。給紙処理は、印刷しようとする媒体Sをインクジェットプリンタ1内に供給し、印刷開始位置(頭出し位置とも言う)まで搬送する処理である。コントローラ126は、給紙ローラ13を回転させて、印刷しようとする媒体Sを搬送ローラ17Aまで送る。コントローラ126は、搬送ローラ17Aを回転させて、給紙ローラ13から送られてきた媒体Sを印刷開始位置(プラテン14の上方付近)に位置決めする。

10

【0066】

次に、コントローラ126は、キャリッジモータ制御部128を通じてキャリッジモータ42を駆動して、キャリッジ41を媒体Sに対して相対的に移動させて媒体Sに対して印刷を施す印刷処理を実行する。ここでは、まず、キャリッジ41をガイドレール46に沿って一の方向に向かって移動させながら、ヘッド21からインクを吐出する往路印刷を実行する(S104)。コントローラ126は、キャリッジモータ42を駆動してキャリッジ41を移動させるとともに、印刷データに基づきヘッド21を駆動してインクを吐出する。ヘッド21から吐出されたインクは、媒体Sに到達してドットとして形成される。

20

【0067】

このようにして印刷を行った後、次に、コントローラ126は、媒体Sを所定量だけ搬送する搬送処理を実行する(S106)。ここでは、コントローラ126は、搬送制御部130を通じて搬送モータ15を駆動して搬送ローラ17Aを回転させて、媒体Sをヘッド21に対して相対的に搬送方向に所定量だけ搬送する。この搬送処理により、ヘッド21は、先ほどの印刷した領域とは異なる領域に印刷をすることが可能になる。

30

【0068】

このようにして搬送処理を行った後、コントローラ126は、排紙すべきか否か排紙判断を実行する(S108)。ここで、コントローラ126は、印刷中の媒体Sに印刷すべき他のデータがなければ、排紙処理を実行する(S116)。一方、コントローラ126は、印刷中の媒体Sに印刷すべき他のデータがあれば、排紙処理は行わずに、復路印刷を実行する(S110)。この復路印刷は、キャリッジ41をガイドレール46に沿って先ほどの往路印刷とは反対の方向に移動させて印刷を行う。ここでも、コントローラ126は、キャリッジモータ制御部128を通じてキャリッジモータ42を先ほどとは逆に回転駆動させてキャリッジ41を移動させるとともに、印刷データに基づきヘッド21を駆動してインクを吐出して、印刷を施す。

40

【0069】

復路印刷を実行した後、搬送処理を実行し(S112)、その後、排紙判断を行う(S114)。ここで、印刷中の媒体Sに印刷すべき他のデータがあれば、排紙処理は行わずに、ステップS104に戻って、再度往路印刷を実行する(S104)。一方、印刷中の媒体Sに印刷すべき他のデータがなければ、排紙処理を実行する(S116)。

【0070】

排紙処理を行った後、次に、印刷終了か否かを判断する印刷終了判断を実行する(S118)。ここでは、コンピュータ140からの印刷データに基づき、次に印刷すべき媒体Sがないかどうかチェックする。ここで、次に印刷すべき媒体Sがある場合には、ステップS102に戻り、再び給紙処理を実行して、印刷を開始する。一方、次に印刷すべき媒

50

体 S がない場合には、印刷処理を終了する。

【0071】

＝＝＝スティックスリップ動作＝＝＝

このようなインクジェットプリンタ 1 にあっては、長期間にわたり使用されなかつたりした場合などに、キャリッジ 4 1 (印刷ヘッド) がガイドレール 4 6 に沿ってうまく滑らなくなり、キャリッジ 4 1 の移動速度が周期的に速くなったり遅くなったり、またキャリッジ 4 1 が動いたり停まつたりする動作を繰り返す、いわゆるスティックスリップ動作 (しゃくとり動作ともいう) を行つてしまつことがあつた。

【0072】

このスティックスリップ動作にあっては、速度が周期的に速くなったり遅くなったりする動作である。極端な場合には、キャリッジ 4 1 が動いたり停まつたりする動作を繰り返す、ぎくしゃくとした滑り運動となる。このスティックスリップ動作は、固着すべりともいう。このようなスティックスリップ動作が発生する主な原因としては、キャリッジ 4 1 とこれを案内するガイドレール 4 6 との間の摺動部の静止摩擦係数と動摩擦係数との差などが原因と考えられる。つまり、キャリッジ 4 1 とガイドレール 4 6 との間の摺動部の静止摩擦係数が、その動摩擦係数に比べて非常に大きいために、キャリッジモータ 4 2 のトルクが上昇してもキャリッジ 4 1 がなかなか動かず、キャリッジモータ 4 2 のトルクがある程度の大きさになると、キャリッジ 4 1 が動き出す。キャリッジ 4 1 が動き出すと、動摩擦係数は低いことから、キャリッジ 4 1 の移動速度が急激に上昇してしまう。このようにキャリッジ 4 1 の移動速度が急激に上昇してしまうと、キャリッジモータ制御部 1 2 8 は、キャリッジ 4 1 の移動速度を抑えるべくキャリッジモータ 4 2 に急激な制動を加える。このため、キャリッジ 4 1 が失速してしまうのである。

【0073】

図 12 は、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行つたときのキャリッジ 4 1 の移動速度の変化の一例について示したものである。キャリッジ 4 1 は、同図に示すように、キャリッジモータ 4 2 のトルクがある程度大きくならない限り、動き始めない。キャリッジ 4 1 の移動速度は、速度演算部 3 3 4 により検出されている (図 9 参照)。キャリッジモータ制御部 1 2 8 は、この速度演算部 3 3 4 を通じてキャリッジ 4 1 の移動速度を監視している。キャリッジ 4 1 の移動速度が上昇しない場合には、キャリッジモータ制御部 1 2 8 は、キャリッジ 4 1 を移動させるべく、キャリッジモータ 4 2 のトルクを上昇させる制御を行う。これにより、キャリッジモータ 4 2 のトルクがある程度大きくなると、キャリッジ 4 1 が動き出し、キャリッジ 4 1 の移動速度は急激に上昇する。キャリッジ 4 1 の移動速度が上昇し、所定のレベルにまで達すると、キャリッジモータ制御部 1 2 8 は、キャリッジ 4 1 の移動速度を抑えるべく、キャリッジモータ 4 2 に制動を加える。これにより、キャリッジ 4 1 の移動速度が低下し、キャリッジ 4 1 が失速して再び停止してしまう。そして、キャリッジモータ制御部 1 2 8 は、キャリッジ 4 1 を移動させるべく、再びキャリッジモータ 4 2 のトルクを上昇させる制御を行う。これにより、キャリッジ 4 1 が再び動き出して、急激に移動速度が上昇すると、再びキャリッジ 4 1 が失速して停止してしまう。このような移動動作と停止動作とが交互に繰り返される。

【0074】

＝＝＝スティックスリップ動作が発生する場合＝＝＝

このようなスティックスリップ動作をキャリッジ 4 1 が行うのは、キャリッジモータ制御部 1 2 8 がキャリッジモータ 4 2 を介してキャリッジ 4 1 を所定の速度以下にて定速移動させようとした場合である。つまり、キャリッジ 4 1 が所定の速度を上回る速度にて定速移動する場合、即ち例えば、キャリッジ 4 1 が、印刷実行時等において非常に高速で移動する場合には、スティックスリップ動作はほとんど発生しない。ここでいう所定の速度とは、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行う可能性のある上限の速度のことを行う。

【0075】

キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行うような所定の速度以下で定速移動する

10

20

30

40

50

場合としては、例えば、次の(1)～(4)の場合がある。

【0076】

(1) インクカートリッジ交換時

キャリッジ41に搭載されたインクカートリッジ48(図2参照)がユーザー等により交換される場合である。インクカートリッジ48がユーザー等により交換される場合には、インクカートリッジ48がユーザー等により交換し易いように所定の位置までキャリッジ41を移動させる必要がある。この場合に、ユーザー等が不用意にキャリッジ41と接触しないようにするために、キャリッジ41を所定の速度以下にてゆっくりと低速移動させる必要がある。

【0077】

10

(2) キャッピング時

キャリッジ41がキャッピング装置35(図2参照)が設けられた位置まで移動する場合である。印刷を行わないとき(待機時など)などには、ヘッド21のノズル1～180の目詰まりを防止するために、キャリッジ41がキャッピング装置35の設置位置まで移動してヘッド21のノズル1～180を封止する動作が行われる。このような場合に、キャリッジ41を所定の速度以下にてゆっくりと低速移動させる。

【0078】

(3) 電源投入時

電源が投入されたときに、キャリッジ41がキャッピング装置35から離れて、印刷処理の実行準備、例えば、ヘッド21のノズル1～180のクリーニング等を行うために、イニシャル動作を開始する。このような場合に、キャリッジ41を所定の速度以下にてゆっくりと低速移動させる。

20

【0079】

(4) 紙幅検出時

キャリッジ41に設けられた光学センサ(図示外)により、インクジェットプリンタ1がこれから印刷しようとする媒体Sの幅を検出するために、キャリッジ41がガイドレール46に沿って移動する。このとき、媒体Sの幅を精度良く調べるために、キャリッジ41が所定の速度以下にてゆっくりと低速移動する。

【0080】

30

なお、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行うような所定の速度以下で定速移動する場合にあっては、これら(1)～(4)以外の他の場合であっても良い。

【0081】

＝＝＝ステイックスリップ動作の判定方法＝＝＝

このようなステイックスリップ動作をキャリッジ41が行った場合、キャリッジ41を目標停止位置にてスムーズに停止させることができず、ヘッド21が目標停止位置付近にて行ったり来たりするなどの不具合が発生することがあった。これによって、ユーザーが故障ではないかと不安に思う虞があった。このようなことから、ヘッド21がステイックスリップ動作を行ったときには、これを速やかに検知して、ヘッド21を目標停止位置にて停止させることができるように対応する必要がある。

【0082】

40

そこで、本実施形態に係るインクジェットプリンタ1では、キャリッジ41がこのようなステイックスリップ動作を行った場合に、スムーズに対応することができるようるために、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行ったか否かを判定することができる。なお、ここでは、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行ったか否かの判定は、コントローラ126により行う。コントローラ126は、「判定部」に相当する。ステイックスリップ動作の判定方法としては、例えば、次の(1)～(4)の方法がある。

【0083】

(1) 移動速度に基く判定

キャリッジ41の移動速度に基づき、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行ったか否か判定する。この判定方法の1つとして、キャリッジ41の移動速度が所定のし

50

きい値 V_0 を超えたときに、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行っていると判定する方法がある。キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行った場合には、図 13 A に説明するように、キャリッジ 4 1 の移動速度は、キャリッジ 4 1 が動き出すと、急激に上昇する。このときのキャリッジ 4 1 の移動速度は、本来のキャリッジ 4 1 の移動速度よりもずっと速い速度にまで達する。このことから、適当な所定のしきい値 V_0 を設定して、キャリッジ 4 1 の移動速度が、この所定のしきい値 V_0 を超えたか否かを調べることで、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行ったか否か簡単にチェックすることができる。

【0084】

この他に、キャリッジ 4 1 の移動速度に基づき、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する方法としては、図 13 B にて説明するように、キャリッジ 4 1 の移動速度が所定の上限許容値 V_1 を超え、かつその後、所定の下限許容値 V_2 を下回ったときに、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行っていると判定する方法がある。キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行った場合には、同図に示すように、キャリッジ 4 1 の移動速度が、キャリッジ 4 1 が動き出すと急激に上昇し、そして急激に減少する。最終的には、キャリッジ 4 1 は失速して停止状態に近くなる場合がある。キャリッジ 4 1 の移動速度は、本来想定されるキャリッジ 4 1 の移動速度の上限許容値 V_1 よりもずっと速い速度に達し、かつその後、急激に低下して本来想定されるキャリッジ 4 1 の移動速度の下限許容値 V_2 よりも低い速度（停止状態も含む）に達する。このことから、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行ったか否か簡単に判定することができる。

【0085】

なお、ここで、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行ったか否かの判定にあつては、キャリッジ 4 1 の移動速度が所定のしきい値 V_0 を超えた回数を計数して、その回数が所定の回数（例えば、2 回等）を超えたとき、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行っていると判定しても良い。また、キャリッジ 4 1 の移動速度が所定の上限許容値 V_1 を超え、かつその後、所定の下限許容値 V_2 を下回った回数を計数して、その回数が所定の回数（例えば、2 回等）を超えたときに、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行っていると判定しても良い。

【0086】

（2）制御信号に基づく判定

キャリッジモータ制御部 128 がキャリッジモータ 42 を制御するために生成する制御信号に基づき、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する。ここで、制御信号としては、例えば、キャリッジモータ制御部 128 の PWM 回路 338（図 9 参照）に入力されるデューディ信号に基づき判定をする。

【0087】

図 14 A は、キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行ったときのキャリッジ 4 1 の移動速度と、PWM 回路 338 に入力されるデューディ信号の信号値との関係について説明したものである。キャリッジ 4 1 がスティックスリップ動作を行ったときには、キャリッジ 4 1 の移動速度は、同図の上段に示すように、急激に上昇して、その後、急激に低下する。そして、キャリッジ 4 1 は、このような移動動作と、停止動作とを交互に繰り返す。

【0088】

一方、キャリッジモータ制御部 128 の PWM 回路 338 に入力されるデューディ信号の信号値は、同図の下段に示すように、キャリッジ 4 1 が移動を開始するまでの間、徐々に上昇する。そして、キャリッジ 4 1 が移動を開始して、キャリッジ 4 1 の移動速度が急激に上昇すると、キャリッジモータ制御部 128 は、キャリッジ 4 1 の移動速度を抑制させるべく、キャリッジモータ 42 の駆動力を急速に低下させる。これにより、PWM 回路 338 に入力されるデューディ信号の信号値が急激に減少する。その後、キャリッジ 4 1 が停止すると、キャリッジモータ制御部 128 は、キャリッジ 4 1 の移動速度を上昇させて移動を開始させるべく、PWM 回路 338 に入力されるデューディ信号の信号値を徐々

10

20

30

40

50

に上昇させる。そして、そのデューディ信号の信号値が所定のレベルに達すると、キャリッジ41が移動を開始する。キャリッジ41の移動が開始すると、再びキャリッジモータ制御部128がキャリッジ41の移動速度を抑制させるために、キャリッジモータ42の駆動力を急速に低下させる。これによって、PWM回路338に入力されるデューディ信号の信号値が再び急激に減少する。PWM回路338に入力されるデューディ信号の信号値は、このようにキャリッジ41の移動速度に応じて増減変動を繰り返す。

【0089】

実際に、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否か判定する方法としては、ここでは、PWM回路338に入力されるデューディ信号の信号値の極大値 V_{max} と極小値 V_{min} とを調べ、その極大値 V_{max} と極小値 V_{min} との差 V に基づき、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否か判定する。つまり、デューディ信号の信号値の極大値 V_{max} と極小値 V_{min} との差 V が、所定のしきい値 V_0 を超えたか否かチェックし、その差 V が所定のしきい値 V_0 を超えていたときには、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定する。一方、デューディ信号の信号値の極大値 V_{max} と極小値 V_{min} との差 V が、所定のしきい値 V_0 を超えていた場合には、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行わなかったと判定する。

【0090】

図14Bは、その判定方法の一例について詳しく説明したものである。まず、デューディ信号の信号値の極大値 V_{max} と極小値 V_{min} とを取得する。その取得した極大値 V_{max} および極小値 V_{min} から差 V を求める。キャリッジ41がスティックスリップ動作を行った場合には、同図に示すように、デューディ信号の信号値の極大値 V_{max} と極小値 V_{min} との間に差 V が大きな値になる。この差 V を予め定めておいた所定のしきい値 V_0 と比較することで、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否か簡単に判定することができる。

【0091】

なお、ここで、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かの判定にあつては、PWM回路338に入力されるデューディ信号の信号値の極大値 V_{max} と極小値 V_{min} との差 V が所定のしきい値 V_0 を超えることが所定回数以上（例えば、2回以上等）発生した場合に、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定しても良い。

【0092】

また、制御信号に基づきキャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する方法としては、デューディ信号の信号値の極大値 V_{max} と極小値 V_{min} との差 V に基づき判定する以外に、他の方法により判定しても良い。

【0093】

(3) 加速度に基づく判定

ここでは、キャリッジ41の加速度に基づき、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する。ここで、加速度は、キャリッジモータ制御部128の速度演算部334（図9参照）により取得する。つまり、速度演算部334は、リニア式エンコーダ51からの出力に基づき検出したキャリッジ41の移動速度を所定の時間間隔にて周期的に出力する。コントローラ126は、速度演算部334から周期的に送られてきたキャリッジ41の移動速度の差分からキャリッジ41の加速度を取得し、この差分に基づき、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する。

【0094】

図15は、キャリッジ41の加速度に基づきスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する方法の一例を説明したものである。キャリッジ41がスティックスリップ動作を行った場合、キャリッジ41の移動速度は、同図に示すように、急激に上昇して、その後、急激に低下する。このようにして、キャリッジ41の加速度が非常に大きくなることから、この加速度に着目すれば、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否か判定することができる。

10

20

30

40

50

【0095】

コントローラ126は、キャリッジモータ制御部128の速度演算部334から所定の時間間隔T0にて周期的にキャリッジ41の移動速度V1~V6を取得する。そして、コントローラ126は、取得したキャリッジ41の移動速度V1~V6から差分を加速度として逐次算出する。つまり、コントローラ126は、移動速度V1と移動速度V2とから「V2 - V1」により差分V21を、また、移動速度V2と移動速度V3とから「V3 - V2」により差分V32を、移動速度V3と移動速度V4とから「V4 - V3」により差分V43を、移動速度V4と移動速度V5とから「V5 - V4」により差分V54を、移動速度V5と移動速度V6とから「V6 - V5」により差分V65をそれぞれ算出する。

【0096】

10

そして、コントローラ126は、求めた差分V21、V32、V43、V54、V65を所定のしきい値V0と比較して、その差分V21、V32、V43、V54、V65が所定のしきい値V0を上回ったか否かをチェックする。その差分V21、V32、V43、V54、V65が所定のしきい値V0を上回っていた場合には、コントローラ126は、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定する。一方、その差分V21、V32、V43、V54、V65が所定のしきい値V0を上回っていなかった場合には、コントローラ126は、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていないと判定する。

【0097】

20

なお、ここでは、キャリッジ41の加速時に着目してキャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定していたが、この他に、キャリッジ41の減速時、即ちマイナス(-)の加速度(減速度)に着目して、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定しても良い。

【0098】

また、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かの判定にあっては、求めた差分が所定のしきい値V0を上回った回数が所定回数以上(例えば、2回以上等)発生した場合に、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定しても良い。

【0099】

(4) 所定の許容速度以下の時間に基づく判定

30

ここでは、キャリッジ41の移動開始から移動終了までの間に、キャリッジ41の移動速度が所定の許容下限値以下になった時間を計測するタイマーの計測時間に基づき、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する。

【0100】

図16Aは、キャリッジモータ制御部128に設けられたタイマー60について説明したものである。タイマー60には、同図に示すように、リニア式エンコーダ51から速度演算部334や位置演算部331へと出力される出力信号が入力される。タイマー60は、リニア式エンコーダ51の出力信号を監視し、キャリッジ41の移動速度が所定の許容下限値以下になったとき、時間計測を開始する。ここでは、タイマー60は、リニア式エンコーダ51からの出力信号のパルスの周期が所定の周期よりも長くなったときに、時間計測を開始する。キャリッジ41の移動速度が所定の許容下限値以下ではなくなった場合には、タイマー60は時間計測を中止する。これにより、タイマー60は、キャリッジ41の移動速度が所定の許容下限値以下になった時間を計測する。タイマー60の計測時間に関する情報は、コントローラ126に伝達される。コントローラ126は、タイマー60から取得した計測時間に関する情報に基づき、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する。

40

【0101】

図16Bは、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行ったか否かを判定する方法の一例を説明したものである。キャリッジ41がスティックスリップ動作を行った場合には、同図に示すように、キャリッジ41の移動速度が、急激に上昇して、急激に低下する

50

。そして、キャリッジ41は、しばらく時間が経過してから再び移動を開始する。キャリッジ41は、移動開始から移動終了までの間に、このような移動動作と停止動作とを交互に繰り返す。

【0102】

一方、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行わない場合には、通常、このような移動動作と停止動作とを交互に繰り返すことはない。つまり、キャリッジ41は、移動を開始してから移動を終了するまでの間に、所定時間以上、移動速度が所定の許容下限値以下になることはない。このことから、キャリッジ41が移動を開始した後、キャリッジ41の移動速度が所定の許容下限値VLを下回った時間Tを計測することで、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行ったか否かを調べることができる。なお、ここで、所定の許容下限値VLは、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行わずに移動した場合に、キャリッジ41の移動速度としては想定することができない十分に低い速度に設定される。この所定の許容下限値VLは、例えば、キャリッジ41が停止したときに時間計測を行うために、『0(ゼロ)』に近い値に設定されても良い。

10

【0103】

タイマー60は、リニア式エンコーダ51の出力信号を監視し、リニア式エンコーダ51からの出力信号のパルスの周期が所定の周期よりも長くなると、キャリッジ41の移動速度が所定の許容下限値VL以下であると判断して、時間計測を開始する。タイマー60による時間計測は、キャリッジ41の移動速度が所定の許容下限値VLを超えたと判断されるまで行われる。これにより、タイマー60は、キャリッジ41の移動速度が所定の許容下限値VLを下回った時間Tを計測する。タイマー60の計測結果は、タイマー60からコントローラ126へと伝達される。ここで、タイマー60からコントローラ126へは、タイマー60の計測時間Tがリアルタイムで伝達されてもよく、また、タイマー60による時間計測が終了した後、タイマー60の計測時間Tが伝達されても良い。

20

【0104】

コントローラ126は、タイマー60から伝達された計測時間Tと、所定のしきい値T0とを比較して、計測時間Tが所定のしきい値T0に達していた場合には、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行っていると判定する。一方、タイマー60の計測時間Tが所定のしきい値T0に達していなかった場合には、コントローラ126は、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行っていないと判定する。

30

【0105】

なお、ここで、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行ったか否かの判定にあつては、計測時間Tが所定のしきい値T0に達した回数を計数して、その回数が所定回数以上(例えば、2回以上等)発生した場合に、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行っていると判定しても良い。

また、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行ったか否かを判定する方法としては、これら(1)~(4)以外の他の方法により実施しても良い。

【0106】

====ステイックスリップ動作に対する対応====

本実施形態にかかるインクジェットプリンタ1では、このようにしてキャリッジ41がステイックスリップ動作を行っていると判定された場合に、キャリッジ41を目標停止位置にてスムーズに停止させることができるようにするために、次のような対応策を実行する。

40

【0107】

ここでは、キャリッジ41がステイックスリップ動作を行っていると判定された場合に、キャリッジモータ制御部128がキャリッジモータ42に対して、ステイックスリップ動作を行っていると判定されていない場合に比べて大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行してキャリッジ41を目標停止位置にて停止させる。これにより、キャリッジ41を目標停止位置にて的確に停止させることができるようになる。

【0108】

50

図17Aおよび図17Bは、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定されたときに、キャリッジモータ42に対して大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行した場合と、実行しなかった場合について説明したものである。図17Aは、大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行しなかった場合の一例について説明したものである。図17Bは、大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行した場合の一例について説明したものである。

【0109】

キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定されたときに、キャリッジモータ42に対して大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行しなかった場合には、図17Aに示すように、ブレーキ力が弱いためにキャリッジ41を目標停止位置P0にて的確に停止させることができないことがある。すなわち、ブレーキ力が弱いことから、キャリッジ41を十分に減速することができず、目標停止位置P0を通過してしまうことがある。これは、キャリッジ41が目標停止位置P0から所定の距離Lだけ手前のブレーキ制御開始位置P1に到達したときに、キャリッジ41の移動速度が所定の想定速度Vsを超えていた場合に発生する。つまり、通常のブレーキ力は、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていないことを前提に、例えば、ブレーキ制御開始時のキャリッジ41の移動速度が所定の想定速度Vs以下であるとして設定されている。キャリッジモータ42に対してブレーキ制御を開始しようとしたときに、キャリッジ41の移動速度が所定の想定速度Vsを超えていたときには、通常のブレーキ力ではキャリッジ41を十分に減速させることができず、キャリッジ41が目標停止位置P0に到達しても、キャリッジ41の移動速度を十分に下げることができない。このため、キャリッジ41は、目標停止位置P0を過ぎて、例えば、実際の停止位置P3等に停止することになる。つまり、キャリッジモータ42に対して大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行しなかった場合には、キャリッジ41を所定の目標停止位置にて的確に停止させることができないことがある。

【0110】

一方、キャリッジモータ42に対して大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行した場合には、図17Bに示すように、キャリッジ41がブレーキ制御開始位置P1に到達したときに、キャリッジ41の移動速度が所定の想定速度Vsを超えていた場合であっても、ブレーキ力が大きいことから、キャリッジ41を十分に減速させることができる。つまり、ブレーキ力が大きいことによって、キャリッジ41の移動速度の低下率（図17B中のブレーキ制御区間の実線の傾斜）が、大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行しなかった場合図17A中のブレーキ制御区間の実線の傾斜）に比べて大きく、これにより、キャリッジ41が目標停止位置P0に到達したときにキャリッジ41を十分に停止させることができる。つまり、キャリッジ41の移動速度が所定の測定速度Vsを超えていた場合であっても、キャリッジ41を目標停止位置にて的確に停止させることが可能である。

【0111】

《ブレーキ制御》

ブレーキ制御とは、キャリッジ41を停止または減速させるための制御のことをいう。本実施形態では、キャリッジモータ制御部128は、生成する制御信号の信号値を小さくすることによりブレーキ制御を実施することになる。実際には、キャリッジ41が目標停止位置P0に近付くと、コントローラ126からの目標停止位置P0と、位置演算部331により検出された現在位置との位置偏差が減少して、図9にて説明したPWM回路338からドライバ340に制御信号として信号値の小さい制御信号または負の信号値の制御信号が出力されることになる。

【0112】

本実施形態のキャリッジモータ制御部128において、ブレーキ制御のブレーキ力を大きくする方法としては、ゲイン333のゲインKpや、比例要素336Aの定数Gp、積分要素336Bの定数Gi、微分要素336Cの定数Gdを適宜変更して制御量を増大させる方法が考えられる。つまり、これらゲインKpや定数Gp、Gi、Gdを変更することによって、加算器337に入力される成分QP、QI、QDの大きさを調整して、加算

10

20

30

40

50

器 3 3 7 から PWM 回路 3 3 8 に出力される加算結果 Q を変えて、これにより、 PWM 回路 3 3 8 から、キャリッジモータ 4 2 に対するブレーキ力が大きくなるような制御信号が出力されるようとする。

【 0 1 1 3 】

この他に、キャリッジ 4 1 を目標停止位置 P 0 に停止させるためのブレーキ制御としては、次のようなブレーキ制御専用の制御部を備えた構成がある。図 1 8 は、このブレーキ制御専用の制御部を備えたキャリッジモータ制御部の構成の一例を説明したものである。

【 0 1 1 4 】

このキャリッジモータ制御部 3 4 2 は、図 9 に示すキャリッジモータ制御部 1 2 8 と同様、位置演算部 3 3 1 と、減算器 3 3 2 と、ゲイン 3 3 3 と、速度演算部 3 3 4 と、減算器 3 3 5 と、比例要素 3 3 6 A と、積分要素 3 3 6 B と、微分要素 3 3 6 C と、加算器 3 3 7 と、 PWM 回路 3 3 8 と、加速制御部 3 3 9 A と、タイマ 3 3 9 B とを備えている。この他に、このキャリッジモータ制御部 3 4 2 は、停止制御部 3 4 4 と、イナーシャ演算部 3 4 6 と、周期計測部 3 4 8 とを備えている。これらのうち、停止制御部 3 4 4 およびイナーシャ演算部 3 4 6 は、ブレーキ制御専用の制御部を構成し、キャリッジ 4 1 を停止させるために用いられる。

【 0 1 1 5 】

周期計測部 8 4 は、リニア式エンコーダ 5 1 の出力パルス E N C - A の 1 周期、例えば、立上りエッジから次の立上りエッジまでの時間を計測することにより、周期を計測する。周期計測部 8 4 の出力は、速度演算部 3 3 4 およびイナーシャ演算部 3 4 6 に入力される。

【 0 1 1 6 】

イナーシャ演算部 3 4 6 は、周期計測部 3 4 8 の出力と、加速制御部 3 3 9 A の出力および積分要素 3 3 6 B の出力に基づいて、キャリッジ 4 1 のイナーシャ（慣性モーメント）を演算する。図 1 9 は、このイナーシャ演算部 3 4 6 の構成の一例を説明したものである。イナーシャ演算部 3 4 6 は、メモリ 3 4 7 A と、タイマ 3 4 7 B と、演算部 3 4 7 C とを備えている。メモリ 3 4 7 A は、加速制御部 3 3 9 A から、指令信号を受信した後に周期計測部 3 4 8 から送られてくる 2 番目の周期 T 2 と、k (k = 3) 番目の周期 T k とを記憶する。ここで、指令信号は、加速制御部 3 3 9 A が PWM 回路 3 3 8 へ出力するデューディ信号が所定の目標値 I acc に達したときに加速制御部 3 3 9 A から出力される。また、周期 T 2 および T k は、加速制御部 3 3 9 A から信号値 I acc の信号が出力されているときの値である。k は、制御に応じて予め決めておく。

【 0 1 1 7 】

タイマ 3 4 7 B は、2 番目の周期 T 2 を受信してから k 番目の周期 T k を受信するまでの時間 T t をカウントする。なお、タイマ 3 4 7 B は、カウントを実行する代わりに、2 番目の周期 T 2 から k 番目の周期 T i (i = 2, ..., k) を積算して求めて良い。この場合、「 T t = T 3 + T 4 + ... + T k 」となる。

【 0 1 1 8 】

演算部 3 4 7 C は、I acc および T 2, T k, T t と、キャリッジ 4 1 (キャリッジモータ 4 2) が定速領域から減速領域 (ブレーキ制御領域) に移る直前の積分要素 3 3 6 B の出力 I f とに基づいてキャリッジ 4 1 のイナーシャ J を算出する。

【 0 1 1 9 】

$$J = \frac{I_{acc} - I_f}{\frac{\Delta \omega}{\Delta t}} = \frac{I_{acc} - I_f}{\left(\frac{\alpha}{T_k} - \frac{\alpha}{T_2} \right)} \quad \dots \dots \quad (5)$$

$$(T_2 + T_t)$$

この式 (5) において、『 ω 』は、キャリッジモータ 4 2 の角速度を示し、『 α 』は、

10

20

30

40

50

角速度を求めるための定数を示す。また、この式(5)の分子は、駆動トルク I_{acc} から摩擦相当分 I_f を減算したものであり、この式(5)の分母は、キャリッジモータ42の角速度変化率、即ち角加速度を示している。

【0120】

停止制御部344は、減算器335の出力と、減算器335の出力が所定値以下になつたときの周期計測部348からの出力 T_f と、キャリッジ41(キャリッジモータ42)が定速領域から減速領域(ブレーキ制御領域)に移る直前の積分要素336Bの出力 I_f と、演算部により算出されたイナーシャ J とに基づいて、キャリッジ41を目標停止位置に停止させるために PWM回路338に入力すべきデューディ値 I_{stop} を次の関係式(6)により算出する。

10

【0121】

$$I_{stop} = I_f - \frac{\alpha}{T_f} \cdot J \quad \dots \dots \dots \quad (6)$$

ここで、『 α 』は、角速度を求めるための定数を示す。また、『 T_{BRK} 』は、停止定数と呼ばれるものであつて、停止制御する直前の減算器の出力、即ち位置偏差と、積分要素の出力 I_f とに基づいて停止制御部344により決定される。なお、この『 T_{BRK} 』の値は、例えは、テーブル等により予め設定されているのが好ましい。

20

【0122】

停止制御部344は、算出したデューディ値 I_{stop} を PWM回路338に向けて出力する。PWM回路338は、キャリッジ41(キャリッジモータ42)が定速領域から減速領域(ブレーキ制御領域)に移行した際に停止制御部344からの出力を選択する。

【0123】

このようにキャリッジ41(キャリッジモータ42)が定速領域から減速領域(ブレーキ制御領域)に移行した際に、PWM回路338が停止制御部344からの出力を選択することで、キャリッジモータ制御部342は、キャリッジ41のイナーシャ(慣性モーメント)に応じた制御信号を PWM回路338から出力してキャリッジモータ42を停止制御することができる。これにより、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行つてると判定された場合には、キャリッジ41を停止させる際に、キャリッジモータ42に対してより大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行することができる。したがつて、キャリッジ41を目標停止位置に的確に停止させることができる。

30

【0124】

この他に、ブレーキ制御としては、ブレーキ機構(減速機構)等によりキャリッジ41の移動やキャリッジモータ42の回転駆動を外部から機械的に抑制する制御方法もある。

【0125】

《コントローラの処理》

図20は、コントローラ126の対応処理の一例を説明したフローチャートである。コントローラ126は、キャリッジモータ制御部128がキャリッジ41を所定の速度以下にて定速移動させようとした際に、まず、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行つてると判定されたか否かをチェックする(S202)。ここで、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行つていると判定されていない場合には、コントローラ126は、次にステップS204へと進み、キャリッジ41の移動が終了したか否かをチェックする(S204)。

40

【0126】

キャリッジ41の移動が終了していない場合には、コントローラ126は、ステップS202へと戻り、再び、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行つていると判定されたか否かチェックする(S202)。キャリッジ41がスティックスリップ動作を行つ

50

ていると判定されたか否かのチェックは、キャリッジ41の移動が終了するまでの間、コントローラ126により実施される。キャリッジ41の移動が終了した場合には、コントローラ126は、処理を速やかに終了する。

【0127】

一方、ステップS202において、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定された場合には、コントローラ126は、次にステップS206へと進み、キャリッジ41を目標停止位置に停止させるときにキャリッジモータ制御部128が実行するブレーキ制御のブレーキ力がより大きな値になるようにセットする(S206)。その後、コントローラ126は、処理を速やかに終了する。

【0128】

====まとめ====

本実施形態にあっては、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定された場合には、キャリッジモータ制御部128がキャリッジモータ42に対して、キャリッジ41がスティックスリップ動作を行っていると判定されていない場合よりも大きなブレーキ力にてブレーキ制御を実行するから、キャリッジ41を停止させる際には、キャリッジ41を十分に減速させることができる。これにより、キャリッジ41を目標停止位置にて的確に停止させることができる。

【0129】

====他のキャリッジモータ制御部の構成例====

図21は、キャリッジモータ制御部の他の構成例について説明したものである。このキャリッジモータ制御部350は、図21に示すように、通常速度制御部352と、低速制御部354と、制御選択部356と、PWM回路338とを備えている。ここで、通常速度制御部352は、キャリッジ41を通常速度で移動させるための制御部である。また、低速制御部354は、キャリッジ41を先に説明したように所定の速度以下にて低速移動させるための制御部である。これら通常速度制御部352および低速制御部354については、後で詳しく説明する。

【0130】

制御選択部356は、コントローラ126からの命令によって、これら通常速度制御部352および低速制御部354のうちのいずれか一方を選択する。そして、制御選択部356により選択された2つの制御部、即ち通常速度制御部352および低速制御部354のうちのいずれか一方からの出力がPWM回路338に入力される。PWM回路338は、通常速度制御部352または低速制御部354からの出力に基づいて、キャリッジモータ42を制御するための制御信号を生成する。

【0131】

《通常速度制御部》

ここで、通常速度制御部352は、例えば、図9にて説明したような、PID制御にてキャリッジモータ42の制御を行うような制御部により構成される。具体的には、例えば、図9に用いて説明したように、リニア式エンコーダ51の出力パルスに基づきキャリッジモータ42の回転位置を演算する位置演算部331と、コントローラ126から送られてくる目標停止位置と、位置演算部331により検出された検出位置との位置偏差を演算する減算器332と、減算器332から出力される位置偏差にゲインKpを乗算して目標速度Vtを出力するゲイン333と、リニア式エンコーダ51の出力パルスに基づきキャリッジモータ42の回転速度Vcを演算する速度演算部334と、ゲイン333から出力される目標速度Vtと、速度演算部334により検出された検出速度Vcとの速度偏差Vを演算する減算器335と、速度偏差Vに定数Gpを乗算し、比例成分QPを出力する比例要素336Aと、速度偏差に定数Giを乗算したものを積算し、積分成分QIを出力する積分要素336Bと、現在の速度偏差V(j)(ここで、jは時刻を示す)と、1つ前の速度偏差V(j-1)との差に定数Gdを乗算し、微分成分QDを出力する微分要素336Cと、これら各演算要素336A、336B、336Cの演算出力QP、QIおよびQDを加算する加算器337とを備えている。そして、この加算器337の加算

10

20

30

40

50

結果が、図21に示すように、通常速度制御部352から出力されてPWM回路338に入力される。

【0132】

なお、通常速度制御部352にあっては、キャリッジモータ42を加速制御するために、図9にて説明したような、コントローラ126から送られてくるクロック信号に基づいて、所定時間毎にタイマ割込信号を発生するタイマ339Bと、タイマ割込信号を受ける毎に所定のデューティDXPを積算し、その積算結果としてデューティ信号を生成して出力する加速制御部339Aとを備えても良い。このようなタイマ339Bと加速制御部339Aとを備えれば、キャリッジモータ42をスムーズに加速制御することができる。

【0133】

一方、低速制御部354は、キャリッジ41を低速にて移動させるための制御部である。例えば、この低速制御部354は、前述したようなキャリッジ41を所定の速度以下にて定速移動させる場合などに利用される。以下にこの低速制御部354の具体的な構成例について説明する。

【0134】

《低速制御部》

図22は、低速制御部354の一例について説明したものである。この低速制御部354は、同図に示すように、ホールド制御部360と、タイマ割込制御部362と、エンコーダ割込制御部364と、周期カウンタ366と、位置カウンタ368と、制御選択部370と、タイマカウンタ372と、第一選択部374と、微分速度制御部376と、第二選択部378とを備えている。

【0135】

なお、ホールド制御部360は、キャリッジ41が目標停止位置に到達したときにキャリッジモータ42を制御するための制御部である。また、タイマ割込制御部362は、キャリッジ41が停止しているとき、またはキャリッジ41がかなりゆっくりと移動しているときに、キャリッジモータ42を制御するための制御部である。また、エンコーダ割込制御部364は、キャリッジ41がある程度の速度にて移動しているときにキャリッジモータ42を制御するための制御部である。

【0136】

位置カウンタ368は、リニア式エンコーダ51の出力パルスを計数して、その計数結果をパルスとして出力する。また、周期カウンタ366は、リニア式エンコーダ51の出力パルスからその周期を検出して出力する。

【0137】

制御選択部370は、位置カウンタ368からの出力に基づき、ホールド制御部360、タイマ割込制御部362およびエンコーダ割込制御部364の中から適切な制御部を選択する。すなわち、キャリッジ41が目標停止位置にある場合には、制御選択部370は、ホールド制御部360を選択する。

【0138】

一方、キャリッジ41が未だ目標停止位置に到達していない場合には、制御選択部370は、タイマ割込制御部362およびエンコーダ割込制御部364のうちのいずれか一方の制御部を選択する。ここで、制御選択部370は、タイマカウンタ372を備え、このタイマカウンタ372のカウント値に基づき、タイマ割込制御部362を選択するのか、エンコーダ割込制御部364を選択するのかを決定する。

【0139】

このタイマカウンタ372は、設定値が与えられると、カウントを開始し、当該カウント値がその設定値になるまでカウントを行う。このタイマカウンタ372は、位置カウンタからパルスが出力されたときには、カウント値をリセットする。そして、タイマカウンタ372は、リセット後、再びカウントを開始する。

【0140】

制御選択部370は、このタイマカウンタ372のカウント値が所定値に達していた場

10

20

30

40

50

合には、キャリッジ 4 1 が停止しているか、またはかなりゆっくりと移動していると判断して、制御部としてタイマ割込制御部 3 6 2 を選択する。一方、タイマカウンタ 3 7 2 のカウント値が所定値に達していない場合には、キャリッジ 4 1 がある程度の速度にて移動していると判断して、制御部としてエンコーダ割込制御部 3 6 4 を選択する。このようにして制御選択部 3 7 0 は、ホールド制御部 3 6 0 、タイマ割込制御部 3 6 2 およびエンコーダ割込制御部 3 6 4 の中から適切な制御部を選択する。

【 0 1 4 1 】

ホールド制御部 3 6 0 は、制御選択部 3 7 0 によって選択されているときに、位置カウンタ 3 6 8 の出力に基づき、キャリッジ 4 1 がその目標停止位置付近にて保持されるようにキャリッジモータ 4 2 を制御するための制御値 R H を決定して第二選択部 3 7 8 に出力する。

10

【 0 1 4 2 】

タイマ割込制御部 3 6 2 は、制御選択部 3 7 0 によって選択されているときに、位置カウンタ 3 6 8 の出力に基づき、キャリッジ 4 1 が所定の速度にて移動をし始めるようにキャリッジモータ 4 2 を制御するための制御値 R T を決定して第一選択部 3 7 4 に出力する。

【 0 1 4 3 】

エンコーダ割込制御部 3 6 4 は、制御選択部 3 7 0 によって選択されているときに、位置カウンタ 3 6 8 からの出力と、周期カウンタ 3 6 6 からの出力とにに基づき、キャリッジ 4 1 が所定の速度にて移動するようにキャリッジモータ 4 2 を制御するための制御値 R E を決定して第一選択部 3 7 4 に出力する。

20

【 0 1 4 4 】

第一選択部 3 7 4 は、制御選択部 3 7 0 によりタイマ割込制御部 3 6 2 が選択されている場合には、タイマ割込制御部 3 6 2 からの出力、即ち制御値 R T を選択して微分速度制御部 3 7 6 に出力する。一方、第一選択部 3 7 4 は、制御選択部 3 7 0 によりエンコーダ割込制御部 3 6 4 が選択されたときには、エンコーダ割込制御部 3 6 4 からの出力、即ち制御値 R E を選択して微分速度制御部 3 7 6 に出力する。

【 0 1 4 5 】

微分速度制御部 3 7 6 は、周期カウンタ 3 6 6 からの出力に基づいて、キャリッジ 4 1 の現在の移動速度と目標速度との速度偏差を求め、この速度偏差と、一つ前の割込時、即ち一つ前の動作時に算出した速度偏差との差に応じた値を制御値 R D として算出する。そして、微分速度制御部 3 7 6 は、この制御値 R D を、第一選択部 3 7 4 から出力されたタイマ割込制御部 3 6 2 の制御値 R T またはエンコーダ割込制御部 3 6 4 の制御値 R E に加算する。そして、微分速度制御部 3 7 6 は、その加算した結果値、つまり、「 R T + R D 」または「 R E + R D 」を第二選択部 3 7 8 に出力する。

30

【 0 1 4 6 】

第二選択部 3 7 8 は、制御選択部 3 7 0 によりホールド制御部 3 6 0 が選択されたときには、ホールド制御部 3 6 0 の出力、即ち制御値 R H を選択して PWM 回路 3 3 8 に向けて出力する。一方、制御選択部 3 7 0 によりホールド制御部 3 6 0 が選択されていないとき、即ち、制御選択部 3 7 0 によりタイマ割込制御部 3 6 2 またはエンコーダ割込制御部 3 6 4 が選択されているときには、第二選択部 3 7 8 は、微分速度制御部 3 7 6 からの出力、即ち制御値「 R T + R D 」または制御値「 R E + R D 」を選択して PWM 回路 3 3 8 に向けて出力する。このようにして制御選択部 3 7 0 によって選択された制御部 3 6 0 、 3 6 2 、 3 6 4 、 3 7 6 を通じて算出された制御値「 R H 」、「 R T + R D 」、「 R E + R D 」がそれぞれ PWM 回路 3 3 8 に入力される。

40

【 0 1 4 7 】

《ブレーキ力の設定変更》

このようなキャリッジモータ制御部 3 5 0 において、キャリッジ 4 1 を目標停止位置に停止させるときに実行するブレーキ制御のブレーキ力を大きくする場合には、低速制御部 3 5 4 のホールド制御部 3 6 0 から出力される信号が増幅されるように設定する。つまり

50

、このキャリッジモータ制御部 350 では、キャリッジ 41 を目標停止位置に停止させる場合には、低速制御部 354 によりキャリッジモータ 42 を制御する。低速制御部 354 は、キャリッジ 41 を停止させる際に、ホールド制御部 360 によりキャリッジモータ 42 を制御することから、このホールド制御部 360 から出力される信号の信号値が増幅されるように設定することで、キャリッジを目標停止位置に停止させるためのブレーキ制御のブレーキ力を大きくすることができる。

【 0148 】

＝＝＝印刷システム等の構成＝＝＝

次に、本発明に係る印刷システムの一実施形態として、印刷装置としてインクジェットプリンタ 1 を備えた場合を例に説明する。図 23 は、印刷システムの一実施形態の外観構成を示したものである。この印刷システム 300 は、コンピュータ 140 と、表示装置 304 と、入力装置 306 とを備えている。コンピュータ 140 は、パーソナルコンピュータなどをはじめとする各種コンピュータにより構成される。

【 0149 】

コンピュータ 140 は、FD ドライブ装置 314 や CD - ROM ドライブ装置 316 などの読み取り装置 312 を備える。この他に、コンピュータ 140 は、例えば、MO (Magnet Optical) ディスクドライブ装置や DVD ドライブ装置などを備えても良い。また、表示装置 304 は、CRT ディスプレイやプラズマディスプレイ、液晶ディスプレイ等など、各種表示装置により構成される。入力装置 306 は、キーボード 308 やマウス 310 などにより構成される。

【 0150 】

図 24 は、本実施形態の印刷システムのシステム構成の一例を示したブロック構成図である。コンピュータ 140 は、FD ドライブ装置 314 や CD - ROM ドライブ装置 316 などの読み取り装置 312 の他に、CPU 318 と、メモリ 320 と、ハードディスクドライブ 322 とを備えている。

【 0151 】

CPU 318 は、コンピュータ 140 の全体の制御を行う。また、メモリ 320 には、各種データが記憶される。ハードディスクドライブ 322 には、本実施形態のインクジェットプリンタ 1 等の印刷装置を制御するためのプログラムとして、プリンタドライバなどがインストールされている。CPU 318 は、ハードディスクドライブ 322 に記憶されたプリンタドライバなどのプログラムを読み込んで、プログラムに従って動作する。また、CPU 318 には、コンピュータ 140 の外部に設置された表示装置 304 や入力装置 306、インクジェットプリンタ 1 などが接続される。

【 0152 】

なお、このようにして実現された印刷システム 300 は、システム全体として従来システムよりも優れたシステムとなる。

【 0153 】

＝＝＝その他の実施の形態＝＝＝

以上、一実施形態に基づき、本発明に係るプリンタ等の印刷装置について説明したが、上記の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更または改良され得るとともに、本発明には、その等価物が含まれることは言うまでもない。特に、以下に述べる実施形態であっても、本発明に係る印刷装置に含まれるものである。

【 0154 】

＜印刷ヘッドについて＞

前述した実施の形態では、印刷ヘッド (ヘッド 21) が、インクを吐出するノズル 1 ~ 180 を有し、各ノズル 1 ~ 180 からそれぞれインクを吐出して印刷をするようになっていたが、ここでいう印刷ヘッドにあっては、必ずしもこのようなヘッド 21 に限らない。つまり、媒体に対して印刷を施すのであれば、どのような形態の印刷ヘッドであっても構わない。

10

20

30

40

50

【0155】

<モータについて>

前述した実施の形態では、「モータ」としてキャリッジモータ42が、ブーリ44と、タイミングベルト45とを介してキャリッジ41を移動させていたが、「印刷ヘッド」を移動させるための「モータ」にあっては、必ずしもこのようなモータに限らない。つまり、媒体に対して印刷を施す印刷ヘッドを移動させるためのモータであれば、どのようなモータであっても構わない。

【0156】

<ガイド部について>

前述した実施の形態では、印刷ヘッド(ヘッド21、キャリッジ41)を所定の方向に沿って案内する「ガイド部」として、印刷ヘッド(ヘッド21、キャリッジ41)を横方向に直線状に案内するガイドレール46が開示されていたが、「ガイド部」にあっては、必ずしもこののようなガイドレール46のみとは限らない。つまり、印刷ヘッド(ヘッド21、キャリッジ41)を所定の方向に沿って案内するためのガイド部であれば、どのようなタイプのガイド部であっても構わない。

10

【0157】

<モータ制御部について>

前述した実施の形態では、「モータ制御部」としてキャリッジモータ制御部128を例にして、モータ(キャリッジモータ42)に対してPID制御を実行するモータ制御部について説明したが、ここでいう「モータ制御部」にあっては、必ずしもこののようなモータ制御部に限らない。つまり、「モータ」を制御する制御部であれば、モータを制御する制御方式はどのような方式であっても構わない。例えば、PID制御等以外の他の方式によりモータを制御するモータ制御部であっても構わない。

20

【0158】

<ブレーキ制御について>

前述した実施の形態では、ブレーキ制御として、キャリッジモータ制御部128が制御信号として信号値の小さい制御信号を生成する制御方法や、制御信号として負の信号値の制御信号を生成する方法、この他に、ブレーキ機構(減速機構)等によりキャリッジ41の移動やキャリッジモータ42の回転駆動を外部から機械的に抑制する方法について説明したが、ブレーキ制御としては、これらの方法に限らない。キャリッジ41を停止させるための制御であれば、どのような方法であっても構わない。

30

【0159】

<印刷装置について>

前述した実施の形態では、印刷装置としては、前述したようなインクジェットプリンタ1の場合を例にして説明したが、このような印刷装置に限らず、他の方式によりインクを吐出するインクジェットプリンタであっても良い。

また、この他に、印刷装置としては、前述したインクジェットプリンタ1以外に、媒体に対して印刷を施し、かつ所定の方向に沿って移動可能に設けられた印刷ヘッドを備えた印刷装置であれば、どのようなタイプの印刷装置であっても構わない。

40

【0160】

<インクについて>

使用するインクについては、顔料インクであっても良く、また染料インクなど、その他各種インクであっても良い。

インクの色については、前述したイエロ(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の他に、ライトシアン(LC)やライトマゼンダ(LM)、ダークイエロ(DY)をはじめ、例えば、レッドやバイオレット、ブルー、グリーンなど、その他の色のインクを使用しても良い。

【0161】

<媒体について>

媒体については、普通紙やマット紙、カット紙、光沢紙、ロール紙、用紙、写真用紙、

50

ロールタイプ写真用紙等をはじめ、これらの他に、OHP フィルムや光沢フィルム等のフィルム材や布材、金属板材などであっても構わない。すなわち、印刷対象となり得るものであれば、どのような媒体であっても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0162】

【図1】本発明に係る印刷装置の一実施形態の斜視図。

【図2】印刷装置の内部構成を説明した斜視図。

【図3】印刷装置の搬送部を示す断面図。

【図4】印刷装置のシステム構成を示すブロック構成図。

【図5】印刷装置のヘッドの一例を示す平面図。

10

【図6】リニア式エンコーダの一例を説明した説明図。

【図7】リニア式エンコーダの検出部の構成を示す構成図。

【図8】図8Aは、正転時のリニア式エンコーダの出力波形を示したタイミングチャート、図8Bは、逆転時のリニア式エンコーダの出力波形を示したタイミングチャートである。

【図9】キャリッジモータ制御部のブロック構成図。

【図10】図10Aは、デューディ信号の時間変化のグラフであり、図10Bは、モータの速度変化のグラフ。

【図11】印刷処理の一例を説明するフローチャート。

【図12】キャリッジがスティックスリップ動作を行ったときの移動速度の変化の説明図。

20

【図13A】移動速度に基づくスティックスリップ動作の判定方法の一例の説明図。

【図13B】移動速度に基づくスティックスリップ動作の判定方法の他の例の説明図。

【図14A】スティックスリップ動作時のキャリッジの移動速度とデューディ信号の信号値との関係の説明図。

【図14B】デューディ信号の信号値に基づくスティックスリップ動作の判定方法の一例の説明図。

【図15】加速度に基づくスティックスリップ動作の判定方法の一例の説明図。

【図16A】キャリッジモータ制御部のタイマーの説明図。

【図16B】タイマーの計測結果に基づくスティックスリップ動作の判定方法の一例の説明図。

30

【図17A】スティックスリップ動作非対応時のキャリッジの移動速度の説明図。

【図17B】スティックスリップ動作対応時のキャリッジの移動速度の説明図。

【図18】ブレーキ制御を実行するための他の構成例の説明図。

【図19】イナーシャ演算部の構成の一例の説明図。

【図20】対応処理の手順の一例を説明するフローチャート。

【図21】他のキャリッジモータ制御部の構成例の説明図。

【図22】低速制御部の一例の説明図。

【図23】印刷システムの一例の外観を示す斜視図。

【図24】印刷システムの一例のシステム構成を示すブロック構成図。

40

【符号の説明】

【0163】

1 インクジェットプリンタ、2 操作パネル、3 排紙部、4 給紙部、

5 操作ボタン、6 表示ランプ、7 排紙トレイ、8 給紙トレイ、

13 給紙ローラ、14 プラテン、15 搬送モータ、17A 搬送ローラ、

17B 排紙ローラ、18A フリーローラ、18B フリーローラ、

21 ヘッド、31 ポンプ装置、35 キャッピング装置、41 キャリッジ、

42 キャリッジモータ、44 ブーリ、45 タイミングベルト、

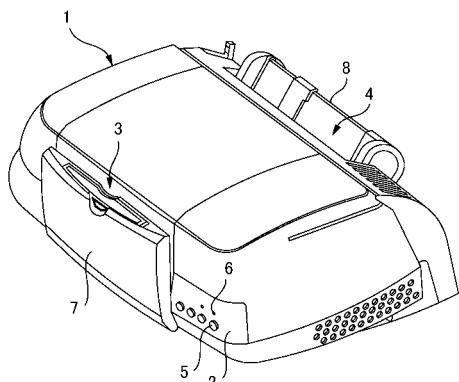
46 ガイドレール、48 インクカートリッジ、49 カートリッジ装着部、

51 リニア式エンコーダ、53 紙検知センサ、60 タイマー、

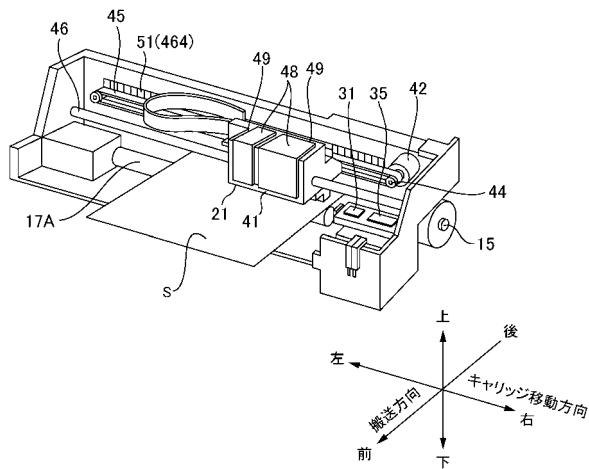
50

1 2 2 バッファメモリ、1 2 4 イメージバッファ、1 2 6 コントローラ、
 1 2 7 メインメモリ、1 2 8 キャリッジモータ制御部、
 1 2 9 通信インターフェース、1 3 0 搬送制御部、1 3 2 ヘッド駆動部、
 1 3 4 ロータリ式エンコーダ、1 4 0 コンピュータ、
 2 1 1 Y イエロノズル列、2 1 1 C シアンノズル列、2 1 1 M マゼンダノズル列、
 2 1 1 K ブラックノズル列、3 3 1 位置演算部、3 3 2 減算器、
 3 3 3 ゲイン、3 3 4 速度演算部、3 3 5 減算器、3 3 6 A 比例要素、
 3 3 6 B 積分要素、3 3 6 C 微分要素、3 3 7 加算器、3 3 8 PWM回路、
 3 3 9 A 加速制御部、3 3 9 B タイマ、3 4 0 ドライバ、
 3 4 2 キャリッジモータ制御部、3 4 4 停止制御部、3 4 6 イナーシャ演算部、
 3 4 8 周期計測部、3 5 0 キャリッジモータ制御部、3 5 2 通常速度制御部、
 3 5 4 低速制御部、3 5 6 制御選択部、3 6 0 ホールド制御部、
 3 6 2 タイマ割込制御部、3 6 4 エンコーダ割込制御部、3 6 6 周期カウンタ、
 3 6 8 位置カウンタ、3 7 0 制御選択部、3 7 2 タイマカウンタ、
 3 7 4 第一選択部、3 7 6 微分速度制御部、3 7 8 第二選択部、
 4 5 2 発光ダイオード、4 5 4 コリメータレンズ、
 4 5 6 検出処理部、4 5 8 フォトダイオード、4 6 0 信号処理回路、
 4 6 2 A コンパレータ、4 6 2 B コンパレータ、
 4 6 4 リニア式エンコーダ符号板、4 6 6 検出部

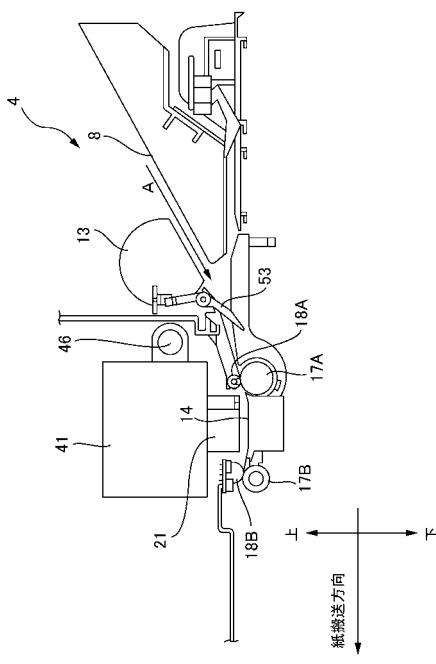
【図1】



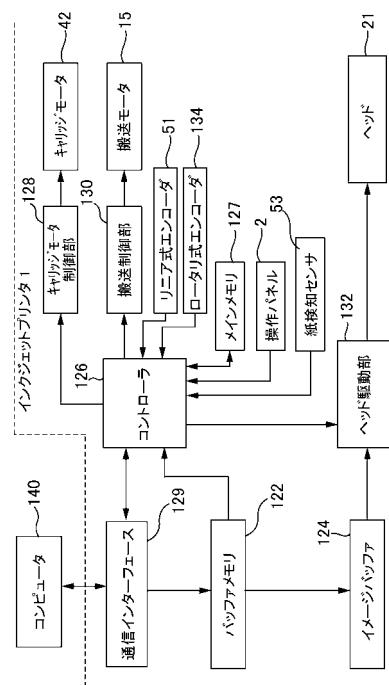
【図2】



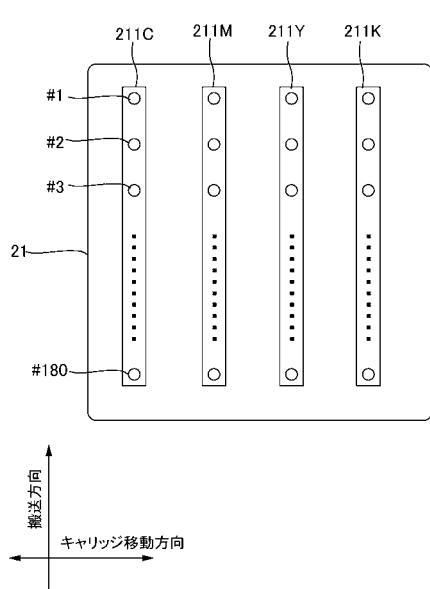
【図3】



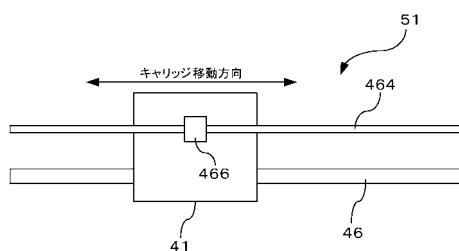
【図4】



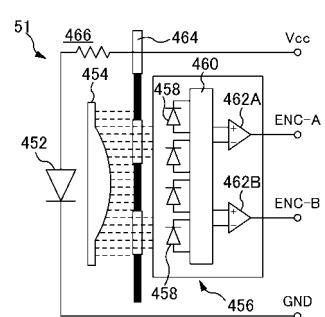
【図5】



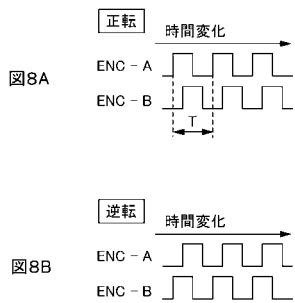
【図6】



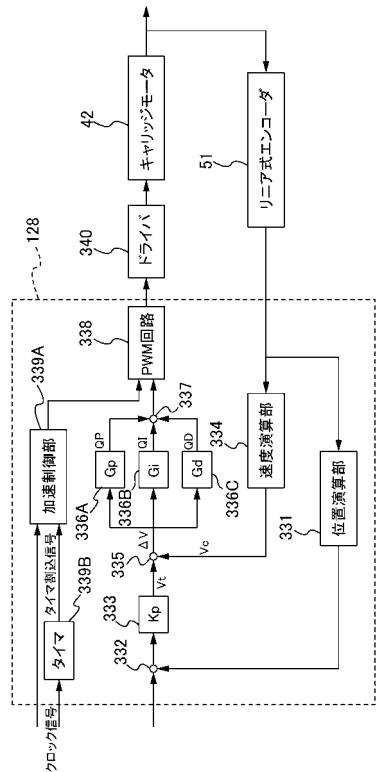
【図7】



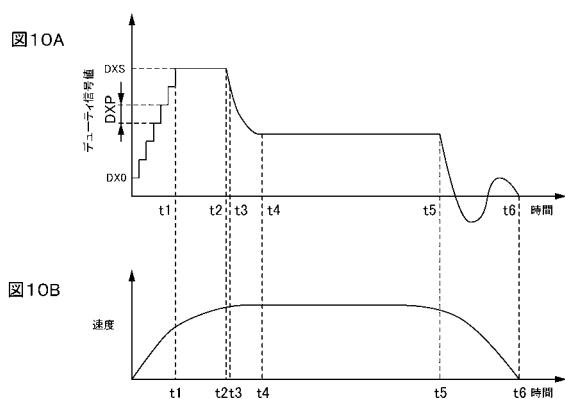
【 図 8 】



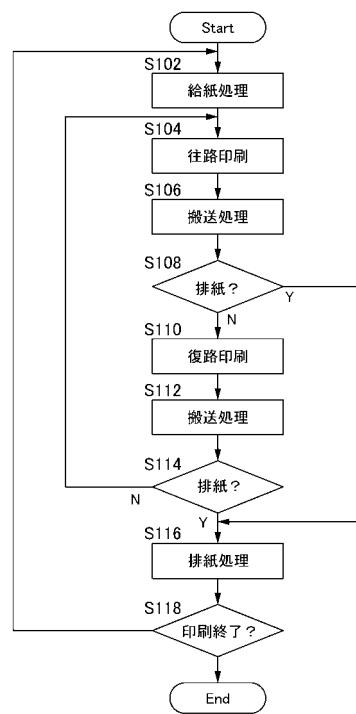
【 四 9 】



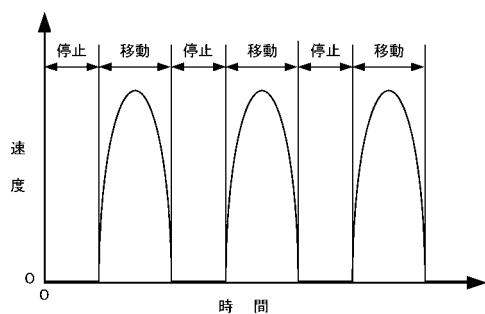
【 図 1 0 】



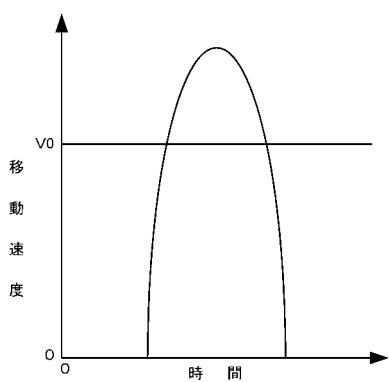
【 図 1 1 】



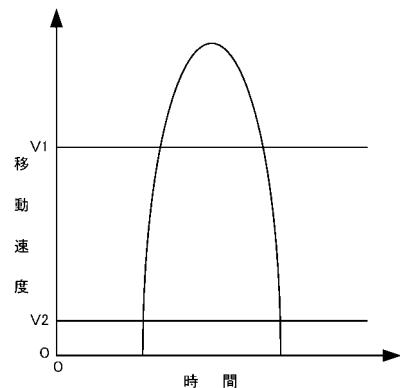
【図 1 2】



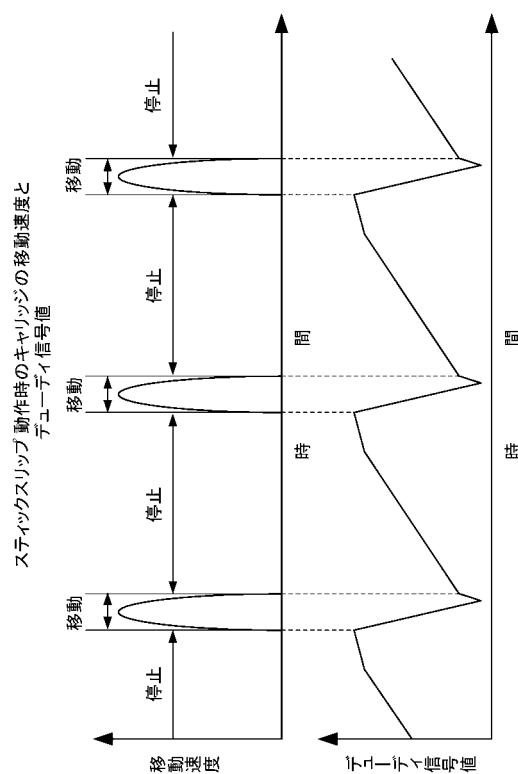
【図 1 3 A】



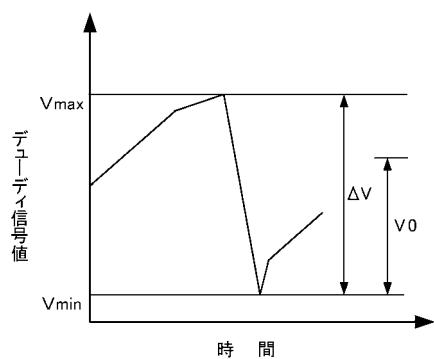
【図 1 3 B】



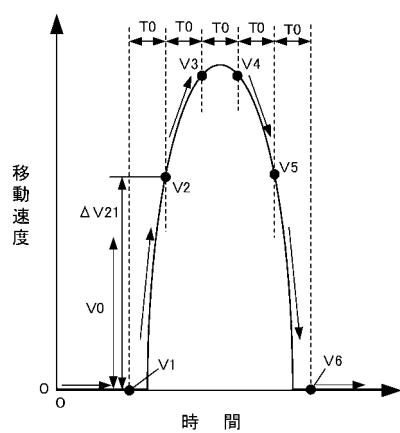
【図 1 4 A】



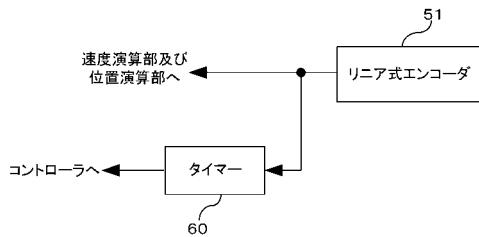
【図 1 4 B】



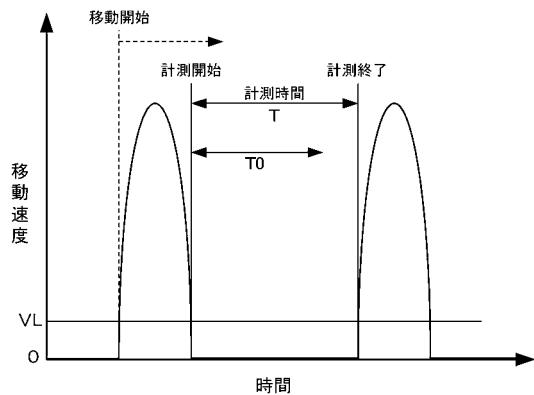
【図 1 5】



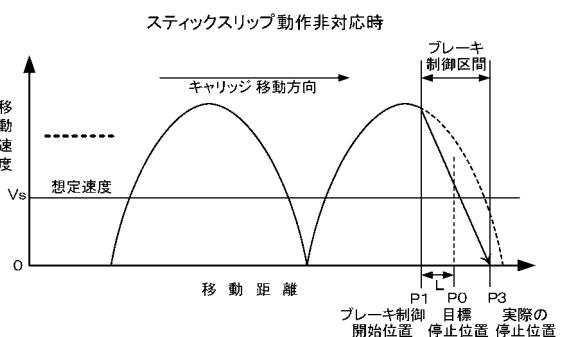
【図 1 6 A】



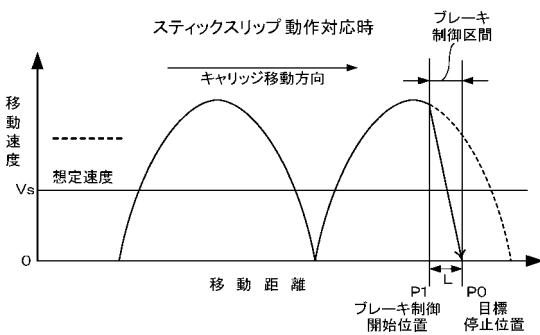
【図16B】



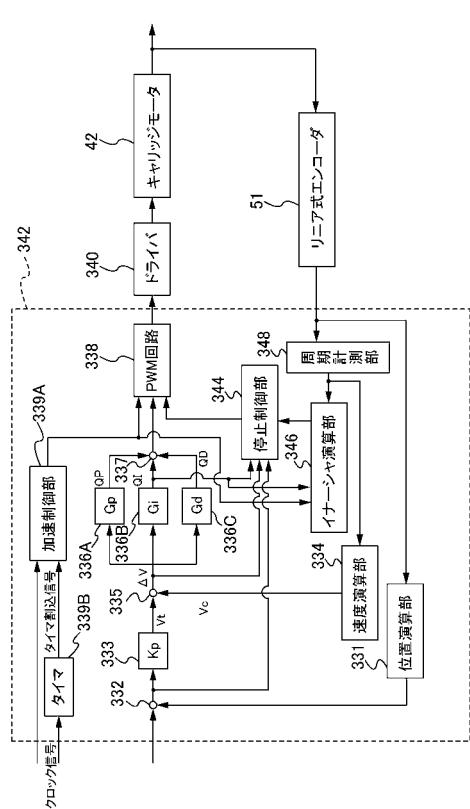
【図 17A】



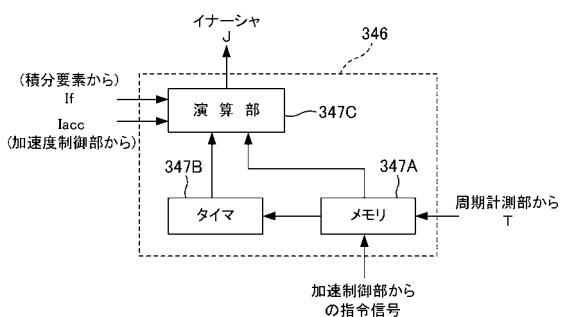
【図17B】



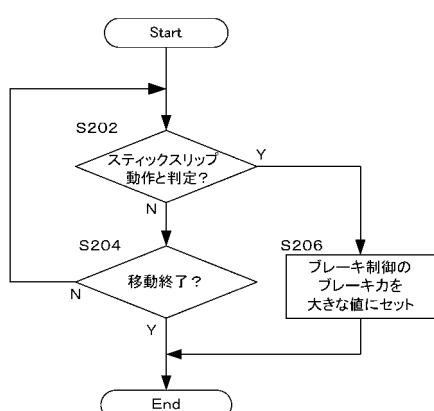
【図18】



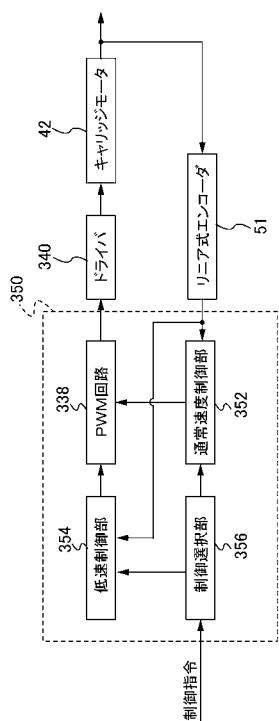
【図19】



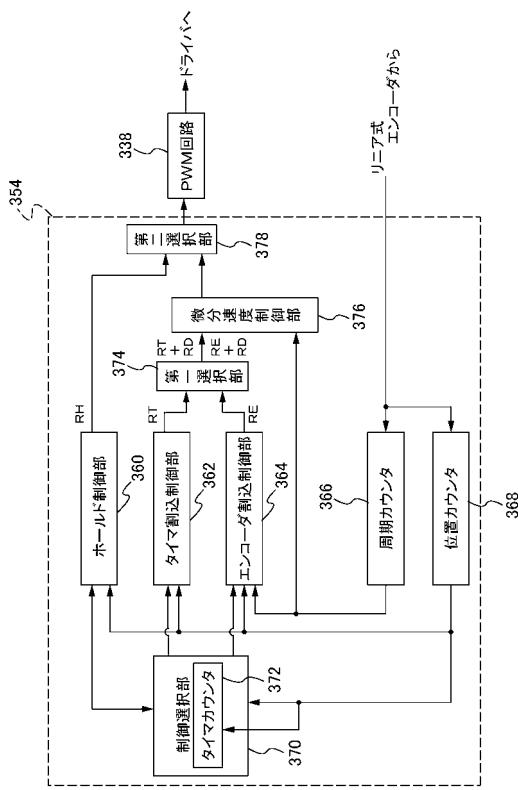
【 図 2 0 】



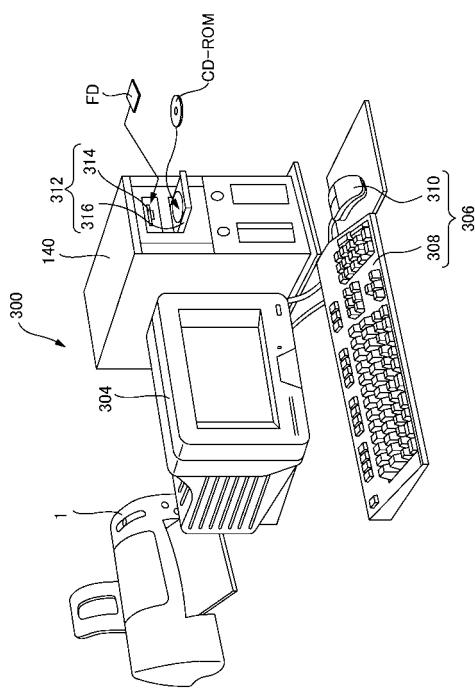
【図 2 1】



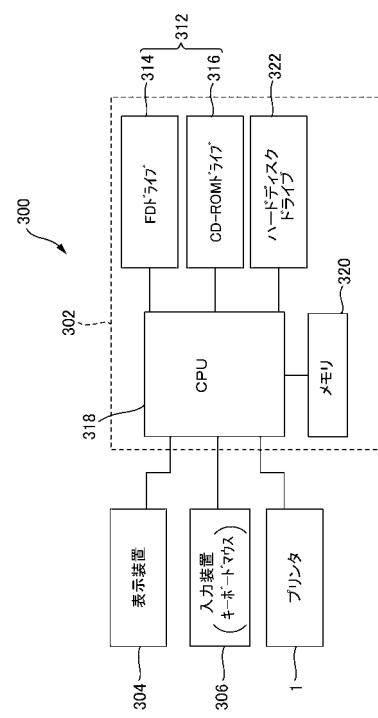
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-047313(JP,A)
特開平05-172240(JP,A)
特開平10-250184(JP,A)
特開平05-124289(JP,A)
特開2004-181684(JP,A)
特開2003-191558(JP,A)
特開2000-201499(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 1 9 / 1 8