

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7555865号
(P7555865)

(45)発行日 令和6年9月25日(2024.9.25)

(24)登録日 令和6年9月13日(2024.9.13)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J	29/38	(2006.01)	B 4 1 J	29/38	5 0 1
B 4 2 C	19/06	(2006.01)	B 4 1 J	29/38	2 0 6
B 6 5 H	20/30	(2006.01)	B 4 2 C	19/06	
B 6 5 H	37/04	(2006.01)	B 6 5 H	20/30	
G 0 6 F	3/12	(2006.01)	B 6 5 H	37/04	

請求項の数 14 (全29頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-46821(P2021-46821)
 (22)出願日 令和3年3月22日(2021.3.22)
 (65)公開番号 特開2022-146043(P2022-146043
 A)
 (43)公開日 令和4年10月5日(2022.10.5)
 審査請求日 令和5年12月18日(2023.12.18)

(73)特許権者 000207551
 株式会社S C R E E Nホールディングス
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四
 丁目天神北町1番地の1
 (74)代理人 100104695
 弁理士 鳥田 明宏
 (74)代理人 奥田 邦廣
 (74)代理人 100148459
 弁理士 河本 悟
 (72)発明者 石田 哲也
 京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天
 神北町1番地の1 株式会社S C R E E
 Nグラフィックソリューションズ内
 (72)発明者 高橋 晋

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 印刷システムおよび印刷方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のジョブに基づく連続印刷を実行することができ印刷後の印刷媒体を1または複数の後加工機からなる後加工機群に送出する印刷装置を含む印刷システムであって、

前記印刷媒体を搬送する、前記印刷装置の内部に設けられた搬送機構と、

前記印刷装置による印刷の実行に要する1セットあたりの時間である印刷所要時間が前記後加工機群において1セットの処理の開始時点から次の1セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間である最小加工時間よりも短いジョブに基づく印刷が実行されたときに印刷後の印刷媒体を一時的に保持するための、前記印刷装置と前記後加工機群との間に設けられた印刷媒体バッファと、

各ジョブについての前記印刷所要時間を算出する印刷所要時間算出部と、

各ジョブについて、前記最小加工時間と前記印刷所要時間との差に基づいて1セットあたりの前記印刷媒体バッファの消費量の増減量を算出する増減量算出部と、

前記増減量算出部によって算出された増減量を累積することによって前記印刷媒体バッファの消費量の予測値を求める予測値算出部と、

前記搬送機構が前記印刷媒体を搬送する搬送速度を前記予測値に基づいて制御する搬送制御部と

を備えることを特徴とする、印刷システム。

【請求項2】

前記予測値算出部は、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブにつ

いて前記増減量算出部によって算出された増減量を累積することによって前記予測値を求めることを特徴とする、請求項 1 に記載の印刷システム。

【請求項 3】

前記搬送制御部は、前記予測値が予め定められた閾値以上になると、前記搬送速度を低下させることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の印刷システム。

【請求項 4】

前記閾値は、前記印刷媒体バッファが前記印刷媒体を保持することのできる最大容量に定められていることを特徴とする、請求項 3 に記載の印刷システム。

【請求項 5】

前記後加工機群は、

前記印刷装置による印刷後の印刷媒体を断裁する断裁機と、

前記断裁機による断裁後の印刷媒体を 1 セット分ずつまとめることによってブックブロックを作成するブックブロック作成機と

を含み、

前記最小加工時間は、前記ブックブロック作成機において 1 セットの処理の開始時点から次の 1 セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間であることを特徴とする、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の印刷システム。

【請求項 6】

前記ブックブロック作成機は、丁合機であることを特徴とする、請求項 5 に記載の印刷システム。

【請求項 7】

前記予測値算出部は、前記ブックブロック作成機によって 1 セット分の処理が行われる毎に、前記予測値を求めることを特徴とする、請求項 5 または 6 に記載の印刷システム。

【請求項 8】

前記予測値算出部は、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブのうち前記ブックブロック作成機による処理が終了しているジョブについて、前記ブックブロック作成機による処理が行われた時の搬送速度に基づいて前記印刷所要時間算出部により算出された印刷所要時間を用いて前記増減量算出部によって算出された増減量と、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブのうち前記ブックブロック作成機による処理が終了していないジョブについて、現在の搬送速度に基づいて前記印刷所要時間算出部により算出された印刷所要時間を用いて前記増減量算出部によって算出された増減量とを累積することによって、前記予測値を求めることを特徴とする、請求項 5 から 7 までのいずれか 1 項に記載の印刷システム。

【請求項 9】

前記搬送制御部によって前記搬送速度が変更されると、前記予測値算出部は、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブのうち前記ブックブロック作成機による処理が終了しているジョブについて、前記ブックブロック作成機による処理が行われた時の搬送速度に基づいて前記印刷所要時間算出部により算出された印刷所要時間を用いて前記増減量算出部によって算出された増減量と、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブのうち前記ブックブロック作成機による処理が終了していないジョブについて、変更後の搬送速度に基づいて前記印刷所要時間算出部により算出された印刷所要時間を用いて前記増減量算出部によって算出された増減量とを累積することによって、前記予測値を求めることを特徴とする、請求項 5 から 8 までのいずれか 1 項に記載の印刷システム。

【請求項 10】

前記印刷装置には、前記搬送速度として、第 1 速度と、前記第 1 速度よりも低い速度である第 2 速度とが用意され、

前記搬送制御部は、前記予測値に基づいて前記搬送速度を前記第 1 速度から前記第 2 速度に低下させた後には、前記搬送速度が前記第 1 速度である場合でも前記印刷媒体バッファの消費量を減少させるジョブに基づく印刷後の印刷媒体が前記ブックブロック作成機で

10

20

30

40

50

処理される時に前記搬送速度を前記第 2 速度から前記第 1 速度に高めることを特徴とする、請求項 5 から 9 までのいずれか 1 項に記載の印刷システム。

【請求項 1 1】

前記印刷装置には、前記搬送速度として、第 1 速度と、前記第 1 速度よりも低い速度である第 2 速度とが用意され、

前記搬送制御部は、前記搬送速度を前記第 1 速度で維持した場合の前記予測値が予め定められた閾値以上になると、前記搬送速度を前記第 1 速度から前記第 2 速度に低下させた場合の前記予測値が前記閾値以上とはならない 1 以上の搬送速度低下タイミングのうちの最も遅いタイミングで、前記搬送速度を前記第 1 速度から前記第 2 速度に低下させることを特徴とする、請求項 5 から 8 までのいずれか 1 項に記載の印刷システム。

10

【請求項 1 2】

前記搬送制御部は、前記予測値に基づいて前記搬送速度を前記第 1 速度から前記第 2 速度に低下させた後には、前記搬送速度を前記第 2 速度から前記第 1 速度に高めた場合の前記予測値が前記閾値以上とはならない搬送速度上昇タイミングのうちの最も早いタイミングで、前記搬送速度を前記第 2 速度から前記第 1 速度に高めることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の印刷システム。

【請求項 1 3】

前記搬送制御部は、前記印刷媒体バッファまたは前記後加工機群から前記印刷装置に対して前記搬送機構の停止または前記搬送速度の低下の指示があっても、現在の搬送速度を維持した場合の前記予測値が予め定められた閾値以上でなければ現在の搬送速度を維持することを特徴とする、請求項 1 から 1 2 までのいずれか 1 項に記載の印刷システム。

20

【請求項 1 4】

複数のジョブに基づく連続印刷を実行することができ印刷後の印刷媒体を 1 または複数の後加工機からなる後加工機群に送出する印刷装置を含む印刷システムにおける印刷方法であって、

前記印刷システムは、

前記印刷媒体を搬送する、前記印刷装置の内部に設けられた搬送機構と、

前記印刷装置による印刷の実行に要する 1 セットあたりの時間である印刷所要時間が前記後加工機群において 1 セットの処理の開始時点から次の 1 セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間である最小加工時間よりも短いジョブに基づく印刷が実行されたときに印刷後の印刷媒体を一時的に保持するための、前記印刷装置と前記後加工機群との間に設けられた印刷媒体バッファとを備え、

30

前記印刷方法は、

各ジョブについての前記印刷所要時間を算出する印刷所要時間算出ステップと、

各ジョブについて、前記最小加工時間と前記印刷所要時間との差に基づいて 1 セットあたりの前記印刷媒体バッファの消費量の増減量を算出する増減量算出ステップと、

前記増減量算出ステップで算出された増減量を累積することによって前記印刷媒体バッファの消費量の予測値を求める予測値算出ステップと、

前記搬送機構が前記印刷媒体を搬送する搬送速度を前記予測値に基づいて制御する搬送制御ステップと

40

を含むことを特徴とする、印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、印刷システムおよび印刷方法に関し、より詳しくは、印刷から製本までの工程を一貫して行うことができるように構成された印刷システムおよび当該印刷システムにおける印刷方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

従来より、書籍などの印刷製本を行うための装置として、基材（印刷媒体）に対して印刷を行う印刷装置と、印刷後の基材に対して「後加工」と呼ばれる処理を施す後加工機とが知られている。印刷装置としては、近年ではデジタル印刷装置（例えば、インクジェットプリンタ）の採用が多くなっている。製本用に使用されるデジタル印刷装置では、典型的には、ロール紙と呼ばれる長尺帯状の印刷用紙（連続紙）が基材として採用されている。後加工機としては、印刷装置による印刷後の連続紙を指定サイズに切断するシートカッター機（断裁機）、指定サイズに切断された印刷用紙から折り丁を作成する折り機、複数の折り丁をまとめる丁合機、丁合された状態の折り丁群に綴じ加工を施す綴じ機、本の三方向（天、地、小口）の仕上げ裁ちを行う三方断裁機などが知られている。なお、最終成果物の種類によって、使用される後加工機は異なる。

10

【0003】

ところで、印刷製本に関しては、近年、多品種小ロット生産が行われることが多くなっている。多品種小ロット生産が行われると、少品種大量生産が行われる場合に比べて人の作業が必要となる頻度が高くなる。人の作業が必要になると、コストは増加するし、作業ミスに起因する不良品等の発生確率も高くなる。そこで、近年、印刷から製本までの工程のインライン化が進んでいる。インライン化したシステムによれば、印刷から製本までの工程を一貫して自動的に行うことができる。このため、多品種小ロット生産が行われる場合であっても、作業ミスに起因する不良品等の発生を抑制することができる。また、従来と比較して納期の短縮やコストの低減も可能となる。

【0004】

ここで、本明細書で用いる「印刷速度」、「搬送速度」という用語について説明する。印刷速度は、印刷用紙の搬送方向についての単位時間あたりの印刷距離（印刷用紙に対して印刷が行われる部分の距離）を表す。搬送速度は、印刷用紙の搬送の制御に着目した際に用いる用語であって、印刷用紙の搬送方向についての単位時間あたりの当該印刷用紙の移動距離（搬送機構が単位時間あたりに印刷用紙を搬送する距離）を表す。通常に印刷が行われている時には、印刷速度と搬送速度とは等しい。本明細書で説明する印刷装置には設定可能な速度として複数の印刷速度が用意されていて、選択された印刷速度に応じてインク吐出量の制御や搬送速度の制御が行われる。

20

【0005】

なお、本発明に関連して、以下の先行技術文献が知られている。特開2010-72313号公報には、画像形成装置と折り装置と製本装置とからなる製本装置システムに関し、製本不良や機器の停止を未然に防ぐ技術が開示されている。また、特開2015-174331号公報には、画像形成装置と後加工装置とからなる画像形成システムに関し、後加工の種類に起因する問題の発生を低減する技術が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2010-72313号公報

【文献】特開2015-174331号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

印刷後の連続紙を元にして製本のための後加工を行う工程に関し、或る1セット（一冊）の処理から次の1セット（一冊）の処理に移行するための切り替え機構には時間的制約がある。典型的には、印刷装置の下流側に設けられた複数の後加工機のうち断裁後の印刷用紙を1セット分ずつまとめることによってブックブロックを作成する装置（便宜上、「ブックブロック作成機」という。）において時間的制約は大きくなる。印刷装置と後加工機とが直接に接続された構成（インライン化された構成）が採用されている場合には、印刷速度（搬送速度）に応じて後加工機に印刷用紙が供給されるので、例えばページ数の少ない書籍についての印刷後の印刷用紙が後加工機に供給された際に、印刷用紙の供給速度

50

に当該後加工機での処理が間に合わないことがある。そこで、印刷装置と後加工機との処理速度の差を吸収するために、図20に示すように、ブックブロック作成機93を含む後加工機群92と印刷装置90との間に印刷後の印刷用紙を一時的に保持するためのウェブバッファ91が設けられている。

【0008】

ウェブバッファ91が設けられている構成において、ウェブバッファ91の消費量が予め定められた閾値以上になると（換言すれば、ウェブバッファ91の空き容量が予め定められた閾値以下になると）、ウェブバッファ91から印刷装置90に対して減速や停止を要求する指示が送られる。このような指示に応じて印刷装置90は印刷速度（搬送速度）を変化させる必要がある。

10

【0009】

図21は、従来の一動作例について説明するための図である。図21のA部にウェブバッファ91の空き容量の変化を示し、図21のB部に搬送速度の変化を示している。A部に関し、B91はウェブバッファ91の最大容量を表し、B92は定常状態時の空き容量を表し、B93は印刷装置90に対して減速を要求することになる空き容量を表し、B94は印刷装置90に対して停止を要求することになる空き容量を表している。また、B部に関し、V91は通常運転時の搬送速度を表し、V92は減速運転時の搬送速度を表し、V93は印刷停止時の搬送速度を表している。

【0010】

時刻 t_{90} に印刷装置90の運転が開始した後、搬送速度は徐々に速くなる。時刻 t_{91} には、搬送速度は V_{91} となり、ウェブバッファ91の空き容量は B_{92} となる。時刻 t_{92} になると、ウェブバッファ91の空き容量が減少し始める。時刻 t_{93} にウェブバッファ91の空き容量が B_{93} になると、ウェブバッファ91から印刷装置90に対して減速を要求する指示が送られる。これにより、時刻 t_{93} に搬送速度が低下し始め、時刻 t_{94} に搬送速度は V_{92} となる。その後、時刻 t_{95} にウェブバッファ91の空き容量が B_{94} になると、ウェブバッファ91から印刷装置90に対して停止を要求する指示が送られる。これにより、時刻 t_{95} に搬送速度がさらに低下し始める。このように搬送速度が低下したことによって、時刻 t_{96} にウェブバッファ91の空き容量が増加し始める。そして、時刻 t_{97} にウェブバッファ91の空き容量が B_{92} となり、ウェブバッファ91から印刷装置90に対して加速を要求する指示が送られる。これにより、時刻 t_{97} から搬送速度は徐々に速くなる。

20

30

【0011】

図21に示した例では、印刷装置90の運転中に搬送速度は大きく変動している。これに関し、印刷装置90にとっては、指示された時間内に指示された速度に搬送速度を変化させることは必ずしも容易ではない。また、搬送速度の大きな変動すなわち印刷速度の大きな変動は、ヘッドから吐出されるインク量の変化、搬送速度の変化に乾燥ヒーターの制御が追いつかないことに起因する乾燥むら、インク滴の着弾ずれ、搬送速度を制御するためのサーボモータの共振などを引き起こす。その結果、印刷品質が低下する。特に、1回の連続印刷が実行される際の処理対象にページ数の少ない書籍のジョブが多数含まれていると、印刷速度（搬送速度）が頻繁に変化するので、印刷品質の低下が顕著になるとともに生産性が低下する。

40

【0012】

なお、特開2010-72313号公報および特開2015-174331号公報には、印刷装置と後加工機との処理速度の差を緩和することやウェブバッファについては何ら記載されていない。

【0013】

以上のような状況に鑑み、本発明は、印刷装置と後加工機との処理速度の差を緩和するために搬送速度（印刷媒体を搬送する速度）を制御することに起因する印刷品質の低下や生産性の低下を抑制することのできる印刷システムを実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 4 】

第 1 の発明は、複数のジョブに基づく連続印刷を実行することができ印刷後の印刷媒体を 1 または複数の後加工機からなる後加工機群に送出する印刷装置を含む印刷システムであって、

前記印刷媒体を搬送する、前記印刷装置の内部に設けられた搬送機構と、

前記印刷装置による印刷の実行に要する 1 セットあたりの時間である印刷所要時間が前記後加工機群において 1 セットの処理の開始時点から次の 1 セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間である最小加工時間よりも短いジョブに基づく印刷が実行されたときに印刷後の印刷媒体を一時的に保持するための、前記印刷装置と前記後加工機群との間に設けられた印刷媒体バッファと、

各ジョブについての前記印刷所要時間を算出する印刷所要時間算出部と、

各ジョブについて、前記最小加工時間と前記印刷所要時間との差に基づいて 1 セットあたりの前記印刷媒体バッファの消費量の増減量を算出する増減量算出部と、

前記増減量算出部によって算出された増減量を累積することによって前記印刷媒体バッファの消費量の予測値を求める予測値算出部と、

前記搬送機構が前記印刷媒体を搬送する搬送速度を前記予測値に基づいて制御する搬送制御部と

を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、

前記予測値算出部は、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブについて前記増減量算出部によって算出された増減量を累積することによって前記予測値を求めることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

第 3 の発明は、第 1 または第 2 の発明において、

前記搬送制御部は、前記予測値が予め定められた閾値以上になると、前記搬送速度を低下させることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第 4 の発明は、第 3 の発明において、

前記閾値は、前記印刷媒体バッファが前記印刷媒体を保持することのできる最大容量に定められていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

第 5 の発明は、第 1 から第 4 までのいずれかの発明において、

前記後加工機群は、

前記印刷装置による印刷後の印刷媒体を断裁する断裁機と、

前記断裁機による断裁後の印刷媒体を 1 セット分ずつまとめることによってブックブロックを作成するブックブロック作成機と

を含み、

前記最小加工時間は、前記ブックブロック作成機において 1 セットの処理の開始時点から次の 1 セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間であることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

第 6 の発明は、第 5 の発明において、

前記ブックブロック作成機は、丁合機であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

第 7 の発明は、第 5 または第 6 の発明において、

前記予測値算出部は、前記ブックブロック作成機によって 1 セット分の処理が行われる毎に、前記予測値を求めることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

第 8 の発明は、第 5 から第 7 までのいずれかの発明において、

前記予測値算出部は、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブのう

10

20

30

40

50

ち前記ブックブロック作成機による処理が終了しているジョブについて、前記ブックブロック作成機による処理が行われた時の搬送速度に基づいて前記印刷所要時間算出部により算出された印刷所要時間を用いて前記増減量算出部によって算出された増減量と、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブのうち前記ブックブロック作成機による処理が終了していないジョブについて、現在の搬送速度に基づいて前記印刷所要時間算出部により算出された印刷所要時間を用いて前記増減量算出部によって算出された増減量とを累積することによって、前記予測値を求めることを特徴とする。

【0022】

第9の発明は、第5から第8までのいずれかの発明において、

前記搬送制御部によって前記搬送速度が変更されると、前記予測値算出部は、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブのうち前記ブックブロック作成機による処理が終了しているジョブについて、前記ブックブロック作成機による処理が行われた時の搬送速度に基づいて前記印刷所要時間算出部により算出された印刷所要時間を用いて前記増減量算出部によって算出された増減量と、前記印刷媒体バッファを通過した印刷媒体に対応するジョブのうち前記ブックブロック作成機による処理が終了していないジョブについて、変更後の搬送速度に基づいて前記印刷所要時間算出部により算出された印刷所要時間を用いて前記増減量算出部によって算出された増減量とを累積することによって、前記予測値を求めることを特徴とする。

10

【0023】

第10の発明は、第5から第9までのいずれかの発明において、

前記印刷装置には、前記搬送速度として、第1速度と、前記第1速度よりも低い速度である第2速度とが用意され、

20

前記搬送制御部は、前記予測値に基づいて前記搬送速度を前記第1速度から前記第2速度に低下させた後には、前記搬送速度が前記第1速度である場合でも前記印刷媒体バッファの消費量を減少させるジョブに基づく印刷後の印刷媒体が前記ブックブロック作成機で処理される時に前記搬送速度を前記第2速度から前記第1速度に高めることを特徴とする。

【0024】

第11の発明は、第5から第8までのいずれかの発明において、

前記印刷装置には、前記搬送速度として、第1速度と、前記第1速度よりも低い速度である第2速度とが用意され、

30

前記搬送制御部は、前記搬送速度を前記第1速度で維持した場合の前記予測値が予め定められた閾値以上になると、前記搬送速度を前記第1速度から前記第2速度に低下させた場合の前記予測値が前記閾値以上とはならない1以上の搬送速度低下タイミングのうちの最も遅いタイミングで、前記搬送速度を前記第1速度から前記第2速度に低下させることを特徴とする。

【0025】

第12の発明は、第11の発明において、

前記搬送制御部は、前記予測値に基づいて前記搬送速度を前記第1速度から前記第2速度に低下させた後には、前記搬送速度を前記第2速度から前記第1速度に高めた場合の前記予測値が前記閾値以上とはならない搬送速度上昇タイミングのうちの最も早いタイミングで、前記搬送速度を前記第2速度から前記第1速度に高めることを特徴とする。

40

【0026】

第13の発明は、第1から第12までのいずれかの発明において、

前記搬送制御部は、前記印刷媒体バッファまたは前記後加工機群から前記印刷装置に対して前記搬送機構の停止または前記搬送速度の低下の指示があっても、現在の搬送速度を維持した場合の前記予測値が予め定められた閾値以上でなければ現在の搬送速度を維持することを特徴とする。

【0027】

第14の発明は、複数のジョブに基づく連続印刷を実行することができ印刷後の印刷媒体を1または複数の後加工機からなる後加工機群に送出する印刷装置を含む印刷システム

50

における印刷方法であって、

前記印刷システムは、

前記印刷媒体を搬送する、前記印刷装置の内部に設けられた搬送機構と、

前記印刷装置による印刷の実行に要する1セットあたりの時間である印刷所要時間が前記後加工機群において1セットの処理の開始時点から次の1セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間である最小加工時間よりも短いジョブに基づく印刷が実行されたときに印刷後の印刷媒体を一時的に保持するための、前記印刷装置と前記後加工機群との間に設けられた印刷媒体バッファと

を備え、

前記印刷方法は、

各ジョブについての前記印刷所要時間を算出する印刷所要時間算出ステップと、

各ジョブについて、前記最小加工時間と前記印刷所要時間との差に基づいて1セットあたりの前記印刷媒体バッファの消費量の増減量を算出する増減量算出ステップと、

前記増減量算出ステップで算出された増減量を累積することによって前記印刷媒体バッファの消費量の予測値を求める予測値算出ステップと、

前記搬送機構が前記印刷媒体を搬送する搬送速度を前記予測値に基づいて制御する搬送制御ステップと

を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0028】

上記第1の発明によれば、各ジョブについて、印刷の実行に要する1セットあたりの時間である印刷所要時間と後加工機において1セットの処理に少なくとも必要な時間である最小加工時間との差に基づいて、1セットあたりの印刷媒体バッファの消費量の増減量が算出される。そして、その増減量を累積することによって印刷媒体バッファの消費量の予測値が求められ、印刷媒体の搬送速度が当該予測値に基づいて制御される。以上より、後加工機や印刷媒体バッファからの要求（減速や停止の要求）によることなく、印刷媒体バッファの消費量の変化を考慮して印刷装置が主体的に搬送速度を制御することが可能となる。これにより、搬送速度の変動を従来よりも小さくすることが可能となる。また、予測値に基づいて搬送速度を制御することにより、従来よりも早いタイミングで搬送速度を低下させることが可能となり、その結果、印刷停止の可能性が低減される。以上より、印刷品質の低下や生産性の低下が抑制される。さらに、印刷媒体バッファの消費量ができるだけ小さくなるように搬送速度を制御することもできるので、従来に比較して最大容量の小さな印刷媒体バッファを採用することが可能となる。これにより、コスト低減の効果が得られる。以上のように、印刷装置と後加工機との処理速度の差を緩和するために印刷媒体の搬送速度を制御することに起因する印刷品質の低下や生産性の低下を抑制することのできる印刷システムが実現される。

【0029】

上記第2の発明によれば、上記第1の発明と同様の効果が得られる。

【0030】

上記第3の発明によれば、閾値を適宜に設定することにより、後加工機や印刷媒体バッファから印刷装置に対して減速や停止の指示が送られる前に搬送速度を低下させることが可能となる。これにより、搬送速度の大きな変動が抑制される。

【0031】

上記第4の発明によれば、印刷媒体バッファが枯渇状態になることが抑制される。

【0032】

上記第5の発明によれば、ブックブロックを作成する処理に要する最低時間が比較的長いことに起因するブックブロック作成機でのエラーの発生を防止しつつ、上記第1の発明と同様の効果が得られる。

【0033】

上記第6の発明によれば、ブックブロックを作成する処理に要する最低時間が比較的長

10

20

30

40

50

いことに起因する丁合機でのエラーの発生を防止しつつ、上記第 1 の発明と同様の効果が得られる。

【0034】

上記第 7 の発明によれば、搬送速度を変化させるタイミングを細かく制御することが可能となるので、より効果的に印刷品質の低下や生産性の低下が抑制される。

【0035】

上記第 8 の発明によれば、ブックブロック作成済みジョブに起因する印刷媒体バッファの消費量が精度良く求められる。これにより、印刷品質の低下や生産性の低下が効果的に抑制される。

【0036】

上記第 9 の発明によれば、搬送速度の変化を考慮して印刷媒体バッファの消費量が予測される。これにより、印刷品質の低下や生産性の低下が効果的に抑制される。

【0037】

上記第 10 の発明によれば、搬送速度の加速が印刷媒体バッファの枯渇状態を引き起こすことが防止される。

【0038】

上記第 11 の発明によれば、搬送速度の減速は減速可能なタイミングのうちのできるだけ遅いタイミングで行われるので、生産性の低下が効果的に抑制される。

【0039】

上記第 12 の発明によれば、搬送速度の加速は加速可能なタイミングのうちのできるだけ早いタイミングで行われるので、生産性の低下が効果的に抑制される。

【0040】

上記第 13 の発明によれば、従来と比較して、生産性が向上する。

【0041】

上記第 14 の発明によれば、上記第 1 の発明と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の一実施形態に係る印刷システムの全体構成図である。

【図 2】上記実施形態における印刷装置の一構成例を示す模式図である。

【図 3】上記実施形態における印刷速度制御部の概略機能構成を示すブロック図である。

【図 4】上記実施形態における印刷制御装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 5】上記実施形態において、印刷速度のセルフ制御に関わる機能構成を示すブロック図である。

【図 6】上記実施形態において、ウェブバッファの消費量の予測値の算出について説明するための図である。

【図 7】上記実施形態において、連続印刷の処理の進行状態の表し方について説明するための図である。

【図 8】上記実施形態において、第 1 の制御例の手順を示すフローチャートである。

【図 9】上記実施形態において、第 1 の制御例の具体例の説明に用いるジョブの情報を示す図である。

【図 10】上記実施形態において、第 1 の制御例の具体例について説明するための図である。

【図 11】上記実施形態において、第 1 の制御例の具体例について説明するための図である。

【図 12】上記実施形態において、第 1 の制御例の具体例について説明するための図である。

【図 13】上記実施形態における一動作例について説明するための図である。

【図 14】上記実施形態において、第 2 の制御例の手順を示すフローチャートである。

【図 15】上記実施形態に関し、第 2 の制御例における減速タイミングの計算について説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図16】上記実施形態に関し、第2の制御例における加速タイミングの計算について説明するための図である。

【図17】上記実施形態において、第2の制御例の具体例の説明に用いるジョブの情報を示す図である。

【図18】上記実施形態において、第2の制御例の具体例について説明するための図である。

【図19】上記実施形態において、第2の制御例の具体例について説明するための図である。

【図20】従来例に関し、印刷後の印刷用紙を一時的に保持するためのウェブバッファが設けられていることについて説明するための図である。

【図21】従来の一動作例について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0043】

以下、添付図面を参照しつつ、本発明の一実施形態について説明する。

【0044】

< 1. 全体構成 >

図1は、本実施形態に係る印刷システム1の全体構成を示すブロック図である。この印刷システム1は、印刷装置10と印刷ワークフロー管理装置30とRIPサーバ40とウェブバッファ50と後加工機群60とによって構成されている。後加工機群60は、印刷後の印刷用紙（印刷媒体）に対して後加工を施すための複数の装置からなる。

【0045】

印刷装置10は、概略的には、印刷機本体とそのコントローラである印刷制御装置とによって構成されている。本実施形態における印刷装置10は、インクジェットプリンタであって、連続紙であるロール紙に対する印刷（連帳印刷）を行う。

【0046】

印刷ワークフロー管理装置30は、この印刷システム1で印刷を行うための一連の処理の管理（すなわち、印刷ワークフローの管理）を行う。なお、これに関し、印刷ワークフローを管理するためのアプリケーションソフトウェア（印刷ワークフロー管理システム）がインストールされたパソコン等のコンピュータが、印刷ワークフロー管理装置30として機能する。印刷ワークフロー管理装置30には、入稿データを構成する各ページをシート上にどのように配置するのかを雛型として定義した複数の台割テンプレートが保持されている。各ジョブは、複数の台割テンプレートのうちの1つに対応付けられる。

【0047】

RIPサーバ40は、入稿データを用いて面付け処理を行うことによって生成されたベクター形式のデータにRIP処理（ラスタライズ処理）を施す。

【0048】

ウェブバッファ50は、図1に示すように、印刷装置10と後加工機群60との間に設けられている。印刷装置10による印刷後の連続紙は、ウェブバッファ50を介して、後加工機群60に含まれるシートカッター機61に供給される。ウェブバッファ50は、印刷装置10と後加工機群60との処理速度の差を吸収するために、適宜、印刷後の印刷用紙を一時的に保持する。より詳しくは、ウェブバッファ50は、印刷装置10による印刷の実行に要する1セット（一冊）あたりの時間（以下、「印刷所要時間」という。）が後加工機群60において1セット（一冊）の処理の開始時点から次の1セット（一冊）の処理の開始時点までに少なくとも必要な時間（以下、「最小加工時間」という）よりも短いジョブに基づく印刷が実行されたときに、印刷後の印刷用紙を一時的に保持する。なお、本実施形態においては、ウェブバッファ50によって印刷媒体バッファが実現される。

【0049】

後加工機群60は、シートカッター機（断裁機）61、折り機62、丁合機63、綴じ機64、および三方断裁機65からなる。シートカッター機61は、印刷装置10による印刷後の連続紙を指定サイズに切断する。折り機62は、指定サイズに切断された印刷用

10

20

30

40

50

紙から折り丁を作成する。丁合機 6 3 は、複数の折り丁をまとめる。綴じ機 6 4 は、丁合された状態の折り丁群に綴じ加工を施す。三方断裁機 6 5 は、本の三方向（天、地、小口）の仕上げ裁ちを行う。なお、ここで示した後加工機群 6 0 の構成は一例であって、これには限定されない。ところで、丁合機 6 3 は、シートカッター機（断裁機）6 1 による断裁後の印刷用紙を 1 セット分ずつまとめることによってブックブロックを作成するブックブロック作成機として機能する。そこで、以下においては、丁合機 6 3 で行われる処理のことを「ブックブロック作成処理」という。

【 0 0 5 0 】

印刷装置 1 0 と印刷ワークフロー管理装置 3 0 と R I P サーバ 4 0 とは、L A N などのネットワーク 7 によって通信可能に接続されている。印刷対象のデータである入稿データは、このネットワーク 7 を経由して、図示しないクライアントコンピュータ等から送られてくる。

10

【 0 0 5 1 】

< 2 . 印刷装置の構成 >

図 2 は、印刷装置 1 0 の一構成例を示す模式図である。上述したように、この印刷装置 1 0 は、印刷機本体 2 0 0 とそのコントローラである印刷制御装置 1 0 0 とによって構成されている。

【 0 0 5 2 】

印刷機本体 2 0 0 は、印刷用紙（ここではロール紙）P A を供給する用紙送出处 2 1 と、印刷用紙 P A の表面への印刷を行う第 1 の印刷機構 2 0 a と、第 1 の印刷機構 2 0 a から出力された印刷用紙 P A の表面と裏面とを反転させる反転ユニット 2 7 と、印刷用紙 P A の裏面への印刷を行う第 2 の印刷機構 2 0 b とを備えている。第 1 の印刷機構 2 0 a は、印刷用紙 P A を内部へと搬送するための第 1 の駆動ローラ 2 2 a と、第 1 の印刷機構 2 0 a の内部で印刷用紙 P A を搬送するための複数個の支持ローラ 2 3 a と、印刷用紙 P A にインクを吐出して印刷を行う印刷部 2 4 a と、印刷後の印刷用紙 P A を乾燥させる乾燥部 2 5 a と、印刷用紙 P A を第 1 の印刷機構 2 0 a の内部から出力するための第 2 の駆動ローラ 2 6 a とを備えている。印刷部 2 4 a は、例えば、C 色（シアン色）、M 色（マゼンタ色）、Y 色（黄色）、および K 色（黒色）のインクをそれぞれ吐出する 4 つのインクジェットヘッド列によって構成されている。第 2 の印刷機構 2 0 b の構成については、第 1 の印刷機構 2 0 a の構成と同様であるので、説明を省略する。なお、第 1 の印刷機構 2 0 a の構成要素については符号の末尾に “ a ” を付し、第 2 の印刷機構 2 0 b の構成要素については符号の末尾に “ b ” を付している。

20

30

【 0 0 5 3 】

印刷制御装置 1 0 0 は、以上のような構成の印刷機本体 2 0 0 の動作を制御する。印刷制御装置 1 0 0 に印刷出力の指示コマンドが与えられると、印刷制御装置 1 0 0 は、印刷用紙 P A が用紙送出处 2 1 から内部へと搬送されるよう、印刷機本体 2 0 0 の動作を制御する。そして、第 1 の印刷機構 2 0 a および第 2 の印刷機構 2 0 b のそれぞれにおいて、まず印刷部 2 4 a , 2 4 b によって印刷用紙 P A への印刷が行われ、次に乾燥部 2 5 a , 2 5 b によって印刷用紙 P A の乾燥が行われる。

【 0 0 5 4 】

ところで、本実施形態における印刷装置 1 0 には、設定可能な印刷速度として、2 つの印刷速度（第 1 速度および第 2 速度）が用意されている。第 1 速度は、通常運転時の速度である。第 2 速度は、第 1 速度よりも低い速度である。このように 2 つの印刷速度が用意されているので、印刷制御装置 1 0 0 には、印刷速度を制御するための印刷速度制御部 1 4 0 が設けられている。図 3 は、印刷速度制御部 1 4 0 の概略機能構成を示すブロック図である。印刷速度制御部 1 4 0 は、全体制御部 1 4 1 と印刷制御部 1 4 2 と搬送制御部 1 4 3 と乾燥制御部 1 4 4 とを含んでいる。全体制御部 1 4 1 は、設定された印刷速度に応じて、印刷制御部 1 4 2 、搬送制御部 1 4 3 、および乾燥制御部 1 4 4 の動作を制御する。印刷制御部 1 4 2 は、印刷速度に応じて、印刷部 2 4 a , 2 4 b からのインクの吐出タイミングやインクの吐出量を制御する。搬送制御部 1 4 3 は、搬送機構が印刷用紙 P A を

40

50

搬送する速度（搬送速度）を制御する。なお、本実施形態においては、用紙送出部 2 1 と、第 1 の印刷機構 2 0 a に含まれる第 1 の駆動ローラ 2 2 a、支持ローラ 2 3 a、および第 2 の駆動ローラ 2 6 a と、第 2 の印刷機構 2 0 b に含まれる第 1 の駆動ローラ 2 2 b、支持ローラ 2 3 b、および第 2 の駆動ローラ 2 6 b とによって、搬送機構が実現される。搬送制御部 1 4 3 による搬送速度の制御は、第 1 の駆動ローラ 2 2 a、第 2 の駆動ローラ 2 6 a、第 1 の駆動ローラ 2 2 b、および第 2 の駆動ローラ 2 6 b の回転速度を制御することによって行われる。乾燥制御部 1 4 4 は、印刷速度に応じて、乾燥部 2 5 a、2 5 b が印刷用紙 P A を乾燥させる際の温度（乾燥温度）を制御する。

【 0 0 5 5 】

従来より、印刷速度の制御は、印刷対象のジョブの情報 J I、オペレータによる指示 S O、ウェブパuffa 5 0 や後加工機群 6 0 からの指示 S P などに基づいて行われている。本実施形態においては、それらに加えて、ウェブパuffa 5 0 の消費量の予測結果に基づく印刷速度の制御が行われる。以下、便宜上、その制御のことを「印刷速度のセルフ制御」といい、当該制御を実現する機能的構成要素を「セルフ制御部」という。セルフ制御部 1 5 0 は図 3 に示すように全体制御部 1 4 1 に含まれており、セルフ制御部 1 5 0 の処理に基づき印刷制御部 1 4 2、搬送制御部 1 4 3、および乾燥制御部 1 4 4 の動作が制御される。但し、以下では、図 3 で符号 6 を付した太点線の部分に着目して説明を行う。

【 0 0 5 6 】

なお、ここではカラー印刷を行うインクジェットプリンタの構成を例示したが、モノクロ印刷を行うインクジェットプリンタが採用されている場合にも本発明を適用することができる。また、ここでは水性インクを用いるインクジェットプリンタの構成を例示したが、例えばラベル印刷向けインクジェットプリンタのように UV インク（紫外線硬化インク）を用いる印刷装置が採用されている場合にも本発明を適用することができる。さらに、印刷後の印刷媒体が印刷装置からウェブパuffa を介して後加工機に送られる構成が採用されていれば、インクジェットプリンタ以外の印刷装置（例えば、レーザープリンタ）が用いられている場合にも本発明を適用することができる。以上のように、印刷装置の種類については特に限定されない。

【 0 0 5 7 】

< 3 . 印刷制御装置のハードウェア構成 >

図 4 は、印刷制御装置 1 0 0 のハードウェア構成を示すブロック図である。図 4 に示すように、印刷制御装置 1 0 0 は、本体 1 1 0、補助記憶装置 1 2 1、光ディスクドライブ 1 2 2、表示部 1 2 3、キーボード 1 2 4、およびマウス 1 2 5 などを備えている。本体 1 1 0 は、CPU 1 1 1、メモリ 1 1 2、第 1 ディスクインタフェース部 1 1 3、第 2 ディスクインタフェース部 1 1 4、表示制御部 1 1 5、入力インタフェース部 1 1 6、出力インタフェース部 1 1 7、およびネットワークインタフェース部 1 1 8 を含んでいる。CPU 1 1 1、メモリ 1 1 2、第 1 ディスクインタフェース部 1 1 3、第 2 ディスクインタフェース部 1 1 4、表示制御部 1 1 5、入力インタフェース部 1 1 6、出力インタフェース部 1 1 7、およびネットワークインタフェース部 1 1 8 は、システムバスを介して互いに接続されている。第 1 ディスクインタフェース部 1 1 3 には補助記憶装置 1 2 1 が接続されている。第 2 ディスクインタフェース部 1 1 4 には光ディスクドライブ 1 2 2 が接続されている。表示制御部 1 1 5 には、表示部（表示装置）1 2 3 が接続されている。入力インタフェース部 1 1 6 には、キーボード 1 2 4 およびマウス 1 2 5 が接続されている。出力インタフェース部 1 1 7 には、通信ケーブルを介して印刷機本体 2 0 0 が接続されている。ネットワークインタフェース部 1 1 8 にはネットワーク 7 が接続されている。補助記憶装置 1 2 1 は磁気ディスク装置などである。光ディスクドライブ 1 2 2 には、CD-ROM や DVD-ROM などのコンピュータ読み取り可能な記録媒体としての光ディスク 8 が挿入される。表示部 1 2 3 は液晶ディスプレイなどである。表示部 1 2 3 は、オペレータが所望する情報を表示するために使用される。キーボード 1 2 4 およびマウス 1 2 5 は、この印刷制御装置 1 0 0 に対して作業者が指示を入力するために使用される。

【 0 0 5 8 】

補助記憶装置 1 2 1 には、印刷制御プログラム（印刷機本体 2 0 0 による印刷処理の実行を制御するためのプログラム）P が格納されている。CPU 1 1 1 は、補助記憶装置 1 2 1 に格納された印刷制御プログラム P をメモリ 1 1 2 に読み出して実行することにより、印刷制御装置 1 0 0 の各種機能を実現する。メモリ 1 1 2 は、RAM および ROM を含んでいる。メモリ 1 1 2 は、補助記憶装置 1 2 1 に格納された印刷制御プログラム P を CPU 1 1 1 が実行するためのワークエリアとして機能する。なお、印刷制御プログラム P は、上記コンピュータ読み取り可能な記録媒体（非一過性の記録媒体）に格納されて提供される。すなわち、ユーザーは、例えば、印刷制御プログラム P の記録媒体としての光ディスク 8 を購入して光ディスクドライブ 1 2 2 に挿入し、光ディスク 8 から印刷制御プログラム P を読み出して補助記憶装置 1 2 1 にインストールする。また、これに代えて、ネットワーク 7 を介して送信される印刷制御プログラム P をネットワークインタフェース部 1 1 8 で受信して、それを補助記憶装置 1 2 1 にインストールするようにしてもよい。

10

【0059】

< 4 . 機能構成 >

図 5 は、印刷速度のセルフ制御に関わる機能構成を示すブロック図である。図 5 に示すように、上述したセルフ制御部 1 5 0 は、最小加工時間設定部 1 5 1 と印刷所要時間算出部 1 5 2 と増減量算出部 1 5 3 と予測値算出部 1 5 4 とを含んでいる。

【0060】

最小加工時間設定部 1 5 1 は、例えばオペレータによるデータの入力に基づき、上述した最小加工時間 M T の設定を行う。ところで、本実施形態では、丁合機 6 3 でブックブロックを作成する処理が行われるので、後加工の工程において時間的なボトルネックとなるのは丁合機 6 3 の工程である。従って、本実施形態においては、ブックブロック作成機としての丁合機 6 3 において 1 セットの処理の開始時点から次の 1 セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間が最小加工時間 M T として設定される。

20

【0061】

印刷所要時間算出部 1 5 2 は、各ジョブについて、上述した印刷所要時間 P T を算出する。以下、印刷所要時間 P T を算出する具体的な手順の一例を説明する。まず、処理対象のジョブについてのページ数の情報が取得される。次に、処理対象のジョブに対応付けられている台割テンプレートから 1 シートに割り付けられるページ数（以下、「割り付けページ数」という。）の情報とシート長の情報とが抽出される。そして、ページ数の情報と割り付けページ数の情報とシート長の情報とに基づいて、1 セットあたりの印刷長が算出される。その後、1 セットあたりの印刷長と印刷速度とに基づいて、印刷所要時間 P T が求められる。ページ数を N_p と表し、割り付けページ数を N_a と表し、シート長を L_s と表すと、1 セットあたりの印刷長 L_p は以下の式（1）で算出される。さらに、印刷速度を V と表すと、印刷所要時間 P T は以下の式（2）で算出される。

30

$$L_p = (N_p / N_a) \times L_s \quad \dots (1)$$

$$P_T = L_p / V \quad \dots (2)$$

【0062】

増減量算出部 1 5 3 は、各ジョブについて、最小加工時間設定部 1 5 1 によって設定された最小加工時間 M T と印刷所要時間算出部 1 5 2 によって算出された印刷所要時間 P T との差に基づいて 1 セットあたりのウェブバッファ 5 0 の消費量の増減量 Z を算出する。1 セットあたりのウェブバッファ 5 0 の消費量の増減量 Z は以下の式（3）で算出される。なお、増減量 Z の値が正であることは、ウェブバッファ 5 0 の消費量が増加する（ウェブバッファ 5 0 の空き容量が減少する）ことを意味し、増減量 Z の値が負であることは、ウェブバッファ 5 0 の消費量が減少する（ウェブバッファ 5 0 の空き容量が増加する）ことを意味する。

40

$$Z = (M_T - P_T) \times V \quad \dots (3)$$

【0063】

予測値算出部 1 5 4 は、増減量算出部 1 5 3 によって算出された増減量 Z を累積することによってウェブバッファ 5 0 の消費量の予測値 P V を求める。なお、特に限定はされな

50

いが、予測値算出部 154 による予測値 P V の算出は、例えば、丁合機 63 での 1 セット分のブックブロック作成処理が終了する毎に行われる。

【 0064 】

搬送制御部 143 は、予測値算出部 154 によって求められた予測値 P V に基づいて搬送機構 210 に制御信号 C S を与えることによって、搬送速度を制御する。詳しくは、用紙送出部 21 と第 1 の駆動ローラ 22 a と支持ローラ 23 a と第 2 の駆動ローラ 26 a と第 1 の駆動ローラ 22 b と支持ローラ 23 b と第 2 の駆動ローラ 26 b とによって構成される搬送機構 210 に搬送制御部 143 が制御信号 C S を与えることによって、第 1 の駆動ローラ 22 a、第 2 の駆動ローラ 26 a、第 1 の駆動ローラ 22 b、および第 2 の駆動ローラ 26 b の回転速度が制御される。これにより、搬送速度が制御される。

10

【 0065 】

印刷所要時間算出部 152 による上記印刷所要時間 P T の算出、増減量算出部 153 による上記増減量 Z の算出、および予測値算出部 154 による上記予測値 P V の算出について、図 6 を参照しつつ更に詳しく説明する。図 6 には、或る時点の連続印刷の状態（ジョブの状態）を模式的に示している。図 6 では、1 セット分のジョブを連続紙の一部に見立てた矩形で表している（図 7、図 10 ~ 図 12、図 15、図 16、図 18、および図 19 についても同様）。これに関し、実際には 1 セットあたりの印刷長はジョブのサイズによって異なるが、便宜上、図 6 では全てのジョブの印刷長が同じであるように示している。また、図 6 では、印刷装置 10、ウェブバッファ 50、および丁合機（ブックブロック作成機）63 のそれぞれの位置を矢印で模式的に示している。

20

【 0066 】

図 6 に関し、符号 71 を付したジョブは、ブックブロック作成処理が終了した直後のジョブである。従って、符号 75 を付した矢印の部分に記しているジョブ（符号 71 を付したジョブおよび該ジョブよりも印刷順序が先のジョブ）については、ブックブロック作成処理が終了している。符号 72 を付したジョブは、ブックブロック作成処理の実行中のジョブである。符号 73 を付したジョブは、対応する用紙部分がウェブバッファ 50 から出力された直後のジョブである。符号 74 を付したジョブは、対応する用紙部分がウェブバッファ 50 から出力される直前のジョブである。なお、説明の便宜上、以下においては、符号 75 を付した矢印の部分に記しているジョブの状態を「ブックブロック作成済み状態」といい、符号 76 を付した矢印の部分に記しているジョブの状態を「ブックブロック完成待ち状態」という。

30

【 0067 】

本実施形態においては、予測値算出部 154 は、ウェブバッファ 50 を通過した印刷用紙に対応するジョブについて増減量算出部 153 によって算出された増減量 Z を累積することによって予測値 P V を求める。すなわち、ブックブロック作成済み状態のジョブおよびブックブロック完成待ち状態のジョブについて増減量 Z を累積することによって予測値 P V が求められる。その際、ブックブロック作成済み状態のジョブについては、ブックブロック作成処理が行われた時の搬送速度（印刷速度）に基づいて印刷所要時間算出部 152 により算出された印刷所要時間 P T を用いて増減量 Z が算出され、ブックブロック完成待ち状態のジョブすなわちブックブロック作成処理が終了していないジョブについては、現在の搬送速度（印刷速度）に基づいて印刷所要時間算出部 152 により算出された印刷所要時間 P T を用いて増減量 Z が算出される。

40

【 0068 】

以上のように、予測値算出部 154 は、ウェブバッファ 50 を通過した印刷用紙に対応するジョブのうちブックブロック作成処理が終了しているジョブについて、ブックブロック作成処理が行われた時の搬送速度に基づいて印刷所要時間算出部 152 により算出された印刷所要時間 P T を用いて増減量算出部 153 によって算出された増減量 Z と、ウェブバッファ 50 を通過した印刷用紙に対応するジョブのうちブックブロック作成処理が終了していないジョブについて、現在の搬送速度に基づいて印刷所要時間算出部 152 により算出された印刷所要時間 P T を用いて増減量算出部 153 によって算出された増減量 Z と

50

を累積することによって、ウェブバッファ50の消費量の予測値PVを求める。これを実現するために、印刷所要時間算出部152は、各ジョブについて、ブックブロック完成待ち状態である時の搬送速度すなわちウェブバッファ50を通過してからブックブロック作成処理が終了するまでの搬送速度に基づく印刷所要時間PTと、ブックブロック作成処理が行われた時の搬送速度に基づく印刷所要時間PTとを算出する。従って、各ジョブについて、ウェブバッファ50を通過してからブックブロック作成処理が終了するまでの搬送速度が一定であれば1つの搬送速度に基づいて印刷所要時間PTが算出され、ウェブバッファ50を通過してからブックブロック作成処理が終了するまでの期間に搬送速度の変化があれば搬送速度毎に印刷所要時間PTが算出される。

【0069】

また、以下では、図面において、連続印刷の処理の進行状態を例えば図7に示すように表現する。図7に関し、矩形内にはジョブ名を記している。これに関し、例えば「J2」というジョブ名のジョブは2つ存在する。これは、「J2」というジョブ名のジョブに基づく印刷の部数(セット数)が2であることを意味する。この場合、同じジョブに基づく印刷が2回繰り返される。図6と同様、ブックブロック完成待ち状態のジョブを符号76を付した矢印の部分に記している。すなわち、図7は、符号772を付したジョブから符号773を付したジョブまでの4つのジョブがブックブロック完成待ち状態であることを表している。また、連続印刷の処理は左方に記したジョブから右方に記したジョブへと順次に行われるものとする。従って、符号771を付したジョブは、ブックブロック作成処理が終了した直後のジョブであり、符号774を付したジョブは、対応する用紙部分がウェブバッファ50から出力される直前のジョブである。

【0070】

<5.実施例>

以下、印刷速度のセルフ制御に関し、2つの例(第1の制御例および第2の制御例)を説明する。上述したように、印刷装置10には、設定可能な印刷速度として、通常運転時の速度である第1速度と、第1速度よりも低い速度である第2速度とが用意されている。なお、印刷速度が第1速度に設定された時には搬送速度も第1速度となるよう搬送機構210の動作が制御され、印刷速度が第2速度に設定された時には搬送速度も第2速度となるよう搬送機構210の動作が制御される。

【0071】

以下では、ウェブバッファ50を通過した印刷用紙に対応するジョブのうちブックブロック作成処理が終了しているジョブについてのウェブバッファ50の消費量の増減量Zの累積値を「第1累積値」といい、ウェブバッファ50を通過した印刷用紙に対応するジョブのうちブックブロック作成処理が終了していないジョブについてのウェブバッファ50の消費量の増減量Zの累積値を「第2累積値」という。第1累積値には符号n1を付し、第2累積値には符号n2を付す。第1累積値n1と第2累積値n2との和が予測値PVに相当する。また、第1累積値n1と第2累積値n2との和(予測値PV)の比較対象となる閾値に符号Nを付す。

【0072】

<5.1 第1の制御例>

図8に示すフローチャートを参照しつつ、第1の制御例の手順について説明する。なお、ここでは、互いにサイズ(1セットあたりの印刷長)の異なる複数種類のジョブに基づく連続印刷が実行されるものとして説明する。

【0073】

連続印刷の実行開始後、第1速度で印刷が実行される。換言すれば、第1速度で印刷用紙が搬送されている状態で印刷装置10による印刷が行われる。そして、連続印刷の先頭のジョブについてブックブロック作成処理が行われた後、図8に示すフローの処理が開始される。

【0074】

まず、閾値Nが適宜の値に設定され、第1累積値n1および第2累積値n2が0に設定

10

20

30

40

50

される（ステップS100）。閾値Nについては、例えば、ウェブバッファ50が印刷用紙を保持することのできる最大容量（最大の長さ）に設定される。

【0075】

その後、第1速度で印刷が実行されている状態で、丁合機63での1セット分のブックブロック作成処理が終了する毎に、第1累積値n1および第2累積値n2の更新（ステップS110）と、第1累積値n1と第2累積値n2との和と閾値Nとの比較（ステップS120）とが行われる。

【0076】

ステップS110では、印刷所要時間算出部152と増減量算出部153と予測値算出部154とによって、第1累積値n1および第2累積値n2が算出される。第1累積値n1は、ブックブロック作成処理が終了しているジョブについて増減量算出部153により算出された増減量Zを予測値算出部154が累積することによって求められる。その増減量Zは、ブックブロック作成処理が行われた時の搬送速度に基づいて印刷所要時間算出部152により算出された印刷所要時間PTを用いて、増減量算出部153によって算出される。第2累積値n2は、ウェブバッファ50を通過した印刷用紙に対応するジョブのうちブックブロック作成処理が終了していないジョブについて増減量算出部153により算出された増減量Zを予測値算出部154が累積することによって求められる。その増減量Zは、第1速度に基づいて印刷所要時間算出部152により算出された印刷所要時間PTを用いて、増減量算出部153によって算出される。

【0077】

ステップS120では、第1累積値n1と第2累積値n2との和と閾値Nとが比較される。その結果、第1累積値n1と第2累積値n2との和が閾値N未満であれば、第1速度で印刷が実行されている状態で処理はステップS110に戻る。一方、第1累積値n1と第2累積値n2との和が閾値N以上であれば、処理はステップS130に進む。上述したように、第1累積値n1と第2累積値n2との和は、ウェブバッファ50の消費量の予測値PVに相当する。すなわち、ステップS120では、現在の搬送速度（ここでは、第1速度）を維持した場合にウェブバッファ50の消費量が閾値N以上となるか否かの判定が行われる。

【0078】

ステップS130では、搬送制御部143が搬送機構210の動作を制御することによって、搬送速度が第1速度から第2速度へと減速する。これにより、第2速度で印刷が実行される。すなわち、第2速度で印刷用紙が搬送されている状態で印刷装置10による印刷が行われる。そして、第2速度で印刷が実行されている状態で、丁合機63での1セット分のブックブロック作成処理が終了する毎に、第1累積値n1および第2累積値n2の更新（ステップS140）と、次にブックブロック作成処理を行うジョブが搬送速度（印刷速度）を第1速度に戻してもウェブバッファ50の消費量を減少させるジョブであるか否かの判定（ステップS150）とが行われる。

【0079】

ステップS140では、ステップS110と同様にして、第1累積値n1および第2累積値n2の算出が行われる。但し、第2累積値n2の算出の元となる増減量Zは、第2速度に基づいて印刷所要時間算出部152により算出された印刷所要時間PTを用いて、増減量算出部153によって算出される。

【0080】

ステップS150では、次にブックブロック作成処理を行うジョブについて、第1速度に基づいて印刷所要時間算出部152により算出された印刷所要時間PTと最小加工時間設定部151によって設定された最小加工時間MTとを比較することによって、ウェブバッファ50の消費量を減少させるジョブであるか否かの判定が行われる。印刷所要時間PTが最小加工時間MTよりも大きければ、当該ジョブはウェブバッファ50の消費量を減少させるジョブである旨の判定が行われ、処理はステップS160に進む。一方、印刷所要時間PTが最小加工時間MT以下であれば、当該ジョブはウェブバッファ50の消費量

10

20

30

40

50

を減少させるジョブではない旨の判定が行われ、第 2 速度で印刷が実行されている状態で処理はステップ S 1 4 0 に戻る。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 6 0 では、搬送制御部 1 4 3 が搬送機構 2 1 0 の動作を制御することによって、搬送速度が第 2 速度から第 1 速度へと加速する。これにより、第 1 速度で印刷が実行され、処理はステップ S 1 1 0 に戻る。

【 0 0 8 2 】

以上のように、第 1 の制御例によれば、第 1 速度を維持するとウェブバッファ 5 0 の消費量が閾値 N 以上になると予測されるときに搬送速度が第 1 速度から第 2 速度へと減速し、その後、第 1 速度に加速してもウェブバッファ 5 0 の消費量を減少させるジョブの処理が丁合機 6 3 で行われる時に搬送速度が第 2 速度から第 1 速度へと加速する。

10

【 0 0 8 3 】

次に、第 1 の制御例の具体例を説明する。ここでは、図 9 に示す 4 種類のジョブ（ジョブ J a、ジョブ J b、ジョブ J c、およびジョブ J d）に基づく連続印刷が行われるケースに着目する。上記第 1 速度に相当する速度は 1 2 0 m p m であり、上記第 2 速度に相当する速度は 9 0 m p m である。搬送速度の制御に関し、実際には減速および加速には或る程度の時間を要するが、ここでは説明の便宜上、減速および加速は瞬時に行われるものと仮定する（第 2 の制御例の具体例についても同様）。上記閾値 N については 2 0 に設定されているものと仮定する。ブックブロック完成待ち状態となる用紙部分の距離（すなわち、図 6 で符号 7 6 を付した部分の距離）は 2 4 m であると仮定する。なお、増減量の単位については省略する。

20

【 0 0 8 4 】

連続印刷の開始後、印刷速度が 1 2 0 m p m に設定された状態（すなわち、搬送速度が 1 2 0 m p m に設定された状態）でジョブ J a に基づく印刷が行われる。ジョブ J a については、印刷速度 1 2 0 m p m での 1 セットあたりのウェブバッファ 5 0 の消費量の増減量は 0 である。従って、丁合機 6 3 でジョブ J a についてのブックブロック作成処理が行われている期間中、印刷速度（搬送速度）は 1 2 0 m p m で維持される。

【 0 0 8 5 】

処理の進行状態が模式的に図 1 0 に示す状態になった時すなわち 9 6 セット目のジョブ J a（符号 7 0 1 を付したジョブ）に対してブックブロック作成処理が終了した時には、第 1 累積値 n_1 は 0 であって、第 2 累積値 n_2 も 0 である。

30

【 0 0 8 6 】

その後、処理の進行状態が模式的に図 1 1 に示す状態になった時、1 セット目のジョブ J b（符号 7 0 2 を付したジョブ）についてブックブロック作成処理が終了している。ジョブ J b については、印刷速度 1 2 0 m p m での 1 セットあたりのウェブバッファ 5 0 の消費量の増減量は 2 である。従って、この時、第 1 累積値 n_1 は 2 である。また、この時、6 セット分のジョブ J b がブックブロック完成待ち状態であるので、第 2 累積値 n_2 は 1 2 である。第 1 累積値 n_1 と第 2 累積値 n_2 との和は 1 4 であるので、印刷速度（搬送速度）は 1 2 0 m p m で維持される。

【 0 0 8 7 】

40

その後、処理の進行状態が模式的に図 1 2 に示す状態になった時、1 セット目から 4 セット目までのジョブ J b（符号 7 0 3 を付した部分のジョブ）についてブックブロック作成処理が終了している。従って、この時、第 1 累積値 n_1 は 8 である。また、この時、6 セット分のジョブ J b がブックブロック完成待ち状態であるので、第 2 累積値 n_2 は 1 2 である。以上より、第 1 累積値 n_1 と第 2 累積値 n_2 との和は 2 0 である。閾値 N は 2 0 であるので、「 $N > n_1 + n_2$ 」は成立しない。従って、印刷速度（搬送速度）は 1 2 0 m p m から 9 0 m p m に減速する。

【 0 0 8 8 】

その後、丁合機 6 3 での 1 セット分のブックブロック作成処理が終了する毎に、次にブックブロック作成処理を行うジョブが印刷速度（搬送速度）を 1 2 0 m p m に高めてもウ

50

ウェブバッファ50の消費量を減少させるジョブであるか否かの判定が行われる。そして、丁合機63での次の処理対象がジョブJd(図9参照)となった時に、印刷速度(搬送速度)が90mpmから120mpmへと加速する。

【0089】

図13に、上記具体例におけるウェブバッファ50の空き容量の変化(A部を参照)および搬送速度の変化(B部を参照)の例を示す。A部およびB部の双方に関し、本実施形態における変化を太実線で表し、従来例による変化を太点線で表している。A部に関し、B1は定常状態時の空き容量を表し、B2はウェブバッファ50が印刷装置10に対して減速を要求することになる空き容量を表し、B3はウェブバッファ50が印刷装置10に対して停止を要求することになる空き容量を表している。B部に関し、V1は第1速度(120mpm)を表し、V2は第2速度(90mpm)を表し、V3は印刷可能な最低の搬送速度を表し、V4は印刷停止時の搬送速度を表している。なお、符号78の矢印で示す欄にはブックブロック作成処理の実行中のジョブの推移を表し、符号79の矢印で示す欄には印刷装置10による印刷実行中のジョブの推移を表している。

【0090】

印刷速度(搬送速度)を120mpmで維持して印刷が行われている状態下、時刻t11になると、ジョブJbについてのブックブロック作成処理が開始される。ジョブJbについては印刷速度120mpmでの1セットあたりの印刷時間が上述した最小加工時間MTよりも短いので、時点t11以降、ウェブバッファ50の空き容量が徐々に低下する。時点t12になると、ウェブバッファ50の消費量の予測値PV(第1累積値n1と第2累積値n2との和)が閾値N以上となり、搬送速度の減速が開始される。時刻t13に搬送速度の減速が完了し、ウェブバッファ50の空き容量の低下が緩やかになる。その後、時刻t14になると、ジョブJdについてのブックブロック作成処理が開始される。ジョブJdについては印刷速度120mpmでの1セットあたりの印刷時間が上述した最小加工時間MTよりも長い。すなわち、ジョブJdは、搬送速度を120mpmに戻してもウェブバッファ50の空き容量を増加させるジョブ(ウェブバッファ50の消費量を減少させるジョブ)である。従って、時刻t14になると、搬送速度の加速が開始される。そして、時刻t15に、ウェブバッファ50の空き容量は定常状態時の空き容量となる。

【0091】

ここで、図13のB部に着目すると、従来例(太点線を参照)よりも本実施形態(太実線を参照)の方が搬送速度の変動が小さいことが把握される。上述したように、搬送速度の変動が大きいと、様々な要因により印刷品質が低下する。この点、本実施形態によれば、従来例に比べて搬送速度の変動が小さくなるので、搬送速度を制御することに起因する印刷品質の低下が抑制される。

【0092】

<5.2 第2の制御例>

図14に示すフローチャートを参照しつつ、第2の制御例の手順について説明する。なお、ここでも、互いにサイズ(1セットあたりの印刷長)の異なる複数種類のジョブに基づく連続印刷が実行されるものとして説明する。

【0093】

ステップS200~S220については、第1の制御例におけるステップS100~S120(図8参照)と同様の処理が行われる。ステップS220において第1累積値n1と第2累積値n2との和が閾値N以上であれば、処理はステップS230に進む。

【0094】

ステップS230では、減速タイミングの計算が行われる。これについて、図15を参照しつつ説明する。減速タイミングの計算が行われる時点において、処理の進行状態が模式的に図15に示す状態になっていると仮定する。なお、図15では、処理対象のジョブのセットを識別するための符号を矩形内に記している。図15に示す状態は、ジョブJ00についてブックブロック作成処理が終了した直後の状態である。8セット分のジョブ(ジョブJ01~J08)がブックブロック完成待ち状態となっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

まず、ジョブ J 0 8 までのブックブロック作成処理を搬送速度が第 1 速度（例えば 1 2 0 m p m）で維持された状態で行ってジョブ J 0 9 についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を第 1 速度から第 2 速度（例えば 9 0 m p m）に低下させると仮定した場合の第 1 累積値 n 1 および第 2 累積値 n 2 が算出される。次に、ジョブ J 0 7 までのブックブロック作成処理を搬送速度が第 1 速度で維持された状態で行ってジョブ J 0 8 についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を第 1 速度から第 2 速度に低下させると仮定した場合の第 1 累積値 n 1 および第 2 累積値 n 2 が算出される。次に、ジョブ J 0 6 までのブックブロック作成処理を搬送速度が第 1 速度で維持された状態で行ってジョブ J 0 7 についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を第 1 速度から第 2 速度に低下させると仮定した場合の第 1 累積値 n 1 および第 2 累積値 n 2 が算出される。以上のようにして、搬送速度を低下させる仮のタイミングを徐々に早くしながら、その仮のタイミング毎に第 1 累積値 n 1 および第 2 累積値 n 2 が算出される。そして、第 1 累積値 n 1 と第 2 累積値 n 2 との和が最初に閾値 N 未満となるタイミングが減速タイミングとして決定される。

10

【 0 0 9 6 】

減速タイミングの計算の終了後、第 1 速度で印刷用紙が搬送されている状態で印刷装置 1 0 による印刷が行われる。そして、ステップ S 2 3 0 で決定された減速タイミングになると、搬送制御部 1 4 3 が搬送機構 2 1 0 の動作を制御することによって、搬送速度が第 1 速度から第 2 速度へと減速する（ステップ S 2 4 0）。これにより、第 2 速度で印刷が実行される。すなわち、第 2 速度で印刷用紙が搬送されている状態で印刷装置 1 0 による印刷が行われる。

20

【 0 0 9 7 】

ステップ S 2 5 0 では、加速タイミングの計算が行われる。これについて、図 1 6 を参照しつつ説明する。加速タイミングの計算が行われる時点において、処理の進行状態が模式的に図 1 6 に示す状態になっていると仮定する。図 1 5 と同様、処理対象のジョブのセットを識別するための符号を矩形内に記している。図 1 6 に示す状態は、ジョブ J 1 0 についてブックブロック作成処理が終了した直後の状態である。8 セット分のジョブ（ジョブ J 1 1 ~ J 1 8）がブックブロック完成待ち状態となっている。

【 0 0 9 8 】

まず、ジョブ J 1 1 についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を第 2 速度から第 1 速度（例えば 1 2 0 m p m）に上昇させると仮定した場合の第 1 累積値 n 1 および第 2 累積値 n 2 が算出される。次に、ジョブ J 1 2 についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を第 2 速度から第 1 速度に上昇させると仮定した場合の第 1 累積値 n 1 および第 2 累積値 n 2 が算出される。次に、ジョブ J 1 3 についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を第 2 速度から第 1 速度に上昇させると仮定した場合の第 1 累積値 n 1 および第 2 累積値 n 2 が算出される。以上のようにして、搬送速度を上昇させる仮のタイミングを徐々に遅くしながら、その仮のタイミング毎に第 1 累積値 n 1 および第 2 累積値 n 2 が算出される。そして、第 1 累積値 n 1 と第 2 累積値 n 2 との和が最初に閾値 N 未満となるタイミングが加速タイミングとして決定される。但し、第 1 累積値 n 1 と第 2 累積値 n 2 との和が閾値 N 未満となるタイミングが存在しないこともある。

30

40

【 0 0 9 9 】

加速タイミングの計算が行われた後、加速可能であるか否かの判定が行われる（ステップ S 2 6 0）。詳しくは、直前のステップ S 2 5 0 において第 1 累積値 n 1 と第 2 累積値 n 2 との和が閾値 N 未満となるタイミングが存在したか否かの判定が行われる。そして、第 1 累積値 n 1 と第 2 累積値 n 2 との和が閾値 N 未満となるタイミングが存在していれば、加速可能であると判定され、処理はステップ S 2 7 0 に進む。一方、第 1 累積値 n 1 と第 2 累積値 n 2 との和が閾値 N 未満となるタイミングが存在しなければ、第 2 速度で印刷が実行されている状態で処理はステップ S 2 5 0 に戻る。ステップ S 2 5 0 およびステップ S 2 6 0 の処理は、加速可能なタイミング（第 1 累積値 n 1 と第 2 累積値 n 2 との和が

50

閾値N未満となるタイミング)が得られるまで、丁合機63での1セット分のブックブロック作成処理が終了する毎に行われる。

【0100】

ステップS260で加速可能である旨の判定がなされたときには、ステップS250で決定された加速タイミングまでは、第2速度で印刷用紙が搬送されている状態で印刷装置10による印刷が行われる。そして、ステップS250で決定された加速タイミングになると、搬送制御部143が搬送機構210の動作を制御することによって、搬送速度が第2速度から第1速度へと加速する(ステップS270)。これにより、第1速度で印刷が実行され、処理はステップS210に戻る。

【0101】

ステップS220~S240の処理から把握されるように、第2の制御例によれば、搬送制御部143は、搬送速度を第1速度で維持した場合の上記予測値PV(第1累積値n1と第2累積値n2との和)が予め定められた閾値N以上になると、搬送速度を第1速度から第2速度に低下させた場合の上記予測値PV(第1累積値n1と第2累積値n2との和)が閾値N以上とはならない1以上の搬送速度低下タイミングのうちの最も遅いタイミングで、搬送速度を第1速度から第2速度に低下させる。

【0102】

また、ステップS250~S270の処理から把握されるように、第2の制御例によれば、搬送制御部143は、上記予測値PV(第1累積値n1と第2累積値n2との和)に基づいて搬送速度を第1速度から第2速度に低下させた後には、搬送速度を第2速度から第1速度に高めた場合の上記予測値PV(第1累積値n1と第2累積値n2との和)が閾値N以上とはならない搬送速度上昇タイミングのうちの最も早いタイミングで、搬送速度を第2速度から第1速度に高める。

【0103】

次に、第2の制御例の具体例を説明する。ここでは、図17に示す5種類のジョブ(ジョブJa、ジョブJb、ジョブJc、ジョブJd、およびジョブJe)に基づく連続印刷が行われるケースに着目する。上記第1速度に相当する速度は120mpmであり、上記第2速度に相当する速度は90mpmである。なお、ブックブロック完成待ち状態となる用紙部分の距離(すなわち、図6で符号76を付した部分の距離)は22mであると仮定する。

【0104】

連続印刷の開始後、印刷速度が120mpmに設定された状態(すなわち、搬送速度が120mpmに設定された状態)でジョブJaに基づく印刷、ジョブJbに基づく印刷、およびジョブJcに基づく印刷が順に行われる。

【0105】

ジョブJaについては、印刷速度120mpmでの1セットあたりのウェブバッファ50の消費量の増減量は2である。ジョブJbについては、印刷速度120mpmでの1セットあたりのウェブバッファ50の消費量の増減量は0である。ジョブJcについては、印刷速度120mpmでの1セットあたりのウェブバッファ50の消費量の増減量は5である。以上より、4セット目のジョブJcがブックブロック完成待ち状態となるまでは、第1累積値n1と第2累積値n2との和は閾値N未満で維持される。

【0106】

処理の進行状態が模式的に図18に示す状態になった時、2セット目のジョブJb(符号821を付したジョブ)について丁合機63による処理が終了している。この時、第1累積値n1は2である。また、この時、3セット分のジョブJbおよび4セット分のジョブJcがブックブロック完成待ち状態であるので、第2累積値n2は20である。従って、第1累積値n1と第2累積値n2との和は閾値N以上となる。そこで、減速タイミングの計算(図14のステップS230)が行われる。

【0107】

4セット目のジョブJc(符号824を付したジョブ)までのブックブロック作成処理

10

20

30

40

50

を搬送速度が120mpmで維持された状態で行って1セット目のジョブJd(符号825を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を120mpmから90mpmに低下させると仮定した場合、第1累積値n1は2であって、第2累積値n2は20である。第1累積値n1と第2累積値n2との和は閾値N以上であるので、1セット目のジョブJd(符号825を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始タイミングを減速タイミングとして採用することはできない。

【0108】

ジョブJcについては、印刷速度90mpmでの1セットあたりのウェブバッファ50の消費量の増減量は3.5である。従って、3セット目のジョブJc(符号823を付したジョブ)までのブックブロック作成処理を搬送速度が120mpmで維持された状態で行って4セット目のジョブJc(符号824を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を120mpmから90mpmに低下させると仮定した場合、第1累積値n1は2であって、第2累積値n2は18.5である。第1累積値n1と第2累積値n2との和は閾値N以上であるので、4セット目のジョブJc(符号824を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始タイミングを減速タイミングとして採用することはできない。

10

【0109】

2セット目のジョブJc(符号822を付したジョブ)までのブックブロック作成処理を搬送速度が120mpmで維持された状態で行って3セット目のジョブJc(符号823を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を120mpmから90mpmに低下させると仮定した場合、第1累積値n1は2であって、第2累積値n2は17である。第1累積値n1と第2累積値n2との和は閾値N未満である。以上より、3セット目のジョブJc(符号823を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始タイミングが減速タイミングとして決定される。

20

【0110】

減速タイミングには、処理の進行状態は模式的に図19に示す状態となる。この時までには、1セット分のジョブJa、5セット分のジョブJb、および2セット分のジョブJcのブックブロック作成処理が、搬送速度が120mpmで維持された状態で行われている。従って、この時、第1累積値n1は12である。このような状態の下、加速タイミングの計算(図14のステップS250)が行われる。なお、ジョブJdについては、印刷速度120mpmでの1セットあたりのウェブバッファ50の消費量の増減量は1であり、ジョブJeについては、印刷速度120mpmでの1セットあたりのウェブバッファ50の消費量の増減量は-4である。

30

【0111】

3セット目のジョブJc(符号831を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を90mpmから120mpmに上昇させると仮定した場合、第1累積値n1は12であって、第2累積値n2は8である。第1累積値n1と第2累積値n2との和は閾値N未満ではないので、3セット目のジョブJc(符号831を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始タイミングを加速タイミングとして採用することはできない。

40

【0112】

4セット目のジョブJc(符号832を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始時に搬送速度を90mpmから120mpmに上昇させると仮定した場合、第1累積値n1は12であって、第2累積値n2は6.5である。第1累積値n1と第2累積値n2との和は閾値N未満である。以上より、4セット目のジョブJc(符号832を付したジョブ)についてのブックブロック作成処理の開始タイミングが加速タイミングとして決定される。

【0113】

<6.効果>

本実施形態によれば、各ジョブについて、印刷の実行に要する1セットあたりの時間で

50

ある印刷所要時間 $P T$ と後加工機において 1 セットの処理に少なくとも必要な時間である最小加工時間 $M T$ との差に基づいて、1 セットあたりのウェブバッファ 50 の消費量の増減量 Z が算出される。そして、その増減量 Z を累積することによってウェブバッファ 50 の消費量の予測値 $P V$ が求められ、印刷用紙を搬送する搬送速度が当該予測値 $P V$ に基づいて制御される。例えば、予測値 $P V$ がウェブバッファ 50 の最大容量を考慮して設定された閾値 N 以上になると搬送速度が減速し、ウェブバッファ 50 の消費量の減少が予測されると搬送速度が加速する。以上のように、後加工機やウェブバッファ 50 からの要求（減速や停止の要求）によることなく、ウェブバッファ 50 の消費量の変化を考慮して印刷装置 10 が主体的に搬送速度を制御することが可能となる。これにより、搬送速度の変動を従来よりも小さくすることが可能となる。また、予測値 $P V$ に基づいて搬送速度を制御することにより、従来よりも早いタイミングで搬送速度を低下させることが可能となり、その結果、印刷停止の可能性が低減される。以上より、印刷品質の低下や生産性の低下が抑制される。また、後加工機やウェブバッファ 50 から印刷装置 10 に対して減速や停止の要求があっても、ウェブバッファ 50 の空き容量が枯渇状態にならないことが予想される場合には、減速することなく現状の搬送速度（印刷速度）を維持した状態で印刷を継続することが可能となる。これにより、従来と比較して、生産性が向上する。さらに、ウェブバッファ 50 の消費量ができるだけ小さくなるように搬送速度を制御することもできるので、従来と比較して最大容量の小さなウェブバッファ 50 を採用することが可能となる。これにより、コスト低減の効果が得られる。以上のように、本実施形態によれば、印刷装置 10 と後加工機との処理速度の差を緩和するために搬送速度（印刷用紙を搬送する速度）を制御することに起因する印刷品質の低下や生産性の低下を抑制することのできる印刷システム 1 が実現される。

10

20

【0114】

< 7 . その他 >

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、上記実施形態では丁合機 63 において 1 セットの処理の開始時点から次の 1 セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間が最小加工時間 $M T$ として設定されたが、本発明はこれに限定されない。後加工の工程において時間的なボトルネックとなる任意の後加工機での 1 セットの処理の開始時点から次の 1 セットの処理の開始時点までに少なくとも必要な時間を最小加工時間 $M T$ として設定するようにしても良い。また、上記実施形態では 2 段階の速度間で搬送速度を変化させる例を示したが、3 段階以上の速度間で搬送速度を変化させる構成を採用することもできる。

30

【符号の説明】

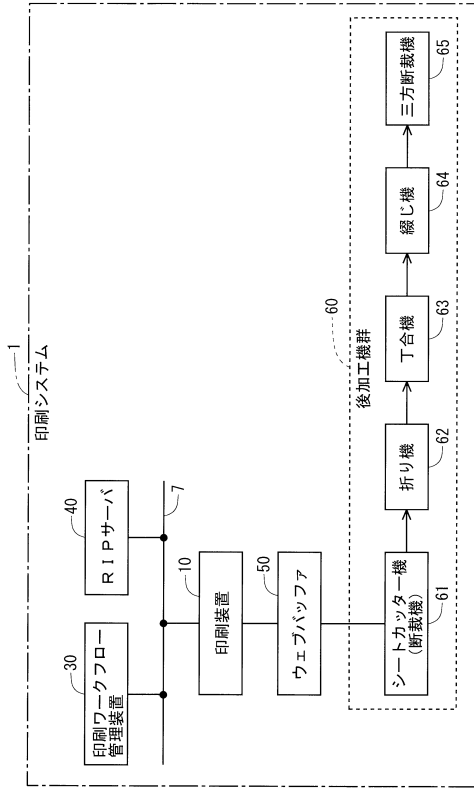
【0115】

- 1 ... 印刷システム
- 10 ... 印刷装置
- 50 ... ウェブバッファ
- 60 ... 後加工機群
- 63 ... 丁合機
- 100 ... 印刷制御装置
- 140 ... 印刷速度制御部
- 143 ... 搬送制御部
- 150 ... セルフ制御部
- 151 ... 最小加工時間設定部
- 152 ... 印刷所要時間算出部
- 153 ... 増減量算出部
- 154 ... 予測値算出部
- 155 ... 搬送制御部
- 200 ... 印刷機本体
- 210 ... 搬送機構

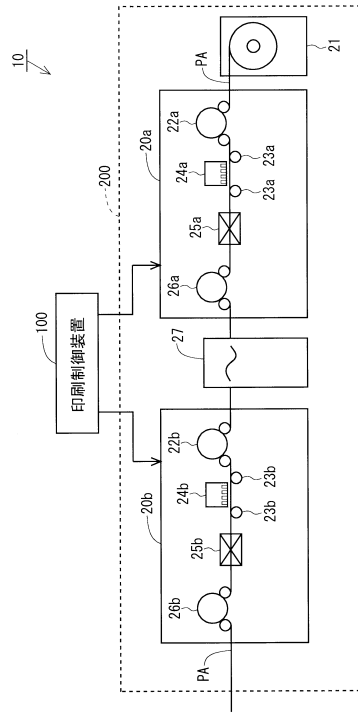
40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】



10

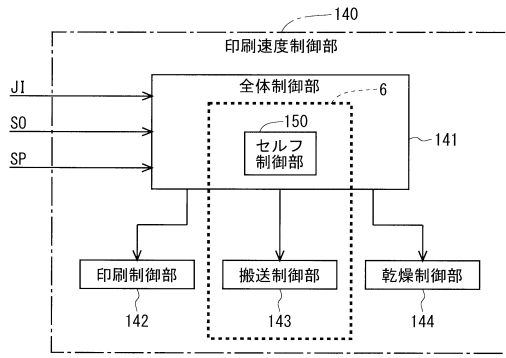
20

30

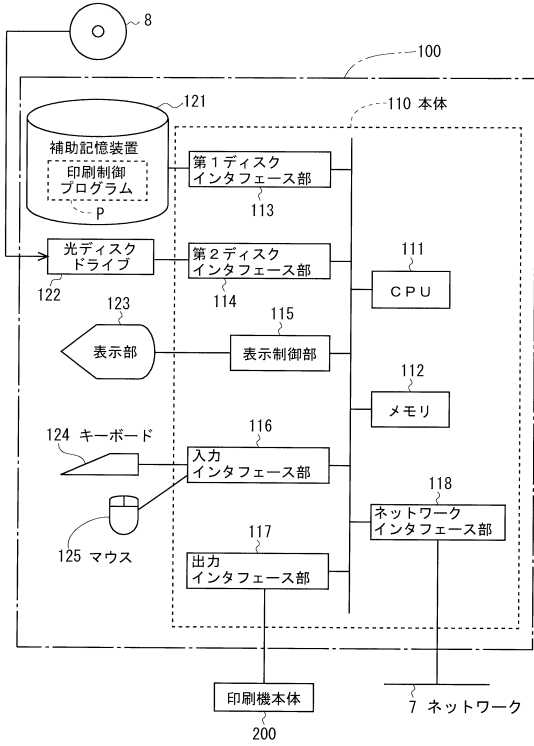
40

50

【図3】



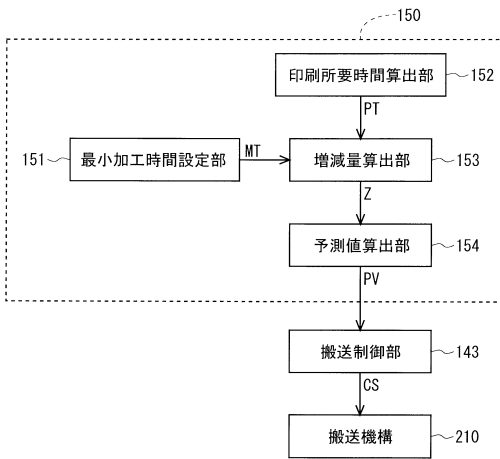
【図4】



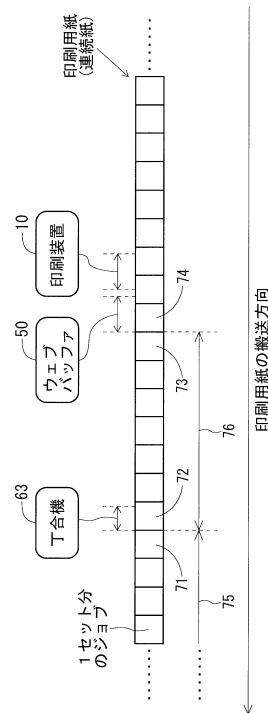
10

20

【図5】



【図6】

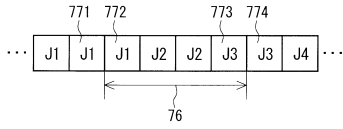


30

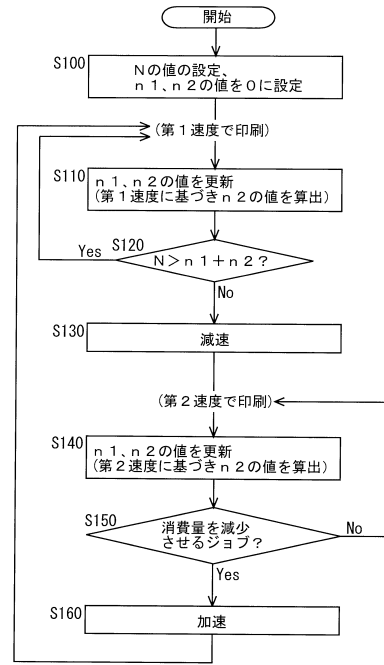
40

50

【 図 7 】



【 図 8 】



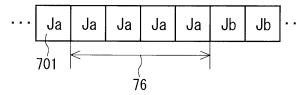
10

20

【 図 9 】

ジョブ名	1セットあたりの印刷長 (m)	印刷速度90rpmでの1セットあたりの印刷時間 (秒)	印刷速度120rpmでの1セットあたりの印刷時間 (秒)	印刷速度90rpmでの1セットあたりの消費量の増減量 (m)	印刷速度120rpmでの1セットあたりの消費量の増減量 (m)	セット数
Ja	6	4	3	-1.5	0	100
Jb	4	2.7	2	0.45	2	10
Jc	2	1.3	1	2.55	4	1
Jd	10	6.7	5	-5.55	-4	20

【 図 10 】

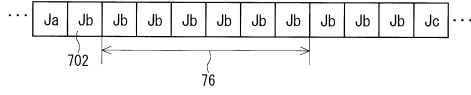


30

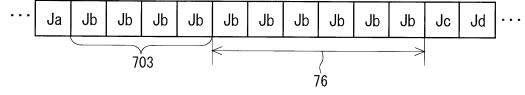
40

50

【図 1 1】

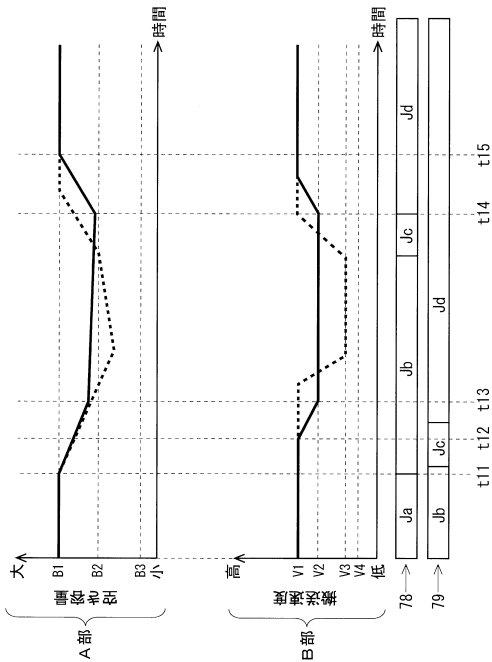


【図 1 2】

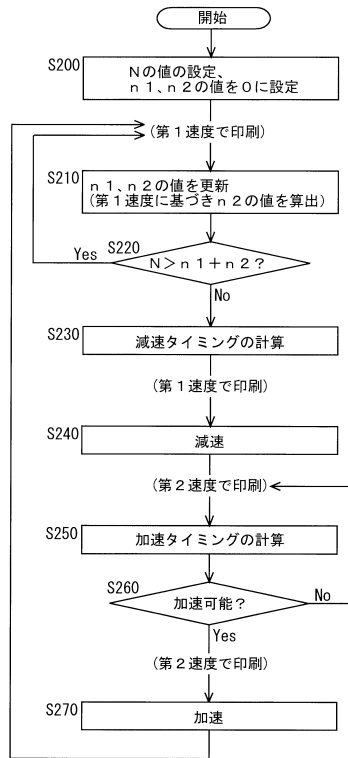


10

【図 1 3】



【図 1 4】



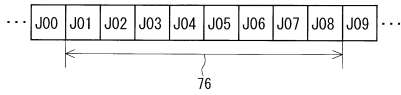
20

30

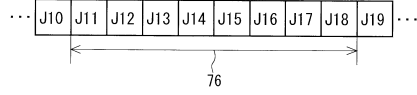
40

50

【 15 】



【 16 】

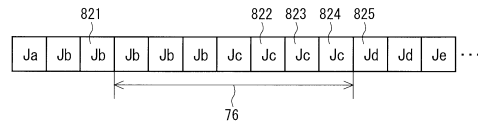


10

【 17 】

ジョブ名	1セットあたりの印刷量(m)	印刷速度120mpmあたりの印刷時間(秒)	印刷速度90mpmあたりの印刷時間(秒)	印刷速度120mpmでの1セットあたりのウェアハット消費量の増減量(m)	印刷速度90mpmでの1セットあたりのウェアハット消費量の増減量(m)	セット数
J a	4	2	2.7	2	0.45	1
J b	6	3	4	0	-1.5	5
J c	1	0.5	0.67	5	3.5	4
J d	5	2.5	3.35	1	-0.5	2
J e	10	5	6.7	-4	-5.55	10

【 18 】



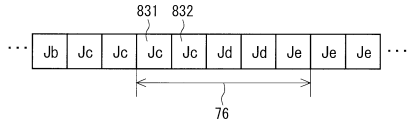
20

30

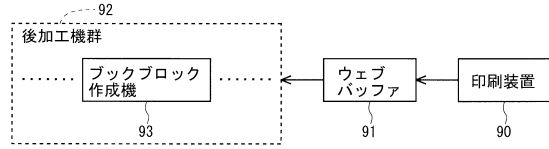
40

50

【図 19】

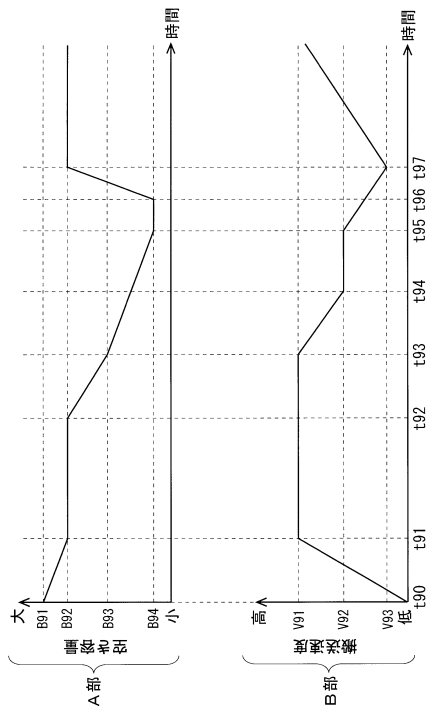


【図 20】



10

【図 21】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I		
G 0 6 F	3/12	3 1 1
G 0 6 F	3/12	3 6 0
G 0 6 F	3/12	3 6 4

京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町 1 番地の 1 株式会社 S C R E E N グラフィックソ
リューションズ内

(72)発明者 野村 星也

京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町 1 番地の 1 株式会社 S C R E E N グラフィックソ
リューションズ内

審査官 大浜 登世子

(56)参考文献

特開 2 0 0 8 - 2 6 6 0 2 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 3 1 5 8 0 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 9 6 8 5 2 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 0 5 5 6 9 5 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 0 0 3 7 3 3 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 4 1 J 2 9 / 3 8
B 4 2 C 1 9 / 0 6
B 6 5 H 2 0 / 3 0
B 6 5 H 3 7 / 0 4
G 0 6 F 3 / 1 2