

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6788384号
(P6788384)

(45) 発行日 令和2年11月25日 (2020.11.25)

(24) 登録日 令和2年11月4日 (2020.11.4)

(51) Int. Cl.

F I

G03G	15/01	(2006.01)	G03G	15/01	Y
G03G	21/14	(2006.01)	G03G	15/01	114A
G03G	21/00	(2006.01)	G03G	21/14	
G03G	15/16	(2006.01)	G03G	21/00	384
			G03G	15/16	

請求項の数 17 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2016-113800 (P2016-113800)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年6月7日 (2016.6.7)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-219692 (P2017-219692A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年12月14日 (2017.12.14)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	令和1年5月29日 (2019.5.29)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一色のトナーを用いて第一感光体に画像を形成する第一形成手段と、
 第二色のトナーを用いて第二感光体に画像を形成する第二形成手段と、
 前記第一形成手段により前記第一感光体に形成された画像および前記第二形成手段により前記第二感光体に形成された画像が転写される中間転写体と、

前記第一感光体と前記第二感光体との双方に前記中間転写体が当接している状態で画像が形成される多色モードと、前記第一感光体に前記中間転写体が当接し前記第二感光体から前記中間転写体が離間している状態で画像が形成される単色モードとに変位させる当接離間手段と、

前記第一形成手段および前記第二形成手段を制御し、前記第一色のトナーを用いた画像と前記第二色のトナーを用いた画像とを重畳した多色画像を形成させるか、または、前記第二色のトナーを使用せずに前記第一色のトナーを用いた単色画像を形成させる制御手段と、を有し、

前記制御手段は、

前記多色画像が形成されるページと前記単色画像が形成されるページとが混在するジョブが投入され、前記ジョブの途中で前記単色モードから前記多色モードへの切り替えを行う場合に、前記ジョブを解析することにより、前記ジョブにおける前記多色画像が形成されるページよりも前の複数のページにおいて隣り合うページ間の処理待ち時間を判別し、各ページ間の処理待ち時間のうち相対的に長い処理待ち時間を特定し、特定された相対的

に長い処理待ち時間が前記多色モードと前記単色モードとの切り替えに要する時間よりも短くても、当該相対的に長い処理待ち時間において、前記単色モードから前記多色モードへ切り替えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

第一色のトナーを用いて第一感光体に画像を形成する第一形成手段と、

第二色のトナーを用いて第二感光体に画像を形成する第二形成手段と、

前記第一形成手段により前記第一感光体に形成された画像および前記第二形成手段により前記第二感光体に形成された画像が転写される中間転写体と、

前記第一感光体と前記第二感光体との双方に前記中間転写体が当接している状態で画像が形成される多色モードと、前記第一感光体に前記中間転写体が当接し前記第二感光体から前記中間転写体が離間している状態で画像が形成される単色モードとを有する当接離間手段と、

前記第一形成手段および前記第二形成手段を制御し、前記第一色のトナーを用いた画像と前記第二色のトナーを用いた画像とを重畳した多色画像を形成させるか、または、前記第二色のトナーを使用せずに前記第一色のトナーを用いた単色画像を形成させる制御手段と、を有し、

前記制御手段は、

前記多色画像が形成されるページと前記単色画像が形成されるページとが混在するジョブが投入され、前記ジョブの途中で前記多色モードから前記単色モードへの切り替えを行う場合に、前記ジョブを解析することにより、前記ジョブにおける前記多色画像が形成されるページの後の複数のページにおいて隣り合うページ間の処理待ち時間を判別し、各ページ間の処理待ち時間のうち相対的に長い処理待ち時間を特定し、特定された相対的に長い処理待ち時間が前記多色モードと前記単色モードとの切り替えに要する時間よりも短くても、当該相対的に長い処理待ち時間において、前記多色モードから前記単色モードへ切り替えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

前記相対的に長い処理待ち時間は、シートの両面に画像を形成するために確保される処理待ち時間であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記中間転写体からシートにて転写された画像を定着させる定着手段をさらに有し、

前記相対的に長い処理待ち時間は、前記定着手段の部分的な昇温を抑制するために確保される処理待ち時間であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記相対的に長い処理待ち時間は、画像形成位置のずれを補正する補正処理を実行するために確保される処理待ち時間である請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記相対的に長い処理待ち時間は、画像濃度を補正する補正処理を実行するために確保される処理待ち時間である請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記単色モードから前記多色モードへ切り替えた後に、前記多色画像を形成するページよりも前に前記単色画像を形成するページがある場合、前記多色モードを用いて単色画像を形成することを特徴とする請求項 1 または 請求項 3 ないし 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記ジョブにおいて i 番目のページが多色画像を形成するページであり、 $i - j$ 番目から $i - 1$ 番目までの各ページが単色画像を形成するページであり、かつ、前記 $i - 1$ 番目のページと前記 i 番目のページとの間の処理待ち時間よりも、 $i - j - 1$ 番目のページと前記 $i - j$ 番目のページとの間の処理待ち時間が相対的に長ければ、前記 $i - j - 1$ 番目のページと前記 $i - j$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、前記単色モードから前記多色モードへの切り替えを実行することを特徴とする請求項 7 に記

10

20

30

40

50

載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記 $i - j$ 番目のページから前記 i 番目のページまでに存在する処理待ち時間においては前記多色モードから前記単色モードへの切り替えを禁止することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記 $i - j$ 番目から $i - 1$ 番目までのページ数 j を取得する取得手段と、
前記ページ数 j が所定値以下であるかどうかを判定する判定手段と
をさらに有し、

前記制御手段は、

前記ページ数 j が前記所定値以下である場合に、前記 $i - j - 1$ 番目のページと前記 $i - j$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、前記単色モードから前記多色モードへの切り替えを実行し、前記ページ数 j が前記所定値以下でない場合に、前記 $i - 1$ 番目のページと前記 i 番目のページとの間の処理待ち時間において、前記単色モードから前記多色モードへの切り替えを実行することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記ジョブにおいて i 番目のページに多色画像が形成され、 $i + 1$ 番目のページから $i + k$ 番目のページまでのそれぞれに単色画像が形成され、かつ、前記 i 番目のページと前記 $i + 1$ 番目のページとの間の処理待ち時間よりも、 $i + k - 1$ 番目のページと $i + k$ 番目のページとの間の処理待ち時間が相対的に長ければ、前記 $i + k - 1$ 番目のページと前記 $i + k$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、前記多色モードから前記単色モードへの切り替えを実行することを特徴とする請求項 2、請求項 2 を引用する請求項 3、請求項 2 を引用する請求項 4、請求項 2 を引用する請求項 5、および請求項 2 を引用する請求項 6 のうちのいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記制御手段は、前記 $i + 1$ 番目のページから前記 $i + k - 1$ 番目のページの間各処理待ち時間においては前記多色モードから前記単色モードへの切り替えを禁止することを特徴とする請求項 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記 $i + 1$ 番目から前記 $i + k$ 番目までのページ数 k を取得する取得手段と、
前記ページ数 k が所定値以上であるかどうかを判定する判定手段と
をさらに有し、

前記制御手段は、

前記ページ数 k が前記所定値以上である場合に、前記 $i + k - 1$ 番目のページと前記 $i + k$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、前記多色モードから前記単色モードへの切り替えを実行し、

前記ページ数 k が前記所定値以上でない場合に、前記 i 番目のページと前記 $i + 1$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、前記多色モードから前記単色モードへの切り替えを実行しないことを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記第一形成手段は、ブラックのトナーを用いて画像を形成し、前記第二形成手段は、イエロー、マゼンタおよびシアンのトナーを用いて画像を形成することを特徴とする請求項 1 ないし 13 のうちのいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記当接離間手段は、前記第二形成手段の像担持体と前記中間転写体とを当接状態または離間状態にさせることを特徴とする請求項 1 ないし 14 のうちのいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 16】

ブラックのトナーを用いて画像を形成するブラックステーションと、

イエローのトナーを用いて画像を形成するイエローステーションと、
マゼンタのトナーを用いて画像を形成するマゼンタステーションと、
シアンのトナーを用いて画像を形成するシアンステーションと、
前記ブラックステーション、前記イエローステーション、前記マゼンタステーションおよび前記シアンステーションのうちの少なくとも一つから画像を転写される中間転写体と

、
前記ブラックステーション、前記イエローステーション、前記マゼンタステーションおよび前記シアンステーションに前記中間転写体が当接している多色モードと、前記ブラックステーションに前記中間転写体が当接しており、前記イエローステーション、前記マゼンタステーションおよび前記シアンステーションから前記中間転写体が離間している単色モードとに変位させる当接離間手段と、

10

前記ブラックステーション、前記イエローステーション、前記マゼンタステーションおよび前記シアンステーションを制御し、前記ブラックのトナーを用いた画像、前記イエローのトナーを用いた画像、前記マゼンタのトナーを用いた画像および前記シアンのトナーを用いた画像を重畳した多色画像を形成させるか、または、前記イエローのトナー、前記マゼンタのトナー及び前記シアンのトナーを用いず、前記ブラックのトナーを用いた単色画像を形成させる制御手段と、を有し、

前記制御手段は、

前記多色画像が形成されるページと前記単色画像が形成されるページとが混在するジョブが投入され、前記単色モードから前記多色モードへの切り替えを行う場合、前記ジョブを解析することにより、複数の単色画像間に存在する紙間の長さを判別し、各紙間のうち相対的に長い紙間を特定し、特定された相対的に長い紙間が前記多色モードと前記単色モードとの切り替えに要する時間よりも短くても、当該相対的に長い紙間までは前記単色モードで前記複数の単色画像に含まれる一部の単色画像を順番に形成し、当該相対的に長い紙間において前記単色モードから前記多色モードへ切り替え、当該相対的に長い紙間の後は前記多色モードで前記複数の単色画像のうち残りの単色画像と前記多色画像とを順番に形成することを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 17】

ブラックのトナーを用いて画像を形成するブラックステーションと、
イエローのトナーを用いて画像を形成するイエローステーションと、
マゼンタのトナーを用いて画像を形成するマゼンタステーションと、
シアンのトナーを用いて画像を形成するシアンステーションと、
前記ブラックステーション、前記イエローステーション、前記マゼンタステーションおよび前記シアンステーションのうちの少なくとも一つから画像を転写される中間転写体と

30

、
前記ブラックステーション、前記イエローステーション、前記マゼンタステーションおよび前記シアンステーションに前記中間転写体が当接している多色モードと、前記ブラックステーションに前記中間転写体が当接しており、前記イエローステーション、前記マゼンタステーションおよび前記シアンステーションから前記中間転写体が離間している単色モードとに変位させる当接離間手段と、

40

前記ブラックステーション、前記イエローステーション、前記マゼンタステーションおよび前記シアンステーションを制御し、前記ブラックのトナーを用いた画像、前記イエローのトナーを用いた画像、前記マゼンタのトナーを用いた画像および前記シアンのトナーを用いた画像を重畳した多色画像を形成させるか、または、前記イエローのトナー、前記マゼンタのトナー及び前記シアンのトナーを用いず、前記ブラックのトナーを用いた単色画像を形成させる制御手段と、を有し、

前記制御手段は、

前記多色画像が形成されるページと前記単色画像が形成されるページとが混在するジョブが投入され、前記ジョブの途中で前記多色モードから前記単色モードへの切り替えを行う場合に、前記ジョブを解析することにより、複数の単色画像間に存在する紙間の長さを

50

判別し、各紙間のうち相対的に長い紙間を特定し、特定された相対的に長い紙間が前記多色モードと前記単色モードとの切り替えに要する時間よりも短くても、当該相対的に長い紙間までは前記多色モードで前記多色画像と前記複数の単色画像に含まれる一部の単色画像を順番に形成し、当該紙間において前記多色モードから前記単色モードへ切り替え、当該相対的に長い紙間の後は前記単色モードで前記複数の単色画像に含まれる残りの単色画像を順番に形成することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置は、それぞれ色の異なるトナー画像を重畳して多色画像を形成したり、ブラックのトナーだけを用いて単色画像を形成したりする。このような画像形成装置では、トナーの色ごとに感光体が設けられている。各感光体が中間転写ベルトに当接しているため、各感光体は摩耗する。感光体の摩耗を軽減するために、単色モードではブラックのトナー画像を担持する感光体のみが中間転写ベルトに当接し、他の色のトナー画像を担持する感光体は間転写ベルトから離間している。多色モードではすべての感光体が中間転写モードに当接する。感光体と中間転写ベルトとを当接させたり、離間させたりするにはある程度の時間が必要となる。とりわけ、多色画像と単色画像とが混在する画像形成ジョブにおいて、頻繁に当接・離間を実行すると、画像形成の生産性が低下する。

20

【0003】

特許文献1によれば、フルカラーモードで印刷中に、後続のモノクロ画像の連続数が閾値未満の場合にはフルカラーモードを継続し、閾値以上の場合にはモノクロモードへ切り替えることが提案されている。これにより、フルカラーとモノクロの混在プリント時ににおける生産性と効率が高められるという。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-262999号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1では紙間の長さとは無関係にフルカラーモードがモノクロモードへ切り替えられたり、モノクロモードがフルカラーモードへ切り替えられたりしてしまう。そのため、画像形成ジョブの全体で見ると、生産性が低下するケースが存在する。なお、紙間とは、搬送路において先行するページと後続のページとの間に存在する距離や、この距離に応じた処理待ち時間のことである。一般に紙間は生産性を高めるために短く設定されるが、ジョブの内容によっては紙間が通常の紙間よりも相対的に長い紙間となるように延長されることがある。したがって、このような相対的に長い紙間を利用してモードを切り替えれば生産性が向上するだろう。そこで、本発明は、単色画像と多色画像とが混在するジョブにおける生産性を向上させることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、たとえば、

第一色のトナーを用いて第一感光体に画像を形成する第一形成手段と、

第二色のトナーを用いて第二感光体に画像を形成する第二形成手段と、

前記第一形成手段により前記第一感光体に形成された画像および前記第二形成手段により前記第二感光体に形成された画像が転写される中間転写体と、

前記第一感光体と前記第二感光体との双方に前記中間転写体が当接している状態で画像

50

が形成される多色モードと、前記第一感光体に前記中間転写体が当接し前記第二感光体から前記中間転写体が離間している状態で画像が形成される単色モードとに変位させる当接離間手段と、

前記第一形成手段および前記第二形成手段を制御し、前記第一色のトナーを用いた画像と前記第二色のトナーを用いた画像とを重畳した多色画像を形成させるか、または、前記第二色のトナーを使用せずに前記第一色のトナーを用いた単色画像を形成させる制御手段と、を有し、

前記制御手段は、

前記多色画像が形成されるページと前記単色画像が形成されるページとが混在するジョブが投入され、前記ジョブの途中で前記単色モードから前記多色モードへの切り替えを行う場合に、前記ジョブを解析することにより、前記ジョブにおける前記多色画像が形成されるページよりも前の複数のページにおいて隣り合うページ間の処理待ち時間を判別し、各ページ間の処理待ち時間のうち相対的に長い処理待ち時間を特定し、特定された相対的に長い処理待ち時間が前記多色モードと前記単色モードとの切り替えに要する時間よりも短くても、当該相対的に長い処理待ち時間において、前記単色モードから前記多色モードへ切り替えることを特徴とする画像形成装置を提供する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、単色画像と多色画像とが混在するジョブにおける生産性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】画像形成装置を示す断面図

【図2】画像形成部と当接離間機構を示す図

【図3】制御システムを示す図

【図4】印刷情報400を示す図

【図5】カラーモードの切り替えタイミングを示すタイミングチャート

【図6】カラーモードの切り替えタイミングを示すタイミングチャート

【図7】単色画像と多色画像とが混在したジョブを示すタイミングチャート

【図8】単色画像と多色画像とが混在したジョブを示すタイミングチャート

【図9】カラーモードの切り替え処理を示すフローチャート

【図10】画像形成処理を示すフローチャート

【図11】前倒し切り替えを示すタイミングチャート

【図12】切り替え処理を示すフローチャート

【図13】前倒し判定を示すフローチャート

【図14】画像形成処理を示すフローチャート

【図15】先送り切り替えを示すタイミングチャート

【図16】切り替え処理を示すフローチャート

【図17】先送り判定を示すフローチャート

【図18】CPUが実現する機能を示す図

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施例ではカラーモードの切り替えが相対的に長い紙間で実行されるよう、多色モードから単色モードへ切り替えるタイミングが遅延されたり（先送り切り替え）、単色モードから多色モードへ切り替えるタイミングが早められたりする（前倒し切り替え）。たとえば、カラーモードの切り替えが実行されるべきタイミングの前後に相対的に長い処理待ち時間（紙間）が存在すれば、カラーモードの切り替えが前倒し、または、先送りされる。これにより、単色画像と多色画像とが混在する画像形成ジョブにおける生産性が向上する。たとえば、多色画像の前に複数の単色画像が形成されるジョブが受信されると、複数の単色画像間に存在するいくつかの紙間のうち相対的に長い紙間で単色モードから多色モードへの切り替えが実行される。これは以下においてカラーモードの前倒し切り替えと呼ば

10

20

30

40

50

れる。また、多色画像の後に複数の単色画像が形成されるジョブが受信されると、複数の単色画像間に存在するいくつかの紙間のうち相対的に長い紙間で多色モードから単色モードへの切り替えが実行される。これは以下においてカラーモードの先送り切り替えと呼ばれる。

【0010】

< 画像形成装置の基本的な構成 >

図1を用いて実施例における画像形成装置1の基本的な構成が説明される。画像形成装置1は印刷装置、プリンタ、複写機、複合機、ファクシミリとして製品化されうる。画像形成装置1はそれぞれ色の異なるトナーを用いて多色画像を形成したり、単色のトナーを用いて単色画像を形成したりする。多色画像とは2色以上のトナーが使用されて形成される画像であり、フルカラー画像も含まれうる。画像形成部132yはイエロートナーを用いてイエローの画像を形成するイエローステーションである。画像形成部132mはマゼンタトナーを用いてマゼンタの画像を形成するマゼンタステーションである。画像形成部132cはシアントナーを用いてシアン画像を形成するシアンステーションである。画像形成部132kはブラックトナーを用いてブラックの画像を形成するブラックステーションである。なお、参照符号の末尾に付与されているymckの文字はトナーの色を示している。以下の説明においてymckの文字は省略されることがある。中間転写ベルト131は、画像形成部132により形成されたトナー画像が一次転写される中間転写体である。画像形成部132yないし画像形成部132kからそれぞれトナー画像が重畳的に転写されることで多色画像が形成される。中間転写ベルト131が回転することでトナー画像が二次転写部130へ搬送される。二次転写部130は、中間転写ベルト131に担持されているトナー画像をシートPに二次転写する。シートPは記録材、記録媒体、用紙、転写材、転写紙と呼ばれてもよい。

【0011】

給紙カセット100は複数のシートPを収容する収容部である。ピックアップローラ110はシートPをピックアップし、フィード/リタードロラ111に渡す。フィード/リタードロラ111は、一緒に連れ出された複数のシートPのうち最も上に位置するシートPを他のシートPから分離してレジ前ローラ120へ搬送する。レジ前ローラ120はシートPをレジストローラ121へ搬送する搬送ローラである。レジストローラ121は、トナー画像が二次転写部130へ到達するタイミングと、シートPが二次転写部130へ到達するタイミングとが一致するように、シートPを搬送する搬送ローラである。

【0012】

定着装置140は二次転写部130から搬送されてきたシートPに対して熱と圧力を加えてトナー画像をシートPに定着させる。シートセンサ141が定着装置140から排出されたシートPを検知すると、分岐フラップ150が実線で示した位置に移動する。定着搬送ローラ142はシートPを縦パスローラ151へ搬送する。縦パスローラ151はシートPを排紙ローラ153に搬送する搬送ローラである。排紙ローラ153は画像が形成された面を下向きにして排紙トレイ160へ排紙する。

【0013】

シートPの両面に画像を形成する両面画像形成が指示されることがある。この場合、シートセンサ154がシートPの先端を検知してから所定時間が経過すると、排紙ローラ153が回転を停止する。ここで、分岐フラップ150が図1の破線の位置に切り替わる。排紙ローラ153は逆回転を開始し、シートPを逆方向へ搬送する(スイッチバック)。分岐フラップ150はシートPを両面ユニット170へ誘導する。両面ユニット170はシートPをレジストローラ121に搬送する。ここで、シートPの第二面が中間転写ベルト131に対向している。レジストローラ121がシートPを二次転写部130に搬送することで、シートPの第二面にトナー画像が二次転写される。両面画像形成(両面プリント)における以下の処理は片面画像形成(片面プリント)と同様である。

【0014】

< 画像形成部 >

図2(A)は画像形成部132を示している。感光体ドラム134は静電潜像やトナー画像を担持する像担持体である。帯電ローラ135は感光体ドラム134の表面を一様に帯電させる。レーザスキャナ136は入力された画像情報に応じてレーザ光を出力し、感光体ドラム134の表面を露光し、静電潜像を形成する。現像装置137はイエロー、マゼンタ、シアンまたはブラックのトナーを収容している。現像ローラ138はトナーを付着させて静電潜像を現像し、トナー画像を形成する。一次転写部133は中間転写ベルト131にトナー画像を一次転写する。クリーニングブレード139は、感光体ドラム134の表面に残ったトナーを清掃する。

【0015】

<一次転写部の当接/離間制御の説明>

10

図2(B)は一次転写部133y~133kcの当接状態と離間状態とを示している。破線は当接状態を示す。実線は離間状態を示す。多色モードが設定されると、中間転写ベルト131の内側面を支持している第一規制ローラ200と第二規制ローラ201のうち第一規制ローラ200が上昇する。これにより、ブラック用の一次転写部133kだけでなく、イエロー、マゼンタおよびシアン用の一次転写部133y、133m、133cも対向する感光体ドラム134に当接する。つまり、多色モードでは、ブラック、イエロー、マゼンタおよびシアンの各トナー画像が中間転写ベルト131に転写可能となる。

【0016】

一方で、単色モードが設定されると、第一規制ローラ200と第二規制ローラ201が下降する。これにより、イエロー、マゼンタおよびシアン用の一次転写部133y、133m、133cが感光体ドラム134y、134m、134cからそれぞれ離間する。ただし、ブラック用の一次転写部133kだけは、ブラック用の感光体ドラム134kに当接したままに維持される。このように、単色モードでは、ブラックのトナー画像だけが中間転写ベルト131に転写可能となる。

20

【0017】

単色モードにおいてイエロー、マゼンタおよびシアン用の一次転写部133y、133m、133cを当接状態から離間状態に切り替える理由は、感光体ドラム134y、134m、134cの摩耗を軽減するためである。感光体ドラム134y、134m、134cは、クリーニングブレード139y、139m、139cや中間転写ベルト131と摺擦するため、これらの表面が削られる。特に、トナーが感光体ドラム134の表面に存在しない状態では、感光体ドラム134の表面とそれに当接している部材との間の摩擦力が大きくなる。感光体ドラム134の表面が削られてしまうと、トナーが感光体ドラム134に付着しにくくなり、色抜けまたはかすれといった現象が発生しうる。多色モードで単色画像が形成され続けると、感光体ドラム134y、134m、134cの寿命が短くなってしまふ。そこで、単色画像を形成する際には、多色モードから単色モードへ切り替えることで、感光体ドラム134y、134m、134cの寿命が延びる。

30

【0018】

<制御システム>

図3は画像形成装置1を制御する制御システムの機能を示している。CPU300は画像形成装置1の各部を統括的に制御するコントローラである。ROM301はCPU300により実行される制御プログラムや各種のデータを記憶する記憶デバイスである。RAM302は、パソコン等の外部機器310から受信されたジョブデータなどを記憶する記憶デバイスである。I/F311は、CPU300が外部機器310と通信するための通信デバイスである。

40

【0019】

負荷331はレジストローラ121などの各種の回転体を駆動するモータやフラップを切り替えるソレノイドなどである。センサ332はシートセンサなどである。当接離間機構333は第一規制ローラ200を上昇または下降させる機構であり、たとえば、カム、ギアおよびこれらを駆動するモータなどを含む。当接離間機構333はソレノイドやアクチュエータなどにより実現されてもよい。CPU300、負荷331、センサ332およ

50

び当接離間機構 3 3 3 は I / O 3 3 0 を介して接続され、制御信号や検知信号を通信する。

【 0 0 2 0 】

< 画像形成装置の基本的な動作の説明 >

C P U 3 0 0 は外部機器 3 1 0 から印刷情報 4 0 0 (ジョブデータ) を受信すると、画像形成を開始する。図 4 は印刷情報 4 0 0 の一例を示している。印刷情報 4 0 0 は 1 ページ毎に送信され、R A M 3 0 2 に記憶される。シート I D 4 0 1 は、各シート P を識別するための識別情報であり、シート毎に割り当てられる。給紙口情報 4 0 2 は、印刷に使用されるシート P を給紙する給紙口を指定する情報である。給紙口情報 4 0 2 には、たとえば、給紙力セット 1 0 0 を示す情報または両面ユニット 1 7 0 を示す情報が設定される。排紙口情報 4 0 3 は、画像形成が完了したシート P が排紙される排紙口を指定する情報である。排紙口情報 4 0 3 には、たとえば、排紙トレイ 1 6 0 を示す情報または両面ユニット 1 7 0 を示す情報が設定される。両面印刷では、1 面目の印刷情報 4 0 0 と 2 面目の印刷情報 4 0 0 とが個別に送信されるが、それぞれ同じシート I D が設定される。1 面目の印刷情報 4 0 0 では、排紙口情報 4 0 3 に両面ユニット 1 7 0 を指定する情報が格納される。2 面目の印刷情報 4 0 0 では、給紙口情報 4 0 2 に両面ユニット 1 7 0 を指定する情報が格納される。C P U 3 0 0 は、これらの印刷情報 4 0 0 にしたがって 1 面目の画像形成が終了したシート P を両面ユニット 1 7 0 へ搬送し、2 面目に画像形成を実行すべく、両面ユニット 1 7 0 から当該シート P を二次転写部 1 3 0 へ給紙する。印刷情報 4 0 0 に含まれている画像データ 4 0 4 は、シート P へ印刷される画像を示す画像データである。

【 0 0 2 1 】

< カラーモードの切り替えタイミング >

画像形成装置 1 は多色モードと単色モードといった 2 種類のカラーモードを有している。図 5 は多色モードから単色モードへ切り替える際の一般的な制御タイミングを示している。ここでは、1 枚目のシート P に多色画像が形成され、2 枚目のシート P に単色画像が形成されるケースが例示されている。図 5 において、Y M C K の各文字はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックを示している。時刻 t 1 ないし時刻 t 5 の期間ではカラーモードが多色モードに設定されているため、多色画像を形成可能である。C P U 3 0 0 は、画像データ 4 0 4 にしたがって Y ・ M ・ C ・ K のレーザスキャナ 1 3 6 y ~ 1 3 6 k を駆動し、画像を形成する。

【 0 0 2 2 】

時刻 t 5 で C P U 3 0 0 は印刷情報 4 0 0 に基づき単色画像を形成するためにカラーモードを単色モードへ切り替える。時刻 t 5 から時刻 t 6 までの期間において C P U 3 0 0 は、Y ・ M ・ C 用の画像形成部 1 3 2 y ~ 1 3 2 c をそれぞれ停止させる。なお、Y ・ M ・ C ・ K の各色のトナー画像の形成が終了しても、画像形成部 1 3 2 y ~ 1 3 2 k は一定期間 (例 : 2 秒) 回転し続ける。これは、感光体ドラム 1 3 4 の表面の電位を除去することで次の画像形成に備えるためである。時刻 t 6 から時刻 t 7 までの期間において C P U 3 0 0 は当接離間機構 3 3 3 を駆動し、第一規制ローラ 2 0 0 および第二規制ローラ 2 0 1 を下降させる。これにより、Y ・ M ・ C 用の画像形成部 1 3 2 y ~ 1 3 2 c は当接状態から離間状態に遷移する。離間が完了するまでに一定時間 (例 : 0 . 5 秒) が必要となる。時刻 t 7 で、C P U 3 0 0 は、K のレーザスキャナ 1 3 6 k を駆動し、ブラックの画像の形成を開始する。図 5 が示すように、多色モードから単色モードへ切り替えるための処理時間は、約 2 . 5 秒である。

【 0 0 2 3 】

図 6 は単色モードから多色モードへ切り替える際の制御タイミングを示している。ここでは、1 枚目のシート P に単色画像が形成され、2 枚目のシート P に多色画像が形成されるケースが例示されている。時刻 t 1 1 で C P U 3 0 0 は単色画像を形成すべく、K のレーザスキャナ 1 3 6 k を駆動し、K のみのトナー画像をシート P に形成する。C P U 3 0 0 は、印刷情報 4 0 0 を解析し、次の画像が多色画像であることを認識する。時刻 t 1 2 で、C P U 3 0 0 は、当接離間機構 3 3 3 を駆動し、第一規制ローラ 2 0 0 および第二規

制ローラ 201 を上昇させる。これにより、Y・M・C用の画像形成部 132y ~ 132c は離間状態から当接状態に遷移する。時刻 t13 において当接状態への遷移が完了する。離間状態から当接状態への遷移するためにも一定時間（例：0.5 秒）が必要となる。時刻 t13 で CPU300 は Y・M・C の画像形成部 132y ~ 132c の駆動を開始する。なお、時刻 t13 から時刻 t14 までの期間において、CPU300 は、画像形成部 132y ~ 132c を駆動し続ける。これは、感光体ドラム 134 の表面の電位を安定させるためである。時刻 t14 以降で、CPU300 は、Y・M・C・K の順に、レーザスキャナ 136y ~ 136k を駆動し、各色のトナー画像を形成する。図 6 が示すように、単色モードから多色モードへ切り替えるための処理時間は、約 2.5 秒である。

【0024】

このように、カラーモードを変更するには、複数のシート P に連続して画像を形成する際の一般的な紙間よりもずっと長い処理待ち時間が必要となる。したがって、カラーモードを頻繁に切り替えると生産性が低下してしまう。多色画像と単色画像が混在しているジョブでは、Y・M・C用の感光体ドラム 134 の寿命と生産性とのバランスを取ることが重要となろう。なお、紙間とは、先行する画像と後続の画像との間の距離を指す場合と、先行する画像と後続の画像との間の処理待ち時間を指す場合とがある。紙間がこれらのどちらを指しているかは文脈に依存する。

【0025】

< 単色モードから多色モードへの切り替え時間と紙間との関係 >

図 7 (A) はすべてのページを多色モードで形成するケースの紙間を示している。このケースは、たとえば、単色モードおよび当接離間機構を有さない画像形成装置が当てはまる。ここでは 1 番目のページは両面印刷における 1 面目であり、単色画像が形成される。2 番目のページは両面印刷における 2 面目であり、単色画像が形成される。3 番目のページは片面に単色画像が形成されるページである。4 番目と 5 番目のページはそれぞれ片面に多色画像が形成されるページである。ここでの紙間は二次転写部 130 における紙間を示している。

【0026】

多色モードでは多色画像だけでなく、単色画像も形成可能である。画像形成の生産性をあげるために、先行するページと後続のページとの間に生じる紙間は画像形成装置 1 で実現可能な最小の紙間（通常紙間 d_n）に設定される。図 1 を用いて説明したように両面印刷では 1 面目に画像を形成されたシート P は排紙ローラ 153 によりスイッチバックして表裏を反転し、両面ユニット 170 に送り込まれ、さらに、二次転写部 130 に送り込まれる。したがって、先行するページ（シート P の 1 面目）の後端が二次転写部 130 を通過してから、後続のページ（シート P の 2 面目）の先端が二次転写部 130 に到着するまでの紙間（処理待ち時間）は通常紙間 d_n よりも長い紙間（両面用紙間 d_m）となる。このように、両面印刷を含むジョブではシート P をスイッチバックするための時間だけ、紙間が長くなる。このケースでは常に多色モードが設定されているため、カラーモードの切り替え時間は発生しないが、感光体ドラム 134y ~ 134c の表面の摩耗が進んでしまう。

【0027】

図 7 (B) は単色画像を単色モードで印刷し、多色画像を多色モードで印刷するケースにおける紙間を示している。図 7 (B) において各シートに適用される印刷モードは図 7 (A) に示した印刷モードと同じである。CPU300 は、印刷情報 400 を分析して 1 番目のページを単色画像が形成されるページであると認識し、単色モードを設定する。CPU300 は、印刷情報 400 を分析して 2 番目および 3 番目のページも単色画像が形成されるページであると認識し、単色モードを維持する。CPU300 は、印刷情報 400 を分析して 4 番目のページを多色画像が形成されるページであると認識し、単色モードから多色モードに切り替える。上述したように単色モードから多色モードへ切り替えるには一定時間が必要となる。したがって、カラーモードの切り替えが実行される 3 番目のページと 4 番目のページとの間の紙間（切替紙間 d_x）になってしまう。つまり、

10

20

30

40

50

切替紙間 d_x と通常紙間 d_n との差分である紙間 d_o だけ生産性が低下してしまう。

【0028】

ところで、1 番目のページと 2 番目のページとの間の紙間では両面印刷のためのシート P のスイッチバックが実行される。つまり、1 番目のページと 2 番目のページとの間の紙間は通常紙間 d_n よりも長い両面用紙間 d_m となる。本願の発明者は切替紙間 d_x と両面用紙間 d_m とに着目した。つまり、発明者は、両面用紙間 d_m においてカラーモードの切り替えを前倒しして実行すれば、生産性が改善されることに気が付いた。つまり、ジョブ全体の紙間の合計値を短縮することが可能となり、生産性が向上する。

【0029】

図 7 (C) は改善された紙間を示している。図 7 (C) が示すように、単色モードから多色モードへの切り替えが、通常紙間 d_n よりも相対的に長い紙間 (両面用紙間 d_m) において実行される。なお、切替紙間 d_x は両面用紙間 d_m よりも長いため、両面用紙間 d_m が切替紙間 d_x へと拡張される。図 7 (C) と図 7 (B) を比較すると分かるように、生産性の低下の目安である紙間 d_o は、切替紙間 d_x と両面用紙間 d_m との差分である紙間 d_p まで削減される。つまり、図 7 (C) では両面用紙間 d_m と通常紙間 d_n との差分に相当する時間だけ早く画像形成が完了する。

【0030】

なお、多色画像を形成するタイミングからあまりにも早いタイミングで単色モードから多色モードに切り替えてしまうと、Y・M・C 用の感光体ドラム 134 の寿命が短くなってしまう。したがって、多色画像よりも前に連続して形成された単色画像の数が閾値以下となる期間内に相対的に長い紙間がある場合に限って、単色モードから多色モードへの前倒し切り替えが実行されてもよい。たとえば、CPU 300 は、印刷情報 400 を解析し、多色画像の前に連続して存在する単色画像の数 n をカウントし、単色画像の数 n が閾値以下どうかを判定する。単色画像の数 n が閾値以下であれば、CPU 300 は、 n 個の単色画像が連続する区間における各紙間を調査し、相対的に長い紙間を特定する。そして、CPU 300 は、相対的に長い紙間においてカラーモードの切り替えを実行する。相対的に長い紙間が存在しなければ、感光体ドラム 134 の摩耗を軽減すべく、単色画像と多色画像との間の紙間においてカラーモードの切り替えを実行してもよい。

【0031】

< 多色モードから単色モードへの切り替え時間と紙間との関係 >

図 7 (A) ないし図 7 (C) では単色モードから多色モードへ切り替えるケースが着目されているが、多色モードから単色モードへ切り替えるケースにおいても生産性が改善される余地がある。図 8 (A) はすべてのページを多色モードで形成するケースの紙間を示している。このケースは、たとえば、単色モードおよび当接離間機構を有さない画像形成装置が当てはまる。ここでは 1 番目のページは片面に多色画像が形成されるシートである。2 番目のページは片面に多色画像を形成されるシートである。3 番目のページは両面印刷における 1 面目であり、単色画像を形成される。4 番目のページは両面印刷における 2 面目であり、単色画像を形成される。5 番目のページは片面に多色画像を形成されるシートである。

【0032】

上述したように、多色モードでは多色画像だけでなく、単色画像も形成可能である。したがって、単色画像と多色画像とが混在したジョブが投入されると CPU 300 は常に多色モードを維持し、紙間を通常紙間 d_n に設定してもよい。図 8 (A) に示したケースでは常に多色モードが設定されているため、カラーモードの切り替え時間は発生しないが、感光体ドラム 134 y ~ 134 c の表面の摩耗が進んでしまう。

【0033】

図 8 (B) は感光体ドラム 134 y ~ 134 c の表面の摩耗を低減するために、多色画像と単色画像との紙間において多色モードから単色モードへの切り替えが実行されるケースを示している。多色モードから単色モードへの切り替えを実行するには切り替え時間が必要となる。つまり、紙間は通常紙間 d_n よりも長い切替紙間 d_x へ延長されてしまう。

ここでも、切替紙間 d_x と通常紙間 d_n との差分 d_o だけ生産性が低下してしまう。

【0034】

ここで、本願の発明者は、多色画像の後ろに複数の単色画像が連続しており、かつ、両面印刷のための両面用紙間 d_m も存在することに着目した。つまり、発明者は、多色モードから単色モードへの切り替えを先送りして、両面用紙間 d_m において切り替えを実行すれば、生産性が改善されることに気が付いた。これにより、ジョブ全体の紙間の合計値を短縮することが可能となる。

【0035】

図8(C)は改善された紙間を示している。図8(C)が示すように、多色モードから単色モードへの切り替えが、通常紙間 d_n よりも相対的に長い紙間(両面用紙間 d_m)において実行される。図8(C)と図8(B)を比較すると分かるように、生産性の低下の目安である紙間 d_o は、切替紙間 d_x と両面用紙間 d_m との差分である紙間 d_p まで削減される。つまり、図8(C)では両面用紙間 d_m と通常紙間 d_n との差分に相当する時間だけ早く画像形成が完了する。

10

【0036】

なお、最初に単色画像を形成するタイミングからあまりにも遅いタイミングで多色モードから単色モードに切り替えてしまうと、Y・M・C用の感光体ドラム134の寿命が短くなってしまう。したがって、多色画像の後に連続して形成される単色画像の数が閾値以上となる場合には相対的に長い紙間を探索して、相対的に長い紙間で多色モードから単色モードへの先送り切り替えが実行されてもよい。たとえば、CPU300は、印刷情報400を解析し、多色画像の後に連続して存在する単色画像の数 n をカウントし、単色画像の数 n が閾値以上どうかを判定する。単色画像の数 n が閾値 t_h 以上であれば、CPU300は、多色画像に続く区間であって t_h 個の単色画像が連続する区間における各紙間を調査し、相対的に長い紙間を特定する。そして、CPU300は、相対的に長い紙間においてカラーモードの切り替えを実行する。相対的に長い紙間が存在しなければ、感光体ドラム134の摩耗を軽減すべく、多色画像と単色画像との間の紙間においてカラーモードの切り替えを実行してもよい。

20

【0037】

<カラーモード切替のフローチャート>

図9はCPU300が実行するカラーモードの切替処理を示すフローチャートである。CPU300は制御プログラムにしたがって以下の処理を実行する。

30

【0038】

S1でCPU300は印刷情報400をRAM302から読み出して解析する。たとえば、CPU300は、各ページの印刷情報400に含まれている画像データに基づき各ページに形成される画像が多色画像か単色画像かを識別する。あるいは、CPU300は各ページの印刷情報400に含まれている指示(多色画像を形成するか、単色画像を形成するかを示す指示)にしたがって各ページに形成される画像が多色画像か単色画像かを識別してもよい。

【0039】

S2でCPU300は解析結果に基づき多色画像の前または後ろに複数の単色画像が存在するかどうかを判定する。なお、単色画像だけを形成するジョブが投入されると、CPU300は当接離間機構に単色モードを設定する(離間を指示する)。また、多色画像だけを形成するジョブが投入されると、CPU300は当接離間機構に多色モードを設定する(当接を指示する)。多色画像の前または後ろに複数の単色画像が存在しなければ、CPU300は、多色画像と単色画像との間の紙間でカラーモードを切り替える。一方で、多色画像の前または後ろに複数の単色画像が存在すれば、CPU300は、S3に進む。なお、図7(C)に示したように、多色画像の前に複数の単色画像が存在することがある。また、図8(C)に示したように、多色画像の後ろに複数の単色画像が存在することもある。

40

【0040】

50

S 3でCPU300は印刷情報400を解析し、複数の単色画像が連続した区間における各紙間の長さを決定する。たとえば、印刷情報400において両面印刷が指定されていれば、CPU300は1面目のページと2面目のページとの間の紙間を両面用紙間dmに決定する。また、CPU300は、片面画像が形成されるページと片面画像が形成されるページとの間の紙間を通常紙間dnに決定する。たとえば、CPU300は、印刷情報400により給紙カセット100が給紙口として指定されているページの前の紙間を通常紙間dnに決定する。また、CPU300は、印刷情報400により両面ユニット170が給紙口として指定されているページの前の紙間を両面用紙間dmに決定する。

【0041】

S 4でCPU300は複数の単色画像が連続した区間における各紙間において相対的に長い紙間を特定する。たとえば、両面用紙間dmが適用される紙間が存在すれば、CPU300はその紙間を相対的に長い紙間と特定する。図7(C)に示したケースでは1番目のページと2番目のページとの間にある紙間が相対的に長い紙間に特定される。なお、CPU300は元の紙間である両面用紙間dmよりも切替紙間dxが長いため、両面用紙間dmを切替紙間dxに拡張または延長する。図8(C)に示したケースでは3番目のページと4番目のページとの間にある紙間が相対的に長い紙間に特定される。この場合も、両面用紙間dmは切替紙間dxに拡張または延長される。なお、特定された紙間が切替紙間dxよりも長ければ、紙間の延長は不要である。

【0042】

S 5でCPU300は特定された紙間でカラーモードの切り替えを実行する。図7(C)に示したケースでは1番目のページと2番目のページとの間にある紙間でカラーモードを単色モードから多色モードへ切り替える(前倒し切り替え)。図8(C)に示したケースでは3番目のページと4番目のページとの間にある紙間でカラーモードを多色モードから単色モードへ切り替える(先送り切り替え)。

【0043】

このように本実施例ではカラーモードの切り替えが相対的に長い紙間で実行されるよう、多色モードから単色モードへ切り替えるタイミングが先送りされたり、単色モードから多色モードへ切り替えるタイミングが前倒しされたりする。たとえば、カラーモードの切り替えが実行されるべきタイミングの前に相対的に長い処理待ち時間(紙間)が存在すれば、カラーモードの切り替えが前倒しされる。一方、カラーモードの切り替えが実行されるべきタイミングの後に相対的に長い処理待ち時間(紙間)が存在すれば、カラーモードの切り替えが先送りされる。これにより、単色画像と多色画像とが混在する画像形成ジョブにおける生産性が向上する。

【0044】

< 前倒し切り替えに関するより詳細なフローチャート >

まず、図7(C)を用いて説明された前倒し切り替えが説明される。図10は前倒し切り替えに関するより詳細なフローチャートである。ユーザが外部機器310から画像形成装置1に印刷を指示すると、CPU300は外部機器310から印刷情報400を受信する。

【0045】

S 11でCPU300は、外部機器310から受信した印刷情報400をRAM302へ記憶する。以降、CPU300は、必要に応じて、RAM302から印刷情報400を読み出して使用する。S 12でCPU300は初期化処理として、禁止カウンタに0をセットする。禁止カウンタとは、カラーモードの切り替えを禁止するためにRAM302に確保されるカウンタである。0はカラーモードの切り替えを許容することを示し、0以外の値はカラーモードの切り替えを禁止することを示す。

【0046】

S 13でCPU300は禁止カウンタに基づきカラーモードの切り替えが禁止されているかどうかを判定する。CPU300は、禁止カウンタが0であれば、切り替えが許容されていると判定し、S 14に進む。S 14でCPU300は必要に応じて切り替え処理を

実行する。たとえば、CPU300は、1ページ毎に、多色モードと単色モードのどちらで画像を形成するかを判定する。CPU300は、この判定結果に基づき必要に応じてカラーモードを切り替え、S16に進む。この切り替え処理の詳細は後述する。一方、CPU300は禁止カウンタが0でなければ、切り替えが禁止されていると判定し、S15に進む。S15でCPU300は禁止カウンタから1を減算して、S16に進む。

【0047】

S16でCPU300は、印刷情報400の給紙口情報402により指定された給紙口からシートPを給紙する。S17でCPU300は画像形成部132を制御し、印刷情報400の画像データにより指定された画像をシートPに形成する。S18でCPU300は印刷情報400の排紙口情報403により指定された排紙口へシートPを排紙する。

10

【0048】

S19で、CPU300は、受信した印刷情報400に基づき画像形成ジョブが完了したかどうかを判定する。すべての印刷情報400について画像形成が完了すれば、CPU300は、ジョブが完了したと判定し、画像形成処理を終了する。一方、ジョブが完了していなければ、CPU300はS13に戻り、次のページの画像形成を実行する。

【0049】

図11は禁止カウンタの作用を示すタイミングチャートである。ここでは、印刷ページ順、カラーモード、禁止カウンタ、切り替えの実行状況が示されている。なお、図11において印刷ページ順とカラーモードについては図7(C)に示したものと同一のものが想定されている。CPU300は、印刷情報400を解析することで、単色画像が印刷される複数のページの後に多色画像が印刷されるページがあることを認識する。また、CPU300は、多色画像が印刷されるページの前に存在する単色画像が印刷されるページの数

20

【0050】

次に、CPU300は、単色画像の連続数nが閾値t_h以下であるかどうかを判定する。ここでは閾値t_hを2と仮定する。つまり、1番目のページの印刷が終了すると、連続数nが閾値t_h以下となる。CPU300は、単色画像が形成される3番目のページと多色画像が形成される4番目のページとの間の紙間(通常紙間d_n)よりも相対的に長い紙間が存在するかどうかを探索する。CPU300は、1番目のページと2番目のページとの間にある紙間は両面用紙間d_mであるため、3番目のページと4番目のページとの間にある通常紙間d_nよりも長いと判定する。なお、1番目のページと2番目のページとの間にある紙間のように、単色画像が形成される複数のページのうち先頭ページと、その前のページとの間の紙間は単色先頭紙間とよばれてもよい。単色画像が形成される複数のページのうち最終ページと、その後ろのページとの間の紙間は単色最終紙間と呼ばれてもよい。CPU300は、単色先頭紙間が単色最終紙間よりも相対的に長いため、単色モードから多色モードへの切り替えタイミングを単色先頭紙間に前倒しすると決定する。

30

【0051】

ここで、単色モードから多色モードへの切り替えタイミングを前倒すると、CPU300は、2番目のページから4番目のページまで多色モードで単色画像を形成しなければならない。一般に、CPU300は、多色モードで動作しているときに単色画像の印刷情報400を発見すると、単色モードへ切り替えようとする。したがって、CPU300は、2番目のページから4番目のページまでは多色モードから単色モードへの切り替えを禁止しなければならない。そこで、本実施例ではカラーモードの切り替え処理を禁止する回数(ページ数)を管理する禁止カウンタが導入されてもよい。図11に示したケースでは、多色モードへの切り替えタイミングが2ページ分だけ前倒しされる。そのため、CPU300は禁止カウンタに2をセットする。CPU300は単色画像を形成するたびに禁止カウンタから1を減算する。図11が示すように、2番目のページへの画像形成が終了すると、CPU300は禁止カウンタの値から1を減算する。3番目のページへの画像形成が

40

50

終了すると、CPU300は禁止カウンタの値から1を減算する。これにより、3番目のページへの画像形成が終了した時点では禁止カウンタの値が0になる。CPU300は、禁止カウンタに0以外の値がセットされている場合には、カラーモードの切り替えが禁止されていると認識する。CPU300は、禁止カウンタに0がセットされている場合には、カラーモードの切り替えが許可されていると認識する。5番目のページには多色画像が形成されるが、カラーモードはすでに多色モードに設定されているため、カラーモードの切り替えは実行されない。

【0052】

切り替え処理の詳細

図12は図10に示したS14の切り替え処理をより詳細に示している。なお、図10はメインルーチンに相当し、図12はサブルーチンに相当する。カラーモードの切り替えは、多色モードと単色モードのどちらを適用すべきかを決定し、決定結果に応じてカラーモードを切り替える処理である。CPU300は、S13で禁止カウンタを参照し、切り替えが禁止されていないことを認識すると、以下の処理を実行する。

【0053】

S21で、CPU300は、次のページが多色画像かどうかを判定する。たとえば、CPU300は、RAM302に記憶されている印刷情報400を参照し、印刷情報400に含まれている画像データ404が多色画像のデータであるかどうかを判定する。次のページが単色画像であれば、CPU300はS24に進む。S24でCPU300は現在モードが多色モードであるかどうかを判定する。現在モードとは判定処理を実行する時点で画像形成装置1に設定されているカラーモードのことである。現在モードが多色モードであれば、CPU300はS25に進む。S25で、CPU300は、単色モードへ切り替え、メインルーチンにリターンする。

【0054】

一方で、S21で次のページが単色画像であると判定し、かつ、S22で現在モードが単色モードであると判定すると、CPU300はS26に進む。S26でCPU300はRAM302に記憶されている印刷情報400を参照し、単色画像の後に多色画像が存在するかどうかを判定する。単色画像の後に多色画像が存在していれば、CPU300はS27に進む。CPU300は、単色画像の後に多色画像が存在しなければ、メインルーチンにリターンする。

【0055】

S27でCPU300は多色画像の前に連続的に存在する単色画像の数（連続数n）をカウントする。S28でCPU300は連続数nが閾値以下であるかどうかを判定する。たとえば、閾値thが2ページであり、かつ、単色画像の連続n数が2ページ以下であれば、CPU300はS29に進む。CPU300は、連続数nが閾値th以下でなければ、メインルーチンにリターンする。

【0056】

S29でCPU300は前倒し判定を実行する。前倒し判定とは、単色モードから多色モードへの切り替えを本来のタイミングよりも前倒して実行すべきかどうかを判定する処理である。本来のタイミングとは先行する単色画像と後続の多色画像との間の紙間のことである。たとえば、多色モードへの切り替えを前倒すと判定すると、CPU300は禁止カウンタにカラーモードの切り替えを禁止する回数をセットして、S30に進む。なお、S29の詳細は後述される。S30でCPU300は、禁止カウンタに基づき長い紙間が見つかったかどうかを判定する。たとえば、CPU300は、RAM302に記憶されている禁止カウンタの値を参照し、禁止カウンタの値が0かどうかを判定する。ここで、禁止カウンタに0がセットされていれば、CPU300は、相対的に長い紙間が発見されなかったと認識し、メインルーチンにリターンする。つまり、前倒し切り替えは実行されない。一方で、禁止カウンタに0以外の値が設定されていれば、CPU300は、相対的に長い紙間が発見されたと認識し、単色モードから多色モードへの切り替えを前倒しすべく、S23に進む。S23でCPU300はカラーモードを単色モードから多色モードへ

10

20

30

40

50

切り替え、メインルーチンにリターンする。なお、メインルーチンの S 1 3 において禁止カウンタに 0 以外の値が設定されている判定されると、C P U 3 0 0 は S 1 4 に進まない。つまり、図 1 1 に示したように多色モードから単色モードへの復帰が禁止される。

【 0 0 5 7 】

なお、S 2 1 で次のページが多色画像であると判定すると、C P U 3 0 0 は S 2 2 に進む。S 2 2 で C P U 3 0 0 は、現在モードが単色モードであるかどうかを判定する。現在モードが多色モードであれば、カラーモードの切り替えは必要無いため、C P U 3 0 0 は、メインルーチンに戻る。一方で、現在モードが単色モードであれば、C P U 3 0 0 は S 2 3 に進む。S 2 3 で C P U 3 0 0 はカラーモードを単色モードから多色モードへ切り替え、メインルーチンにリターンする。

10

【 0 0 5 8 】

前倒し判断の詳細

図 1 3 は図 1 2 に示した S 2 9 の前倒し判定を詳細に示すフローチャートである。前倒し判定は、単色モードから多色モードへの切り替えを前倒すための長い紙間を探索し、長い紙間が発見されると禁止カウンタに単色画像の連続数をセットする処理である。

【 0 0 5 9 】

S 3 1 で C P U 3 0 0 は、先頭ページの給紙口が両面ユニット 1 7 0 であるかどうかを判定する。先頭ページとは、連続して単色画像が形成される複数のページのうちの先頭のページである。たとえば、C P U 3 0 0 は、連続した複数の単色画像のうち先頭の単色画像の印刷情報 4 0 0 の給紙口情報 4 0 2 を参照し、給紙口として両面ユニット 1 7 0 が指定されているかどうかを判定する。なお、先頭の単色画像とは先頭ページに形成される単色画像である。両面ユニット 1 7 0 から給紙されるシート P は、2 面に画像が形成されるシートであり、表裏の反転のために長い処理待ち時間を発生させる。つまり、先頭ページの前には相対的に長い紙間（両面用紙間 d m）が発生する。給紙口として両面ユニット 1 7 0 が指定されていれば、C P U 3 0 0 は S 3 3 に進む。S 3 3 で C P U 3 0 0 は先頭の単色画像（先頭ページ）の前に存在する紙間（先頭紙間 d l）に両面用紙間 d m をセットする。先頭紙間 d l は R A M 3 0 2 に保持されてもよい。S 3 1 で給紙口として両面ユニット 1 7 0 が指定されている判定すると、C P U 3 0 0 は S 3 2 に進む。S 3 2 で C P U 3 0 0 は先頭紙間 d l に通常紙間 d n をセットする。

20

【 0 0 6 0 】

S 3 4 で C P U 3 0 0 は最終ページの排紙口が両面ユニット 1 7 0 であるかどうかを判定する。最終ページとは、連続して単色画像が形成される複数のページのうちの最後のページである。たとえば、C P U 3 0 0 は、連続した複数の単色画像のうち最後の単色画像の印刷情報 4 0 0 の排紙口情報 4 0 3 を参照し、排紙口として両面ユニット 1 7 0 が指定されているかどうかを判定する。なお、最後の単色画像とは最終ページに形成される単色画像のことである。最終ページの排紙口が両面ユニット 1 7 0 であれば、C P U 3 0 0 は S 3 6 に進む。S 3 6 で C P U 3 0 0 は最終紙間 d t に両面用紙間 d m をセットする。最終紙間 d t とは最終ページの後ろ（最後の単色画像と多色画像との間）に存在する紙間のことである。S 3 4 で最終ページの排紙口が両面ユニット 1 7 0 でないと判定すると、C P U 3 0 0 は S 3 5 に進む。S 3 5 で C P U 3 0 0 は最終紙間 d t に通常紙間 d n をセットする。

30

40

【 0 0 6 1 】

S 3 4 で C P U 3 0 0 は先頭紙間 d l が最終紙間 d t より長いかどうかを判定する。先頭紙間 d l が最終紙間 d t より長くなければ、先頭紙間 d l において前倒し切り替えを実行すべきでないため、禁止カウンタの値を変更せずに、C P U 3 0 0 は元のルーチンに戻り、元のルーチンの S 3 0 に進む。たとえば、先頭紙間 d l と最終紙間 d t と両方が通常紙間 d n であるか、または、両面用紙間 d m であれば、先頭紙間 d l は最終紙間 d t より長くはない。また、先頭紙間 d l が通常紙間 d n であり、かつ、最終紙間 d t が両面用紙間 d m であれば、やはり、先頭紙間 d l は最終紙間 d t より長くはない。一方で、先頭紙間 d l が最終紙間 d t より長ければ、先頭紙間 d l において前倒し切り替えを実行するこ

50

とで生産性が向上する。よって、CPU300はS38に進む。なお、このケースは、先頭紙間d1が両面用紙間dmであり、かつ、最終紙間dtが通常紙間dnであるケースである。S38でCPU300は、禁止カウンタに単色画像の連続数nをセットし、元のルーチンのS30に進む。連続数nは元のルーチンのS27で取得されたカウント値である。

【0062】

本実施例によれば単色モードから多色モードへの切り替えを前倒しすることで、生産性が向上する。たとえば、多色画像の前に複数の単色画像が連続し、かつ、複数の単色画像が連続している区間に存在する紙間の一つが多色画像と単色画像との間にある紙間よりも長いことがある。複数の単色画像が連続している区間において両面印刷が実行されると、シートPの表裏を反転するために一部の紙間が長くなる。よって、このような相対的に長い紙間でカラーモードの切り替えを実行することで、ジョブの全体で見れば、生産性が向上する。図11では閾値thが2ページである事例が示されている。しかし、これは本発明を限定するものではない。閾値thに大きな値を設定すると、長い紙間が見つかりやすくなるが、前倒しされるページ(単色画像)の数が増加する。つまり、多色モードで形成される単色画像が多くなり、Y・M・Cの感光体ドラム134の摩耗が増えてしまう。一方で、閾値thに小さな値を設定すると、長い紙間が見つかりにくくなり、前倒しされるページ(単色画像)の数が増加する。つまり、生産性の向上が図れないケースも発生するが、Y・M・Cの感光体ドラム134の摩耗は減る。このように、閾値thは生産性とY・M・Cの感光体ドラム134の摩耗とのトレードオフとなる。よって、閾値thは、生産性とY・M・Cの感光体ドラム134の摩耗とバランスが図られるような値に設定されよう。

【0063】

<先送り切り替えに関するより詳細なフローチャート>

次に、図8(C)を用いて説明された先送り切り替えが説明される。図14は先送り切り替えに関するより詳細なフローチャートである。なお、図14において図10と共通するステップには同一の参照符号が付与されている。図14と図10の相違点は、S13ないしS15がS40およびS41に置換されている点である。

【0064】

S40でCPU300は初期化处理として、遅延カウンタに0をセットする。遅延カウンタとは、多色モードから単色モードへ切り替えるタイミングを遅らせるために使用されるカウンタであり、RAM302に保持される。S41でCPU300は遅延カウンタに応じて多色モードから単色モードへの切り替えを実行する。

【0065】

図15は遅延カウンタの作用を示すタイミングチャートである。ここでは、印刷ページ順、カラーモード、遅延カウンタ、切り替えの実行状況が示されている。なお、図15において印刷ページ順とカラーモードについては図8(C)に示したものと同一ものが想定されている。

【0066】

たとえば、CPU300は、多色モードで多色画像を形成しているときに、この多色画像の後に所定数以上の単色画像が連続して存在するかどうかを、印刷情報400に基づき判定する。つまり、単色画像の連続数nが閾値th以上であれば、CPU300は多色モードから単色モードへの切り替えが必要であると判定する。この例では、1個の多色画像の後ろに4個の単色画像が連続している。また、閾値thは3に設定されているものと仮定する。CPU300はth個の単色画像のうちの先頭画像の前に存在している紙間よりも相対的に長い紙間が、先頭画像から最終画像までの間に存在するかどうかを判定する。最終画像とは、th個の単色画像のうちの最後に形成される単色画像のことである。図15において先頭画像は2番目のページに形成された単色画像である。最終画像は4番目のページに形成される単色画像である。多色画像と先頭画像との間にある紙間よりも相対的に長い紙間を発見すると、CPU300は、発見した紙間において多色モードから単色モードへの切り替えを実行する。この例では、多色画像と先頭画像との間にある紙間は通常

紙間 d_n であり、最終画像の前にある紙間は両面用紙間 d_m である。したがって、CPU 300 は相対的に長い紙間として 3 番目のページと 4 番目のページとの間にある両面用紙間 d_m を特定する。本来は 1 番目のページと 2 番目のページとの間で実行される切り替えが、3 番目のページと 4 番目のページとの間にある紙間で実行される。したがって CPU 300 は切り替えタイミングを 2 ページにわたり先送りする（遅延させる）ために、遅延カウンタに 2 をセットする。CPU 300 は 1 ページに画像を形成するたびに遅延カウンタから 1 を減算する。3 番目のページへの画像形成が完了すると、遅延カウンタが 0 になる。よって、CPU 300 は、カラーモードの切り替えを実行する。

【0067】

このようにカラーモードの切り替えが先送り（遅延）される。遅延カウンタは、本来の切り替えタイミングに対して切り替えが遅延されるページの数を示す。遅延カウンタに 0 以外の値がセットされている場合、CPU 300 は、切り替えを実行せずに、遅延カウンタの値を一つ削減する。一方で、遅延カウンタの値が 0 になったタイミングで CPU 300 は多色モードから単色モードへの切り替えを実行する。

【0068】

切り替え処理の詳細

図 16 は、図 14 に示した S41 の切り替え処理の詳細を示したフローチャートである。なお、図 16 に示したサブルーチンは図 14 に示したメインルーチンから呼び出されるものとする。図 14 のフローチャートから明らかなように切り替え処理は 1 ページごとに実行される。

【0069】

S51 で CPU 300 は、遅延カウンタの値が 0 かどうかを判定する。つまり、CPU 300 は、遅延カウンタに基づき遅延切り替えが予約されているかどうかを判定する。遅延カウンタは RAM 302 に保持されている。遅延カウンタが 0 である場合、カラーモードの切り替えが許可されているため、CPU 300 は S52 に進む。S52 で CPU 300 は、次の画像が多色画像かどうかを判定する。たとえば、CPU 300 は次の印刷対象となっているページの印刷情報 400 に含まれている画像データ 404 を参照し、画像データ 404 が多色画像の画像データであるかどうかを判定する。ここで、次の画像が多色画像である場合、CPU 300 は S53 に進む。S53 で CPU 300 は、現在モードが単色モードであるかどうかを判定する。ここで、現在モードが単色モードである場合、CPU 300 は S54 に進む。S54 で、CPU 300 は単色モードから多色モードへの切り替えを実行し、図 14 に示したメインルーチンに戻る。

【0070】

一方、S51 で遅延カウンタを 0 であると判定し、かつ、S52 で次の画像を単色画像であると判定すると、CPU 300 は S56 に進む。S56 で CPU 300 は、現在モードが多色モードであるかどうかを判定する。現在モードが単色モードである場合、切り替えは不要であるため、CPU 300 はメインルーチンに戻る。一方で、現在モードが多色モードである場合、CPU 300 は S57 に進む。

【0071】

S57 で CPU 300 は、印刷情報 400 に基づき、多色画像の後に存在する単色画像の連続数 n をカウントする。S58 で、CPU 300 は連続数 n が閾値 t_h 以上かどうかを判定する。連続数 n が閾値 t_h 以上でなければ、CPU 300 は、単色モードへの切り替えを実行せずに、多色モードを継続する。これにより生産性が向上する。よって、連続数 n が閾値 t_h 以上でなければ、CPU 300 はメインルーチンに戻る。一方で、連続数 n が閾値 t_h 以上であれば、CPU 300 は S59 に進む。

【0072】

なお、連続数 n が閾値 t_h 以上であれば、CPU 300 は、多色モードから単色モードへの切り替えが必要であると認識するが、どのタイミングで実行するかが問題となる。そこで、CPU 300 は S59 に進む。S59 で CPU 300 は切り替えタイミングを決定するための先送り判定を実行する。図 15 を用いて説明したように、先送り判定では、本

10

20

30

40

50

来の切り替えタイミングである先頭紙間よりも長い紙間が存在するかどうかを探索する処理である。先頭紙間よりも相対的に長い紙間が発見されれば、発見された紙間が切り替えタイミングに決定される。つまり、遅延カウンタには切り替えタイミングを示す値が格納される。図15を用いて説明したように、切り替えタイミングが本来のタイミングから2ページにわたり先送りされる場合、遅延カウンタには2が設定される。なお、S59の詳細は後述される。

【0073】

S60でCPU300は遅延カウンタの値をRAM302から取得し、遅延カウンタの値が0かどうかを判定することで、単色モードへの切り替えを先送りすべきかどうかを判定する。ここで、遅延カウンタに0以外の値がセットされている場合、CPU300は、単色モードへの切り替えをスキップし、メインルーチンに戻る。一方で、遅延カウンタに0がセットされていれば、CPU300はS61に進む。S61でCPU300は多色モードから単色モードへ切り替える。

10

【0074】

ところで、S51で遅延カウンタに0以外の値がセットされていると判定すると、CPU300はS55に進む。このように、遅延カウンタに0以外の値がセットされているケースは、先頭紙間よりも相対的に長い紙間が発見されているものの、その紙間が到来していないケースである。図15では、2番目のページと3番目のページとの間にある紙間がCPU300による処理対象となっているケースである。S55でCPU300は、遅延カウンタの値を1つ減らし、S60に進む。

20

【0075】

先送り判定の詳細

図17は、図16に示したS59の先送り判定の詳細を示すフローチャートである。先送り判定は、多色画像と単色画像との間に存在する紙間より相対的に長い紙間を探索する処理である。なお、探索範囲は、多色画像の後に存在する閾値分の単色画像である。なお、多色画像と単色画像との間に存在する紙間は、切り替えが実行されるべき本来の紙間であり、元の紙間と呼ばれる。

【0076】

S71でCPU300は初期化处理として、チェックカウンタを0にセットする。先送り判定では、多色モードから単色モードへの切り替えが実行される紙間を特定するための情報が必要となる。たとえば、切り替えが実行される紙間が、元の紙間に対して何ページ分だけ後ろの位置にあるかを示す情報が必要となる。この情報を保持するためにチェックカウンタがRAM302に記憶される。

30

【0077】

S72でCPU300はチェックカウンタの値を1つインクリメントする。このように、チェックカウンタは、チェック対象となる紙間を1つ後ろの紙間に移すたびに、カウントアップされる。S73でCPU300は、直前ページの排紙口が両面ユニット170であるかどうかを判定する。直前ページとはチェック対象となっている紙間の直前に存在するページである。図15が示すように、チェック対象の紙間が2番目のページと3番目のページとの間にある紙間であれば、直前ページは2番目のページである。CPU300は、直前ページについての印刷情報400に含まれている排紙口情報403を参照し、排紙口として両面ユニット170が指定されているかどうかを判定する。排紙口情報403が排紙トレイ160を指定している場合、CPU300はS74に進む。S74でCPU300は、チェック対象の紙間に通常紙間dnをセットし、S76に進む。一方で、排紙口情報403が両面ユニット170を指定している場合、CPU300はS75に進む。S75でCPU300は、チェック対象の紙間に両面用紙間dmをセットし、S76に進む。

40

【0078】

S76でCPU300はチェック対象の紙間が元の紙間よりも相対的に長いかどうかを判定する。元の紙間が通常紙間であり、チェック対象の紙間も通常紙間であれば、チェッ

50

ク対象の紙間が元の紙間よりも相対的に長くはないため、CPU300はS77に進む。S77でCPU300は、チェックすべき紙間がまだ残っているかどうかを判定する。たとえば、閾値 t_h が3であれば、チェックすべき紙間の数は2である。したがって、チェックの完了した紙間の数が(閾値 - 1)よりも小さければ、CPU300は、チェックすべき紙間がまだ残っていると判定する。チェックの完了した紙間の数が(閾値 - 1)に一致していれば、CPU300は、チェックすべき紙間は残っていないと判定する。

【0079】

一方、S76において、元の紙間が通常紙間であり、チェック対象の紙間が両面用紙間であれば、チェック対象の紙間が元の紙間よりも相対的に長いため、CPU300はS78に進む。S78でCPU300は遅延カウンタにチェックカウンタの値をセットし、元のルーチンに戻る。

【0080】

本実施例によれば多色モードから単色モードへの切り替えを先送りすることで、生産性が向上する。たとえば、多色画像の後に複数の単色画像が連続し、かつ、複数の単色画像が連続している区間に存在する紙間の一つが、多色画像と単色画像との間にある紙間よりも長いことがある。複数の単色画像が連続している区間において両面印刷が実行されると、シートPの表裏を反転するために一部の紙間が長くなる。よって、このような相対的に長い紙間でカラーモードの切り替えを実行することで、印刷ジョブの全体で見れば、生産性が向上する。図15では閾値 t_h が3ページである事例が示されている。しかし、これは本発明を限定するものではない。閾値 t_h に大きな値を設定すると、長い紙間が見つかりやすくなるが、先送りされるページ(単色画像)の数が増加する。つまり、多色モードで形成される単色画像が多くなり、Y・M・Cの感光体ドラム134の摩耗が増えてしまう。一方で、閾値 t_h に小さな値を設定すると、長い紙間が見つかりにくくなり、先送りされるページ(単色画像)の数が減少する。つまり、生産性の向上が図れないケースも発生するが、Y・M・Cの感光体ドラム134の摩耗は減る。このように、閾値 t_h は生産性とY・M・Cの感光体ドラム134の摩耗とのトレードオフとなる。よって、閾値 t_h は、生産性とY・M・Cの感光体ドラム134の摩耗とがバランスが図られるような値に設定されよう。

【0081】

<まとめ>

画像形成装置1は単色モードから多色モードへ切り替えや、多色モードから単色モードへ切り替えを長い紙間で実行することで生産性を向上させる。図11などに示したように、画像形成装置1は、多色画像の前に複数の単色画像が形成されるジョブを受信すると、複数の単色画像間に存在するいくつかの紙間のうち相対的に長い紙間を探索する。画像形成装置1は当該相対的に長い紙間までは単色モードで複数の単色画像に含まれる一部の単色画像を順番に形成し、当該相対的に長い紙間において単色モードから多色モードへ切り替える。画像形成装置1は、当該相対的に長い紙間の後は多色モードで複数の単色画像のうち残りの単色画像と多色画像とを順番に形成する。一方で、図15などに示したように、画像形成装置1は、多色画像の後に複数の単色画像が形成されるジョブを受信すると、複数の単色画像間に存在するいくつかの紙間のうち相対的に長い紙間を探索する。画像形成装置1は、当該相対的に長い紙間までは多色モードで多色画像と複数の単色画像に含まれる一部の単色画像を順番に形成し、当該紙間において多色モードから単色モードへ切り替える。その後、画像形成装置1は、当該相対的に長い紙間の後は単色モードで複数の単色画像に含まれる残りの単色画像を順番に形成する。

【0082】

図1を用いて説明したように、画像形成部132kは第一色(例:ブラック)のトナーを用いて画像を形成する第一形成手段の一例である。画像形成部132y、132m、132cは第二色(例:イエロー、マゼンタ、シアン)のトナーを用いて画像を形成する第二形成手段の一例である。中間転写ベルト131は少なくとも画像形成部132kから画像を転写される中間転写体の一例である。当接離間機構333は多色モードと単色モード

とを有する当接離間手段の一例である。当接離間機構 3 3 3 は、第二形成手段の像担持体と中間転写体とを当接または離間させる機構である。多色モードとは、画像形成部 1 3 2 k と画像形成部 1 3 2 y、1 3 2 m、1 3 2 c との双方に中間転写ベルト 1 3 1 を当接させるカラーモードである。単色モードとは、画像形成部 1 3 2 k に中間転写ベルト 1 3 1 を当接させたまま画像形成部 1 3 2 y、1 3 2 m、1 3 2 c から中間転写ベルト 1 3 1 を離間させるカラーモードである。C P U 3 0 0 は画像形成部 1 3 2 k、1 3 2 y、1 3 2 m、1 3 2 c を制御し、第一色のトナーを用いた画像と第二色のトナーを用いた画像とを重畳した多色画像を形成させるか、または、第一色のトナーのみを用いた単色画像を形成させる制御手段の一例である。C P U 3 0 0 は、多色画像が形成されるページと単色画像が形成されるページとが混在するジョブであって、単色モードから多色モードへの切り替えが必要なジョブを投入されることがある。前倒し切り替えとして説明したように、C P U 3 0 0 は、ジョブにおける先行するページと後続のページとの間の処理待ち時間のうち、相対的に長い処理待ち時間において、単色モードから多色モードへ切り替える。C P U 3 0 0 は、多色画像が形成されるページと単色画像が形成されるページとが混在するジョブであって、多色モードから単色モードへの切り替えが必要なジョブが投入されることがある。先送り切り替えとして説明したように、C P U 3 0 0 は、ジョブにおける先行するページと後続のページとの間の処理待ち時間のうち、相対的に長い処理待ち時間において、多色モードから単色モードへ切り替える。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 8 は C P U 3 0 0 が制御プログラムを実行することで実現する機能の一例を示している。C P U 3 0 0 が備える機能の一部またはすべては、A S I C や F P G A などのハードウェアによって実現されてもよい。A S I C は特定用途集積回路の略称である。F P G A はフィールドプログラマブルゲートアレイの略称である。

20

【 0 0 8 4 】

判別部 1 8 0 1 は、ジョブ（印刷情報 4 0 0）を解析し、各ページ間の処理待ち時間（いわゆる紙間）を判別する。S 3 や S 3 1、3 4 に関して説明したように給紙口情報 4 0 2 や排紙口情報 4 0 3 を参照し、各ページ間の紙間を決定する。S 4 や S 3 7 に関して説明したように特定部 1 8 0 2 は判別部 1 8 0 1 の判別結果に基づき相対的に長い処理待ち時間を特定する。このように印刷情報 4 0 0 などのジョブデータを参照することで相対的に長い紙間が特定されてもよい。

30

【 0 0 8 5 】

相対的に長い処理待ち時間は、シート P の両面に画像を形成するために確保される処理待ち時間（例：両面用紙間 d m）であってもよい。シート P の 1 面に画像を形成した後でシート P の 2 面に画像を形成するにはシート P の表裏の反転処理が必要となり、紙間が長くなる。したがって、この紙間においてカラーモードの切り替えを実行すれば、生産性が向上する。なお、相対的に長い紙間の一例として両面用紙間 d m が一例として採用されているが、これは一例にすぎない。相対的に長い紙間は他の要因により発生することもある。たとえば、搬送方向と直交する方向における長さ（幅）が短いシート P を連続して定着装置 1 4 0 に通紙すると、定着装置 1 4 0 の端部が中央部よりも昇温してしまう。これは、シート P が定着装置 1 4 0 の中央部のみを通過するからである。このような昇温を抑制するために、このようなサイズの小さいシート P が指定されると、C P U 3 0 0 が紙間を延長することがある。よって、定着装置 1 4 0 の昇温を軽減するために延長された紙間においてカラーモードの切り替えが実行されてもよい。このように相対的に長い処理待ち時間は、定着手段の部分的な昇温を抑制するために確保される処理待ち時間であってもよい。

40

【 0 0 8 6 】

また、画像形成装置 1 は、色ずれや画像濃度などを補正するために、先行する画像と後続の画像との間の紙間を延長し、中間転写ベルト 1 3 1 上に測定用画像を形成することがある。なお、色ずれは、各色の画像形成位置が理想位置からずれることで発生する。したがって、C P U 3 0 0 は補正処理を実行するために延長した紙間においてカラーモードを

50

切り替えてもよい。つまり、相対的に長い処理待ち時間は、画像形成位置のずれを補正する補正処理を実行するために確保される処理待ち時間であってもよい。また、相対的に長い処理待ち時間は、画像濃度を補正する補正処理を実行するために確保される処理待ち時間であってもよい。

【0087】

また、穿孔、製本処理、ステープル処理などを実行する後処理装置が画像形成装置1に接続されることがある。画像形成装置1は後処理装置においてシートPの受け入れ準備が完了するまでシートPを後処理装置に搬送することができない。つまり、紙間が延長される。このように、CPU300は、後処理装置に起因して延長される紙間において、カラーモードを切り替えてもよい。つまり、相対的に長い処理待ち時間は、後処理装置のために確保される処理待ち時間であってもよい。

10

【0088】

画像形成装置1が複数の給紙口を備えていることがある。CPU300は、給紙口を切り替えるために、紙間が延長することがある。よって、CPU300は、給紙口を切り替えるために延長された紙間においてカラーモードを切り替えてもよい。このように、相対的に長い処理待ち時間は、給紙口を切り替えるために確保される処理待ち時間であってもよい。

【0089】

図7(C)が示すように、CPU300は、相対的に長い処理待ち時間において、単色モードから多色モードへ切り替えることで、ジョブにおける一部のページに多色モードを用いて単色画像を形成する。このように、多色モードにおいて画像形成装置1は多色画像だけでなく、単色画像を形成すること可能である。したがって、本来のタイミングよりも前倒しされたタイミングで単色モードから多色モードへ切り替えることで、生産性が向上する。

20

【0090】

図11や図12では連続数 n を用いて説明したが、実施例の技術思想はさらに一般化されうる。CPU300は、ジョブにおいて i 番目のページに多色画像が形成され、 $i-j$ 番目から $i-1$ 番目までの各ページに単色画像が形成され、かつ、 $i-1$ 番目のページと i 番目のページとの間の処理待ち時間よりも、 $i-j-1$ 番目のページと $i-j$ 番目のページとの間の処理待ち時間が相対的に長ければ、 $i-j-1$ 番目のページと $i-j$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、単色モードから多色モードへの切り替えを実行する。これにより、 $i-j$ 番目から $i-1$ 番目までの各ページには多色モードを用いて単色画像が形成される。なお、図11に示した事例では、 i は4であり、 j は2である。つまり、 i は連続数 n に相当し、 j は閾値 t_h に相当する。

30

【0091】

図11や図12、図13を用いて説明したように、CPU300の切替制御部1805は、 $i-j$ 番目のページから i 番目のページまでに存在する処理待ち時間においては多色モードから単色モードへの切り替えを禁止する禁止手段として機能してもよい。図11に示した事例では2番目のページから4番目のページまでに存在する2つの紙間ではカラーモードの切り替えが禁止される。切替制御部1805は禁止カウンタ1806を用いることで多色モードから単色モードへの切り替えを禁止してもよい。

40

【0092】

図18やS27が示すように、取得部1803は、 $i-j$ 番目から $i-1$ 番目までのページ数 j (連続数 n)を取得する。S28に関して説明したように、判定部1804はページ数 j が閾値以下であるかどうかを判定する。なお、切替制御部1805はページ数 j が閾値以下である場合に、 $i-j-1$ 番目のページと $i-j$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、単色モードから多色モードへの切り替えを実行してもよい。つまり、連続した複数の単色画像のうち先頭画像の前に存在する紙間においてカラーモードの切り替えが実行されてもよい。とりわけ、この紙間が相対的に長い紙間であれば、生産性が向上する。一方、切替制御部1805は、ページ数 j が閾値以下でない場合に、 $i-1$ 番目の

50

ページと i 番目のページとの間の処理待ち時間において、単色モードから多色モードへの切り替えを実行してもよい。つまり、十分に連続した複数の単色画像が存在しない場合、最後の単色画像と多色画像との間にある紙間でカラーモードの切り替えが実行されてもよい。

【0093】

図8(C)などを用いて説明したように、CPU300は、多色画像が形成されるページと単色画像が形成されるページとが混在するジョブであって、多色モードから単色モードへの切り替えが必要なジョブが投入されることがある。CPU300は、ジョブにおける先行するページと後続のページとの間の処理待ち時間のうち、相対的に長い処理待ち時間において、多色モードから単色モードへ切り替えることで、ジョブにおける一部のページに多色モードを用いて単色画像を形成してもよい。これにより、生産性が向上する。たとえば、図8(C)や図15が示すように多色モードから単色モードへの切り替えが本来のタイミングよりも先送りされて実行されてもよい。

10

【0094】

図8(C)や図15では特定の事例が示されているが、本実施例の技術思想は次のように一般化されうる。ジョブにおいて i 番目のページに多色画像が形成され、 $i+1$ 番目のページから $i+k$ 番目のページまでのそれぞれに単色画像が形成されることがある。図8(C)や図15では $i=1$ かつ $k=3$ のケースが示されている。CPU300は、 i 番目のページと $i+1$ 番目のページとの間の処理待ち時間よりも、 $i+k-1$ 番目のページと $i+k$ 番目のページとの間の処理待ち時間が相対的に長ければ、 $i+k-1$ 番目のページと $i+k$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、多色モードから単色モードへの切り替えを実行する。この場合、CPU300は、 $i+1$ 番目のページから $i+k-1$ 番目のページまでのそれぞれには多色モードを用いて単色画像を形成する。これにより生産性が向上する。

20

【0095】

図15が示すように、CPU300は、 $i+1$ 番目のページから $i+k-1$ 番目のページまでに存在する処理待ち時間においては多色モードから単色モードへの切り替えを禁止する。 $i+1$ 番目のページから $i+k-1$ 番目のページまでは単色画像が形成れるため、通常であれば、単色モードへの切り替えが実行されてしまう。そこで、切替制御部1805は遅延カウンタ1807やチェックカウンタ1808を用いることで、通常紙間 d_n での切り替えを禁止し、より長い紙間での切り替えを許可してもよい。

30

【0096】

S57に関して説明したように、取得部1803は、 $i+1$ 番目から $i+k$ 番目までのページ数 k を取得する。ここで、 k は連続数 n に相当する。判定部1804は、ページ数 k が閾値以上であるかどうかを判定する。切替制御部1805はページ数 k が閾値以上である場合に、 $i+k-1$ 番目のページと $i+k$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、多色モードから単色モードへの切り替えを実行する。なお、ページ数 k が閾値以上でない場合に、切替制御部1805は i 番目のページと $i+1$ 番目のページとの間の処理待ち時間において、多色モードから単色モードへの切り替えを実行してもよい。このように、連続数 n (ページ数 k) が閾値 t_h 以上であれば、多色モードで単色画像が形成されることになるため、感光体ドラム134y等の摩耗が進む。したがって、多色モードから単色モードへの切り替えを実行することで、感光体ドラム134y等の寿命が延びる。一方で、連続数 n (ページ数 k) が閾値 t_h 未満であれば、感光体ドラム134y等の摩耗はそれほど進行しない。よって、多色モードから単色モードへの切り替えがスキップされてもよい。

40

【0097】

図1を用いて説明したように画像形成部132kはブラックのトナーを用いて画像を形成するブラックステーションである。画像形成部132yはイエローのトナーを用いて画像を形成するイエローステーションである。画像形成部132mはマゼンタのトナーを用いて画像を形成するマゼンタステーションである。画像形成部132cはシアンのトナー

50

を用いて画像を形成するシアンステーションである。中間転写ベルト 131 はブラックステーション、イエローステーション、マゼンタステーションおよびシアンステーションのうちの少なくとも一つから画像を転写される中間転写体である。多色モードは、ブラックステーション、イエローステーション、マゼンタステーションおよびシアンステーションに中間転写ベルト 131 を当接させるカラーモードである。単色モードは、ブラックステーションにのみ中間転写ベルト 131 を当接させたままイエローステーション、マゼンタステーションおよびシアンステーションから中間転写ベルト 131 を離間させるモードである。CPU 300 は、ブラックステーション、イエローステーション、マゼンタステーションおよびシアンステーションを制御し、ブラックのトナーを用いた画像、イエローのトナーを用いた画像、マゼンタのトナーを用いた画像およびシアンのトナーを用いた画像を重畳した多色画像を形成させるか、または、ブラックのトナーのみを用いた単色画像を形成させる。上記の実施例では、4 色のトナーが使用されているが、2 色以上のトナーを使用する画像形成装置に対して本発明は適用可能である。

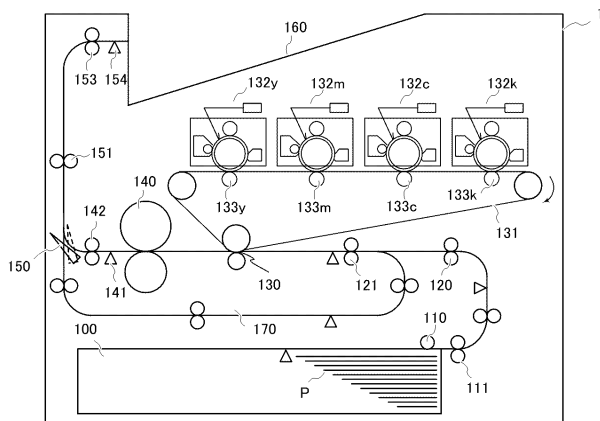
10

【符号の説明】

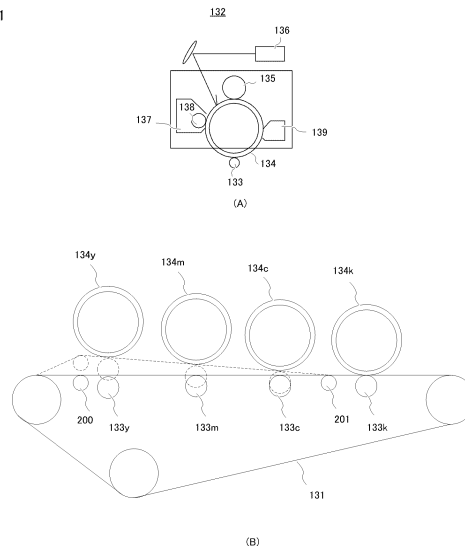
【0098】

1 ... 画像形成装置、131 ... 中間転写ベルト、132y ~ 132k ... 画像形成部、200 ... CPU、333 ... 当接離間機構、

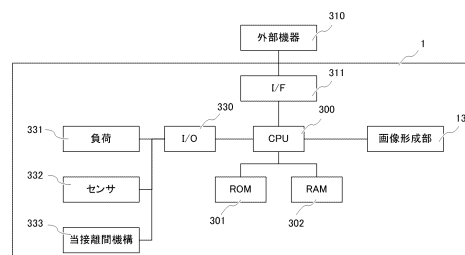
【図 1】



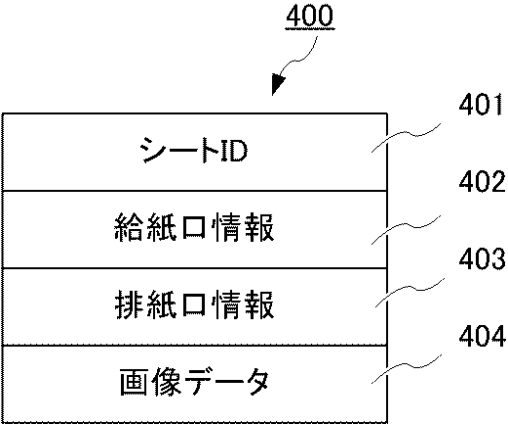
【図 2】



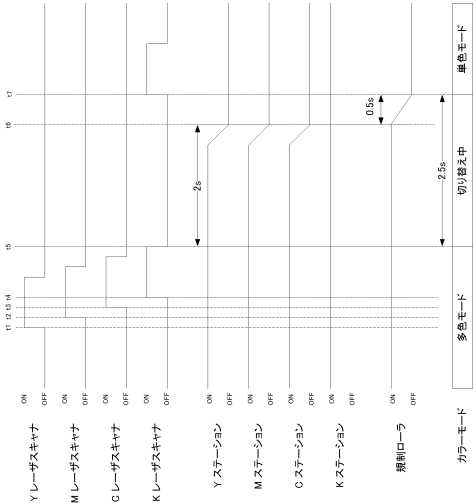
【図 3】



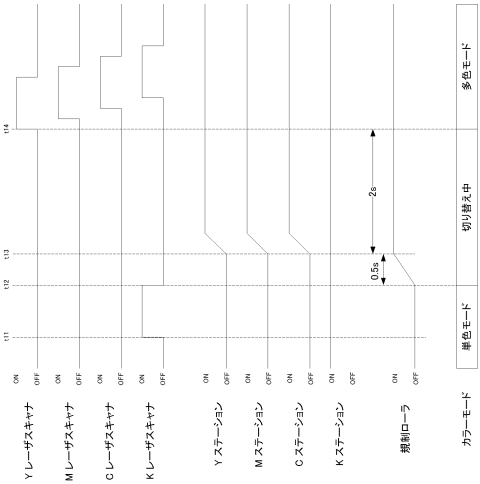
【図 4】



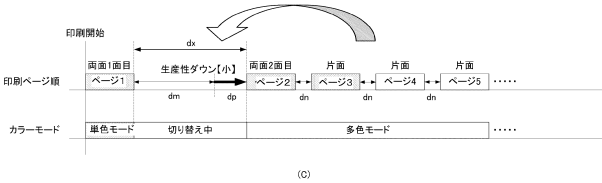
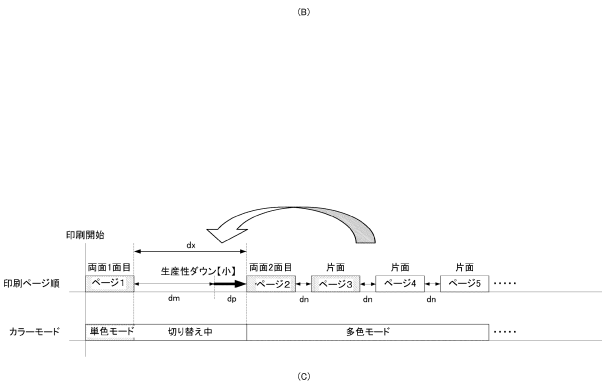
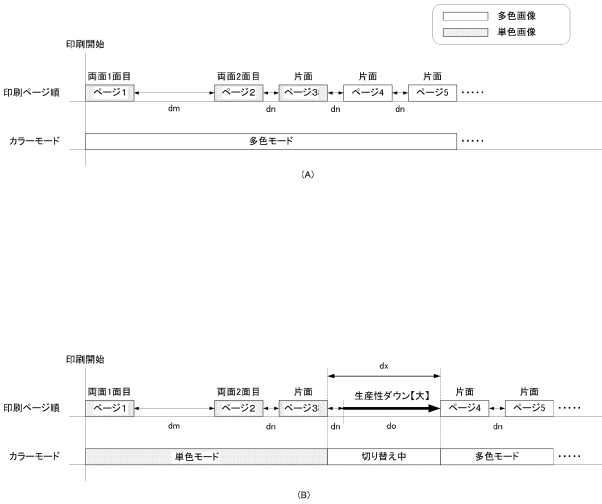
【図 5】



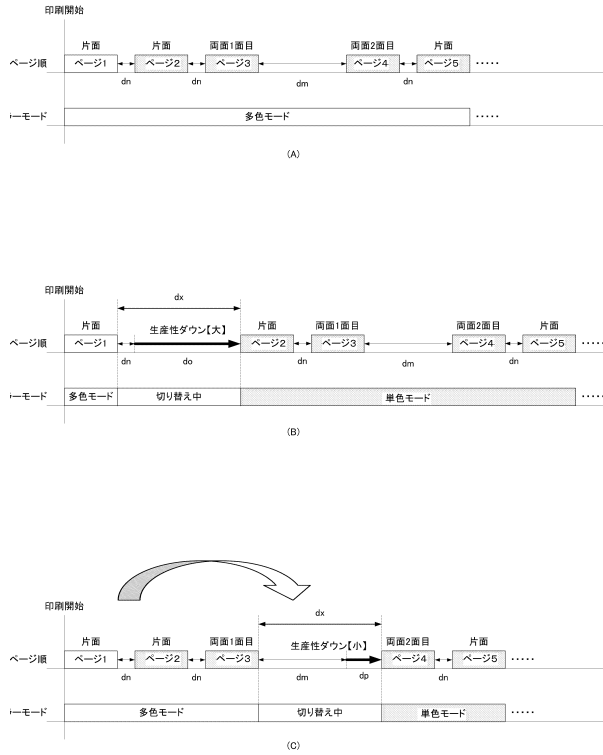
【図 6】



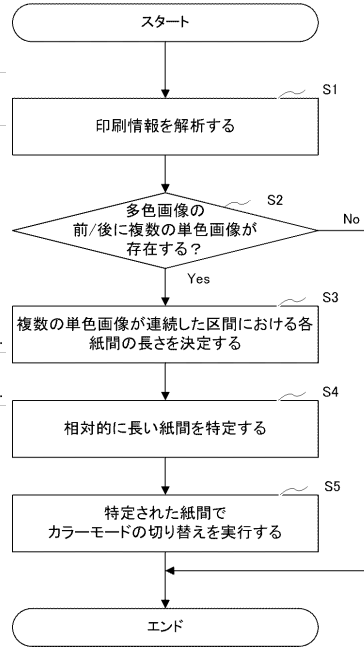
【図 7】



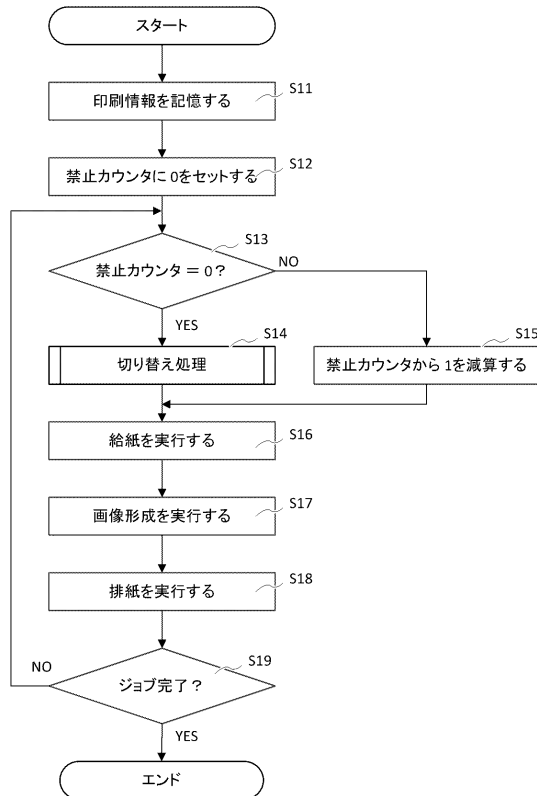
【図 8】



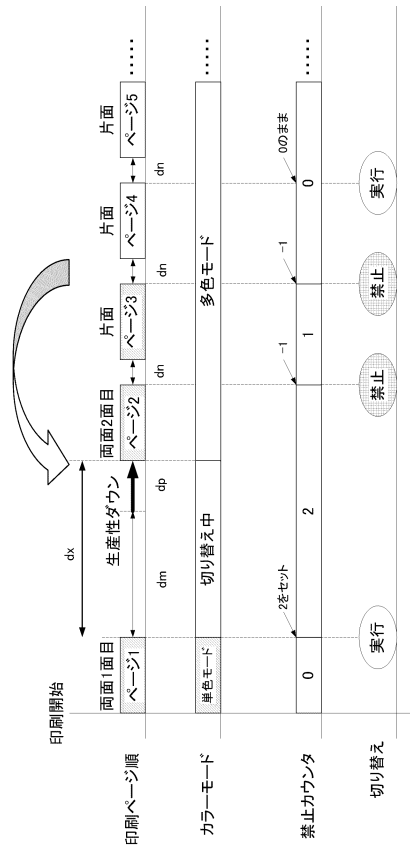
【図 9】



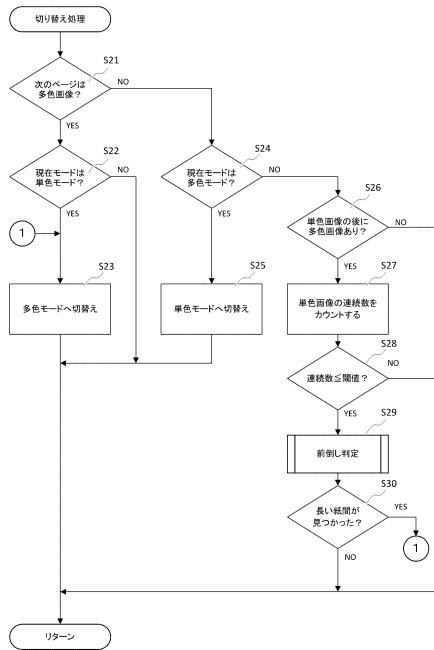
【図 10】



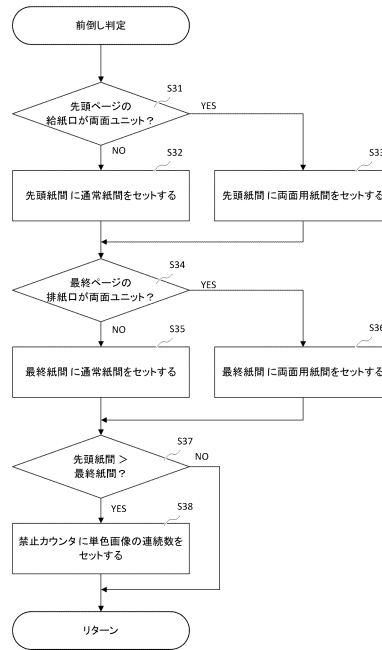
【図 11】



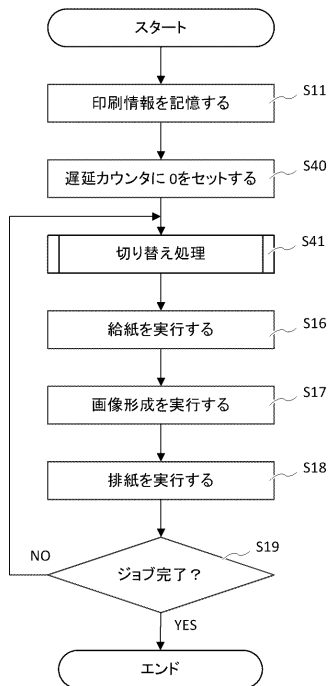
【図 12】



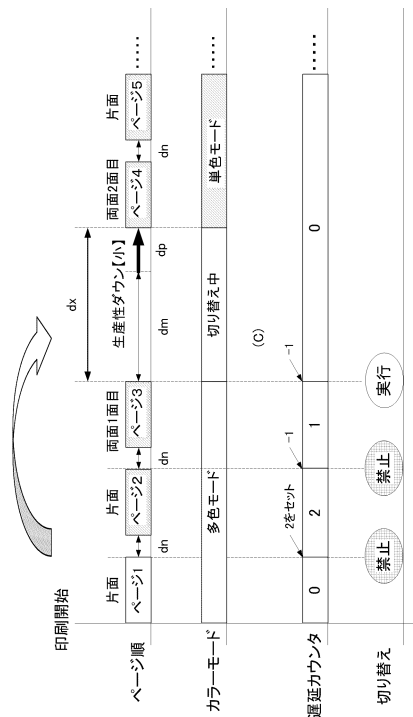
【図 13】



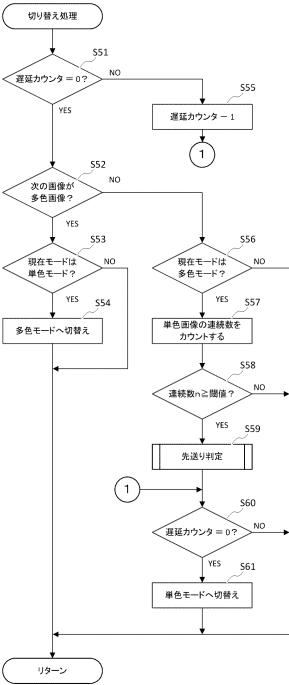
【図 14】



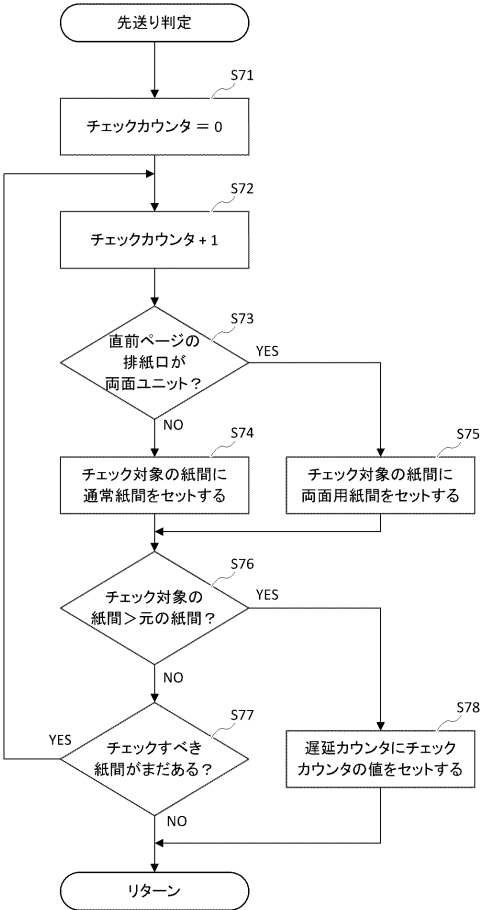
【図 15】



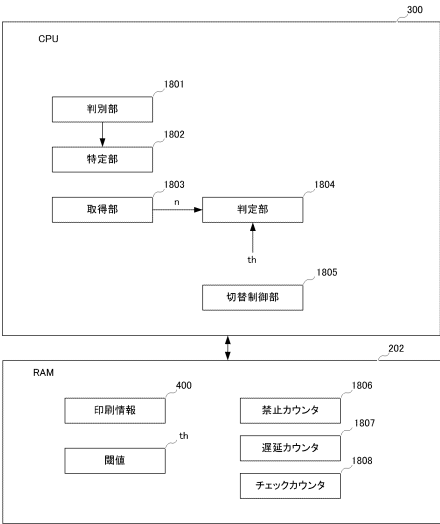
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 根本 有亮
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 佐藤 孝幸

(56)参考文献 特開2005-010653(JP,A)
特開2015-138212(JP,A)
特開2016-009134(JP,A)
特開2012-034517(JP,A)
特開平11-072989(JP,A)
米国特許第06201944(US,B1)
特開2010-072080(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0310268(US,A1)
特開2012-203087(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/01
G03G 15/16
G03G 21/00
G03G 21/14