

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-83701  
(P2012-83701A)

(43) 公開日 平成24年4月26日(2012.4.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>GO3G 21/00 (2006.01)</b>	GO3G 21/00 530	2H171
<b>GO3G 15/00 (2006.01)</b>	GO3G 15/00 550	2H270

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-128502 (P2011-128502)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成23年6月8日(2011.6.8)	(74) 代理人	100098626 弁理士 黒田 壽
(31) 優先権主張番号	特願2010-208426 (P2010-208426)	(72) 発明者	飯嶋 泰明 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(32) 優先日	平成22年9月16日(2010.9.16)	(72) 発明者	岡野 覚 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	平澤 友康 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

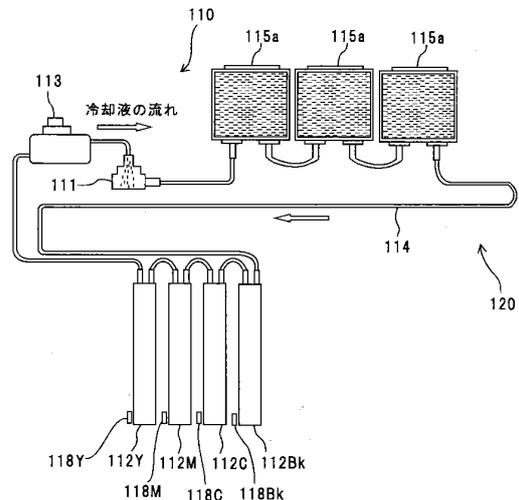
(54) 【発明の名称】 冷却装置、画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像装置の液冷による冷却において、必要以上の冷却能力を使うのではなく、放熱したい熱量に応じて冷却能力の切替を行なうことができる冷却装置を提供する。また、必要最低限の冷却能力を行使することで、冷却性能を最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファンを稼働させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置を提供する。

【解決手段】 放熱部 115 に設ける冷却ファンに、動作モードが切替できる冷却ファン 115b を用い、冷却液循環路 120 内の冷却液を移動させるポンプに、動作モードが切替できるポンプ 111 を用いる。そして、現像装置 70 の温度上昇箇所の温度を検知する温度センサ 118 を設けて、温度センサ 118 の検知温度に応じて、放熱部 115 に設けた冷却ファン 115b の動作モードと、冷却液循環路 120 内の冷却液を移動させるポンプ 111 の動作モードの切替を行なう。

【選択図】 図 5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

画像形成装置本体に対し着脱可能な現像装置の温度上昇箇所の熱を、該温度上昇箇所に接触して受ける受熱部と、  
上記現像装置の温度上昇箇所の熱を上記画像形成装置外に放熱する放熱部と、  
上記受熱部と上記放熱部の間を循環する冷却液と、  
上記冷却液が循環可能なように受熱部と放熱部とを連結する冷却液循環路と、  
上記冷却液を移動させるポンプと、  
を少なくとも備えた冷却装置において、  
上記温度上昇箇所の温度を検知する温度センサを備えており、  
上記放熱部には、ファン回転数に関する動作モードの切替が行なえる冷却ファンを有し、  
上記ポンプは、上記冷却液の移動量に関する動作モードの切替が行なえ、  
上記冷却ファン及び上記ポンプの動作モードは上記温度上昇箇所の検知温度に応じて制御されることを特徴とする冷却装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の冷却装置において、  
放熱部の配置を、自然対流により生じる気流を用いた冷却も可能な配置としていることを特徴とする冷却装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の冷却装置において、  
放熱部の冷却ファンの動作モードとポンプの動作モードの切替を、比例するよな関係で連動させることを特徴とする冷却装置。

20

**【請求項 4】**

現像装置の冷却装置として、請求項 1 乃至 3 のいずれか一に記載の冷却装置を用いた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、プリンタ、ファクシミリ、複写機等の画像形成装置に用いる冷却装置、及びこの冷却装置を備えた画像形成装置に関するものである。

30

**【背景技術】****【0002】**

従来から、画像形成装置においては、画像形成装置内に設けられた光書込装置、定着装置、現像装置、像担持体を回転駆動させる駆動モータなどの様々な箇所で発熱し、画像形成装置内を温度上昇させることが知られている。

**【0003】**

今日、電子写真方式の画像形成装置では、市場要求ともあいまって、カラー複写機やカラープリンタなどのカラーの画像形成装置が多くなってきている。カラー画像形成装置には、1つの感光体のまわりに複数色の現像装置を備え、それらの現像装置でトナーを付着させて感光体上に合成したトナー画像を形成し、そのトナー画像を転写してシートにカラー画像を記録する、いわゆる1ドラム型のものがある。また、並べて備える複数色の感光体にそれぞれ個別に現像装置を備え、各感光体上にそれぞれ単色トナー画像を形成し、それらの単色トナー画像を順次転写してシートに合成カラー画像を記録する、いわゆるタンデム型のものがある。

40

**【0004】**

1ドラム型とタンデム型とを比較すると、前者には、感光体が1つであるから、比較的小型化でき、コスト低減をできるものの、1つの感光体を用いて複数回(4~5回)画像形成を繰り返してフルカラー画像を形成するため、画像形成の高速化には困難である。後者は、逆に大型化し、コスト高になるものの、画像形成の高速化が容易である利点がある。そのため、最近では、生産性向上の要求もありをフルカラーもモノクロ並みのスピード

50

化が望まれ、タンデム型が注目されてきている。

【0005】

また、タンデム型の画像形成装置には、図9に示すように、各感光体ユニット210の感光体211上のトナー画像を各転写装置により、シート搬送ベルト250で搬送するシートPに順次転写する直接転写方式のものがある。また、図10に示すように、各感光体ユニット210の感光体211上の画像を一次転写装置により、いったん中間転写ベルト260に順次転写した後、その中間転写ベルト260上の画像を二次転写装置270によりシートPに一括転写する間接転写方式のものもある。図10で例示した二次転写装置270はローラ形状であるが、転写搬送ベルト形状もある。また、タンデム型の画像形成装置には図11に示すように各感光体ユニット210の上部に中間転写ベルト260を配した構成のものもある。

10

【0006】

例えば、図10に示す、タンデム型・間接転写方式の画像形成装置では、装置サイズを小型化する観点から装置内部の高密度化と共に定着装置280を各感光体ユニット210の下側にもぐりこませるような構成となり、各感光体ユニット210に対して定着装置280が近接することが多い。そのため発熱体である定着装置280の発熱により、画像形成部である各感光体ユニット210が熱影響を受けて温度上昇してしまう。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

近年、画像形成装置の高速化、コンパクト化、高画質化等の要求の高まりにより、画像形成部である各感光体ユニットの温度上昇の問題は、タンデム型・間接転写方式の画像形成装置に限られる問題ではなく、画像形成装置全般の問題となってきた。そして、電子写真方式の画像形成装置の内部の高密度化にともない、いずれの型式・方式の画像形成装置でも、画像形成の高速化の要求により装置内部の発熱量も増してきており、高温となった各感光体ユニット内で、トナー固着等の不具合が発生するようになってきた。

20

【0008】

このように、画像形成装置の内部の高密度化が進むなか、従来は、例えば特許文献1に開示されている構成のように、現像装置内に設けた高熱伝道部材の非常に狭い空間に風を流し強制空冷にて冷却を行っていた。しかしながら、さらなる画像形成装置の内部の高密度化により装置内での蓄熱化が進むなか、高画質、高性能化のため、トナーの溶解温度も低いものを用いることが主流になってきた。そのため、高速カラー複写機等の画像形成装置における、各感光体ユニット等の冷却が、空冷では十分に対応することが困難なっていた。

30

【0009】

そこで、空冷の冷却装置よりも効率の良い液冷の冷却装置にて冷却を行うことが提案されてきた。液冷は空冷に比べて、冷却能力が高く、例えば、特許文献2に開示された構成のように冷却部を、空冷に比べ、より冷やすことができる。しかし、冷却の必要がない周囲環境が低温時においても同様の冷却を行っていた。また、画像形成部には感光体のクリーニング装置のクリーニングブレードがあり、その材質の特性を考慮すると冷やしすぎるとクリーニング不良という問題を引き起こすことも考えられる。

40

【0010】

また、特許文献3には、次のような冷却装置の構成が開示されている。特許文献3の冷却装置は、複数の画像形成部(温度上昇箇所)に、それぞれ対応する受熱部と、少なくとも1つの画像形成部に対応した複数の冷却手段と、受熱部と冷却手段とを冷却液が循環するように配管された冷却管と、1つの冷却液の搬送手段と、制御部とを設けている。そして、制御部は、各冷却手段を、少なくとも1つの画像形成部に対応させ、それぞれに対応する画像形成部の現像装置の温度に基づいて制御する。このように、複数の画像形成部それぞれに冷却液の搬送手段と冷却手段とを備えるものに比べ、安価で複数の画像形成部の温度上昇を抑制でき、かつ、ひとつの冷却手段で複数の画像形成部の温度上昇を抑制する

50

ものに比べ、冷却手段の大型化や騒音を抑制できるというものである。

【0011】

しかしながら、特許文献3に記載の冷却装置の構成でも、各画像形成部の現像装置の温度に基づく制御するのは、それぞれに対応する冷却手段である冷却ファンの回転数だけである。そのため、各受熱部を流れる冷却液の流量は一定であり、例えば、冷却の必要に無い画像形成部でも、不必要に冷却してしまい、そのことに起因するクリーニング不良等の問題を引き起こす可能性が考えられる。また、冷却液の搬送手段に関して、各画像形成部の現像装置の温度に基づく制御を行っていない。そのため、冷却液の搬送手段を駆動する駆動音、及びその駆動コストも各画像形成部の現像装置の温度に関係なく一定となっていた。

10

【0012】

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、現像装置の液冷による冷却において、次のような冷却装置を提供することである。放熱したい熱量に応じて、必要最低限の冷却能力を行使することで、冷却性能を最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファンを稼働させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置である。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、画像形成装置本体に対し着脱可能な現像装置の温度上昇箇所の熱を、該温度上昇箇所に接触して受ける受熱部と、上記現像装置の温度上昇箇所の熱を上記画像形成装置外に放熱する放熱部と、上記受熱部と上記放熱部の間を循環する冷却液と、上記冷却液が循環可能なように受熱部と放熱部とを連結する冷却液循環路と、上記冷却液を移動させるポンプと、を少なくとも備えた冷却装置において、上記温度上昇箇所の温度を検知する温度センサを備えており、上記放熱部には、ファン回転数に関する動作モードの切替が行なえる冷却ファンを有し、上記ポンプは、上記冷却液の移動量に関する動作モードの切替が行なえ、上記冷却ファン及び上記ポンプの動作モードは上記温度上昇箇所の検知温度に応じて制御されることを特徴とするものである。

20

本発明の冷却装置では、現像装置の温度上昇箇所の温度センサによる検知温度に応じて、ファン回転数に関する冷却ファンの動作モードと、冷却液循環路内の冷却液を移動させるポンプの冷却液の移動量に関する動作モードの切替を行なうことができる。したがって、現像装置の温度上昇箇所の検知温度に応じて、冷却ファンの動作モードとポンプの動作モードの切替を行なうことで、冷却ファンのファン回転数及びポンプによる冷却液の移動量を変更して、必要最低限の冷却能力を行使することができる。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、温度上昇箇所の検知温度に応じて、冷却ファンの動作モードとポンプの動作モードの切替を行なうことで、冷却ファンのファン回転数及びポンプによる冷却液の移動量を変更して、必要最低限の冷却能力を行使することができる。よって、放熱したい熱量に応じて、必要最低限の冷却能力を行使することで、冷却性能を最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファンを稼働させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置を提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施形態に係る画像形成装置の全体構成の説明図。

【図2】(a)本実施形態に係る画像形成装置を正面から見た模式図、及び(b)画像形成装置上方から見た冷却装置の基本構成と冷却液の循環路の模式図。

【図3】本実施形態に係る画像形成ユニットの構成の説明図。

【図4】本実施形態に係る画像形成ユニットの斜視図。

【図5】実施例1に係る冷却装置の各部の説明図。

50

【図 6】実施例 1 に係る冷却装置の放熱部の説明図。

【図 7】実施例 2 に係る冷却装置の放熱部の説明図。

【図 8】実施例 3 に係る冷却装置のポンプ流量と冷却ファン回転数のグラフ。

【図 9】従来の、タンデム型・直接転写方式の画像形成装置の概要説明図。

【図 10】従来の、各感光体ユニットを中間転写ベルトの上部に配置したタンデム型・中間転写方式の画像形成装置の概要説明図。

【図 11】従来の、各感光体ユニットを中間転写ベルトの下部に配置した、タンデム型・中間転写方式の画像形成装置の概要説明図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

10

本発明を、電写真方式の画像形成装置であるカラー複写機で用いる冷却装置 110 に適用した一実施形態の例について、実施例を挙げ、図を用いて説明する。図 1 は、本実施形態に係る画像形成装置の全体構成の説明図、図 2 は、(a) が本実施形態に係る画像形成装置を正面から見た模式図、及び (b) が画像形成装置上方から見た冷却装置の基本構成と冷却液の循環路の模式図である。また、図 3 は、本実施形態に係る画像形成ユニットの構成の説明図、図 4 は、本実施形態に係る画像形成ユニットの斜視図、図 5 は、実施例 1 に係る冷却装置の各部の説明図、図 6 は、実施例 1 に係る冷却装置の放熱部の説明図である。そして、図 7 は、実施例 2 に係る冷却装置の放熱部の説明図、図 8 は、実施例 3 に係る冷却装置のポンプ流量と冷却ファン回転数のグラフである。

【0017】

20

まず、この複写機の基本的な構成から説明する。この複写機は、図 1 に示すように、画像形成装置本体であり画像を作像する作像部 100 と、この作像部 100 を載置する給紙テーブル 200 と、作像部 100 上に取り付けられたスキャナ 300 と、このスキャナ 300 上に取り付けられた原稿自動搬送装置 (ADF) 400 とから主として構成されている。

【0018】

スキャナ 300 では、原稿照明用光源やミラーなどを搭載した第一走行体 303 と、複数の反射ミラーを搭載した第二走行体 304 とが往復移動するのに伴って、コンタクトガラス 301 上に載置された図示していない原稿の読取り走査が行われる。第二走行体 304 から送り出される走査光は、結像レンズ 305 によってその後方に設置されている読取りセンサ 306 の結像面に集光された後、読取りセンサ 306 によって画像信号として読込まれる。

30

【0019】

作像部 100 には、潜像担持体としてイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (Bk) の各色のトナーに対応した感光体ドラム 40Y、40M、40C、40Bk が設けられている。各感光体ドラム 40 の周囲には現像装置 70、帯電装置 85、感光体クリーニング装置 86 等の電子写真プロセスを実行する各手段が配置され、これによって画像形成ユニット 38 (Y, M, C, Bk) が形成されている。また、各画像形成ユニット 38 は、複写機本体に脱着可能であり、一度に消耗部品を交換できるようになっている。各画像形成ユニット 38 は 4 つ並列に設けられており、タンデム型画像形成部 20 を形成している。ここで、各画像形成ユニット 38 の構成は使用するトナーの色が異なるのみで、その構成・動作は、同一であるので以下の説明では、符号 Y、M、C、Bk は適宜、省略して説明する。

40

【0020】

そして、各画像形成ユニット 38 の現像装置 70 においては、それぞれ上記 4 色のトナーを含んだ現像剤が用いられる。現像装置 70 は、現像剤担持体である現像ローラ 71 が現像剤を担持、搬送して、感光体ドラム 40 との対向位置において、感光体ドラム 40 上の潜像を現像する。

【0021】

また、各画像形成ユニット 38 は、図 3 に示すように、装置本体に収縮するレール 14

50

3 a、1 4 3 b (例えばアキュライド等) が設けられている。これらレール 1 4 3 a、1 4 3 b と、ドラム軸 4 0 d K とに画像形成ユニット 3 8 を装着して、画像形成ユニット 3 8 を装置本体へ押入れることで、画像形成ユニット 3 8 が装置本体に装着される。そして、各画像形成ユニット 3 8 の現像装置 7 0 には、後述する冷却装置 1 1 0 の各受熱部 1 1 2 を現像装置 7 0 に対して接離させるための接離機構 1 4 0 が設けられている。この接離機構 1 4 0 は、受熱部 1 1 2 を保持する保持手段たる保持部材 1 4 1 と、保持部材 1 4 1 を現像装置 7 0 に対して接離可能に支持する支持手段たる支持部材 1 4 2 とを有している。そして、受熱部 1 1 2 は、保持部材 1 4 1 に備えられた押圧手段である弾性部材 (不図示) により現像装置 7 0 の側壁面に押圧される。支持部材 1 4 2 は、図中左側のレール 1 4 3 a が取り付けられている固定部材 1 4 5 に固定されている。固定部材 1 4 5 は、後述する露光装置 3 1 が配置された書き込みエリアとタンデム型画像形成部 2 0 とを仕切る仕切り板 1 5 0 に固定されている。そして、保持部材 1 4 1 は、受熱部 1 1 2 の圧接面と反対側の面、上面および下面の 3 面と対向しており、受熱部 1 1 2 を覆っている。このように、保持部材 1 4 1 で受熱部 1 1 2 を覆うことで、後述する定着装置 6 0 等からの赤外光を遮蔽することができ、受熱部 1 1 2 が現像装置 7 0 以外から熱的影響を受けるのを抑制することができる。これにより、受熱部 1 1 2 が現像装置 7 0 以外からの熱的影響を受けて加熱されるのが抑制され、現像装置 7 0 を効率よく冷却することができる。

10

20

30

40

50

#### 【0022】

また、図 4 は、画像形成ユニット 3 8 の斜視図であり、図 4 (a) は、画像形成ユニット 3 8 の奥側斜視図、図 4 (b) は画像形成ユニット 3 8 の手前側斜視図である。感光体ドラム 4 0 は、感光層が塗工された感光管 4 0 c と、手前側フランジ 4 0 a と、奥側フランジ 4 0 b とで構成されている。感光体ドラム 4 0 の手前側フランジ 4 0 a と奥側フランジ 4 0 b とが、画像形成ユニット 3 8 の枠体 1 3 0 に回転自在に支持されている。現像装置 7 0 は、画像形成ユニット 3 8 の枠体 1 3 0 に仮位置決めされた後、位置決め手段たる前位置決め板 1 3 1 と奥位置決め板 1 3 2 とによって、位置決めされる。これら位置決め板 1 3 1、1 3 2 は、感光体ドラム 4 0 の支持軸であるドラム軸 4 0 d K と、現像装置 7 0 が備える現像剤担持体である現像ローラ 7 1 の現像ローラ軸 (不図示) とを回転自在に支持して、感光体ドラム 4 0 と現像ローラ 7 1 との間に一定の現像ギャップを保持する。すなわち、感光体ドラム 4 0 のドラム軸 4 0 d K は、軸受を介して各位置決め 1 3 1、1 3 2 に回転可能に嵌合している。また、現像ローラ 7 1 の現像ローラ軸も、軸受を介して各位置決め板 1 3 1、1 3 2 に回転可能に嵌合している。また、奥位置決め板 1 3 2 には、長孔よりなる従基準孔が形成され、この従基準孔には、現像装置 7 0 に固定された従基準ピン 7 1 b が嵌合している。同様に、前位置決め板 1 3 1 にも、長孔よりなる従基準孔が形成され、この従基準孔に現像装置 7 0 に固定された従基準ピン 7 1 a が嵌合している。このように、従基準ピン 7 1 a、7 1 b がそれぞれ位置決め板 1 3 1、1 3 2 に形成された従基準孔に嵌合することによって、現像装置 7 0 が現像ローラ 7 1 の中心軸線のまわりに回転することが禁止される。

#### 【0023】

このように構成した、画像形成ユニット 3 8 を動作位置に装着すると、感光体モータ 1 3 3 から延びるドラム軸 4 0 d K が感光体ドラム 4 0 を貫通するとともに、各位置決め板 1 3 1、1 3 2 の軸受と嵌合する。これにより、感光体ドラム 4 0 の位置決めがなされ、感光体ドラム 4 0 の中心軸線と現像ローラ 7 1 の中心軸線との間の距離が正しく規制される。これによって、感光体ドラム 4 0 と現像ローラ 7 1 との微小ギャップが正しく維持され、感光体ドラム 4 0 に高品質なトナー像を現像することができる。ここで、各位置決め 1 3 1、1 3 2 は、価格面、軽量化から樹脂が好ましいが、金属を用いてもよい。

#### 【0024】

タンデム型画像形成部 2 0 の上部には、画像情報に基づいて感光体ドラム 4 0 をレーザー光又は LED 光により露光して潜像を形成する露光装置 3 1 が設けられている。

#### 【0025】

また、タンデム型画像形成部 2 0 の感光体ドラム 4 0 と対向する下方位置には、無端状

のベルト部材からなる中間転写ベルト 15 が配置されている。中間転写ベルト 15 は支持ローラ 34、支持ローラ 35 及び二次転写バックアップローラ 36 によって支持されている。中間転写ベルト 15 を介して感光体ドラム 40 と相対する隣接位置には、感光体ドラム 40 上に形成された各色のトナー像を中間転写ベルト 15 に転写する一次転写装置 62 が配置されている。

#### 【0026】

中間転写ベルト 15 の下方には、中間転写ベルト 15 表面に重ね合わせて形成されたトナー像を、給紙テーブル 200 の給紙カセット 44 から搬送されてくるシート P に一括転写する二次転写装置 19 が配置されている。二次転写装置 19 は、二次転写ローラ 23 と、この二次転写ローラ 23 を中間転写ベルト 15 に接離可能に支持する接離機構（不図示）とを備えている。二次転写装置 19 は中間転写ベルト 15 を介して二次転写バックアップローラ 36 に二次転写ローラ 23 を押し当て、中間転写ベルト 15 上のトナー像をシート P に転写する。

10

#### 【0027】

中間転写ベルト 15 の表面に残留するトナーを取り除くために中間転写ベルトクリーニングユニット 90 が設けられている。中間転写ベルトクリーニングユニット 90 は、例えばファブラシやウレタンゴムで形成されたクリーニングブレードを中間転写ベルト 15 に当接させて、中間転写ベルト 15 に付着している二次転写残トナーを掻き取る。

#### 【0028】

二次転写装置 19 に隣接するように定着装置 60 が設けられており、定着装置 60 はシート P 上の画像を定着する。定着装置 60 は、内部に熱源としてのヒータが組み込まれた加熱ローラ 66 と、この加熱ローラ 66 に押し当てられる加圧ローラ 67 とから主として構成されている。

20

#### 【0029】

二次転写装置 19 及び定着装置 60 の下方には、シート P を反転する反転装置 28 が配置されている。反転装置 28 は、シート P の両面に画像を記録すべくシート P を反転させる。

#### 【0030】

次に、上記構成の画像形成装置の動作について説明する。図 2 の原稿自動搬送装置 400 の原稿台 30 上に原稿をセットするか、または、原稿自動搬送装置 400 を開いてスキャナ 300 のコンタクトガラス 301 上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置 400 を閉じる。この状態で、操作パネル上のスタートスイッチ（不図示）を押すと、原稿自動搬送装置 400 に原稿をセットしたときは、原稿を搬送してコンタクトガラス 301 上へと移動した後、また、コンタクトガラス 301 上に原稿をセットしたときは直ちにスキャナ 300 が駆動し、第一走行体 303 および第二走行体 304 を走行させる。そして、第一走行体 303 で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光を受け、これを第二走行体 304 に向けて反射し、第二走行体 304 のミラーで反射光を更に反射して結像レンズ 305 を通して読取りセンサ 306 に入射させ、読取りセンサ 306 で原稿内容を読取る。

30

#### 【0031】

また、操作パネル上のスタートスイッチを押すことによって、駆動モータ（不図示）を駆動させて支持ローラ 34、支持ローラ 35、二次転写バックアップローラ 36 の 1 つを回転駆動し、他の 2 つの支持ローラを従動回転させ、これによって中間転写ベルト 15 を回動させる。同時に、各画像形成ユニット 38 において、帯電装置 85 によって感光体ドラム 40 を一様に帯電し、次いでスキャナ 300 の読取り内容に応じて露光装置 31 からレーザや LED 等による書込み光を照射して帯電した各感光体ドラム 40 上に静電潜像を形成する。静電潜像が形成された感光体ドラム 40 に現像装置 70 からトナーを供給し、静電潜像を可視像化し、各感光体ドラム 40 上にそれぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の単色画像を形成する。単色画像を順次一次転写装置 62 によって中間転写ベルト 15 上に重なるように一次転写し、中間転写ベルト 15 上

40

50

に合成カラー画像を形成する。画像転写後の感光体ドラム40の表面は、感光体クリーニング装置86によって残留トナーを除去し、除電装置(不図示)で除電して再度の画像形成に備える。

【0032】

操作パネル上のスタートスイッチを押すことにより、また給紙テーブル200の給紙ローラ42の1つが選択されて回転し、ペーパーバンク43に多段に設けられた給紙カセット44の1つからシートPを繰り出し、分離ローラ45で1枚ずつ分離して給紙路46に挿入し、搬送ローラ対47で搬送して作像部100内の給紙路48に導き、レジストローラ対49に突き当てて停止させる。次に、中間転写ベルト15上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ対49を回転し、中間転写ベルト15と二次転写装置19との間にシートPを送り込み、二次転写装置19で転写してシートP上にカラー画像を転写する。

10

【0033】

二次転写ローラ23を通過した未定着トナー像を担持したシートPを、定着装置60へ搬送し、定着装置60で熱と圧力とを加えて転写画像を定着する。画像定着後のシートPは、切換爪55で切り換えて排出口ローラ対56によって排出し、排紙トレイ57上にスタックするか、又は切換爪55で切り換えて反転装置28に導入し、ここでシートPを反転して再び転写位置へと導き、裏面にも画像を記録し、その後、排出口ローラ対56で排紙トレイ57上に排出する。このとき、画像転写後の中間転写ベルト15上に残留する残留トナーを中間転写ベルトクリーニングユニット90で除去し、タンデム型画像形成部20による再度の画像形成に備える。

20

【0034】

このような画像形成動作が長時間続くと回転体である感光体ドラム40や現像ローラ71自身の発熱、定着装置60からの熱の授受などにより画像形成ユニット38の温度が上昇してくる。その際、画像形成ユニット38の現像装置70内の温度も上昇し、現像装置70内のトナーが融解して固着し、装置が停止または破損する可能性が出てくる。

【0035】

そのため、現像装置70内の温度はトナーが融解する温度以下にする必要があり、本実施形態では、現像装置70の側面に内部を冷却液が流れる受熱部(冷却ジャケット)を接触させ現像装置70内の温度上昇を低減する冷却システムである冷却装置110を画像形成装置に搭載している。

30

【0036】

冷却装置110は、図2(a)、(b)に示すように、受熱部112と、パイプ114と、ラジエータ115a及び冷却ファン115bで構成される放熱部115と、ポンプ111と、タンク113とを備えている。4つの受熱部(冷却ジャケット)112Y、112M、112C、112Bkは、それぞれ温度上昇箇所である現像装置70Y、70M、70C、70Bkの側壁面に密着して設けられ、各受熱部112内を循環している冷却液が各現像装置70の熱を奪う。また、パイプ114は、受熱部112Y、112M、112C、112Bk、タンク113、ポンプ111、ラジエータ115aを環状に連結して、冷却装置110の冷却液循環路120を形成しており、冷却液は図2(b)中に示した矢印の方向に循環する。すなわち、ポンプ111を起点とすると、ポンプ111、ラジエータ115a、各受熱部112、タンク113の順で冷却液が循環する。そして、パイプ114で接続された3つの放熱部115では、各受熱部112で加熱されたパイプ114内の冷却液は、ポンプ111によって放熱部115のラジエータ115aへ送り込まれて、その熱が冷却ファン115bによって空気中へ放熱されて冷却される。

40

【0037】

ここで、各パイプ114は、ゴムチューブや樹脂チューブのような柔軟性のある部材で構成されている。これは、各受熱部112は、上述した各画像形成ユニット38が接離機構140によって現像装置70の側壁面側に移動可能に支持されている。このため、パイプ114をゴムチューブや樹脂チューブなどの柔軟性のある部材で構成した方が、パイプ

50

114を受熱部112の動きに追従させることができ、パイプ114が受熱部112等から外れてしまうなどの不具合が生じるのを抑制することができるためである。ただし、必ずしも全ての冷却液循環路120のパイプ114でゴムチューブ等が必要かというところではなく、パイプ114の一部を金属配管にしてもよく、またそのほうが水分透過性を極力抑えることができるなど都合が良い。

#### 【0038】

ポンプ111は、冷却液循環路120内の冷却液を放熱部115と各受熱部112との間で循環させるための搬送手段である。また、タンク113は、冷却液保管用のタンクであるとともに、冷却液循環路120内への冷却液の注入などにも用いる。また、この冷却装置110は、パイプ114でポンプ111、ラジエータ115a、タンク113、各受熱部112が繋がれて装置本体側に固定されており、画像形成ユニット38が動作位置に装着されるのを待機している。

10

#### 【0039】

このように構成した液冷の冷却装置は、空冷の冷却装置に比べ、その冷却能力が高い。しかし、このような構成だけでは、冷却の必要がない周囲環境が低温時においても同様の冷却を行ってしまう。また、画像形成ユニットには感光体ドラムのクリーニング装置のクリーニングブレードがあり、その材質の特性を考慮すると冷やしすぎるとクリーニング不良という問題を引き起こすことも考えられる。また、冷却液の搬送手段であるポンプの動作に関して、各画像形成ユニットの現像装置の温度に基づいて制御を行っていないため、冷却液の搬送手段を駆動する駆動音、及びその駆動コストも各画像形成部の現像装置の温度

20

#### 【0040】

そこで、本実施形態の冷却装置では、放熱したい熱量に応じた冷却能力への切替を行なえることで冷却性能の最適化を測ると共に、騒音の低減も図れる冷却装置、及びこの冷却装置を用いた画像形成装置を提供するために、本実施形態に係る冷却装置110を、以下に説明する各実施例のように構成した。

#### 【0041】

##### (実施例1)

まず、本実施形態の冷却装置の一実施例である、実施例1について図を用いて説明する。また、本実施例の冷却装置110は、上述した冷却装置の例と、各現像装置70の温度上昇箇所の温度を検知する温度センサ118をそれぞれ設け、検知した温度に応じて、ポンプ111と冷却ファン115bを制御し適切な動作モードにして冷却を行う点のみが異なる。したがって、上述した冷却装置の例と共通する構成・動作については、適宜省略して説明する。

30

#### 【0042】

本実施例の冷却装置110は、図3、5で示すように、各画像形成ユニット38の接離機構140で、それぞれの現像装置70の側面に接離する受熱部112に温度センサ118を設けている。具体的には、図5に示すように各現像装置70の側面に接離する受熱部112Y、112M、112C、112Bkに、それぞれ温度センサ118Y、118M、118C、118Bkを設けている。各温度センサ118は、それぞれの受熱部112内を流れる冷却液の温度の影響を受けず、接離する現像装置70の温度上昇箇所である側面の温度を検知できるように、受熱部112内のパイプを避けた位置に断熱材(不図示)等で保護され、各現像装置70の側面に押圧される。

40

#### 【0043】

また、図6で示すように、放熱部115はラジエータ115a、冷却ファン115bで構成され、外気を冷却ファン115bによって取り入れ、ラジエータ115aに風を当てて冷却する。ここで、ラジエータ115aと冷却ファン115bの位置関係は冷却ファン115b側が吸気側、排気側のどちらでも構わない。そして、本実施例の冷却ファン115bには、動作モードの切替が行なえる冷却ファンを用いている。ここで、動作モードの切替が行える冷却ファンとは、具体的には、単位時間毎の回転数を段階的に変更可能な冷

50

却ファンである。

【0044】

また、本実施例のポンプ111についても、動作モードの切替が行なえるポンプを用いている。そして、動作モードの切替が行えるポンプとは、具体的には、移動させる冷却液の単位時間毎の流量を段階的に変更可能なポンプである。

【0045】

本実施例の冷却装置110では、放熱部115の冷却ファン115bの動作モードを制御することと、ポンプ111の動作モードを制御することで冷却装置110の冷却性能が決まる。そこで、本実施例の冷却装置110では、温度センサ118で検知したの現像装置70の温度上昇箇所の温度に応じて、冷却ファン115bとポンプ111を制御し適切な動作モードにして冷却を行うように構成している。また、この制御は、冷却装置110に制御部を設けて行う構成でも、複合機本体に備える制御部で行う構成のいずれでも良い。

10

【0046】

制御部による冷却ファン115bとポンプ111との動作モードの制御は、次のように行うことができる。各温度センサ118のうち一番高い検知温度：T( )に基づいて、表1に示すような冷却ファン115bとポンプ111の動作モードの制御を行うことができる。具体的には、ポンプ111の動作モードは、T ≤ 35 ではOFF(駆動しない)、35 < T ≤ 41 では50% duty(0.23L/min)、41 < Tでは100% duty(0.45L/min)の動作モードに制御する。また、冷却ファン115bは、T ≤ 38 ではOFF(駆動しない)、38 < T ≤ 45 では1500rpm(回毎分)、45 < Tでは3000rpmの動作モードに制御する。

20

【表1】

検知温度(T)	ポンプ111	ファン115b
T ≤ 35°C	Off	Off
35°C < T ≤ 38°C	50% duty(0.23L/min)	Off
38°C < T ≤ 41°C	50% duty(0.23L/min)	1500rpm
41°C < T ≤ 45°C	100% duty(0.45L/min)	1500rpm
45°C < T	100% duty(0.45L/min)	3000rpm

30

【0047】

このように冷却装置110を構成することで、現像装置70の温度上昇箇所の温度センサ118による検知温度に応じて、冷却ファン115bの動作モードと、冷却液循環路内の冷却液を移動させるポンプ111の動作モードの切替を行なうことができる。したがって、現像装置70の温度上昇箇所の検知温度に応じて、冷却ファン115bの動作モードとポンプ111の動作モードの切替を行なうことで、必要最低限の冷却能力を行使することができる。よって、冷却性能の最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファン115bを稼働させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置を提供することができる。

40

【0048】

(実施例2)

次に、本実施形態の冷却装置の一実施例である、実施例2について図を用いて説明する。また、本実施例の冷却装置110は、上述した実施例1と、放熱部115を設ける態様が異なるのみであるので、実施例1と共通する構成・動作については、適宜省略して説明する。

【0049】

本実施例の冷却装置110は、図7で示すように、放熱部115の吸排気方向を略鉛直方向になるように配置している。本実施例のラジエータ115aは、その短手方向に略平

50

行な複数のフィン 115c を有しており、ラジエータ 115a の吸気口から排気口へ気流の流れを起こして、このフィン 115c からの放熱を行うものである。上述した実施例 1 では、この気流を冷却ファン 115b により略水平方向に強制的に起すことで効率的な冷却が行っている。しかし、放熱が必要な熱量によっては、自然対流によっても熱量によっては十分な冷却が行える場合もある。

#### 【0050】

そこで、本実施例の放熱部 115 では、図 7 に示すように、自然対流による流れによりラジエータ 115a のフィン 115c から放熱できるようにラジエータ 115a の吸気口から排気口への気流の流れを鉛直方向となるように配置している。このように、ラジエータ 115a の吸気口から排気口への気流の流れを鉛直方向となるように配置することで、放熱部 115 の冷却ファン 115b が稼動しなくても一定の冷却効果を得ることができる。また、冷却ファン 115b が稼動することによる冷却効果に、自然対流による冷却効果を加えることで、冷却ファン 115b の動作モードも低く抑えることもできる。

10

#### 【0051】

例えば、この複合機を設置した環境温度が低く、放熱部 115 で放熱が必要な熱量が少ない場合には、冷却ファン 115b の動作モードをオフモード（回転させないように電源をオフにするモード）に、変更しても十分な冷却効果がえられる。また、オフモードでは、十分な熱量が放熱できない場合であっても、冷却ファン 115b を稼動させた際の動作モードを、自然対流を利用しない場合よりも、低いモード（冷却ファン 115b の回転数が少ない）とすることができる。

20

#### 【0052】

このように冷却装置 110 を構成することで、自然対流による気流の流れにより、ラジエータ 115a のフィン 115c から放熱することができ、放熱部 115 の冷却ファン 115b が稼動しないオフモード（回転させないように電源をオフにするモード）であっても、一定の冷却効果を得ることができる。また、冷却ファン 115b が稼動することによる冷却効果に、自然対流による冷却効果を加えることで、冷却ファン 115b の動作モードも低いモード（冷却ファン 115b の回転数が少ない）に抑えることもできる。したがって、現像装置 70 の温度上昇箇所の温度センサ 118 による検知温度に応じて、必要最低限の冷却能力を行使することができる。よって、冷却性能の最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファン 115b を稼動させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置を提供することができる。

30

#### 【0053】

##### （実施例 3）

次に、本実施形態の冷却装置の一実施例である、実施例 3 について図を用いて説明する。また、本実施例の冷却装置 110 では、ポンプ 111 の動作モードと冷却ファン 115b の動作モードの切替を、比例するような関係で連動させることを規定している点のみが、上述した実施例 1、2 と異なる。したがって、実施例 1 と共通する構成・動作については、適宜省略して説明する。

#### 【0054】

一般に放熱部にラジエータを用いた冷却装置では、放熱部における放熱量はポンプで送ることができる冷却液に伝えられる熱量以上となることがない。つまり、ラジエータの冷却ファンは冷却液に伝えられた熱量を効率的に放熱する手段にすぎず、放熱量の絶対値としてはポンプで送り出される流量に一意的に依存する。そこで、本実施例の冷却装置 110 では、冷却ファン 115b の動作モードとポンプ 111 の動作モードとを、現像装置 70 の温度上昇箇所に押圧させた温度センサ 118 で検知する温度に応じて変化させる際に、次のように各モードを変化させることとした。

40

#### 【0055】

まず、温度センサ 118 で検知した温度に応じてポンプ 111 の動作モードを変化させ、放熱部 115 の冷却ファン 115b の動作モードは、ポンプ 111 の動作モードの切替に比例するような関係で連動させる。ここで、比例するような関係とは、例えば、ポンプ 1

50

11の動作モードが10段階の1から3に上がり冷却液の流量が増えたら、それに比例して、冷却ファン115bの動作モードも10段階の1から3に上がり冷却ファン115bの単位時間毎の回転数が増える関係を意味する。このように構成することで、現像装置70の温度上昇箇所から冷却液に伝えた熱を、放熱部115のラジエータ115aから効率よく放熱して冷却を行うことができる。ここで、本実施例の冷却装置110では、冷却ファン115bの動作モードとポンプ111の動作モードとを、いずれの動作モードも段階的に変化させる単位時間毎の回転数、又は単位時間毎の流量の段階数を多く設定し、略連続的に変化させるようにしている。具体的には、図8に示すグラフのように、ポンプ111の流量に応じて、ラジエータ115aの冷却ファン115bの回転数を変化させることで、現像装置70の温度上昇箇所から冷却液に伝えた熱を効率よく放熱して、現像装置70の温度上昇箇所を冷却することができる。

10

#### 【0056】

このように冷却装置110を制御することで、現像装置70の温度上昇箇所の温度に応じて冷却液の流量を制御するため、ポンプ111には無駄なエネルギーを使うことがない。そして、このポンプ111による冷却液の流量に比例して放熱部115の冷却ファン115bの回転数を制御するので、冷却装置110の冷却性能を最適化することができる。したがって、現像装置70の温度上昇箇所の温度センサ118による検知温度に応じて、必要最低限の冷却能力を行使することができる。よって、冷却性能の最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファン115bを稼働させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置を提供することができる。

20

#### 【0057】

また、上述した各実施例では、各色ごとに設けた受熱部112、ポンプ111、放熱部115のラジエータ115a、及びタンク113が、環状に連結されて冷却液循環路120を形成している冷却装置110に、本発明を適用した例について説明した。つまり、上述した各実施例では、現像装置70Y、70M、70C、70Bkそれぞれの温度上昇箇所の冷却に、上記冷却液循環路120から構成される1つの冷却機構を共用する構成の冷却装置110に、本発明を適用した例について説明した。しかし、本発明はこのような構成の冷却装置に限定されるものではなく、例えば、現像装置70Y、70M、70C、70Bkそれぞれの温度上昇箇所の冷却に、各色独立で冷却機構を備える構成の冷却装置にも適用可能である。そして、各温度上昇箇所の温度センサの検知結果に基づいて、各色独立にポンプと冷却ファンとを制御することで、上述した各実施例と同様な作用・効果を奏することができる。

30

#### 【0058】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果を奏する。

#### (態様A)

本態様の冷却装置は、複写機などの画像形成装置本体に対し着脱可能な現像装置70などの現像装置の温度上昇箇所の熱を、該温度上昇箇所に接触して受ける受熱部112などの受熱部と、上記現像装置の温度上昇箇所の熱を上記画像形成装置外に放熱するラジエータ115aを有した放熱部115などの放熱部と、上記受熱部と上記放熱部の間を循環する冷却液と、上記冷却液が循環可能なように受熱部と放熱部とを連結する冷却液循環路120などの冷却液循環路と、上記冷却液を移動させるポンプ111などのポンプと、を少なくとも備えた冷却装置110などの冷却装置において、上記温度上昇箇所の温度を検知する温度センサ118などの温度センサを備えており、上記放熱部には、ファン回転数に関する動作モードの切替が行なえる冷却ファン115bなどの冷却ファンを有し、上記ポンプは、上記冷却液の移動量に関する動作モードの切替が行なえ、上記冷却ファン及び上記ポンプの動作モードは上記温度上昇箇所の検知温度に応じて制御される。

40

これによれば、上記実施例1について説明したように、放熱したい熱量に応じて、必要最低限の冷却能力を行使することで、冷却性能を最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファンを稼働させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置を提供できる。

50

## ( 態様 B )

( 態様 A ) において、ラジエータ 1 1 5 a 及び冷却ファン 1 1 5 b を有した放熱部 1 1 5 などの放熱部の配置を、自然対流により生じる気流を用いた冷却も可能な配置としている。

これによれば、上記実施例 2 について説明したように、現像装置の温度上昇箇所の温度センサによる検知温度に応じて、自然対流による気流の流れも冷却に利用し、必要最低限の冷却能力を行使することができる。よって、冷却性能の最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファンを稼働させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置を提供できる。

## ( 態様 C )

( 態様 A ) 又は ( 態様 B ) において、ラジエータ 1 1 5 a 及び冷却ファン 1 1 5 b を有した放熱部 1 1 5 などの放熱部の冷却ファン 1 1 5 b などの冷却ファンの動作モードとポンプ 1 1 1 などのポンプの動作モードの切替を、比例するよな関係で連動させる。

これによれば、上記実施例 3 について説明したように、現像装置の温度上昇箇所の温度センサによる検知温度に応じて、ポンプによる冷却液の流量に比例して放熱部の冷却ファンの回転数を制御し、必要最低限の冷却能力を行使することができる。よって、冷却性能の最適化して冷却に要するエネルギーの無駄を排除できるとともに、冷却ファンを稼働させる騒音を低減することもでき、効率的な運用ができる低騒音の冷却装置を提供できる。

## ( 態様 D )

本態様の複写機などの画像形成装置は、現像装置 7 0 などの現像装置の冷却装置 1 1 0 などの冷却装置として、( 態様 A ) 乃至 ( 態様 C ) のいずれかーに記載の冷却装置を用いた。

これによれば、( 態様 A ) 乃至 ( 態様 C ) のいずれかーに記載の冷却装置と同様な効果を奏することができる。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 9 】

1 5	中間転写ベルト
1 9	二次転写装置
2 0	タンデム型画像形成部
2 8	反転装置
3 0	原稿台
3 1	露光装置
3 8	画像形成ユニット
4 0	感光体ドラム
6 0	定着装置
6 2	一次転写装置
6 6	加熱ローラ
6 7	加圧ローラ
7 0	現像装置
7 1	現像ローラ
1 0 0	作像部
1 1 0	冷却装置
1 1 1	ポンプ
1 1 2	受熱部
1 1 3	タンク
1 1 4	パイプ
1 1 5	放熱部
1 1 5 a	ラジエータ
1 1 5 b	冷却ファン
1 1 5 c	冷却フィン

10

20

30

40

50

- 1 1 8 温度センサ
- 1 2 0 冷却液循環路
- 1 3 3 感光体モータ
- 1 4 0 接離機構
- 1 4 3 a、b レール
- 2 0 0 給紙テーブル
- 3 0 0 スキャナ
- 4 0 0 原稿自動搬送装置

【先行技術文献】

【特許文献】

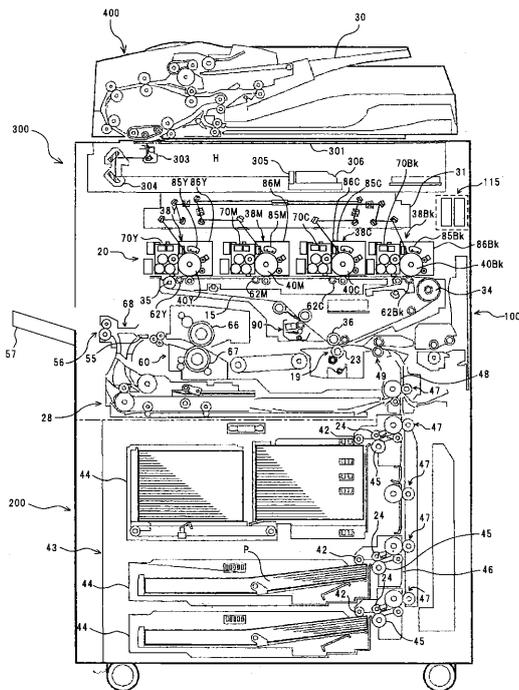
【0060】

【特許文献1】特開2005-266249号公報

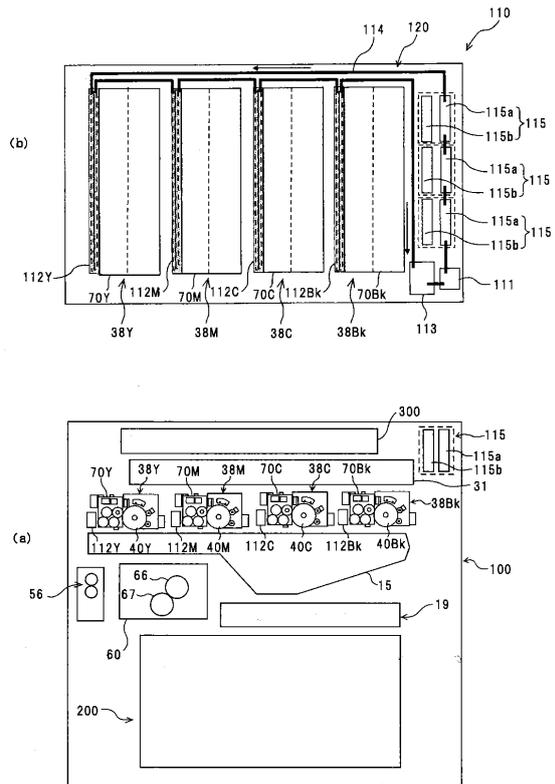
【特許文献2】特開2007-024985号公報

【特許文献3】特開2009-300852号公報

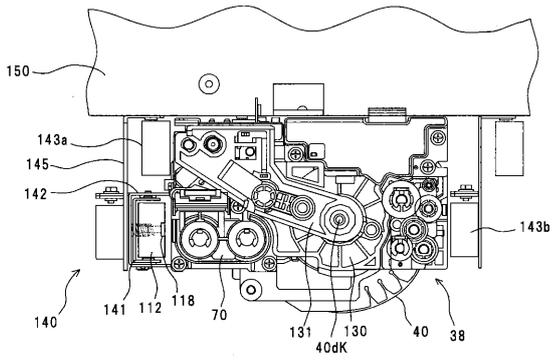
【図1】



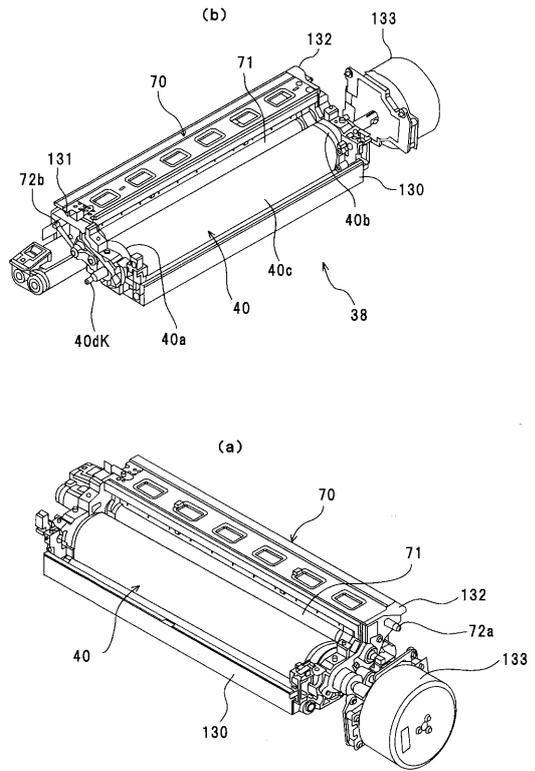
【図2】



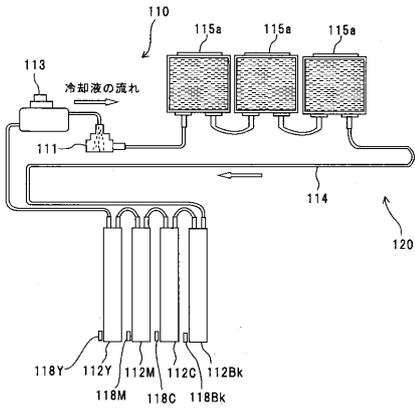
【 図 3 】



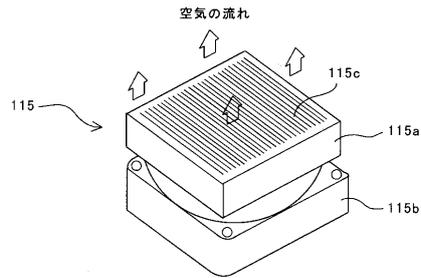
【 図 4 】



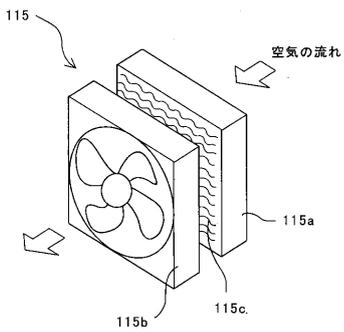
【 図 5 】



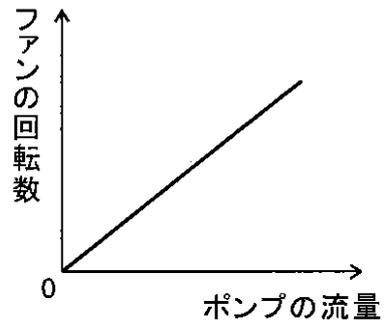
【 図 7 】



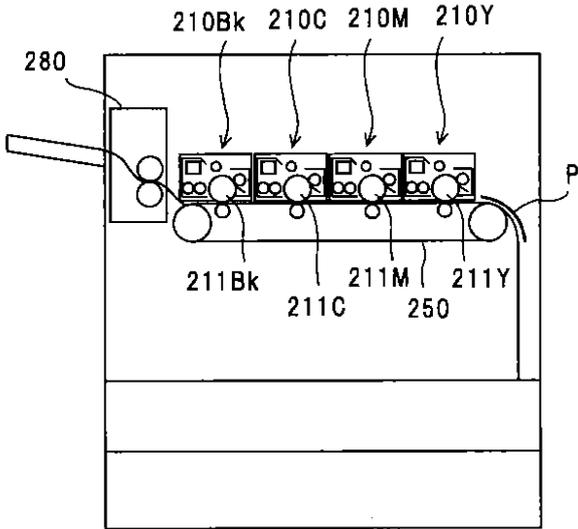
【 図 6 】



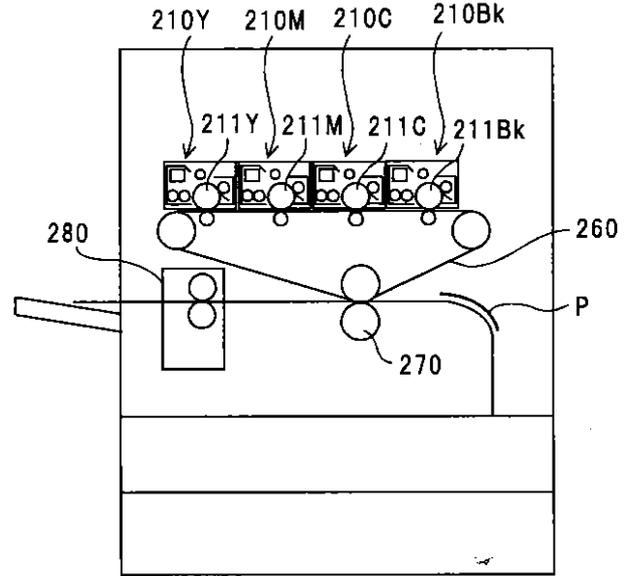
【 図 8 】



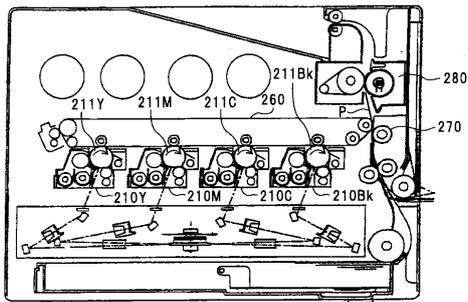
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 齊藤 政範  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 鈴木 伸五  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 池田 圭介  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 竹原 賢一  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 藤谷 博充  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 湯淺 慶祐  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

F ターム(参考) 2H171 FA02 FA04 FA06 FA13 GA23 GA24 JA06 JA07 JA29 LA18  
NA03 QA03 QA24 QB32 QC36 SA11 SA14 SA18 SA22 SA26  
TA10  
2H270 KA18 LA26 LA27 LD05 LD08 MB28 MB39 MC28 MD01 MD02  
MD13 MD17 MF21 MH09 SA09 SB16 SB20 SB23 SC06