

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6270134号
(P6270134)

(45) 発行日 平成30年1月31日 (2018. 1. 31)

(24) 登録日 平成30年1月12日 (2018. 1. 12)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 3 G 21/20 (2006. 01)

G 0 3 G 21/20

H 0 5 K 7/20 (2006. 01)

H 0 5 K 7/20 M

B 4 1 J 29/46 (2006. 01)

B 4 1 J 29/46 Z

G 0 3 G 21/00 (2006. 01)

G 0 3 G 21/00 5 0 0

G 0 3 G 15/20 (2006. 01)

G 0 3 G 21/00 3 8 6

請求項の数 8 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-35955 (P2014-35955)
 (22) 出願日 平成26年2月26日 (2014. 2. 26)
 (65) 公開番号 特開2015-161746 (P2015-161746A)
 (43) 公開日 平成27年9月7日 (2015. 9. 7)
 審査請求日 平成29年2月7日 (2017. 2. 7)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 (74) 代理人 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 戸田 泰彰
 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 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
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却装置、及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却対象の熱を直接、又は間接的に受熱する受熱部と、該受熱部との間で循環する冷媒の熱を放熱する放熱部とを備えた冷却装置において、

前記放熱部で冷媒と熱交換される空気の、熱交換される前の温度を検出する空気温度検出手段と、

前記受熱部から前記放熱部に流入する冷媒温度を検出する流入温度検出手段と、

前記放熱部から前記受熱部に流出する冷媒温度を検出する流出温度検出手段と、

前記放熱部の異常の有無を判断する異常判断手段と、を備え、

前記異常判断手段は、前記空気温度検出手段で検出する温度範囲を区分した複数の温度区分と、該複数の温度区分毎の、前記放熱部が正常に動作している状態で、前記放熱部に有した熱交換器に流入する媒体温度と該熱交換器から流出する媒体温度の閾値の経時変化情報と、を予め定めて保持し、前記空気温度検出手段で検出した温度を含む温度区分の前記閾値の経時変化情報と、前記流入温度検出手段及び前記流出温度検出手段の検出結果の差分とに基づいて、前記放熱部の異常の有無を判断することを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の冷却装置において、

前記放熱部は、熱交換器と、該熱交換器に当たる空気の流を強制的に発生させる送風手段とを有し、

前記異常判断手段は、前記差分が所定の条件を満たさないとき、前記送風手段の動作状

10

20

態から、前記熱交換器、又は前記送風手段のいずれに異常があるかを判断す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、

前記異常判断手段は、前記放熱部に異常があると判断したとき、前記冷却対象に加熱処理を施す装置又は前記冷却対象を備える装置の制御手段と通信を行い、前記装置の利用者への通知手段を介して、前記放熱部の異常、又はその異常に関わる情報の通知を行うことを特徴とする冷却装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一に記載の冷却装置において、

前記異常判断手段は、前記流出温度検出手段の検出結果が、所定の条件を満たさないとき、前記冷却対象に加熱処理を施す装置又は前記冷却対象を備える装置の制御手段と通信を行い、前記装置の前記冷却対象に関わる動作を中止させることを特徴とする冷却装置。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の冷却装置において、

前記装置がシート上にトナー像を転写し、転写したトナー像を前記シート上に加熱定着する画像形成装置であることを特徴とする冷却装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の冷却装置において、

前記異常判断手段は、前記シートの種類に応じて、前記放熱部の異常の有無を判断するときの条件を異ならせることを特徴とする冷却装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の冷却装置において、

前記冷却対象が前記シートであることを特徴とする冷却装置。

【請求項 8】

シート上に画像形成を行い、装置内の発熱箇所、又はシートを冷却対象とする冷却装置を備えた画像形成装置において、

前記冷却装置として、請求項 1 乃至 7 のいずれか一に記載の冷却装置を備え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、冷却対象の熱を直接、又は間接的に受熱する受熱部と、この受熱部との間で循環する冷媒の熱を放熱する放熱部とを備えた冷却装置、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。

【背景技術】

【0002】

従来から、発熱箇所や処理を施したものを冷却対象とする冷却装置を備えた電子機器が知られている。

電子写真方式の画像形成装置では、装置内に複数の発熱箇所を有している。このため、目標とする装置の大きさ、画像形成速度、装置の製造コスト等の条件に応じて、装置内の複数の発熱箇所を冷却対象として、空冷方式や液冷方式の冷却装置を、任意の箇所、又は複数の任意の箇所に設けたものが知られている。

画像形成装置内の冷却対象としては、例えば、トナーに電荷を付与する際のトナーや現像剤の攪拌によって摩擦熱が生じる現像装置の攪拌・搬送部や、表面に転写されたトナー画像が定着された後の記録媒体としてのシート（用紙）等が挙げられる。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、定着後のシート（シート状部材）を冷却する、次のような液冷方式の冷却装置を備えた画像形成装置が記載されている。シートを挟持搬送する 1 対の無端ベルトを備えたベルト搬送機構を設け、各無端ベルトのシートに接触する部分の内周

10

20

30

40

50

面（裏面）に受熱部としての略平板状の冷却部材を接触させ、シートの熱を無端ベルトを介して間接的に受熱している。冷却部材には冷媒である冷却液が通過する内部流路が設けられ、放熱部に設けた熱交換器（ラジエータ）との間で冷却液が循環する循環路が形成されている。また、放熱部には、熱交換器に当たる空気の流れ（以下、気流という）を強制的に発生させて、熱交換器内を通過する冷却液と気流との熱交換効率を高めて、熱交換器による放熱能力を高める送風手段（ファン）が設けられている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1の画像形成装置は、送風手段の故障や熱交換器の目詰まりにより熱交換器に当たる気流速度が低下したり、目詰まりにより熱交換効率が低下した熱交換器の面積が増えたりして熱交換効率が低下した放熱部が異常な状態で稼働を続けるおそれがある。

10

このように放熱部が異常な状態では、冷却装置でシートを冷却する際に、所望の冷却能力が得られない。そして、冷却装置を通過して積載トレイ等に積み重なる、冷却が不十分なシート内にこもった熱でトナーが軟化するとともに、重なったシートの自重で圧力が生じて軟化したトナーによりシート間が貼り付く、所謂、ブロッキングが発生するという問題があった。

【0005】

また、特許文献1の画像形成装置と異なり、装置内の他の発熱箇所を冷却する液冷方式の冷却装置を備えた画像形成装置でも、放熱部が異常な状態、つまり、冷却装置の冷却能力が低下した状態で稼働を続けると様々な問題が生じる。

20

例えば、現像装置を冷却する冷却装置を備えた画像形成装置では、現像装置内の現像剤温度が上昇して軟化したトナーが凝集して異常画像が発生したり、現像装置内のいずれかの構成部材に固着して現像装置が故障してしまったりするという問題がある。

【0006】

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、受熱部との間で循環する冷媒の熱を、放熱する放熱部の異常に起因した、不具合の発生を抑制できる冷却装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、冷却対象の熱を直接、又は間接的に受熱する受熱部と、該受熱部との間で循環する冷媒の熱を放熱する放熱部とを備えた冷却装置において、前記放熱部で冷媒と熱交換される空気の、熱交換される前の温度を検出する空気温度検出手段と、前記受熱部から前記放熱部に流入する冷媒温度を検出する流入温度検出手段と、前記放熱部から前記受熱部に流出する冷媒温度を検出する流出温度検出手段と、前記放熱部の異常の有無を判断する異常判断手段と、を備え、前記異常判断手段は、前記空気温度検出手段で検出する温度範囲を区分した複数の温度区分と、該複数の温度区分毎の、前記放熱部が正常に動作している状態で、前記放熱部に有した熱交換器に流入する媒体温度と該熱交換器から流出する媒体温度の閾値の経時変化情報と、を予め定めて保持し、前記空気温度検出手段で検出した温度を含む温度区分の前記閾値の経時変化情報と、前記流入温度検出手段及び前記流出温度検出手段の検出結果の差分とに基づいて、前記放熱部の異常の有無を判断することを特徴とするものである。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明は、受熱部との間で循環する冷媒の熱を、放熱する放熱部の異常に起因した、不具合の発生を抑制できる冷却装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施形態に係るプリンタの概略構成図。

50

【図 2】図 1 に係る冷却装置の説明図。

【図 3】図 2 の冷却装置に有した冷却部材についての説明図。

【図 4】図 1 に係るプリンタの後側からの斜視説明図。

【図 5】図 4 に係る冷却装置の放熱部から外部ダクトを取り外した斜視説明図。

【図 6】気流温度毎の、ラジエータに流入する冷却液の流入温度と、ラジエータから流出する冷却液の流出温度の経時変化のグラフ。

【図 7】実施例 1 の冷却装置に設けた冷却制御部、各センサ、及び各可動部材と、本体制御部等のブロック図。

【図 8】実施例 1 の放熱部の異常を判断する原理の説明図。

【図 9】実施例 1 の放熱部の異常を判断するときの制御フロー図。

10

【図 10】実施例 1 の放熱部の異常を判断する原理の説明図の別例。

【図 11】実施例 1 の放熱部の異常を判断するときの制御フロー図の別例。

【図 12】実施例 2 の放熱部の異常を判断するときの制御フロー図。

【図 13】M 環境における、用紙の種類毎の、受熱部の冷却部材側からラジエータに流入する冷却液の温度と、ラジエータから冷却部材側に流出する冷却液の経時変化のグラフ。

【図 14】気流温度毎の、ラジエータに流入する冷却液の流入温度と、ラジエータから流出する冷却液の流出温度の、普通紙、及び厚紙における経時変化のグラフ。

【図 15】実施例 3 の放熱部の異常を判断するときの制御フロー図。

【図 16】気流温度毎の、流入温度と、冷却液の流出温度の、普通紙における経時変化のグラフに、画像形成動作の中止の判断に用いる H 環境収束流出温度を追記したグラフ。

20

【図 17】実施例 3 の放熱部の異常を判断するときの別例の制御フロー図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を画像形成装置に備えた冷却装置に適用した一実施形態について、図を用いて説明する。まず、各実施例に共通する本実施形態の画像形成装置であるプリンタ 300 の概略について説明する。

図 1 は、本実施形態に係るプリンタ 300 の概略構成図である。

【0011】

図 1 に示すように、本実施形態のプリンタ 300 は、装置本体 200 内に、複数のローラ（第一張架ローラ 22、第二張架ローラ 23、第三張架ローラ 24 等）によって中間転写体としての中間転写ベルト 21 を張架している。そして、中間転写ベルト 21 は、複数のローラのうちの 1 つが回転駆動することにより図中矢印 a 方向に回転する構成である。また、プリンタ 300 は、中間転写ベルト 21 のまわりに画像形成用のプロセス手段を配置している。ここで、符号の後に付された Y、C、M、Bk という添字は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラック用の仕様であることを示している。

30

【0012】

中間転写ベルト 21 の回転方向を図中矢印 a とするとき、中間転写ベルト 21 の上方であって第一張架ローラ 22 と第二張架ローラ 23 との間には、各色用の画像形成用のプロセス手段として 4 つの画像ステーション 10（Y、C、M、Bk）が配置されている。そして、中間転写ベルト 21 の表面移動方向の上流側から順に、Y 用の画像ステーション 10 Y、C 用の画像ステーション 10 C、M 用の画像ステーション 10 M、及び Bk 用の画像ステーション 10 Bk が配置されている。

40

【0013】

4 つの画像ステーション 10（Y、C、M、Bk）は使用するトナーの色が異なる点以外は、略同一の構成となっている。

各画像ステーション 10 は、ドラム状の感光体 1 の周囲に帯電装置 5、光書き込み装置 2、現像装置 3、感光体クリーニング装置 4 が配置されている。さらに、中間転写ベルト 21 を挟んで感光体 1 の対向する位置には、中間転写ベルト 21 へのトナー像の転写手段としての一次転写ローラ 11 が設けられている。このような、4 つの画像ステーション 10（Y、C、M、Bk）が互いに所定のピッチ間隔となるように中間転写ベルト 21 の表

50

面移動方向に沿って配置されている。

このプリンタ300では、光書き込み装置2をLEDを光源とする光学系としているが、半導体レーザーを光源とするレーザー光学系で構成することもでき、各感光体1に対して画像情報に応じた露光を行う。

【0014】

中間転写ベルト21の下方には、記録媒体としてのシートである用紙Pの給紙カセット31及び給紙コロ41、レジストローラ対42が配置されている。また、中間転写ベルト21を張架する第三張架ローラ24に対して中間転写ベルト21を介して対向するように、中間転写ベルト21から用紙Pへのトナー像の転写手段としての二次転写ローラ25が配置されている。さらに、中間転写ベルト21の裏面に接するクリーニング対向ローラ26が中間転写ベルト21に接触する位置で中間転写ベルト21のおもて面に接するように、中間転写ベルト21の表側の面をクリーニングするベルトクリーニング装置27が設けられている。

10

なお、図1図中、レジストローラ対42の右側には、手差し給紙を行う場合の手差し給紙路35、手差し給紙コロ43、及び手差しトレイ34が配置されている。

【0015】

また、給紙カセット31から排紙トレイ33へ至る用紙搬送路32が延びており、用紙搬送路32における二次転写ローラ25の用紙搬送方向下流側（以下、単に下流側という）には、加熱ローラと加圧ローラとを有した定着装置15が配置されている。この定着装置15の加圧ローラ内には加熱部材であるヒータ（不図示）が設けられており、用紙Pを熱定着するときの熱源として機能する。そして、定着装置15の用紙搬送路32における下流側には、用紙Pを冷却する冷却装置100が配置されている。この冷却装置100のさらに下流側の装置本体200の外部には、加熱定着後の用紙Pの排出部である排紙トレイ33が配置されている。また、両面画像形成時に用紙Pの裏面への画像形成を行う際に、冷却装置100を一度通過した用紙Pの表裏を反転させ、再度、レジストローラ対42へ搬送する両面画像形成用の反転用紙搬送路36も備えている。

20

【0016】

なお、装置本体200内には、CPU（中央演算装置）、RAM（ラム）、ROM（ロム）、及び不揮発性メモリや各部のドライバー等を有した本体制御部210（不図示）が設けられている（図7参照）。そして、ROMや不揮発性メモリに記憶したプログラム等を、RAMにロードして、外部機器からの情報、各センサ等の検出結果、及び表示・操作部220からの入力データに基づいて演算を行い、各部の制御部や各装置と通信して、その制御を行う。また、表示・操作部220は、タッチパネル方式の液晶パネル（以下、タッチパネルという）を有するとともに、操作した際のクリック音や、装置本体200内の各装置に異常が生じた場合に発する警告音等を出力するスピーカーを有している。

30

そして、異常が生じた場合、本体制御部210は表示・操作部220に警告を表示したり、スピーカーから警告音を鳴らしたり、印刷ジョブ等の信号を送信している利用者のパソコン等に異常が発生していることを通知して、警告メッセージを表示させたりする。すなわち、本体制御部210は、利用者への通知手段として、表示・操作部220のタッチパネルやスピーカー、及び印刷ジョブ等の信号を送信している利用者のパソコン等への通信手段等を有している。

40

【0017】

次に、本実施形態のプリンタ300の画像の形成プロセスについて説明する。

プリンタ300の画像の形成プロセスは、1つの画像ステーション10について説明すると、一般の静電記録方式に準じていて、暗中共に帯電装置5により一様に帯電された感光体1上に光書き込み装置2により露光して静電潜像を形成する。そして、この静電潜像を現像装置3によりトナー像として可視像化する。そのトナー像は一次転写ローラ11により感光体1上から中間転写ベルト21に転写される。転写後の感光体1の表面は感光体クリーニング装置4によりクリーニングされる。このような画像形成プロセスが4つの画像ステーション10（Y、C、M、Bk）のそれぞれにおいて行われる。

50

【 0 0 1 8 】

4つの画像ステーション10(Y, C, M, Bk)における各現像装置3(Y, C, M, Bk)は、それぞれ異なる4色のトナーによる可視像化機能を有している。このため、各画像ステーション10(Y, C, M, Bk)でイエロー、シアン、マゼンタ、ブラックを分担すれば、フルカラーのトナー像を形成することができる。また、各画像ステーション10は、中間転写ベルト21を挟むようにして各感光体1とそれぞれ対向して設けられた一次転写ローラ11を備え、この一次転写ローラ11には転写バイアスが印加され、一次転写部を構成する。

【 0 0 1 9 】

上記の構成により、中間転写ベルト21の同一画像形成領域が4つの画像ステーション10(Y, C, M, Bk)を順次通過する。この順次通過する間に、一次転写ローラ11に印加された転写バイアスによって、それぞれ1色ずつトナー像を中間転写ベルト21上で重ね合わせるように転写する。これにより、上述した同一画像形成領域が各画像ステーション10(Y, C, M, Bk)の一次転写部を1回通過した時点で、この同一画像領域に、重ね転写によってフルカラーのトナー像を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

このようにして中間転写ベルト21上に形成されてフルカラーのトナー像は、給紙カセット31又は手差しトレイ34から搬送された用紙Pに転写され、転写後の中間転写ベルト21はベルトクリーニング装置27によりクリーニングされる。

ここで、中間転写ベルト21から用紙Pへのフルカラーのトナー像の転写は、次のようにして行われる。転写時において二次転写ローラ25に転写バイアスを印加して、中間転写ベルト21を介して二次転写ローラ25と第三張架ローラ24との間に転写電界を形成し、二次転写ローラ25と中間転写ベルト21とのニップ部に用紙Pを通過させることにより行なわれる。なお、給紙カセット31又は手差しトレイ34から搬送された用紙Pは、転写ニップ部の用紙搬送方向上流側に配置されたレジストローラ対42により、転写ニップ部に搬送される中間転写ベルト21上のトナー像のタイミングに合わせ、転写ニップ部に搬送される。

【 0 0 2 1 】

中間転写ベルト21から用紙Pへのフルカラーのトナー像の転写後、用紙P上に担持されたフルカラーのトナー像を定着装置15で加熱及び加圧することで用紙P上に定着(以下、加熱定着という)し、用紙P上にフルカラーの最終画像が形成される。その後、用紙Pは、この用紙Pを挟持搬送するベルト搬送装置と、ベルト搬送装置の搬送ベルトの内周面に設けられた受熱部材である冷却部材141とを有する冷却装置100により冷却され、排紙トレイ33上に積載される。このため、用紙Pが排紙トレイ33上に積載される時点で、用紙P上のトナーを確実に硬化状態とさせることができ、冷却不足の用紙Pが排紙トレイ33上に積載されることによるブロッキング現象(以下、ブロッキングという)を回避することができる。

なお、本実施形態のプリンタ300は、オプションのスキヤナーユニット(不図示)やファックスユニット(不図示)を接続することで、コピー機能やファックス機能を備えた複合機としても機能する。また、装置本体200に備えた給紙カセット31に加え、オプションの複数の給紙カセットを有した給紙部である給紙テーブル(不図示)を装置本体200の下方や手差しトレイ34側に接続することができる。

【 0 0 2 2 】

また、本実施形態では、本発明を加熱定着後の用紙Pを温度が高いまま排紙トレイにスタッキングした場合に生じる、重なり合った用紙Pがくっつくブロッキングを防止するために、加熱定着後の用紙Pを冷却する冷却装置100に適用した例について説明する。しかし、本発明はこのような構成に限定されるものではない。

例えば、現像装置内の攪拌スクリュウ等によるトナー等からなる現像剤の摩擦熱による、現像剤の凝集や、攪拌スクリュウ等の固着を防止するために、現像装置の発熱部を冷却する冷却装置にも適用可能である。また、上記した現像剤の摩擦熱、各プロセス手段で用

10

20

30

40

50

いるモータ等の発熱、及び定着装置のヒータ等の発熱により、画像形成装置内の温度が許容温度を超えて上昇するのを防止するために、任意の発熱部を冷却対象とする冷却装置等にも適用可能である。

【0023】

次に、本発明の特徴である、本実施形態のプリンタ300に備えた冷却装置100の基本的な構成、及びその動作について説明する。

ここで、以下の説明では、特に個別の用語を用いて説明する必要がない限り、定着装置15により加熱定着された用紙Pの、トナーが軟化した状態で付着している側を用紙Pの表側と呼称し、その反対側を用紙Pの裏側と呼称して説明する。また、プリンタ300及び冷却装置100に有した各構成部材の相対的な方向を説明する場合には、図1図中、略水平な用紙搬送路32の用紙搬送方向上流側を右側、用紙搬送方向下流側を左側と呼称して説明する。また、図1の紙面、手前側を前側、紙面奥側を後側と呼称して説明する。

図2は、本実施例に係る冷却装置100の説明図、図3は、図2の冷却装置100に有した冷却部材141についての説明図である。

【0024】

本実施形態の冷却装置100は、図2に示すように定着装置15で加熱定着された後の用紙Pを挟持搬送する挟持部として、トナーが軟化した状態で付着している用紙Pの表側から挟持する表側挟持部160と、裏側から挟持する裏側挟持部170とを備えている。また、表側挟持部160に設けられた受熱部140には、表側挟持部160に有した表側従動ローラ162を介して、定着後の用紙Pから熱を吸熱する金属製（アルミニウム製）の冷却部材141を有している。また、冷却部材141で、用紙Pから吸熱した熱を、放熱する熱交換器であるラジエータ181を有した放熱部180も有している。そして、冷却部材141で吸熱した熱は、冷媒である冷却液が、冷却部材141の内部流路である液流路部143（図3参照）と、ラジエータ181の内部流路（液冷管）との間で、循環することで輸送されるように循環路が構成されている。

【0025】

表側挟持部160は、主に、図1に示した用紙搬送路32の図中、上方に台形状に配置された4つの表側従動ローラ162、これらの表側従動ローラ162に架け渡された表側搬送ベルト161、及び冷却部材141等を有している。一方、裏側挟持部170は、主に、用紙搬送路32の図中、下方に台形状に配置された3つの裏側従動ローラ172、駆動ローラ173、これらの裏側従動ローラ172及び駆動ローラ173に架け渡された裏側搬送ベルト171等を有している。

【0026】

冷却液の循環路は、主に、冷却部材141の液流路部143、ラジエータ181の内部流路、冷却液を搬送する液送ポンプ182、冷却液を貯留する液溜タンク183、及びゴムチューブ184等から構成されている。ゴムチューブ184は、冷却液の搬送方向の上流側の構成部材の流出口と、下流側の構成部材の流入口とを繋いで冷却液を流す外部流路として機能し、上記した循環路を形成する各構成部材を繋ぐ管路である。そして、上記した冷却液の循環路内を循環する冷却液が、表側搬送ベルト161を介して冷却部材141の冷却面142から吸熱した用紙Pの熱を、冷却液が流れる内部流路を有したラジエータ181に伝達する熱伝達手段の役割を果たす。

ここで、冷媒である冷却液としては、水を主成分とし、凍結温度を下げるための不凍液として知られるプロピレングリコール溶液を用いている。また、水を主成分とし、凍結温度を下げるためのエチレングリコールや、金属製の部品の錆を防止するための防錆剤（例えば、リン酸塩系物質：リン酸カリ塩、無機カリ塩等）が添加されたもの等も好適に用いることができる。

【0027】

ラジエータ181は、図2に示すように、図中略水平方向に並列して設けられた複数の冷媒管に複数の冷却フィン（不図示）が直交するように設けられたものである。ラジエータ181の流入口から流入する冷却液は、導入路を下方向に流れるときに順次、各冷媒管

10

20

30

40

50

に分岐されて、図中右から左に各冷媒管内を流れ、導出路で順次合流して上部に設けられた流出口から流出する。そして、冷却液は、各冷媒管、各冷却フィン、及び導入路や導出路を形成する管材を通過するときに、各部材間の通風部を通過するとともに、各部材の表面に接触（当たる）する外気（空気）と熱交換（放熱）されて低温になる。

なお、本実施形態の冷却装置 100 では、上記のようなラジエータ 181 を用いたが、ラジエータの形式は、上記の構成に限定されるものではなく、冷却装置 100 やプリンタ 300 の、サイズ、コスト、要求される放熱能力等に応じた形式として良い。

【0028】

また、放熱部 180 には、ラジエータ 181 に当たる気流を強制的に発生させて、冷却液と外気との熱交換効率を高めて、ラジエータ 181 による放熱能力を高める送風手段であるファンユニット 185 も有している。

10

ファンユニット 185 は、8つの送風ファン 186 とファンダクト 194 を有しており、各送風ファン 186 を回転駆動して発生させた気流を、ファンダクト 194 に形成したファンダクト開口 194a（図5参照）に対向して設けるラジエータ 181 に当てる。このように気流を当てることで、ラジエータ 181 による放熱能力を高め、冷却装置 100 の冷却能力を高めている。

【0029】

また、ファンダクト 194 には、上記したファンダクト開口 194a とは別に、送風ファン 186 を取り付けるファン取付け開口 194b を8つ形成している。そして、送風ファン 186 により生じさせた気流を通す開口とファンダクト開口 194a とを除く部分の隙間をできるだけ無くしている。このように隙間を無くすことで、ラジエータ 181、液送ポンプ 182 等を収容するダクトである内部ダクト 191（図4, 5参照）の送風開口部に接続し、各送風ファン 186 の内部ダクト 191 内への送風能力を高めている。

20

【0030】

なお、受熱部 140 に設けた冷却部材 141 は、図3に示すように表側搬送ベルト 161 の用紙幅方向を包括するように設けられ、液流路部 143 の用紙幅方向に略平行な直線部が折り返す折り返し部を図中右側に2箇所、図中左側に1箇所設けている。そして、液流路部 143 の用紙搬送方向の上流側及び下流側、図中左側端部に液流路部 143 の流入口と流出口とが形成され、上記した放熱部 180 からのゴムチューブ 184 がそれぞれ接続されている。なお、上記した液流路部 143 の折り返し部は、本実施例のプリンタ 300 に通紙する最大用紙幅：W の用紙 P が搬送されても良好な冷却効果を得るために、最大用紙幅：W の用紙 P が搬送される領域よりも外側に設けられている。特に、流入口と流出口が設けられない図中右側の2つの折り返し部は、表側搬送ベルト 161 の図中右側端部よりも外側に設けられている。

30

【0031】

上記のように構成された冷却装置 100 では、裏側従動ローラ 172 を図2図中、反時計回りに回転駆動させることで、裏側搬送ベルト 171 を反時計回りに無端移動させる。そして、この裏側搬送ベルト 171 の無端移動により、直接又は用紙 P を介して接触する表側搬送ベルト 161 を時計回りに無端移動させる。このように無端移動する表側搬送ベルト 161 及び裏側搬送ベルト 171（以下、各搬送ベルトという）で用紙 P を挟持することで、加熱定着後の用紙 P を用紙搬送路 32 に沿って挟持搬送することができる。

40

【0032】

そして、液送ポンプ 182 を駆動して冷却液を、図3に示す冷却部材 141 の液流路部 143 とラジエータ 181 の間で循環させ、表側搬送ベルト 161 を介して用紙 P に間接的に接触する冷却部材 141 の冷却面 142 で、用紙 P から熱を吸熱して冷却できる。より具体的には、上記のように冷却部材 141 の内部には冷却液が通過する内部流路である液流路部 143 が設けられており、冷却部材 141 の冷却面 142 に接触する表側搬送ベルト 161 を介して用紙 P から吸熱した熱（熱量）を冷却液が外部に輸送する。このようにして冷却部材 141 は低温に保たれる。

ここで、冷却液は、液溜タンク 183 に貯液されており、液送ポンプ 182 によって送

50

液された後、冷却液はラジエータ１８１の内部流路を通過する際に外気への放熱が行われて、その温度が低下する。

【００３３】

上記のようにして低温になった冷却液は冷却部材１４１の液流路部１４３を通過する際に、熱伝達によって冷却部材１４１から熱を吸熱し、高温になった冷却液は液溜タンク１８３に帰る。そして、冷却液は、液送ポンプ１８２を駆動している間、冷却部材１４１の液流路部１４３とラジエータ１８１の内部流路との間で循環し、ラジエータ１８１を通過する際の放熱と、冷却部材１４１の液流路部１４３を通過する際の吸熱とを繰り返すことになる。ここで、上記したように本実施例の冷却装置１００では、冷却液が循環する経路を、例えば液送ポンプ１８２を基点とした場合に、上記のように液送ポンプ１８２、ラジエータ１８１、冷却部材１４１、液溜タンク１８３の順で循環させている。

10

【００３４】

このように冷却液を循環させることで、ラジエータ１８１を通過する際に放熱されて低温になった冷却液が、受熱部１４０の冷却部材１４１に送液される経路長を短くできる。したがって、ゴムチューブ１８４表面から熱を受け冷却液が温度上昇することによる、冷却装置１００の冷却性能の低下を防ぐことができる。

上記のように用紙Ｐを冷却することで、定着装置１５で加熱定着されて軟化したトナーの温度を低下させ、用紙Ｐ上のトナーを確実に硬化状態とでき、図１に示した排紙トレイ３３上に排出・積載されても、所謂、ブロッキングの発生を抑制することができる。

【００３５】

20

なお、この冷却装置１００は、本体制御部２１０と通信を行い、各駆動モータ等を制御する冷却制御部２３０を、本体制御部２１０とは別に設けている（図７参照）。この冷却制御部２３０は、本体制御部２１０と同様に、中央演算装置、ＲＡＭ、ＲＯＭ、及び不揮発性メモリや各部のドライバー等を有している。そして、ＲＯＭや不揮発性メモリに記憶したプログラム等を、ＲＡＭにロードして、本体制御部２１０からの情報や制御信号、及び各センサ等の検出結果に基づいて演算を行って、冷却装置１００の各部の制御を行っている。

但し、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、本体制御部２１０内に冷却制御部２３０を設けた構成にも適用可能である。

【００３６】

30

次に、本実施形態の冷却装置１００に備えた放熱部１８０の構成を、図を用いてより詳細に説明する。

図４は、本実施例に係るプリンタ３００の後側からの斜視説明図である。図５は、本実施例に係る冷却装置１００の放熱部１８０から外部ダクト１９５を取り外した斜視説明図である。

【００３７】

図２に示したように、本実施形態の送風手段であるファンユニット１８５には、送風ファン１８６を８つ有している。これは、本実施形態の冷却装置１００の冷却対象が加熱定着後の用紙Ｐであるとともに、プリンタ３００に用いる用紙Ｐの紙厚が薄紙から厚紙まで幅広い紙種に対応し、放熱部１８０で放熱する最大熱量が、現像装置３等を冷却する場合に比べて大きいためである。そして、上記したようにファンユニット１８５に有した８つの送風ファン１８６による排気量に見合った吸気量を確保するため、内部ダクト１９１に、第一通過開口部１９２ａ及び第二通過開口部１９２ｂの２つの通過開口部を設けている。

40

【００３８】

まず、図４を用いて、放熱部１８０の配置、及び放熱部１８０と放熱部１８０に設ける外部ダクト１９５や、装置本体２００に設ける外装パネル等との関係について説明する。

図４に示すように、プリンタ３００の装置本体２００に設ける外装パネルの、後側及び左側の側面が接する部分の近傍の内部に放熱部１８０を設けている。このように放熱部１８０を設けることで、２つの通過開口部である第一通過開口部１９２ａ及び第二通過開口

50

部 1 9 2 b から装置本体 2 0 0 外の外気を吸気し、ファンユニット 1 8 5 のファン取付け開口 1 9 4 b から装置本体 2 0 0 外へ排気させることが容易になる。

【 0 0 3 9 】

具体的には、装置本体 2 0 0 の後方からファンユニット 1 8 5 の部分を突出させ、ファンユニット 1 8 5 の上方に内部ダクト 1 9 1 の第一通過開口部 1 9 2 a を配置し、装置本体 2 0 0 の後方左側に内部ダクト 1 9 1 の第二通過開口部 1 9 2 b を配置している。そして、第一通過開口部 1 9 2 a とファンユニット 1 8 5 の後方には外部ダクト 1 9 5 が接続され、第一通過開口部 1 9 2 a に装置本体 2 0 0 の後方から外気を導き、ファンユニット 1 8 5 から吹き出す熱交換後の空気を装置本体 2 0 0 の後方下方へ導く。また、第二通過開口部 1 9 2 b に対向する装置本体 2 0 0 の後方左側の外装パネルには開口が設けられ、第二通過開口部 1 9 2 b に装置本体 2 0 0 の左側から外気を導く。

10

【 0 0 4 0 】

外部ダクト 1 9 5 は、略直方体の外形をしており、上部及び左右の側壁は空気が通過する開口は設けられておらず、後方の側壁には上部に第一外部開口部 1 9 6 a が設けられ、下部には第二外部開口部 1 9 7 a が形成される。そして、外部ダクト仕切り部材 1 9 5 a により、第一通過開口部 1 9 2 a から吸気する空気を通過させる第一外部ダクト部 1 9 6 と、ファンユニット 1 8 5 から吹き出す空気を通過させる外部ダクトである第二外部ダクト部 1 9 7 とに仕切られている。

【 0 0 4 1 】

第一外部ダクト部 1 9 6 の内部ダクト 1 9 1 側には、外部ダクト 1 9 5 の 3 つの側壁と外部ダクト仕切り部材 1 9 5 a とで、第一通過開口部 1 9 2 a の周囲の内部ダクト 1 9 1 の側壁に 4 つの壁で接続する第一外部連通開口部 1 9 6 b が形成されている。一方、第一外部開口部 1 9 6 a には、空気を通すとともに、異物等の侵入を抑制するための複数の長孔が形成されている。このように第一外部ダクト部 1 9 6 を構成することで、装置本体 2 0 0 の後方に突出させた外部ダクト 1 9 5 の後方の空間から、第一通過開口部 1 9 2 a を介して内部ダクト 1 9 1 内に吸気する空気（外気）の流路を形成することができる。

20

【 0 0 4 2 】

第二外部ダクト部 1 9 7 の内部ダクト 1 9 1 側には、外部ダクト 1 9 5 の 2 つの側壁と外部ダクト仕切り部材 1 9 5 a とで、ファンユニット 1 8 5 の周囲の内部ダクト 1 9 1 の側壁に 3 つの壁で接続する第二外部連通開口部 1 9 7 b が形成されている。また、この第二外部連通開口部 1 9 7 b は、第二外部ダクト部 1 9 7 の下部の開口である第二外部開口部 1 9 7 a と連通している。なお、本実施例の第二外部開口部 1 9 7 a には、空気を通すとともに、異物等の侵入を抑制するための金網が取り付けられている。このように第二外部ダクト部 1 9 7 を構成することで、装置本体 2 0 0 の後方に突出させた外部ダクト 1 9 5 の下方の空間へ、ファンユニット 1 8 5 により内部ダクト 1 9 1 内から排気する空気（外気）の流路を形成することができる。

30

【 0 0 4 3 】

また、内部ダクト 1 9 1 の第二通過開口部 1 9 2 b に対向して装置本体 2 0 0 の左側の外装パネルに設けられた開口には、空気を通すとともに、異物等の侵入を抑制するための複数のスリット（不図示）が設けられたスリットパネル 1 9 9 が取り付けられている。このように内部ダクト 1 9 1 の第二通過開口部 1 9 2 b の周辺を構成することで、装置本体 2 0 0 の左側の空間から、第二通過開口部 1 9 2 b を介して内部ダクト 1 9 1 内に吸気する空気（外気）の流路を形成することができる。なお、この第二通過開口部 1 9 2 b に対向して設けるスリットパネル 1 9 9 には、第二通過開口部 1 9 2 b を設けた内部ダクト 1 9 1 の側壁に接続し、他の装置本体 2 0 0 内の空間から空気が流入しないような仕切り部材を設けることが望ましい。

40

【 0 0 4 4 】

次に放熱部 1 8 0 のファンダクト 1 9 4、及び内部ダクト 1 9 1 の構成について、さらに詳細に説明する。

プリンタ 3 0 0 内に備えた冷却装置 1 0 0 に係る主な各構成部材のみ示すと図 5 に示す

50

ようになる。すなわち、冷却装置 100 で冷却する冷却対象である用紙 P を加熱する定着装置 15、加熱された用紙 P から熱を吸熱する受熱部 140 が配置された表側挟持部 160、この表側挟持部 160 に対向配置された裏側挟持部 170、及び放熱部 180 である。

また、放熱部 180 には、ファンダクト 194 とで放熱部ケーシング 190 を形成するとともに、ファンダクト 194 と 8 つの送風ファン 186 により構成されるファンユニット 185 とで放熱部 180 を構成する内部ダクト 191 が設けられている。

【0045】

内部ダクト 191 は、略直方体の形状をしており、後側の側壁には、ファンユニット 185 が接続されるとともに、その上方に第一通過開口部 192a が形成され、左側の側壁には、第二通過開口部 192b が形成されている。また、第一通過開口部 192a は、補強用の 4 つの部材で分けられた 5 つの開口からなり、第二通過開口部 192b は、補強用の 3 つの部材で分けられた 4 つの開口からなる。

そして、ファンユニット 185 は、ファンダクト 194 の後側の側壁に 8 つのファン取付け開口 194b にそれぞれ送風ファン 186 が取付けられている。また、ファン取付け開口 194b に対向する側には、ファンダクト開口 194a が設けられ内部ダクト 191 の送風開口部に接続される。この内部ダクト 191 の送風開口部に、熱交換器であるラジエータ 181 が内側から、その通風部がファンダクト開口 194a に対向するように接続されている。

【0046】

次に、本実施形態の冷却装置 100 の最大の特徴部である、放熱部 180 の異常を判断する異常判断手段に係る構成、及びその動作について、複数の実施例を挙げて説明する。

なお、各実施例の冷却装置 100 については、特に区別する必要がない限り、同一の構成部材や同様な機能を有した構成部材については、同一の符号を付して説明する。

【0047】

(実施例 1)

まず、本実施形態の冷却装置 100 に備えた、放熱部 180 の異常を判断する異常判断手段に係る構成、及びその動作（制御）の実施例 1 について、図を用いて説明する。

図 6 は、放熱部 180 に設けたラジエータ 181 に当たる気流の気流温度： T_0 毎の、ラジエータ 181 に流入する冷却液の流入温度： R_{in} と、ラジエータ 181 から流出する冷却液の流出温度： R_{out} の経時変化のグラフである。図 7 は、本実施例の冷却装置 100 に設けた冷却制御部 230、各センサ、及び各可動部材と、本体制御部 210 等のブロック図である。

【0048】

図 8 は、本実施例の放熱部 180 の異常を判断する原理の説明図、図 9 は、本実施例の放熱部 180 の異常を判断するときの制御フロー図である。図 10 は、本実施例の放熱部 180 の異常を判断する原理の説明図の別例、図 11 は、本実施例の放熱部 180 の異常を判断するときの制御フロー図の別例である。

【0049】

一般に、ラジエータ 181 に当たる空気の流れである気流温度： T_0 によって、ラジエータ 181 に流入する冷却液の温度と、ラジエータ 181 から流出する冷却液の温度が変わる。

例えば、ラジエータ 181 に当たる気流温度を 15 としたときの環境を L 環境とし、ラジエータ 181 に流入する冷却液の温度を L 環境流入温度： R_{inL} 、ラジエータ 181 から流出する冷却液の温度を L 環境流出温度： R_{outL} とする。また、気流温度を 24 としたときの環境を M 環境とし、ラジエータ 181 に流入する冷却液の温度を M 環境流入温度： R_{inM} 、ラジエータ 181 から流出する冷却液の温度を M 環境流出温度： R_{outM} とする。そして、気流温度を 32 としたときの環境を H 環境とし、ラジエータ 181 に流入する冷却液の温度を H 環境流入温度： R_{inH} 、ラジエータ 181 から流出する冷却液の温度を H 環境流出温度： R_{outH} とする。

【 0 0 5 0 】

上記のように規定したときの、印刷開始からの時間に対する各温度の関係、つまり、印刷開始からの各環境における流入温度： R_{in} 、及び流出温度： R_{out} の経時変化は、冷却装置 100 が正常に動作している場合は、図 6 に示すようになる。

このときのラジエータ 181 に流入する各環境における冷却液の流入温度： R_{in} と、流出する冷却液の流出温度： R_{out} の差分は、次の式 1 の関係となる。

$$(R_{inL} - R_{outL}) > (R_{inM} - R_{outM}) > (R_{inH} - R_{outH})$$

・・・ (式 1)

なお、放熱部 180 が正常な状態にはるときには、上記した各温度はそれぞれ時間経過とともに、一定の温度に収束する。ここで、以下の説明では、例えば、H 環境の冷却液の流出温度である流出温度： R_{outH} が時間経過とともに収束する温度を、図 6 に、記号、 R_{outHe} で示す、H 環境収束流出温度： R_{outHe} という。また、H 環境の冷却液の流入温度である流出温度： R_{inH} が時間経過とともに収束する温度を、図 6 に、記号、 R_{inHe} で示す、H 環境収束流入温度： R_{inHe} という。

【 0 0 5 1 】

そこで、本実施例の冷却装置 100 では、図 2 に示す、放熱部 180 に有したラジエータ 181 に当たって熱交換される前の空気の温度である気流温度： T_0 を検出する空気温度検出手段である気流温度センサ 151 を、図 5 に示す内部ダクト 191 内に備えた。具体的には、本実施例では、内部ダクト 191 内に設けたラジエータ 181 に外気を取り込む気流方向上流の直前に設けたが、第二通過開口部 192b に設けても良い。

【 0 0 5 2 】

また、ラジエータ 181 の流入口近傍である、図 2 に実線の円で囲んだ部分のゴムチューブ 184 の内部には、ラジエータ 181 に流入する冷却液の流入温度： R_{in} を検出する流入温度検出手段である流入温度センサ 152 を備えた。一方、ラジエータ 181 の流出口近傍である、図 2 に破線円で囲んだ部分のゴムチューブ 184 の内部には、ラジエータ 181 から流出する冷却液の流出温度： R_{out} を検出する流出温度検出手段である流出温度センサ 153 を備えた。なお、本実施例では、ゴムチューブ 184 の内部に流入温度センサ 152 及び流出温度センサ 153 を設けたが、次のように設けても良い。ゴムチューブ 184 の流入口及び流出口の近傍の一部を金属製チューブに替え、金属製チューブの外表面の温度を検出するように、流入温度センサ 152 及び流出温度センサ 153 を設け、間接的に内部の冷却液の温度を推定しても良い。

そして、冷却制御部 230 の ROM には、気流温度センサ 151、流入温度センサ 152、及び流出温度センサ 153 の検出結果に基づいて、放熱部 180 の異常の有無を判断する異常判断手段として冷却制御部 230 を機能させる異常判定プログラムを格納した。

【 0 0 5 3 】

このように、冷却装置 100 を構成することで、次のような効果を奏することができる。

受熱部 140 が正常、且つ放熱部 180 が正常な場合、流入温度： R_{in} や流出温度： R_{out} は、気流温度： T_0 毎に、放熱部 180 による放熱開始からの経過時間に応じて、それぞれ、図 6 に示すような所定の曲線を描くように変化する。そして、それぞれ、一定の温度に収束する。このため、冷却装置 100 は、気流温度： T_0 に応じた放熱能力を発揮して、用紙 P を十分に冷却する冷却能力を維持することができる。

一方、受熱部 140 が正常でもラジエータ 181 が目詰まりしたり、ファンユニット 185 が故障したりした放熱部 180 が異常な場合、流入温度： R_{in} や流出温度： R_{out} は、それぞれ上記した所定の曲線とは異なった曲線を描くように変化する。このため、冷却装置 100 は、気流温度： T_0 に応じた放熱能力を発揮できず、用紙 P を十分に冷却する冷却能力を維持することができなくなる。

【 0 0 5 4 】

そこで、冷却制御部 230 では、流出温度センサ 153 の検出結果と、図 6 に示した放熱部 180 が正常な場合の環境の流入温度： R_{in} 及び流出温度： R_{out} の時間との関

係の曲線の値とから冷却液の予測流入温度： $R_{in}(P)$ を予測する。そして、予測した予測流入温度： $R_{in}(P)$ と、流入温度センサ152の検出結果とを比較することで、放熱部の異常の有無を適切に判断することが可能となる。

したがって、異常判断手段として機能する冷却制御部230は、プリンタ300が、放熱部180が異常な状態のままで稼動し続けて、ブロッキングが発生する前に、放熱部180の異常の有無を判断できる。

よって、受熱部140との間で循環する冷却液の熱を、放熱する放熱部180の異常に起因した、不具合であるブロッキングの発生を抑制可能な冷却装置100を提供できる。

【0055】

より具体的には、図7に示すように、冷却制御部230に、各センサの検出値を冷却制御部230内で演算を行える信号に信号化するセンサコントローラを設けた。一方、冷却制御部230の不揮発性メモリには、予め冷却装置100が正常動作している場合の、図6に示す各気流温度毎の放熱部180による放熱開始からの経過時間と流入温度： R_{in} 及び流出温度： R_{out} の関係を数値化したプロファイルの情報を格納した。ここで、放熱部180による放熱開始は、プリンタ300による印刷動作（画像形成動作）が開始され、定着装置15を通過した用紙Pの熱が、冷却部材141の液流路部143を通過する冷却液により、ラジエータ181に輸送され放熱が開始されるときである。

【0056】

また、気流温度センサ151で検出する温度範囲を、図6に示した放熱部180が正常な場合の、各環境における入温度： R_{in} 及び流出温度： R_{out} の時間との関係の曲線を経時変化情報であるプロファイル化した閾値として用いる温度区分に区分した。

なお、各プロファイル化した閾値を用いるときの、具体的な各温度区分の範囲とプロファイルは、気流温度： T_0 がL環境の温度である15以下である場合に、L環境のプロファイルを用いる。また、気流温度： T_0 がL環境の温度である15を超え、M環境の温度である24以下である場合には、M環境のプロファイルを用いる。そして、気流温度： T_0 がM環境の温度である24を超えた場合には、H環境のプロファイルを用いる。

上記した温度区分と各環境のプロファイルは、予め定めて冷却制御部230の不揮発性メモリに格納して保持するようにした。

【0057】

そして、放熱部180の異常の有無を判断する際には、冷却制御部230ではRAMに気流温度センサ151の検出結果に応じて、不揮発性メモリから必要なプロファイルをロードし、ROMに格納した異常判定プログラムを用いてCPUで演算して判断する。

このように構成することで、次のような効果を奏することができる。

各温度区分毎の、放熱部180が正常な場合の流出温度： R_{out} の閾値のプロファイルと、流出温度： R_{out} とから予測される冷却液の予測流入温度： $R_{in}(P)$ を取得して、この予測流入温度： $R_{in}(P)$ と、検出した流入温度： R_{in} と比較できる。

そして、検出した流入温度： R_{in} が予測流入温度： $R_{in}(P)$ 以上の場合には、ラジエータ181は所定の熱量を放熱しており、ラジエータ181の流入温度と流出温度の差分が所定の値以上になっていると考えられる。したがって、放熱部180に異常はないと判断できる。

【0058】

一方、検出した流入温度： R_{in} が予測流入温度： $R_{in}(P)$ より小さい場合には、ラジエータ181は所定の熱量を放熱しておらず、ラジエータ181の流入温度と流出温度の差分が所定の値より小さくなっていると考えられる。したがって、放熱部180に異常があると判断することができる。

よって、放熱部180の異常の有無を、異常判定プログラムを用いてCPUで演算する際の演算負荷を低減しつつ、適切に判断できる。

【0059】

なお、本実施例では、流入温度： R_{in} 及び流出温度： R_{out} の時間との関係の曲線

10

20

30

40

50

を経時変化情報であるプロファイル、及び予め定める温度区分を、L環境、M環境、及びH環境の3つのプロファイル、及び3つ温度範囲と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に限定されるものではなく、所定温度ずつに分割した温度範囲、及び各温度範囲の境界の温度環境のプロファイルを予め定めて保持しても良い。

【0060】

また、液冷方式の冷却装置100では、ラジエータ181に流入した冷却液の流入温度：Rinが、流出するときにどのような流出温度：Routになったかを検知するのが理想的だが、冷却液が流れる各瞬間で大きく温度が変化するものではなくその差異は無視できる。このため、本実施例では、ラジエータ181に流入する冷却液の流入温度：Rinを検出するタイミングで、ラジエータ181を流出する冷却液の流出温度：Routを検出している。

10

なお、厳密に検出するのであれば、冷却液の流量とラジエータ181の容積から、ラジエータ181に流入してから流出するまでの流出時間：T1を求める。そして、ラジエータ181に流入してから、流出時間：T1経過後にラジエータ181から流出する冷却液の流出温度：Routを検出するように構成すれば良い。

【0061】

次に、本実施例の冷却制御部230で、異常判定プログラムを用いて、放熱部180の異常の有無を判断するときの原理、及び制御フローを図8、図9を用いて説明する。

まず、プリンタ300の用紙Pへの印刷（画像形成）が開始され、受熱部140で高温となった冷却液の熱の放熱部180での放熱が開始されるタイミングで、冷却制御部230は、流出温度センサ153の検出結果から流出温度：Routを取得する（S101）。そして、流出温度：Routが図6に示すH環境収束流出温度：RoutHeより高い温度になっていないかどうか（流出温度：RoutがH環境収束流出温度：RoutHe以下であるか否か）により、画像形成動作中止の必要性の有無を判断する（S102）。

20

【0062】

H環境収束流出温度：RoutHeは高温なH環境時の温度であるから、これよりもRoutが高い場合（S102のNo）は、用紙Pを冷却することが難しい状態にあり、画像形成動作を中止する必要があると判断できる。このため、冷却制御部230は、直ちに画像形成（印刷）動作を中止ように、本体制御部210に信号を送信（通信を行い）し、画像形成動作を中止させる（S103）。その後、図7に示す表示・操作部220に、本体制御部210を介して異常が発生していることを表示したり、スピーカから警告音を鳴らしたり、印刷ジョブ等の信号を送信している利用者のパソコン等に異常が発生していることを通知したりする（S104）。そして、異常判定プログラムを用いた制御フローを終了する。

30

【0063】

一方、流出温度：RoutがH環境収束流出温度：RoutHe以下である場合（S102のYes）、画像形成動作を中止する必要がないと判断し、気流温度センサ151の検出結果から気流温度：T0を取得する（S105）。そして、冷却制御部230は、取得した気流温度：T0に対応する環境のプロファイルを、図7に示す不揮発性メモリ内から特定して、RAMにロードする。これを図8に示すプロファイルだと仮定する。

40

【0064】

次に、冷却制御部230は、取得した流出温度：Rout（S101）から、RAMにロードしたプロファイル上のRoutに対応するラジエータ181に流入する冷却液温度を予測した予測流入温度：Rin（p）を取得する（S106）。

その後、流入温度センサ152の検出結果から流入温度：Rin（実測値）を取得する（S107）。

【0065】

そして、流入温度：Rinが予測流入温度：Rin（p）以上であるか否かの判断を行う（S108）。つまり、予測流入温度：Rin（p）と流入温度センサ152の検出結果である流入温度：Rinとを比較する判断を行う。

50

この判断で、図8のグラフの右寄りに示すように、流出温度：RoutがRout1、予測流入温度：Rin(p)がRin(p)1、流入温度：Rinが予測流入温度：Rin(p)1以上であるRin1であれば(S108のYes)、次のように判断できる。

流入温度：Rin1が予測流入温度：Rin(p)1以上の場合には、ラジエータ181は所定の熱量を放熱しており、ラジエータ181の流入温度と流出温度の差分が所定の値以上になっていると考えられ、放熱部180に異常はないと判断できる。つまり、予測流入温度：Rin(p)1と流出温度：Rout1との差分が、流入温度：Rin1と流出温度：Rout1との差分以下となっており($Rin(p)1 - Rout < Rin - Rout$)、放熱部180に異常はないと判断できる。

【0066】

上記のように流入温度：Rinが予測流入温度：Rin(p)以上であると判断した場合には(S108のYes)、本体制御部210と通信を行って、印刷動作が継続しているかどうか、つまり、印刷動作が終了したか否かを判断する(S110)。

そして、印刷動作が終了しておらず、継続していると判断した場合には(S110のNo)、流出温度の取得(S101)に戻り、印刷動作が終了していると判断した場合には(S110のYes)、異常判定プログラムを用いた制御フローを終了する。

【0067】

一方、図8のグラフの左寄りに示すように、流出温度：RoutがRout2、予測流入温度：Rin(p)がRin(p)2、流入温度：Rinが予測流入温度：Rin(p)2よりも小さいRin2であれば(S108のNo)、次のように判断できる。

流入温度：Rin2が予測流入温度：Rin(p)2よりも小さい場合、ラジエータ181は所定の熱量を放熱しておらず、ラジエータ181の流入温度と流出温度の差分が所定の値より小さくなっていると考えられ、放熱部180に異常があると判断できる。つまり、予測流入温度：Rin(p)2と流出温度：Rout2との差分が、流入温度：Rin2と流出温度：Rout2との差分よりも大きくなっており($Rin(p)1 - Rout > Rin - Rout$)、放熱部180に異常があると判断できる。

【0068】

上記のように流入温度：Rinが予測流入温度：Rin(p)よりも小さいと判断した場合(S108のNo)、つまり、放熱部180が異常であると判断した場合、冷却制御部230では、次のような制御を行う。放熱部180が異常であることを、本体制御部210を介して表示・操作部220のタッチパネルに表示したり、スピーカから警告音を鳴らして通知したり、利用者のパソコン等に通知して、警告メッセージを表示させたりする(S109)。但し、印刷動作(画像形成動作)を中止(停止)しなければならないほどの放熱部180の放熱能力の低下ではないため、印刷動作は継続する。

その後、本体制御部210と通信を行って、印刷動作が継続しているかどうか、つまり、印刷動作が終了したか否かを判断する(S110)。

そして、印刷動作が終了しておらず、継続していると判断した場合には(S110のNo)、流出温度の取得(S101)に戻り、印刷動作が終了していると判断した場合には(S110のYes)、異常判定プログラムを用いた制御フローを終了する。

【0069】

上記のように、本実施例の冷却装置100では、異常判定プログラムを有した冷却制御部230は、気流温度センサ151で検出する温度範囲を区分したL環境、M環境、及びH環境等の複数の温度区分を予め定めて保持している。また、各温度区分毎の、放熱部180が正常に動作している状態で、ラジエータ181の流入温度：Rinと、流出温度：Routからなる閾値のプロファイルも、予め定めて保持している。そして、気流温度センサ151で検出した気流温度：T0を含む温度区分の閾値のプロファイルと、流入温度センサ152及び流出温度センサ153の検出結果とに基づいて、放熱部180の異常の有無を判断する。

このように判断することで、放熱部の異常の有無を、冷却制御部230のCPUで行う演算負荷を低減しつつ、適切に判断できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

また、冷却制御部 2 3 0 は、実質的には上記したように、流入温度センサ 1 5 2 と流出温度センサ 1 5 3 の検出結果の差分に基づいて、放熱部 1 8 0 の異常の有無を判断する。

このように判断することで、流入温度センサ 1 5 2 と流出温度センサ 1 5 3 の検出結果の差分から放熱部 1 8 0 での放熱能力を数値化して、気流温度センサ 1 5 1 の検出結果に応じた、正常な放熱能力を得られているか否かの判断が行える。したがって、放熱部 1 8 0 の異常の有無を適切に判断できる。

【 0 0 7 1 】

また、冷却制御部 2 3 0 は、放熱部 1 8 0 に異常があると判断したとき、用紙 P に画像形成を施す（印刷する）、プリンタ 3 0 0 の本体制御部 2 1 0 と通信を行う。そして、プリンタ 3 0 0 の利用者への表示・操作部 2 2 0 等の通知手段を介して、放熱部 1 8 0 の異常、又はその異常に関わるより詳細な情報の通知を行うことができる。

10

このように通知することができるので、放熱部 1 8 0 の異常を利用者に通知して、放熱部 1 8 0 のメンテナンス（調査）を促がすことができる。したがって、放熱部 1 8 0 の異常を放置した状態でプリンタ 3 0 0 の稼動が続けられて不具合であるブロッキングが発生することを抑制できる。

【 0 0 7 2 】

また、冷却制御部 2 3 0 は、検出した流出温度：R o u t が、正常状態時の H 環境収束流出温度：R o u t H e 以下でないとき、プリンタ 3 0 0 の本体制御部 2 1 0 と通信を行い、プリンタ 3 0 0 の用紙 P に関わる各画像形成プロセスを中止させる。

20

このように各画像形成プロセスを中止させることで、放熱部 1 8 0 の異常を放置した状態で冷却装置 1 0 0 を用いるプリンタ 3 0 0 の稼動が続けられて、不具合であるブロッキングが発生することを確実に抑制できる。

【 0 0 7 3 】

なお、上記した本実施例では、本発明を熱定着後の用紙 P を冷却する冷却装置 1 0 0 に適用した例について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。

例えば、プリンタ 3 0 0 に有した 4 つの画像ステーション 1 0 に、それぞれ有した現像装置 3 の攪拌・搬送部に接触させた冷却ジャケットを有する受熱部との間で、循環する冷却液の熱を、ラジエータと冷却ファンとを有する液冷方式の冷却装置にも適用可能である。

30

【 0 0 7 4 】

このような現像装置 3 の攪拌・搬送部を冷却する冷却装置を設けた場合、ラジエータ及び送風ファンを有した放熱部が異常な状態となると、上記した本実施例の冷却装置 1 0 0 と同様に、様々な不具合が発生してしまうという問題がある。具体的には、現像装置 3 内の現像剤温度が上昇して軟化したトナーが凝集して異常画像が発生したり、現像装置 3 内のいずれかの構成部材に固着して現像装置 3 が故障してしまったりするという不具合が発生してしまうという問題である。

そして、各現像装置 3 の攪拌・搬送部を冷却する冷却装置に本発明を適用することで、受熱部との間で循環する冷媒の熱を、放熱する放熱部の異常に起因した、不具合の発生を抑制できる冷却装置を提供することができる。

40

【 0 0 7 5 】

また、放熱部 1 8 0 に、送風ファン 1 8 6 を有したファンユニット 1 8 5 を設けた冷却装置 1 0 0 について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。

例えば、送風ファン等の送風手段を有さず、外気がラジエータの通風部を通過するように、下方に設けた外気を取り込む吸気口と、ラジエータを通過して高温となった気流を自然排気する排気口とを設けたダクト内にラジエータを収納した構成にも適用可能である。

【 0 0 7 6 】

また、検出した流出温度：R o u t から予測流入温度：R i n (p) を取得し、予測流入温度：R i n (p) と検出した流入温度：R i n とを比較して、放熱部 1 8 0 に異常があるか否かの判断を行ったが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。

50

例えば、検出した流入温度： R_{in} から予測流出温度： $R_{out}(p)$ を取得し、予測流出温度： $R_{out}(p)$ と検出した流出温度： R_{out} とを比較して、放熱部180に異常があるか否かの判断を行うこともできる。

以下に、冷却制御部230で、異常判定プログラムを用いて、放熱部180の異常の有無を判断するときの原理、及び制御フローを図10、図11を用いて説明する。なお、上図8、図9を用いて説明した原理、及び制御フローと同様な点については、適宜、省略して説明する。

【0077】

まず、プリンタ300の用紙Pへの印刷（画像形成）が開始され、受熱部140で高温となった冷却液の熱の放熱部180での放熱が開始されるタイミングで、冷却制御部230は、流出温度センサ153の検出結果から流入温度： R_{in} を取得する（S101'）。そして、流入温度： R_{in} が図6に示すH環境収束流入温度： R_{inHe} より高い温度になっていないかどうか（流入温度： R_{in} がH環境収束流入温度： R_{inHe} 以下であるか否か）により、画像形成動作中止の必要性の有無を判断する（S102'）。 10

【0078】

H環境収束流入温度： R_{inHe} は高温なH環境時の温度であるから、これよりも R_{in} が高い場合（S102'のNo）は、用紙Pを冷却することが難しい状態にあり、画像形成動作を中止する必要があると判断できる。このため、冷却制御部230は、直ちに画像形成（印刷）動作を中止ように、本体制御部210に信号を送信（通信を行い）し、画像形成動作を中止させる（S103）。その後、図7に示す表示・操作部220に、本体制御部210を介して異常が発生していることを表示したり、スピーカーから警告音を鳴らしたり、印刷ジョブ等の信号を送信している利用者のパソコン等に異常が発生していることを通知したりする（S104）。そして、異常判定プログラムを用いた制御フローを終了する。 20

【0079】

一方、流入温度： R_{in} がH環境収束流入温度： R_{inHe} 以下である場合（S102'のYes）、画像形成動作を中止する必要がないと判断し、気流温度センサ151の検出結果から気流温度： T_0 を取得する（S105）。そして、冷却制御部230は、取得した気流温度： T_0 に対応する環境のプロファイルを、図7に示す不揮発性メモリ内から特定して、RAMにロードする。これを図10に示すプロファイルだと仮定する。 30

【0080】

次に、冷却制御部230は、取得した流入温度： R_{in} （S101'）から、RAMにロードしたプロファイル上の R_{in} に対応するラジエータ181から流出する冷却液温度を予測した予測流出温度： $R_{out}(p)$ を取得する（S106'）。

その後、流出温度センサ153の検出結果から流出温度： R_{out} （実測値）を取得する（S107'）。

【0081】

そして、流出温度： R_{out} が予測流出温度： $R_{out}(p)$ 以下であるか否かの判断を行う（S108'）。つまり、予測流出温度： $R_{out}(p)$ と流出温度センサ153の検出結果である流出温度： R_{out} とを比較する判断を行う。 40

この判断で、図10のグラフの右寄りに示すように、流入温度： R_{in} が R_{in1} 、予測流出温度： $R_{out}(p)$ が $R_{out}(p)1$ であるとする。そして、流出温度： R_{out} が予測流出温度： $R_{out}(p)1$ 以下である $R_{out}1$ であれば（S108'のYes）、次のように判断できる。

【0082】

流出温度： $R_{out}1$ が予測流出温度： $R_{out}(p)1$ 以下である場合には、ラジエータ181は所定の熱量を放熱しており、ラジエータ181の流入温度と流出温度の差分が所定の値以上になっていると考えられ、放熱部180に異常はないと判断できる。つまり、流入温度： $R_{in}1$ と予測流出温度： $R_{out}(p)1$ との差分が、流入温度： $R_{in}1$ と流出温度： $R_{out}1$ との差分以下となっており（ $R_{in} - R_{out}(p)1$ 50

Rin - Rout)、放熱部180に異常はないと判断できる。

【0083】

上記のように流出温度：Routが予測流出温度：Rout(p)以下であると判断した場合には(S108'のYes)、本体制御部210と通信を行って、印刷動作が継続しているかどうか、つまり、印刷動作が終了したか否かを判断する(S110)。

そして、印刷動作が終了しておらず、継続していると判断した場合には(S110のNo)、流入温度の取得(S101)に戻り、印刷動作が終了していると判断した場合には(S110のYes)、異常判定プログラムを用いた制御フローを終了する。

【0084】

一方、図10のグラフの左寄りに示すように、流入温度：RinがRin2、予測流出温度：Rout(p)がRout(p)2、流出温度：Routが予測流出温度：Rout(p)2よりも大きいRout2であれば(S108'のNo)、次のように判断できる。

流出温度：Rout2が予測流出温度：Rout(p)2よりも大きい場合、ラジエータ181は所定の熱量を放熱しておらず、ラジエータ181の流入温度と流出温度の差分が所定の値より小さくなっていると考えられ、放熱部180に異常があると判断できる。つまり、流入温度：Rin2と予測流出温度：Rout(p)2との差分が、流入温度：Rin2と流出温度：Rout2との差分よりも大きくなっており($Rin2 - Rout(p)2 > Rin - Rout$)、放熱部180に異常があると判断できる。

【0085】

上記のように流出温度：Routが予測流出温度：Rout(p)よりも大きいと判断した場合(S108'のNo)、つまり、放熱部180が異常であると判断した場合、冷却制御部230では、次のような制御を行う。放熱部180が異常であることを、本体制御部210を介して表示・操作部220のタッチパネルに表示したり、スピーカーから警告音を鳴らして通知したり、利用者のパソコン等に通知して、警告メッセージを表示させたりする(S109)。但し、印刷動作(画像形成動作)を中止(停止)しなければならないほどの放熱部180の放熱能力の低下ではないため、印刷動作は継続する。

その後、本体制御部210と通信を行って、印刷動作が継続しているかどうか、つまり、印刷動作が終了したか否かを判断する(S110)。

そして、印刷動作が終了しておらず、継続していると判断した場合には(S110のNo)、流入温度の取得(S101)に戻り、印刷動作が終了していると判断した場合には(S110のYes)、異常判定プログラムを用いた制御フローを終了する。

【0086】

(実施例2)

本実施形態の冷却装置100に備えた、放熱部180の異常を判断する異常判断手段に係る構成、及びその動作(制御)の実施例2について、図を用いて説明する。

図12は、本実施例の放熱部180の異常を判断するときの制御フロー図である。

本実施例と、上記した実施例1の冷却装置とでは、次のことに係る点のみ異なる。実施例1の冷却装置に備えた、放熱部180の異常を判断する異常判断手段に係る構成では、放熱部180が異常な状態にあるか否かを判断して、異常な状態にある場合に利用者に通知したり、プリンタ300の画像形成動作を中止するものであった。これに対して、本実施例の異常判断手段に係る構成では、放熱部180に有した熱交換器であるラジエータ181と、送風手段であるファンユニット185(送風ファン186)のいずれが、異常な状態にあるかも区別して判断できる点である。

【0087】

他のことに係る点については、本実施例の冷却装置100に備えた、放熱部180の異常を判断する異常判断手段の構成、及びその作用・効果は、実施例1のものと同様であるので、以下の説明では同様な構成、作用・効果については、適宜、省略して説明する。また、特に区別する必要がない限り、同一の構成部材や同様な機能を果たす構成部材等には、同一の符号、及び呼称を用いて説明する。

【 0 0 8 8 】

本実施例では、放熱部 1 8 0 の異常の有無を判断することに加え、熱交換機であるラジエータ 1 8 1 と、送風手段であるファンユニット 1 8 5 のいずれが異常な状態にあるか区別して判断するために、次のように冷却装置 1 0 0 及び冷却制御部 2 3 0 を構成した。

本実施例の冷却装置 1 0 0 では、ファンユニット 1 8 5 に有した 8 つの送風ファン 1 8 6 として、回転パルス信号を出力できるものを使用し、その回転パルス信号から送風ファン 1 8 6 の回転数を取得して、放熱部 1 8 0 の異常の有無の判断に用いることとした。

具体的には、冷却制御部 2 3 0 に、送風ファン 1 8 6 の回転数をファンコンローラから取得（検知）できるように、各送風ファン 1 8 6 のパルス信号用の端子を接続する端子を設けるとともに、冷却制御部 2 3 0 のファンコンローラ内にパルス検知回路を設けた。

また、パルス検知回路で検知するパルス信号が、冷却制御部 2 3 0 で制御する各送風ファン 1 8 6 の回転数に応じた、許容できる周波数範囲内にあるか否かを判定するサブルーチンを異常判定プログラムに追加した。

【 0 0 8 9 】

次に、本実施例の冷却制御部 2 3 0 で、異常判定プログラムを用いて、放熱部 1 8 0 の異常の有無を判断するときの制御フローを図 1 2 を用いて説明する。

なお、本実施例では、図 9 を用いて説明した実施例 1 の流入温度： R_{in} が予測流入温度： $R_{in}(p)$ よりも小さいと判断した（S 1 0 8 の No）後の、放熱部 1 8 0 の異常を表示したり、通知したりしするステップ（S 1 0 9）に替え、次の各ステップを追加した。

【 0 0 9 0 】

図 1 2 の制御フロー図に示すように、冷却制御部 2 3 0 は、流入温度： R_{in} が予測流入温度： $R_{in}(p)$ よりも小さいと判断した（S 1 0 8 の No）場合、送風ファン 1 8 6 が正常に回転しているかどうかを確認する（S 2 0 1）。

そして、送風ファン 1 8 6 が正常に回転していない場合（S 2 0 1 で No）、放熱部 1 8 0 の異常、つまり、冷却液の熱が正常に放熱されない原因を送風ファン 1 8 6 の異常と判断し送風ファン 1 8 6 が異常であることを表示したり、通知したりする（S 2 0 2）。

一方、送風ファン 1 8 6 が正常に回転している場合（S 2 0 1 で Yes）、ラジエータ 1 8 1 が目詰まりしている（空気抵抗が増まっている）可能性がある。このため、ラジエータ 1 8 1 の異常であることを表示したり、通知したりして、利用者にラジエータ 1 8 1 のメンテナンス、つまり、ラジエータ 1 8 1 の目詰まりの有無の点検を促す（S 2 0 3）。

【 0 0 9 1 】

上記のように構成することで、ラジエータ 1 8 1 の目詰りと、送風手段の故障等の異常とを区別して判断でき、より詳細な点検箇所を特定して、放熱部のメンテナンス時間を短縮できる。したがって、この冷却装置 1 0 0 を用いるプリンタ 3 0 0 のダウンタイムを短縮して稼働率を高めることができる。

なお、本実施例の冷却装置 1 0 0 に備えた、放熱部 1 8 0 の異常を判断する異常判断手段に係る構成、及びその動作（制御）は、実施例 1 と同様に、他の冷却対象を冷却する液冷方式の冷却装置にも適用可能である。

【 0 0 9 2 】

（実施例 3）

本実施形態の冷却装置 1 0 0 に備えた、放熱部 1 8 0 の異常を判断する異常判断手段に係る構成、及びその動作（制御）の実施例 3 について、図を用いて説明する。

図 1 3 は、M 環境における、用紙の種類毎の、受熱部 1 4 0 の冷却部材 1 4 1 側からラジエータ 1 8 1 に流入する冷却液の温度と、ラジエータ 1 8 1 から冷却部材 1 4 1 側に流出する冷却液の経時変化のグラフである。図 1 4 は、ラジエータ 1 8 1 に当たる気流の気流温度： T_0 毎の、ラジエータ 1 8 1 に流入する冷却液の流入温度： R_{in} と、ラジエータ 1 8 1 から流出する冷却液の流出温度： R_{out} の、普通紙、及び厚紙における経時変化のグラフである。

【 0 0 9 3 】

図 1 5 は、本実施例の放熱部 1 8 0 の異常を判断するときの制御フロー図である。図 1 6 は、気流温度： T_0 毎の、流入温度： R_{in} と、冷却液の流出温度： R_{out} の、普通紙における経時変化のグラフに、画像形成動作の中止の判断に用いる H 環境収束流出温度を追記したグラフ。図 1 7 は、本実施例の放熱部 1 8 0 の異常を判断するときの別例の制御フロー図である。

なお、本実施例の特徴である、用紙の種類を取得するステップは、実施例 1 の図 9、及び実施例 2 の図 1 2 のいずれの制御フローにも追加可能であるが、図 1 5、及び図 1 7 では、実施例 2 の図 1 2 に用紙の種類を取得するステップを追加したものを記載している。

【 0 0 9 4 】

本実施例と、上記した実施例 1、2 の冷却装置とでは、次のことに係る点のみ異なる。本実施例では、実施例 1、2 の放熱部 1 8 0 の異常判断手段に係る構成で、放熱部 1 8 0 が異常な状態にあるか否かを判断するときの条件として、用紙の種類も加えた点である。

他のことに係る点については、本実施例の冷却装置 1 0 0 に備えた、放熱部 1 8 0 の異常を判断する異常判断手段の構成、及びその作用・効果は、実施例 1 のものと同様であるので、以下の説明では同様な構成、作用・効果については、適宜、省略して説明する。また、特に区別する必要がない限り、同一の構成部材や同様な機能を果たす構成部材等には、同一の符号、及び呼称を用いて説明する。

【 0 0 9 5 】

まず、放熱部 1 8 0 が異常な状態にあるか否かを判断するときの条件として、用紙の種類も加えた理由について説明する。

プリンタ 3 0 0 は、複数の種類の用紙 P に画像形成が可能なように構成されている。例えば、紙厚が厚い厚紙、通常頻繁に用いられる紙厚の普通紙、及び紙厚が薄い薄紙等である。これらの種類の用紙 P は、その厚さに応じて坪量が異なり、利用者が印刷指示を行うパソコン等の端末で設定した用紙の種類によって、定着装置 1 5 による定着温度が変わる。例えば、普通紙を定着するときの定着温度よりも、坪量が大きい厚紙では定着温度が高く、坪量が小さい薄紙では定着温度が低い。このため、定着装置 1 5 で熱定着された後の用紙 P の温度も、その種類によって異なってしまい、冷却部材 1 4 1 で受熱（吸熱）する熱量も異なる。

【 0 0 9 6 】

上記のように、受熱する熱量が異なると、ラジエータ 1 8 1 に流入する冷却液の流入温度： R_{in} が異なってしまい、各気流温度： T_0 毎の、流入温度： R_{in} やラジエータ 1 8 1 から流出する冷却液の流出温度： R_{out} の経時変化も異なってしまう。

例えば、M 環境では、図 1 3 に示すように、紙厚が厚くなる程、収束流入温度や収束流出温度が高くなるように各温度の曲線の曲率がきつくなる。また、他の温度環境でも同様な傾向がある。

そして、例えば、各温度環境における流入温度： R_{in} 及び流出温度： R_{out} の経時変化のグラフの温度曲線が、図 1 4 (a) に示す普通紙のものよりも、図 1 4 (b) に示す厚紙のものの方が高くなるとともに、各温度曲線の収束値も高くなる。

このため、異なる種類の用紙 P を冷却する冷却装置 1 0 0 の、放熱部 1 8 0 の異常の有無を、ある用紙種類のプロファイルだけに基づいて判断すると、誤った判断を行うおそれがある。

【 0 0 9 7 】

そこで、本実施例では、不揮発性メモリに格納するプロファイルを、図 6 に示す温度区分に応じた 3 組（H 環境、M 環境、L 環境）のプロファイルではなく、さらに用紙の種類（厚紙、普通紙、薄紙）毎に規定した 9 組のプロファイルとした。そして、放熱部 1 8 0 の異常の有無を判断する制御フローに、9 組のプロファイルから、適宜、必要なプロファイルを RAM にロードするために、本体制御部 2 1 0 から用紙 P の種類の情報を取得するステップ（S 3 1 1 or S 3 2 1）を追加した。

本実施例の制御フローでは、用紙の種類情報を本体制御部 2 1 0 から冷却制御部 2 3

10

20

30

40

50

0 が取得する制御を、次のいずれかのタイミングで取得すれば良い。図 9 や図 12 の制御フローの流出温度：R o u t を取得する（S 1 0 1）前に取得する（S 3 1 1）か、画像形成動作を中止する必要があると判断し（S 1 0 2 の Y e s）、気流温度：T 0 を取得する（S 1 0 5）前に取得する（S 3 2 1）ように構成すれば良い。

【0098】

具体的には、図 15 の制御フロー図に示すように、流出温度：R o u t を取得する（S 1 0 1）前に取得する場合、用紙 P への印刷が開始されると、冷却制御部 230 は、本体制御部 210 と通信を行って用紙 P の種類の情報を取得する（S 3 1 1）。そして、取得した用紙 P の種類に応じた、以降の判断にそれぞれ必要なプロファイルを R A M にロードし、このロードしたプロファイルを用いて行う。

10

例えば、冷却する用紙 P が普通紙であった場合、画像形成動作の中止の判断（S 1 0 2）では、図 14（a）に対応する普通紙の H 環境のプロファイルを R A M にロードし、H 環境の収束流出温度：R o u t H e を抽出して、取得した流出温度：R o u t と比較する。また、画像形成動作を中止する必要があると判断（S 1 0 2 の Y e s）し、印刷終了の判断を行う（S 1 1 0）までの間では、取得した用紙 P の種類、及び気流温度：T 0 に応じたプロファイルを用いて各判断を行う。

すなわち、冷却する用紙 P の種類情報を S 1 0 1 の前で取得する場合、S 1 0 2 以降では紙の種類情報を加味したプロファイルを用いて各判断を行う。

【0099】

一方、図 17 の制御フロー図に示すように、画像形成動作を中止する必要があると判断し（S 1 0 2 の Y e s）、気流温度：T 0 を取得する（S 1 0 5）前に取得する（S 3 2 1）場合も、本体制御部 210 と通信を行って用紙 P の種類の情報を取得する（S 3 2 1）。この場合は、画像形成動作の中止の判断（S 1 0 2）では、図 14（b）に対応する厚紙の H 環境のプロファイルを R A M にロードし、H 環境の収束流出温度：R o u t H e を抽出して、取得した流出温度：R o u t と比較する。そして、画像形成動作を中止する必要があると判断（S 1 0 2 の Y e s）し、印刷終了の判断を行う（S 1 1 0）までの間では、取得した用紙 P の種類、及び気流温度：T 0 に応じたプロファイルを用いて各判断を行う。

20

すなわち、用紙 P の種類情報を S 1 0 2 と S 1 0 5 の間で取得する場合、S 1 0 2 では、最も坪量の大きい厚紙の用紙 P に対応する H 環境のプロファイルを用いて判断し、S 1 0 5 以降で用紙 P の種類情報を加味したプロファイルを用いて判断することになる。

30

【0100】

上記したいずれかの制御フローにより、用紙 P の種類（坪量）に応じた、より詳細な判断を行うことができ、誤った判断を行ってしまうことを抑制できる。

ここで、上記した誤った判断とは、用紙 P の坪量が大きいために、坪量を加味しないときの正常な冷却温度の範囲を超えて（ $R_{in}(p) - R_{out} > R_{in} - R_{out}$ ）冷却制御部 230 が、放熱部 180 の異常を判断してしまうことである。

【0101】

なお、本実施例の冷却装置 100 に備えた、放熱部 180 の異常を判断する異常判断手段に係る構成は、及びその動作（制御）は、実施例 1、2 と同様に、他の冷却対象を冷却する液冷方式の冷却装置にも適用可能である。

40

例えば、プリンタ 300 に有した 4 つの画像ステーション 10 に、それぞれ有した現像装置 3 の攪拌・搬送部に接触させた冷却ジャケットを有する受熱部との間で、循環する冷却液の熱を、ラジエータと冷却ファンとを有する液冷方式の冷却装置にも適用可能である。

【0102】

このように現像装置 3 の攪拌・搬送部を冷却する冷却装置を設けたプリンタ 300 でも、利用者が印刷指示を行うパソコン等の端末で設定した用紙の種類によって、定着装置 15 による定着温度が変わる。このため、プリンタ 300 内の環境温度が変化に応じて現像装置 3 の攪拌・搬送部の温度も変化し、受熱部の冷却ジャケットで受熱する熱量も異なっ

50

てしまう。このため、放熱部のラジエータに流入する冷却液の流入温度が異なってしまう、各気流温度毎の、流入温度やラジエータから流出する冷却液の流出温度の経時変化も異なってしまう、誤った判断を行ってしまうおそれがある。

そして、各現像装置 3 の攪拌・搬送部を冷却する冷却装置で、放熱部の異常にお有無を判断する場合に、上記したいずれか制御フローを適用することで、用紙 P の種類に応じた、より詳細な判断を行うことができ、誤った判断を行ってしまうことを抑制できる。

【 0 1 0 3 】

上記した本実施形態では、本発明をカラー対応の画像形成装置であるプリンタ 3 0 0 に適用した例について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。

例えば、モノクロ対応の画送形成装置や、複写機や複合機等にも適用可能である。また、電子写真方式の画像形成装置に限らず、冷却液を用いる液冷方式の冷却装置を備えた電子機器全般に適用可能である。

すなわち、冷媒として冷却液を用い、受熱部と放熱部との間で冷却液を循環させる冷却装置であって、放熱部にラジエータ等の熱交換器を有した電子機器全般に適用可能である。

【 0 1 0 4 】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

(態様 A)

用紙 P などの冷却対象の熱を直接、又は表側搬送ベルト 1 6 1 を介するなどして間接的に受熱する受熱部 1 4 0 などの受熱部と、該受熱部との間で循環する冷却液などの冷媒の熱を放熱する放熱部 1 8 0 などの放熱部とを備えた冷却装置 1 0 0 などの冷却装置において、前記放熱部で冷媒と熱交換される外気などの空気の、気流温度：T 0 などの熱交換される前の温度を検出する気流温度センサ 1 5 1 などの空気温度検出手段と、前記受熱部から前記放熱部に流入する冷媒温度を検出する流入温度センサ 1 5 2 などの流入温度検出手段と、前記放熱部から前記受熱部に流出する冷媒温度を検出する流出温度センサ 1 5 3 などの流出温度検出手段と、前記空気温度検出手段、前記流入温度検出手段、及び前記流出温度検出手段の検出結果に基づいて、前記放熱部の異常の有無を判断する異常判定プログラムを有した冷却制御部 2 3 0 などの異常判断手段と、を備えることを特徴とするものである。

【 0 1 0 5 】

これによれば、実施例 1 (乃至 3) に説明したように、次のような効果を奏することができる。

受熱部の受熱量が一定、且つ放熱部が正常な場合、放熱部における冷媒の流入温度や流出温度は、冷媒と熱交換される前の空気の温度毎に、放熱部による放熱開始からの経過時間に応じて、それぞれ所定の曲線を描くように変化して一定の温度に収束する。このため、冷却装置は、放熱部で冷媒と熱交換される前の空気の温度に応じた放熱能力を発揮して、冷却対象を十分に冷却する冷却能力を維持することができる。

一方、受熱部の受熱量が一定でもラジエータ 1 8 1 などの熱交換器が目詰まりしたり、ファンユニット 1 8 5 などの送風手段が故障したりした放熱部が異常な場合、冷媒の流入温度や流出温度は、それぞれ上記した所定の曲線とは異なった曲線を描くように変化する。そして、冷却装置は、放熱部で冷媒と熱交換される前の空気の温度に応じた放熱能力を発揮できず、冷却対象を十分に冷却する冷却能力を維持することができなくなる。

【 0 1 0 6 】

そこで、異常判断手段では、例えば、流出温度検出手段の検出結果と、空気温度検出手段の検出結果に対応した放熱部が正常な場合の冷媒の流入温度や流出温度の所定の曲線から冷媒の予測流入温度を予測する。そして、予測した予測流入温度と、流入温度検出手段の検出結果とを比較することで、放熱部の異常の有無を適切に判断することが可能となる。

したがって、異常判断手段は、冷却装置を用いるプリンタ 3 0 0 などの装置が、放熱部が異常な状態のままで稼動し続けて、ブロッキングなどの不具合が発生する前に、放熱部

の異常の有無を判断できる。

よって、受熱部との間で循環する冷媒の熱を、放熱する放熱部の異常に起因した、不具合の発生を抑制可能な冷却装置を提供できる。

【0107】

(態様B)

(態様A)において、異常判定プログラムを有した冷却制御部230などの前記異常判断手段は、流入温度センサ152などの前記流入温度検出手段と流出温度センサ153などの前記流出温度検出手段の検出結果の差分に基づいて、放熱部180などの前記放熱部の異常の有無を判断することを特徴とするものである。

これによれば、実施例1(乃至3)に説明したように、次のような効果を奏することができる。

10

流入温度検出手段と流出温度検出手段の検出結果の差分から放熱部での放熱能力を数値化して、空気温度検出手段の検出結果に応じた、正常な放熱能力を得られているか否かの判断が行え、放熱部の異常の有無を適切に判断できる。

【0108】

(態様C)

(態様B)において、放熱部180などの前記放熱部は、ラジエータ181などの熱交換器と、該熱交換器に当たる外気などの空気の流を強制的に発生させるファンユニット185などの送風手段とを有し、異常判定プログラムを有した冷却制御部230などの前記異常判断手段は、前記差分が所定の条件を満たさないとき、前記送風手段の各送風ファン186の回転数などの動作状態から、前記熱交換器、又は前記送風手段のいずれに異常があるかを判断することを特徴とするものである。

20

これによれば、実施例2(又は3)に説明したように、熱交換器の目詰りと、送風手段の故障等の異常とを区別して判断でき、より詳細な点検箇所を特定して、放熱部のメンテナンス時間を短縮できる。したがって、この冷却装置100などの冷却装置を用いるプリンタ300などの装置のダウンタイムを短縮して稼働率を高めることができる。

【0109】

(態様D)

(態様A)乃至(態様C)のいずれかにおいて、異常判定プログラムを有した冷却制御部230などの前記異常判断手段は、気流温度センサ151などの前記空気温度検出手段で検出する温度範囲を区分したL環境、M環境、及びH環境などの複数の温度区分と、該複数の温度区分毎の、前記放熱部が正常に動作している状態で、前記熱交換器に流入する流入温度: R_{in} などの媒体温度と前記熱交換器から流出する媒体温度の閾値のプロファイルなどの経時変化情報と、を予め定めて保持し、前記温度検出手段で検出した温度を含む温度区分の前記閾値の経時変化情報と、流入温度センサ152などの前記流入温度検出手段及び流出温度センサ153などの前記流出温度検出手段の検出結果とに基づいて、放熱部180などの前記放熱部の異常の有無を判断することを特徴とするものである。

30

【0110】

これによれば、実施例1(乃至3)に説明したように、次のような効果を奏することができる。

40

温度区分毎の、放熱部が正常な場合の熱交換器から流出する冷媒温度の閾値の経時変化情報と、流出温度検出手段の検出結果とから予測される冷媒の予測流入温度を取得して、この予測流入温度と、流入温度検出手段の検出結果と比較できる。

そして、流入温度検出手段の検出結果が予測流入温度以上の場合には、熱交換器は所定の熱量を放熱しており、熱交換器の流入温度と流出温度の差分が所定の値以上になっていると考えられ、放熱部に異常はないと判断できる。一方、流入温度検出手段の検出結果が予測流入温度よりも小さい場合には、熱交換器は所定の熱量を放熱しておらず、熱交換器の流入温度と流出温度の差分が所定の値より小さくなっていると考えられ、放熱部に異常があると判断することができる。

よって、放熱部の異常の有無を、異常判断手段で行う演算負荷を低減しつつ、適切に判

50

断できる。

【 0 1 1 1 】

(態様 E)

(態様 A) 乃至 (態様 D) のいずれかにおいて、異常判定プログラムを有した冷却制御部 2 3 0 などの前記異常判断手段は、放熱部 1 8 0 などの前記放熱部に異常があると判断したとき、用紙 P などの前記冷却対象に画像形成などの処理を施す、又は前記冷却対象を備えるプリンタ 3 0 0 などの装置の本体制御部 2 1 0 などの制御手段と通信を行い、前記装置の利用者への表示・操作部 2 2 0 などの通知手段を介して、前記放熱部の異常、又はその異常に関わるより詳細な点検箇所などの情報の通知を行うことを特徴とするものである。

10

これによれば、実施例 1 (乃至 3) に説明したように、放熱部の異常を利用者に通知して、放熱部のメンテナンス (調査) を促がすことができる。したがって、放熱部の異常を放置した状態で冷却装置を用いる装置の稼動が続けられてブロッキングなどの不具合が発生することを抑制できる。

【 0 1 1 2 】

(態様 F)

(態様 A) 乃至 (態様 E) のいずれかにおいて、異常判定プログラムを有した冷却制御部 2 3 0 などの前記異常判断手段は、流出温度センサ 1 5 3 などの前記流出温度検出手段の流出温度 : R o u t などの検出結果が、正常状態時の H 環境収束流出温度 : R o u t H e 以下であることなどの所定の条件を満たさないとき、用紙 P などの前記冷却対象に画像形成などの処理を施す、又は前記冷却対象を備えるプリンタ 3 0 0 などの装置の本体制御部 2 1 0 などの制御手段と通信を行い、前記装置の前記冷却対象に関わる各画像形成プロセスなどの動作を中止させることを特徴とするものである。

20

これによれば、実施例 1 (乃至 3) に説明したように、放熱部の異常を放置した状態で冷却装置を用いる装置の稼動が続けられてブロッキングなどの不具合が発生することを確実に抑制できる。

【 0 1 1 3 】

(態様 G)

(態様 E) 乃至 (態様 F) のいずれかにおいて、前記装置が用紙 P などのシート上にトナー像を転写し、転写したトナー像を前記シート上に加熱定着するプリンタ 3 0 0 などの画像形成装置であることを特徴とするものである。

30

これによれば、実施例 1 (乃至 3) に説明したように、放熱部 1 8 0 などの放熱部の異常を放置した状態で冷却装置 1 0 0 などの冷却装置を用いる装置の稼動が続けられてブロッキングなどの不具合が発生することを確実に抑制できる。

【 0 1 1 4 】

(態様 H)

(態様 G) において、異常判定プログラムを有した冷却制御部 2 3 0 などの前記異常判断手段は、用紙 P などの前記シートの厚紙、普通紙、及び薄紙などの種類に応じて、放熱部 1 8 0 などの前記放熱部の異常の有無を判断するときのプロファイルなどの条件を異ならせることを特徴とするものである。

40

これによれば、実施例 3 に説明したように、シートの種類 (坪量) に応じた、より詳細な判断を行うことができ、誤った判断を行ってしまうことを抑制できる。

【 0 1 1 5 】

(態様 I)

(態様 G) 又は (態様 H) において、前記冷却対象が用紙 P などの前記シートであることを特徴とするものである。

これによれば、実施例 3 に説明したように、冷却不足のシートが排紙トレイ 3 3 などの積載トレイ上に積み重ねられて、ブロッキングが発生することを確実に抑制できる。

【 0 1 1 6 】

(態様 J)

50

用紙 P などのシート上に画像形成を行い、現像装置 3 の攪拌・搬送部などの装置内の発熱箇所、又はシートを冷却対象とする冷却装置を備えたプリンタ 3 0 0 などの画像形成装置において、前記冷却装置として、(態様 A) 乃至 (態様 I) のいずれの冷却装置 1 0 0 などの冷却装置を備えたことを特徴とするものである。

これによれば、本実施形態に説明したように、(態様 A) 乃至 (態様 I) のいずれの冷却装置と同様な効果を奏することができる画像形成装置を提供できる。

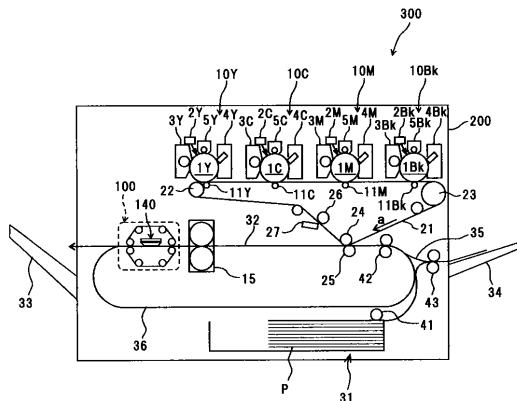
【符号の説明】

【 0 1 1 7 】

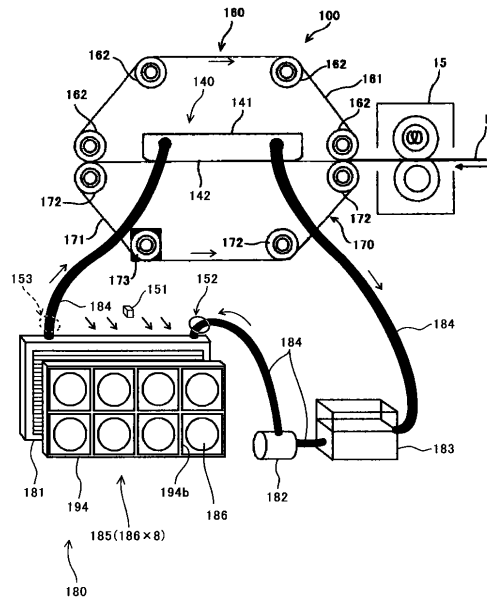
1	感光体	
2	光書き込み装置	10
3	現像装置	
4	感光体クリーニング装置	
5	帯電装置	
1 0	画像ステーション	
1 1	一次転写ローラ	
1 5	定着装置	
2 1	中間転写ベルト	
2 2	第一張架ローラ	
2 3	第二張架ローラ	
2 4	第三張架ローラ	20
2 5	二次転写ローラ	
2 6	クリーニング対向ローラ	
2 7	ベルトクリーニング装置	
3 1	給紙カセット	
3 2	用紙搬送路	
3 3	排紙トレイ	
3 4	手差しトレイ	
3 5	給紙路	
3 6	反転用紙搬送路	
4 1	給紙コロ (給紙カセット)	30
4 2	レジストローラ対	
4 3	手差し給紙コロ	
1 0 0	冷却装置	
1 4 0	受熱部	
1 4 1	冷却部材	
1 4 2	冷却面	
1 4 3	液流路部	
1 5 1	気流温度センサ	
1 5 2	流入温度センサ	
1 5 3	流出温度センサ	40
1 6 0	表側挟持部	
1 6 1	表側搬送ベルト	
1 6 2	表側従動ローラ	
1 7 0	裏側挟持部	
1 7 1	裏側搬送ベルト	
1 7 2	裏側従動ローラ	
1 7 3	駆動ローラ	
1 8 0	放熱部	
1 8 1	ラジエータ	
1 8 2	液送ポンプ	50

1 8 3	液溜タンク	
1 8 4	ゴムチューブ	
1 8 5	ファンユニット	
1 8 6	送風ファン	
1 9 0	放熱部ケーシング	
1 9 1	内部ダクト	
1 9 2	通過開口部	
1 9 2 a	第一通過開口部	
1 9 2 b	第二通過開口部	
1 9 4	ファンダクト	10
1 9 4 a	ファンダクト開口	
1 9 4 b	ファン取付け開口	
1 9 5	外部ダクト	
1 9 5 a	外部ダクト仕切り部材	
1 9 6	第一外部ダクト部	
1 9 6 a	第一外部開口部	
1 9 6 b	第一外部連通開口部	
1 9 7	第二外部ダクト部	
1 9 7 a	第二外部開口部	
1 9 7 b	第二外部連通開口部	20
1 9 9	スリットパネル	
2 0 0	装置本体	
2 1 0	本体制御部	
2 2 0	表示・操作部	
2 3 0	冷却制御部	
3 0 0	プリンタ	
P	用紙	
【先行技術文献】		
【特許文献】		
【0 1 1 8】		
【特許文献1】特開2 0 1 2 - 0 9 8 6 7 7号公報		

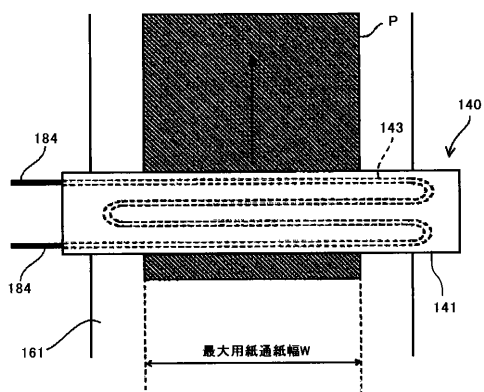
【図 1】



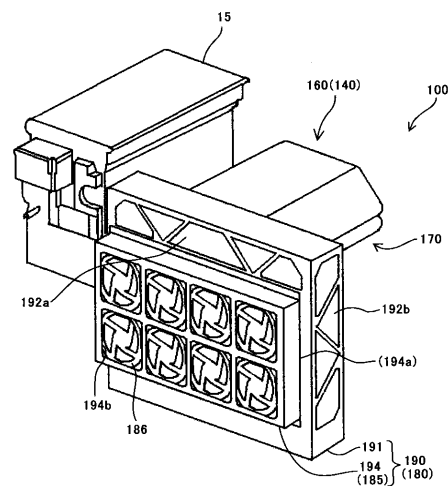
【図 2】



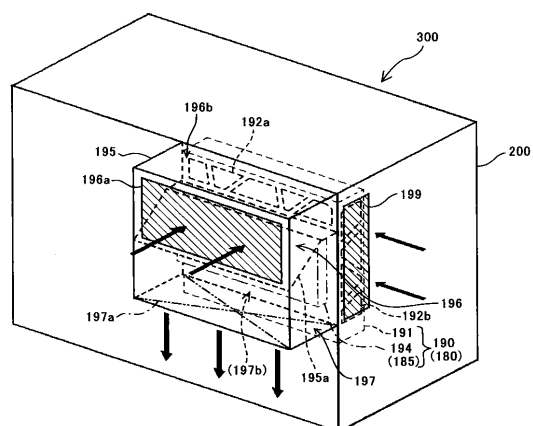
【図 3】



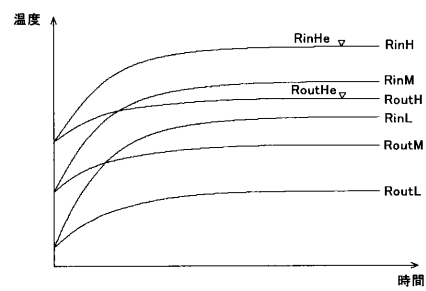
【図 5】



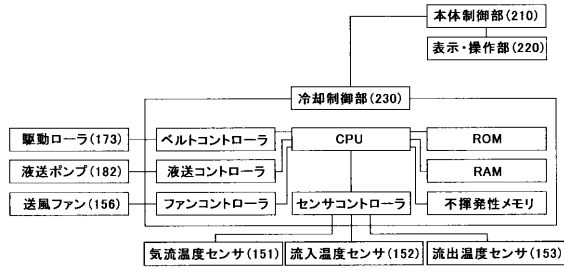
【図 4】



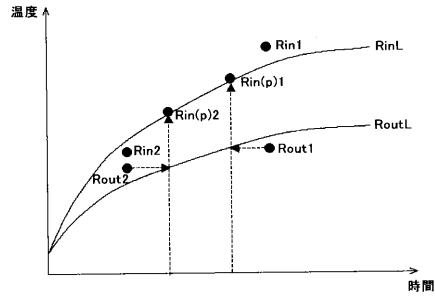
【図 6】



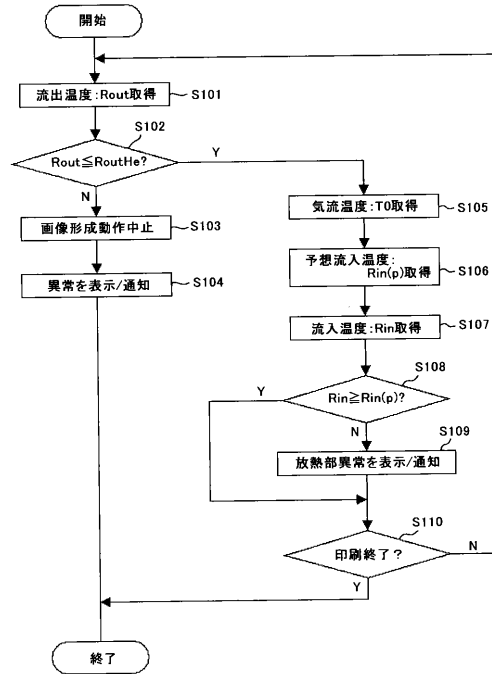
【図 7】



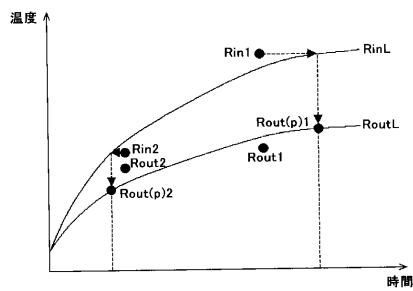
【図 8】



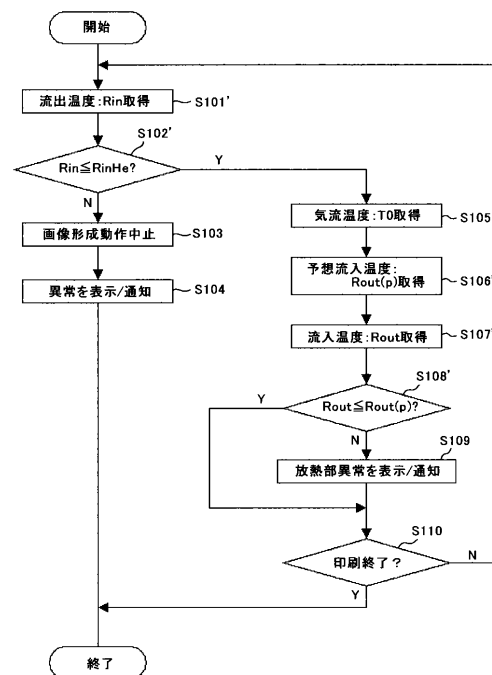
【図 9】



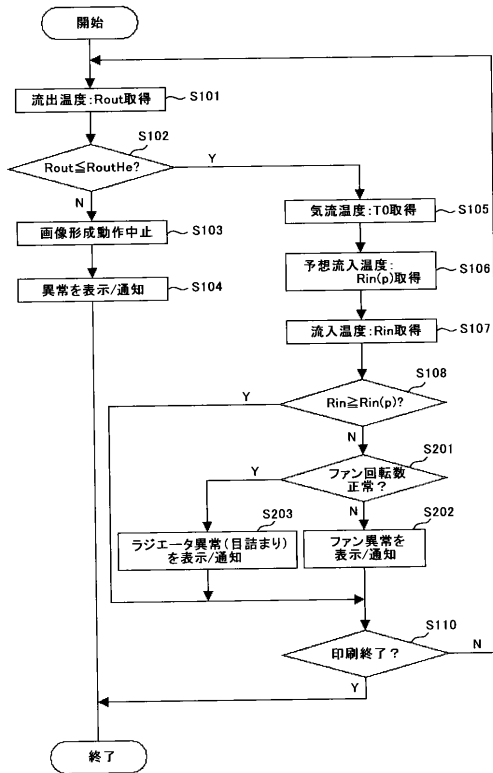
【図 10】



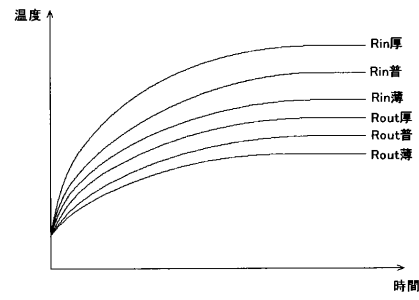
【図 11】



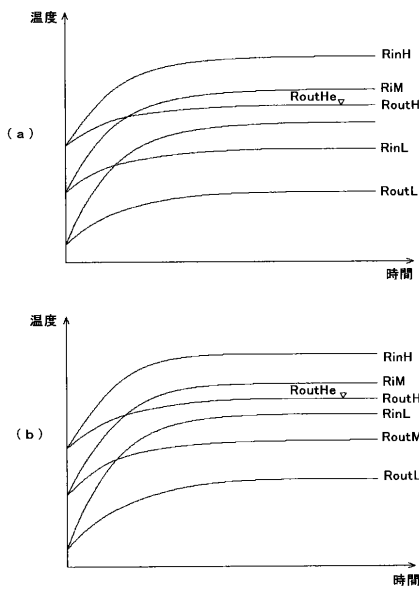
【図 12】



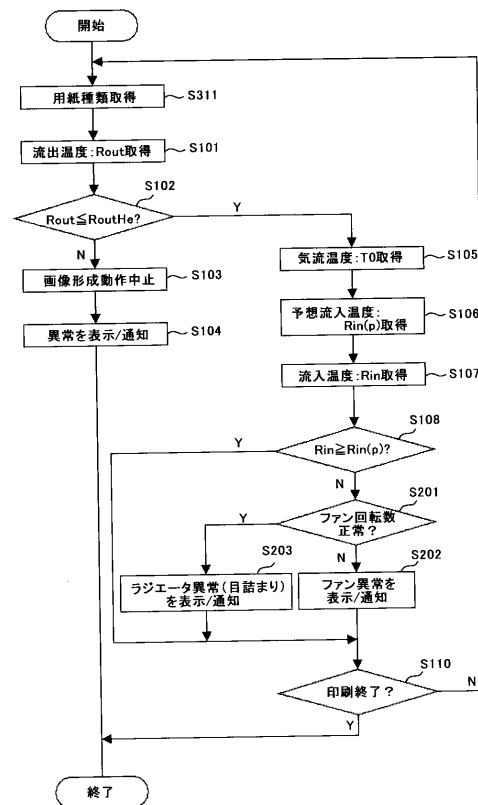
【図 13】



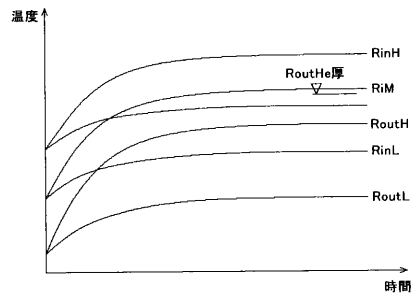
【図 14】



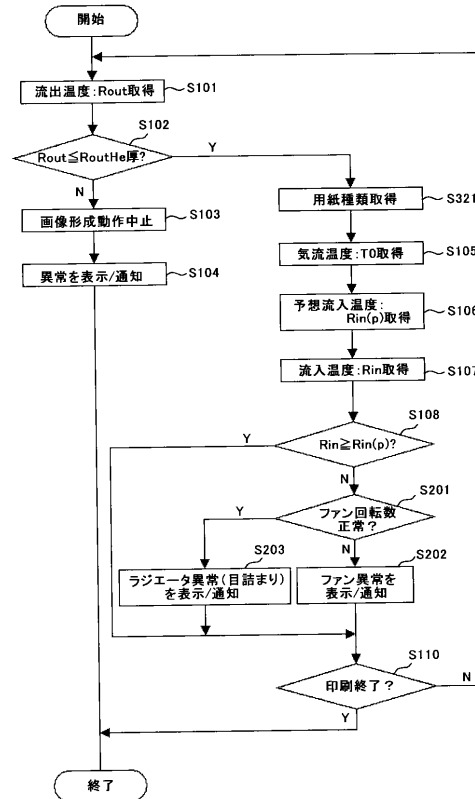
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 15/20 5 1 0

(72)発明者 湯浅 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

(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

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 特開2011-155301(JP,A)
特開2010-153567(JP,A)
特開2003-130524(JP,A)
特開2012-098677(JP,A)
特開2006-139229(JP,A)
特開2014-035529(JP,A)
特開2012-237940(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 3 G 2 1 / 2 0
B 4 1 J 2 9 / 4 6
G 0 3 G 1 5 / 2 0
G 0 3 G 2 1 / 0 0
H 0 5 K 7 / 2 0