

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5483931号
(P5483931)

(45) 発行日 平成26年5月7日 (2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日 (2014.2.28)

(51) Int.Cl.
B 4 1 J 2/01 (2006.01)

F I
B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-129209 (P2009-129209)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成21年5月28日 (2009.5.28)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-274524 (P2010-274524A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成22年12月9日 (2010.12.9)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成24年5月17日 (2012.5.17)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	中澤 崇
			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
		(72) 発明者	荒木 義雅
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インク乾燥装置およびインクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスが循環する環状の通路からなり、前記通路の一部においてインクが付着した被記録材が通過させられるガス通路と、

前記ガス通路のガスを一方向に循環させるためのファンと、

前記ガス通路において前記被記録材の上流で、前記ガス通路のガスを加熱するためのヒーターと、

前記ガス通路において前記被記録材の上流で、前記ガス通路のガスを加熱するための前記ガス通路の内部に露出した放熱フィンが接続された放熱器と、

前記ガス通路において前記被記録材の下流且つ前記放熱フィンよりも上流で、前記ガス通路のガスを冷却してインク溶媒を凝縮させるための前記ガス通路の内部に露出した冷却フィンが接続された吸熱器と、

前記冷却フィンに凝縮したインク溶媒を、前記ガス通路の外に排出する排出部と、を備え、

前記放熱器と前記吸熱器は、圧縮機と膨張弁を含むヒートポンプ装置によって熱が移動できるように関係付けられており、

前記ヒートポンプ装置は環状の冷媒通路を備え、前記冷媒通路の冷媒の流れの方向に沿って、前記放熱器、前記膨張弁、前記吸熱器、前記圧縮機が順に設けられており、

前記圧縮機及び前記膨張弁の駆動により前記ヒートポンプ装置が作動すると、前記圧縮機を通過した高温高圧の冷媒により前記放熱器が加温されて前記放熱器から前記放熱フィ

10

20

ンに熱が移動し、且つ、前記膨張弁を通過した低温低圧の冷媒により前記吸熱器が冷却されて前記冷却フィンから前記吸熱器に熱が移動し、前記吸熱器に移動した熱の一部は前記冷媒通路を流れる冷媒に移って前記放熱器に戻され、

前記ヒーター及び放熱フィンにより加温されたガスにより前記被記録材の乾燥が促進され、乾燥により生じたインク溶媒は前記冷却フィンに凝縮して前記排出部により前記ガス通路の外に排出されることを特徴とするインク乾燥装置。

【請求項 2】

前記冷却フィン、前記吸熱器、及び前記排出部は一体的に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のインク乾燥装置。

【請求項 3】

前記被記録材に付与されたインク量に基づいて、前記ヒートポンプ装置、前記ファン、及び前記ヒーターを制御する制御装置を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のインク乾燥装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のインク乾燥装置を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置に好適に使用されるインク乾燥装置の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置は、記録ヘッド（印字ヘッド）の吐出口からインク（記録液）滴を吐出して被記録材に付着させて画像を記録する。インク滴は水や有機溶媒等の溶媒を含むので、被記録材上にインクを定着させるために、インクからの溶媒の除去が図られる。インクから溶媒を除去するためには、例えば、ヒーターが用いられる。

特許文献 1 が開示する画像形成装置は、記録紙を加熱してインクの溶媒を気化させるための乾燥ヒーターと、気化させられた溶媒を回収するための水分回収装置と、回収された溶媒を貯蔵するための回収タンクとを備える、乾燥部を備える。水分回収装置はコンプレッサー式除湿装置やデシカント式除湿装置である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 95774 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

インク乾燥の際には溶媒の分離および排除がより低エネルギーで実行されることが望まれる。しかし、特許文献 1 の乾燥部では、乾燥ヒーターと、水分回収装置とは、別途独立している。それ故、乾燥ヒーターの作動と、水分乾燥装置の作動とは、それぞれ独立して実行される。したがって、特許文献 1 の装置は、エネルギー効率に関して不利である。

【0005】

本発明はかかる点に鑑みて創案されたものであり、その目的は、被記録材のインクの乾燥に関してエネルギー効率を高めることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係るインク乾燥装置は、ガスが循環する環状の通路からなり、前記通路の一部においてインクが付着した被記録材が通過させられるガス通路と、前記ガス通路のガスを一方向に循環させるためのファンと、前記ガス通路において前記被記録材の上流で、前記

10

20

30

40

50

ガス通路のガスを加熱するためのヒーターと、前記ガス通路において前記被記録材の上流で、前記ガス通路のガスを加熱するための前記ガス通路の内部に露出した放熱フィンが接続された放熱器と、前記ガス通路において前記被記録材の下流且つ前記放熱フィンよりも上流で、前記ガス通路のガスを冷却してインク溶媒を凝縮させるための前記ガス通路の内部に露出した冷却フィンが接続された吸熱器と、前記冷却フィンに凝縮したインク溶媒を、前記ガス通路の外に排出する排出部と、を備え、前記放熱器と前記吸熱器は、圧縮機と膨張弁を含むヒートポンプ装置によって熱が移動できるように関係付けられており、前記ヒートポンプ装置は環状の冷媒通路を備え、前記冷媒通路の冷媒の流れの方向に沿って、前記放熱器、前記膨張弁、前記吸熱器、前記圧縮機が順に設けられており、前記圧縮機及び前記膨張弁の駆動により前記ヒートポンプ装置が作動すると、前記圧縮機を通過した高温高压の冷媒により前記放熱器が加温されて前記放熱器から前記放熱フィンに熱が移動し、且つ、前記膨張弁を通過した低温低压の冷媒により前記吸熱器が冷却されて前記冷却フィンから前記吸熱器に熱が移動し、前記吸熱器に移動した熱の一部は前記冷媒通路を流れる冷媒に移って前記放熱器に戻され、前記ヒーター及び放熱フィンにより加温されたガスにより前記被記録材の乾燥が促進され、乾燥により生じたインク溶媒は前記冷却フィンに凝縮して前記排出部により前記ガス通路の外に排出されることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明では、インクが付着した被記録材が通過させられるガス通路のガスを加熱するための放熱フィンが接続された放熱器と、インクの溶媒をガス通路から除去するようにガス通路のガスを冷却してインク溶媒を凝縮させるための冷却フィンが接続された吸熱器とが、熱が移動できるように関係付けられる。したがって、本発明によれば、被記録材のインクの乾燥に関してエネルギー効率を高めることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態のインク乾燥装置が適用されたインクジェット記録装置の全体構成を示す概略図である。

【図2】図1のA-A線に沿った断面模式図であり、インク乾燥装置の断面図である。

【図3】図2の搬送部周囲の部分拡大模式図である。

【図4】第1実施形態のインク乾燥装置に関するフローチャートである。

30

【図5】第2実施形態のインク乾燥装置の断面模式図であり、図1のA-A線断面相当図である。

【図6】第2実施形態のインク乾燥装置に関するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

< 第1実施形態 >

図1は、第1実施形態のインク乾燥装置10が適用されたインクジェット記録装置12の全体構成を示す概略図である。インクジェット記録装置（記録装置）12では、被記録材14が、供給部16から供給される。供給部16は、主ローラ18と従ローラ20とを備え、それらの間を通して紙等の被記録材14を搬送部22に供給する。そして、供給部16により供給された被記録材14は、搬送部22の搬送ベルト24上に載置されて、搬送ベルト24の動きによって記録装置12内を移動する。

40

搬送部22は、無端ベルトである上記搬送ベルト24と、搬送ベルト24を所定方向に動かす搬送ローラ26（26a、26b）と、被記録材14を搬送ベルト24上に保持するための保持装置28（28a、28b、28c）とを備えている。搬送ローラ26a、26b間に掛け渡された搬送ベルト24の内側に、保持装置28が実質的に位置付けられている。保持装置28は、ファンなどを含んで構成され、負圧を用いて、搬送ベルト24上の被記録材14の平面性を保つことを可能にする。搬送ベルト24が巻かれている搬送ローラ26にモータ（不図示）の動力が伝達されることにより、搬送ベルト24は図1において時計回り方向に駆動される。この結果、搬送ベルト24上に保持された被記録材1

50

4 は、図 1 において左から右へと搬送されて記録部 30、乾燥部 32、排出部 34 に順に送られる。なお、搬送部 22 は、ここではベルト搬送方式を採用して構成されているが、これに限定されず、ドラム搬送方式などの他の形式が適用されてもよい。

記録部 30 は、ブラック、シアン、マゼンダ、イエローの各色のインクを吐出する複数の印字ヘッドを有する印字部と、各印字ヘッドに供給するインクを貯蔵するインク貯蔵 / 装填部とを有する。記録部 30 は、搬送ベルト 24 上に載置されて運搬されてくる被記録材 14 に、インクを吐出して、インクを付着させる。なお、被記録材 14 へのインクの付着を適切に行うように、保持装置 28a は、記録部 30 に対向する位置に設けられている。

記録部 30 を通過した被記録材 14 が乾燥部 32 に送られることにより、インク乾燥装置 10 の乾燥部 32 で、被記録材上のインクの乾燥が促進される。乾燥部 32 を通過した被記録材 14 は、排出部 34 に送られて、排出される。排出部 34 は、排出主ローラ 36 と排出従ローラ 38 とを備える。

【0010】

次に、インク乾燥装置 10 の詳細を説明する。図 2 は、図 1 の A - A 線に沿った断面図であり、インク乾燥装置 10 の断面模式図である。インク乾燥装置 10 は、被記録材 14 のインクを乾燥させるために設けられている。インク乾燥装置 10 は、上記乾燥部 32 を備えている。そして、その乾燥部 32 の作動を制御するために、インク乾燥装置 10 は、制御装置 40 の一部（乾燥制御手段としての制御装置 42）を含んで構成されている。制御装置 40 は、CPU、ROM、RAM、A/D変換器、入力インタフェース、出力インタフェース等を含むマイクロコンピュータで構成されている。入力インタフェースには、各種センサ類、および、ユーザが指示を入力可能な入力部からのデータを送信する送信部 44 が電気的に接続されている。各種センサ類には、水分量検出手段としての赤外線水分計 45 が含まれる。これら各種センサ類や送信部 44 からの出力信号に基づき、制御装置 40 は、予め設定されたプログラム等にしたがって、乾燥部 32 の他、供給部 16、搬送部 22、記録部 30、排出部 34 の作動を制御する。

インク乾燥装置 10 の乾燥部 32 は、搬送部 22 の一部も含んで構成される。インク乾燥装置 10 に含まれる搬送部 22 の一部とは、被記録材 14 を乾燥部 32 に搬送すると共に乾燥部 32 を通過させる搬送機構部と、乾燥部 32 において被記録材 14 をカールしないように保持する保持機構部とに相当する、搬送部 22 の部分である。具体的には、搬送機構部は、搬送部 22 の搬送ベルト 24 と、搬送ローラ 26 とを含み、保持機構部は、保持装置 28b、28c を含む。それ故、保持装置 28b、28c は、乾燥部 32 において位置決めされている。なお、搬送部 22 とは独立した、搬送機構部および保持機構部が設けられてもよい。

乾燥部 32 のケース部材 33 内には、インクが付着した被記録材 14 が送られる。被記録材 14 は、ここでは空気である乾燥用ガスが通るガス通路 46 に導かれる。被記録材 14 がこのガス通路 46 を通過するように、搬送部 22 と乾燥部 32 とは関係付けられている。ガス通路 46 はケース部材 33 によって環状に区画形成され、ガス通路 46 内をガスが循環可能に構成されている。流れ付与手段としての送風ファン 48 が、ガス通路 46 のガスを所定方向に循環する流れを形成すべく設けられている。図 2 において時計方向回りにガスが循環するように、ガスは方向付けられる。図 2 では、ガスの流れが、概念的に、白抜き矢印で表されている。なお、ガス通路 46 は、必ずしも環状でなくてもよい。

なお、図 3 の、図 2 の搬送部 22 周囲の部分拡大模式図に表されているように、ガス通路 46 を区画形成するケース部材 33 の部分 33a には、搬送部 22 の幅よりもわずかに大きな空間部 33b がある。これは、搬送部 22 とケース部材 33 との摺接を防ぐためである。ただし、ガス通路 46 内でガスが適切に循環できるように、搬送部 22 とケース部材 33 との隙間は、最小限度に調整されるとよい。

また、乾燥部 32 には、冷媒が流れる環状の冷媒通路 50 と、冷媒に圧力差を生じさせるように冷媒を圧縮する圧縮機 52 と、そして冷媒を減圧するための膨張機構部としての膨張弁 54 とを有するヒートポンプ装置 56 が設けられている。冷媒通路 50 に、圧縮機

10

20

30

40

50

５２と膨張弁５４とが設けられている。ヒートポンプ装置５６の冷媒通路５０は、ガス通路４６に隣接して設けられていて、後述するようにヒートポンプ装置５６の冷媒とガス通路４６のガスとの間での熱交換が可能にされている。冷媒は、図２において時計方向回りに流れるように、冷媒通路５０を循環することができ、図２ではその冷媒の流れが、概念的に、矢印で表されている。

ヒートポンプ装置５６の冷媒通路５０には、ガス通路４６のガスを加熱するために放熱器６０が配置されている。圧縮機５２から膨張弁５４に向けて冷媒が流れる冷媒通路５０のうちの第１冷媒通路５８に、放熱器６０が設けられている。その放熱器６０の一部である複数の第１フィン６２は、ガス通路４６に延出している。したがって、放熱器６０は、第１冷媒通路５８の高温の冷媒と、ガス通路４６のガスとの熱交換を可能にする。これにより、ガス通路４６のガスを加熱することができる。それ故、ガス通路４６の乾燥用ガスを加熱するための加熱手段は、放熱器６０、冷媒を含む第１冷媒通路５８および圧縮機５２を含んで構成される。放熱器６０を通過することで、冷媒は、冷却されて、低温の冷媒になる。

【００１１】

さらに、ヒートポンプ装置５６の冷媒通路５０には、ガス通路４６のガスを冷却するために吸熱器６８が配置されている。膨張弁５４から圧縮機５２に向けて冷媒が流れる冷媒通路５０のうちの第２冷媒通路６４に、ガス通路４６に延出する複数の第２フィン６６を有する吸熱器６８が設けられている。吸熱器６８は、第２冷媒通路６４の低温の冷媒と、ガス通路４６のガスとの熱交換を可能にする。これにより、第１フィン６２を通過すると共にさらに搬送ベルト２４上を通過したガス通路４６のガスを冷却することができる。したがって、吸熱器６８の第２フィン６６上および／または周囲にてガス中に含まれるインクの溶媒を凝縮させることができる。それ故、ガス通路４６のガスを冷却するための冷却手段は、吸熱器６８、冷媒を含む第２冷媒通路６４および膨張弁５４を含んで構成される。他方、吸熱器６８を通過することで、冷媒は、加熱される。ヒートポンプ装置５６で用いられる冷媒としては、放熱器６０で気体から液体に、吸熱器６８で液体から気体に変化しうる冷媒、例えばＲ１３４ａ冷媒が用いられ得る。

【００１２】

さらに、乾燥部３２には、インクの溶媒をガス通路４６から排出可能にする溶媒排出手段としての溶媒排出装置７０が設けられている。溶媒排出装置７０は、図示しないが、第２フィン６６内に延びて一端部がガス通路４６に開放する細孔と、この細孔の他端部が開口する吸着部とを備えている。吸着部には、インクの溶媒を吸収可能な吸収体が配置される。吸着部は記録装置１２外部に開放されている。溶媒排出手段としての溶媒排出装置７０と、上記冷却手段とは、インクの溶媒をガス通路４６から除去可能にするための溶媒除去手段７１に含まれ、ここでは一体的に設けられている。なお、溶媒排出装置７０は設けられなくてもよい。溶媒排出装置７０が設けられない場合、インクの溶媒がガス通路４６外部に流れ出るように、溶媒の排出通路がケース部材３３に設けられるとよい。

また、乾燥部３２のガス通路４６には、ガス通路４６のガスを加熱可能にする第２加熱手段としてのヒーター７２も備えられている。ヒーター７２は、被記録材１４に向けて流れるガス通路４６のガスを加熱するように、送風ファン４８の下流側に設けられているが、他の箇所に設けられてもよい。ヒーター７２は、後述するように、ヒートポンプ装置５６の作動を補助するように、設けられている。ヒーター７２による補助の必要性を判断可能にするべく、ヒートポンプ装置５６には、温度センサ７４が設けられている。ここでは、温度センサ７４は放熱器６０に設けられているが、吸熱器６８や冷媒通路５０に設けられてもよい。

このヒーター７２の他、保持装置２８ｂ、２８ｃ、圧縮機５２、膨張弁５４を含むインク乾燥装置１０の作動は、制御装置４２によって制御される。保持装置２８ｂ、２８ｃ、ヒーター７２、圧縮機５２、膨張弁５４等の作動を可能にするように、記録装置１２は、電源装置等を備え、あるいは、電源装置等に接続される。そして、膨張弁５４は、その開度調節用にアクチュエータを備え、このアクチュエータに対する制御により、所定の開度

10

20

30

40

50

にされる。

【 0 0 1 3 】

ここで、インク乾燥装置 1 0 での熱交換およびインク溶媒の除去に関して説明する。上記したように、図 2 において、冷媒通路 5 0 を冷媒が時計方向回りに流され、ガス通路 4 6 をガスが時計方向回りに流される。なお、冷媒通路 5 0 における冷媒の流れは、圧縮機 5 2 および膨張弁 5 4 によってもたらされ、ガス通路 4 6 におけるガスの流れは、送風ファン 4 8 によってもたらされる。

冷媒は、圧縮機 5 2 で圧縮されて高温高圧の状態となり、第 1 冷媒通路 5 8 を流れ、膨張弁 5 4 で減圧される。減圧されることで低温低圧にされた冷媒は、圧縮機 5 2 に向けて、第 2 冷媒通路 6 4 を流れて、圧縮機 5 2 で圧縮される。

第 1 冷媒通路 5 8 を流れる高温の冷媒の熱は、放熱器 6 0 によって放熱される。これにより、放熱器 6 0 の第 1 フィン 6 2 を介して、ガス通路 4 6 のガスは加熱される。このようにして、第 1 冷媒通路 5 8 を流れる冷媒とガス通路 4 6 を流れるガスとの間で熱交換が行われる。

放熱器 6 0 を経ることで加熱された高温のガスは、搬送部 2 2 の搬送ベルト 2 4 上を流れるように、ガス通路 4 6 を流れる。これは、搬送ベルト 2 4 上に被記録材 1 4 がある場合、被記録材 1 4 周囲をガスが流れることを意味する。これにより、搬送ベルト 2 4 上に載置された被記録材 1 4 に付着したインクの溶媒の気化（蒸発を含む）が促進される。こうして、被記録材 1 4 に付着したインクの乾燥が促進され、被記録材 1 4 へインクを定着させることが可能にされる。

被記録材 1 4 上を通過したガスは、気体状の溶媒を含むので、高温多湿である。高温多湿のガスは、第 2 フィン 6 6 を有する吸熱器 6 8 を通過する。吸熱器 6 8 は、低温低圧にされた冷媒が流れる第 2 冷媒通路 6 4 に配置されていて、低温である。したがって、高温多湿のガスは、吸熱器 6 8 を経ることで冷却される。この結果、吸熱器 6 8 の第 2 フィン周囲にて、気体状態の溶媒を、凝縮させることが可能になる。つまり、吸熱器 6 8 を通過することで、高温多湿のガスを、低温で乾燥したガスに変換することが可能になる。なお、吸熱器 6 8 でガスから奪われた熱は、冷媒に移る。この結果、放熱器 6 0 と吸熱器 6 8 との間で熱が移動することが可能になる。

【 0 0 1 4 】

そして、低温で乾燥したガスは、上記したように、再度、放熱器 6 0 で加熱されて、乾燥した高温ガスに変換されて、インクの乾燥に用いられる。なお、吸熱器 6 8 の第 2 フィン 6 6 周囲で凝縮された溶媒、例えば第 2 フィン 6 6 に付着した溶媒の滴は、上記した溶媒排出装置 7 0 によって、ガス通路 4 6 外に排出される。

このように、本第 1 実施形態のインク乾燥装置では、ヒートポンプ装置 5 6 が熱源とされている。そして、加熱手段の一部である放熱器 6 0 と溶媒除去手段に含まれる冷却手段の一部としての吸熱器 6 8 とは、熱交換手段であるヒートポンプ装置 5 6 の冷媒通路 5 0 を介して、熱が移動できるように関係付けられている。

【 0 0 1 5 】

次に、上記記録装置 1 2 のインク乾燥装置 1 0 でのインクの乾燥制御に関して、図 4 のフローチャートに基づいて説明する。ただし、以下では、インクに含まれる溶媒は、水である。なお、本発明でインクの溶媒は水に限定されない。被記録材 1 4 の送り速度は一定である。

なお、制御装置 4 2 を含む制御装置 4 0 は、送信部 4 4 から、被記録材 1 4 の枚数、被記録材 1 4 のサイズなどの情報である記録データ（画像情報（データ）を含む。）を、好ましくは記録装置 1 2 内外の温度および湿度などの情報である環境データをも、受信する。ただし、被記録材 1 4 の枚数とは、搬送部 2 2 により記録部 3 0 や乾燥部 3 2 に連続して送られてくる被記録材 1 4 の枚数のことである。また、赤外線水分計 4 5 は、被記録材 1 4 の水分量を検出するべく、設けられているので、赤外線水分計 4 5 からのその水分量に対応する信号を制御装置 4 0 は受信する。さらに、温度センサ 7 4 から放熱器 6 0 の温度に対応する信号を制御装置 4 0 は受信する。なお、これらデータや検出値等に基づいて

、制御装置 40 は、記録部 30 を作動させ、記録部 30 に、所定のインクを、所定量、被記録材 14 上の所定箇所に向けて吐出させる。

制御装置 42 は、それらデータ等に基づいて、あるいは、記録部 30 によるインク吐出のための演算結果（データ）に基づいて、被記録材 14 において単位面積あたり最もインク付着量の多い箇所のインク量（最大インク量） X を算出する。これに加えて、制御装置 42 は、被記録材 14 に本来含まれている単位面積あたりの水分量 W を算出する。そして、最大インク量 X と水分量 W との合計が単位面積あたりの総水分量 C として算出される（ステップ S401）。この算出のために、制御装置 42 は、記録保存している種々のデータおよび演算式を用いる。なお、ここでは、インク量とインクに含まれる溶媒量つまり水分量とは、等しいとして処理されるが、インク量からそのインクに含まれる溶媒量が算出されてもよい。

10

【0016】

そして、インク乾燥装置 10 の乾燥部 32 の作動モードが選択される。作動モードとしては、5つの作動モードがある。第1モードは、インク乾燥装置 10 を実質的に作動させない、つまり、送風ファン 48、ヒートポンプ装置 56 およびヒーター 72 を停止させるモードである。第2モードは、送風ファン 48 のみを作動させるモード（流れ付与手段を作動させるモード）である。第3モードは、送風ファン 48 と、ヒーター 72 とを作動させるモード（流れ付与手段と第2加熱手段とを作動させるモード）である。第4モードは、送風ファン 48 と、ヒーター 72 と、ヒートポンプ装置 56 とを作動させるモード（流れ付与手段と、第2加熱手段と、加熱手段とを作動させるモード）である。そして、第5

20

モードは、送風ファン 48 と、ヒートポンプ装置 56 とを作動させるモード（流れ付与手段と加熱手段とを作動させるモード）である。

作動モードの選択は、算出された総水分量 C と、検出された放熱器 60 の温度 T と、そして、乾燥部 32 に連続して送られてくる被記録材 14 の枚数（連続乾燥枚数） N とに基づいて、実行される。

【0017】

まず、総水分量 C が第1水分量 よりも多いか否かが判定される（ステップ S403）。第1水分量 は、インク乾燥装置 10 の作動なしで自然乾燥のみで乾燥可能な水分量と、送風のみで乾燥可能な水分量との境界値である。なお、この第1水分量 は、上記水分量 W よりも多い量であり、かつ、乾燥状態において被記録材 14 の品位を保つために必要とされる下限水分量よりも多い量であり、乾燥部 32 を被記録材 14 が通過する間に自然に余分な溶媒が蒸発可能な水分量である。それ故、総水分量 C が第1水分量 よりも多くない、つまり、第1水分量 以下である場合、インク乾燥装置 10 の作動が停止されて、被記録材 14 上のインクは自然乾燥される（ステップ S405）。なお、第1水分量 は、予め実験等に基づいて定められて記憶されている。しかし、第1水分量 は、被記録材 14 の大きさ、厚さ、種類等に基づいて予め実験等に基づいて記録されているデータを検索したり、予め定められた所定の演算を行ったりすることでその都度定められてもよい。

30

【0018】

他方、総水分量 C が第1水分量 よりも多い場合、総水分量 C が第2水分量 （ $>$ ）よりも多いか否かが判定される（ステップ S407）。第2水分量 は、送風のみで乾燥可能な水分量と、加熱乾燥を必要とする水分量との境界値である。それ故、総水分量 C が第2水分量 以下である場合、送風ファン 48 が作動され、これによりガス通路 46 のガスに流れが付与される。したがって、被記録材 14 上のインクは送風乾燥される（ステップ S409）。なお、送風ファン 48 によるガスの流れ速度を調整できる場合、その流れ速度が総水分量 C に応じた速度になるように、送風ファン 48 が制御されるとよい。なお、第2水分量 は、予め実験等に基づいて定められて記憶されている。しかし、第2水分量 は、環境データなどに基づいて予め実験等に基づいて記録されているデータを検索したり、予め定められている所定の演算を行ったりすることでその都度定められてもよい。

40

総水分量 C が第2水分量 よりも多い場合、被記録材 14 は加熱乾燥される。しかし、

50

上記ヒートポンプ装置 56 の起動（立ち上がり）には、ある程度の時間を有する。そこで、（冷媒温度と対応関係にある）放熱器 60 の温度と、連続乾燥枚数とに基づいて、ヒーター 72 を用いる加熱乾燥モードと、ヒートポンプ装置 56 を用いる加熱乾燥モードと、両方を用いる加熱乾燥モードとのうちから 1 つの作動モードが選択される。

【0019】

まず、放熱器 60 の温度 T が所定温度 よりも高いか否かが判定される（ステップ S411）。所定温度 は、予め実験等に基づいて定められて記憶されていて、具体的には、ヒートポンプ装置 56 が既に立ち上がっているか否かを判断可能にするべく定められている。

【0020】

放熱器 60 の温度 T が所定温度 以下である場合、連続乾燥枚数 N が所定枚数 よりも多いか否かが判定される（ステップ S413）。所定枚数 は、予め実験等に基づいて定められて記憶されていて、具体的には、ヒートポンプ装置 56 の立ち上がりを待つ前に、被記録材 14 の乾燥がヒーター 72 の使用により完了され得る枚数である。例えば、所定枚数 は、1 あるいは 2 枚に定められ得る。

【0021】

そして、放熱器 60 の温度 T が所定温度 以下であり、連続乾燥枚数 N が所定枚数 以下である場合、ヒーター 72 および送風ファン 48 が作動されて、被記録材 14 上のインクの乾燥が促される（ステップ S415）。

【0022】

これに対して、放熱器 60 の温度 T が所定温度 以下であり、連続乾燥枚数 N が所定枚数 よりも多い場合、まず、ヒーター 72 および送風ファン 48 が作動されて、被記録材 14 上のインクの乾燥が促される。しかし、このとき、ヒートポンプ装置 56 も作動される（圧縮機 52 が作動されると共に膨張弁 54 が所定開度にされる。）。そして、ヒートポンプ装置 56 の冷媒の温度が所定温度に達してヒートポンプ装置 56 が立ち上がると（放熱器 60 の温度 T が上記所定温度 よりも高い温度に達すると）、ヒーター 72 は停止される。この結果、ヒートポンプ装置 56 と送風ファン 48 との作動により、被記録材 14 上のインクの乾燥が促進される（ステップ S417）。

【0023】

他方、放熱器 60 の温度 T が所定温度 よりも高い場合（ステップ S411 で肯定される場合）、ヒートポンプ装置 56 が既に立ち上がっている状態であるので、ヒートポンプ装置 56 の作動により生じた熱いガスが送風ファン 48 により送られる。こうして、被記録材 14 上のインクの乾燥が促される（ステップ S419）。

このように、第 1 実施形態では、インク乾燥装置 100 の乾燥部 32 にヒートポンプ装置 56 が適用される。そして、加熱手段の一部を構成する放熱器 60 と溶媒除去手段の一部を構成する吸熱器 68 とは、熱が移動できるように関係付けられている。したがって、ヒートポンプ装置 56 の作動を適宜制御することでさらに、ガス通路 46 のガスの加熱と除湿とがエネルギーの無駄な使用を必要とせずに行われる。こうして、エネルギー効率良く、被記録材 14 のインクを乾燥させて定着させることができる。

【0024】

< 第 2 実施形態 >

次に、本発明に係る第 2 実施形態のインク乾燥装置 100 が説明される。インク乾燥装置 100 は、熱源としてヒートポンプ装置の代わりに電子熱交換装置が適用される。これ以外、概ね、インク乾燥装置 100 は、インク乾燥装置 10 と同様の構成を有する。そこで、以下では、上記インク乾燥装置 10 が有さないインク乾燥装置 100 の特徴に関して主に説明する。そして、上記した構成要素と同じあるいは実質的に同じである、インク乾燥装置 100 の一部の構成要素に、上記した構成要素と同じ符号あるいはそれに対応する符号を付して、それらの説明は省略される。ただし、インク乾燥装置 100 も、上記インク乾燥装置 10 が適用されたインクジェット記録装置 12 と同様のインクジェット記録装置 112 に適用されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

図 5 に、インク乾燥装置 1 0 0 の断面模式図が示される。本第 2 実施形態では、乾燥部 1 3 2 に電子熱交換装置 1 5 0 が適用されている。熱交換手段である電子熱交換装置 1 5 0 はペルチェ素子 1 5 2 を備える。そのペルチェ素子 1 5 2 へ供給する電力量を調節することにより、ガス通路 4 6 のガスの加熱と除湿とが実行される。ペルチェ素子 1 5 2 への供給電力量を適切に制御するように制御装置 1 4 2 は、電源装置 1 5 4 を制御する。

電子熱交換装置 1 5 0 のペルチェ素子 1 5 2 は、熱源として用いられる。ペルチェ素子 1 5 2 に電源装置 1 5 4 より所定の印加電流が与えられると、ペルチェ素子 1 5 2 の 2 つの主表面の一方の面は冷却面 1 5 6 に、他方の面は発熱面 1 5 8 になる。そして、ペルチェ素子 1 5 2 に対する印加電流を変えることで、冷却面 1 5 6 および発熱面 1 5 8 の両温度を変化させることができる。ペルチェ素子 1 5 2 への印加電流は、制御装置 1 4 2 により制御される。

10

【 0 0 2 6 】

ペルチェ素子 1 5 2 の冷却面 1 5 6 に冷却用フィンユニット 1 6 0 が、その発熱面 1 5 8 に発熱用フィンユニット 1 6 2 が接続されている。冷却用フィンユニット 1 6 0 および発熱用フィンユニット 1 6 2 のそれぞれのフィン 1 6 4、1 6 6 はガス通路 4 6 内まで延びるように配置されている。なお、ペルチェ素子 1 5 2 の一部と冷却用フィンユニット 1 6 0 とは冷却手段に含まれ、ペルチェ素子 1 5 2 の一部と発熱用フィンユニット 1 6 2 とは加熱手段に含まれる。

【 0 0 2 7 】

20

ガス通路 4 6 の乾燥用ガスここでは空気は、流れ付与手段としての送風ファン 4 8 の作動により、ガス通路 4 6 を所定方向に循環する。ガスは、冷却用フィンユニット 1 6 0 で冷却されると共に除湿される。その後、低温で乾燥したガスは、発熱用フィンユニット 1 6 2 で加熱されて高温低湿のガスへと変換される。高温で乾燥したガスは、搬送部 2 2 の搬送ベルト 2 4 上の被記録材 1 4 周囲を通過することで、被記録材 1 4 のインク溶媒の蒸発を促して、インクの乾燥を促進する。蒸発した溶媒を含むことで高温多湿となったガスは、再び、冷却用フィンユニット 1 6 0 に至る。これにより、再び、高温多湿のガスは、低温低湿のガスに変換される。なお、冷却用フィンユニット 1 6 0 に付着した溶媒の滴は、溶媒排出装置 7 0 により排出される。

【 0 0 2 8 】

30

なお、本第 2 実施形態のインク乾燥装置 1 0 0 の乾燥部 1 3 2 には、第 2 加熱手段としてのヒーターが設けられていない。しかし、乾燥部 1 3 2 は、乾燥部 3 2 のヒーター 7 2 配置箇所と同様の箇所に、同様に、ヒーターを備えることもできる。

上記説明から理解されるように、本第 2 実施形態では、加熱手段と溶媒除去手段の冷却手段とは、ペルチェ素子 1 5 2 を介して、結合されて、熱が移動できるように関係付けられている。したがって、冷却用フィンユニット 1 6 0 を通過した乾燥用ガスは、さらにガス通路 4 6 を流れて発熱用フィンユニット 1 6 2 に接触して加熱されるが、この際に冷却用フィンユニット 1 6 0 から移動した熱量が乾燥用ガスの加熱に使用される。また、ペルチェ素子 1 5 2 に投入した電力は、発熱用フィンユニット 1 6 2 で乾燥用空気の加熱に使用される。したがって、このような電子熱交換装置 1 5 0 を用いることで、加熱乾燥時のエネルギー効率を高めることができる。

40

次に、上記記録装置 1 1 2 のインク乾燥装置 1 0 0 でのインクの乾燥制御に関して、図 6 のフローチャートに基づいて説明する。ただし、以下では、インクに含まれる溶媒は、水である。なお、被記録材 1 4 の送り速度は一定である。

図 6 のステップ S 6 0 1 ~ S 6 0 9 は、それぞれ、上記した図 4 のステップ S 4 0 1 ~ S 4 0 9 に対応する。それ故、それらステップ S 6 0 1 ~ S 6 0 9 の詳細な説明は省略される。

【 0 0 2 9 】

まず、被記録材 1 4 において単位面積あたり最もインク付着量の多い箇所のインク量である最大インク量 X と、被記録材 1 4 に本来含まれている単位面積あたりの水分量 W との

50

和である、単位面積あたりの総水分量Cが算出される(ステップS601)。そして、総水分量Cが第1水分量よりも多いか否かが判定される(ステップS603)。総水分量Cが第1水分量以下である場合、インク乾燥装置100の作動が停止されて、被記録材14上のインクは自然乾燥される(ステップS605)。

他方、総水分量Cが第1水分量よりも多い場合、総水分量Cが第2水分量()よりも多いか否かが判定される(ステップS607)。総水分量Cが第1水分量よりも多くかつ第2水分量以下である場合、電子熱交換装置150を作動させずに、送風ファン48が作動されて、被記録材14上のインクは送風乾燥される(ステップS609)。

総水分量Cが第2水分量よりも多い場合、電子熱交換装置150を作動させると共に、送風ファン48を作動させることで、被記録材14は加熱乾燥される(ステップS611)。そして、電子熱交換装置150への供給電力量は、総水分量Cに基づいて調節される。具体的には、総水分量Cに基づいて、予め実験等により定められて記憶されているデータを検索したり、予め定められている演算を行ったりすることで、その都度電力量が設定される。

【0030】

以上、本発明を2つの実施形態およびその変形例等に基づいて説明したが、本発明は他の実施形態を許容する。例えば、乾燥部32、132での被記録材14の送り速度は可変とされてもよい。この場合、総水分量Cや連続乾燥枚数等に基づいて、被記録材14の送り速度は変えられ得る。例えば、総水分量Cを単位時間で割った値C'を、上記第1水分量、第2水分量を単位時間で割った値'、'と比較することで、種々の送り速度から1つの送り速度が選択され得る。具体的には、総水分量C、C'が所定量、'以下のとき、乾燥部32、132による乾燥は実質的に不要であるので、送り速度は最速にされる。また、総水分量C、C'が所定量、'よりも多いとき、その水分量に応じて、被記録材14の送り速度は基準速度から遅くされる。

本発明は、上記2つの実施形態の全体あるいは一部、およびその変形例等を、全体的にあるいは部分的に組み合わせた、別の実施形態を許容する。それらは、矛盾しない範囲内において、相互に組み合わせることができる。

【0031】

以上、本発明を実施形態等に基づいて説明したが、本発明はこれらに限定されない。本発明には、特許請求の範囲によって規定される本発明の思想に包含されるあらゆる変形例や応用例、均等物が含まれる。したがって本発明は、限定的に解釈されるべきではなく、本発明の思想の範囲内に帰属する他の任意の技術にも適用することが可能である。

【符号の説明】

【0032】

10、100 インク乾燥装置
32、132 乾燥部
46 ガス通路
50 冷媒通路
56 ヒートポンプ装置
150 電子熱交換装置

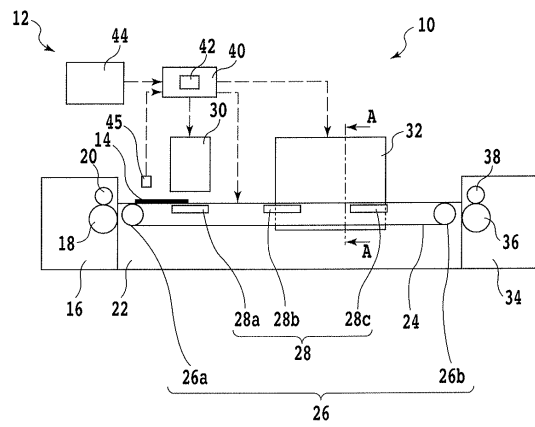
10

20

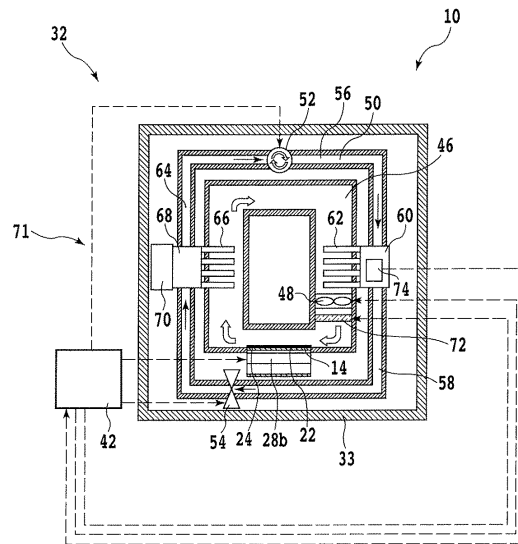
30

40

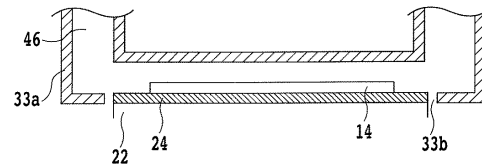
【図 1】



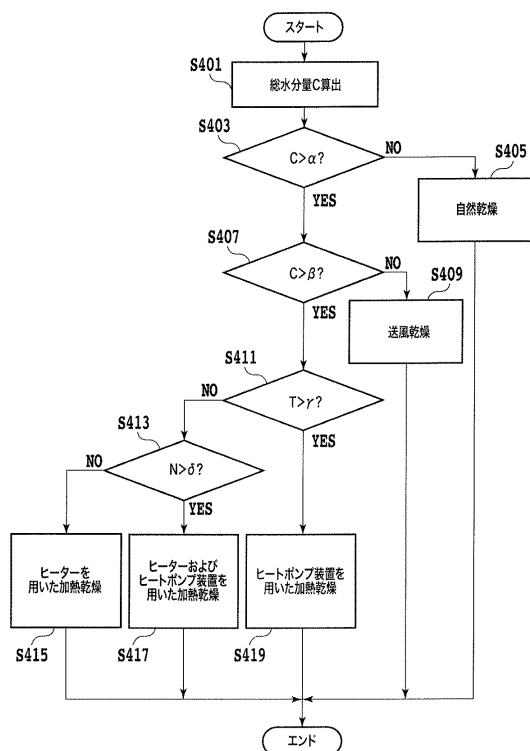
【図 2】



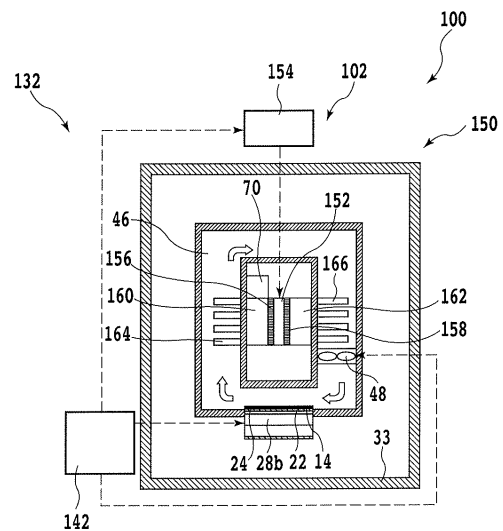
【図 3】



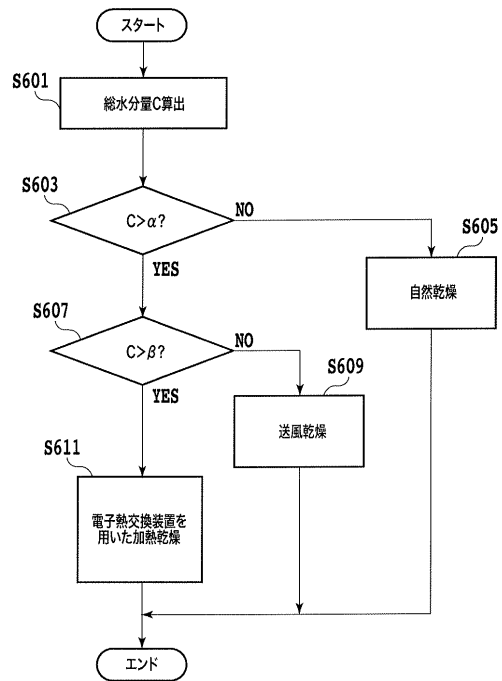
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 藏田 敦之

(56)参考文献 特開平05-338126(JP,A)
特開2004-230709(JP,A)
特開2009-029009(JP,A)
特開2008-302641(JP,A)
特開2006-095774(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0001721(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01