

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6127723号
(P6127723)

(45) 発行日 平成29年5月17日 (2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日 (2017.4.21)

(51) Int. Cl.

F 1

F 2 6 B 23/00 (2006.01)

F 2 6 B 23/00 A

F 2 6 B 3/04 (2006.01)

F 2 6 B 3/04

F 2 6 B 21/10 (2006.01)

F 2 6 B 21/10 A

B 0 5 C 9/14 (2006.01)

B 0 5 C 9/14

F 2 6 B 13/10 (2006.01)

F 2 6 B 13/10 C

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-112964 (P2013-112964)
 (22) 出願日 平成25年5月29日 (2013.5.29)
 (65) 公開番号 特開2014-231950 (P2014-231950A)
 (43) 公開日 平成26年12月11日 (2014.12.11)
 審査請求日 平成28年4月18日 (2016.4.18)

(73) 特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100096091
 弁理士 井上 誠一
 (72) 発明者 大矢 明德
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 (72) 発明者 上原 昇
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 (72) 発明者 坂田 英人
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乾燥制御システム、乾燥機、乾燥制御方法、乾燥方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象物に熱風を吹き付けて乾燥させる複数の乾燥ユニットと、各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと空気の昇温を行う昇温部と、前記乾燥ユニットからの排気を加熱し有機溶剤成分を除去する溶剤除去装置とを有する乾燥機に用いる乾燥制御システムであって、

前記溶剤除去装置からの排気を通過させ、前記溶剤除去装置からの排気を利用して外気から熱風を生成する熱交換器と、

前記熱交換器と接続され、前記熱交換器で生成された熱風が通る第1の配管と、

前記第1の配管に設けられ、前記熱交換器で生成された熱風を外気と混合することにより所定温度へと調整する熱風温度制御部と、

前記第1の配管から分岐して複数の乾燥ユニットのそれぞれに接続される複数の第2の配管と、

を有し、

前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値以下であり、

前記昇温部は複数の前記第2の配管のそれぞれに設けられ、

前記所定温度へと調整された熱風が前記第2の配管を通る際に、前記昇温部において各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させられることを特徴とする乾燥制御システム。

【請求項 2】

10

20

前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値より所定値だけ低いことを特徴とする請求項 1 記載の乾燥制御システム。

【請求項 3】

前記熱風温度制御部は、

前記熱交換器で生成された熱風と外気との混合比を調整するためのダンパーを含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の乾燥制御システム。

【請求項 4】

前記熱風温度制御部は、

前記溶剤除去装置からの排気のうち、前記熱交換器を通過する量を調整するためのダンパーを含むことを特徴とする請求項 3 に記載の乾燥制御システム。

10

【請求項 5】

前記熱風温度制御部は、

前記乾燥機において設定される各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値を用いて算出される前記所定温度を取得し、前記熱交換器で生成された熱風の温度を前記所定温度へと調整する熱風温度制御装置を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の乾燥制御システム。

【請求項 6】

対象物に熱風を吹き付けて乾燥させる複数の乾燥ユニットと、

前記乾燥ユニットからの排気を加熱し有機溶剤成分を除去する溶剤除去装置と、

前記溶剤除去装置からの排気を通過させ、前記溶剤除去装置からの排気を利用して外気から熱風を生成する熱交換器と、

20

前記熱交換器と接続され、前記熱交換器で生成された熱風が通る第 1 の配管と、

前記第 1 の配管に設けられ、前記熱交換器で生成された熱風を外気と混合することにより所定温度へと調整する熱風温度制御部と、

前記第 1 の配管から分岐して複数の乾燥ユニットのそれぞれに接続される複数の第 2 の配管と、

前記所定温度へと調整された熱風を、各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させる昇温部と、

を有し、

前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値以下であり、

30

前記昇温部は複数の前記第 2 の配管のそれぞれに設けられ、

前記所定温度へと調整された熱風が前記第 2 の配管を通る際に、前記昇温部において各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させられることを特徴とする乾燥機。

【請求項 7】

対象物に熱風を吹き付けて乾燥させる複数の乾燥ユニットと、各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと空気の昇温を行う昇温部と、前記乾燥ユニットからの排気を加熱し有機溶剤成分を除去する溶剤除去装置とを有する乾燥機における乾燥制御方法であって、

前記溶剤除去装置からの排気を熱交換器に通過させ、前記溶剤除去装置からの排気を利用して外気から熱風を生成する工程と、

前記熱交換器と接続され、前記熱交換器で生成された熱風が通る第 1 の配管に設けられた熱風温度制御部により、前記熱交換器で生成された熱風を外気と混合することにより所定温度へと調整する工程と、

40

を有し、

前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値以下であり、

前記昇温部は前記第 1 の配管から分岐して複数の乾燥ユニットのそれぞれに接続される複数の第 2 の配管のそれぞれに設けられ、

前記所定温度へと調整された熱風が前記第 2 の配管を通る際に、前記昇温部において各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させられることを特徴とする乾燥制御方法。

【請求項 8】

50

複数の乾燥ユニットにおいて、対象物に熱風を吹き付けて乾燥させる工程と、
溶剤除去装置において、前記乾燥ユニットからの排気を加熱し有機溶剤成分を除去する工程と、

前記溶剤除去装置からの排気を熱交換器に通過させ、前記溶剤除去装置からの排気を利用して外気から熱風を生成する工程と、

前記熱交換器と接続され、前記熱交換器で生成された熱風が通る第１の配管に設けられた熱風温度制御部により、前記熱交換器で生成された熱風を外気と混合することにより所定温度へと調整する工程と、

前記所定温度へと調整された熱風を、昇温部により、各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させる工程と、

を有し、

前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値以下であり、

前記昇温部は前記第１の配管から分岐して複数の乾燥ユニットのそれぞれに接続される複数の第２の配管のそれぞれに設けられ、

前記所定温度へと調整された熱風が前記第２の配管を通る際に、前記昇温部において各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させられることを特徴とする乾燥方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ウェブの乾燥を制御する乾燥制御システム、およびこれを用いた乾燥機、乾燥制御方法、乾燥方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

ラミネーターは、ウェブに接着剤を塗布して熱風により乾燥し、その後ラミネート材を貼り合わせて巻き取るものである。このラミネーターの例を図５に示す。

【０００３】

図５に示すラミネーター５０では、リール６６に巻き付けられた紙や樹脂製フィルム等のウェブ６０を巻き出して搬送しつつ、ローラー６２による接着剤６１の塗布と、乾燥機１００による乾燥を行う。そして、乾燥後のウェブ６０とラミネート材６３をローラー６４、６５によって貼り合わせてラミネート加工し、これをリール６７で巻き取る。

【０００４】

乾燥機１００は、乾燥ユニット５１、５２、５３、熱交換器４１、４２、４３、乾燥ユニット温度制御装置２０、溶剤除去装置８５等により構成される。

【０００５】

乾燥ユニット５１、５２、５３では、搬送中のウェブ６０に熱風９１、９２、９３を吹き付けて乾燥させる。これらの熱風９１、９２、９３は、外部空気（以下「外気」という）９０をファン３０によって取り込んで配管８０内を熱交換器４１、４２、４３まで搬送し、各熱交換器４１、４２、４３で外気９０を昇温して生成する。熱風９１、９２、９３は、それぞれ配管８１、８２、８３によって乾燥ユニット５１、５２、５３に搬送され、ウェブ６０に吹き付けられる。なお、この例では、熱交換器４１、４２、４３は蒸気を用いて外気９０を加熱し昇温を行う。

【０００６】

乾燥ユニット温度制御装置２０は、例えば演算部、メモリ、入出力インタフェース等を有するシーケンサである。乾燥ユニット温度制御装置２０は、予め入力された熱風９１、９２、９３の設定温度に基づいて蒸気バルブ３１、３２、３３を制御し、熱交換器４１、４２、４３に供給する蒸気量を調整して熱風９１、９２、９３の温度が設定温度となるように調整する。ウェブ６０の乾燥段階に応じて、各乾燥ユニット５１、５２、５３の熱風９１、９２、９３の設定温度は異なる値に設定されることが一般的である。

【０００７】

ウェブ６０の乾燥に用いた熱風９１、９２、９３は、排気９４として排出される。この

10

20

30

40

50

排気 94 には、ウェブ表面の接着剤 61 の有機溶剤成分が含まれる。有機溶剤成分を含む排気 94 は、環境面からそのまま外部に放出することはできないので、配管 84 によって溶剤除去装置 85 まで搬送し、溶剤除去処理が行われる。

【0008】

溶剤除去装置 85 は例えば脱臭装置であり、排気 94 を高温で加熱し有機溶剤成分を燃焼させて触媒を通過させ、その際に有機溶剤成分を酸化分解して除去するものである。溶剤除去後の排気 95 は、配管 86 を通って外部へ放出される。

【0009】

ところで、このような乾燥機 100 では、外気 90 を熱交換器 41、42、43 によって昇温する際に消費するエネルギーが大きく、省エネルギーへの取り組みが求められている。この観点から、溶剤除去後の排気の熱を利用して外気を昇温し熱風の生成に用いる乾燥機があり、その例が特許文献 1 に記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献 1】特開昭 54-53354 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

特許文献 1 のような乾燥機を用いることにより省エネルギーを達成することができるが、省エネルギーの実現に係るコストを低減するには、既往の乾燥機に対し改良を施して省エネルギー仕様とできればより好ましく、省エネルギーの乾燥機の普及にもつながる。

20

【0012】

その点、特許文献 1 記載の乾燥機は、排気の熱利用による熱風の生成と乾燥ユニットへの供給のためのシステムが複雑であり、前記したような既往の乾燥機を改良して実現することが難しい。

【0013】

例えば特許文献 1 では、各乾燥ユニットごとに、排気の熱利用により生成した熱風と外気との混合比をダンパーで制御し、乾燥ユニットで吹付ける熱風の温度を調整する。しかし、この方式を図 5 の乾燥機 100 に適用する場合、外気を導入するための配管を各乾燥ユニットごとに新たに引き回すことが必要であり、コストやスペースの問題が大きい。また、各乾燥ユニットに供給する熱風の風量を一定にするためには、ダンパーの制御に合わせて、別途設けたファン等により外気の搬送量を調整する必要がある、制御が複雑になる。

30

【0014】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、簡易な構成で乾燥に使用されるエネルギーを低減でき、既存の装置への適用も容易な乾燥制御システム等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

40

前述した目的を達成するための第 1 の発明は、対象物に熱風を吹き付けて乾燥させる複数の乾燥ユニットと、各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと空気の昇温を行う昇温部と、前記乾燥ユニットからの排気を加熱し有機溶剤成分を除去する溶剤除去装置とを有する乾燥機に用いる乾燥制御システムであって、前記溶剤除去装置からの排気を通過させ、前記溶剤除去装置からの排気を利用して外気から熱風を生成する熱交換器と、前記熱交換器と接続され、前記熱交換器で生成された熱風が通る第 1 の配管と、前記第 1 の配管に設けられ、前記熱交換器で生成された熱風を外気と混合することにより所定温度へと調整する熱風温度制御部と、前記第 1 の配管から分岐して複数の乾燥ユニットのそれぞれに接続される複数の第 2 の配管と、を有し、前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値以下であり、前記昇温部は複数の前記第 2 の配管のそれぞれに設け

50

られ、前記所定温度へと調整された熱風が前記第2の配管を通る際に、前記昇温部において各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させられることを特徴とする乾燥制御システムである。

【0016】

第1の発明によれば、溶剤除去装置からの排気の熱を利用して所定温度の熱風を生成し、この熱風を昇温部でさらに昇温して各乾燥ユニットでの乾燥に用いることができる。従って、溶剤除去装置からの排気の熱利用により熱風生成に使用するエネルギーを減らすことができる。また、この乾燥制御システムは簡易な構成であるので、既往の装置構成に付加して改良することが容易である。例えば、配管については、既往の乾燥機の配管と、溶剤除去装置からの排気を利用する熱交換器との間で新たに引き回すだけで済み、長い配管を接続する必要が無く低コストかつ省スペースで実現できる。また、昇温部での温度調整幅も小さく、風量などの制御も簡単であり制御の複雑さも回避できる。

10

【0017】

前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値より所定値だけ低いことが望ましい。

この場合、乾燥機の運転時に昇温部での加熱を完全に停止せずに済むので、熱風の温度制御が容易になる。

【0018】

また、前記熱風温度制御部は、前記熱交換器で生成された熱風と外気との混合比を調整するためのダンパーを含むことが望ましい。

20

これにより、熱風の温度を容易に調整することができる。

【0019】

前記熱風温度制御部は、前記溶剤除去装置からの排気のうち、前記熱交換器を通過する量を調整するためのダンパーを含むことが望ましい。

これにより、熱交換器で生成される熱風の温度を調整することができ、上記の混合比の制御と併せて熱風の温度制御が精度良くできる。

【0020】

また、前記熱風温度制御部は、前記乾燥機において設定される各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値を用いて算出される前記所定温度を取得し、前記熱交換器で生成された熱風の温度を前記所定温度へと調整する熱風温度制御装置を含むことが望ましい。

30

これにより、既往の乾燥機で設定される乾燥ユニットの熱風の設定温度を利用して、排気の熱利用により生成された熱風の温度調整を行うことができ、既往の乾燥機を大きく改変する必要もない。

【0021】

第2の発明は、対象物に熱風を吹き付けて乾燥させる複数の乾燥ユニットと、前記乾燥ユニットからの排気を加熱し有機溶剤成分を除去する溶剤除去装置と、前記溶剤除去装置からの排気を通過させ、前記溶剤除去装置からの排気を利用して外気から熱風を生成する熱交換器と、前記熱交換器と接続され、前記熱交換器で生成された熱風が通る第1の配管と、前記第1の配管に設けられ、前記熱交換器で生成された熱風を外気と混合することにより所定温度へと調整する熱風温度制御部と、前記第1の配管から分岐して複数の乾燥ユニットのそれぞれに接続される複数の第2の配管と、前記所定温度へと調整された熱風を、各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させる昇温部と、を有し、前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値以下であり、前記昇温部は複数の前記第2の配管のそれぞれに設けられ、前記所定温度へと調整された熱風が前記第2の配管を通る際に、前記昇温部において各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させられることを特徴とする乾燥機である。

40

【0022】

第3の発明は、対象物に熱風を吹き付けて乾燥させる複数の乾燥ユニットと、各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと空気の昇温を行う昇温部と、前記乾燥ユニットからの排気を加熱し有機溶剤成分を除去する溶剤除去装置とを有する乾燥機における乾燥制御方

50

法であって、前記溶剤除去装置からの排気を熱交換器に通過させ、前記溶剤除去装置からの排気を利用して外気から熱風を生成する工程と、前記熱交換器と接続され、前記熱交換器で生成された熱風が通る第１の配管に設けられた熱風温度制御部により、前記熱交換器で生成された熱風を外気と混合することにより所定温度へと調整する工程と、を有し、前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値以下であり、前記昇温部は前記第１の配管から分岐して複数の乾燥ユニットのそれぞれに接続される複数の第２の配管のそれぞれに設けられ、前記所定温度へと調整された熱風が前記第２の配管を通る際に、前記昇温部において各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させられることを特徴とする乾燥制御方法である。

【００２３】

10

第４の発明は、複数の乾燥ユニットにおいて、対象物に熱風を吹き付けて乾燥させる工程と、溶剤除去装置において、前記乾燥ユニットからの排気を加熱し有機溶剤成分を除去する工程と、前記溶剤除去装置からの排気を熱交換器に通過させ、前記溶剤除去装置からの排気を利用して外気から熱風を生成する工程と、前記熱交換器と接続され、前記熱交換器で生成された熱風が通る第１の配管に設けられた熱風温度制御部により、前記熱交換器で生成された熱風を外気と混合することにより所定温度へと調整する工程と、前記所定温度へと調整された熱風を、昇温部により、各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させる工程と、を有し、前記所定温度が、前記各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度の最小値以下であり、前記昇温部は前記第１の配管から分岐して複数の乾燥ユニットのそれぞれに接続される複数の第２の配管のそれぞれに設けられ、前記所定温度へと調整され
た熱風が前記第２の配管を通る際に、前記昇温部において各乾燥ユニットにおける熱風の設定温度へと昇温させられることを特徴とする乾燥方法である。

20

【発明の効果】

【００２４】

本発明によれば、簡易な構成で乾燥に使用されるエネルギーを低減でき、既存の装置への適用も容易な乾燥制御システム等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】乾燥制御システム１を付加したラミネーター５０の構成を示す図

【図２】熱風温度制御装置１０、乾燥ユニット温度制御装置２０による制御について示す図

30

【図３】乾燥制御システム１の処理の流れを示すフローチャート

【図４】ダンパー１５を示す図

【図５】ラミネーター５０の構成を示す図

【発明を実施するための形態】

【００２６】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【００２７】

（１．乾燥制御システム１）

図１は、本発明の実施形態に係る乾燥制御システム１を含むラミネーター５０の概略構成を示す図である。

40

【００２８】

乾燥制御システム１は、ラミネーター５０の乾燥機１００において、乾燥の対象物であるウェブ６０を乾燥する際に消費されるエネルギーを低減するために設けられる。乾燥制御システム１は、溶剤除去装置８５からの排気９５の熱を利用して外気を昇温し乾燥に用いるものであり、図５等を用いて説明した乾燥機１００に新たに付加される。既に説明したラミネーター５０あるいは乾燥機１００の機能、構成等については、特に言及のあるものの以外、同じ符号を附すなどして説明を省略する。

【００２９】

乾燥制御システム１は、熱交換器２、配管３、ダンパー７、８、熱風温度制御装置１０

50

等を備える。

【0030】

熱交換器 2 は、溶剤除去装置 85 からの排気 95 を搬送する配管 86 に設けて排気 95 を通過させ、ダンパー 7 を介して取り込んだ外気 11 と排気 95 との間で熱交換を行い、外気 11 を昇温させる。熱交換器 2 は配管 3 に接続し、外気 11 は熱風 12 となって配管 3 に送られる。

【0031】

配管 3 はファン 30 に接続しており、その途中において、ダンパー 8 を介して常温の外気 13 が取り込まれ、熱風 12 と混合される。

【0032】

熱風温度制御装置 10 は、例えば演算部、メモリ、入出力インタフェース等を有するシーケンサである。熱風温度制御装置 10 は、ダンパー 7、8 の開度を制御することで熱風 12 と外気 13 の混合比を調整し、熱風 12 の温度を所定温度へと調整する。所定温度（後述する熱風 14 の設定温度）となった熱風 14 は、ファン 30 によって配管 80 へと送られ、配管 80 を通って熱交換器 41、42、43（昇温部）に搬送される。

【0033】

なお、熱風温度制御装置 10 およびダンパー 7、8 等は、本発明における熱風温度制御部を構成する。また、配管 80 を通る風量はダンパー 7、8 の制御に関わらずファン 30 の回転数に応じたほぼ一定値となる。ただし、配管 80 に別途定風量ユニットなどを設けることなども可能である。

【0034】

前記したように、熱交換器 41、42、43 では蒸気を利用して熱風 14 の昇温が行われる。乾燥ユニット温度制御装置 20 は、各乾燥ユニット 51、52、53 で吹付ける熱風 91、92、93 の設定温度に基づき蒸気バルブ 31、32、33 を制御して熱交換器 41、42、43 への蒸気供給量を変化させ、熱風 14 に加える熱量を調整し、各熱風 91、92、93 の設定温度へと昇温させる。

【0035】

（2．熱風 14 等の温度調整）

次に、本実施形態における熱風 14 等の温度調整について、図 2 を参照して説明する。

【0036】

すなわち、乾燥機 100 では、図 2 に示すように乾燥ユニット温度制御装置 20 に各乾燥ユニット 51、52、53 の熱風 91、92、93 の設定温度が入力されるが、本実施形態では、これらの設定温度を乾燥ユニット温度制御装置 20 から熱風温度制御装置 10 に送信する。

【0037】

熱風温度制御装置 10 は、熱風 91、92、93 の設定温度の最小値より所定値 α だけ低い温度を算出し、これを熱風 14 の設定温度として取得する。そして、熱風 14 の設定温度に基づいてダンパー 7、8 の開度を制御し、熱風 14 の温度が設定温度となるように調整する。

【0038】

一方、乾燥ユニット温度制御装置 20 は、上記した設定温度の熱風 14 が、熱交換器 41、42、43 にて各乾燥ユニット 51、52、53 の熱風 91、92、93 の設定温度まで上昇するように、蒸気バルブ 31、32、33 の制御を行う。

【0039】

（3．乾燥制御システム 1 の処理）

次に、乾燥制御システム 1 の処理の流れについて、図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、乾燥制御システム 1 の処理の流れを示すフローチャートである。

【0040】

図に示すように、本実施形態では、まず、オペレータが乾燥ユニット温度制御装置 20 に乾燥ユニット 51、52、53 でウェブ 60 に吹き付ける熱風 91、92、93 の設定

10

20

30

40

50

温度を入力する。乾燥ユニット温度制御装置 20 は、熱風 91、92、93 の設定温度の入力を受け、これを取得し (S101)、熱風温度制御装置 10 に送信する。

【0041】

熱風温度制御装置 10 は、熱風 91、92、93 の設定温度の最小値から所定値 α 減算して熱風 14 の設定温度を算出し取得する (S102)。 α の値は、熱交換器 41、42、43 での熱交換方式や配管等の形状、構造等にあわせて適宜定め、熱風温度制御装置 10 に予め入力しておくことができる。

【0042】

例えば、熱風 91、92、93 の設定温度を 80℃、75℃、60℃と設定した場合、乾燥ユニット温度制御装置 20 は、これらの設定温度の最小値である 60℃から所定値 α として 5℃減算した 55℃を、熱風 14 の設定温度として算出する。

【0043】

次いで、熱風温度制御装置 10、乾燥ユニット温度制御装置 20 により、熱風 14 および熱風 91、92、93 の温度を設定温度に調整しつつ、ウェブ 60 の乾燥を行う (S103)。

【0044】

ラミネーター 50 の運転中は、前記した通り乾燥ユニット 51、52、53 で熱風 91、92、93 によりウェブ 60 が乾燥され、乾燥後の排気 94 に含まれる有機溶剤成分が溶剤除去装置 85 により除去される。溶剤除去装置 85 からの排気 95 は熱交換器 2 に通されて外気 11 から熱風 12 を生成するために用いられる。熱風 12 は外気 13 と混合されて、上記した熱風 14 の設定温度へと調整される。温度調整後の熱風 14 は、熱交換器 41、42、43 において上記した熱風 91、92、93 の設定温度まで昇温され、熱風 91、92、93 としてウェブ 60 の乾燥に用いられる。

【0045】

S103 において、熱風温度制御装置 10 は、熱風 14 の温度が設定温度となるように、ダンパー 7、8 の開度を制御して前記の外気 11 と熱風 12 の混合比を調整する。本実施形態では、配管 3 に熱風 14 の温度を計測するための温度センサ (不図示) を設けておき、温度センサにより計測される熱風 14 の温度が上記の設定温度になるように随時ダンパー 7、8 の制御を行うようにしておく。

【0046】

一方、乾燥ユニット温度制御装置 20 は、上記の設定温度に調整された熱風 14 が、熱交換器 41、42、43 において熱風 91、92、93 の設定温度との差だけ昇温し、熱風 91、92、93 となるように、蒸気バルブ 31、32、33 の開度を制御する。乾燥機 100 では、熱風 91、92、93 を乾燥ユニット 51、52、53 まで搬送する配管 81、82、83 にそれぞれ熱風 91、92、93 の温度を計測するための温度センサ (不図示) が設けられており、温度センサにより計測される熱風 91、92、93 の温度が上記の設定温度になるように、随時蒸気バルブ 31、32、33 の制御が行われる。

【0047】

以上のようにして、ラミネーター 50 の運転終了まで、熱風温度制御装置 10 および乾燥ユニット温度制御装置 20 により熱風 91、92、93 の温度を調整しながら、乾燥機 100 によるウェブ 60 の乾燥が行われる。

【0048】

以上説明したように、乾燥制御システム 1 では、溶剤除去装置 85 からの排気 95 の熱を利用して所定温度の熱風 14 を生成し、この熱風 14 を更に昇温して各乾燥ユニット 51、52、53 での乾燥に用いることができる。従って、排気 95 の熱利用によって熱風生成に使用するエネルギーを減らすことができる。また、この乾燥制御システム 1 は簡易な構成であるので、既存の装置構成に付加して改良することが容易である。例えば、配管については、配管 80 と熱交換器 2 との間で新たに引き回すだけですむので、長い配管を接続する必要が無く低コストかつ省スペースで実現できる。また、熱交換器 41、42、43 での温度調整幅も小さく、風量などの制御も簡単であり制御の複雑さも回避できる。

10

20

30

40

50

【0049】

さらに、特許文献1のように排気との熱交換により生成した熱風と常温の外気とを混合することで個々の乾燥ユニットの熱風の温度を調整する場合、排気との熱交換時に高温の熱風を生成する必要がある（乾燥ユニットの熱風の温度より高い温度とする必要がある）。よって高温排気型の溶剤除去装置に使用が限られる。しかし、本実施形態では、熱風14を熱交換器41、42、43で更に昇温して熱風91、92、93として乾燥に用いるので、熱風14は高温でなくてもよい（乾燥ユニットの熱風の温度より低くて良い）。従って、現在普及している低温排気型の溶剤除去装置85にも適用できる利点もある。

【0050】

また、本実施形態では、ダンパー7、8を用いて、熱交換器2で生成される熱風12と外気13の混合比を制御することで、熱風14の温度を容易かつ正確に調整することができる。なお、本実施形態では熱風12の量と外気13の量をそれぞれダンパー7、8で調整しているが、一方のみの調整でも熱風12と外気13の混合比の制御は可能であり、この場合は構成が簡易になる利点がある。

【0051】

また、本実施形態では、熱風温度制御装置10が、乾燥機100で設定される各乾燥ユニット51、52、53の熱風91、92、93の設定温度の最小値を用いて算出される熱風14の設定温度を取得し、これにより熱風14の温度を調整する。従って、既存の装置を大きく改変する必要がない。

【0052】

なお、本実施形態では、熱風14の設定温度を、熱風91、92、93の設定温度の最小値より所定値 α だけ低い温度に設定したが、これに限らず、最小値そのものとしてもよい。ただし、設定温度の最小値より所定値 α だけ低い温度にしておくと、乾燥機100の運転中に蒸気バルブ31、32、33を完全に閉じて熱風14の加熱を停止することが無くなるので、制御が容易になる利点がある。例えば蒸気バルブを完全に閉じて加熱を停止すると、その後加熱を再開する際に蒸気が余分に必要になったり、加熱温度が安定しなかったりする恐れがある。

【0053】

また、乾燥機100では蒸気式の熱交換器41、42、43を用いたが、熱風14を昇温できるものであれば他の方式のものでもよい。また、本実施形態では乾燥ユニットを3つ設けたが、その数は複数あればよく、3つに限らない。加えて、乾燥を行う対象物も、上記したウェブ60に限ることはない。

【0054】

さらに、乾燥制御システム1は、ラミネーター50の乾燥機100に適用するものに限らない。例えばグラビア印刷機にも適用することができる。特開2013-10182号公報にもあるように、グラビア印刷機では、各色の印刷を有機溶剤を含むインクにて行う複数の印刷ユニットのそれぞれに、印刷後の用紙を乾燥する乾燥ユニットが設けられている。これらの排気はまとめて溶剤除去装置に搬送されるので、本実施形態と同様の構成を採ることが可能であり、同様の効果を得ることができる。

【0055】

[第2の実施形態]

次に、図4を参照しながら、第2の実施形態の乾燥制御システムについて説明する。

【0056】

第2の実施形態の乾燥制御システムは、基本的には第1の実施形態と同様であるが、図4に示すように、熱交換器2に排気95を搬送する配管86の途中に熱交換器2を迂回して外部に至る配管87が設けられ、この配管87に、熱交換器2を通過する排気95の量を調整するためのダンパー15が設置される。そして、熱風14の温度調整を行う際に、前記のダンパー7、8に加え、このダンパー15についても熱風温度制御装置10による制御を行う点で異なる。

【0057】

すなわち、ダンパー１５の開度を大きくすると配管８７に多くの排気９５が流れ、相対的に熱交換器２を通る排気９５の量は少なくなり、熱風１２の温度が低下する。逆にダンパー１５の開度を小さくすると配管８７に流れる排気９５の量は少なくなり、相対的に熱交換器２を通る排気９５の量が多くなり、熱風１２の温度が上昇する。

【００５８】

従って、第２の実施形態では、先程のダンパー７、８の制御に加えてダンパー１５の制御も行うことで熱風１２自体の温度も調整でき、熱風１４の温度を前記の設定温度とすべく、より精度の高い温度制御が可能になる。

【００５９】

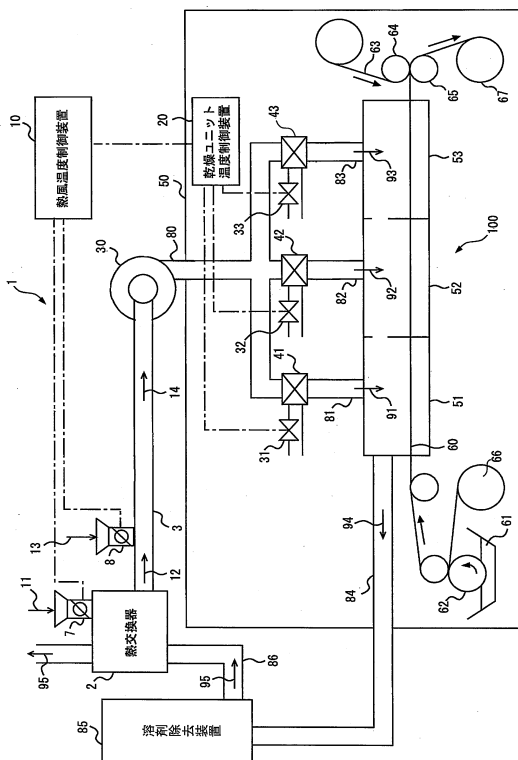
以上、添付図を参照しながら、本発明の実施形態を説明したが、本発明の技術的範囲は、前述した実施形態に左右されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

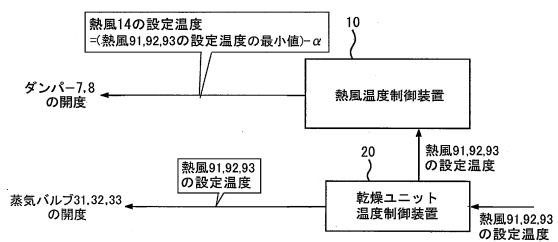
【００６０】

- １・・・乾燥制御システム
- ２、４１、４２、４３・・・熱交換器
- ４・・・送風機
- ７、８、１５・・・ダンパー
- １０・・・熱風温度制御装置
- １４、９１、９２、９３・・・熱風
- ２０・・・乾燥ユニット温度制御装置
- ５０・・・ラミネーター
- ５１、５２、５３・・・乾燥ユニット
- ６０・・・ウェブ

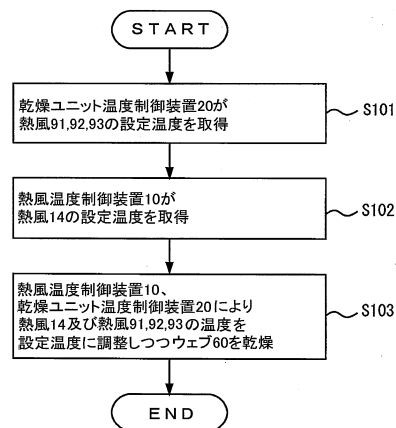
【図１】



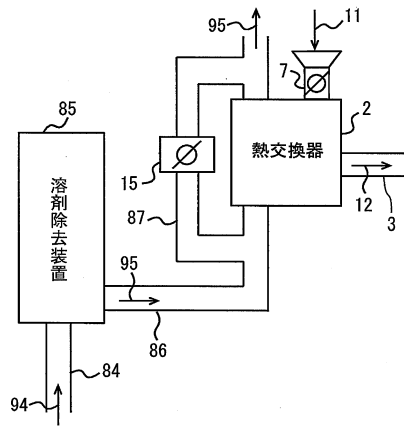
【図２】



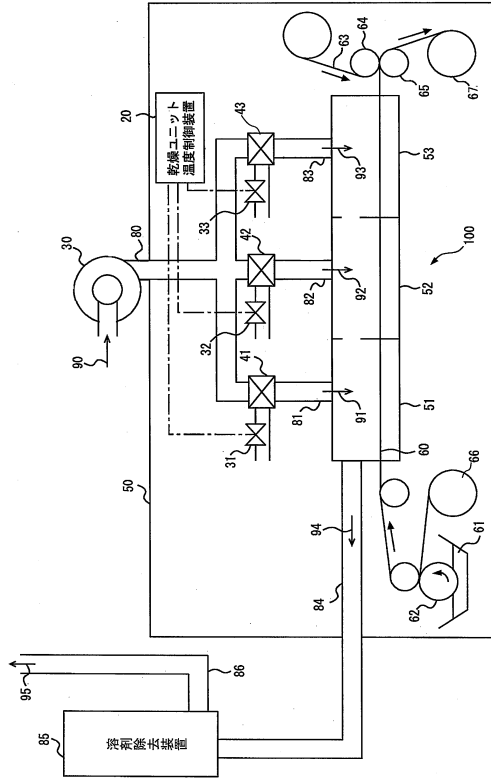
【図３】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 宮崎 賢司

- (56)参考文献 特開昭54-053354 (JP, A)
特開2010-185649 (JP, A)
米国特許第04255132 (US, A)
米国特許出願公開第2011/0259873 (US, A1)
特開昭63-190677 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F26B 23/00
B05C 9/14
F26B 3/04
F26B 21/10
F26B 13/10