

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3787093号

(P3787093)

(45) 発行日 平成18年6月21日(2006.6.21)

(24) 登録日 平成18年3月31日(2006.3.31)

(51) Int. Cl.

D 2 1 F 5/00 (2006.01)

F I

D 2 1 F 5/00

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-561846 (P2001-561846)	(73) 特許権者	500017612
(86) (22) 出願日	平成13年2月16日(2001.2.16)		メッツォ ペーパー、インク、
(65) 公表番号	特表2003-524085 (P2003-524085A)		フィンランド エフアイエヌ-00130
(43) 公表日	平成15年8月12日(2003.8.12)		ヘルシンキ ファビアニンカツ 9 エ
(86) 国際出願番号	PCT/FI2001/000149		ー
(87) 国際公開番号	W02001/063044	(74) 代理人	100077919
(87) 国際公開日	平成13年8月30日(2001.8.30)		弁理士 井上 義雄
審査請求日	平成14年9月3日(2002.9.3)	(72) 発明者	ノリ、ペトリ
(31) 優先権主張番号	20000387		フィンランド、 エフアイエヌ-2025
(32) 優先日	平成12年2月21日(2000.2.21)		0 トゥルク、メリクルマンティエ 72
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)		エーエス、 2
		審査官	菊地 則義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乾燥部において排出空気および供給空気を設定する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フードで覆われ、乾燥シリンダを備えた少なくとも一つの乾燥グループと、負圧または正圧によって動作する装置と、を有する抄紙機の乾燥部において排出空気および供給空気を設定するために、

負圧によって動作する装置からの空気が熱回収塔を介して乾燥部の外に排出され、

置換空気が該熱回収塔を介して正圧によって動作する装置に供給され、

フードの空気空間から、空気が排出され、その際フードの空気空間からの排出空気の第1の部分が更に前記熱回収塔を介して乾燥部の外に導かれる方法において、

負圧によって動作する装置からの排出空気は、第1の送風器によって第1の熱回収塔を介して乾燥部の外に供給され、

前記置換空気の第1の部分は、第2の送風器によって前記第1の熱回収塔を介して、送風ボックスである正圧によって動作する装置に供給され、

前記置換空気の第2の部分は、第3の送風器によって第2の熱回収塔を介して、加熱および/または換気空気を供給する装置である正圧によって動作する別の装置に供給され、

フードの空気空間からの排出空気の前記第1の部分は、第4の送風器によって、前記第2の熱回収塔を介して乾燥部の外に供給され、

そしてフードの空気空間からの排出空気の第2の部分は、フード内に還流されて循環空気としてフード内の正圧によって動作する装置に供給される、ことを特徴とする抄紙機の乾燥部において排出空気および供給空気を設定する方法。

10

20

## 【請求項 2】

フードの空気空間から排出された空気はフードの天井部から排出されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 3】

負圧によって動作する前記装置は吸引ロールと吸引ボックスとからなる群から選択されていることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 4】

正圧によって動作する前記装置は送風ボックスと加熱および/もしくは換気空気を供給する装置とからなる群から選択されていることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 5】

排出空気の前記第 2 の部分がフードの空気空間から第 2 の送風器によって、循環空気として第 1 の置換空気流と共に正圧によって動作する前記装置に循環されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

10

## 【請求項 6】

フードの空気空間からの排出空気の制御が、第 2 の熱回収塔を介してフードの空気空間から排出される空気の体積を制御することによって行われることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 7】

フード内への空気の供給の制御が、第 2 の熱回収塔を介して供給される置換空気の体積を制御することによって行われることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

20

## 【請求項 8】

排出空気の前記第 1 の部分よりも実質的に少ない空気の一部が第 1 の送風器によって前記第 1 の熱回収塔を介して更にフードの空気空間から排出され、それが負圧によって動作する装置からの排出空気と混合されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 9】

湿潤空気が、該湿潤空気から熱を回収するために、乾燥部の負圧によって動作する装置から、1 乃至 5 の別個の第 1 熱回収塔に供給されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 10】

置換空気の前記第 1 の部分は送風ボックスで必要とする空気の 20 乃至 80 % であることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

30

## 【請求項 11】

フードの空気空間からの排出空気の 20 乃至 50 % が単一の熱回収塔から排出されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 12】

フードで覆われ、乾燥シリンダを備えた少なくとも一つの乾燥グループと、負圧または正圧によって動作する装置と、を有する抄紙機の乾燥部において排出空気および供給空気を設定するために、

負圧によって動作する装置から、熱回収塔を介して乾燥部の外に空気を排出するため、該熱回収塔を介して、フード内の正圧によって動作する装置に置換空気を供給するため、および

40

フードの空気空間からの排出空気の第 1 の部分を、該熱回収塔を介して乾燥部の外に導くために、送風器を備えた装置において、該装置は、

異なる空気排除位置を有する少なくとも 2 つの熱回収塔と、動作の異なる少なくとも以下の各送風器、即ち、

負圧によって動作する装置から、第 1 の熱回収塔を介して乾燥部の外に空気を排出するための第 1 の送風器と、

該第 1 の熱回収塔を介して、送風ボックスである正圧で動作する装置に第 1 の置換空気流を供給するため、そしてフードの空気空間からの排出空気の第 2 の部分を、フード内へ循環空気として還流させ、フード内の正圧で動作する装置に循環させるための第 2 の送風

50

器と、

第2の熱回収塔を介して、加熱空気および/または換気空気を供給する装置に第2の置換空気流を供給するための第3の送風器と、

フードから空気を排出し、その空気を該第2の熱回収塔を介して乾燥部の外に供給するための第4の送風器と、  
を有することを特徴とする装置。

【請求項13】

フードからの排出空気の前記第2の部分、第2の送風器によって、置換空気と混合された循環空気として正圧によって動作する前記装置に供給するためのダクトを更に有することを特徴とする請求項12記載の装置。

10

【請求項14】

フードから前記第2の熱回収塔に供給される空気の体積を制御する制御手段を有することを特徴とする請求項12記載の装置。

【請求項15】

乾燥部に1乃至5個の別個の前記第1の熱回収塔が設けられていることを特徴とする請求項12記載の装置。

【請求項16】

単一の前記第2の熱回収塔を有することを特徴とする請求項12記載の装置。

【請求項17】

シングルワイヤ走行を備えた乾燥部における請求項12記載の装置であって、  
負圧によって動作する前記装置は、吸引ロールまたは吸引ボックスであり、  
正圧によって動作する第1の装置は、乾燥シリンダどうし間のポケットに配設された送風ボックスであり、

20

正圧によって動作する第2の装置は、加熱空気および/または換気空気を供給する装置であることを特徴とする装置。

【請求項18】

少なくとも一つの前記第1の熱回収塔と一つの前記第2の熱回収塔を有し、これらの熱回収塔は、

フード内に供給される換気空気を予熱する装置と、

諸製造工程で使用される水を加熱する装置と、

を有することを特徴とする請求項12記載の装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は請求の範囲の独立請求項における前段部に定義されるような方法と装置に関わるものであり、抄紙機の乾燥部またはフードで覆われた同様の乾燥部であって、複数の乾燥シリンダを備える少なくとも一つの乾燥グループ(drying group)と負圧または正圧によって動作する装置とを有する乾燥部において、排出空気および供給空気を設定する(アレンジする)装置および方法に関わる。

【0002】

抄紙機類の乾燥部は吸引ロール(例えば本願出願人によるVacRollロール)、吸引ボックスやその他の吸引装置を備えたロール等、負圧によって動作する装置を用いており、これによって乾燥ロール間のウェブ区間の所望地点で負圧を発生して、ウェブ走行を制御し、また安定化させている。以下においては、とくにことわらない限り、負圧で動作する装置とは、少なくとも乾燥部内における上記のようなタイプのすべての装置を意味するものとする。

40

【0003】

他方で、抄紙機の乾燥部はまた、送風ボックス(たとえば本願出願人によるUnoRunボックスまたはSymRunHSボックス)等、正圧によって動作する装置も用いており、これらの装置はウェブ区間の所望地点においてウェブをワイヤに付着させる負圧を発生して、ウェブの走行を安定化させている。これらの装置を走行性関連部材(runability components)と

50

呼ぶ。乾燥部は更に、送風フード等のまた別の正圧で動作する装置を備えている。送風フードは乾燥を強化する空気流を直接またはワイヤ越しにウェブに向けることができる。更にまた、乾燥部は加熱装置および/または、たとえば乾燥シリンダとウェブもしくはワイヤとの間にできるポケットから湿潤空気を排出するための換気空気を供給する装置を用いており、効果的な乾燥条件を作り出している。以下においては、とくにことわらない限り、正圧で動作する装置とは、少なくとも乾燥部内における上記のようなタイプのすべての装置を意味するものとする。

**【0004】**

紙ウェブから空気中に送り出された水分の、フードで覆われた乾燥部からの排除は、湿潤空気をフード空間から排出し、かつ排出空気を同じ体積のドライヤー、即ちいわゆる置換空気

10

**【0005】**

置換空気によって排除される空気は、典型的にはフードの天井部を介して排除される空気と共に乾燥部から排除される。

**【0006】**

従来、吸引ロールなどの負圧地点から排除された空気の一部を、たとえば正圧で動作する送風ボックスへの送風などとしてフードに還流するように循環させる手法が知られている。そして多くの吸引ロールからの湿潤排出空気の一部は混合チャンバまたはそれに類するものへと導かれる。混合チャンバは吸引ロールからの湿潤排出空気に加えて上記のフード空間からの排出空気、または循環空気、および/または加熱された置換空気を受け入れるようにすることもできる。これら循環空気および置換空気の混合体は、混合チャンバから送風ボックスその他の正圧で動作する装置へと、まずそれらの送風器の吸引側にそしてそこから更に対象となる装置へと導かれる。

20

**【0007】**

フードの異なる箇所から排出される空気流はたいていの場合共通の排出チャンネルに導かれ、該排出チャンネルが熱回収塔を介して排出空気をプラントから外へ排出する。通常、乾燥部はいくつかの、典型的には2、3の熱回収塔に接続されている。

30

**【0008】**

フードからの湿潤排出空気は置換空気と置き換えられる。置換空気は典型的には50～80%のドライヤーであり、熱回収塔を介して乾燥部へと、即ち送風器や加熱空気または換気空気を供給する装置等の正圧で動作する乾燥部内の装置へと導かれる。また、乾燥空気はたとえば機械室(機器の設置された部屋)からフードへと漏入する。

**【0009】**

このように現状の乾燥部は、湿潤空気を排出し、必要な場所で負圧を生成し、置換空気を運搬し、また循環空気を循環させるために、フードの空気システム内の各熱回収塔に対して数々の空気排出および送風を必要としている。各送風器はそれに接続されている多くのチャンネル(通路)と共に比較的大きなスペースを占める。

40

**【0010】**

多くの送風器およびそれに接続された多くのチャンネルは、プラントの費用およびエネルギーコストを増大させ、かつ多くのスペースを要する。また送風器が多いことによりシステムが複雑になり、乾燥の制御およびエネルギーバランスの制御が難しくなる。

**【0011】**

本発明の目的は、以上のような欠点を改善し、乾燥部において排出空気および供給空気を設定する(アレンジ(按配)する)改良された方法および装置を提供することである。

**【0012】**

本発明はまた、湿潤空気の排出と置換空気の供給が従来より少ない数の送風器によって実現できるような方法および装置を提供することを目的とする。

50

## 【0013】

本発明の目的は更に、乾燥部において、湿潤空気の排出および置換空気の供給、および走行性関連部材への空気の供給と空気の排出に関して従来よりも容易に制御することのできる装置を提供することである。

## 【0014】

本発明の更に別の目的は、従来行われている空気循環と比較して、フード内の湿潤空気の循環を少なくする方法および装置を提供することを目的とする。

## 【0015】

本発明はまた、従来行われている乾燥と比較して、片面乾燥を少なくする方法および装置を提供することを目的とする。

10

## 【0016】

以上の目的を達成するために、本発明の方法および装置は、請求の範囲の独立請求項の特徴部分の記載内容によって特徴づけられるものである。

## 【0017】

本発明による装置は、複数の乾燥シリンダまたはそれに類するものを備えた乾燥グループを有する抄紙機またはそれに類する装置のフードで覆われた乾燥部において、排出空気および供給空気を設定するのに特に適している。しかし、本発明はまた、乾燥グループが乾燥シリンダに加えて、または乾燥シリンダの代わりに、頂部送風フードを備えた吸引ロールなどのその他の同様な乾燥装置として知られる装置を有するような乾燥部での使用にも適している。更に、乾燥部は負圧または正圧によって動作する異なる装置、たとえば吸引

20

## 【0018】

本発明の解決手段の一例では、2つの熱回収塔を用い、これによって異なる空気流を導いている、言い換えると異なる場所からのおよび/または異なる場所へ向けられた空気を導く。

## 【0019】

本発明の解決手段の一例では、第1のタイプの熱回収塔が、負圧により動作する装置から来るほぼ一定体積の排出空気に合わせた大きさに設計され、ほぼ一定体積の空気を正圧で動作する装置に供給する。排出空気と供給空気の体積は通常一定であるが、必要に応じて調節することもできる。一般的には1~5個、典型的には1~2個のこの第1タイプの熱回収容器が乾燥部に接続される。熱回収塔の数はもっと増やしてもよい。

30

## 【0020】

本発明の解決手段の一例では、第2のタイプの熱回収塔を介して供給される空気の体積は一般的に調整可能である。これらの空気体積の調節により、フードからの湿潤排出空気の体積およびフードへ供給される置換空気の体積を制御する。一般的にはこの第2のタイプの熱回収塔の数は1つであるが、もちろん必要に応じてもっと増やしてもよい。第1タイプの熱回収塔の数は、ここで述べた空気供給を調節可能な熱回収塔の数(例えば1つ)と等しいかあるいはそれより多い。

40

## 【0021】

熱回収塔は典型的には乾燥部に供給される置換空気を予熱することのできる、および/または、プラントの行程で使われる水を熱することのできる熱交換器を備える。本発明において、熱回収塔とは乾燥部からの排出空気流の熱を、他の水流および/または空気流を加熱するために回収することの可能なすべての構造を意味するものとする。

## 【0022】

本発明による典型的な装置は、乾燥部の一つの第1タイプの熱回収塔と少なくとも一つの第2タイプの熱回収塔とが結合された部位において、  
・負圧によって動作する装置からの排出空気を、第1の熱回収塔を介して乾燥部から外に排出する第1の送風器と、

50

- ・第1の置換空気流を、第1の熱回収塔を介して正圧によって動作する装置、典型的にはウェブの走行を安定化させる送風ボックスなどの走行性関連部材、に導く第2の送風器と、
  - ・第2の置換空気を、第2の熱回収塔を介して別の正圧によって動作する装置、典型的には加熱および換気空気を供給する装置、に導く第3の送風器と、
  - ・フードから、典型的にはフードの天井部から空気を排出し、それを第2の熱回収塔を介して乾燥部から外に排出する第4の送風器と、
- を有する。

【0023】

本発明の解決手段においては、フードからの排出空気の一部を第2の送風器によって、置換空気と混合した状態で、フードに還流し、正圧で動作するような装置に循環させてもよい。

10

【0024】

上にも述べたように、第1および第2のタイプに属する多くの熱回収塔を乾燥部に接続することができる。その場合、それに対応する送風器も乾燥部に設置する。言い換えると各熱回収塔に対して上に述べたような諸送風器を設置する。

【0025】

以下において添付図面を参照して本発明をより詳細に説明する。

【0026】

図1は従来公知の構成であって、乾燥シリンダ10を備える乾燥部12の一部における排出空気と供給空気の設定(アレンジメント)を示している。乾燥部はフード14に覆われており、フード14はフードの空間16から部分的に隔離されている天井部18を有している。乾燥部は一列の乾燥シリンダ10と、その下の負圧によって動作する吸引ロール20の別の一列を有している。これらの吸引ロール20は乾燥シリンダの下側で乾燥シリンダの間に配列されている。乾燥すべきウェブは乾燥シリンダの周囲と吸引ロールの周囲とを交互に進んで行く。

20

【0027】

熱交換器24を有する熱回収塔22が乾燥部の上方に設けられている。これは乾燥部に供給される置換空気流26を乾燥部12からの排出空気流28を利用して予熱するためのものである。熱回収塔22は更に、熱交換器24からの排出空気流32を用いて白水および清水を加熱する熱交換器30を備える。

30

【0028】

乾燥すべきウェブ34はそれぞれの隣接する2つの乾燥シリンダ10とそれらの下の吸引ロール20との間にポケット36を形成する。これらのポケット内で図1に示した例ではウェブの上方に正圧で動作する送風ボックス38が設けられている。これはウェブの走行を安定させることのできる負圧を生成する、いわゆる走行性関連部材である。乾燥部はいわゆる逆倒乾燥シリンダグループ(inverted drying cylinder group)(不図示)としてもよく、その場合吸引ロールは乾燥シリンダの上方に配置される。この場合、送風ボックスはウェブの下方に配置しなければならない。

【0029】

図1に示した例では、ウェブの下方に送風部材40が配設されており、ウェブの下側を換気すべくウェブの下面に向けた送風を行う。吸引ロール列の下方には更に、乾燥部が必要とする加熱および換気空気とを供給する装置42が設けられている。

40

【0030】

乾燥部の空気は、排出チャンネル46を介しての送風器44の補助により、排出空気の収集空間として機能する天井部18を介して熱交換器24へと排除される。湿潤空気は更に、チャンネル48および52を介しての送風器50の補助により、乾燥部の吸引ロール20から排出チャンネル46へと導かれ、送風器44および熱交換器24に入る前にこの排出チャンネルにおいて両方の排出空気流が合流する。

【0031】

50

置換空気は入口チャンネル56への送風器54によって熱交換器24を介して乾燥部に供給される。置換空気は入口チャンネルにより部分的にマニホールドチャンネル58に導かれ、そこから加熱および換気空気が部材42の補助によって吸引ロール20の下に送風される。置換空気はまた、別のマニホールドチャンネル60に導かれ、そこから吸引ロールの間に位置する送風部材40に導かれる。マニホールドチャンネル60からはまた、紙の入口開口または出口開口62へと空気が供給される。これは機械室の冷たい空気がフード内に入ることを防止し、また湿潤空気が機械室に逃げることを防止するためである。

**【0032】**

図1に示す従来知られている装置は排出空気および供給空気を制御するために、更なる送風器64を有している。該送風器64は空気を天井部18からポケット36に位置する送風ボックス38へと循環させる。循環空気はチャンネル66内の送風器64の補助によりマニホールドチャンネル68へと導かれ、そこから別々の送風ボックス38へと分配される。

10

**【0033】**

チャンネル70からの置換空気の少量、即ち全置換空気の20%以下は、入口チャンネル56から、送風ボックス38に供給される循環空気に加えらる。また、吸引ロール20からの湿潤空気はチャンネル72を介して循環空気に加えらる。かくして、送風ボックス38に入る空気は比較的湿っており、ウェブをこれ以上乾燥させることはない。

**【0034】**

このように、この従来知られているシステムを動作させるには、各熱回収塔について少なくとも4つの異なる送風器44, 50, 54, 64とそれらのチャンネルが必要である。これによりシステムが大きくなり、かつコストが増大する。また、各送風器を独立に制御できなければならないので、必然的に多くの制御ポイントが存在し、システムの習得を難しくしている。排出が各部に別々であることにより、エネルギー消費も増大し、また制御が複雑になる。

20

**【0035】**

図2は乾燥部において排出空気および供給空気を設定する従来公知の装置を図式的に示している。この構成は2つの熱回収塔を備えている。なお、図2では図1と同様の参照番号を用いている。図2に示した例では2つの同一の熱回収塔22を用いており、両者とも排出および供給空気流のための同様の装置に接続されている。

**【0036】**

図2に示す例では排出空気は送風器44および50によって、天井部18および吸引ロール20からそれぞれの熱回収塔22に供給される。これに対応して、置換空気は送風器54の補助により、両方の熱回収塔22を介して、またその少量は送風器64の補助により循環空気に混合されて、正圧で動作する装置、即ち加熱空気および換気空気を送風する装置40, 42や、乾燥シリンダ(不図示)の間のポケット部に設けられた送風ボックス38のような走行性関連部材などに供給される。

30

**【0037】**

図3は図2と同様な形式で、本発明による乾燥部に空気を供給しまた乾燥部から空気を排出するための装置を図式的に示している。図3では、適用できるかぎりにおいて、図1および2と同様の参照番号を用いている。

40

**【0038】**

図3に示す本発明による技術では、吸引ロール20および天井部18からの空気排出は、異なる排除位置を有する2つの熱回収塔22および22'を介して行われる。この熱回収塔の大きさは各適用例に応じて決められる。

**【0039】**

吸引ロールからの湿潤排出空気は送風器50によって第1熱回収塔22に供給される。通常、吸引ロールからの排出空気は天井部を介して排除される空気よりも湿っている。これは吸引ロールの吸引開口はウェブ表面のより近くにおいて、即ち最も空気湿度の高い位置において空気を除去するためである。湿潤空気を除去することによって、従来知られている技術に比べて熱回収塔の能力(power)を増大することができる。従来の技術では熱回収

50

塔に供給される空気の大部分はフードからフードの天井部を介して供給されたものであり、この空気は本例において熱回収塔に供給される空気よりも乾いている。

【 0 0 4 0 】

熱回収塔 2 2 の大きさは吸引ロールからの排出に応じて決められる。普通、通常の走行状態では送風器 5 0 の調整は必要ではない。しかし本発明の技術では、特別な状況において熱回収塔 2 2 はチャンネル 5 1 を介してフード天井部 1 8 からの排出空気を受け取ることができる。これはたとえば吸引ロールから来る空気の容積があまりに大きい場合などである。

【 0 0 4 1 】

通常の場合、フードの空気空間（エアスペース）の空気は、送風器 4 4 の補助により天井部 1 8 を介して第 2 熱回収塔 2 2 ' へと排除される。このようにフードの空気空間から排除すべき空気のおよそ 2 0 ~ 6 0 % あるいはそれ以上、典型的には 4 0 % 程度がこの一つの熱回収塔 2 2 ' を介して排出される。排出は乾燥条件に従って、図 3 に示すように分離ガイドベーン方式の制御器（separate guide vane controller）即ちダンパ 7 4 を用いて制御される。この制御はまた送風器 4 4 のモータを周波数変換制御することによって行うこともできる。

10

【 0 0 4 2 】

送風器 6 4 はチャンネル 6 5 を介して、天井部からまたは直接フードの空気空間から走行性関連部材 3 8 への循環空気を取り入れる。図 3 の技術では、これに加えてチャンネル 6 3 が熱回収塔 2 2 で予熱された大量の置換空気を循環空気に導く。必要に応じて置換空気を独立した水蒸気ラジエータまたは水ラジエータ（不図示）によって予熱してもよい。循環空気と置換空気の混合物は送風器 6 4 によって走行性関連部材 3 8 に導かれる。天井部から取り入れられる循環空気の量はダンパ 7 6 によって制御することができる。ダンパ 7 6 は循環空気と置換空気との比を制御することによりフードの空気バランスを変化させゼロレベルを制御することができる。第 1 熱回収塔から入る置換空気の体積は効果的に一定に保たれる。

20

【 0 0 4 3 】

これに対し、第 2 熱回収塔 2 2 ' からは体積調節可能な置換空気が、送風器 5 4 の補助によって加熱および換気部材 4 2 に供給される。空気の体積は例えば送風器の前に設けられたダンパ 7 8 や、ガイドベーン方式の制御器、あるいは送風器のモータを周波数変換制御することによって制御することができる。

30

【 0 0 4 4 】

図 3 に示す熱回収塔 2 2 は送風器 5 0 および 6 4 の補助により主に所定量の空気流を供給するように設計され大きさが定められている。第 2 の熱回収塔を流れる空気流は通常、走行状態に応じて制御可能である。言い換えると、これらは最適の動作を作り出す空気流である。

【 0 0 4 5 】

従って図 3 に示す技術は従来の技術と比べて、個々の排出の数、チャンネルの数、そして送風器の数を実質的に減らすことができる。図 3 の解決手段では図 2 の技術と比べて必要な送風器の数が半分になる。従って、図 3 の乾燥部では空気チャンネルの構造が従来のものより簡単なものとなり、その制御も単純で自動化することが容易である。図 3 のコンパクトな技術では、空気システムの構築費用も少なくなる。この技術はコンパクトな装置をもたらし、それによりプラントの製造コストをも低減できる場合が多い。更に図 3 の技術は必要とする電力およびエネルギーコストを低減する可能性を提供する。

40

【 0 0 4 6 】

図 3 の技術において、熱回収塔 2 2 を介して排出される空気は概して図 2 の場合よりも湿った状態にあり、図 2 の例ではより湿潤性の低い空気がフードから熱回収塔を介して排出される。このように図 3 の技術は図 2 のものと比較して熱回収塔の効果を概して増大することができる。

【 0 0 4 7 】

50

吸引ロールから直接湿潤空気を排除することにより、フード内で湿潤空気が不必要に循環することを防止し、比較的少ない空気体積および低い装置コストでウェブから多くの水分を除去することができる。本発明による技術では水分はもはや吸引ロールからフードの空気空間に出ることはないので、フードの壁が以前よりも乾燥した空気に触れるようになるという利点ももたらす。これにより凝縮物が発生する危険性が低くなり、および凝縮物の発生による不都合も少なくなる。

【0048】

図4は本発明による別の技術を示している。適用できる限りにおいて、図4においても前出の諸図面と同様の参照番号を用いている。

【0049】

図4に示す乾燥部においては、本発明による2つの熱回収塔22が接続されており、これらを介して吸引ロール20の湿潤空気が乾燥部から排出され、かつ置換空気が循環空気と混合されて走行性関連部材38へと供給される。空気は更にフードの天井部18から第2の熱回収塔22'を介して除去される。第2の熱回収塔22'は加熱および換気部材40、42に与える置換空気を予熱するために用いられる。

【0050】

図4の例では、送風器64が熱回収塔22を介して、乾燥部の置換空気の典型的には50~80%を供給する。この置換空気は典型的には走行性関連部材38に供給され、この空気が走行性関連部材が必要とされる空気の20~100%、典型的には約50%をカバーする。乾燥部の置換空気より少ない割合分、即ち典型的には20~50%は熱回収塔22'を介して供給される。この置換空気は主に加熱および換気部材40、42に供給される。図4の例ではすべての空気流は個別に制御可能である。

【0051】

図5は本発明の第3の適用例を示す。図5においても前出の諸図面と同様の参照番号を用いている。

【0052】

図5に示す技術では、図3に示した熱回収塔22を3つ備え、熱回収塔22'を1つだけ備えている。熱回収塔22の排出空気流は置換空気流80と共に概ね一定である。乾燥および空気バランスの制御は、熱回収塔22'の空気流を制御することによって行う。

【0053】

一例としての上記の場合には、送風器64が走行性関連部材38に対して置換空気を供給し、それに加えてフード天井部からの循環空気を供給する。しかしながら、置換空気の量が多いので、走行性関連部材に与えられる置換空気と循環空気の混合体は図1および図2のやり方におけるよりも乾燥している。後者の図1および図2の場合には、走行性関連部材の受け取る置換空気の量は本来的により少なく、典型的には20%未満の置換空気量であった。本発明によるこの技術では、走行性関連部材に与えられる相対的に乾燥した空気により、ウェブの上側の乾燥に関して有利な効果が得られ、これにより、ウェブの乾燥部においてウェブの下側即ち乾燥シリンダに面する側の方がより乾燥されてしまうという傾向が軽減される。

【0054】

図3~5の本発明の解決手段は、従来のもものと比較して遙かに簡素でかつすっきりした構造を有し、従って制御も容易である。必要とされる送風器、排出、その他のチャネルの数も少なく、従って装置構成が軽量で要求されるスペースやコストも小さい。全体として、従来の同種の乾燥部と比較して、より少ない空気体積によって水分を排出することができる。本発明の解決手段では熱回収塔22により水分量の大きい排出空気を供給することで、熱回収効果を高めることができる。同時に水分が装置構成に与える不利益が排除されるあるいは低減される。

【0055】

以上において本発明のいくつかの好適な実施形態を示したが、本発明はこれら例として示した解決手段に限定されるものではなく、請求の範囲に定義される範囲内で本発明を広く

10

20

30

40

50

応用することができる。

【0056】

例えば、所望により、本発明による装置技術に加えてその他の既知の空気排出および供給システムを乾燥部の一部に備えることももちろん可能である。また所望により、排出空気の一部を熱回収塔に導くことなく乾燥部から直接排出してもよい。更に、置換空気を熱回収塔以外の経路から乾燥部に供給してもよい。

【0057】

所望により、負圧によって動作する装置からの排出空気の一部を、本発明の技術を介さずに乾燥部から直接外に導いてもよいし、あるいは従来知られているように乾燥部に還流させてもよい。

【0058】

本発明はシングルワイヤ走行を備える乾燥部に特によく適用できるが、その他の乾燥部に用い得ることも理解されたい。本発明は、従来型の乾燥シリンダの一部または全部を頂部送風フードを有する乾燥シリンダまたは吸引ロールに置き換えた乾燥部にも好適に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 乾燥シリンダを備えた乾燥部における排出空気および供給空気の従来公知の設定を、1つの熱回収塔を用いた場合について図式的に示す図である。

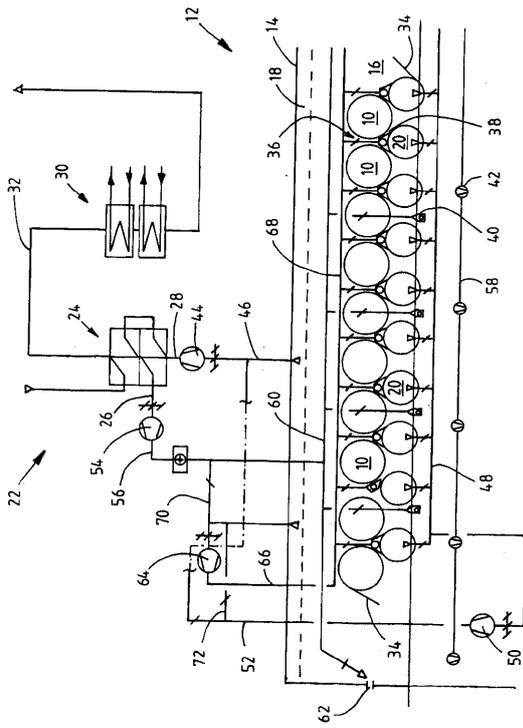
【図2】 乾燥部における排出空気および供給空気の従来公知の設定を、2つの熱回収塔を用いた場合において簡単に示す図である。

【図3】 本発明による排出空気および供給空気の設定例の一部を、2つの熱回収塔を用いた場合について、図2と同様の簡単な様式で示す図である。

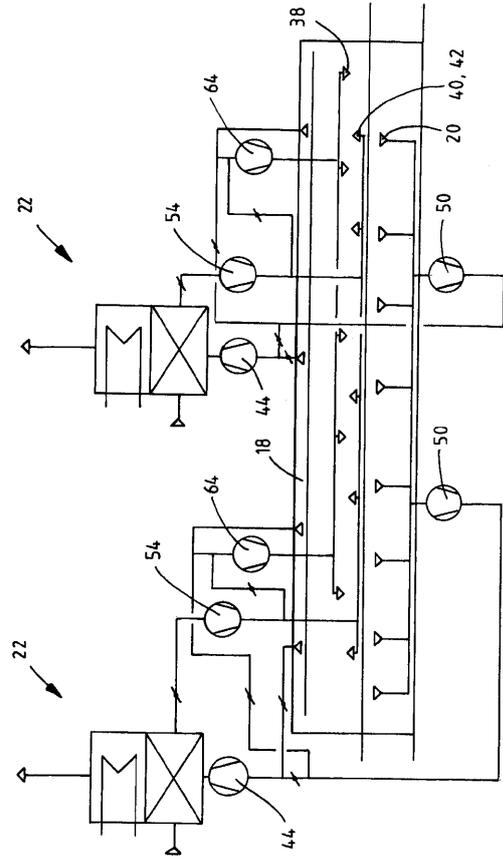
【図4】 本発明による排出空気および供給空気設定の別の例を、3つの熱回収塔を用いた場合について図式的に示す図である。

【図5】 本発明による排出空気および供給空気設定のまた別の例を、4つの熱回収塔を用いた場合について図式的に示す図である。

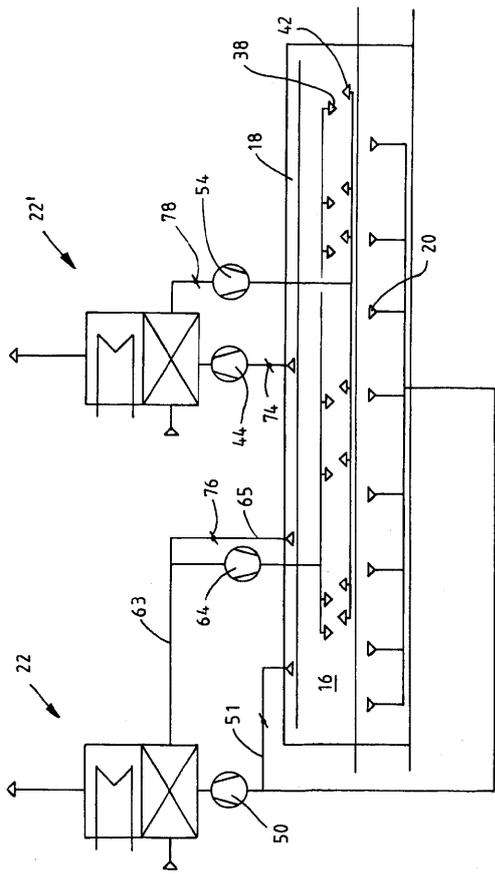
【 図 1 】



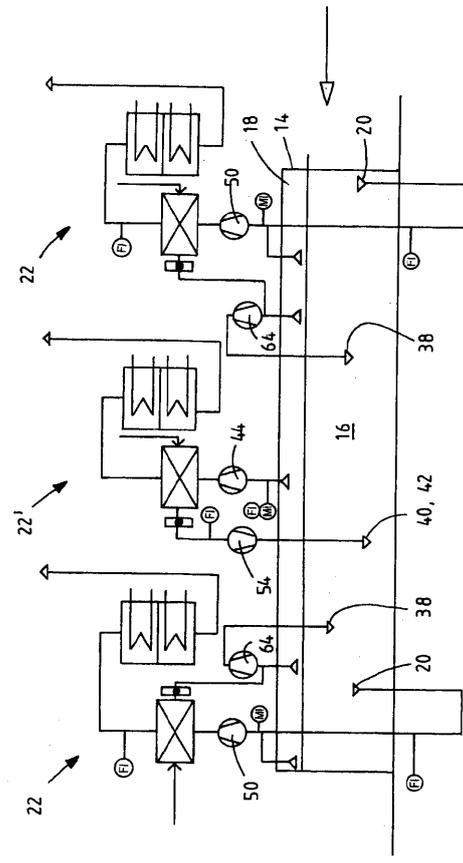
【 図 2 】



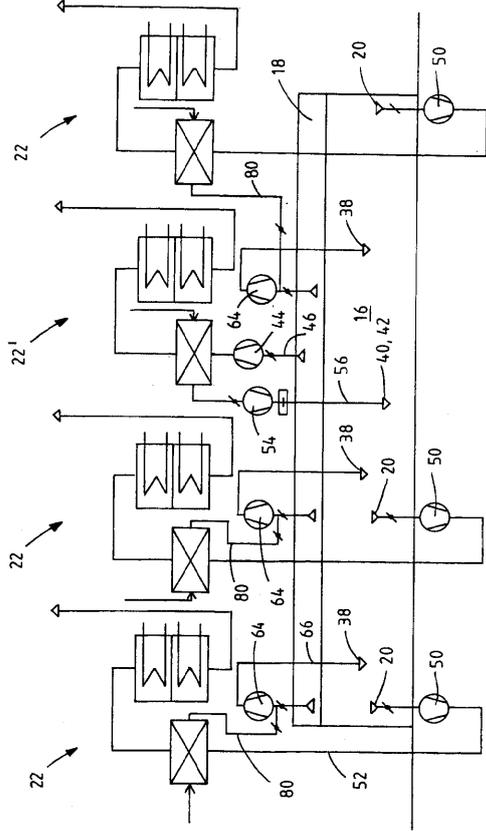
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 195477 (JP, A)  
特開平05 - 033284 (JP, A)  
特開平03 - 045794 (JP, A)  
特開平05 - 098590 (JP, A)  
特開昭60 - 081393 (JP, A)  
特開昭51 - 035708 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D21F 1/00-13/12