

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3593001号
(P3593001)

(45) 発行日 平成16年11月24日(2004.11.24)

(24) 登録日 平成16年9月3日(2004.9.3)

(51) Int. Cl.⁷

F I

D 2 1 F 9/02

D 2 1 F 9/02

A

D 2 1 F 1/52

D 2 1 F 1/52

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-170680 (P2000-170680)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成12年6月7日(2000.6.7)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-348792 (P2001-348792A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成13年12月21日(2001.12.21)	(74) 代理人	100092978
審査請求日	平成14年5月7日(2002.5.7)		弁理士 真田 有
		(72) 発明者	岩田 弘
			広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社紙・印刷機械事業部内
		(72) 発明者	増田 和彦
			広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社紙・印刷機械事業部内
		(72) 発明者	藤木 恵一
			広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社紙・印刷機械事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ツインワイヤフォーマ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行する2枚のワイヤ間に形成される抄紙用隙間に繊維質サスペンションを挟み込んで繊維質帯状体を形成するツインワイヤフォーマであって、
上記2枚のワイヤの何れか一方と摺接し、該ワイヤの走行方向に向けて湾曲して形成された脱水面と、
該脱水面に穿設された複数の脱水孔とを備えた脱水装置が上記2枚のワイヤの両側に交互に配設され、
該脱水孔が、
該脱水孔の入口における該脱水面の法線に対し該ワイヤの走行方向に向けて傾斜して穿設されているとともに、該ワイヤの走行方向と該脱水孔の配列方向とが一致しないように該脱水面に一定の間隔で配列されて穿設され、さらに、
該ワイヤの走行方向下流側の脱水装置の脱水面の曲率を、該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置の脱水面の曲率よりも大きく設定した
ことを特徴とする、ツインワイヤフォーマ。

【請求項2】

該脱水面のワイヤ接触長、該脱水孔の孔径、傾斜角及び開口率のうち少なくとも一つの要素を該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置と該ワイヤの走行方向下流側の脱水装置とで異なる値に設定した
ことを特徴とする、請求項1記載のツインワイヤフォーマ。

【請求項 3】

該脱水孔を真空源に連通させ、該脱水孔に該真空源からの吸引力を作用させるとともに、該真空源の真空度を該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置と該ワイヤの走行方向下流側の脱水装置とで異なる値に設定した

ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載のツインワイヤフォーマ。

【請求項 4】

該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置を該抄紙用隙間の入口部に向けて配設した

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載のツインワイヤフォーマ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、抄紙機のツインワイヤフォーマに関する技術であり、詳しくはワイヤ間に挟み込んだ紙原料液の脱水技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

抄紙機の紙層形成装置としてツインワイヤフォーマが用いられている。このツインワイヤフォーマにおいては、2枚のワイヤ（金網）が各々ループを形成しており、これら2枚のワイヤ間に形成される抄紙用隙間に紙原料液（繊維質サスペンション）を挟み込んで走行していく間に、種々の脱水機器によって紙原料液から水分が除去されて徐々に繊維マット（繊維質帯状体）が形成され、これが成長して紙匹が形成されていくようになっている。

20

【0003】

従来のツインワイヤフォーマとしては、図7の要部構成図に示すように、サクシヨンロール14を初期脱水部（抄紙用隙間の入口部）に設置した、一般にロールフォーマ或いはロールブレードフォーマと呼ばれるものが知られている。この従来のツインワイヤフォーマでは、ヘッドボックス1から噴出された紙原料液2を2枚のワイヤ3, 4により形成される楔状のギャップに挟み込み、サクシヨンロール14によってワイヤ3, 4をラップするとともに、ワイヤ3, 4がラップされる範囲に吸引力を作用させることによって、紙原料液2からの脱水を進行させるようになっている。

【0004】

サクシヨンロール14の外周面には多数の脱水孔が一定の間隔で配列されている。各脱水孔は、その中心線をロール円周の法線方向に向けて、即ち、周面に垂直に穿設され、サクシヨンロール14の内部に形成された内部空間に連通している。この内部空間内にはサクシヨンボックスが備えられており、前述のワイヤ3, 4がラップされる範囲に限定して負圧による吸引力を作用させている。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述のようにサクシヨンロール14を初期脱水部に適用した従来のツインワイヤフォーマには、次のような課題があった。

即ち、紙原料液2の脱水を行なうためにはワイヤ3, 4がラップされる範囲に吸引力を作用させればよいが、サクシヨンロール14はワイヤ3, 4の走行とともに回転しているので周面全てに脱水孔を開ける必要がある。また、このように周面全てに脱水孔を開けた場合、ワイヤ3, 4がラップされる範囲にのみ吸引力を作用させるため、前述のようにロール内部にサクシヨンボックスを設置する必要がある。このため、従来のツインワイヤフォーマは、サクシヨンロール14の製作に多大な労力と時間を要し、製作コストの増大を招いていた。

40

【0006】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、簡単な構造で高い脱水力を確保できるようにした、ツインワイヤフォーマを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

50

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の本発明のツインワイヤフォーマは、走行する 2 枚のワイヤ間に形成される抄紙用隙間に繊維質サスペンションを挟み込んで繊維質帯状体を形成するツインワイヤフォーマであって、上記 2 枚のワイヤの何れか一方と摺接し、該ワイヤの走行方向に向けて湾曲した脱水面と、該脱水面に穿設された複数の脱水孔とを備えた脱水装置が上記 2 枚のワイヤの両側に交互に配設され、該脱水孔が、該脱水孔の入口における該脱水面の法線に対し該ワイヤの走行方向に向けて傾斜して穿設されているとともに、該ワイヤの走行方向と該脱水孔の配列方向とが一致しないように該脱水面に一定の間隔で配列されて穿設され、さらに、該ワイヤの走行方向下流側の脱水装置の脱水面の曲率を、該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置の脱水面の曲率よりも大きく設定したことを特徴としている。

10

【0008】

請求項 2 記載の本発明のツインワイヤフォーマは、請求項 1 記載の構成において、該脱水面のワイヤ接触長、該脱水孔の孔径、傾斜角及び開口率のうち少なくとも一つの要素を該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置と該ワイヤの走行方向下流側の脱水装置とで異なる値に設定したことを特徴としている。

【0009】

請求項 3 記載の本発明のツインワイヤフォーマは、請求項 1 又は 2 記載の構成において、該脱水孔を真空源に連通させ、該脱水孔に該真空源からの吸引力を作用させるとともに、該真空源の真空度を該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置と該ワイヤの走行方向下流側の脱水装置とで異なる値に設定したことを特徴としている。

20

【0010】

請求項 4 記載の本発明のツインワイヤフォーマは、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の構成において、該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置を該抄紙用隙間の入口部に向けて配設したことを特徴としている。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 1 ~ 図 4 は本発明の第 1 実施形態としてのツインワイヤフォーマを示すものである。まず、図 1 を用いて本実施形態のツインワイヤフォーマの要部構成について説明する。なお、図 1 において、前記した従来のツインワイヤフォーマ（図 7）と同一の部位については 30 図中同一の符号を付して示すものとする。

【0012】

本実施形態においては、初期脱水部に製造コストの高いサクシオンロールを配設せず、代わりに、同等の脱水力を有しながらも製造コストの低い脱水装置を配設したことを特徴としている。即ち、本実施形態では、図 1 に示すように、2 枚の無端ワイヤ 3, 4 により形成される抄紙用隙間（図 3 参照）の入口部に脱水装置 5 を配設し、ヘッドボックス 1 からこの入口部の脱水装置 5 側に向けて紙原料液（繊維質サスペンション）2 を噴出するようになっている。

【0013】

本脱水装置 5 は、サクシオンロールと同様に負圧を利用して脱水を行なう装置であり、ワイヤ 4 と摺接する脱水面 50 に穿設された複数の脱水孔 51 から紙原料液 2 中の水分を吸引して脱水するようになっている。脱水装置 5 は図示しないサクシオンプロア（真空源）に接続されており、このサクシオンプロアにより脱水装置 5 の内部は負圧に保たれている。そして、大気圧と脱水装置 5 の内部との圧力差により、紙原料液 2 と脱水孔 51 との間に吸引力が作用するようになっている。

40

【0014】

脱水面 50 は、一定の曲率で湾曲して形成されており、この湾曲した方向に向けてワイヤ 3, 4 が巻回されている。このように曲面に形成された脱水面 50 に巻回されることで、ワイヤ 3, 4 には法線方向の面圧が加わり、この面圧が脱水孔 51 からの吸引力とともに紙原料液 2 からの脱水を促すようになっている。なお、脱水面 50 への入口におけるワイ

50

ワイヤ4の進入方向、及び脱水面50からの出口におけるワイヤ4の脱出方向は、ワイヤ4を脱水面50へ確実に密着させるべく、入口或いは出口における脱水面50の接線方向から内側に向けて所定の角度をなすように設定されている。なお、脱水面50の曲率及びワイヤ接触長は、従来のサクシオンロールにおける曲率及びワイヤ接触長と同程度に設定することができる。

【0015】

脱水孔51は、上記脱水面50上に複数個穿設されている。図2(a)は脱水孔51の断面形状を示した図である。この図に示すように、本脱水装置5では、脱水孔51をワイヤ3,4の走行方向に向けて傾斜して穿設したことを特徴としている。即ち、脱水孔51の中心線 L_C を脱水孔51の入口における脱水面50の法線 L_V に対して所定の角度 z_D ($0^\circ < z_D < 90^\circ$)だけ傾けている。このようにワイヤ3,4の走行方向に向けて脱水孔51を傾斜させることによって、後述する作用により脱水能力の向上を図ることが可能になる。なお、具体的な傾斜角度 z_D は、必要脱水能力(例えば、紙原料液2に含まれる砂は除去することなく水分のみを除去できる最大脱水能力)に応じて、紙原料液2の含水率、吸引力(真空度)、ワイヤ3,4の走行速度等に応じて設定する。

10

【0016】

また、脱水孔51の配置は任意であるが、吸引力の均一化を考慮すると、図2(a)に示すように一定の間隔で配列するのが好ましい。ただし、ワイヤ4の走行方向と脱水孔51の配列方向とが一致すると(即ち、 $m_D = 0$)、ワイヤ4の走行方向に向けて脱水孔51が全く存在しないラインができてしまい、脱水状態の偏りや、それに伴う繊維の分散の不均一化によって、完成した製品にすじが入ってしまう虞がある。したがって、少なくともワイヤ4の走行方向と脱水孔51の配列方向とは一致させないように(即ち、 $m_D \neq 0$)する必要がある。なお、脱水孔51の孔径及び開口率は、従来のサクシオンロールにおける脱水孔の孔径及び開口率と同程度に設定することができる。

20

【0017】

以上が本発明の特徴部分である脱水装置5の構成であるが、この脱水装置5を初期脱水部に配設した場合のツインワイヤフォーマの全体構成は、例えば図3に示すようになる。なお、図3において、前記した従来のツインワイヤフォーマ(図7)と同一の部位については図中同一の符号を付して示している。

ここでは、図3に示すように、ワイヤ3,4の走行ラインの上には、紙原料液2の脱水を行なうための複数の装置9~13が配設されている。まず、ワイヤ3,4間に形成される抄紙用隙間の入口部には、初期脱水を行なうための第一脱水機器9が配設されている。この第一脱水機器9が上述した脱水装置5に該当する。そして、第一脱水機器9の下流側には、図示しないブレードによりパルス状の脱水圧力を付与する第二脱水機器10と第三脱水機器11とが位置をずらして交互に配設されている。更に下流側には、真空吸引により脱水を行なうサクシオンクーチロール12と通気脱水を行なうトランスファーボックス13とが配設されている。なお、第二、第三脱水機器10,11、サクシオンクーチロール12及びトランスファーボックス13については公知であるので、その詳細な構成等についてはここでは説明を省略する。

30

【0018】

上記のような構成により、本ツインワイヤフォーマでは、まず、ヘッドボックス1に内蔵された紙原料液2は、ヘッドボックス1から抄紙用隙間の楔状の入口に向けて噴出される。そして、ワイヤ3或いはワイヤ4に着地後、ワイヤ3,4間の抄紙用隙間に挟み込まれて走行を開始し、まず、第一脱水機器9により初期脱水が行われ、後続の第二、第三脱水機器10,11により更にワイヤ3,4の両側から脱水が行われる。これら脱水機器9~11の作用によりワイヤ3,4間には次第に紙匹が形成されていき、形成された紙匹はサクシオンクーチロール12によって更に高い真空度によって脱水が行われる。そして、更に後続のトランスファーボックス13において通気脱水が行なわれた後、次のプレスパートへと移送される。

40

【0019】

50

ここで、図4は本インワイヤフォーマの特有部分である第一脱水機器9、即ち、脱水装置5の作用について示したものである。以下、図4を参照しながら脱水装置5の作用及び効果について説明する。

図4に示すように、脱水装置5の脱水面50は湾曲して形成されているので、ワイヤ3, 4がこの湾曲した脱水面50にラップされると、ワイヤ3, 4には法線方向の面圧が加わる。この面圧によりワイヤ3, 4間の抄紙用隙間6は圧縮され、紙原料液2中の白水にはワイヤ3, 4の走行方向外側に向けて慣性力が作用する。このとき、ワイヤ4側には脱水面50に穿設された脱水孔51からの吸引力も作用しているので、白水は慣性力と吸引力との作用により脱水孔51から脱水される。

【0020】

ところで、本脱水装置5のように固定式の平板部材に脱水孔を穿設した場合、平板部材上の脱水孔はサクシヨンロールの脱水孔のようにワイヤ3, 4とともに回転しないため、ワイヤ3, 4の走行時には脱水孔とワイヤ4との間には大きな相対速度差が生じる。したがって、例えば、サクシヨンロールの脱水孔と同様に周面に垂直に(即ち、周面の法線方向に)脱水孔を穿設した場合には、吸引力が作用する方向と白水の慣性力の方向とが一致せず、脱水孔内に効率よく白水を吸引することができない。また、吸引効率を補うために真空度を高めてより強力な吸引力で吸引しようとする、ワイヤ4と脱水面との間の摩擦が大きくなり、ワイヤ4を駆動するのに過大な動力を要してしまうことになる。

【0021】

この点に関し、本脱水装置5では、脱水孔51をワイヤ3, 4の走行方向に向けて傾斜して穿設しているので、図4に示すように吸引力の方向が白水の慣性力の方向に近づけられる。このため、法線方向に穿設した脱水孔に比べ、本脱水装置5の脱水孔51ではワイヤ4から脱水されるときに白水の方向変化は小さく、白水を効率よく脱水孔51内に吸引することができる。したがって、本脱水装置5によれば、真空度を高くして吸引力を強くする必要が無く、ワイヤ4と脱水面50との間の摩擦抵抗を抑制して必要動力を低減することができる。その結果、従来のサクシヨンロールと同程度の動力で同程度の脱水力を得ることも可能になる。

【0022】

また、従来のサクシヨンロールと比較した場合、サクシヨンロールはワイヤの走行とともに回転しているので周面全てに脱水孔を開ける必要があるが、本脱水装置5の脱水面50は固定であるので、ワイヤ4と接触している部分にのみ脱水孔51を穿設すればよい。したがって、本脱水装置5の場合、穿設すべき脱水孔の総数は、曲率、開口率が等しければサクシヨンロールに比較して極めて少なくすむ。また、本脱水装置5の場合、サクシヨンロールのようにワイヤと接触する面のみ吸引力が作用するようにロール内部にサクシヨンボックスを設置する必要もない。つまり、本脱水装置5によれば、従来のサクシヨンロールに比較して製作に要する労力と時間を大幅に削減することが可能である。

【0023】

したがって、本ツインワイヤフォーマによれば、上記作用効果を有する脱水装置5を初期脱水部に備えることによって、過大な動力を要することなくサクシヨンロールを初期脱水部に備えた従来のツインワイヤフォーマと同等の高い脱水力を確保することができる。同時に、製作コストは大幅に低減することができるという利点がある。

【0024】

なお、本実施形態では、脱水装置5を初期脱水部に備えた場合について説明したが、本脱水装置5の設置場所は初期脱水部に限定されるものではない。例えば、図3に示す場合は、第二脱水機器10や第三脱水機器11にも本脱水装置5を適用してもよい。また、サクシヨンクーチロール12の代わりに本脱水装置5を用いることも勿論可能である。ただし、下流側に行くに従い紙原料液2の含水率は低下するため、下流ほど脱水を促進するのに必要な吸引力は大きくなる。したがって、下流側に本脱水装置5を備えた場合には、吸引力の増大に応じて脱水面50とワイヤとの摩擦抵抗も大きくなり、必要動力は増加する。よって、本脱水装置5の設置位置としては、必要吸引力が比較的小さい上流側、特に、

10

20

30

40

50

紙原料液 2 の含水率が最も高い初期脱水部が好適である。

【 0 0 2 5 】

また、脱水装置 5 の設置個数は、本実施形態のように単数に限定されるものではない。即ち、以下説明する第 2 実施形態及び第 3 実施形態のように複数設置することも可能である。

図 5 は本発明の第 2 実施形態としてのツインワイヤフォーマの要部構成を示す模式図である。ここでは、図 5 に示すように、第 1 実施形態と同様に初期脱水部のワイヤ 4 側に脱水装置 5 A を配設するとともに、更に脱水装置 5 A の下流でワイヤ 3 側に脱水装置 5 B を配設している。各脱水装置 5 A , 5 B は第 1 実施形態で説明した脱水装置 5 と同構成である。即ち、各脱水装置 5 A , 5 B とともに、その脱水面 5 0 A , 5 0 B には複数の脱水孔 5 1 A , 5 1 B が脱水面 5 0 A , 5 0 B の法線に対しワイヤ 3 , 4 の走行方向に向けて傾斜して穿設されている。また、各設計パラメータ〔脱水面 5 0 A , 5 0 B の曲率及びワイヤ接触長、脱水孔 5 1 A , 5 1 B の孔径、傾斜角度及び開口率、及び、吸引力（真空度）〕は両脱水装置 5 A , 5 B 間で同じ値に設定されている。

10

【 0 0 2 6 】

このように、第 1 実施形態で説明した脱水装置 5 と同構成の脱水装置 5 A , 5 B をワイヤ 3 , 4 の両側に交互に配設することで、紙原料液 2 の表裏に同等の脱水作用を働かせることができ、表裏差の少ない紙を製造することが可能になる。即ち、本ツインワイヤフォーマによれば、第 1 実施形態で得られた利点に加え、表裏差の少ない紙を製造することができるという特有の利点もある。

20

【 0 0 2 7 】

なお、図 5 は本ツインワイヤフォーマの要部構成のみを示しているが、全体構成としては、例えば図 3 に示した構成において、第一脱水機器 9 を上記脱水装置 5 A として構成し、第二脱水機器 1 0 を上記脱水装置 5 B として構成すればよい。更に、第三脱水機器 1 1 も脱水装置 5 A , 5 B と同構成の脱水装置として構成することも可能である。

【 0 0 2 8 】

次に、本発明の第 3 実施形態としてのツインワイヤフォーマの要部構成について図 6 を用いて説明する。本実施形態も、第 2 実施形態と同様に第 1 実施形態と同様の作用効果を有する脱水装置を複数備えたものであり、ここでは、図 6 に示すように、初期脱水部のワイヤ 4 側に脱水装置 5 C を配設するとともに、更に脱水装置 5 C の下流でワイヤ 3 側に脱水装置 5 D を配設している。

30

【 0 0 2 9 】

ただし、第 2 実施形態では各脱水装置の設計パラメータを共通にしているのに対し、本実施形態ではそれぞれ独自の設定にしたことを特徴としている。第 2 実施形態のように脱水装置を複数備え、その内の少なくとも一つを残りの脱水装置とは異なる側に配設することにより、上述したように表裏差の少ない紙を製造することが可能になる。しかしながら、紙原料液 2 の含水率や繊維の並び等はワイヤ 3 , 4 の走行方向下流に行くに従い、即ち、脱水が進むに従い次第に変化していく。したがって、より表裏差の少ない紙を製造するためには、脱水作用の作用度合も各工程において変化させるのが好ましい。

【 0 0 3 0 】

ここでは、図 6 に示すように、上流側の脱水装置 5 C と下流側の脱水装置 5 D とで脱水面 5 0 C , 5 0 D の曲率及びワイヤとの接触長を異ならせ、下流側の脱水装置 5 D の方を脱水面 5 0 D の曲率を大きくし、ワイヤとの接触長を短くしている。また、ここでは、下流側の脱水装置 5 D 内の負圧を上流側の脱水装置 5 C 内の負圧よりも高く設定している。

40

【 0 0 3 1 】

下流側に行くに従い紙原料液 2 の含水率は低下するため、更に脱水を促進するためには、より大きな吸引力が必要となるが、本ツインワイヤフォーマでは、上記のように、脱水装置 5 D 内の負圧を高くすることにより吸引力を大きくするだけでなく、脱水面 5 0 D の曲率を大きくすることによってワイヤ 3 , 4 に作用する面圧も大きくしている。したがって、脱水孔 5 1 D からの吸引力のみならず、白水に作用するワイヤ 3 , 4 外側方向の慣性力

50

も大きくなり、含水率が低下した紙原料液 2 からの脱水を効率的に行なうことができる。

【0032】

したがって、本ツインワイヤフォーマによれば、紙原料液 2 の表裏に作用する脱水力の作用度合をより適正に保つことが可能となり、より表裏差の少ない紙を製造することが可能になるという利点がある。また、吸引力が大きくなると脱水面 50D とワイヤ 3 との摩擦抵抗も大きくなるが、本ツインワイヤフォーマでは、脱水装置 5D の脱水面 50D のワイヤ接触長さを短くしているため、摩擦抵抗の増加を抑え、必要動力の増加を抑制することができるという利点もある。

【0033】

本実施形態では、脱水装置 5C, 5D の各設計パラメータのうち、吸引力（真空度）、脱水面 50C, 50D の曲率及びワイヤ接触長を異なるように設定することにより、紙原料液 2 の表裏に作用する脱水力の作用度合の適正化を図っているが、上記各設計パラメータのうち少なくとも一つを異なる値に設定するだけでも脱水力の作用度合をより適正な度合に近づけることは可能である。更に、他の設計パラメータ、即ち、脱水孔 51C, 51D の孔径、傾斜角度及び開口率のうち少なくとも一つを異なる値に設定することによっても、脱水力の作用度合をより適正な度合に近づけることができる。

【0034】

なお、図 6 は本ツインワイヤフォーマの要部構成のみを示しているが、全体構成としては、例えば図 3 に示した構成において、第一脱水機器 9 を上記脱水装置 5C として構成し、第二脱水機器 10 を上記脱水装置 5D として構成すればよい。更に、第三脱水機器 11 も脱水面 5C, 5D と同様の構成にすることも可能である。この場合、第三脱水機器 11 の各設計パラメータは、脱水装置 5C 又は脱水装置 5D と共通にしてもよいが、必要とされる脱水能力に応じて適宜設定するのがより好ましい。

【0035】

以上、本発明の実施の形態として 3 つの実施形態を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、上述の各実施形態にかかる脱水装置では、脱水面の曲率は一定であり、また、脱水孔の孔径、傾斜角及び開口率も一定であるが、各設計パラメータ（脱水面の曲率、脱水孔の孔径、傾斜角及び開口率）をワイヤの走行方向の上流側と下流側とで異なる値に設定してもよい。

【0036】

紙原料液 2 の含水率等の脱水条件は下流に行くに従い次第に変化していくことから、このように、設計パラメータを変化させることによって紙原料液 2 の表裏に作用する脱水力の作用度合を適正に保つことが可能となり、より表裏差の少ない紙を製造することが可能になるという利点がある。なお、その際、全てのパラメータを異なる値に設定する必要はなく、脱水面の曲率、脱水孔の孔径、傾斜角及び開口率のうち少なくとも一つのパラメータを異なる値に設定することによっても、脱水力の作用度合をより適正な度合に近づけることは可能である。

【0037】

また、上述の各実施形態では、脱水孔を真空源に連通させて脱水孔に吸引力を作用させ、脱水された白水を強制的に吸引するようにしているが、脱水孔を真空源に連通させなくても、上述のように、脱水孔の穿設角度を脱水孔の入口における脱水面の法線に対しワイヤの走行方向に向けて傾斜させるだけでも、脱水された白水を効率よく脱水孔内に導くことが可能となる。

【0038】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1 記載の本発明のツインワイヤフォーマによれば、ワイヤの走行方向に向けて湾曲した脱水面に複数の脱水孔を穿設し、これら脱水孔の穿設角度を脱水孔の入口における脱水面の法線に対しワイヤの走行方向に向けて傾斜させた脱水装置を備えているので、脱水された白水を効率よく脱水孔内に導くことができ、脱水を促進する

10

20

30

40

50

ことができるという利点がある。また、ワイヤの走行方向と脱水孔の配列方向とが一致しないように脱水面に一定の間隔で脱水孔を配列しているため、脱水状態の偏りやそれに伴う繊維の分散の不均一化を防止でき、良質な製品を製造することができる。さらに、このような脱水装置を2枚のワイヤの両側に交互に配設し、ワイヤの走行方向下流側の脱水装置の脱水面の曲率を、ワイヤの走行方向上流側の脱水装置の脱水面の曲率よりも大きく設定しているため、ワイヤに作用する面圧を上流側よりも下流側の方を大きくすることができ、これにより、含水率が低下した紙原料液からの脱水を効率的に行なうことができる。このように、サクシヨンロールを備えたツインワイヤフォーマと同等の高い脱水力を確保しながらも、製作コストを大幅に低減することができるとともに、抄紙用隙間に挟み込まれた繊維質サスペンションの表裏に作用する脱水力の作用度合を適正に保つことが可能となり、より表裏差の少ない紙を製造することが可能になるという利点がある。

10

【0039】

請求項2記載の本発明のツインワイヤフォーマによれば、該脱水面のワイヤ接触長、該脱水孔の孔径、傾斜角及び開口率のうち少なくとも一つの要素を該ワイヤの走行方向上流側の脱水装置と該ワイヤの走行方向下流側の脱水装置とで異なる値に設定しているため、抄紙用隙間に挟み込まれた繊維質サスペンションの表裏に作用する脱水力の作用度合を適正に保つことができ、より表裏差の少ない紙を製造することが可能である。

【0040】

請求項3記載の本発明のツインワイヤフォーマによれば、脱水孔を真空源に連通させ、脱水孔に真空源からの吸引力を作用させているため、脱水作用を更に促進して、高い脱水力を確保することができるという利点がある。また、穿設すべき脱水孔の総数は、曲率及び開口率が等しければサクシヨンロールと比較して極めて少なく済み、サクシヨンロールのようにワイヤと接触する面のみ吸引力が作用するようにロール内部にサクシヨンボックスを設置する必要もないため、サクシヨンロールと比較して製作に要する労力と時間を大幅に削減して製作コストを低減することができるという利点もある。さらに、真空源の真空度をワイヤの走行方向上流側の脱水装置とワイヤの走行方向下流側の脱水装置とで異なる値に設定しているため、抄紙用隙間に挟み込まれた繊維質サスペンションの表裏に作用する脱水力の作用度合を適正に保つことができ、より表裏差の少ない紙を製造することが可能である。

20

【0044】

請求項4記載の本発明のツインワイヤフォーマによれば、ワイヤの走行方向上流側の脱水装置を抄紙用隙間の入口部に向けて配設することにより、サクシヨンロールを備えたツインワイヤフォーマと同等の高い脱水力を確保しながらも、製作コストを大幅に低減することができるとともに、入口部は繊維質サスペンションの含水率が高いため必要吸引力が比較的小さくて済むため、吸引力が小さくて済む分だけ脱水面とワイヤとの摩擦抵抗も小さくなり、ワイヤを駆動する必要動力を低減することができるという利点がある。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態としてのツインワイヤフォーマの要部構成を示す模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態にかかる脱水装置の脱水孔の構成を示す図であり、(a)は脱水孔の穿設角度を示す部分断面図、(b)は脱水孔の配列を示す部分平面図である。

40

【図3】本発明の第1実施形態としてのツインワイヤフォーマの全体構成の一例を示す模式図である。

【図4】本発明の第1実施形態にかかる脱水装置の作用効果を説明するための模式図である。

【図5】本発明の第2実施形態としてのツインワイヤフォーマの要部構成を示す模式図である。

【図6】本発明の第3実施形態としてのツインワイヤフォーマの要部構成を示す模式図である。

【図7】初期脱水部にサクシヨンロールを備えた従来のツインワイヤフォーマの要部構成

50

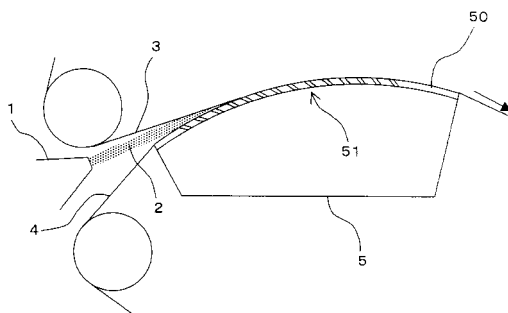
を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 ヘッドボックス
- 2 紙原料液（繊維質サスペンション）
- 3, 4 ワイヤ
- 5, 5 A ~ 5 D 脱水装置
- 6 抄紙用隙間
- 9 第一脱水機器
- 10 第二脱水機器
- 11 第三脱水機器
- 12 サクションクーチロール
- 13 トランスファーボックス
- 14 サクションロール
- 50 A ~ 50 D 脱水面
- 51 A ~ 51 D 脱水孔

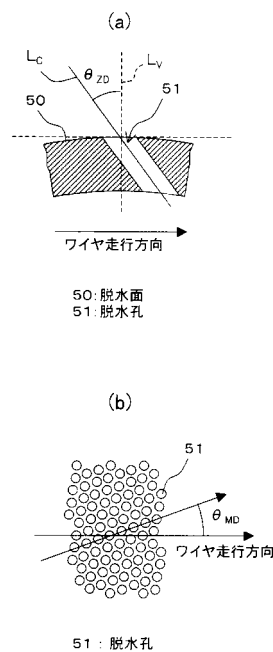
10

【図 1】

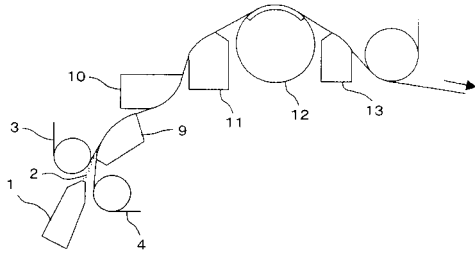


- 1 : ヘッドボックス
- 2 : 紙原料液
- 3, 4 : ワイヤ
- 5 : 脱水装置
- 50 : 脱水面
- 51 : 脱水孔

【図 2】

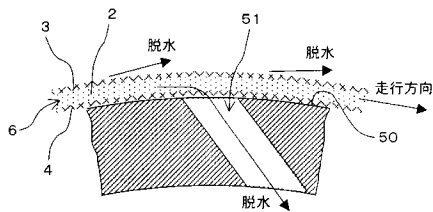


【 図 3 】



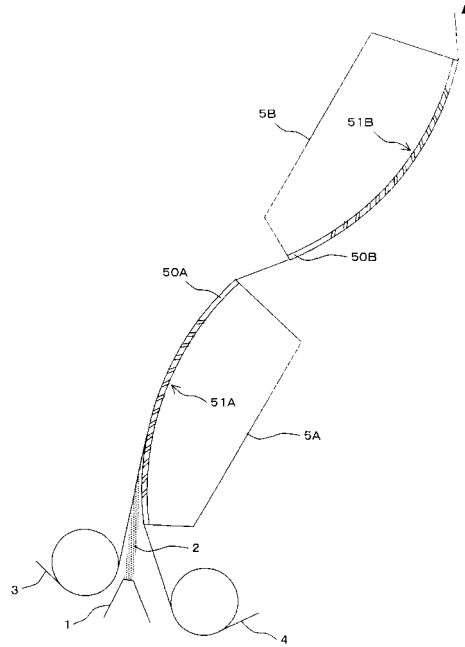
- 1: ヘッドボックス
- 2: 紙原料液
- 3, 4: ワイヤ
- 9: 第一脱水機器
- 10: 第一脱水機器
- 11: 第一脱水機器
- 12: サクシヨウケーチロール
- 13: トランスファーボックス

【 図 4 】



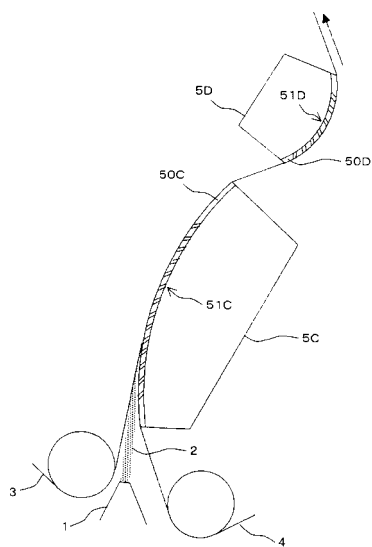
- 2: 紙原料液
- 3, 4: ワイヤ
- 6: 抄紙用隙間
- 50: 脱水面
- 51: 脱水孔

【 図 5 】



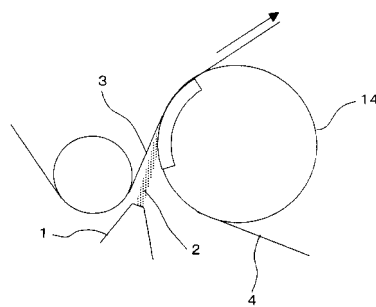
- 1: ヘッドボックス
- 2: 紙原料液
- 3, 4: ワイヤ
- 5A, 5B: 脱水装置
- 50A, 50B: 脱水面
- 51A, 51B: 脱水孔

【 図 6 】



- 1: ヘッドボックス
- 2: 紙原料液
- 3, 4: ワイヤ
- 5C, 5D: 脱水装置
- 50C, 50D: 脱水面
- 51C, 51D: 脱水孔

【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 正信

広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社紙・印刷機械事業部内

審査官 澤村 茂実

(56)参考文献 実開昭49-057604(JP,U)

特公昭42-020417(JP,B1)

実開平04-135998(JP,U)

特開平02-112496(JP,A)

特公昭38-013909(JP,B1)

特表平08-502793(JP,A)

特表平07-501361(JP,A)

特開昭50-152005(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

D21F 1/00-13/12