(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-34395
(P2024-34395A)
(43)公開日　令和6年3月13日(2024.3.13)

(51)国際特許分類	FI	テーマコード（参考）
D21F 3/00 (2006.01)	D21F 3/00	4L055

審査請求　未請求　請求項の数　10　ＯＬ　（全27頁）

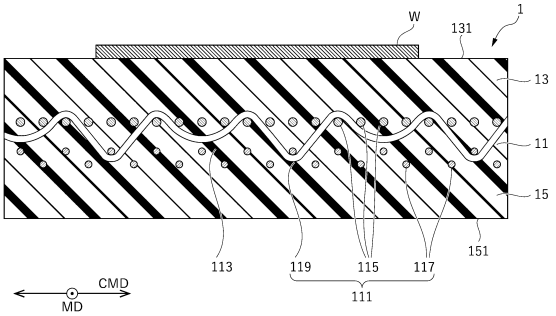
(21)出願番号　特願2022-138602(P2022-138602)
(22)出願日　令和4年8月31日(2022.8.31)

(71)出願人　000180597
イチカワ株式会社
東京都文京区本郷２丁目１４番１５号
(74)代理人　100168572
弁理士　後藤 仁志
(74)代理人　100180415
弁理士　荒井 滋人
(72)発明者　坂井 太一
東京都文京区本郷二丁目１４番１５号イチカワ株式会社内

Ｆターム（参考）　4L055　CE31 CE32

(54)【発明の名称】　製紙用ベルト

(57)【要約】
【課題】
使用時における端部の反りが抑制された製紙用ベルトを提供する。
【解決手段】
抄紙機に使用され、湿紙が配置される第１の面と当該第１の面とは反対側の第２の面とを有する製紙用ベルトであって、少なくとも１層の織布を含む補強繊維基材層を有し、前記織布のうち少なくとも１層は、２重以上の重ね組織を有し、前記重ね組織は、平行に配置される第１の糸と第２の糸とを有し、前記第１の糸は前記第２の糸よりも第１の面側に配置され、前記第２の糸は前記第１の糸よりも第２の面側に配置され、前記第１の糸の繊度が、前記第２の糸の繊度より大きい、製紙用ベルト。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
抄紙機に使用され、湿紙が配置される第１の面と当該第１の面とは反対側の第２の面とを有する製紙用ベルトであって、
少なくとも１層の織布を含む補強繊維基材層を有し、
前記織布のうち少なくとも１層は、２重以上の重ね組織を有し、
前記重ね組織は、平行に配置される第１の糸と第２の糸とを有し、
前記第１の糸は前記第２の糸よりも第１の面側に配置され、前記第２の糸は前記第１の糸よりも第２の面側に配置され、
前記第１の糸の繊度が、前記第２の糸の繊度より大きい、製紙用ベルト。
【請求項２】
前記第２の糸は、捲縮加工されている、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【請求項３】
前記第２の糸は、マルチフィラメントの撚糸である、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【請求項４】
前記第１の糸および前記第２の糸は、製紙用ベルトの機械方向に沿って配置される、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【請求項５】
バット層を有さない、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【請求項６】
前記重ね組織を有する前記織布は、さらに前記第１の糸および前記第２の糸に対して織り込まれる第３の糸を有し、
前記第３の糸は、モノフィラメントの撚糸である、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【請求項７】
前記重ね組織を有する前記織布は、さらに前記第１の糸および前記第２の糸に対して織り込まれる第３の糸を有し、
前記重ね組織は、前記第３の糸がＫ本の前記第１の糸の前記第１の面側を通過するとともにＬ本の前記第１の糸の前記第２の面側を通過する繰り返しと、前記第３の糸がＭ本の前記第２の糸の前記第１の面側を通過するとともにＮ本の前記第２の糸の前記第２の面側を通過する繰り返しとを同時に形成可能な繰り返し単位を有する組織であり、
Ｋ／Ｌ≧Ｎ／Ｍの関係を満足する、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【請求項８】
前記重ね組織を有する前記織布は、さらに前記第１の糸および前記第２の糸に対して織り込まれる第３の糸を有し、
完全組織における前記第１の糸と前記第３の糸の交錯点の数は、完全組織における前記第２の糸と前記第３の糸の交錯点の数よりも大きい、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【請求項９】
湿紙搬送ベルトである、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【請求項１０】
シュープレスベルトである、請求項１に記載の製紙用ベルト。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、製紙用ベルトに関する。
【背景技術】
【０００２】
紙の原料から水分を除去する抄紙機は、一般的にワイヤーパートとプレスパートとドライヤーパートとを備えている。これらワイヤーパート、プレスパートおよびドライヤーパートは、湿紙の搬送方向に沿ってこの順番に配置されている。
【０００３】

このような抄紙機の各パートにおいては、湿紙の搬送や湿紙の圧搾等を目的として、各種の製紙用ベルトが用いられている。このような製紙用ベルトとしては、例えば、湿紙の搬送および受渡しを行うための湿紙搬送ベルト（トランスファーベルト）、シュープレス機構において用いられるシュープレスベルト等が挙げられる。

【０００４】

プレスパートにおける湿紙搬送ベルトを用いた湿紙の受渡しに関し、現在、抄紙機としては、クローズドドローにて湿紙の受渡しを行うクローズドドロー抄紙機が知られている。クローズドドロー抄紙機のプレスパートでは、湿紙が抄紙用フェルトまたは湿紙搬送ベルトに載置された状態で搬送されるため、湿紙が単独で走行する箇所が存在せず、紙切れの発生が防止されている。このため、クローズドドロー抄紙機は、高速運転適性および操業の安定性に関し、優れている。

【０００５】

特許文献１には、異なる材料の異なる収縮特性および仕上げ工程等によって引き起こされる端部の反りを防止することを目的として、樹脂材料からなる２層を有し、一層をｃｄ支持層の側に配置し、もう一方の層を表側に配置した製紙ベルトが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】国際公開第０３／０７１０３０号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところで、製紙用ベルトを使用する際には、製紙用ベルトの蛇行を防止するために、自動ガイド装置、いわゆるガイダーとともに用いられる場合がある。ガイダーは、一般に走行する製紙用ベルトの幅方向端部を検知し、製紙用ベルトの走行位置を調節する。ここで、製紙用ベルトの端部に反りが生じている場合、ガイダーは、製紙用ベルトの正確な位置を検出できず、製紙用ベルトの走行位置を適切に調節できなくなる。この結果、製紙用ベルトを安定的に使用することが困難になる。

【０００８】

また、製紙用ベルトは、一般に、水の存在下で、すなわち湿潤状態で使用される。したがって、製紙用ベルトの端部の反りの発生状態も、湿潤状態で考慮する必要がある。特許文献１に記載の製紙ベルトは、単に完成品としての製紙ベルトの端部の反りの防止を目的としたものであって、湿潤状態での端部の反りを考慮したものではない。

【０００９】

したがって、本発明の目的は、使用時における端部の反りが抑制された製紙用ベルトを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意検討した結果、使用時においては、製紙用ベルトを構成する基布層が製紙用ベルトの端部の反りに比較的大きな影響を与えていることを見出した。さらに、基布層に重ね組織を有する織布を採用し、重ね組織の糸の繊度を制御することにより、製紙用ベルトの端部の反りを抑制可能なことを見出し、さらに検討を進めた結果、本発明に至った。

【００１１】

本発明の要旨は、以下の通りである。

［１］　抄紙機に使用され、湿紙が配置される第１の面と当該第１の面とは反対側の第２の面とを有する製紙用ベルトであって、

少なくとも１層の織布を含む補強繊維基材層を有し、

前記織布のうち少なくとも１層は、２重以上の重ね組織を有し、

前記重ね組織は、平行に配置される第１の糸と第２の糸とを有し、

前記第１の糸は前記第２の糸よりも第１の面側に配置され、前記第２の糸は前記第１の糸よりも第２の面側に配置され、
前記第１の糸の繊度が、前記第２の糸の繊度より大きい、製紙用ベルト。
［２］　前記第２の糸は、捲縮加工されている、［１］に記載の製紙用ベルト。
［３］　前記第２の糸は、マルチフィラメントの撚糸である、［１］または［２］に記載の製紙用ベルト。
［４］　前記第１の糸および前記第２の糸は、製紙用ベルトの機械方向に沿って配置される、［１］～［３］のいずれかに記載の製紙用ベルト。
［５］　バット層を有さない、［１］～［４］のいずれかに記載の製紙用ベルト。
［６］　前記重ね組織を有する前記織布は、さらに前記第１の糸および前記第２の糸に対して織り込まれる第３の糸を有し、
前記第３の糸は、モノフィラメントの撚糸である、［１］～［５］のいずれかに記載の製紙用ベルト。
［７］　前記重ね組織を有する前記織布は、さらに前記第１の糸および前記第２の糸に対して織り込まれる第３の糸を有し、
前記重ね組織は、前記第３の糸がＫ本の前記第１の糸の前記第１の面側を通過するとともにＬ本の前記第１の糸の前記第２の面側を通過する繰り返しと、前記第３の糸がＭ本の前記第２の糸の前記第１の面側を通過するとともにＮ本の前記第２の糸の前記第２の面側を通過する繰り返しとを同時に形成可能な繰り返し単位を有する組織であり、
Ｋ／Ｌ≧Ｎ／Ｍの関係を満足する、［１］～［６］のいずれかに記載の製紙用ベルト。
［８］　前記重ね組織を有する前記織布は、さらに前記第１の糸および前記第２の糸に対して織り込まれる第３の糸を有し、
完全組織における前記第１の糸と前記第３の糸の交錯点の数は、完全組織における前記第２の糸と前記第３の糸の交錯点の数よりも大きい、［１］～［７］のいずれかに記載の製紙用ベルト。
［９］　湿紙搬送ベルトである、［１］～［８］のいずれかに記載の製紙用ベルト。
［１０］　シュープレスベルトである、［１］～［８］のいずれかに記載の製紙用ベルト。
【発明の効果】
【００１２】
以上の構成により、使用時における端部の反りが抑制された製紙用ベルトを提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】図１は、本発明の好適な実施形態に係る製紙用ベルトの一例を示す機械横断方向断面図である。
【図２】図２は、本発明の好適な実施形態に係る製紙用ベルトが有する補強繊維基材の拡大断面図である。
【図３】図３は、本発明の好適な実施形態に係る製紙用ベルトが有する補強繊維基材の織布の完全組織図である。
【図４】図４は、本発明の好適な実施形態に係る製紙用ベルト有する補強繊維基材の織布の完全組織図である。
【図５】本発明の変形例に係る製紙用ベルトが有する補強繊維基材の拡大断面図である。
【図６】本発明の変形例に係る製紙用ベルトが有する補強繊維基材の織布の完全組織図である。
【図７】本発明の変形例に係る製紙用ベルトが有する補強繊維基材の織布の完全組織図である。
【図８】図８は、本発明の他の変形例に係る製紙用ベルトの機械横断方向断面図である。
【図９】図９は、本発明に係る製紙用ベルトの製造方法の好適な実施形態を説明するための概略図である。
【図１０】図１０は、本発明に係る製紙用ベルトの製造方法の好適な実施形態を説明する

ための概略図である。
【図１１】図１１は、本発明に係る製紙用ベルトの製造方法の他の好適な実施形態を説明するための概略図である。
【図１２】図１２は、本発明に係る製紙用ベルトの製造方法の他の好適な実施形態を説明するための概略図である。
【図１３】図１３は、実施例において用いた湿紙搬送ベルトの端部の反りの評価方法を説明するための模式図である。
【図１４】図１４は、実施例において用いた湿紙搬送ベルトの端部の反りの評価方法を説明するための模式図である。
【図１５】図１５は、抄紙機に搭載された製紙用ベルトおよび自動ガイド装置の一例を示す概要図である。
【図１６】図１６は、製紙用ベルトの端部に反りと自動ガイド装置の検出部（パーム）との関係を説明する概要図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、図面を参照しつつ本発明に係る製紙用ベルトの好適な実施形態について詳細に説明する。
【００１５】
＜１．製紙用ベルトと自動ガイド装置との関係＞
まず、本発明に係る製紙用ベルトの説明に先立ち、製紙用ベルトと自動ガイド装置との関係について説明する。
図１５は、抄紙機に搭載された製紙用ベルトおよび自動ガイド装置の一例を示す概要図、図１６は、製紙用ベルトの端部に反りと自動ガイド装置の検出部（パーム）との関係を説明する概要図である。
【００１６】
図１５に示す製紙用ベルト１０１は、無端ベルトであり、ロールを介して走行する。自動ガイド装置１１０は、運転中に製紙用ベルト１０１の走行位置が抄紙機の駆動側あるいは反駆動側に片寄らないようにするために製紙用ベルト１０１の走行位置を調整する装置である。自動ガイド装置１１０は、製紙用ベルト１０１の位置を常時検出するとともに、ガイドロール１０２の製紙用ベルト１０１の走行方向に対する角度を変化させることによって、製紙用ベルト１０１が適切な位置になるように製紙用ベルト１０１の走行位置を調整している。
【００１７】
ガイドロール１０２の角度の制御には、ガイドロール１０２の片側の軸受けに空気ばね等のアクチュエータ１０６の端部を連結すると共に、コイルスプリング１０７を設置して、アクチュエータ１０６とコイルスプリング１０７を釣り合わせる構造が一般的に用いられている。アクチュエータ１０６に空気圧を加えることによって、片側の軸受け１０８が他端側の軸受け１０９を支点として移動する。そしてアクチュエータ１０６が軸受け１０８を押す力とコイルスプリング１０７の反力が平衡するように、ガイドロール１０２の位置(製紙用ベルト１０１の走行方向に対する角度)が決定される。
【００１８】
また、製紙用ベルト１０１の位置を検出してその位置に対応する空気圧をガイドロール１０２のアクチュエータ１０６に供給する装置として、パーム式の位置検出器付き空気圧調整装置１０４が多用されている。空気圧調整装置１０４には減圧弁１０５を通して一定の空気圧(供給圧)が供給され、一方、走行する製紙用ベルト１０１の端部にパーム１０３を接触させる。そして、製紙用ベルト１０１の端部１０１１の位置の変化を接触したパーム１０３の変位として検出し、このパーム１０３の変位により空気圧調整装置１０４内部において供給空気の一部または全部を大気放出して、残圧を空気圧調整装置１０４の出力圧とする。この出力圧の空気をアクチュエータ１０６に供給することにより、ガイドロール１０２の位置の調整が可能となる。

【００１９】
ここで、パーム１０３と製紙用ベルト１０１の端部１０１１との関係について検討する。図１６に示すように、製紙用ベルト１０１に反りが生じていない場合（製紙用ベルト１０１’）には、製紙用ベルト１０１’の端部１０１１’は、適切な位置でパーム１０３と接触し、自動ガイド装置１１０は、正確に製紙用ベルト１０１’の位置を検出することが可能である。一方で、製紙用ベルト１０１の端部１０１１に反りが生じている場合、端部１０１１が反る結果、本来検出されるべき位置から距離Ｄ分離れて端部１０１１が存在し、パーム１０３が端部１０１１と接触できない、パーム１０３が本来接触するべき位置から離れた位置において端部１０１１と接触する、自動ガイド装置１１０のパーム１０３以外の部分と接触する等の問題が生じうる。
【００２０】
このように、製紙用ベルト１０１に反りが生じると、自動ガイド装置１１０が正確に製紙用ベルト１０１の位置を検出できない結果、製紙用ベルト１０１を安定的に使用することが困難になる。なお、上記の説明では、自動ガイド装置としてパームを用いたパーム式自動ガイド装置を一例に、製紙用ベルトの反りによって生じうる問題を説明したが、他の機械式の自動ガイド装置や光学式の自動ガイド装置においても製紙用ベルトの端部を検出して製紙用ベルトの位置を調節することから、同様の問題が生じうる。
このような事情に鑑み、本発明者は、以下に説明するような使用時における端部の反りが抑制された製紙用ベルトの開発に至った。
【００２１】
＜２．湿紙搬送ベルト（製紙用ベルト）＞
次に、本発明の好適な実施形態に係る製紙用ベルトについて説明する。
図１は、本発明の好適な実施形態に係る湿紙搬送ベルト（製紙用ベルト）の一例を示す機械横断方向断面図、図２は、図１に示す湿紙搬送ベルトが有する補強繊維基材の拡大断面図、図３、４は、図１に示す湿紙搬送ベルトが備える補強繊維基材の織布の完全組織図である。なお、図中、各部材は、説明の容易化のため適宜大きさが強調されており、実際の各部材の比率及び大きさが示されているものではない。ここで、上記機械横断方向（Ｃｒｏｓｓ　Ｍａｃｈｉｎｅ　Ｄｉｒｅｃｔｉｏｎ）については、「ＣＭＤ」ともいい、また、機械方向（Ｍａｃｈｉｎｅ　Ｄｉｒｅｃｔｉｏｎ）については、「ＭＤ」ともいう。また、本実施形態においては、製紙用ベルトの一例として湿紙搬送ベルトについて説明するが、本発明の製紙用ベルトはこれに限定されるものではない。
【００２２】
図１に示す湿紙搬送ベルト（製紙用ベルト）１は、抄紙機のプレスパートにおいて、湿紙Ｗの搬送、受け渡しに用いられるものである。湿紙搬送ベルト１は、無端状の帯状体をなしている。すなわち、湿紙搬送ベルト１は、環状のベルトである。そして、湿紙搬送ベルト１は、通常、その周方向が抄紙システムの機械方向（ＭＤ）に沿うようにして配置されるものである。
【００２３】
湿紙搬送ベルト１は、補強繊維基材層１１と、補強繊維基材層１１の外表面側にある一方の主面（第１の面１３１）に設けられた第１の樹脂層（湿紙担持側樹脂層）１３と、補強繊維基材層１１の内表面側にある他方の主面（第２の面１５１）に設けられた第２の樹脂層（ロール側樹脂層）１５とを有し、これらの層が積層されて形成されている。また、第１の樹脂層１３は、湿紙搬送ベルト１が形成する環の外側表面（外周面）を形成する層である。
【００２４】
補強繊維基材層１１は、補強繊維基材１１１と、樹脂１１３とによって構成されている。樹脂１１３は、補強繊維基材１１１中の繊維の間隙を埋めるように、マトリクス樹脂として補強繊維基材層１１中に存在している。すなわち、樹脂１１３の一部は、補強繊維基材１１１に含浸しており、一方で、補強繊維基材１１１は、樹脂１１３中に埋設されている。

【００２５】
補強繊維基材１１１は、本実施形態において２重組織を有する織布であり、第１の経糸１１５と、第２の経糸１１７と、緯糸１１９とを有する。そして、補強繊維基材１１１の２重組織において、第１の経糸１１５は第１の面１３１側（湿紙担持側）に配置され、第２の経糸１１７は第１の面１３１側とは反対側、すなわち第２の面１５１側（ロール側）に配置されている。また、第１の経糸１１５および第２の経糸１１７は、平行に配置されている。また、第１の経糸１１５および第２の経糸１１７は、図１、図２中、紙面と垂直な方向、すなわち機械方向（ＭＤ）に沿うように配置されている。一方で、緯糸１１９は、第１の経糸１１５および第２の経糸１１７に対して略垂直に、すなわち機械横断方向（ＣＭＤ）に沿って、配置されている。緯糸１１９は、第１の経糸１１５および第２の経糸１１７に対して織り込まれている。
なお、図１、図２中においては、理解を容易とするために、補強繊維基材１１１の構造の一部が模式的に記載されている。
【００２６】
なお、本明細書において「経糸」とは、湿紙搬送ベルト（製紙用ベルト）の機械方向（ＭＤ）、すなわち周方向に沿って配置される糸であり、「緯糸」とは、湿紙搬送ベルト（製紙用ベルト）の機械横断方向（ＣＭＤ）、すなわち周方向に垂直かつ製紙用ベルトの第１の面と平行な方向に沿って配置される糸である。言い換えると、経方向は、製紙用ベルトおよび抄紙機における機械方向、すなわち湿紙搬送方向を基準として設定され、緯方向は、製紙用ベルトおよび抄紙機における機械横断方向、すなわち湿紙搬送方向に垂直な方向を基準として設定される。また、経糸は製紙用ベルトの機械方向（ＭＤ）と平行でなくてもよく、例えば製紙用ベルトの機械方向（ＭＤ）に対して±１０°以内の角度を有するように配置されてもよい。また、緯糸は製紙用ベルトの機械横断方向（ＣＭＤ）と平行でなくてもよく、例えば製紙用ベルトの機械横断方向（ＣＭＤ）に対して±１０°以内の角度を有するように配置されてもよい。
【００２７】
そして、本実施形態において、第１の経糸１１５の繊度は、第２の経糸１１７の繊度よりも大きい。これにより、湿紙搬送ベルト１の使用時における端部、すなわち巾方向（ＣＭＤ）端部の反りが抑制される。
【００２８】
より詳しく説明すると、使用時における湿紙搬送ベルトの端部の反りは、その製造直後の完成品に存在する初期の反りのみならず、使用時に水等で湿潤することにより、および抄紙機中において機械的な作用により生じる反りが存在することを、本発明者は見出した。さらに、本発明者は、中でも使用時に水等で湿紙搬送ベルトが膨潤することにより生じる反りが、使用時における製紙用ベルトの端部の反りにおいて最も大きな影響を与えうる可能性に着目した。
【００２９】
そして、本発明者は、補強繊維基材が重ね組織を有する織布を有し、さらに、織布中の平行な２つの糸の繊度を調節することにより、湿紙搬送ベルトの端部の反りの制御が可能であることを見出した。具体的には、湿紙が配置される第１の面側にある第１の糸の繊度を反対側の第２の面側にある第２の糸の繊度と比較して大きくすることにより、織布の湿紙担持側の密度が大きくなり、この結果湿紙担持側の剛性が高くなる。これにより、織布を備えた補強繊維基材は、その端部が湿紙担持側へ反ることが抑制される。以上の結果、使用時における湿紙搬送ベルトの端部の反り、湿紙担持側への反りが防止される。なお、本実施形態においては、第１の糸として第１の経糸１１５が、第２の糸として第２の経糸１１７が用いられている。
【００３０】
上述したように、第１の経糸１１５の繊度は、第２の経糸１１７の繊度よりも大きいものであればよいが、例えば、第１の経糸１１５の繊度は、第２の経糸１１７の繊度よりも５０ｄｔｅｘ以上、好ましくは１００ｄｔｅｘ以上、より好ましくは２００ｄｔｅｘ以上

大きい。これにより、湿紙搬送ベルト１の使用時における端部の反りをより効果的に抑制することができる。また、第１の経糸１１５の繊度は、例えば、第２の経糸１１７の繊度よりも３０００ｄｔｅｘ以下、好ましくは２５００ｄｔｅｘ以下、より好ましくは１０００ｄｔｅｘ以下の範囲で大きいことができる。これにより、第１の経糸１１５の繊度が第２の経糸１１７の繊度と比較して過度に大きくなりすぎて、湿紙搬送ベルト１の端部がロール側に反ることを抑制することができる。

【００３１】

また、第１の経糸１１５の繊度は、第２の経糸１１７の繊度よりも大きいものであればよいが、例えば、５００ｄｔｅｘ以上８０００ｄｔｅｘ以下、好ましくは１０００ｄｔｅｘ以上６０００ｄｔｅｘ以下、より好ましくは２０００ｄｔｅｘ以上４０００ｄｔｅｘ以下である。これにより、補強繊維基材１１１の剛性を十分なものとし、湿紙搬送ベルト１の湿紙担持側およびロール側への端部の反りをより効果的に抑制することができる。

【００３２】

また、第２の経糸１１７の繊度は、第１の経糸１１５の繊度よりも小さいものであればよいが、例えば、５００ｄｔｅｘ以上８０００ｄｔｅｘ以下、好ましくは１０００ｄｔｅｘ以上６０００ｄｔｅｘ以下、より好ましくは２０００ｄｔｅｘ以上４０００ｄｔｅｘ以下である。これにより、補強繊維基材１１１の強度ひいては湿紙搬送ベルト１の強度を十分なものとしつつ、湿紙搬送ベルト１の端部の反りをより効果的に抑制することができる。

【００３３】

また、緯糸１１９の繊度は、特に限定されないが、例えば５００ｄｔｅｘ以上６０００ｄｔｅｘ以下、好ましくは８００ｄｔｅｘ以上３０００ｄｔｅｘ以下、より好ましくは１０００ｄｔｅｘ以上２０００ｄｔｅｘ以下である。これにより、補強繊維基材１１１の強度ひいては湿紙搬送ベルト１の強度を十分なものとしつつ、補強繊維基材１１１の織製に伴う波うちを十分に抑制することができる。

【００３４】

また、第１の経糸１１５、第２の経糸１１７および緯糸１１９を構成する材料としては、特に限定されず、ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等）、脂肪族ポリアミド（ポリアミド６、ポリアミド６６、ポリアミド１１、ポリアミド１２、ポリアミド６１０、ポリアミド６１２等）、芳香族ポリアミド（アラミド）、ポリフッ化ビニリデン、ポリプロピレン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレン、羊毛、綿、金属等を１種単独でまたは２種以上を組み合わせて使用することができる。

第１の経糸１１５、第２の経糸１１７および緯糸１１９は、これらのうちいずれか２以上が同一の材料によって構成されていてもよいし、互いに異なる材料により構成されてもよい。

【００３５】

上述した中でも、第１の経糸１１５は、好ましくはポリエステル、脂肪族ポリアミドおよび芳香族ポリアミド（アラミド）からなる群から選択される１種以上を含み、より好ましくはポリエチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド６、ポリアミド６６、ポリアミド１１、ポリアミド１２、ポリアミド６１０およびポリアミド６１２からなる群から選択される１種以上を含む。これにより、湿紙搬送ベルト１の使用時における強度維持と寸法安定性の両立ができる。

【００３６】

上述した中でも、第２の経糸１１７は、好ましくはポリエステル、脂肪族ポリアミドおよび芳香族ポリアミド（アラミド）からなる群から選択される１種以上を含み、より好ましくはポリエチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド６、ポリアミド６６、ポリアミド

１１、ポリアミド１２、ポリアミド６１０およびポリアミド６１２からなる群から選択される１種以上を含む。これにより、湿紙搬送ベルト１の使用時における強度維持と寸法安定性の両立ができる。また、ポリエステル、特にポリエチレンテレフタレートは、比較的吸水性の小さい材料であるため、第２の経糸１１７に用いた場合において、湿紙搬送ベルト１の使用時における第２の経糸１１７の水による膨潤が抑制される結果、湿紙搬送ベルト１の端部の反りをより効果的に抑制することができる。

【００３７】

上述した中でも、緯糸１１９は、好ましくはポリエステル、脂肪族ポリアミドおよび芳香族ポリアミド（アラミド）からなる群から選択される１種以上を含み、より好ましくはポリエチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド６、ポリアミド６６、ポリアミド１１、ポリアミド１２、ポリアミド６１０およびポリアミド６１２からなる群から選択される１種以上を含む。これにより、湿紙搬送ベルト１の使用時における強度維持と寸法安定性の両立ができる。

【００３８】

また、第１の経糸１１５、第２の経糸１１７および緯糸１１９は、いかなる形態の糸であってもよく、スパン糸（紡績糸）であってもよいし、フィラメント糸であってもよい。しかしながら、補強繊維基材１１１、ひいては湿紙搬送ベルト１の強度を確保する観点から、第１の経糸１１５、第２の経糸１１７および緯糸１１９は、いずれもフィラメント糸であることが好ましい。なお、第１の経糸１１５、第２の経糸１１７および緯糸１１９は、それぞれ異なる形態の糸であってもよいし、同一の形態の糸であってもよい。

【００３９】

また、フィラメント糸としては、例えば、マルチフィラメントまたはモノフィラメントの撚糸、マルチフィラメントおよび／またはモノフィラメントの引きそろえ糸ならびにモノフィラメントの単糸などが挙げられる。

【００４０】

ここで、本明細書において「マルチフィラメント」とは、２本以上の単糸を含んで構成されるフィラメントである。通常、マルチフィラメントを構成する単糸は、補強繊維基材の糸としては単独では使用され得ない繊度を有する。具体的には、マルチフィラメントを構成する単糸の繊度は、例えば１００ｄｔｅｘ未満、好ましくは５ｄｔｅｘ以上５０ｄｔｅｘ以下である。またモノフィラメントは１本からなるフィラメントである。通常、モノフィラメントを構成する単糸は、補強繊維基材の糸として単独で使用され得る繊度を有する。モノフィラメントの繊度は、例えば１００ｄｔｅｘ以上６０００ｄｔｅｘ以下、好ましくは２００ｄｔｅｘ以上２５００ｄｔｅｘ以下とする。

【００４１】

また、「マルチフィラメントの撚糸」は、原糸としてマルチフィラメントを用いた撚糸をいう。また、「マルチフィラメントの引きそろえ糸」は、原糸として上記のマルチフィラメントを構成する単糸を複数引きそろえた糸をいう。

【００４２】

マルチフィラメントまたはモノフィラメントの引きそろえ糸として使用する場合、得られるフィラメント糸が例えば目的の繊度となるように原糸を引きそろえることにより当該引きそろえ糸を得ることができる。この場合において、マルチフィラメントの原糸を構成する単糸の繊度は、好ましくは５ｄｔｅｘ以上１００ｄｔｅｘ未満、より好ましくは５ｄｔｅｘ以上５０ｄｔｅｘ以下である。また、モノフィラメントの原糸の繊度は、好ましくは１００ｄｔｅｘ以上１０００ｄｔｅｘ以下、より好ましくは１００ｄｔｅｘ以上５００ｄｔｅｘ以下である。

【００４３】

そして、マルチフィラメントまたはモノフィラメントの撚糸を使用する場合には、もろよりまたは片よりの撚糸を用いることができる。もろよりの場合、例えば２００ｄｔｅｘ以上２５００ｄｔｅｘ以下、好ましくは３００ｄｔｅｘ以上２０００ｄｔｅｘ以下となる

ように複数の原糸を引きそろえ、この引きそろえた原糸を撚る。そして、撚った引きそろえた原糸を目的とする繊度となるように、複数本例えば２～１０本引きそろえてさらに撚ってマルチフィラメントまたはモノフィラメントのもろよりの撚糸を得ることができる。この場合において、下撚りのより数は特に限定されないが、例えば０.０５回／ｃｍ以上２０．０回／ｃｍ以下、好ましくは０．１回／ｃｍ以上１０．０回／ｃｍ以下である。また、上撚りのより数は特に限定されないが、例えば０.０５回／ｃｍ以上２０．０回／ｃｍ以下、好ましくは０．１回／ｃｍ以上１０．０回／ｃｍ以下である。

【００４４】

また、片よりの場合、目的とする繊度となるように複数の原糸を引きそろえ、この引きそろえた原糸を撚ってマルチフィラメントまたはモノフィラメントの片よりの撚糸を得ることができる。この場合において、より数は特に限定されないが、例えば０.０５回／ｃｍ以上２０．０回／ｃｍ以下、好ましくは０．１回／ｃｍ以上１０．０回／ｃｍ以下である。

【００４５】

撚糸を用いる場合において、マルチフィラメントの原糸を構成する単糸の繊度は、好ましくは５ｄｔｅｘ以上１００ｄｔｅｘ未満、より好ましくは５ｄｔｅｘ以上５０ｄｔｅｘ以下である。また、モノフィラメントの原糸の繊度は、好ましくは２００ｄｔｅｘ以上１５００ｄｔｅｘ以下、より好ましくは３００ｄｔｅｘ以上１０００ｄｔｅｘ以下である。

【００４６】

また、第１の経糸１１５、第２の経糸１１７および緯糸１１９には、適宜加工が施されていてもよい。このような加工としては、延伸加工、捲縮加工等が挙げられる。

【００４７】

第１の経糸１１５は、上述した中でも、好ましくはモノフィラメントを含み、より好ましくはモノフィラメントの撚糸、さらに好ましくはモノフィラメントのもろよりの撚糸を含む。

【００４８】

第２の経糸１１７は、上述した中でも、好ましくはマルチフィラメントを含み、より好ましくはマルチフィラメントの撚糸、さらに好ましくはマルチフィラメントのもろよりの撚糸を含む。第２の経糸１１７としてマルチフィラメントを用いた場合、湿紙搬送ベルト１の製造時において、第２の面１５１側からの樹脂材料の含浸速度を小さくすることができ、バット層を形成することなく、十分な厚さの第２の樹脂層１５を形成することができる。この結果、バット層を省略することも可能となり、湿紙搬送ベルト１の端部の反りがより抑制される。

【００４９】

さらに、第２の経糸１１７は、捲縮加工されていることが好ましい。これにより、湿紙搬送ベルト１の製造時において、第２の面１５１側からの樹脂材料の含浸速度を小さくすることができ、十分な厚さの第２の樹脂層１５を形成することができる。

【００５０】

緯糸１１９は、上述した中でも、好ましくはモノフィラメントを含み、より好ましくはモノフィラメントの撚糸を、さらに好ましくはモノフィラメントのもろよりの撚糸を含む。これにより、湿紙搬送ベルト１の使用時における端部の反りをより効果的に抑制することができる。

【００５１】

また、上述したように、補強繊維基材１１１は、第１の経糸１１５と第２の経糸１１７とを経糸とし、緯糸１１９を緯糸とする２重組織を有する織布である。以下、補強繊維基材１１１の組織について、図２～図４を参照しつつ説明する。

【００５２】

図２に示すように、また上述したように、補強繊維基材１１１の２重組織において、第１の経糸１１５は第１の面１３１側（湿紙担持側）に配置され、第２の経糸１１７は第１の面側とは反対側、すなわち第２の面１５１側（ロール側）に配置されている。そして、

緯糸１１９は、第１の経糸１１５および第２の経糸１１７に対して織り込まれて、補強繊維基材１１１の織物組織が形成される。

【００５３】

具体的には、第１の経糸１１５と緯糸１１９との関係として、緯糸１１９は、１本の第１の経糸１１５の第１の面１３１側を通過し（図２中、１、５、９、１３、１７）、その後３本の第１の経糸１１５の第２の面１５１側を通過する（図２中、２～４、６～８、１０～１２、１４～１６、１８～２０）繰り返しを有している。また、第２の経糸１１７と緯糸１１９との関係として、緯糸１１９は、７本の第２の経糸１１７の第１の面１３１側を通過し（図２中、４～１０、１２～１８）、その後１本の第２の経糸１１７の第２の面１５１側を通過する（図２中、３、１１、１９）繰り返しを有している。そして、この第１の経糸１１５と緯糸１１９との間の繰り返しの関係および第２の経糸１１７と緯糸１１９との間の繰り返しの関係とを同時に形成可能とするように、補強繊維基材１１１の重ね組織は、繰り返し単位Ｒを有している。

【００５４】

なお、以下の説明において、緯糸が、Ｋ本の第１の経糸の第１の面側を通過しその後Ｌ本の第１の経糸１１５の第２の面１５１側を通過する繰り返し、および緯糸がＭ本の第２の経糸の第１の面側を通過し、その後Ｎ本の第２の経糸の第２の面側を通過する繰り返しを同時に形成可能な繰り返し単位を有する織物組織を「Ｌ／Ｋ　Ｎ／Ｍ」とも記載する。したがって、図２に示す織物組織は「３／１　１／７」の２重組織と表記できる。

【００５５】

そして、上述した、Ｋ、Ｌ、Ｍ、Ｎは、Ｋ／Ｌ≧Ｎ／Ｍの関係を満足することが好ましい。これにより、補強繊維基材１１１の織布の湿紙担持（第１の面１３１）側の密度が大きくなり、この結果湿紙担持側の剛性が高くなる。したがって、補強繊維基材１１１は、その端部が湿紙担持側へ反ることがより抑制され、使用時における湿紙搬送ベルト１の端部の反り、湿紙担持側への反りがより効果的に抑制される。さらに好ましくはＫ、Ｌ、Ｍ、Ｎは、Ｋ／Ｌ＞Ｎ／Ｍの関係を満足する。

【００５６】

図３は、補強繊維基材１１１の第１の経糸１１５と緯糸１１９との関係を示した完全組織図である。この完全組織図は、補強繊維基材１１１を第１の面１３１側から平面視した際に第１の経糸１１５および緯糸１１９のいずれが第１の面１３１側に露出しているかを観察することができる。図３中、黒色の部分においては第１の経糸１１５が第１の面１３１側に露出し、白色の部分においては緯糸１１９が第１の面１３１側に露出している。言い換えると、白色の部分において緯糸１１９は第１の経糸１１５と交錯して折り返し、交錯点（ナックル部）を形成している。本実施形態においては、完全組織における緯糸１１９と第１の経糸１１５との交錯点の数は、１６である。

【００５７】

図４は、補強繊維基材１１１の第２の経糸１１７と緯糸１１９との関係を示した完全組織図である。この完全組織図は、補強繊維基材１１１を第２の面１５１側から平面視した際に第２の経糸１１７および緯糸１１９のいずれが第２の面１５１側に露出しているかを観察することができる。図４中、黒色の部分においては第２の経糸１１７が第２の面１５１側に露出し、白色の部分においては緯糸１１９が第２の面１５１側に露出している。言い換えると、白色の部分において緯糸１１９は第２の経糸１１７と交錯して折り返し、交錯点（ナックル部）を形成している。本実施形態においては、完全組織における緯糸１１９と第２の経糸１１７との交錯点の数は、８である。

【００５８】

このように、本実施形態においては、完全組織における緯糸１１９と第１の経糸１１５との交錯点の数は、完全組織における緯糸１１９と第２の経糸１１７との交錯点の数よりも大きい。これにより、補強繊維基材１１１の織布の湿紙担持（第１の面１３１）側の密度が大きくなり、この結果湿紙担持側の剛性が高くなる。したがって、補強繊維基材１１１は、その端部が湿紙担持側へ反ることがより抑制され、使用時における湿紙搬送ベルト

１の端部の反り、湿紙担持側への反りがより効果的に抑制される。
【００５９】
なお、補強繊維基材１１１は、上述したような特定の織布に加え、他の織布および／または製織せずに経糸列と緯糸列の重ね合わせた格子状素材等の他の繊維材料を含んでいてもよい。また、補強繊維基材１１１は、周方向に沿ってらせん状に配置された糸を含んでいてもよい。
また、補強繊維基材１１１を構成する繊維の繊度は、その繊維を用いる部位によって異なっていてもよい。
【００６０】
補強繊維基材層１１に含まれる樹脂１１３の材料としては、特に限定されず、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等の熱硬化性樹脂、またはポリアミド樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂等を１種単独でまたは２種以上を組み合わせて使用することができ、好適にはウレタン樹脂を使用することができる。
【００６１】
樹脂１１３に用いられるウレタン樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ポリイソシアネート化合物とポリオールとを反応させて得られる末端にイソシアネート基を有するウレタンプレポリマーを、活性水素基を有する硬化剤とともに硬化させて得られるウレタン樹脂とすることができる。また、アニオン系、ノニオン系、カチオン系の自己乳化型、あるいは強制乳化型の水系ウレタン樹脂を使用することができる。
【００６２】
上述したように、ウレタン樹脂は、例えば水系ウレタン樹脂および／またはポリイソシアネート化合物とポリオールとを反応させて得られる末端にイソシアネート基を有するウレタンプレポリマーを、活性水素基を有する硬化剤とともに硬化させて得られるウレタン樹脂を含む。なお、いずれのウレタン樹脂もポリイソシアネート化合物、ポリオールおよび必要に応じて硬化剤を用いて形成される。したがって、以下、ウレタン樹脂を構成するポリイソシアネート化合物、ポリオールおよび硬化剤について説明する。
【００６３】
ポリイソシアネート化合物として、芳香族ポリイソシアネート化合物および脂肪族ポリイソシアネート化合物が挙げられ、これらのうち１種を単独でまたは２種以上を組み合わせて用いることができる。芳香族ポリイソシアネート化合物としては、例えば、２，４－トリレン－ジイソシアネート（２，４－ＴＤＩ）、２，６－トリレン－ジイソシアネート（２，６－ＴＤＩ）、４，４’－メチレンビス（フェニルイソシアネート）（ＭＤＩ）、ｐ－フェニレン－ジイソシアネート（ＰＰＤＩ）、ジメチルビフェニレンジイソシアネート（ＴＯＤＩ）、ナフタレン－１，５－ジイソシアネート（ＮＤＩ）、４，４－ジベンジルジイソシアネート（ＤＢＤＩ）、キシリレンジイソシアネート（ＸＤＩ）、テトラメチルキシリレン－ジイソシアネート（ＴＭＸＤＩ）、ポリメチレンポリフェニルポリイソシアネート（ポリメリックＭＤＩ）等が挙げられる。
【００６４】
脂肪族ポリイソシアネート化合物としては、特に限定されないが、例えば、１，６－ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）、１，５－ペンタメチレンジイソシアネート等の鎖状脂肪族ポリイソシアネートや、１－イソシアネート－３－イソシアネートメチル－３，５，５－トリメチルシクロヘキサン（ＩＰＤＩ）、ジシクロヘキシルメタン－４，４’－ジイソシアネート（Ｈ１２ＭＤＩ）、１，３－シクロヘキシルジイソシアネート、１，４－シクロヘキシルジイソシアネート（ＣＨＤＩ）および１，４－ビス－（イソシアネートメチル）シクロヘキサン（Ｈ６ＸＤＩ）等の脂環式ポリイソシアネートが挙げられ、これらのうち１種を単独でまたは２種以上を組み合わせて用いることができる。
【００６５】
上述した中でも、ポリイソシアネート化合物は、好ましくは２，４－トリレン－ジイソシアネート（２，４－ＴＤＩ）、２，６－トリレン－ジイソシアネート（２，６－ＴＤＩ）、４，４’－メチレンビス（フェニルイソシアネート）（ＭＤＩ）、１－イソシアネー

ト－３－イソシアネートメチル－３，５，５－トリメチルシクロヘキサン（ＩＰＤＩ）およびジシクロヘキシルメタン－４，４’－ジイソシアネート（Ｈ１２ＭＤＩ）からなる群から選択される１種以上を含む。これにより、湿紙搬送ベルト１の耐クラック性、耐摩耗性、湿紙搬送性（湿紙Ｗと湿紙搬送ベルト１との密着性と剥離性のバランス）をそれぞれ向上させることができる。

【００６６】

ポリオール化合物としては、特に限定されず、長鎖ポリオール化合物、例えば、ポリカプロラクトンポリオール、ポリエチレンアジペート等のポリエステルポリオール、ポリエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリヘキサメチレンエーテルグリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール（ＰＴＭＧ）等のポリエーテルポリオール、ポリカーボーネートジオール等のポリカーボネートポリオール、ポリエーテルカーボーネートジオール、ポリブタジエンポリオール、パーフルオロポリエーテルポリオール、シリコンジオール等のシリコンポリオールが挙げられ、これらのうち１種を単独でまたは２種以上を組み合わせて用いることができる。

【００６７】

なお、ポリカーボネートポリオールとしては、特に限定されないが、例えばポリカーボネートポリオール原料ポリオールとポリカーボネート源から合成されたポリカーボネートポリオールが挙げられる。またポリカーボネートポリオール原料ポリオールとしては、特に限定されないが、例えば、炭素数が２以上２０以下の直鎖または分岐鎖アルキレングリコール、炭素数が２以上２０以下の水酸基含有環式炭化水素等が挙げられ、これらのうち１種を単独でまたは２種以上を組み合わせて用いることができる。上記直鎖アルキレングリコールとしては、例えば、エチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオール、ペンタンジオール、ヘキサンジオール、ヘプタンジオール、オクタンジオール、ノナンジオール、デカンジオール、ウンデカンジオール、ドデカンジオール等が挙げられる。上記分岐鎖アルキレングリコールとしては、例えば２－メチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジメチル－１，３－プロパンジオール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－メチル－１，８－オクタンジオール等が挙げられる。上記水酸基含有環式炭化水素としては、例えば、１，３－シクロヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジメタノール等の水酸基含有脂環式アルカンが挙げられる。

【００６８】

上述した中でも、ポリオール化合物は、好ましくはポリエーテルポリオール、ポリカーボネートポリオールおよびポリエーテルカーボーネートジオールからなる群から選択される１種以上を、より好ましくはポリテトラメチレンエーテルグリコール（ＰＴＭＧ）およびヘキサンジオールとポリカーボネート源から合成されたポリカーボネートポリオールからなる群から選択される１種以上を含む。これにより、湿紙搬送ベルト１の耐クラック性、耐摩耗性、湿紙搬送性（湿紙Ｗと湿紙搬送ベルト１との密着性と剥離性のバランス）をそれぞれ向上させることができる。

【００６９】

活性水素基を有する硬化剤としては、特に限定されず、ポリオール化合物およびポリアミンからなる群から選択された１種または２種以上の化合物を使用することができる。

【００７０】

硬化剤に含まれ得るポリオール化合物としては、上述した長鎖ポリオール化合物に加え、各種脂肪族ポリオール化合物および各種脂環式もしくは芳香族ポリオール化合物を用いることができる。

【００７１】

脂肪族ポリオール化合物としては、特に限定されず、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、１，２－プロパンジオール、１，３－プロパンジオール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、１，２－ブタンジオール、１，３－ブタンジオール、１，４－ブタンジオール、２，３－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，５－ヘキサンジオール、

１，６－ヘキサンジオール、２，５－ヘキサンジオール、１，７－ヘプタンジオール、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１１－ウンデカンジオール、１，１２－ドデカンジオール、１，１３－トリデカンジオール、１，１４－テトラデカンジオール、１，１６－ヘキサデカンジオール、１，１８－オクタデカンジオール、１，２０－イコサンジオール、２－メチル－１，３－プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、２－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジオール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－エチル－１，３－ヘキサンジオール、２－メチル－１，８－オクタンジオール等のアルキレングリコール化合物や、グリセリン、ジトリメチロールプロパン、トリメチロールプロパン（ＴＭＰ）、ペンタエリスリトール、ジヒドロキシメチルプロピオン酸（ＤＨＰＡ）等が挙げられる。

【００７２】

脂環式ポリオール化合物としては、特に限定されず、例えば、１，４－シクロヘキサンジメタノール、水素添加ビスフェノールＡ等が挙げられる。

芳香族ポリオール化合物としては、特に限定されず、例えば、ハイドロキノンビス－β－ヒドロキシエチルエーテル（ＨＱＥＥ）、ヒドロキシフェニルエーテルレゾルシノール（ＨＥＲ）、１，３－ビス（２－ヒドロキシエトキシベンゼン）、１，４－ビス（２－ヒドロキシエトキシベンゼン）、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＡのアルキレンオキサイド付加物、ビスフェノールＳ、ビスフェノールＳのアルキレンオキサイド付加物等が挙げられる。

【００７３】

ポリアミンとしては、特に限定されず、ヒドラジン、エチレンジアミン、４，４’－メチレン－ビス－（２－クロロアニリン）（ＭＯＣＡ）、ジメチルチオトルエンジアミン（ＤＭＴＤＡ）、ジエチルトルエンジアミン（ＤＥＴＤＡ）、トリメチレングリコールジ（ｐ－アミノベンゾエート）（ＴＭＡＢ）、４，４’－メチレン－ビス－（３－クロロ－２，６－ジエチルアニリン）（ＭＣＤＥＡ）、４，４’－メチレン－ビス－（２，６－ジエチルアニリン）（ＭＤＥＡ）、トリイソプロパノールアミン（ＴＩＰＡ）、ｐ－ビス（アミノシクロヘキシル）メタン（ＰＡＣＭ）、ナフタレン－１，５－ジアミン、キシリレンジアミン、フェニレンジアミン、トルエン－２，４－ジアミン、ｔ－ブチルトルエンジアミン、１，２－ビス（２－アミノフェニルチオエタン）、２－（２－アミノエチルアミノ）エタノール等が挙げられる。

【００７４】

上述した中でも、硬化剤は、好ましくは、脂肪族ポリオール化合物およびポリアミンからなる群から選択される１種以上を、より好ましくは、エチレングリコール、ブタンジオール、トリメチロールプロパン（ＴＭＰ）、ジメチルチオトルエンジアミン（ＤＭＴＤＡ）、およびジエチルトルエンジアミン（ＤＥＴＤＡ）からなる群から選択される１種以上を含む。これにより、湿紙搬送ベルト１の耐クラック性、耐摩耗性、湿紙搬送性（湿紙Ｗと湿紙搬送ベルト１との密着性と剥離性とのバランス）をそれぞれ向上させることができる。

【００７５】

また、補強繊維基材層１１の樹脂１１３は、架橋剤により架橋されていてもよい。架橋剤としては、カルボジイミド系、メラミン系、エポキシ系、イソシアネート系等の各種架橋剤があげられ、これらを単独でまたは２種以上を組み合わせてもちいることができる。さらに、架橋剤は、溶媒、分散剤、界面活性剤等を含んだ架橋剤組成物であってもよく、液体（例えば溶液、ディスパージョン、エマルジョン）であってもよい。また、架橋剤が溶液状である場合、架橋剤は水溶液であってもよい。

【００７６】

上記の架橋剤は、ウレタン樹脂を構成するための材料、例えばウレタンプレポリマーおよび硬化剤とともに混合して使用されてもよいし、水系ウレタン樹脂の分散液と混合して使用されてもよい。

【００７７】

また、樹脂１１３に、酸化チタン、カオリン、クレー、タルク、珪藻土、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、シリカ、マイカなどの、無機充填剤を１種または２種以上を組み合わせて含有させてもよい。

【００７８】

なお、補強繊維基材層１１中における樹脂１１３の組成および種類は、補強繊維基材層１１中の部位ごとに異なるものであってもよいし、同一であってもよい。

【００７９】

第１の樹脂層１３は、補強繊維基材層１１の一方の主面に設けられた、主として樹脂で構成される層である。

第１の樹脂層１３は、補強繊維基材層１１に接合する主面とは反対側の主面において、湿紙Ｗが配置される第１の面１３１を構成している。すなわち、湿紙搬送ベルト１は、第１の樹脂層１３の第１の面１３１に湿紙Ｗを坦持して、湿紙Ｗを搬送することができる。なお、図示の態様においては、湿紙Ｗは、第１の面１３１に直接配置されている。しかしながら、湿紙Ｗは、第１の面１３１に間接的に配置されてもよい。例えば、使用態様に応じて第１の面１３１と湿紙Ｗとの間に他のデバイス、例えばフェルト等を配置し、湿紙Ｗを当該他のデバイスを介して第１の面１３１上に配置してもよい。

【００８０】

第１の樹脂層１３を構成する樹脂の材料としては、特に限定されず、例えば上述した補強繊維基材層１１の樹脂１１３に用いることのできる各種樹脂を１種単独でまたは２種以上組み合わせて用いることができる。第１の樹脂層１３を構成する樹脂は、補強繊維基材層１１の樹脂１１３と、種類および組成について、同一であってもよいし異なっていてもよい。

【００８１】

また、第１の樹脂層１３を構成する樹脂に、酸化チタン、カオリン、クレー、タルク、珪藻土、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、シリカ、マイカなどの、無機充填剤を１種または２種以上を組み合わせて含有させてもよい。このような無機充填剤を第１の樹脂層１３を構成する樹脂に含ませることにより、第１の樹脂層１３の第１の面１３１の凹凸の状態、表面粗さ、および親水性等の第１の面１３１の表面状態をより容易に制御でき、湿紙搬送ベルト１に要求される、湿紙Ｗを貼り付けた状態で搬送する機能（湿紙密着性）と、後段へ湿紙Ｗを受け渡す際に、湿紙Ｗをスムースに離脱する機能（湿紙剥離性）をより確実に達成することができる。

【００８２】

一方で、無機充填剤は、湿紙搬送ベルト１の使用時において、湿紙搬送ベルト１を構成する他の部分と比較して吸湿しにくいため、湿紙搬送ベルト１の端部の反りの発生の一因となりやすい。しかしながら、本実施形態においては、湿紙搬送ベルト１が上述した補強繊維基材１１１を備えることにより、無機充填剤を使用した場合であっても湿紙搬送ベルト１の端部の反りが十分に抑制される。

【００８３】

また、第１の樹脂層１３は、水を透過しない性質を有することが好ましい。すなわち、第１の樹脂層１３は、水不透過性であることが好ましい。

【００８４】

第２の樹脂層（ロール面側樹脂層）１５は、補強繊維基材層１１の一方の主面に設けられた、主として樹脂で構成される層である。

第２の樹脂層１５は、補強繊維基材層１１に接合する主面とは反対側の主面において、後述するロールと接触するための第２の面１５１を構成している。湿紙搬送ベルト１は、使用時において、第２の面１５１がロールと接触することにより、ロールより湿紙の搬送のための動力を得ることができる。また、第２の面１５１は、第２の面１５１に第２の経糸１１７を配置することによって凹凸を形成することも可能であり、これによって湿紙搬送ベルト１とロールがスリップするいわゆるハイドロプレーニング現象を防止することができる。

【００８５】
第２の樹脂層１５を構成する樹脂としては、上述したような第１の樹脂層１３に用いることのできる樹脂材料を１種または２種以上組み合わせて用いることができる。第２の樹脂層１５を構成する樹脂は、第１の樹脂層１３を構成する樹脂または補強繊維基材層１１を構成する樹脂１１３と、種類および組成について、同一であっても異なるものであってもよい。
【００８６】
また、第２の樹脂層１５は、第１の樹脂層１３と同様に無機充填剤を１種または２種以上含むものであってもよい。
なお、第２の樹脂層１５中における樹脂材料および無機充填剤の組成および種類は、第２の樹脂層１５中の部位ごとに異なるものであってもよいし、同一であってもよい。
【００８７】
上述したような湿紙搬送ベルト１の寸法は、特に限定されず、その用途に合わせて適宜設定することができる。
例えば、湿紙搬送ベルト１の巾は、特に限定されないが、７００～１３５００ｍｍ、好ましくは、２５００～１２５００ｍｍとすることができる。
また例えば、湿紙搬送ベルト１の長さ（周長）は、特に限定されないが、４～３５ｍ、好ましくは、１０～３０ｍとすることができる。
【００８８】
また、湿紙搬送ベルト１の厚さは、特に限定されないが、例えば、１．５～７．０ｍｍ、好ましくは、２．０～６．０ｍｍとすることができる。
また、湿紙搬送ベルト１は、部位ごとにそれぞれ厚さが異なっていてもよいし、同一であってもよい。
【００８９】
以上のような湿紙搬送ベルト１は、例えば、後述する本実施形態に係る湿紙搬送ベルトの製造方法により製造可能である。
【００９０】
以上、本実施形態に係る湿紙搬送ベルト１は、補強繊維基材１１１が２重組織を有する織布を含み、かつ、当該織布における第１の経糸１１５の繊度は、第２の経糸１１７の繊度よりも大きい。これにより、湿紙搬送ベルト１の使用時における端部、すなわち巾方向（ＣＭＤ）端部の反りが抑制される。この結果、自動ガイド装置は、湿紙搬送ベルト１の位置をより精度よく検出して、より適切に湿紙搬送ベルト１の位置を制御することが可能となる。このような湿紙搬送ベルト１は、安定的に使用することが可能である。
【００９１】
＜２．変形例＞
次に、上述した実施形態に係る製紙用ベルトのいくつかの変形例について説明する。以下、上述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項については説明を省略する。また、以下に説明する変形例や上述した実施形態の特徴は、それぞれ単独で適用されるものであってもよいが、技術的に許容可能である限り２以上組み合わせて適用されるものであってもよい。
【００９２】
（２．１．　第１の変形例）
図５は、第１の変形例に係る湿紙搬送ベルト（製紙用ベルト）が有する補強繊維基材の拡大断面図、図６および図７は、図５の湿紙搬送ベルトが有する補強繊維基材の織布の完全組織図である。
【００９３】
第１の変形例に係る湿紙搬送ベルト１Ａは、上述した実施形態における補強繊維基材１１１に代えて、図５～７に記載されるような補強繊維基材１１１Ａを有する点で、上述した実施形態と異なり、その他は基本的に同様である。以下、補強繊維基材１１１Ａについて説明する。

【００９４】
補強繊維基材１１１Ａは、２重組織を有する織布であり、第１の経糸１１５Ａと、第２の経糸１１７Ａと、緯糸１１９Ａとを有する。そして、補強繊維基材１１１Ａの２重組織において、第１の経糸１１５Ａは第１の面側（湿紙担持側、図示せず）に配置され、第２の経糸１１７Ａは第１の面側とは反対側、すなわち第２の面側（ロール側、図示せず）に配置されている。また、第１の経糸１１５Ａおよび第２の経糸１１７Ａは、平行に配置されている。また、第１の経糸１１５Ａおよび第２の経糸１１７Ａは、機械方向（ＭＤ）に沿うように配置されている。一方で、緯糸１１９Ａは、第１の経糸１１５Ａおよび第２の経糸１１７Ａに対して略垂直に、すなわち機械横断方向（ＣＭＤ）に沿って、配置されている。緯糸１１９Ａは、第１の経糸１１５Ａおよび第２の経糸１１７Ａに対して織り込まれている。

【００９５】
具体的には、第１の経糸１１５Ａと緯糸１１９Ａとの関係として、緯糸１１９Ａは、１本の第１の経糸１１５Ａの第１の面側を通過し（図５中、１、５、９、１３、１７）、その後３本の第１の経糸１１５Ａの第２の面側を通過する（図５中、２～４、６～８、１０～１２、１４～１６）繰り返しを有している。また、第２の経糸１１７Ａと緯糸１１９Ａとの関係として、緯糸１１９Ａは、３本の第２の経糸１１７Ａの第１の面側を通過し（図５中、４～６、８～１０、１２～１４、１６～１８）、その後１本の第１の経糸１１５Ａの第２の面側を通過する（図５中、３、７、１１、１５）繰り返しを有している。そして、この第１の経糸１１５Ａと緯糸１１９Ａとの間の繰り返しの関係および第２の経糸１１７Ａと緯糸１１９Ａとの間の繰り返しの関係とを同時に形成可能とするように、補強繊維基材１１１Ａの重ね組織は、繰り返し単位Ｒ’を有している。以上説明した図５に示す補強繊維基材１１１の織物組織は「３／１　１／３」の２重組織と表記できる。

【００９６】
図６は、補強繊維基材１１１Ａの第１の経糸１１５Ａと緯糸１１９Ａとの関係を示した完全組織図である。この完全組織図は、補強繊維基材１１１Ａを第１の面側から平面視した際に第１の経糸１１５Ａおよび緯糸１１９Ａのいずれが第１の面側に露出しているかを観察することができる。図６中、黒色の部分においては第１の経糸１１５Ａが第１の面側に露出し、白色の部分においては緯糸１１９Ａが第１の面側に露出している。言い換えると、白色の部分において緯糸１１９Ａは第１の経糸１１５Ａと交錯して折り返し、交錯点（ナックル部）を形成している。本変形例においては、完全組織における緯糸１１９Ａと第１の経糸１１５Ａとの交錯点の数は、４である。

【００９７】
図７は、補強繊維基材１１１Ａの第２の経糸１１７Ａと緯糸１１９Ａとの関係を示した完全組織図である。この完全組織図は、補強繊維基材１１１Ａを第２の面側から平面視した際に第２の経糸１１７Ａおよび緯糸１１９Ａのいずれが第２の面側に露出しているかを観察することができる。図７中、黒色の部分においては第２の経糸１１７Ａが第２の面側に露出し、白色の部分においては緯糸１１９Ａが第２の面側に露出している。言い換えると、白色の部分において緯糸１１９Ａは第２の経糸と交錯して折り返し、交錯点（ナックル部）を形成している。本変形例においては、完全組織における緯糸１１９Ａと第２の経糸１１７Ａとの交錯点の数は、４である。

【００９８】
以上のような湿紙搬送ベルト１Ａにおいても、第１の経糸１１５Ａの繊度は、第２の経糸１１７Ａの繊度よりも大きい。これにより、上述した実施形態と同様な効果が奏される。

【００９９】
（２．２．　第２の変形例）
図８は、第２の変形例に係る湿紙搬送ベルト（製紙用ベルト）の機械横断方向断面図である。第２の変形例に係る湿紙搬送ベルト１Ｂは、上述した実施形態における第１の樹脂層１３および第２の樹脂層１５に代えて、バット繊維に樹脂材料を含侵させた第１の樹脂

層１３Ｂおよびバット繊維に樹脂材料を含侵させた第２の樹脂層１５Ｂを有する点で、上述した実施形態と異なる。

【０１００】

第１の樹脂層１３Ｂは、補強繊維基材層１１Ｂ上に形成されたバット繊維層に樹脂材料を含侵して得られる。したがって、第１の樹脂層１３Ｂは、バット繊維と、マトリクスとしての樹脂とを含む。第１の樹脂層１３Ｂの樹脂の材料としては、上述した実施形態における第１の樹脂層１３の樹脂の材料と同様のものと用いることができる。また、バット繊維の素材としては、上述した実施形態における補強繊維基材１１１に用いることのできる素材を１種単独でまたは２種以上組み合わせて用いることができる。

【０１０１】

第２の樹脂層１５Ｂは、補強繊維基材層１１Ｂ上に形成されたバット繊維層に樹脂材料を含侵して得られる。したがって、第２の樹脂層１５Ｂは、バット繊維と、マトリクスとしての樹脂とを含む。第２の樹脂層１５Ｂの樹脂の材料としては、上述した実施形態における第１の樹脂層１３の樹脂の材料と同様のものを用いることができる。また、バット繊維の素材としては、上述した実施形態における補強繊維基材１１１に用いることのできる素材を１種単独でまたは２種以上組み合わせて用いることができる。

【０１０２】

また、補強繊維基材層１１Ｂの両面には上述したように第１の樹脂層１３Ｂおよび第２の樹脂層Ｂの形成に伴い、バット繊維層が配置される。このようなバット繊維層は、補強繊維基材層１１Ｂの両面にバット繊維を配置し、ニードリングによりバット繊維を補強繊維基材層１１Ｂに絡合させることにより形成される。したがって、図示しないが、補強繊維基材層１１Ｂの補強繊維基材１１１Ｂにはバット繊維が絡合されている。なお、補強繊維基材層１１Ｂのその他の構成は、上述した実施形態の補強繊維基材１１１と同様である。

【０１０３】

以上説明したように、本変形例においては、第１の樹脂層１３Ｂおよび第２の樹脂層１５Ｂは、樹脂のみならずバット繊維を含む。このように第１の樹脂層１３Ｂおよび第２の樹脂層１５Ｂがバット繊維を含む場合、第１の樹脂層１３Ｂの第１の面１３１Ｂおよび第２の樹脂層１５Ｂの第２の面１５１Ｂに適度の凹凸が生じる。この結果、第１の面１３１Ｂにおいては湿紙Ｗの密着性および剥離性の制御がより容易となる。また、第２の面１５１Ｂにおいては接触するロールに対して十分な摩擦を得ることができ、ロールからの動力をより効率よく湿紙搬送ベルト１に伝達することができる。また、第２の面１５１Ｂは、第２の面１５１Ｂにバット繊維を配置することによって凹凸を形成することも可能であり、これによって湿紙搬送ベルト１Ｂとロールがスリップするいわゆるハイドロプレーニング現象を防止することができる。

【０１０４】

さらには、第１の樹脂層１３Ｂおよび第２の樹脂層１５Ｂの形成時において樹脂材料を塗布する際に、樹脂材料のバット繊維および補強繊維基材層１１Ｂへの含侵速度は、バット繊維が存在しない場合と比較して、小さくなる。この結果、第１の樹脂層１３Ｂおよび第２の樹脂層１５Ｂの厚さを十分なものとすることができ、湿紙搬送ベルト１の耐久性および強度を十分なものとすることができる。

【０１０５】

一方で、第１の樹脂層１３Ｂおよび第２の樹脂層１５Ｂのように樹脂層中にバット繊維を含めた場合には、バット繊維が吸湿、膨潤することにより、一般的には湿紙搬送ベルトの端部に反りが発生しやすい傾向にある。しかしながら、湿紙搬送ベルト１Ｂは、上述したような補強繊維基材層１１Ｂを備えることにより、湿紙搬送ベルト１Ｂの端部の反りの発生が抑制されている。

【０１０６】

（２．３．　その他の変形例）

上述した実施形態では、補強繊維基材層１１に含まれる織布は２重組織であったが、本

発明はこれに限定されず、３重以上の重ね組織であってもよい。この場合において、織布の重ね組織のいずれか２つの平行する経糸または緯糸が上述した繊度の関係を有していればよい。好ましくは、織布の重ね組織の平行する経糸または緯糸のうち、最も第１の面（湿紙担持側）に近い糸の繊度が、最も第２の面（ロール側）に近い糸の繊度よりも大きい。

【０１０７】

また、上述した実施形態では補強繊維基材層１１に含まれる織布の第１の経糸１１５と第２の経糸１１７とが上述した繊度の関係を有したが、本発明はこれに限定されず、補強繊維基材層に含まれる織布が緯多重織であり、２本の平行する緯糸について、第１の面側（湿紙担持側）の緯糸の繊度が、第２の面側（ロール側）の緯糸の繊度よりも大きくてもよい。

【０１０８】

また、上述した第２の変形例においては、補強繊維基材層１１Ｂの両面にバット繊維を含む第１の樹脂層１３Ｂおよび第２の樹脂層１５Ｂを形成したが、本発明はこれに限定されず、補強繊維基材層の一方の面のみにバット繊維を含む樹脂層を形成してもよい。

【０１０９】

＜４．製紙用ベルトの製造方法＞

次に、上述した本発明の製紙用ベルトの製造方法の好適な実施形態のいくつかの例について説明する。本実施形態では製紙用ベルトの一例として湿紙搬送ベルト１の製造方法について代表的に説明する。湿紙搬送ベルト１はいかなる方法にて製造されてもよい。以下では、湿紙搬送ベルト１の製造方法として、裏面コート反転製法および表面コート貫通製法を代表的に説明する。

【０１１０】

まず、図９、１０を参照しつつ、裏面コート反転製法について説明する。図９および図１０は、本発明に係る製紙用ベルトの製造方法の好適な実施形態を説明するための概略図である。まず、図９に示すように、無端状の補強繊維基材１１１を２本の平行に配置されたロール２１に接触するように掛け入れる。この時、補強繊維基材１１１の第１の経糸１１５がロール２１と接するように、補強繊維基材１１１を配置する。次いで、ロール２１を回転させながら、補強繊維基材１１１の第２の経糸１１７が配置された側から、すなわち、現在掛け入れている補強繊維基材１１１の外側から、コーターの樹脂吐出口２５より、第２の樹脂層１５を形成するための樹脂材料を補強繊維基材１１１の表面に吐出し、コーターバー２３を用いて樹脂材料を塗工する。次いで、塗工した樹脂材料を加熱により硬化させ、第２の樹脂層１５を形成する。

【０１１１】

次に、図１０に示すように、形成された第２の樹脂層１５がロール２１と接するように、補強繊維基材１１１を反転させて掛け入れる。その後、補強繊維基材層１１の樹脂１１３および第１の樹脂層１３を構成する樹脂となる樹脂材料を、コーターの樹脂吐出口２５より補強繊維基材１１１の表面に吐出し、コーターバー２３を用いて樹脂材料を塗工する。これにより、補強繊維基材１１１に樹脂材料が含侵して樹脂１１３を構成するとともに補強繊維基材１１１上に第１の樹脂層１３の前駆体が形成される。そして、得られた補強繊維基材１１１を含む樹脂の積層体を加熱硬化して、第１の樹脂層１３、補強繊維基材層１１および第２の樹脂層１５がこの順に積層された湿紙搬送ベルト１を得る。なお、必要に応じて研磨装置を用いて第１の樹脂層１３の第１の面１３１および／または第２の樹脂層１５の第２の面１５１を研磨してもよい。

【０１１２】

次に、図１１、１２を参照しつつ、表面コート貫通製法について説明する。図１１および図１２は、本発明に係る製紙用ベルトの製造方法の好適な実施形態を説明するための概略図である。まず、図１１に示すように、無端状の補強繊維基材１１１を２本の平行に配置されたロール２１に接触するように掛け入れる。この時、補強繊維基材１１１の第２の経糸１１７がロール２１と接するように、補強繊維基材１１１を配置する。次いで、ロー

ルを回転させながら、補強繊維基材１１１の第１の経糸１１５が配置された側から、すなわち、現在掛け入れている補強繊維基材１１１の外側から、コーターの樹脂吐出口２５より、樹脂材料を補強繊維基材１１１の表面に吐出し、コーターバー２３を用いて樹脂材料を塗工する。この際に塗布された樹脂材料は、補強繊維基材１１１を貫通することができる。したがって、本実施態様においては、補強繊維基材１１１に含まれる樹脂１１３のみならず、第２の樹脂層１５を構成する樹脂を形成することが可能で、補強繊維基材層１１と第２の樹脂層１５を同時に形成することが可能である。

【０１１３】

次に、図１２に示すように、形成された補強繊維基材層１１の外表面に、第１の樹脂層１３の樹脂材料を付与する。具体的には、形成された補強繊維基材層１１と第２の樹脂層１５をロール２１により回転させつつ樹脂吐出口２５から樹脂材料を吐出して、補強繊維基材層１１の外表面に樹脂材料を付与することにより行う。また、同時に付与された樹脂材料をコーターバー２３を用いて均一に塗布する。なお、各層を構成する樹脂材料は、上述した無機充填剤との混合物として付与されるものであってもよい。

【０１１４】

次に、塗布した樹脂材料を乾燥・硬化させる。これにより、第１の樹脂層１３と、補強繊維基材層１１と、第２の樹脂層１５とが、外表面からこの順で積層した湿紙搬送ベルト１を得る。なお、必要に応じて研磨装置を用いて第１の樹脂層１３の第１の面１３１および／または第２の樹脂層１５の第２の面１５１を研磨してもよい。

【０１１５】

以上、本発明について好適な実施態様に基づき詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、各構成は、同様の機能を発揮し得る任意のものと置換することができ、あるいは、任意の構成を付加することも出来る。

【０１１６】

また、上述した説明では、製紙用ベルトとして湿紙搬送ベルトを例に説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、本発明の製紙用ベルトは、シュープレスベルトであってもよいし、他の製紙用ベルトであってもよい。

【実施例】

【０１１７】

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【０１１８】

１．湿紙搬送ベルトの製造

（実施例１）

表面コート貫通製法により、以下のようにして実施例１に係る湿紙搬送ベルトを製造した。

【０１１９】

（ｉ）補強繊維基材の準備

まず、補強繊維基材として以下の構成の経２重組織の織布を用意した。

・第１の経糸：ポリアミド６からなる３８１０ｄｔｅｘのモノフィラメントの撚糸
（３７０ｄｔｅｘのポリアミド６のモノフィラメントを２本撚り合わせ、これを５本撚り合わせた。下撚りは、２．１回／ｃｍ、上撚りは、１．２回／ｃｍとした。）

・第２の経糸：ポリアミド６からなる３３３３ｄｔｅｘのマルチフィラメントの撚糸
（２２．１ｄｔｅｘのポリアミド６のフィラメントを６８本引き揃えて撚り合わせ、これを２本撚り合わせた。下撚りは、０．７回／ｃｍ、上撚りは、０．７回／ｃｍとした。）

【０１２０】

・　緯糸：ポリアミド６１０からなる１５８２ｄｔｅｘのモノフィラメントの撚糸
（３７０ｄｔｅｘのポリアミド６１０のモノフィラメントを２本撚り合わせ、これを２本撚り合わせた。下撚りは、３．１回／ｃｍ、上撚りは、２．２回／ｃｍとした。）

・　組織：上・下経糸３５本／５ｃｍ、緯糸４０本／５ｃｍ、経２重組織（３／１　１／

７、図２～図４の組織に相当）
【０１２１】
（ｉｉ）　積層体の形成
　まず、用意した無端状の補強繊維基材を２本の平行に配置されたロールに掛け入れた。この際、補強繊維基材の第２の経糸がロールに接触するように補強繊維基材をロールに掛け入れた。ロールを回転させながら、補強繊維基材の第１の経糸が露出した表面にウレタン組成物を付与した。ウレタン組成物としては、２，４－トリレン－ジイソシアネート（２，４－ＴＤＩ）および２，６－トリレン－ジイソシアネート（２，６－ＴＤＩ）の混合物をポリテトラメチレンエーテルグリコール（ＰＴＭＧ）と反応させて得られるウレタンプレポリマーと、硬化剤としてのジメチルチオトルエンジアミン（ＤＭＴＤＡ）との混合物を用いた。
【０１２２】
　このウレタン組成物を付与した際に、ウレタン組成物は補強繊維基材に含浸するとともに補強繊維基材を貫通し、補強繊維基材層とロール側の第２の樹脂層が同時に形成された。次に、形成された補強繊維基材層の外表面に、各湿紙担持側の第１の樹脂層のウレタン組成物を付与し、第１の樹脂層を積層させた。この最外層から順に、第１の樹脂層、補強繊維基材層、第２の樹脂層となる積層体を加熱・乾燥させ湿紙搬送ベルトの半製品を得た。
（ｉｉｉ）研磨加工、バフ加工
　湿紙搬送ベルト（半製品）の湿紙担持側の表面について、＃８０～＃６００の研磨布紙を研磨装置に適宜セットし研磨した。また、湿紙接触表面の表面粗さを調整するために適宜バフ加工を施し、各例の湿紙搬送ベルトの湿紙担持表面の算術平均粗さを０．３～２０μｍとした。以上により実施例１に係る湿紙搬送ベルトを完成させた。
なお、湿紙搬送ベルトの製作寸法は、丈２０ｍ、巾７００ｍｍとした。
【０１２３】
（実施例２）
　補強繊維基材を以下のように変更した以外は、実施例１と同様にして、実施例２に係る湿紙搬送ベルトを製造した。
　実施例２において使用した補強繊維基材は、実施例１において使用した補強繊維基材と同様の第１の経糸、第２の経糸および緯糸を使用し、一方で、織物組織として経２重組織（３／１　１／３、図５～図７の組織に相当）を有していた。
【０１２４】
（実施例３）
　補強繊維基材を以下のように変更した以外は、実施例１と同様にして、実施例３に係る湿紙搬送ベルトを製造した。
　実施例３において使用した補強繊維基材は、実施例１において使用した補強繊維基材と同様の第１の経糸、第２の経糸および織物組織を使用し、一方で、緯糸として以下のものを用いた。
・　緯糸：ポリアミド６１０からなる１０５９ｄｔｅｘのモノフィラメントの単糸
【０１２５】
（実施例４）
　補強繊維基材の両面にバット繊維をニードリングしてバット繊維層を形成した以外は、実施例２と同様にして、実施例４に係る湿紙搬送ベルトを製造した。
　実施例４においては、バット繊維としてポリアミド６６からなる２２ｄｔｅｘ、カット長７６ｍｍの短繊維を用い、第１の樹脂層を形成する側（湿紙担持側）においては１００ｇ／ｍ^2、第２の樹脂層を形成する側（ロール側）においては１００ｇ／ｍ^{2}の坪量となるようにバット繊維層を形成した。
【０１２６】
（比較例１）
　補強繊維基材を以下のように変更した以外は、実施例４と同様にして、比較例１に係る

湿紙搬送ベルトを製造した。
・第１の経糸および第２の経糸：ポリアミド６からなる２２７１ｄｔｅｘのモノフィラメントの撚糸
（３７０ｄｔｅｘのポリアミド６のモノフィラメントを２本撚り合わせ、これを３本撚り合わせた。下撚りは、２．７回／ｃｍ、上撚りは、２．１回／ｃｍとした。）
・　緯糸：ポリアミド６１０からなる１５８２ｄｔｅｘのモノフィラメントの撚糸
（３７０ｄｔｅｘのポリアミド６１０のモノフィラメントを２本撚り合わせ、これを２本撚り合わせた。下撚りは、３．１回／ｃｍ、上撚りは、２．２回／ｃｍとした。）
・　組織：上・下経糸３５本／５ｃｍ、緯糸４０本／５ｃｍ、経２重組織（３／１　１／３、図５～図７の組織に相当）

【０１２７】
２．評価
　製造した実施例１～４および比較例１の湿紙搬送ベルトについて、以下の手順により、端部の反りの発生具合を評価した。
　まず、各実施例１～４および比較例１の湿紙搬送ベルトから、丈３．２ｍ、巾方向２２ｃｍの試験片Ｓを切り出した。次に、室温２０±２℃、湿度５０±１０％の室内にて、各実施例１～４および比較例１の試験片Ｓを水に２４時間浸漬させた。

【０１２８】
　次に、各実施例１～４および比較例１の試験片Ｓの長さ方向端部を縫合糸で無端状とした。ついで、各試験片Ｓを、図１３に示すように、２本の平行なロール３０に掛け入れた。次に、ロール３０を回転させて、試験片Ｓを布速４ｍ／分の速さで２周させつつ散布機４０より水４１を試験片の表面状に散布した。

【０１２９】
　散布後、試験片Ｓに作用する張力が５ｋＮ／ｍとなるように調整した後、ロール３０を停止した。そして、図１４に示すように、試験片Ｓの第２の樹脂層側に金尺５０を当接させて金尺５０を水平に調節し、金尺５０と金尺５０から最も離れた試験片Ｓの部位との距離を耳カール量d_1、d_2として測定した。なお、試験片Ｓは、端部がロール側、すなわち金尺５０側に反る場合もある。この場合には、試験片Ｓの巾方向中央付近の最も高い場所と金尺５０との距離を耳カール量として測定した。４か所について耳カール量を測定し、この平均値を試験片Ｓの耳カール量とした。

【０１３０】
　以上の評価結果を各実施例１～４および比較例１の補強繊維基材の構成とともに表１に示す。

【０１３１】

【表１】

表 1

			実施例１	実施例２	実施例３	実施例４	比較例１
補強繊維基材	第１の経糸	種類	モノフィラメント撚糸	モノフィラメント撚糸	モノフィラメント撚糸	モノフィラメント撚糸	モノフィラメント撚糸
		繊度(dtex)	3810	3810	3810	3810	2271
	第２の経糸	種類	マルチフィラメント撚糸	マルチフィラメント撚糸	マルチフィラメント撚糸	マルチフィラメント撚糸	マルチフィラメント撚糸
		繊度(dtex)	3333	3333	3333	3333	2271
	緯糸	種類	モノフィラメント撚糸	モノフィラメント撚糸	モノフィラメント単糸	モノフィラメント撚糸	モノフィラメント撚糸
		繊度(dtex)	1582	1582	1059	1582	1582
	織物組織		3/1 1/7	3/1 1/3	3/1 1/7	3/1 1/3	3/1 1/3
	第１の経糸と緯糸との交錯点の数		16	4	16	4	4
	第２の経糸と緯糸との交錯点の数		8	4	8	4	4
バット繊維層	湿紙担持(第１の樹脂層)側		無	無	無	有	有
	ロール(第２の樹脂層)側		無	無	無	有	有
評価	耳カール量(mm)		3.6	6.1	10.0	12.5	18.5

【０１３２】

表１に示すように、実施例１～４に係る湿紙搬送ベルトは、比較例１に係る湿紙搬送ベルトと比較して耳カール量が小さく、端部の反りが抑制されていた。なお、上述した評価では、巾２２ｃｍの試験片Ｓを用いたが、実機の抄紙機に掛け入れられる湿紙搬送ベルトは、数ｍの巾を有し、これにほぼ比例して端部の反りも大きくなる。

【０１３３】

また、実施例１、２と実施例３とを比較すると、緯糸としてモノフィラメントの撚糸を用いた実施例１、２に係る湿紙搬送ベルトは、モノフィラメントの単糸を用いた実施例３と比較して、耳カール量が小さかった。

また、実施例１と実施例２とを比較すると、３／１　１／７の織物組織を有する補強繊維基材を用いた実施例１に係る湿紙搬送ベルトは、３／１　１／３の織物組織を有する補強繊維基材を用いた実施例２と比較して耳カール量が小さかった。

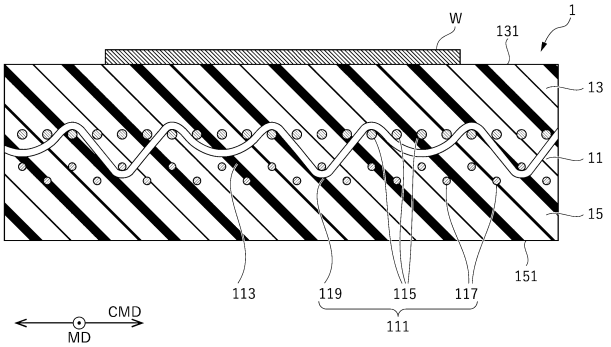
【符号の説明】

【０１３４】

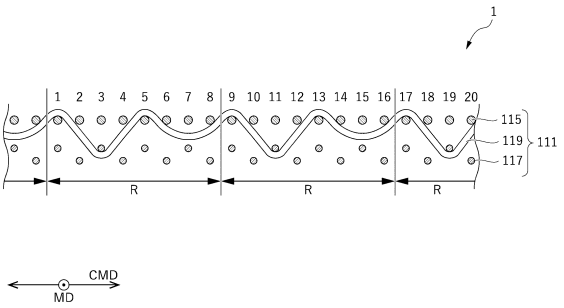
１、１Ａ、１Ｂ　湿紙搬送ベルト（製紙用ベルト）
１１、１１Ｂ　補強繊維基材層
１１１、１１１Ａ、１１１Ｂ　補強繊維基材
１１３　樹脂
１１５、１１５Ａ　第１の経糸
１１７、１１７Ａ　第２の経糸
１１９、１１９Ａ　緯糸
１３、１３Ｂ　第１の樹脂層
１３１、１３１Ｂ　第１の面（湿紙接触表面）
１５１、１５１Ｂ　第２の樹脂層（ロール接触表面）

【図面】

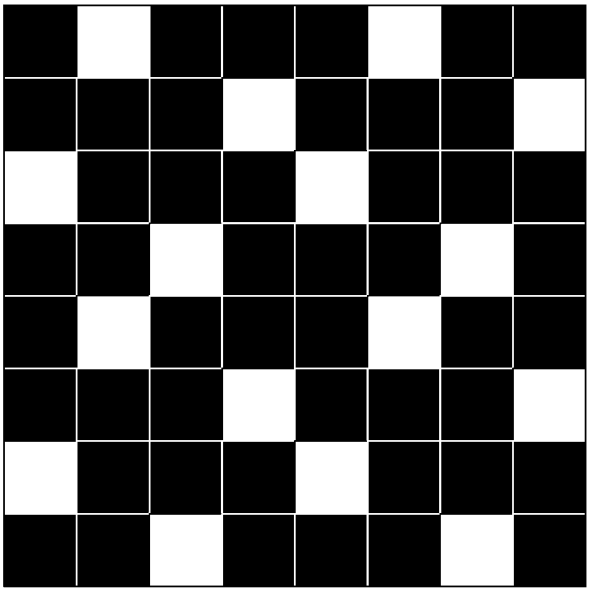
【図１】



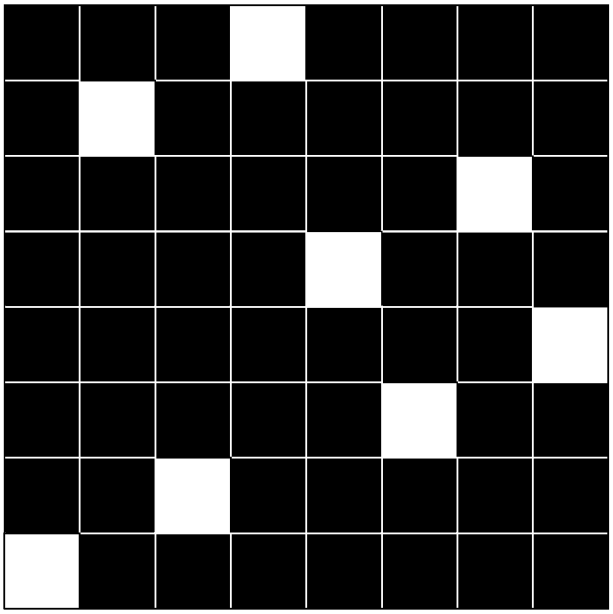
【図２】



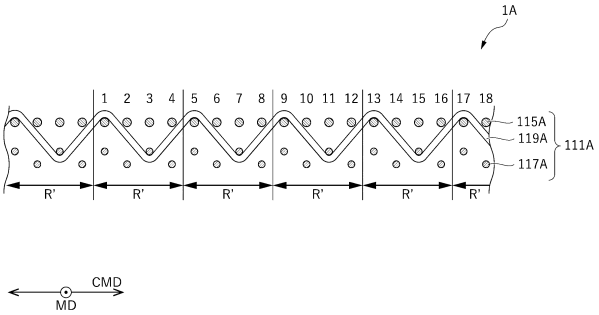
【図３】



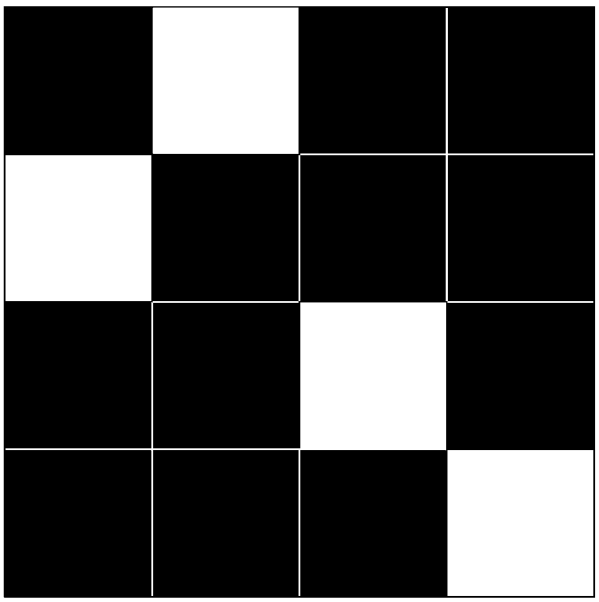
【図４】



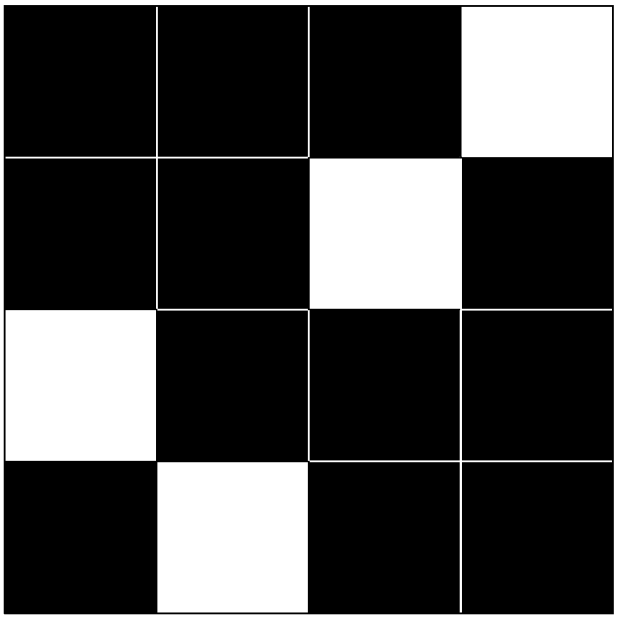
【図５】


1A
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
115A
119A
117A
111A
R' R' R' R' R' R'
CMD
MD

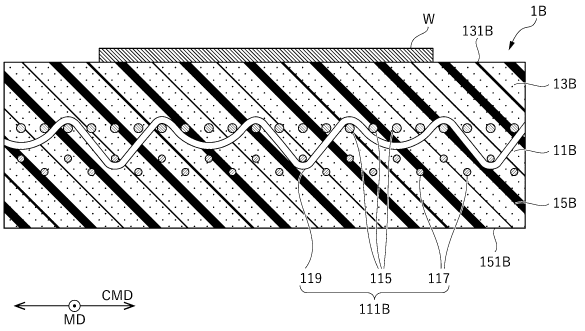
【図６】



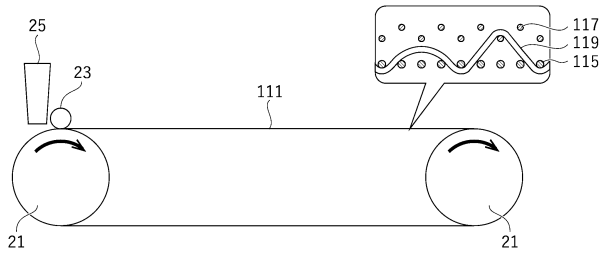
【図７】



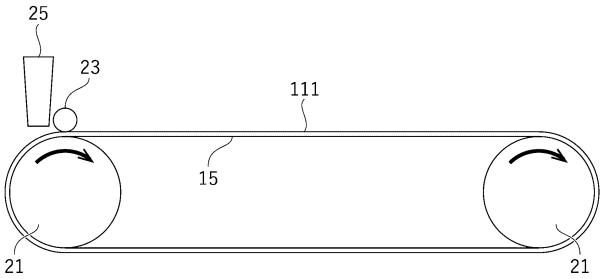
【図８】


W
1B
131B
13B
11B
15B
151B
119
115
117
111B
CMD
MD

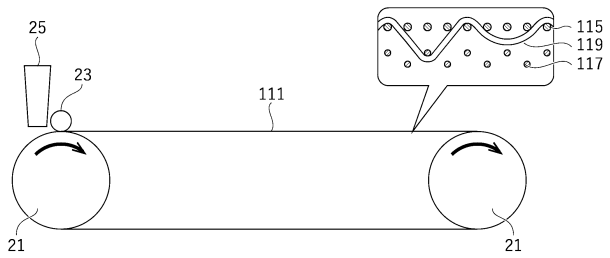
【図９】


25
23
111
117
119
115
21
21

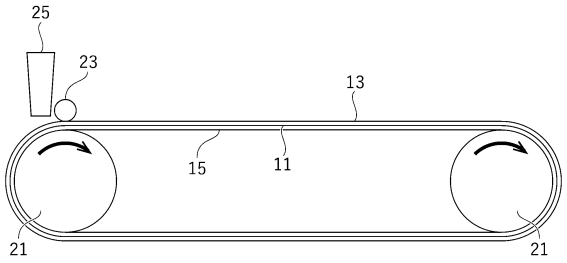
【図１０】


25
23
111
15
21
21

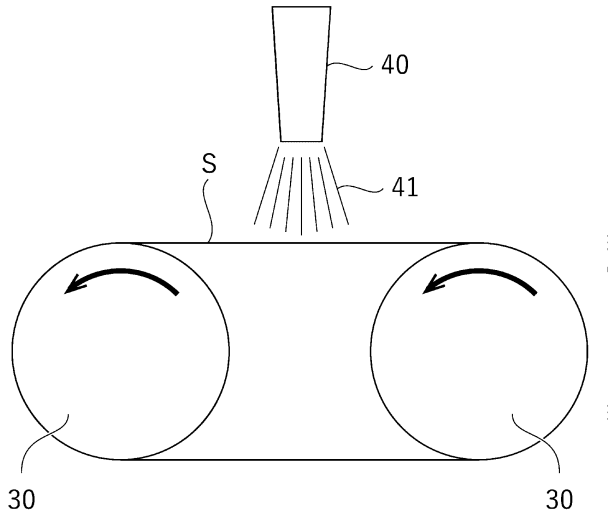
【図１１】



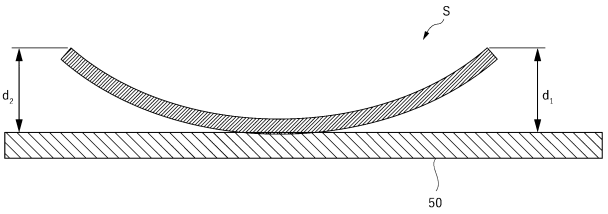
【図１２】



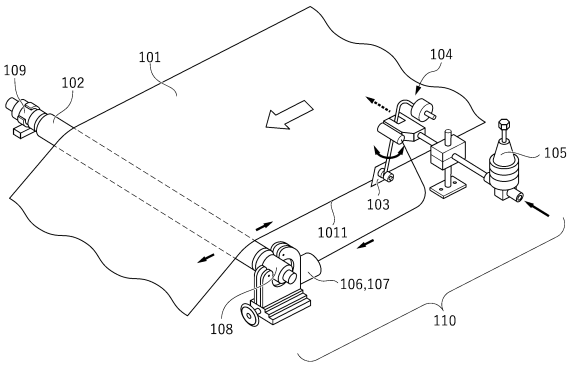
【図１３】



【図１４】



【図１５】



【図１６】

