

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4516584号
(P4516584)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月21日(2010.5.21)

(51) Int.Cl.

D21F 7/08 (2006.01)

F1

D21F 7/08

Z

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-166373 (P2007-166373)	(73) 特許権者	000180597
(22) 出願日	平成19年6月25日 (2007.6.25)		イチカワ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-111220 (P2008-111220A)		東京都文京区本郷2丁目14番15号
(43) 公開日	平成20年5月15日 (2008.5.15)	(74) 代理人	100102842
審査請求日	平成22年1月12日 (2010.1.12)		弁理士 葛和 清司
(31) 優先権主張番号	特願2006-294860 (P2006-294860)	(72) 発明者	矢崎 高雄
(32) 優先日	平成18年10月3日 (2006.10.3)		東京都文京区本郷2丁目14番15号 イ
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		チカワ株式会社
早期審査対象出願		(72) 発明者	鈴木 伸治
			東京都文京区本郷2丁目14番15号 イ
			チカワ株式会社
		(72) 発明者	山崎 新太郎
			東京都文京区本郷2丁目14番15号 イ
			チカワ株式会社

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製紙用シュープレスベルト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設された製紙用シュープレスベルトにおいて、前記ポリウレタンとして、p - フェニレン - ジイソシアネートを55 ~ 100モル%含有するイソシアネート化合物(A)と、ポリテトラメチレングリコール(B)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(a)と、1, 4 - ブタンジオール、ヒドロキノンビス - ヒドロキシエチルエーテル、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよび3, 5 - ジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤(b)とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンを含有することを特徴とする、前記シュープレスベルト。

【請求項2】

補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設された製紙用シュープレスベルトにおいて、外周層および内周層が前記ポリウレタンで形成され、外周層を形成するポリウレタンは、p - フェニレン - ジイソシアネートと、ポリテトラメチレングリコ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(a)と1, 4 - ブタンジオール、ヒドロキノンビス - ヒドロキシエチルエーテル、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよびジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤(b)とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンであり、内周層を形成するポリウレタンは、2, 4 - トリレンジイソシアネート、2, 6 - トリレンジイソシアネートおよび4, 4' - メチレンビス(フェニルイソシ

10

20

アネート)から選ばれたイソシアネート化合物とポリテトラメチレングリコ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と、ジメチルチオトルエンジアミン、ヒドロキノンビス-ヒドロキシエチルエーテル、3,5-ジエチルトルエンジアミンおよび1,4-ブタンジオールより選ばれた硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンであり、補強繊維基材は前記内周層に埋設されている、前記シュープレスベルト。

【請求項3】

補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタンの中間層中に埋設され、中間層の両側には外周層ポリウレタン層および内周層ポリウレタン層が積層された製紙用シュープレスベルトにおいて、外周層ポリウレタン層および内周層ポリウレタン層を形成するポリウレタンは、p-フェニレン-ジイソシアネートと、ポリテトラメチレングリコ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(a)と、1,4-ブタンジオール、ヒドロキノンビス-ヒドロキシエチルエーテル、3,5-ジエチルトルエンジアミンおよび3,5-ジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤(b)とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンであり、前記中間層を形成するポリウレタンは、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネートおよび4,4'-メチレンビス(フェニルイソシアネート)から選ばれたイソシアネート化合物とポリテトラメチレングリコ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と、1,4-ブタンジオール、ヒドロキノンビス-ヒドロキシエチルエーテル、3,5-ジエチルトルエンジアミンおよびジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンである、前記シュープレスベルト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、製紙用シュープレス装置に利用される製紙用シュープレスベルト(以下、シュープレスベルトと言うことがある)、特に、クローズドタイプのシュープレスに利用されるシュープレスベルトに関する。更に詳しくは、特定の組成及び硬度のポリウレタンからなる樹脂層を有し、耐クラック性、耐屈曲疲労性、耐摩耗性等の機械的特性に優れたシュープレスベルトである。

【背景技術】

【0002】

製紙用シュープレスでは、図5に示すように、プレスロール1とシュー5との間に、ループ状のシュープレスベルト2を介在させたシュープレス機構を用い、プレスロール1とシュー5とで形成されるプレス部において、搬送フェルト3と湿紙4を通過させて脱水を行っている。

【0003】

また、シュープレスベルト2は、図4に示すように、ポリウレタン層に封入(埋設)された補強繊維基材6の両面にポリウレタン外周層21、ポリウレタン内周層22を設けて構成され、更にプレスロール側のポリウレタン外周層21の表面には多数の凹溝24が形成されており、上記のプレス時に湿紙4から絞り出された水を凹溝24に保持し、更には保持した水をベルト自身の回転によりプレス部の外に移送するようになっている。そのため、プレスロール側のポリウレタン外周層21に設けられた凸部25は、プレスロール1による垂直方向の押圧力や、シュープレス領域におけるシュープレス用ベルトの摩擦、屈曲疲労に対して耐クラック性、耐屈曲疲労性、耐摩耗性等の機械的特性を改善することが要求されている。

【0004】

このような理由から、シュープレスベルト2のポリウレタン外周層21を形成する樹脂材料として、耐クラック性に優れたポリウレタンが広く使用されている。

【0005】

例えば、補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記ポリウレタンが外周層および内周層で形成され、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設されたシュープレスベルトにおいて、外周層を形成するポリウレタンは、トリレンジイソシアネート（TDI）とポリテトラメチレングリコール（PTMG）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（三井化学株式会社製ハイブレンL：商品名）と、ジメチルチオトルエンジアミンを含有する硬化剤とを、前記硬化剤の活性水素基（H）と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基（NCO）との当量比（H/NCO）の値が、 $1 < H/NCO < 1.15$ となる割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるJIS A硬度が89～94度のポリウレタンで、内周層を形成するポリウレタンは、4,4'-メチレンビス（フェニルイソシアネート（MDI）とポリテトラメチレングリコール（PTMG）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（三井化学株式会社製）と、ジメチルチオトルエンジアミン65部とポリテトラメチレングリコール（PTMG）35部を含有する混合硬化剤とを、前記硬化剤の活性水素基（H）と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基（NCO）との当量比（H/NCO）の値が、 $0.85 < H/NCO < 1$ となる割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンから形成されているシュープレスベルトが提案されている（特許文献1および特許文献2参照）。

【0006】

また、補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記ポリウレタンが外周層および内周層で形成され、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設されたシュープレスベルトにおいて、外周層および内周層を形成するポリウレタンは、トリレンジイソシアネート（TDI）とポリテトラメチレングリコール（PTMG）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（三井化学株式会社製ハイブレンL）と、ジメチルチオトルエンジアミンを含有する硬化剤とを、前記硬化剤の活性水素基（H）と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基（NCO）との当量比（H/NCO）の値が0.97となる割合で、前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて形成したJIS A硬度が94～95度のポリウレタンから形成されているシュープレスベルトが提案されている（特許文献3参照）。

【0007】

さらに、補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設されてなるシュープレスベルトにおいて、前記ポリウレタンが、非反応性ポリジメチルシロキサン液状物を含有し、かつ、トリレンジイソシアネート（TDI）とポリテトラメチレングリコール（PTMG）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と、ジメチルチオトルエンジアミン（ETHACURE300）または4,4'-メチレンビス-（2-クロロアニリン）{MOC A}より選ばれた硬化剤とを0.9 H/NCO 1.10となる割合で、前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて形成したJIS A硬度が93～96度であるシュープレス用ベルト、および、前記ポリウレタンが、JIS A硬度90～93度で、かつ、非反応性ポリジメチルシロキサン液状物を含有するポリウレタンと、JIS A硬度98度で、かつ、非反応性ポリジメチルシロキサン液状物を含有しないポリウレタンとの混合物とでジメチルチオトルエンジアミン硬化剤とを0.9 H/NCO 1.10となる割合で、前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて形成したJIS A硬度90～93度のシュープレスベルトが提案されている（特許文献4参照）。

【0008】

【特許文献1】特開2002-146694号公報

【特許文献2】特開2005-120571号公報

【特許文献3】特開2005-307421号公報

【特許文献4】特開2006-144139号公報

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

前記特許文献 1 乃至 4 の実施例に記載されるシュープレスベルトは、試験片の両端がクランプハンドにより挟持され、クランプハンドが、連動して左右方向に往復移動可能に形成され、試験片における評価面が回転ロール側に向けられ、プレスシューが前記回転ロール方向に移動することにより試験片が加圧される耐クラック性を調べる装置を使用し、この装置により試験片に張力 3 kg/cm 、圧力 36 kg/cm^2 、を掛けながら往復速度 40 cm/秒 でクラックが生じるまでの往復回数を測定したところ、100 万回を越えてもクラックは発生しないという優れたものであった。

【 0 0 1 0 】

しかし、近年、紙の生産性向上に起因した運転速度の高速化やシュープレスベルトの幅が約 10 m と拡大、プレス部の高圧化等に伴い、シュープレスベルトの使用環境は益々苛酷なものとなってきており、上記したような各種特性のより一層の改善が求められている。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

本発明は、より優れた耐クラック性、耐屈曲疲労性、耐摩耗性等の機械的特性を備えるシュープレスベルト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 】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 の発明は、補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設された製紙用シュープレスベルトにおいて、前記ポリウレタンとして、p - フェニレン - ジイソシアネートを $55 \sim 100$ モル % 含有するイソシアネート化合物 (A) と、ポリテトラメチレングリコール (B) 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 (a) と、1, 4 - ブタンジオール、ハイドロキノビス - ヒドロキシルエチルエーテル、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよび 3, 5 - ジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤 (b) とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンを含有することを特徴とする前記シュープレスベルトを提供するもので、好ましくは硬化剤の活性水素基 (H) と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基 (NCO) との当量比 (H/NCO) の値が、 $0.88 < \text{H/NCO} < 1.0$ となる割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化して得られる JIS A 硬度が $92 \sim 99$ 度のポリウレタンから形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明は、補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設された製紙用シュープレスベルトにおいて、外周層および内周層が前記ポリウレタンで形成され、外周層を形成するポリウレタンは、p - フェニレン - ジイソシアネートと、ポリテトラメチレングリコ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 (a) と 1, 4 - ブタンジオール、ハイドロキノビス - ヒドロキシルエチルエーテル、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよびジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤 (b) とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンであり、内周層を形成するポリウレタンは、2, 4 - トリレンジイソシアネート、2, 6 - トリレンジイソシアネートおよび 4, 4' - メチレンビス (フェニルイソシアネート) から選ばれたイソシアネート化合物とポリテトラメチレングリコ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と、ジメチルチオトルエンジアミン、ハイドロキノビス - ヒドロキシルエチルエーテル、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよび 1, 4 - ブタンジオールより選ばれた硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンであり、補強繊維基材は前記ポリウレタン内周層に埋設されている、前記シュープレスベルトを提供するもので、前記外周層を形成するポリウレタンは、好ましくは硬化剤の活性水素基 (H) とウレタンプ

レポリマーのイソシアネート基 (NCO) との当量比 (H/NCO) の値が、 $0.88 < H/NCO < 1.0$ となる割合でウレタンプレポリマーと硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られる JIS A 硬度が 92 ~ 99 度のポリウレタンから形成されており、前記内周層を形成するポリウレタンは、好ましくは硬化剤の活性水素基 (H) とウレタンプレポリマーのイソシアネート基 (NCO) との当量比 (H/NCO) の値が、 $0.93 < H/NCO < 1.05$ となる割合でウレタンプレポリマーと硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンである。

【0014】

請求項 3 の発明は、補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタンの中間層中に埋設され、中間層の両側には外周層ポリウレタン層および内周層ポリウレタン層が積層された製紙用シュープレスベルトにおいて、外周層ポリウレタン層および内周層ポリウレタン層を形成するポリウレタンは、p - フェニレン - ジイソシアネートと、ポリテトラメチレングリコ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 (a) と、1, 4 - ブタンジオール、ハイドロキノンビス - ヒドロキシルエチルエーテル、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよび 3, 5 - ジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤 (b) とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンであり、前記中間層を形成するポリウレタンは、2, 4 - トリレンジイソシアネート、2, 6 - トリレンジイソシアネートおよび 4, 4' - メチレンビス (フェニルイソシアネート) から選ばれたイソシアネート化合物とポリテトラメチレングリコ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と、1, 4 - ブタンジオール、ハイドロキノンビス - ヒドロキシルエチルエーテル、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよびジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンであるシュープレスベルトを提供するもので、外周層ポリウレタン層および前記内周層ポリウレタン層を形成するポリウレタンは、好ましくは硬化剤の活性水素基 (H) とウレタンプレポリマーのイソシアネート基 (NCO) との当量比 (H/NCO) の値が、 $0.88 < H/NCO < 1.0$ となる割合でウレタンプレポリマーと硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られる JIS A 硬度が 92 ~ 99 度のポリウレタンから形成されているポリウレタンであり、前記中間層を形成するポリウレタンは、好ましくは硬化剤の活性水素基 (H) とウレタンプレポリマーのイソシアネート基 (NCO) との当量比 (H/NCO) の値が、 $0.93 < H/NCO < 1.05$ となる割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンである。

【発明の効果】

【0015】

湿紙側に対向するシュープレスベルトのポリウレタン外周層のウレタンプレポリマー素材として、線状ポリマーを形成し易い p - フェニレン - ジイソシアネートと、ポリテトラメチレングリコールを使用し、硬化剤として線状ポリマーを形成し易い脂肪族の 1, 4 - ブタンジオール、ハイドロキノンビス - ヒドロキシルエチルエーテル、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよびジメチルチオトルエンジアミンから選ばれた化合物を使用することにより優れたポリウレタンを形成するので、耐クラック性、耐屈曲疲労性、耐摩耗性等の機械的特性を備えるシュープレスベルトを与える。前記シュープレス用ベルトの耐久性は、現在使用されているシュープレスベルトの耐久性 (通常 2 ~ 3 ヶ月程度) よりも 1.5 倍以上の向上が期待できる。

【0016】

さらに、請求項 3 のシュープレスベルトにおいては、外周層および内周層を形成するポリウレタンを JIS A 硬度が 92 ~ 99 度と硬いポリウレタンを用いて耐摩耗性を向上させ、中間層に延展性の優れるポリウレタンを用いて耐屈曲性を補強することにより、シュープレスベルトの耐久性は、更に向上するものと期待される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

10

20

30

40

50

以下、図を用いて本発明をさらに詳細に説明する。

図1は本発明のシュープレスベルトの断面図で、補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設されている。図1(a)はポリウレタンが単独なもの、図1(b)はポリウレタンが2層のもの、および図1(c)はポリウレタンが3層のものを示す。いずれのシュープレスベルトにおいても、湿紙側に対向するシュープレスベルトのポリウレタン外周層は、請求項1に記載のポリウレタンで形成される。図2は各種ポリウレタンのストレス-ストレイン曲線(応力-歪曲線)、および、図3は各種ポリウレタン製切り込み付アングル形における歪と引裂応力との相関図である。図4は本発明における凹溝24が形成されたシュープレスベルトの断面図の一例である。溝の形状、深さ、凹溝と凸部の幅比率などで、さまざまな種類がある。図5は抄紙機におけるシュープレス機構の簡略図である。図6は本発明で使用したJISに定義されるデマチャ式屈曲試験に類似する屈曲試験の説明図である。本試験機を用いて20℃、相対湿度52%の雰囲気下、次の条件でクラック進展性の試験を行った。試験片61のサイズは巾25mm、長さ185mm(つかみ代片側20mm含む)、つかみ具62間の長さ150mm、厚さ3.4mm中央に半径1.5mmの半円形の凹み61aをつけたものとした。往復運動は、つかみ具間最大距離100mm、最小距離35mm、運動距離65mm、往復速度360往復/分とした。切り込みは試験片の中央部に巾方向に約2.1mmの長さのものを入れた。左右のつかみ具は、往復方向に対してそれぞれ45°の角度をなすように設定した。この条件で屈曲を繰り返し、所定回数ごとに亀裂の長さを測定した。尚、亀裂の長さが初期の切り込み長さ2.1mmから15mmを超えた時点で試験を終了している。

【0018】

補強繊維基材6としては、前記特許文献1乃至特許文献4に記載された織布は勿論のこと、他の文献に記載された補強繊維基材も使用することができる。例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)繊維の5000dtexマルチフィラメント系の撚糸を経系及び緯糸として、経糸が緯糸で挟まれ、緯糸と経糸の交差部がポリウレタン接着により接合されてなる格子状素材である。繊維素材としては、ポリエチレンテレフタレートの代わりに、アラミド繊維、ナイロン6,6、ナイロン6,10、ナイロン6等のポリアミド繊維を使用しても良い。また、経糸と緯糸で素材の異なる繊維を使用しても良いし、経糸と緯糸の太さを5000dtexおよび7000dtex等と異なって使用してもよい。

【0019】

シュープレスベルトの外周層21を形成するポリウレタンは、p-フェニレン-ジイソシアネートと、ポリテトラメチレングリコ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(a)と、1,4-ブタンジオール、ヒドロキノンビス-ヒドロキシエチルエーテル、3,5-ジエチルトルエンジアミンおよびジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤(b)とを、前記硬化剤の活性水素基(H)と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基(NCO)との当量比(H/NCO)の値が $0.88 < H/NCO \leq 1.0$ となる割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるJISA硬度が92~99度、好ましくは95~99度のポリウレタンである。

【0020】

ウレタンプレポリマー(a)原料のイソシアネート化合物として、p-フェニレン-ジイソシアネート(PDI)は、イソシアネート化合物中55~100モル%、好ましくは75モル%以上使用でき、PDI以外のイソシアネート化合物としては、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)、1,5-ナフチレン-ジイソシアネート(NDI)が45モル%以下、好ましくは25モル%以下併用できる。

【0021】

ウレタンプレポリマー(a)原料のポリオールとして、ポリテトラメチレングリコール

10

20

30

40

50

(PTMG)は、ポリオール中65～100モル%、好ましくは85モル%以上使用でき、PTMG以外のポリオールとしては、ポリオキシプロピレングリコール(PPG)、ポリエチレンアジペート(PEA)、ポリカプロラクトンジオール(ACL)、トリメチロールプロパン(TMP)、ポリカーボネートジオール(PCD)(ここで云うポリカーボネートジオールとは、C6-ホモ-ポリカーボネートジオール、C6/C5カーボネートジオールコポリマーおよびC6/C4カーボネートジオールコポリマーを指す)などが35モル%以下、好ましくは15モル%以下併用できる。

【0022】

硬化剤は、1,4-ブタンジオール、ハイドロキノンビス-ヒドロキシルエチルエーテル、3,5-ジエチルトルエンジアミン、およびジメチルチオトルエンジアミンから選ばれた硬化剤が使用可能で、15モル%以下の割合で、4,4'-メチレンジアニリン(MDA)、4,4'-メチレン-ビス-(2-クロロアニリン)(MOCA)等の他の硬化剤を併用してもよい。

【0023】

シュープレスベルトのポリウレタンは、図1(a)に示すように、前述のポリウレタン単独で用いてもよいし、他の組成のポリウレタンと積層して用いることができる。

【0024】

例えば、図1(b)に示すシュープレス用ベルトのように、補強繊維基材とポリウレタンとが一体化してなり、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン中に埋設され、外周層および内周層が前記ポリウレタンで形成されたシュープレスベルトにおいて、外周層を形成するポリウレタンは、p-フェニレン-ジイソシアネートと、ポリテトラメチレングリコ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(a)と1,4-ブタンジオール、ハイドロキノンビス-ヒドロキシルエチルエーテル、3,5-ジエチルトルエンジアミン、およびジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤(b)とを、硬化剤の活性水素基(H)と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基(NCO)との当量比(H/NCO)の値が $0.88 < H/NCO < 1.0$ となる割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるJIS A硬度が92～99度のポリウレタンから形成されているポリウレタンで、内周層を形成するポリウレタンは、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)および4,4'-メチレンビス(フェニルイソシアネート)から選ばれたイソシアネート化合物とポリテトラメチレングリコ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と、ジメチルチオトルエンジアミン、ハイドロキノンビス-ヒドロキシルエチルエーテル、3,5-ジエチルトルエンジアミン、および1,4-ブタンジオールより選ばれた硬化剤とを、硬化剤の活性水素基(H)と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基(NCO)との当量比(H/NCO)の値が、 $0.93 < H/NCO < 1.05$ となる割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタン内周層から形成され、補強繊維基材は前記ポリウレタン内周層に埋設されているシュープレスベルトである。

【0025】

さらには、図1(c)に示すシュープレスベルトのように、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化してなり、前記ポリウレタン層は前記補強繊維基材がポリウレタン中間層中に埋設され、中間層の両側には外周ポリウレタン層および内周ポリウレタン層が積層されたシュープレスベルトにおいて、外周ポリウレタン層および内周ポリウレタン層を形成するポリウレタンは、p-フェニレン-ジイソシアネートと、ポリテトラメチレングリコ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(a)と、1,4-ブタンジオール、ハイドロキノンビス-ヒドロキシルエチルエーテル、3,5-ジエチルトルエンジアミン、およびジメチルチオトルエンジアミンより選ばれた硬化剤(b)とを、硬化剤の活性水素基(H)と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基(NCO)との当量比(H/NCO)の値が、 $0.88 < H/NCO < 1.0$ とな

10

20

30

40

50

る割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られる J I S A 硬度が 92 ~ 99 度のポリウレタンから形成されているポリウレタンで、前記中間層を形成するポリウレタンは、2, 4 - トリレン - ジイソシアネート (2, 4 - T D I)、2, 6 - トリレン - ジイソシアネート (2, 6 - T D I) および 4, 4' - メチレンビス (フェニルイソシアネート) から選ばれたイソシアネート化合物とポリテトラメチレングリコ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と、3, 5 - ジメチルチオトルエンジアミン、1, 4 - ブタンジオール、3, 5 - ジエチルトルエンジアミンおよびヒドロキノンビス - ヒドロキシルエチルエーテルより選ばれた硬化剤とを、硬化剤の活性水素基 (H) と前記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基 (N C O) との当量比 (H / N C O) の値が、 $0.93 < H / N C O < 1.05$ となる割合で前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤とが混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンから形成されているシュープレスベルトである。

10

【0026】

これら積層ポリウレタンを用いるシュープレスベルトにおいても、本発明の目的を損なわない限度において、前述のポリオール、イソシアネート化合物、硬化剤の化合物の 35 モル % 以下、好ましくは 15 モル % 以下の範囲で、他のポリオール、イソシアネート化合物、硬化剤を併用することが可能である。

【0027】

シュープレス用ベルトを製造するには、例えば、離型剤を表面に塗布したマンドレルに、マンドレルを回転させながら内周ポリウレタン層を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物をマンドレル表面に 0.8 ~ 3.5 mm の厚みに内周ポリウレタン層が形成されるように塗布・含浸させ、該樹脂層を 70 ~ 140 °C に昇温し、0.5 ~ 1 時間かけて前硬化させる。その上から補強繊維基材を巻きつけ、次に中間層を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物を 0.5 ~ 2 mm 塗布し、基布に含浸させると共に内周層と接着させ、該樹脂層を 50 ~ 120 °C にて 0.5 ~ 1 時間かけて前硬化して補強繊維基材で補強された中間層を形成される。しかる後に、該マンドレルを回転させながら外周ポリウレタン層を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物を前記中間層表面に 1.5 ~ 4 mm の厚みの外周ポリウレタン層が形成されるように塗布・含浸させ、該樹脂を 70 ~ 140 °C に 2 ~ 20 時間かけて加熱硬化させる。しかる後、外周層に図 4 に示す溝を彫刻する。外周ポリウレタン層への溝の彫刻は、外周ポリウレタン層の加熱硬化途中で溝深さの高さ突起を表面に備える加熱エンボスロールを硬化中の外周ポリウレタン層に圧接して刻んでもよい。なお、マンドレルは加熱装置を備える。

20

30

【0028】

その他にシュープレスベルトを製造する方法としては、例えば、離型剤を表面に塗布したマンドレルに内周ポリウレタン層を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物を 0.8 ~ 3 mm の厚みのポリウレタン層が形成されるよう塗布し、70 ~ 140 °C に 0.5 ~ 2 時間かけて前硬化させ、ついで硬化したポリウレタン層外面に補強繊維基材を巻きつけた後、中間層を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物を、0.5 ~ 2 mm 塗布し、基布に含浸させると共に内周層と接着させ、該樹脂層を 50 ~ 120 °C にて 0.5 ~ 1 時間かけて予備キュアーし繊維基材で補強された中間層を形成させる。次に、外周面を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物を 2 ~ 4 mm の厚みのポリウレタン層が形成されるよう塗布し、70 ~ 140 °C に 12 ~ 20 時間かけて後硬化させる。ついで、補強繊維基材が埋設された積層ポリウレタンの外周面に切削バイトで溝を切削加工したのち、サンドペーパーまたはポリウレタン研磨布で外周面を研磨する方法がある。

40

【0029】

中間層を有するシュープレスベルトを製造する方法は、例えば、離型剤を表面に塗布したマンドレルに内周層を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物を 0.8 ~ 3 mm の厚みの内周層が形成されるよう塗布し、50 ~ 140 °C に 0.5 ~ 2 時間かけて前硬化させ、ついで、その内周層の外面に予め製造しておいた補強繊維基材を埋設した 1 ~ 2 mm の厚みのポリウレタン中間層を巻きつけ 50 ~ 140 °C に加熱したニップロールで中

50

間層を押圧し、更に外周面を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物を2～4 mmの厚みのポリウレタン層が形成されるよう塗布し、70～140℃に2～20時間かけて後硬化させる。ついで、補強繊維基材が埋設された積層ポリウレタンの外周面をサンドペーパーまたはポリウレタン研磨布で研磨した後、その外周面を切削バイトで溝を切削加工する方法がある。この他に2本ロールで作製する方法もある。

【0030】

シュープレスベルトの他の製造方法として、マンドレルの代わりに2本ロールを用いた方法もある。二本のロールの間にエンドレスの補強繊維基材を展張し、先ず、補強繊維基材の表面から、ウレタンプレポリマーと硬化剤の混合された組成物を塗布し、補強繊維基材に含浸させ、50～120℃で0.5～2時間前硬化した後、シュープレスベルトの内周ポリウレタン層を形成するウレタンプレポリマーと硬化剤の混合物を0.5～3 mmの厚みのポリウレタン層が形成されるよう塗布し、70～140℃に2～12時間かけて硬化させ、その表面をサンドペーパーまたは研磨布で研磨し、シュープレスベルトの内面層と繊維補強基材とが接着した一体構造物を作る。ついで、この一体構造物を反転させ、2本ロールに掛けて展張させる。ついで展張した一体構造物の表面から、ウレタンプレポリマーと硬化剤の混合された組成物を塗布し、補強繊維基材に含浸させ、さらにその表面にウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、1.5～4 mmの厚みになるように塗布し、70～140℃に2～20時間かけて硬化させる。硬化終了後所定の厚みに表面層を研磨し、切削バイトで溝を切削加工し外周層を形成する。

【実施例】

【0031】

以下に、シュープレス用ベルトを形成するポリウレタンの物性を評価するため、ポリウレタン試験片を製造する。

【0032】

参考例1

p-フェニレン-ジイソシアネート(P P D I)とポリテトラメチレングリコール(P T M G)とを反応させて得られたウレタンプレポリマー(N C O %は5.51%、55における粘度は1,800cps、予熱温度66℃)および1,4-ブタンジオールよりなる組成物(H / N C O比は0.95)を予熱した金型に注入し、127℃に加熱し、127℃で0.5時間かけて前硬化させたのち金型から外し、127℃で16時間かけて後硬化させ、J I S A硬度98.1度の硬化したポリウレタンシートを得た。このシートより試験片(厚み1.5 mm)を作製した。

【0033】

参考例2

p-フェニレン-ジイソシアネート(P P D I)とポリテトラメチレングリコール(P T M G)とを反応させて得られたウレタンプレポリマー(N C O %は5.51%、55における粘度は1,800cps、予熱温度120℃)およびハイドロキノビス-ヒドロキシルエチルエーテルよりなる組成物(H / N C O比は0.95)を予熱した金型に注入し、127℃に加熱し、127℃で0.5時間かけて前硬化させたのち、127℃で16時間かけて後硬化させ、J I S A硬度98.1度の硬化したポリウレタンシートを得た。このシートより試験片を作成した。

【0034】

参考例3

p-フェニレン-ジイソシアネート(P P D I)とポリテトラメチレングリコール(P T M G)とを反応させて得られたウレタンプレポリマー(N C O %は5.51%、予熱温度66℃)とジメチルチオトルエンジアミン(ETHACURE300)の組成物(H / N C O比は0.95)を予熱した金型に注入し、127℃に加熱し、127℃で0.5時間かけて前硬化させたのち、127℃で16時間かけて後硬化させ、J I S A硬度95.4度の硬化したポリウレタンシートを得た。このシートより試験片を作製した。

【0035】

参考例 4 ~ 6

表 1 に示すウレタンプレポリマーと硬化剤から同表に示す成型条件で、参考例 1 から参考例 3 と同様にしてポリウレタンシート試験片を製造した。なお、表中における硬化剤の配合量とは、ウレタンプレポリマー 100 重量部に対する硬化剤の重量部数である。

【0036】

得られた試験片について、JIS A 硬度、引張強度 (JIS K6251: ダンベル 3 号。引張速度 500 mm / 分)、引裂強度 (JIS K6252。引裂速度 500 mm / 分。アングル形ノッチ有り。)、圧縮歪 (JIS K6262)、摩耗試験、デマチャ式屈曲試験の物性を評価した。得られた物性を表 1 に示す。また、ポリウレタン (参考例 1、2、3 および 5) の応力 - 歪曲線を図 2 に、図 3 に引裂強度の応力と歪の相関図を示す。

10

【0037】

摩耗試験は、特開 2006 - 144139 号公報の図 4 示す装置を用い、試験片をプレスボードの下部に取り付け、その下の面 (測定対象面) に、外周に摩擦子を備える回転ロールを押し付けながら回転させた。このとき、回転ロールによる圧力を 9.6 kg / cm、回転ロールの回転速度 100 m / 分とし、20 分間回転させた。回転後に、ベルトサンプルの厚み減少量 (摩耗量) を測定した。

【0038】

屈曲試験には図 6 に示される、JIS - K - 6260 (2005 年度) に定義されるデマチャ式屈曲試験に類似する試験機を用いて 20、相対湿度 52 % の雰囲気下、次の条件でクラック進展性の試験を行った。試験片 61 のサイズは巾 25 mm、長さ 185 mm (つかみ代片側 20 mm 含む)、つかみ具 62 間の長さ 150 mm、厚さ 3.4 mm 中央に半径 1.5 mm の半円形の凹み 61a をつけたものとした。往復運動は、つかみ具間最大距離 100 mm、最小距離 35 mm、運動距離 65 mm、往復速度 360 往復 / 分とした。切り込みは試験片の中央部に巾方向に約 2 mm の長さのものを入れた。左右のつかみ具は、往復方向に対してそれぞれ 45° の角度をなすように設定した。この条件で屈曲を繰り返し、所定のストローク回数ごとに亀裂の長さを測定した。ここで言うストローク回数とは試験時間に往復速度を乗じた値である。表 2 には、各例におけるストローク回数ごとに対する亀裂長さを示している。尚、亀裂の長さが初期の切り込み長さ測定値 (約 2 mm) から 15 mm を超えた時点で試験を終了し、ストローク回数と亀裂長さの近似曲線を引き、亀裂長さが 15 mm の時のストローク回数を読み取り、成長した亀裂長さ (亀裂長さ 15 mm - 初期の切り込み長さ測定値) をその時のストローク回数で除した値をデマチャ式屈曲試験結果とした。

20

30

【0039】

【表 1】

	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5	参考例6
ウレタンプレポリマー	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1		比較例2
イソシアネート	PPDI	PPDI	PPDI	TDI	TDI	MDI
ポリオール	PTMG	PTMG	PTMG	PTMG	PTMG	PTMG
NCO(%)	5.51	5.51	5.51	6.02	6.02	4.85
粘度(cps)	1800	1800	1800	400	400	1000
	(@55℃)	(@55℃)	(@55℃)	(@80℃)	(@80℃)	(@70℃)
予熱温度(℃)	66	120	66	66	66	66
硬化剤(化合物名)	1,4-BD	HQEE	ETHACURE	ETHACURE	MOCA	ETHACURE
			300	300		300
当量値	45.06	99.11	107.15	107.15	133.6	107.15
予熱温度(℃)	24	130	24	24	116	24
組成物(H/NCO比)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00
硬化剤配合(部)	5.6	12.3	13.3	14.6	18.2	12.4
前硬化条件(℃/Hr)	127/0.5	127/0.5	127/0.5	100/0.5	100/0.5	100/1
後硬化条件(℃/Hr)	127/16	127/16	127/16	100/16	100/16	100/14
ポリウレタン物性	JIS A硬度	98.1	98.1	95.4	95.1	95.3
	100%モジュラス(psi)	2120	2570	2085	2430	1890
	300%モジュラス(psi)	4300	4700	5065	6330	5020
	切断強度(psi)	7200	7940	7820	6505	7540
	切断伸び(%)	440	450	430	305	360
	引裂強度(pli)	370	380	335	260	220
	摩耗量(mm)	0.101	0.257	0.263	0.140	0.135
	デマチャ(μm/回)	0.55	0.58	0.49	6.09	8.10

10

20

【 0 0 4 0 】

30

【表 2】

時間	ストローク回数	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
0.0	0	2.12	2.11	2.07	2.08	2.14
0.5	180	3.39	3.16	2.60	3.81	3.32
1.5	539	3.97	3.64	2.95	5.79	4.43
3.0	1077	4.51	4.05	3.38	8.71	5.45
5.0	1795				12.9	6.30
6.0	2154	5.15	4.72	4.00		
7.0	2513				19.28	
10.0	3590		5.54			8.28
11.0	3949	6.10				
15.0	5385		6.42			
16.0	5744			5.79		10.49
20.0	7180					12.33
22.0	7898	7.77				
25.0	8975		7.93			
27.0	9693	8.53				16.59
31.0	11129			8.09		
32.0	11488	9.23				
35.0	12565		9.74			
37.0	13283	10.01				
40.0	14360			9.43		
45.0	16155		11.55			
51.0	18309	12.22				
53.0	19027			11.40		3.83
55.0	19745		13.76			
62.0	22258	14.12				
63.0	22617			13.09		
65.0	23335		16.25			
69.5	24951	17.65				
73.5	26387			15.18		
15mm時のストローク回数		23612	22302	26202	2123	9089

【0041】

表1、表2より、実施例1のシュープレスベルトに用いたウレタン樹脂の耐屈曲性は、市販品の硬度の約95度と比べて約98度と高いにもかかわらず、従来技術のシュープレスベルトまたは特許文献に記載のシュープレスベルト用樹脂（比較例1）の約10倍以上の性能を、従来のシュープレスベルトまたは特許文献に記載のシュープレスベルト用樹脂（比較例2）の約2倍以上の性能を有することが理解される。又、耐摩耗性についても同様に本発明による樹脂は、従来技術のシュープレスベルトまたは特許文献に記載の樹脂に比べて30%以上向上している事が理解される。

【0042】

次に、参考例1、参考例2、参考例3、参考例4および参考例6に用いたポリウレタン組成物を用い、シュープレスベルトを製造する例を記述する。

【0043】

実施例1

工程 1：適宜駆動手段により回転可能な直径 1500 mm のマンドレルの表面に剥離剤（KS-61：信越化学工業株式会社製）を塗布した。次に、マンドレルを回転させながら、参考例 1 で用いたウレタンプレポリマー（PPDI / PTMG 系プレポリマー）と 1,4-ブタンジオールよりなる硬化剤（三菱化学株式会社製）とを、H / NCO 当量比が 0.95 となるように混合した組成物を、回転中のマンドレル上に、マンドレルの回転軸に対して平行に移動可能な注入成型用ノズルによって、スパイラルに 1.4 mm 厚みに塗布し（以降スパイラルコートと表記する）、該ウレタン樹脂層を形成した。マンドレルを回転させたまま室温で 10 分間放置し、さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって樹脂を 127 で 0.5 時間加熱し前硬化させてシュー側層（内周層）を作製した。

【0044】

10

工程 2：ポリエチレンテレフタレート繊維の 5000 dtex のマルチフィラメント系の撚糸を緯糸として、ポリエチレンテレフタレート繊維の 550 dtex のマルチフィラメント系を経糸として、経糸が緯糸で挟まれ、緯糸と経糸の交差部がウレタン系樹脂接着により接合されてなる格子状素材（経糸密度は 1 本 / cm、緯糸密度は 4 本 / cm）を用意した。複数枚物の格子状素材を、緯糸がマンドレルの軸方向に沿い、シュー側層の外周に隙間無く一層配置した。そして、この格子状素材の外周に、ポリエチレンテレフタレート繊維の 6,700 dtex のマルチフィラメント系を螺旋状に 30 本 / 5 cm ピッチで巻き付けて、糸巻層を形成した。その後、格子状素材と糸巻層の隙間を塞ぐ程度に前記ポリウレタン組成物を約 1.6 mm 塗布し一体化して、繊維基材で補強された中間層を形成した。

20

【0045】

工程 3：糸巻層の上から、前記シュー側層に用いた樹脂と同じポリウレタン組成物を、スパイラルコートにて約 2.5 mm 厚に含浸コートし、127 で 16 時間加熱して後硬化させて湿紙側層（外周層）を作製した。湿紙側層の表面を研磨して全厚が 5.2 mm 厚になるようにしてから、回転刃でベルトの MD 方向に凹溝（溝幅 0.8 mm、深さ 0.8 mm、ピッチ幅 2.54 mm）を多数形成してシュープレスベルトを得た。

【0046】

実施例 2

実施例 1 において、参考例 1 のポリウレタン組成物の代わりに参考例 2 で用いたポリウレタン組成物（PPDI / PTMG 系プレポリマーと HQEE の組成物）を用いる他は同様にしてシュープレスベルトを得た。

30

【0047】

実施例 3

実施例 1 において、参考例 1 のポリウレタン組成物の代わりに参考例 3 で用いたポリウレタン組成物（PPDI / PTMG 系プレポリマーと ETHACURE300 の組成物）を用いる他は同様にしてシュープレスベルトを得た。

【0048】

比較例 1

実施例 1 において、参考例 1 のポリウレタン組成物の代わりに参考例 4 で用いたポリウレタン組成物（TDI / PTMG 系プレポリマーと ETHACURE300 の組成物）を用い、硬化条件を前硬化 100、0.5 時間、後硬化 100 16 時間と変更する他は同様にしてシュープレスベルトを得た。

40

【0049】

比較例 2

比較例 1 において、参考例 4 のポリウレタン組成物の代わりに参考例 6 で用いたポリウレタン組成物（MDI / PTMG 系プレポリマーと ETHACURE300 の組成物）を用いる他は同様にしてシュープレスベルトを得た。

【0050】

得られたシュープレスベルトについて、摩耗試験、屈曲疲労試験を行った。ベルトサンプルの摩耗試験は、溝切り後の製品ベルトサンプルで評価した。溝切り後の製品ベルトサ

50

ンプルは、平板状の樹脂テストサンプルよりも摩耗量が大きくなる傾向にあるため、試験条件は以下のように設定した。摩耗試験は、特開2006 - 144139号公報の図4示す装置を用い、ベルトサンプルをプレスボードの下部に取り付け、その下の面（測定対象面）に、外周に摩擦子を備える回転ロールを押し付けながら回転させた。このとき、回転ロールによる圧力を 6.6 kg/cm 、回転ロールの回転速度 100 m/分 とし、45秒間回転させた。回転後に、ベルトサンプルの厚み減少量（摩耗量）を測定した。ベルトサンプルの摩耗試験は、溝切り後のサンプルで評価した。摩耗量（5点の平均）は、実施例1が 0.213 mm 、実施例2が 0.471 mm 、実施例3が 0.501 、比較例1が 0.269 mm 、比較例2が 0.615 mm 、であった。

【0051】

屈曲疲労試験は図7に示す装置を用いて20，相対湿度52%の雰囲気下、次の条件でクラック発生の試験を行った。試験片71のサイズは巾 60 cm 、つかみ具間長さ 70 mm とした。下部のつかみ具72aに円弧状の往復運動を与えることにより、上部つかみ具72bおよび試験片も円弧状に往復し、下部つかみ具の先端で試験片が屈曲され疲労されるようにした。円弧の中心から下部つかみ具の先端までの距離は 168 mm 、下部つかみ具の移動距離は 161 mm 、往復速度 162 往復/分 とした。上部つかみ具の重さは 400 g とした。この条件で屈曲を繰り返し、クラックが発生するまでの屈曲回数を測定した。

屈曲回数は、実施例1～3が70万回で割れず、比較例1が20万回、比較例2が50万回、であった。

【0052】

【表3】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
摩耗量 (mm)	0.213	0.471	0.501	0.269	0.615
屈曲回数 (万回)	70(割れず)	70(割れず)	70(割れず)	20	50

【0053】

表3より実施例1、実施例2および実施例3のシュープレス用ベルトは摩耗性に優れ、さらに耐屈曲性は、従来技術のシュープレスベルトまたは特許文献に記載のシュープレスベルト（比較例1）の約3倍以上の性能を、市販品または特許文献に記載のシュープレス用ベルト（比較例2）の約1.3倍以上の性能を有することが理解され、シュープレスベルトの耐久性が格段と向上していることが理解される。

【0054】

実施例4

工程1：適宜駆動手段により回転可能な直径 1500 mm のマンドレルの表面に剥離剤（KS-61：信越化学工業株式会社製）を塗布した。次に、マンドレルを回転させながら、マンドレル表面に参考例1で用いたウレタンポリマー（PPDI/PTMG）と1，4-ブタンジオールよりなる硬化剤（三菱化学株式会社製）とを、H/NCO当量比が 0.95 となるように混合した組成物を、ドクターバーを用いて 0.8 mm 厚みに塗布し、マンドレルを回転させたまま室温で10分間放置し、さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって樹脂を 127°C で0.5時間加熱し前硬化させた。

【0055】

工程2：前硬化させた内周層ポリウレタンの表面に参考例2で用いたポリウレタン組成物（PPDI/PTMG/HQEE）を、ドクターバーを用いて 1.4 mm 厚みに塗布し、マンドレルを回転させたまま室温で10分間放置し、さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって樹脂を 127°C で0.5時間加熱し前硬化させた。

【0056】

工程3：ポリエチレンテレフタレート繊維の 5000 dtex のマルチフィラメント系の燃糸を緯糸、ポリエチレンテレフタレート繊維の 550 dtex のマルチフィラメント

糸を経糸として、経糸が緯糸で挟まれ、緯糸と経糸の交差部がウレタン系樹脂接着により接合されてなる格子状素材（経糸密度は1本/cm、緯糸密度は4本/cm）を用意した。複数枚物の格子状素材を、緯糸がマンドレルの軸方向に沿い、シュー側層の外周に隙間無く一層配置した。そして、この格子状素材の外周に、ポリエチレンテレフタレート繊維の6,700dtexのマルチフィラメント糸を螺旋状に30本/5cmピッチで巻き付けて、糸巻層を形成した。その後、格子状素材と糸巻層の隙間を塞ぐ程度に前記参考例4のポリウレタン組成物を約1.6mm塗布し一体化して、繊維基材で補強された中間層を形成した。

【0057】

工程4：糸巻層の上から、前記シュー側層に用いた参考例4（TDI/PTMG/ETHACURE300）のポリウレタン組成物を1.4mm厚に含浸コートし、100℃で0.5時間加熱して硬化させ、中間ポリウレタン層を形成した。

【0058】

工程5：前記中間層の外周面に、参考例2のポリウレタン組成物（PPDI/PTMG/HQEE）を約2.0mm厚に塗り、127℃で1.5時間加熱して硬化させ、外周ポリウレタン層を形成した。

【0059】

湿紙側層の外周ポリウレタン層表面を研磨して全厚が5.5mm厚になるようにしてから、回転刃でベルトのMD方向に凹溝（溝幅0.8mm、深さ0.8mm、ピッチ幅2.54mm）を多数形成してシュープレスベルトを得た。

【0060】

実施例5

工程1：適宜駆動手段により回転可能な直径1500mmのマンドレルの表面に剥離剤（KS-61：信越化学工業株式会社製）を塗布した。次に、マンドレルを回転させながら、マンドレル表面にスパイラルコートにて参考例4のポリウレタン組成物（TDI/PTMG/ETHACURE300）を、1.4mm厚みに塗布し、マンドレルを回転させたまま室温で10分間放置し、さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって樹脂を100℃で0.5時間加熱し前硬化させた。

【0061】

工程2：ポリエチレンテレフタレート繊維の800dtexのモノフィラメント糸を経糸とし、ポリエチレンテレフタレート繊維の4500dtexのマルチフィラメント糸を緯糸として緯一重組織で製織してなる織物片（緯メッシュ30本/5cm、経メッシュ40本/5cm）を用意した。複数枚物の織物片を、緯糸がマンドレルの軸方向に沿い、シュー側層の外周に隙間無く一層配置した。そして、この織物片の外周に、ポリエチレンテレフタレート繊維の7000dtexのマルチフィラメント糸を螺旋状に30本/5cmピッチで巻き付けて、糸巻層を形成した。その後、織物片と糸巻層の隙間を塞ぐ程度に参考例4で用いたポリウレタン組成物（TDI/PTMG系プレポリマーとETHACURE300の組成物）を、ドクターバーを用いて厚さ1.6mmに塗り一体化して、繊維基材で補強された中間層を形成した。

【0062】

工程3：糸巻層の上から参考例1のポリウレタン組成物（PPDI/PTMG/1,4-ブタンジオール）をスパイラルコートにて約2.5mm厚に塗布し、127℃で1.6時間加熱して後硬化させた。湿紙側層の表面を研磨して全厚が5.2mm厚になるようにしてから、回転刃でベルトのMD方向に凹溝（溝幅0.8mm、深さ0.8mm、ピッチ幅2.54mm）を多数形成してシュープレスベルトを得た。

【0063】

実施例6

工程1：適宜駆動手段により回転可能な直径1500mmのマンドレルの磨かれた表面に剥離剤（KS-61：信越化学工業株式会社製）を塗布した。次に、マンドレルを回転させながら、マンドレル表面に参考例6で用いたポリウレタン組成物（MDI/PTMG

/ETHACURE300)を、スパイラルコートにて0.9mm厚みに塗布し、マンドレルを回転させたまま室温で10分間放置し、さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって樹脂を100℃で0.5時間加熱し前硬化させた。

【0064】

工程2：ポリエチレンテレフタレート繊維の5000dtexのマルチフィラメント系の撚糸を緯糸、ポリエチレンテレフタレート繊維の550dtexのマルチフィラメント糸を経糸として、経糸が緯糸で挟まれ、緯糸と経糸の交差部がウレタン系樹脂接着により接合されてなる格子状素材(経糸密度は1本/cm、緯糸密度は4本/cm)を用意した。複数枚物の格子状素材を、緯糸がマンドレルの軸方向に沿い、シュー側層の外周に隙間無く一層配置した。そして、この格子状素材の外周に、ポリエチレンテレフタレート繊維の6,700dtexのマルチフィラメント糸を螺旋状に30本/5cmピッチで巻き付けて、糸巻層を形成した。その後、格子状素材と糸巻層の隙間を塞ぐ程度に前記ポリウレタン組成物(MDI/PTMG/ETHACURE300)を、ドクターバーを用いて約1.6mm塗布し一体化して、繊維基材で補強された中間層を形成した。

10

【0065】

工程3：糸巻層の上から参考例1のポリウレタン組成物(PPDI/PTMG/1,4-ブタンジオール)をスパイラルコートにて約3mm厚に塗布し、127℃で16時間加熱した後硬化させた。湿紙側層の表面を研磨して全厚が5.2mm厚になるようにしてから、回転刃でベルトのMD方向に凹溝(溝幅0.8mm、深さ0.8mm、ピッチ幅2.54mm)を多数形成してシュープレスベルトを得た。

20

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明のシュープレスベルトは、既存品のものと比較して耐クラック性、耐屈曲疲労性、耐摩耗性に優れ、従来のシュープレスベルトの1.5倍以上の使用に耐えることが期待される。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】シュープレスベルトの断面図である。

【図2】各種ポリウレタンのストレス-ストレイン曲線(応力-歪曲線)である。

【図3】各種ポリウレタンの歪と引裂応力との相関図である。

30

【図4】シュープレスベルトの断面図である。(公知)

【図5】製紙用シュープレス装置の断面図である。(公知)

【図6】デマチャ式類似屈曲試験を説明する図である。

【図7】屈曲疲労試験を説明する図である。

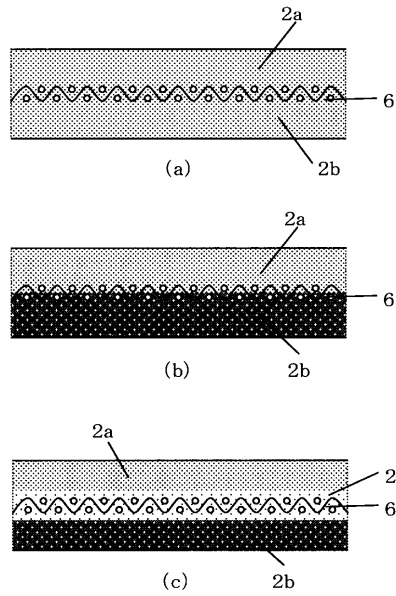
【符号の説明】

【0068】

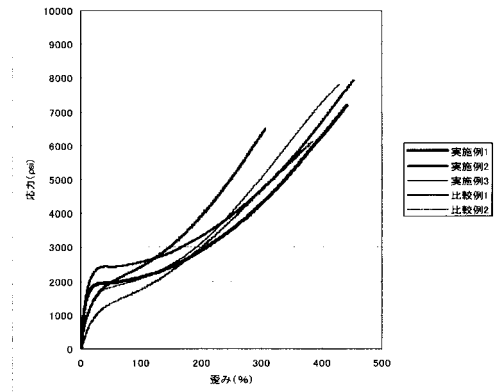
- 1 プレスロール
- 2 製紙用シュープレスベルト
- 3 フェルト
- 4 湿紙
- 5 シュー
- 6 補強繊維基材
- 2a 外周層
- 2b 内周層
- 21 外周層
- 22 内周層
- 24 凹溝
- 25 凸溝

40

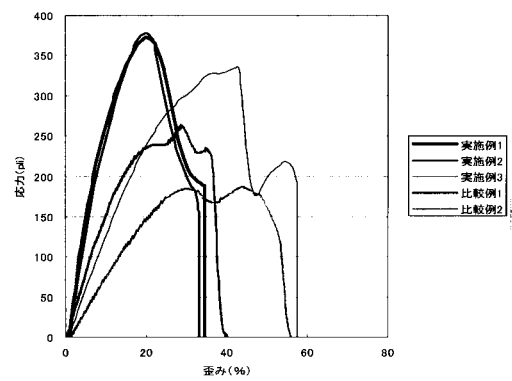
【図 1】



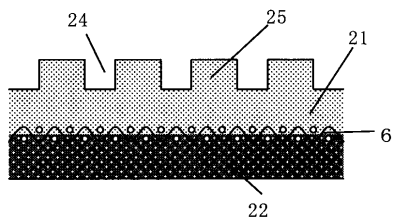
【図 2】



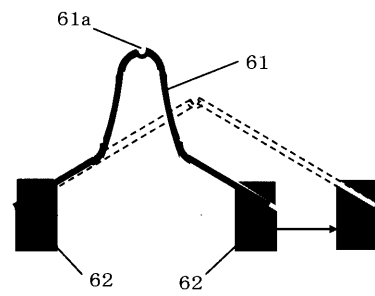
【図 3】



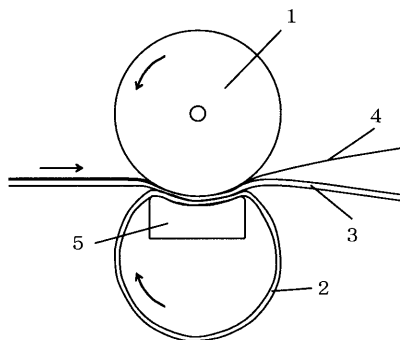
【図 4】



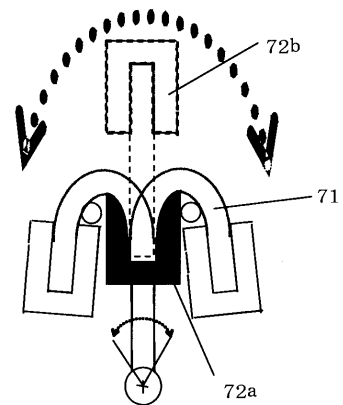
【図 6】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 石野 淳
東京都文京区本郷2丁目14番15号 イチカワ株式会社

審査官 常見 優

(56)参考文献 特開2007-119979(JP,A)
特開2006-144139(JP,A)
特開2006-037328(JP,A)
特開2002-146694(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D21B 1/00 - 1/38
D21C 1/00 - 11/14
D21D 1/00 - 99/00
D21F 1/00 - 13/12
D21G 1/00 - 9/00
D21H 11/00 - 27/42
D21J 1/00 - 7/00
C08G 18/00 - 18/87
71/00 - 71/04