

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年11月27日 (27.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/143108 A1

- (51) 国際特許分類:
D21F 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/058884
- (22) 国際出願日: 2008年5月14日 (14.05.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-132288 2007年5月18日 (18.05.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): イチカワ株式会社 (ICHIKAWA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷二丁目14番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢崎 高雄 (YAZAKI, Takao) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷二丁目14番15号 イチカワ株式会社内

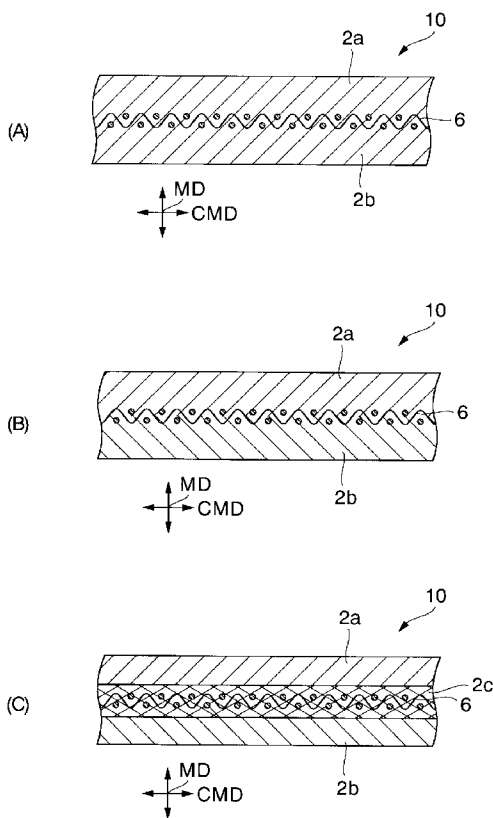
- Tokyo (JP). 鈴木 伸治 (SUZUKI, Nobuharu) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷二丁目14番15号 イチカワ株式会社内 Tokyo (JP). 山崎 新太郎 (YAMAZAKI, Shintaro) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷二丁目14番15号 イチカワ株式会社内 Tokyo (JP). 石野 淳 (ISHINO, Atsushi) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷二丁目14番15号 イチカワ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮地 暖人 (MIYAJI, Atsuto); 〒2701138 千葉県我孫子市下ヶ戸107-1 ロイヤルヒル 我孫子ビルディング 102号 Chiba (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN,

[続葉有]

(54) Title: SHOE PRESS BELT

(54) 発明の名称: シュープレス用ベルト

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a shoe press belt (10) which comprises a reinforcing fibrous base material (6) embedded in a polyurethane layer, and has an outer circumference layer (2a) and an inner circumference layer (2b) each formed with a polyurethane. The polyurethane layer constituting the outer circumference layer (2a) comprises a polyurethane which is cured by the reaction of an urethane prepolymer (A) with a curing agent mixture (B). The urethane prepolymer (A) is produced by reacting an isocyanate compound selected from p-phenylene-diisocyanate and 4,4'-methylenebis(phenylisocyanate) with a polytetramethylene glycol and has an isocyanate group at its terminal. The curing agent mixture (B) comprises 1,4-butanediol and an aromatic polyamine having an active hydrogen group (H). The shoe press belt has excellent wear resistance, cracking resistance and bending fatigue resistance.

(57) 要約: シュープレス用ベルト (10) は、補強繊維基材 (6) がポリウレタン層に埋設され、外周層 (2a) と内周層 (2b) がポリウレタンで形成されている。外周層 (2a) を構成するポリウレタン層には、ウレタンプレポリマー (A) と硬化剤混合物 (B) とを反応硬化させたポリウレタンが含有されている。ウレタンプレポリマー (A) は、p-フェニ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、末端にイソシアネート基を有する。硬化剤混合物 (B) は、1,4-ブタンジ

オールと、活性水素基 (H) を有する芳香族ポリアミンとを含有する。これにより、シュープレス用ベルトは、優れた耐摩耗性、耐クラック性および耐屈曲疲労性を備える。

WO 2008/143108 A1



KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

シュープレス用ベルト

技術分野

- [0001] 本発明は、抄紙用シュープレスに利用されるシュープレス用ベルト、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用ベルトに関する。更に詳しくは、このベルトは、特定の組成のポリウレタンからなる樹脂層を有し、耐摩耗性、耐クラック性、耐屈曲疲労性等の機械的特性に優れたシュープレス用ベルトである。

背景技術

- [0002] 図4はシュープレス用ベルトの断面図、図5は湿紙の脱水装置の断面図である。
- 図5に示すように、シュープレス工程では、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用ベルト2を介在させたシュープレス機構が用いられている。この機構では、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なっている。
- [0003] 図4に示すように、シュープレス用ベルト2は、ポリウレタン層に封入(埋設)された繊維基材6の両面に、ポリウレタン外周層21とポリウレタン内周層22とが設けられている。
- 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が形成されている。上記のプレス時に湿紙4から絞り出された水は、凹溝24に保持され、更には保持された水は、ベルト自身の回転によりプレス部の外に移送される。
- 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、機械的特性を改善することが要求されている。この機械的特性としては、プレスロール1による垂直方向の押圧力、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や屈曲疲労に対して、耐摩耗性、耐クラック性、耐屈曲疲労性等を有することである。
- このような理由から、シュープレス用ベルト2のポリウレタン外周層21を形成する樹脂材料には、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。
- [0004] 例えば、製紙用ベルトは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化し、ポリウレタン層が、外周層と内周層とで構成されている。そして、補強繊維基材がポリウレタン層

に埋設されている。

特開2002-146694号公報および特開2005-120571号公報には、ポリウレタンで形成された製紙用ベルトが記載されている。

このベルトの外周層を構成するポリウレタンは、「JIS A硬度」が89～94度のポリウレタンである。このポリウレタンでは、ウレタンプレポリマー（三井化学株式会社製ハイプレン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が、混合されている。この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)の値は、 $1 < H/NCO < 1.15$ となる割合である。

こうして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、前記ポリウレタンが得られる。ウレタンプレポリマーは、トルエン-2,6-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、末端にイソシアネート基を有している。

他方、内周層を構成するポリウレタンでは、ウレタンプレポリマーと混合硬化剤とを混合する。この場合、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)が、 $0.85 \leq H/NCO < 1$ となるように、混合される。

ウレタンプレポリマーは、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、末端にイソシアネート基を有している。

混合硬化剤は、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部とを含有している。こうして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、ポリウレタンが得られる。これらのポリウレタンで、シュープレス用ベルトが形成されている。

[0005] また、特開2005-307421号公報に記載された製紙用のシュープレス用ベルトは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化している。ベルトのポリウレタン層は、外周層および内周層により構成されている。補強繊維基材が、ポリウレタン層に埋設されている。

このベルトでは、ポリウレタンは、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が、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、混合されている。

ウレタンプレポリマーは、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、末端にイソシアネート基を有している。

こうして、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れば、「JIS A硬度」が94～95度のポリウレタンが得られる。

[0006] さらに、特開2006-144139号公報に記載されたシュープレス用ベルトは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化している。そして、前記補強繊維基材が、前記ポリウレタン層に埋設されている。

このシュープレス用ベルトにおいて、前記ポリウレタンは、ウレタンプレポリマーと硬化剤とが、 $0.9 \leq H/NCO \leq 1.10$ となる割合で混合されている。

ウレタンプレポリマーは、非反応性ポリジメチルシロキサン液状物を含有している。ウレタンプレポリマーは、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、末端にイソシアネート基を有している。

硬化剤は、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){MOCA}より選ばれた硬化剤である。

こうして、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れば、「JIS A硬度」が93～96度のポリウレタンが得られる。

[0007] さらに、特開2006-144139号公報には、他のシュープレス用ベルトも提案されている。このベルトを構成するポリウレタンにおいて、「JIS A硬度」が90～93度で、且つ、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」が98度で、且つ、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が混合されている。そして、この混合物とジメチルチオトルエンジアミン硬化剤とを、 $0.9 \leq H/NCO \leq 1.10$ となる割合で混合する。

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れば、「JIS A硬度」が90～93度のシュープレス用ベルトが形成される。

- [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

[0009] 特開2002-146694号公報、特開2005-120571号公報、特開2005-307421号公報および特開2006-144139号公報の実施例では、シュープレス用ベルトが記載されている。

このシュープレス用ベルトは、検査装置で測定される。その場合には、ベルトの試験片の両端がクランプハンドにより挟持される。クランプハンドは、連動して左右方向に往復移動可能である。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、試験片が加圧されて耐クラック性が測定される。

この検査装置により、試験片に、張力 $3\text{kg}/\text{cm}$ 、圧力 $36\text{kg}/\text{cm}^2$ を掛けながら、往復速度 $40\text{cm}/\text{秒}$ で、クラックが生じるまでの往復回数を測定した。その結果、100万回を越えても、試験片にはクラックが発生しないという優れたものであった。

[0010] 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、シュープレス用ベルトの幅が約10mと拡大したことや、プレス部の高圧化等に伴い、シュープレス用ベルトの使用環境は極めて苛酷なものとなってきている。そのため、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。

[0011] 本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、より優れた耐摩耗性、耐クラック性、耐屈曲疲労性等の機械的特性を備えるシュープレス用ベルトを提供することを目的とする。

発明の開示

[0012] 上述の目的を達成するため、請求項1にかかる製紙用のシュープレス用ベルトは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化し、補強繊維基材がポリウレタン層に埋設されている。

前記ポリウレタン層には、ウレタンプレポリマー(A)と、活性水素基(H)を有する硬化剤(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が、含有されてい

る。

前記ウレタンプレポリマー(A)は、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、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である。

前記イソシアネート化合物(a)は、p-フェニレンジイソシアネート化合物および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を、55~100モル%含有している。

前記硬化剤(B)は、1, 4-ブタンジオールを85~99.9モル%含有し、活性水素基(H)を有する芳香族ポリアミンを15~0.1モル%含有する、硬化剤である。

[0013] 好ましくは、前記活性水素基(H)を有する芳香族ポリアミンは、3, 5-ジエチルトルエン-2, 4-ジアミン、3, 5-ジエチルトルエン-2, 6-ジアミン、3, 5-ジメチルチオトルエン-2, 4-ジアミン、3, 5-ジメチルチオトルエン-2, 6-ジアミン、4, 4'-ビス(2-クロロアニリン)、4, 4'-ビス(sec-ブチルアミノ)-ジフェニルメタン、N, N'-ジアルキルジアミノジフェニルメタン、4, 4'-メチレンジアニン、4, 4'-メチレン-ビス(2, 3-ジクロロアニリン)、4, 4'-メチレン-ビス(2-クロロアニリン)、4, 4'-メチレン-ビス(2-エチル-6-メチルアニリン)、トリメチレン-ビス(4-アミノベンゾエート)およびフェレンジアミンから選ばれた、芳香族ポリアミンの1種または2種以上の混合物である。

[0014] 好ましくは、本発明にかかる製紙用のシュープレス用ベルトは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化し、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン層に埋設されている。前記ポリウレタン層は、ポリウレタン外周層およびポリウレタン内周層で形成されている。

このベルトにおいて、前記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ている。

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。このポリウレタン内周層は、第1のケースとしては、4, 4'-メチレンビス(フェニルイソシアネート)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、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、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、を含む組成物を硬化させて得られるポリウレタンで形成されている。

または、前記ポリウレタン内周層は、第2のケースとしては、2, 4-トリレンジイソシアネートおよび2, 6-トリレンジイソシアネート化合物より選ばれた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、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および3, 5-ジエチルトルエンジアミンより選ばれた芳香族ポリアミンと、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形成されている。

[0015] 好ましくは、本発明にかかる製紙用のシュープレス用ベルトは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化し、前記ポリウレタン層が、ポリウレタン外周層と、前記補強繊維基材が埋設されたポリウレタン中間層と、ポリウレタン内周層とで形成されている。前記ポリウレタン中間層の両面には、前記ポリウレタン外周層およびポリウレタン内周層が積層されている。

このベルトにおいて、前記ポリウレタン外周層および前記ポリウレタン内周層は、請求項1に記載の前記ポリウレタンにより形成されている。

前記ポリウレタン中間層は、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)より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および3, 5-ジエチル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形成されている。

[0016] 好ましくは、本発明にかかる製紙用のシュープレス用ベルトは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化し、前記ポリウレタン層が、前記補強繊維基材を埋設するポリウレタン外周層およびポリウレタン内周層で形成されている。

このベルトにおいて、前記ポリウレタン外周層は、請求項1に記載の前記ポリウレタンで形成されている。

前記ポリウレタン内周層は、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および3, 5-ジエチルトルエンジアミンより選ばれた芳香族ポリアミンと、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形成されている。

前記ウレタンプレポリマーは、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)より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、末端にイソシアネート基を有している。

[0017] 好ましくは、本発明にかかる製紙用のシュープレス用ベルトは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化し、このポリウレタン層が、ポリウレタン外周層と、前記補強繊維基材が埋設されたポリウレタン中間層と、ポリウレタン内周層とで構成されている。

そして、前記ポリウレタン外周層、ポリウレタン中間層およびポリウレタン内周層の全てが、請求項1に記載のポリウレタンで形成されている。

[0018] 本発明は、上述のように構成したので、湿紙に対向するシュープレス用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(A)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(PPDI)と、ポリテトラメチレングリコールを使用することができる。

また、活性水素(H)基を有する硬化剤(B)として、線状ポリマーを形成し易い脂肪族の1, 4-ブタンジオールを主成分として用い、且つ、芳香族ポリアミン化合物を従属成分として併用することができる。

これにより、p-フェニレンジイソシアネートを原料とするウレタンプレポリマーが大気中の水分を吸収するので、ポリウレタンの耐摩耗性が低下しない。

1, 4-ブタンジオールを単独で使用して得られるポリウレタンよりも、大幅に耐摩耗性に優れるポリウレタンなので、硬度が高くても、耐摩耗性、耐クラック性、耐屈曲疲労性など機械的特性の優れたシュープレス用ベルトが得られる。

特に、硬化剤として脂肪族の1, 4-ブタンジオールと併用した従属成分の芳香族ポリアミン化合物は、得られるポリウレタンの「JIS A硬度」を低下させることなく、耐摩耗性を向上できる。したがって、本発明の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用ベルトの耐久性(通常2~3ヶ月程度)よりも、2倍以上の向上が期待できる。

[0019] さらに、請求項4のシュープレス用ベルトにおいては、外周層および内周層を構成

するポリウレタンに、「JIS A硬度」が92～100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している。したがって、シュープレス用ベルトの耐久性は、更に向上する。

また、請求項5および請求項6のシュープレス用ベルトにおいても、従来のシュープレス用ベルトと比べて、耐久性が大幅に向上し、前記と同様な効果が得られる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]シュープレス用ベルトの断面図である。
- [図2]各種ポリウレタンの応力-歪み曲線を示すグラフである。
- [図3]各種ポリウレタン製切り込み付アングル形における、引裂強度の応力と歪みとの相関図である。
- [図4]シュープレス用ベルトの断面図である。
- [図5]湿紙の脱水装置の断面図である。
- [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。
- [図8]実験データを示す表である。
- [図9]実験データを示す表である。
- [図10]実験データを示す表である。
- [図11]実験データを示す表である。

発明を実施するための最良の形態

- [0021] 以下、図を用いて本発明の実施形態を詳細に説明する。

図1は、本発明のシュープレス用ベルトの断面図である。このベルトでは、補強繊維基材とポリウレタン層とが一体化し、前記補強繊維基材が前記ポリウレタン層に埋設（すなわち、封入）されている。

図1(A)に示すシュープレス用ベルト10は、ポリウレタン層が単一層である。図1(B)に示すシュープレス用ベルト10は、ポリウレタン層が外周層2aと内周層2bの2層構造である。図1(C)に示すシュープレス用ベルト10は、ポリウレタン層が、外周層2a、中間層2cおよび内周層2bの3層構造である。

- [0022] 図1(A)～(C)に示すいずれのシュープレス用ベルト10も、湿紙に対向するポリウ

レタン外周層2aを有している。このポリウレタン外周層2aには、ウレタンプレポリマー(A)と硬化剤(B)とが混合された組成物を、70～140℃で2～20時間加熱硬化させて得られるポリウレタンが、含有されているのが好ましい。

前記ウレタンプレポリマーと前記硬化剤(B)は、この硬化剤(B)の活性水素基(H)と、前記ウレタンプレポリマー(A)のイソシアネート基(NCO)との当量比(H/NCO)の値が、 $0.88 \leq H/NCO \leq 1.12$ となる割合で、混合されている。

ウレタンプレポリマー(A)は、p-フェニ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、末端にイソシアネート基を有する。

硬化剤(B)は、1,4-ブタンジオールを85～99.9モル%含有し、活性水素基(H)を有する芳香族ポリアミンを15～0.1モル%含有する。

[0023] 補強繊維基材6としては、特開2002-146694号公報、特開2005-120571号公報、特開2005-307421号公報および特開2006-144139号公報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、補強繊維基材6は、ポリエチレンテレフタレート(PET)繊維からなる5,000dtexマルチフィラメント糸の撚糸を緯糸とし、550dtexのマルチフィラメントを経糸としている。補強繊維基材6は、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た格子状素材である。

補強繊維素材6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よい。また、経糸の素材と緯糸の素材に、互いに異なる繊維を使用してもよい。経糸と緯糸の太さを、一方を800dtexとし、他方を7,000dtexとして、経糸と緯糸の太さが互いに異なるようにしてもよい。

[0024] シュープレス用ベルト10の外周層2aを形成するポリウレタンは、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。

前述したように、このポリウレタンでは、下記のウレタンプレポリマー(A)と、活性水素基(H)を有する下記の硬化剤(B)とが混合されている。この場合、この硬化剤(B)

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、 $0.88 \leq H/NCO \leq 1.12$ となる割合で、混合されている。

ウレタンプレポリマー(A)は、p-フェニ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)より選ばれたイソシアネート化合物を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、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である。

硬化剤(B)は、1,4-ブタンジオールを85~99.9モル%含有し、活性水素基(H)を有する芳香族ポリアミンを15~0.1モル%含有する、硬化剤である。ここで、モル%は、硬化剤の活性水素基(H)に対する、1,4-ブタンジオールの活性水素基と芳香族ポリアミンの活性水素基とがそれぞれ占める割合である。

[0025] 本来なら、イソシアネート化合物の主成分にp-フェニレンジイソシアネートを55~100モル%用いて得られたウレタンプレポリマー(A)の末端NCO基は、大気中の水分を吸収し易いので、水分の影響のない密封系で硬化剤と反応させなければならない。

これに対して、本発明のポリウレタン外周層では、芳香族ポリアミンを、1,4-ブタンジオール硬化剤の従属成分として用いることにより、ウレタンプレポリマー硬化時の水分の影響を抑制している。

その結果、このポリウレタン外周層は、「JIS A硬度」が92~100度(好ましくは、95~100度)のポリウレタンであるにも拘わらず、優れた耐摩耗性、耐クラック性、耐屈曲疲労性を発揮する。

[0026] イソシアネート化合物(a)は、ウレタンプレポリマー(A)の原料である。このイソシアネート化合物(a)としては、主成分のp-フェニレンジイソシアネート(PPDI)および4,4'-メチレンビスフェニルイソシアネート(MDI)より選ばれたイソシアネート化合物を、イソシアネート化合物(a)中に55~100モル%(好ましくは、75モル%以上)含有していれば、使用可能である。

PPDIとMDI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)や、2,6-トリレンジイソシアネート(2,6-TDI)や、1,5-ナフタレンジイソシアネート(NDI)などがある。これらのイソシアネート化合物は、イソシア

ネット化合物(a)中に45モル%以下(好ましくは、25モル%以下)含有されていれば、イソシアネート化合物(a)と併用できる。

[0027] 線状分子のp-フェニレンジイソシアネート(PPDI)と4,4'-メチレンビスフェニルイソシアネート(MDI)が、イソシアネート化合物(a)中に占める割合が55モル%未満である場合がある。この場合には、得られるポリウレタンにおいて、硬度と耐クラック性と耐摩耗性の大幅な向上を図ることは難しい。

[0028] ポリオールは、ウレタンプレポリマー(A)の原料となる。このポリオールは、ポリテトラメチレングリコール(PTMG)(b)を、ポリオール中に65~100モル%(好ましくは、85モル%以上)含有していれば、使用できる。

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(PCL)およびトリメチロールプロパン(TMP)などが、ポリオール中に35モル%以下(好ましくは、15モル%以下)の量含有されていれば、併用できる。

[0029] 硬化剤(B)の主成分としては、線状分子の1,4-ブタンジオールが、85~99.9モル%(好ましくは、90~99.5モル%)含有されている。

芳香族ポリアミンは、硬化剤(B)の従属成分である。この芳香族ポリアミンとしては、3,5-ジエチルトルエン-2,4-ジアミンと3,5-ジエチルトルエン-2,6-ジアミン混合物(商品名ETHACURE100)、4,4'-ビス(2-クロロアニリン)、3,5-ジメチルチオ-2,4-トルエンジアミンと3,5-ジメチルチオ-2,6-トルエンジアミン混合物(商品名ETHACURE300)、4,4'-ビス(sec-ブチルアミノ)-ジフェニルメタン、N,N'-ジアルキルジアミノジフェニルメタン、4,4'-メチレンジアニリン(MDA)、4,4'-メチレン-ビス(2,3-ジクロロアニリン)(TCDAM)、4,4'-メチレン-ビス(2-クロロアニリン)(MOCA)、4,4'-メチレン-ビス(2-エチル-6-メチルアニリン)(商品名CUREHARD MED)、トリメチレン-ビス(4-アミノベンゾエート)(商品名CUA-4)、およびm-フェニレンジアミン(MPDA)より選ばれ、分子量が108~380(好ましくは、分子量が198~342)の芳香族ポリアミンの1種または2種以上の混合物が、硬化剤(B)中に15~0.1モル%(好ましくは、10~0.5モル%)の割合で、併用される。

硬化剤(B)における芳香族ポリアミンが、0.1モル%未満ではポリウレタンの耐摩耗性の向上が低くなり、15モル%以上では市販品と比べて耐屈曲性の向上が低くなる。

[0030] シュープレス用ベルト10では、前述のポリウレタンで、図1(A)に示すように単一のポリウレタン層を形成してもよいし、図1(B)、図1(C)に示すように積層構造に形成してもよい。

[0031] 例えば、図1(B)に示す製紙用のシュープレス用ベルト10は、補強繊維基材6とポリウレタン層とが一体化している。補強繊維基材6はポリウレタン層に埋設されている。外周層2aおよび内周層2bが、ポリウレタンで形成されている。

このベルト10において、外周層2aを形成するポリウレタンでは、下記のウレタンプレポリマー(A)と、活性水素基(H)を有する下記の硬化剤(B)とが混合されている。この硬化剤(B)の活性水素基(H)と、前記ウレタンプレポリマー(A)のイソシアネート基(NCO)との当量比(H/NCO)の値が、 $0.88 \leq H/NCO \leq 1.12$ となる割合で、混合されている。

ウレタンプレポリマー(A)は、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、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である。

硬化剤(B)は、1,4-ブタンジオールを85~99.9モル%含有し、活性水素基(H)を有する芳香族ポリアミンを15~0.1モル%含有する、硬化剤である。

そして、この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、70~140°Cで2~20時間加熱硬化させれば、「JIS A硬度」が92~100度のポリウレタンが得られる。

[0032] 補強繊維基材6を内部に埋設するポリウレタン内周層2bは、ポリウレタンにより形成されている。

このポリウレタンでは、ウレタンプレポリマーと硬化剤とが混合されている。この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、混合されている。

。

ウレタンプレポリマーは、4, 4'-メチレンビス(フェニルイソシアネート)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、末端にイソシアネート基を有する。硬化剤は、3, 5-ジメチルチオ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る硬化剤である。

そして、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、70~140°Cで2~20時間加熱硬化させれば、「JIS A硬度」が92~100度のポリウレタンが得られる。

[0033] 図1(C)に示す製紙用のシュープレス用ベルト10は、補強繊維基材6とポリウレタン層とが一体化している。補強繊維基材6が、ポリウレタン中間層2cに埋設されている。ポリウレタン中間層2cの両面には、ポリウレタン外周層2aおよびポリウレタン内周層2bが積層されている。

このベルト10において、ポリウレタン外周層2aおよびポリウレタン内周層2bは、ポリウレタンにより形成されている。このポリウレタンは、前述のウレタンプレポリマー(A)と、活性水素基(H)を有する前述の硬化剤(B)とが、この硬化剤(B)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、 $0.88 \leq H/NCO \leq 1.12$ となる割合で、混合されている。

そして、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混合物を、加熱硬化させれば、「JIS A硬度」が92~100度のポリウレタン層が得られる。

ポリウレタンは、補強繊維基材6を内部に埋設する中間層2cを形成している。このポリウレタンでは、ウレタンプレポリマーと硬化剤とが、この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、混合されている。

ウレタンプレポリマーは、4, 4'-メチレンビス(フェニルイソシアネート)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、末端にイソシアネート基を有する。硬化剤は、3, 5-ジメチルチオ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る硬化剤である。

そして、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混合物を、70~140°Cで2~20時間加熱硬化させれば、「JIS A硬度」が92~100度のポリウレタンが

得られる。

[0034] これらのシュープレス用ベルト10は、ポリウレタン積層構造を採っている。このようなベルト10においても、前述のポリオール・イソシアネート化合物の70モル%以下(好ましくは、45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を、プレポリマー成分の一部として用いることもできる。活性化水素基を有する他の硬化剤も、併用することが可能である。

[0035] 次に、シュープレス用ベルト10を製造する方法を説明する。

例えば、先ず始めに、離型剤をマンドレルの表面に塗布する。次いで、このマンドレルを回転させながら、ポリウレタン内周層2bを形成するためのウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、マンドレル表面に塗布する。この場合、0.8~3.5mmの厚みにポリウレタン内周層が形成されるように、この混合物を塗布する。そして、この混合物の塗布層を、昇温し70~140°Cで0.5~1時間かけて前硬化させる。

ポリウレタン内周層2bの上に、補強繊維織物基材6を配置する。次いで、中間層2cを形成するためのウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、0.5~2mm塗布して基材6に含浸させると共に、前記ポリウレタン内周層と接着させる。そして、該混合物塗布層を、50~120°Cにて0.5~1時間かけて前硬化する。これにより、繊維基材で補強されたポリウレタン中間層2cが形成される。

しかる後に、該マンドレルを回転させながら、ポリウレタン外周層2aを形成するための、ウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、補強繊維織物基材6の表面に塗布する。この場合、1.5~4mmの厚みのポリウレタン外周層2aが形成されるように、混合物を塗布して含浸させる。そして、該混合物塗布層を、70~140°Cで2~20時間かけて加熱硬化させる。

しかる後、必要によりポリウレタン外周層2aに、図4に示すような凹溝24を刻設する。この場合、ポリウレタン層を加熱硬化する途中で、凹溝24の深さに対応する突起を表面に備える加熱エンボスロールを使用してもよい。そして、硬化中のポリウレタン外周層2aにエンボスロールを圧接することにより、ポリウレタン外周層2aに凹溝24を刻設してもよい。なお、マンドレルは加熱装置を備えている。

[0036] 次に、シュープレス用ベルト10を製造する他の方法を説明する。

例えば、離型剤をマンドレルの表面に塗布する。次いで、このマンドレルに、ポリウレタン内周層2bを形成するためのウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、0.8～3mmの厚みのポリウレタン層が形成されるように塗布し、その後、70～140℃で0.5～2時間かけて前硬化させる。

次いで、硬化したポリウレタン層の外面に、補強繊維基材6を配置する。その後、中間層2cを形成するためのウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、0.5～2mm塗布して、繊維基材6に含浸させると共に内周層2cと接着させる。そして、該混合物塗布層を、50～120℃にて0.5～1時間かけて予備硬化し、繊維基材6で補強されたポリウレタン中間層2cを形成する。

次に、外周層2aを形成するための、ウレタンプレポリマー(A)と硬化剤(B)との混合物を、2～4mmの厚みのポリウレタン外周層2aが形成されるように塗布し、70～140℃で4～16時間かけて後硬化させる。

次いで、補強繊維基材6が埋設された積層ポリウレタン外周層2aの面に、切削バイトで凹溝24を切削加工した後、サンドペーパーまたはポリウレタン研磨布で、ポリウレタン外周層2aの表面を研磨する。

[0037] 次に、中間層2cを有するシュープレス用ベルト10を製造する方法を説明する。

例えば、先ず始めに離型剤をマンドレルの表面に塗布する。次いで、内周層2bを形成するための、ウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、0.6～3mmの厚みの内周層2bが形成されるように、マンドレル表面に塗布する。そして、この混合物を、50～140℃で0.5～2時間かけて前硬化させる。

次いで、この内周層2bの外面に、予め製造しておき補強繊維基材6を埋設した1～2mmの厚みのポリウレタン中間層2cを、巻き付ける。次に、50～140℃に加熱したニップロールで、中間層2cを押圧する。

更に、外周層2aを形成するための、ウレタンプレポリマー(A)と硬化剤(B)の混合物を、2～4mmの厚みのポリウレタン外周層2aが形成されるように塗布する。そして、90～140℃で2～20時間かけて後硬化させる。

次いで、補強繊維基材6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する。その後、この外周層2aの表面に切削バイト

で凹溝24を切削加工する。

[0038] 次に、マンドレルの代わりに二本のロールを用いて、シュープレス用ベルト10を製造する方法を説明する。

この方法では、二本のロールの間に、エンドレスの補強用繊維織物基材6を展張する。そして、ウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、補強用繊維基材6の表面に塗布して、繊維基材6に含浸させる。そして、50～120℃で0.5～3時間かけて前硬化させる。

その後、ポリウレタン内周層2bを形成するためのウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を、0.5～3mmの厚みのポリウレタン内周層2bが形成されるように、塗布する。そして、この混合物を、70～140℃で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する。こうして、ポリウレタン内周層2bと繊維補強基材6とが接着された一体構造物の半製品が、作成される。

次いで、この半製品を反転させ、二本のロールに掛けて展張させる。展張したこの半製品の表面に、ウレタンプレポリマーと硬化剤との混合物を塗布して、この混合物を繊維基材6に含浸させる。

さらに、その表面に、ウレタンプレポリマー(A)と硬化剤(B)との混合物を、1.5～4mmの厚みになるように塗布し、70～140℃で2～20時間かけて硬化させる。硬化終了後、表面層を所定の厚みに研磨し、切削バイトで凹溝24を切削加工して外周層2aを形成する。

実施例

[0039] 次に、シュープレス用ベルト10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場合について説明する。

[0040] (参考例1)

p-フェニレンジイソシアネート(PPDI)とポリテトラメチレングリコール(PTMG)とを反応させて、ウレタンプレポリマーを得る。97モル%の1,4-ブタンジオール(1,4BD)と、3モル%の3,5-ジエチルトルエンジアミン(ETHACURE100)とにより、硬化剤混合物を得る。

そして、ウレタンプレポリマー(NCO%は5.51%、55℃における粘度は1,800cp

s、予熱温度は66°C)と、硬化剤混合物とを混合する。この場合のH/NCO当量比は0.95である。なお、このポリウレタン樹脂混合物を、「PPDI/PTMG/1,4BD+ETHACURE100:H/NCO=0.95」と簡単に表示する。

こうして得られた混合物を、127°Cに予熱した金型に注入し、127°Cに金型を昇温し、127°Cで30分かけて前硬化させる。その後、金型から上金型を外し、更に混合物を、127°Cで16時間かけて後硬化させる。これにより、「JIS A硬度」が98.1度の、硬化したポリウレタンシートを得る。このシートで試験片(厚み1.5mm)を作製した。

[0041] (参考例2)

p-フェニレンジイソシアネート(PPDI)と、ポリテトラメチレングリコール(PTMG)とを反応させて、ウレタンプレポリマーを得る。95モル%の1,4-ブタンジオール(1,4BD)と、5モル%の3,5-ジメチルチオトルエンジアミン(ETHACURE300)とにより、硬化剤混合物を得る。

そして、ウレタンプレポリマー(NCO%は5.51%、55°Cにおける粘度は1,800cps、予熱温度は66°C)と、硬化剤混合物とを混合する。この場合のH/NCO当量比は0.95である。

こうして得られた混合物を、127°Cに予熱した金型に注入し、127°Cに金型を加熱し、127°Cで30分かけて前硬化させる。その後、金型から上金型を外し、更に混合物を、127°Cで16時間かけて後硬化させる。これにより、「JIS A硬度」が98.2度の、硬化したポリウレタンシートを得る。このシートで試験片(厚み1.5mm)を作製した。

[0042] (参考例3(比較用))

p-フェニレンジイソシアネート(PPDI)と、ポリテトラメチレングリコール(PTMG)とを反応させて、ウレタンプレポリマーを得る。

そして、このウレタンプレポリマー(NCO%は5.51%、55°Cにおける粘度は1,800cps、予熱温度は66°C)と、1,4-ブタンジオール(1,4BD)とにより、組成物を得る。この場合のH/NCO当量比は0.95である。

こうして得られた組成物を、127°Cに予熱した金型に注入し、127°Cに金型を加熱し、127°Cで30分かけて前硬化させる。その後、金型から上金型を外し、更に組成物を、127°Cで16時間かけて後硬化させる。これにより、「JIS A硬度」が98.1度の硬

化したポリウレタンシートを得る。このシートより試験片(厚み1.5mm)を作製した。

[0043] (参考例4)

p-フェニレンジイソシアネート(PPDI)とポリテトラメチレングリコール(PTMG)とを反応させて、ウレタンプレポリマーを得る。90モル%の1,4-ブタンジオール(1,4BD)と、10モル%の3,5-ジメチルチオトルエンジアミン(ETHACURE300)とにより、硬化剤混合物を得る。

そして、ウレタンプレポリマー(NCO%は3.03%、70°Cにおける粘度は7,000cps、溶解温度は100°C)と、硬化剤混合物とを混合する。この場合のH/NCO当量比は0.95である。

こうして得られた混合物を、127°Cに予熱した金型に注入し、金型を127°Cまで加熱し、127°Cで60分かけて前硬化させる。その後、混合物を、127°Cで16時間かけて後硬化させる。これにより、「JIS A硬度」が95.6度の、硬化したポリウレタンシートを得る。このシートで試験片(厚み1.5mm)を作成した。

[0044] (参考例5(比較用))

2,4-トリレンジイソシアネートと2,6-トリレンジイソシアネートとの混合物(TDI)と、ポリテトラメチレングリコール(PTMG)とを反応させて、ウレタンプレポリマーを得る。

そして、このウレタンプレポリマー(NCO%は6.02%、80°Cにおける粘度は400cps、予熱温度は66°C)と、3,5-ジメチルチオトルエンジアミン(ETHACURE300)とにより組成物を得る。この場合のH/NCO当量比は0.95である。

この組成物を、予熱した金型に注入し、100°Cに加熱し、100°Cで30分かけて前硬化させる。その後、この組成物を、100°Cで16時間かけて後硬化させる。これにより、「JIS A硬度」が96.2度の、硬化したポリウレタンシートを得る。このシートで試験片(厚み1.5mm)を作製した。

[0045] (参考例6~8(比較用))

図8、図9は実験データを示す表であり、両方の図で全体の実験データを示している。図8、図9に示すウレタンプレポリマーと硬化剤から、図8、図9に示す成型条件で、参考例1と同様にしてポリウレタンシートで試験片(厚み1.5mm)を作成した。

なお、図8、図9における硬化剤の配合量とは、ウレタンプレポリマーを100重量部

とした場合の、この100重量部に対する硬化剤の重量部数である。

[0046] 得られた試験片について、「JIS A硬度」と、引張強度(JIS K6251:ダンベル3号。引張速度500mm/分)と、引裂強度(JIS K6252、引裂速度500mm/分、アングル形ノッチ有り)とを測定し、また、摩耗試験とデマチャ式屈曲試験で各物性を評価した。得られた物性を、図8、図9および図10に示す。

ここで、各種ポリウレタン(参考例1、2、3、4、5、および8)の、応力-歪み曲線(ストレス-ストレイン曲線)を図2に示す。図2の縦軸、横軸は、それぞれ応力、歪みを示している。

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、引裂強度の応力(縦軸)と歪み(横軸)との相関図である。

[0047] 摩耗試験では、特開2006-144139号公報に示す装置を用いた。試験片を、プレスボードの下部に取り付ける。そして、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9.6kg/cmとし、回転ロールを、回転速度100m/分で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(すなわち、摩耗量)を測定した。

[0048] 屈曲試験には、図6に示される、JIS-K-6260(2005年度)で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た。この試験機で、温度が20°C、相対湿度が52%の雰囲気中で、次の条件でクラック進展性の試験を行なった。

試験片61のサイズは、巾25mm、長さ185mm(つかみ代(片側20mm)を含む)、一対のつかみ具62の間の長さ150mm、厚さ3.4mmとした。試験片61の中央には、半径1.5mmの半円形のくぼみ61aを形成した。

一対のつかみ具62のうち、一方のつかみ具62は矢印Fに示すように往復運動する。この往復運動については、一対のつかみ具62の間の最大距離100mm、最小距離35mm、運動距離65mmとし、往復速度は360往復/分とした。

切り込みは、試験片61の中央部に、巾方向に約2mmの長さのものを形成した。試験片61は、左右のつかみ具62の往復方向(矢印F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」は、試験時間に往復速度を乗じた値である。図10は、実験データを示す表であり、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。

なお、亀裂の長さが初期の切り込み長さ測定値(約2mm)から15mmを超えた時点で試験を終了した。そして、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15mm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15mm－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。

[0049] 図8～図10により、参考例1、参考例2および参考例3の試験片61は、その摩耗量が0.1mm以下であり、比較例での試験片と比べて非常に摩耗性が少ないことが分かる。

このように摩耗量の少ないことを前提として耐屈曲性を比較すると、従来技術品(比較例2)に比べて、参考例1、参考例2では、摩耗性と耐屈曲性の両方の優れた機械的特性を備えるシュープレス用ベルト10が得られることが確認できた。

[0050] 次に、参考例1～8で用いたポリウレタンを用いてシュープレス用ベルト10を製造する例を記述する。

[0051] (実施例1)

工程1: マンドレルは、直径1,500mmを有し、適宜、駆動手段により回転可能である。こ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)を塗布する。

次に、参考例1で用いたウレタンプレポリマー(PDDI/PTMG系プレポリマー)を準備する。97モル%の1,4-ブタンジオール(三菱化学株式会社製)と、3モル%の3,5-ジエチルトルエンジアミン(ETHACURE100)とからなる硬化剤混合物を準備する。ウレタンプレポリマーと硬化剤混合物とを、H/NCO当量比が0.95となるように混合する。これにより、ポリウレタン樹脂混合物が得られる。

そして、マンドレルを回転させる。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、回転中のマンドレル上に、ポリウレタン樹脂混合物をス

パイラル状に1.4mm厚みに塗布する(以後、この塗布方法をスパイラルコートと表記する)。これにより、ポリウレタン樹脂層が形成される。

マンドレルを回転させたまま、ポリウレタン樹脂層を室温(30°C)で40分間放置する。さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって、ポリウレタン樹脂混合物を、127°Cで30分間加熱して前硬化させる。これにより、シュー側ポリウレタン内周層2bが形成される。

[0052] 工程2: ポリエチレンテレフタレート繊維からなる5,000dtexのマルチフィラメント糸の撚糸を緯糸とし、ポリエチレンテレフタレート繊維からなる550dtexのマルチフィラメント糸を経糸とする。この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た、格子状素材(経糸密度は1本/cm、緯糸密度は4本/cm)を準備する。

複数枚物の格子状素材を、その緯糸がマンドレルの軸方向に沿うように、シュー側層の外周に隙間無く一層配置する。

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からなる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、糸巻層を形成する。

その後、格子状素材と糸巻層との間の隙間を塞ぐ程度に、前記ポリウレタン樹脂混合物を、中間層として約1.6mm塗布して一体化する。これにより、補強繊維基体6を有するポリウレタン中間層2cが形成される。

[0053] 工程3: 前記シュー側層に用いたポリウレタン樹脂混合物と同じポリウレタン樹脂混合物を、糸巻層の上からスパイラルコートにて、約2.5mmの厚みに含浸コートする。この状態で、室温で40分間放置した後、127°Cで16時間加熱して後硬化させれば、湿紙側層(ポリウレタン外周層2a)が作製される。

次いで、全厚が5.2mm厚になるように、湿紙側層の表面を研磨する。その後、回転刃で、ベルト10のMD(Machine Direction)方向(換言すれば、ベルト10の走行(流れ)方向)に凹溝(溝幅0.8mm、深さ0.8mm、ピッチ幅2.54mm)24を多数形成する。このようにして、シュープレス用ベルト10が得られる。なお、ベルト10のCMD(Cross Machine Direction)方向は、ベルト10の幅方向である。

[0054] (実施例2)

実施例1において、参考例1のポリウレタン樹脂混合物の代わりに、参考例2で用いたポリウレタン樹脂混合物を用いる。このポリウレタン樹脂混合物は、PPDI/PTMG系プレポリマーと、1,4-ブタンジオールおよびETHACURE300よりなる混合硬化剤とを混合したポリウレタン樹脂組成物である。その他は実施例1と同様の手順で、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0055] (応用参考例1)

実施例1において、参考例1のポリウレタン樹脂混合物の代わりに、参考例3で用いたポリウレタン樹脂混合物(PPDI/PTMG系プレポリマーと1,4-ブタンジオールとの混合物)を用いる。その他は実施例1と同様の手順で、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0056] (比較例1)

実施例1において、参考例1のポリウレタン樹脂混合物の代わりに、参考例5で用いたポリウレタン混合物(TDI/PTMG系プレポリマーとETHACURE300との混合物)を用いる。そして、硬化条件を、前硬化のとき100°Cで30分とし、後硬化のとき100°Cで16時間と変更する他は、実施例1と同様の手順で、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0057] (比較例2)

実施例1において、参考例1のポリウレタン樹脂混合物の代わりに、参考例8で用いたポリウレタン樹脂混合物(MDI/PTMG系プレポリマーと1,4BDとの混合物)を用いる。

そして、このポリウレタン樹脂混合物の硬化条件を、前硬化のとき115°Cで1時間とし、後硬化のとき115°Cで16時間と変更する他は、実施例1と同様の手順で、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0058] (実施例3)

実施例1において、参考例1のポリウレタン樹脂混合物の代わりに、参考例4で用いたウレタンプレポリマーと、硬化剤混合物とを混合(当量比(H/NCO)は0.95)した、ポリウレタン樹脂混合物を用いる。

ウレタンプレポリマーは、p-フェニレンジイソシアネート(PPDI)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。ウレタンプレポリマーにおいて、NC O%は5.51%、55°Cにおける粘度は1,800cps、予熱温度は66°Cである。硬化剤混合物は、90モル%の1,4-ブタンジオール(1,4BD)と、10モル%のETHACUR E300とが混合されている。

実施例3では、前記ポリウレタン樹脂混合物を用いる他は、実施例1と同様の手順で、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0059] 上述のようにして得られたシュープレス用ベルト10について、摩耗試験と屈曲疲労試験を行なった。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号公報に示す装置を用いた。そして、ベルトサンプルをプレスボードの下部に取り付け、ベルトサンプルの下面(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6.6kg/cmとし、回転ロールの回転速度を100m/分とし、45秒間回転させた。ベルトサンプルが回転した後に、このベルトサンプルの厚み減少量(摩耗量)を測定した。

摩耗量(5回繰り返して測定した摩耗量の平均値)は、実施例1が0.076mm、実施例2が0.105mm、実施例3が0.137mm、応用参考例1が0.213mm、比較例1が0.269mm、比較例2が2.230mmであった。

[0060] 屈曲疲労試験は、溝切り後の試作製品ベルトサンプルを用いて行なった。屈曲疲労試験は、図7に示す装置を用いて、温度が20°C、相対湿度が52%の雰囲気のもとで、次の条件でクラック発生の試験を行なった。

試験片71のサイズは巾60mmであり、つかみ具72a、72bの間の長さを70mmとした。下部のつかみ具72aに、矢印Gに示すように、円弧状の往復運動を与えた。これにより、上部つかみ具72bと試験片71も円弧状に往復し、下部つかみ具72aの先端で試験片71が屈曲されて疲労するようにした。

円弧の中心から下部つかみ具の先端までの距離は168mm、下部つかみ具72aの

移動距離は161mm、往復速度は162往復／分とした。上部つかみ具72bの重さは400g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。

屈曲回数の測定の結果、実施例1、実施例2および実施例3が70万回で割れず、応用参考例1が70万回で割れず、比較例1が20万回で使用不能、比較例2が70万回で割れなかった。

[0061] 図11は、実験データを示す表であり、摩耗量と屈曲回数の測定結果を示している。図11により、実施例1、実施例2および実施例3にかかるシュープレス用ベルト10は、従来技術のシュープレス用ベルトまたは特許文献に記載のシュープレス用ベルト(比較例1)と比較して、2～3倍の耐摩耗性能を有し、耐摩耗性に優れていることが理解される。

また、実施例1、実施例2および実施例3にかかるシュープレス用ベルト10は、その耐久性能が格段と向上していることが理解される。

[0062] (実施例4)

工程1: マンドレルは、直径1,500mmを有し、適宜、駆動手段により回転可能である。こ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)を塗布する。

次に、参考例1で用いたウレタンプレポリマー(PDDI/PTMG系プレポリマー)を準備する。97モル%の1,4-ブタンジオール(三菱化学株式会社製)と、3モル%の3,5-ジエチルトルエンジアミン(ETHACURE100)とからなる硬化剤混合物を準備する。ウレタンプレポリマーと硬化剤混合物とを、H/NCO当量比が0.95となるように混合して、ポリウレタン樹脂混合物を得る。

次いで、マンドレルを回転させる。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、回転中のマンドレル上に、ポリウレタン樹脂混合物をスパイラル状に1.4mm厚みに塗布する(スパイラルコート)。こうして、ポリウレタン樹脂層が形成される。

マンドレルを回転させたまま、ポリウレタン樹脂層を室温(30°C)で40分間放置する。さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって、ポリウレタン樹脂混合物を、12

7°Cで30分間加熱して前硬化させる。これにより、シュー側ポリウレタン内周層2bが作製される。

[0063] 工程2: ポリエチレンテレフタレート繊維からなる5,000dtexのマルチフィラメント糸の撚糸を緯糸とし、ポリエチレンテレフタレート繊維からなる550dtexのマルチフィラメント糸を経糸とする。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)を準備する。

複数枚物の格子状素材を、その緯糸がマンドレルの軸方向に沿うように、シュー側層の外周に隙間無く一層配置する。

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からなる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、糸巻層を形成する。

その後、格子状素材と糸巻層との間の隙間を塞ぐ程度に、参考例6で用いたウレタン樹脂混合物(TDI/PTMG系プレポリマーとETHACURE300との混合物)を、中間層として約1.6mm塗布して一体化する。これにより、補強繊維基体6が形成される。

[0064] 工程3: 前記シュー側層に用いたポリウレタン樹脂混合物と同じポリウレタン樹脂混合物を、糸巻層の上からスパイラルコートにて、約2.5mmの厚みに含浸コートする。この状態で、室温で40分間放置した後、127°Cで16時間加熱して後硬化させて、湿紙側層(ポリウレタン外周層2a)を作製する。

次いで、全厚が5.2mm厚になるように、湿紙側層の表面を研磨する。その後、回転刃で、ベルト10のMD方向に凹溝(溝幅0.8mm、深さ0.8mm、ピッチ幅2.54mm)24を多数形成する。このようにして、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0065] (実施例5)

実施例1において、参考例1のポリウレタン樹脂混合物を、ベルト10の外周層2aおよび中間層(繊維基体含浸層)2cに用いている。内周層2bには、参考例6で用いたウレタン樹脂混合物(TDI/PTMG系プレポリマーとETHACURE300との混合物)を用いる。

そして、硬化条件を、前硬化は100°Cで30分、後硬化は100°Cで16時間に変更し

、その他は参考例1と同様の手順で、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0066] (実施例6)

実施例1において、外周層2aおよび中間層2cに、参考例1のポリウレタン樹脂混合物を用い、内周層2bに、参考例4のポリウレタン樹脂混合物を用いる。

このポリウレタン樹脂混合物は、p-フェニレンジイソシアネート(PPDI)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たウレタンプレポリマーと、90モル%の1,4-ブタンジオール(1,4BD)および10モル%のETHACURE300よりなる硬化剤混合物と、を混合(当量比(H/NCO)は0.95)した混合物である。

そして、この混合物の硬化条件を、前硬化のとき127°Cで1時間、後硬化のとき127°Cで6時間と変更する他は、実施例1と同様の手順で、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0067] (実施例7)

工程1: マンドレルは、直径1,500mmを有し、適宜、駆動手段により回転可能である。こ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)を塗布する。

次に、マンドレルを回転させる。そして、このマンドレルの表面に、参考例6のポリウレタン樹脂混合物を、スパイラルコートにて1.4mm厚みに塗布する。このポリウレタン樹脂混合物は、TDI/PTMG系プレポリマーとETHACURE300との混合物で、当量比(H/NCO)が0.95である。

そして、マンドレルを回転させたまま、ポリウレタン樹脂混合物を、室温で40分間放置する。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°Cで30分間加熱して前硬化させる。

[0068] 工程2: 織物片(緯メッシュ30本/5cm、経メッシュ40本/5cm)を準備する。この織物片は、ポリエチレンテレフタレート繊維からなる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からなる4,500dtexのマルチフィラメント糸を緯糸とし、一重組織で製織されている。

複数枚物の織物片を、その緯糸がマンドレルの軸方向に沿うように、シュー側層の外周に隙間無く一層配置する。

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からなる7,000dtex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、糸巻層を形成する。

その後、織物片と糸巻層との間の隙間を塞ぐ程度に、参考例6で用いたポリウレタン樹脂混合物(TDI/PTMG系プレポリマーとETHACURE300との混合物)を、ドクターバーを用いて厚さ1.6mm塗布して一体化する。これにより、補強繊維基体6が形成される。

[0069] 工程3:参考例1のポリウレタン樹脂混合物(PPDI/PTMG/1,4BD+ETHACURE100:H/NCO=0.95)を、糸巻層の上からスパイラルコートにて約2.5mm厚に塗布し、127°Cで16時間加熱して後硬化させる。

次いで、全厚が5.2mm厚になるように、湿紙側層の表面を研磨する。その後、回転刃で、ベルト10のMD方向に凹溝(溝幅0.8mm、深さ0.8mm、ピッチ幅2.54mm)24を多数形成する。このようにして、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0070] (実施例8)

工程1:マンドレルは、直径1,500mmを有し、適宜、駆動手段により回転可能である。こ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)を塗布する。

次に、マンドレルを回転させながら、このマンドレルの表面に、参考例8で用いたポリウレタン樹脂混合物を、ドクターバーを用いて1.4mm厚みに塗布する。このポリウレタン樹脂混合物は、1,4BDを97モル%に対して、ETHACURE100を3モル%添加した配合の、ウレタン樹脂混合物(MDI/PTMG/1,4BD+ETHACURE100)である。

そして、マンドレルを回転させたまま、ポリウレタン樹脂混合物の塗布層を室温で40分間放置する。さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって、ポリウレタン樹脂混合物塗布層を、115°Cで60分間加熱して前硬化させる。

[0071] 工程2:ポリエチレンテレフタレート繊維からなる5,000dtexのマルチフィラメント糸の撚糸を緯糸とし、ポリエチレンテレフタレート繊維からなる550dtexのマルチフィラメント糸を経糸とする。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)を準備する。

複数枚物の格子状素材を、その緯糸がマンドレルの軸方向に沿うように、シュー側層の外周に隙間なく一層配置する。

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からなる6,700 dtex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、糸巻層を形成する。

その後、格子状素材と糸巻層との間の隙間を塞ぐ程度に、参考例1で用いたポリウレタン樹脂混合物(PPDI/PTMG/1,4BD+ETHACURE100:H/NCO=0.95)を、ドクターバーを用いて約1.6mm塗布して一体化する。これにより、補強繊維基体6が形成される。

[0072] 工程3:参考例1で用いたポリウレタン樹脂混合物(PPDI/PTMG/1,4BD+ETHACURE100:H/NCO=0.95)を、糸巻層の上からスパイラルコートにて約2.5mm厚に塗布して、127°Cで16時間加熱して後硬化させる。

次いで、全厚が5.2mm厚になるように、湿紙側層のポリウレタン樹脂表面を研磨する。その後、回転刃で、ベルト10のMD方向に凹溝(溝幅0.8mm、深さ0.8mm、ピッチ幅2.54mm)24を多数形成する。このようにして、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0073] (実施例9)

工程1:マンドレルは、直径1,500mmを有し、適宜、駆動手段により回転可能である。こ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)を塗布する。

次に、マンドレルを回転させながら、このマンドレルの表面に、参考例8で用いたポリウレタン樹脂混合物を、ドクターバーを用いて1.4mm厚みに塗布する。このポリウレタン樹脂混合物は、1,4BDを97モル%に対して、ETHACURE300を5モル%添加した配合のポリウレタン樹脂混合物(すなわち、MDI/PTMG/1,4BD+ETHACURE300)である。

そして、マンドレルを回転させたまま、ポリウレタン樹脂混合物塗布層を室温で40分

間放置する。さらに、マンドレルに付属している加熱装置によって、ポリウレタン樹脂混合物塗布層を、100°Cで60分間加熱して前硬化させる。

[0074] 工程2: ポリエチレンテレフタレート繊維からなる5,000dtexのマルチフィラメント糸の撚糸を緯糸とし、ポリエチレンテレフタレート繊維からなる550dtexのマルチフィラメント糸を経糸とする。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)を準備する。

複数枚物の格子状素材を、その緯糸がマンドレルの軸方向に沿うように、シュー側層の外周に隙間無く一層配置する。

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からなる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、糸巻層を形成する。

その後、格子状素材と糸巻層との間の隙間を塞ぐ程度に、前記工程1で用いたポリウレタン樹脂混合物(MDI/PTMG/1,4BD+ETHACURE300)を、約1.6mm塗布して一体化する。これにより、補強繊維基体6が形成される。

[0075] 工程3: 参考例1で用いたポリウレタン樹脂組成物(PPDI/PTMG/1,4BD+ETHACURE100)を、糸巻層の上からドクターバーにて約2.5mmの厚みに含浸コートする。この状態で、127°Cで16時間加熱して後硬化させる。

次いで、全厚が5.2mm厚みになるように、湿紙側層の表面を研磨する。その後、回転刃で、ベルト10のMD方向に凹溝(溝幅0.8mm、深さ0.8mm、ピッチ幅2.54mm)24を多数形成する。このようにして、シュープレス用ベルト10が得られる。

[0076] 上述のような構成を有する本発明のシュープレス用ベルト10は、既存品のものと比較して、耐摩耗性、耐クラック性、耐屈曲疲労性に優れるので、既存のシュープレス用ベルトの2倍以上の使用に耐えることができる。

[0077] 以上、本発明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、本発明の要旨の範囲で種々の変形、付加などが可能である。

なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

産業上の利用可能性

[0078] 本発明のシュープレス用ベルトは、クローズドタイプの抄紙用シュープレスに適用可能である。

請求の範囲

- [1] 補強繊維基材(6)とポリウレタン層とが一体化し、前記補強繊維基材(6)が前記ポリウレタン層に埋設された製紙用のシュープレス用ベルト(10)であって、
- 前記ポリウレタン層には、ウレタンプレポリマー(A)と、活性水素基(H)を有する硬化剤(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が含有され、
- 前記ウレタンプレポリマー(A)は、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、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であり、
- 前記イソシアネート化合物(a)は、p-フェニレンジイソシアネート化合物および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を、55~100モル%含有しており、
- 前記硬化剤(B)は、1,4-ブタンジオールを85~99.9モル%含有し、前記活性水素基(H)を有する芳香族ポリアミンを15~0.1モル%含有する、硬化剤であることを特徴とするシュープレス用ベルト。
- [2] 請求項1に記載のシュープレス用ベルト(10)であって、
- 前記活性水素基(H)を有する芳香族ポリアミンは、
- 3,5-ジエチルトルエン-2,4-ジアミン、3,5-ジエチルトルエン-2,6-ジアミン、3,5-ジメチルチオトルエン-2,4-ジアミン、3,5-ジメチルチオトルエン-2,6-ジアミン、4,4'-ビス(2-クロロアニリン)、4,4'-ビス(sec-ブチルアミノ)-ジフェニルメタン、N,N'-ジアルキルジアミノジフェニルメタン、4,4'-メチレンジアニン、4,4'-メチレン-ビス(2,3-ジクロロアニリン)、4,4'-メチレン-ビス(2-クロロアニリン)、4,4'-メチレン-ビス(2-エチル-6-メチルアニリン)、トリメチレン-ビス(4-アミノベンゾエート)およびフェレンジアミンより選ばれた、芳香族ポリアミンの1種または2種以上の混合物である。
- [3] 請求項1に記載のシュープレス用ベルト(10)であって、
- 前記補強繊維基材(6)と前記ポリウレタン層とが一体化し、前記補強繊維基材(6)が前記ポリウレタン層に埋設され、このポリウレタン層が、ポリウレタン外周層(2a)およびポリウレタン内周層(2b)で形成されており、

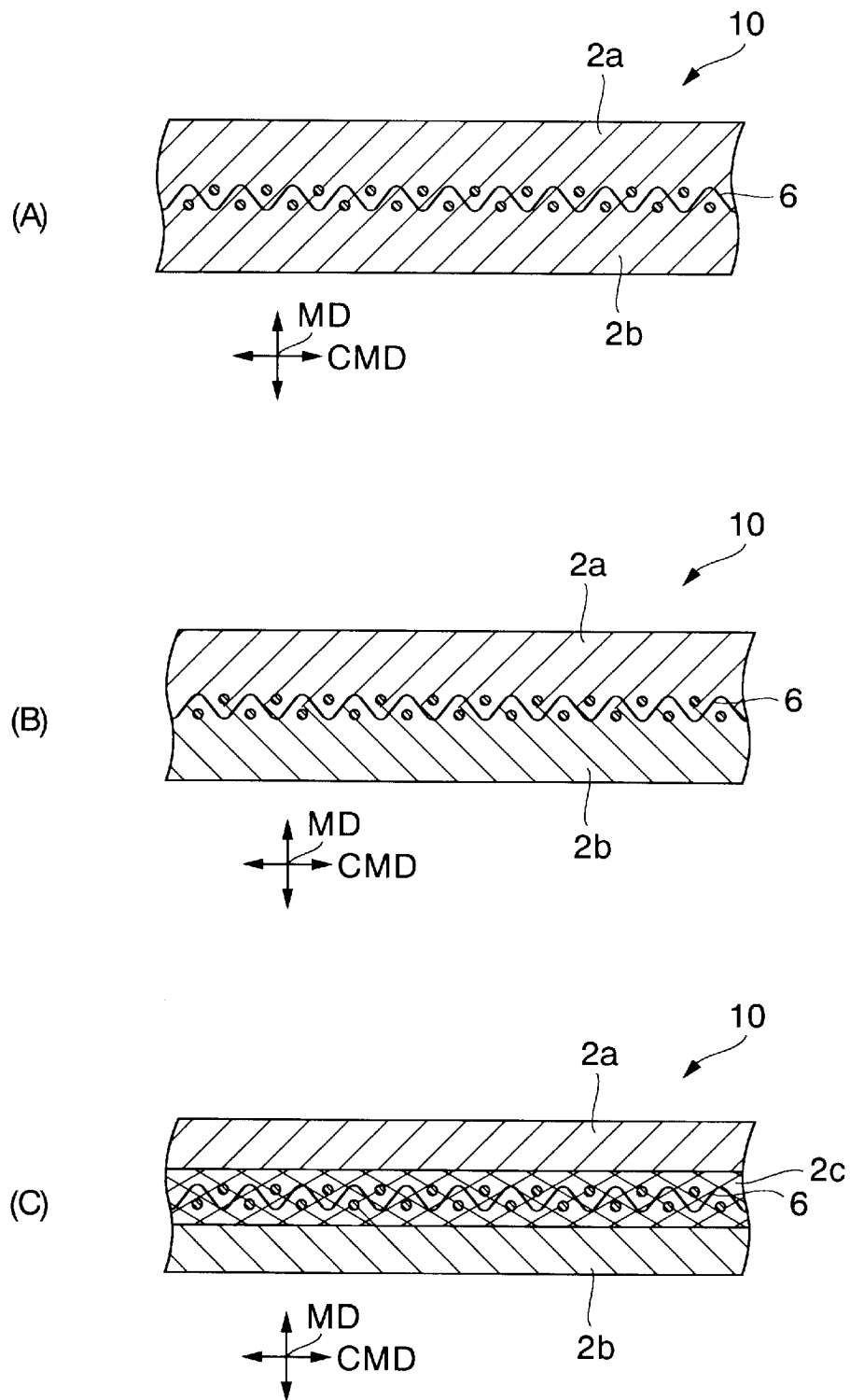
前記ベルト(10)において、
前記ポリウレタン外周層(2a)は、請求項1に記載の前記ポリウレタンで形成され、
前記補強繊維基材(6)は、前記ポリウレタン内周層(2b)に埋設されており、
第1のケースとして、前記ポリウレタン内周層(2b)は、4, 4'-メチレンビス(フェニルイソシアネート)とポリテトラメチレングリコールとを反応させて得られ、末端にイソシアネート基を有するウレタンプレポリマーと、3, 5-ジメチルチオトルエンジアミン、3, 5-ジエチルトルエンジアミンおよび1, 4-ブタンジオールより選ばれた硬化剤と、を含む組成物を硬化させて得られるポリウレタンで形成されるか、または、
第2のケースとして、前記ポリウレタン内周層(2b)は、2, 4-トリレンジイソシアネートおよび2, 6-トリレンジイソシアネートより選ばれた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、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および3, 5-ジエチルトルエンジアミンより選ばれた芳香族ポリアミンと、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形成されている。

- [4] 請求項1に記載のシュープレス用ベルト(10)であって、
前記補強繊維基材(6)と前記ポリウレタン層とが一体化し、
前記ポリウレタン層が、ポリウレタン外周層(2a)と、前記補強繊維基材(6)が埋設されたポリウレタン中間層(2c)と、ポリウレタン内周層(2b)とで形成され、
前記ポリウレタン中間層(2c)の両面には、前記ポリウレタン外周層(2a)および前記ポリウレタン内周層(2b)が積層されており、
前記ベルト(10)において、
前記ポリウレタン外周層(2a)および前記ポリウレタン内周層(2b)は、請求項1に記載の前記ポリウレタンにより形成され、
前記ポリウレタン中間層(2c)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)より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、

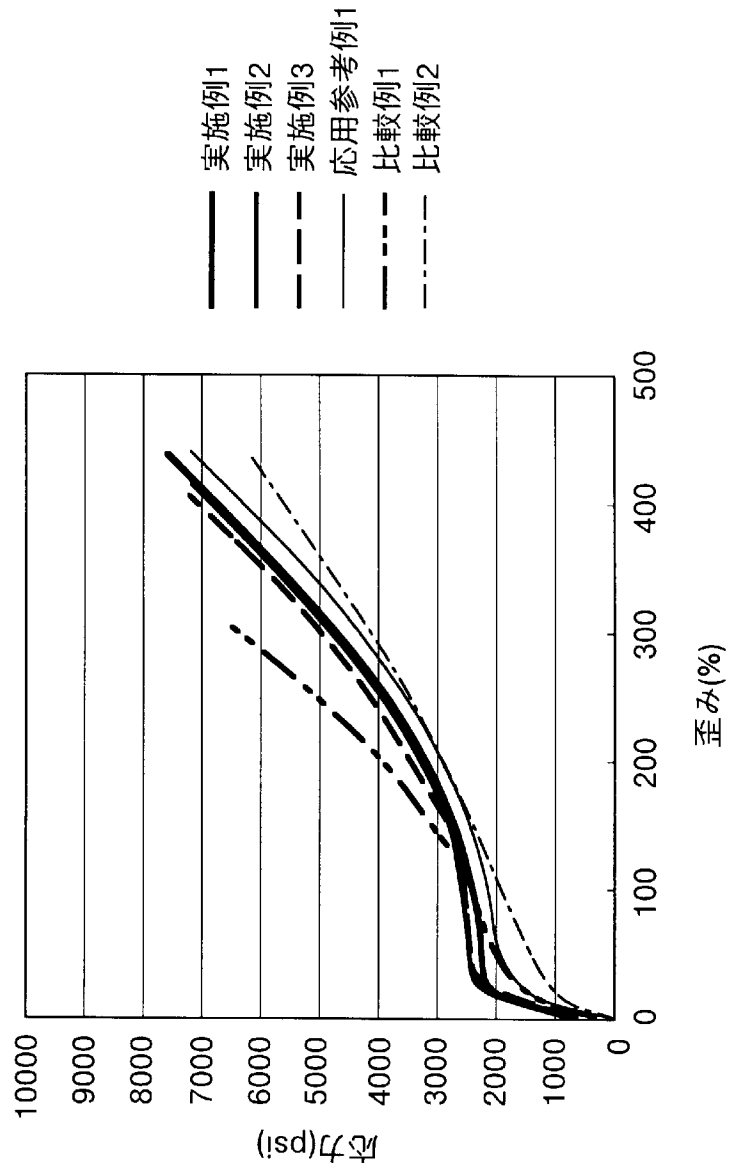
3, 5-ジメチルチオトルエンジアミンおよび3, 5-ジエチルトルエンジアミンより選ばれた硬化剤と、が混合された組成物を硬化させて得られるポリウレタンで形成されている。

- [5] 請求項1に記載のシュープレス用ベルト(10)であって、
前記補強繊維基材(6)と前記ポリウレタン層とが一体化し、
このポリウレタン層が、前記補強繊維基材(6)を埋設するポリウレタン外周層(2a)およびポリウレタン内周層(2b)で形成されており、
前記ベルト(10)において、
前記ポリウレタン外周層(2a)は、請求項1に記載の前記ポリウレタンで形成され、
前記ポリウレタン内周層(2b)は、
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および3, 5-ジエチルトルエンジアミンより選ばれた芳香族ポリアミンと、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形成されており、
前記ウレタンプレポリマーは、
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)より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、末端にイソシアネート基を有している。
- [6] 請求項1に記載のシュープレス用ベルト(10)であって、
前記補強繊維基材(6)と前記ポリウレタン層とが一体化し、
このポリウレタン層が、ポリウレタン外周層(2a)と、前記補強繊維基材(6)が埋設されたポリウレタン中間層(2c)と、ポリウレタン内周層(2b)とで構成されており、
前記ポリウレタン外周層(2a)、前記ポリウレタン中間層(2c)および前記ポリウレタン内周層(2b)の全てが、請求項1に記載の前記ポリウレタンで形成されている。

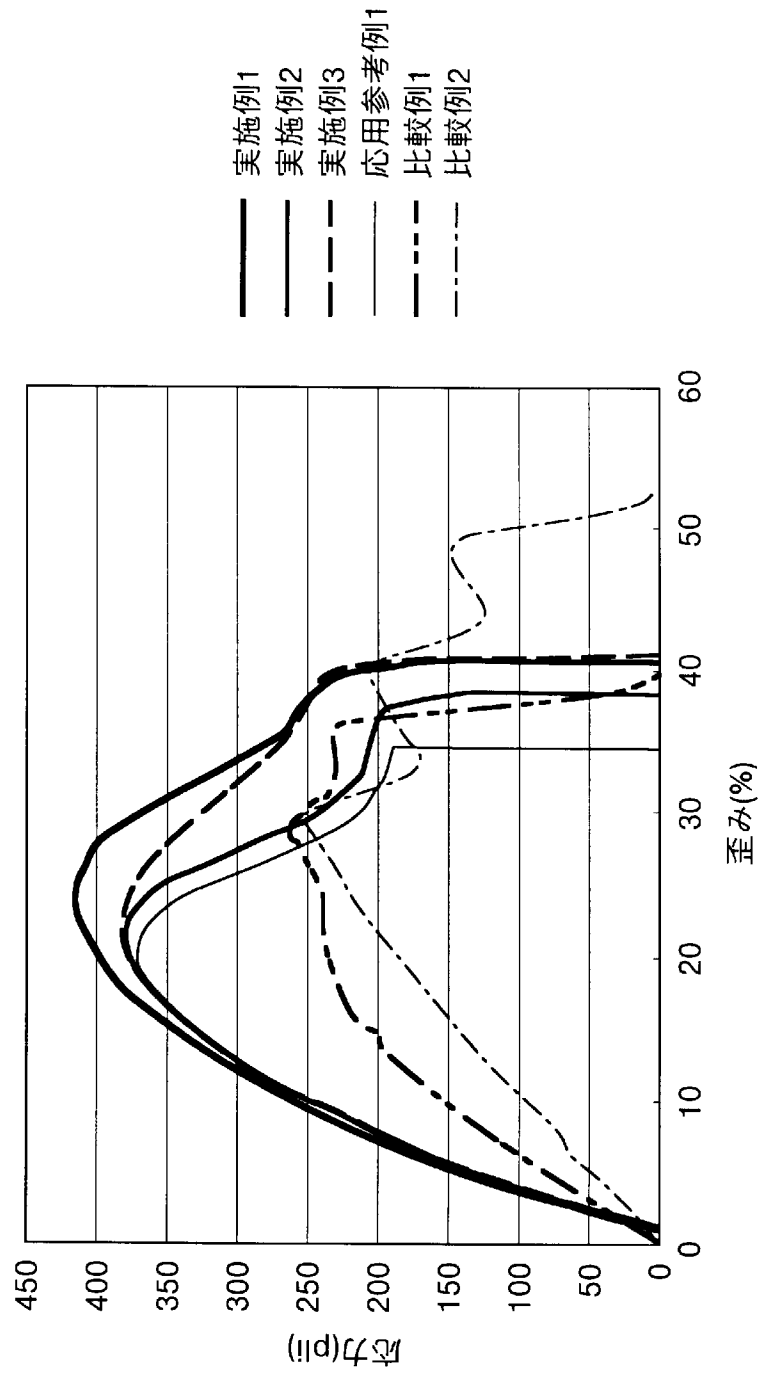
[図1]



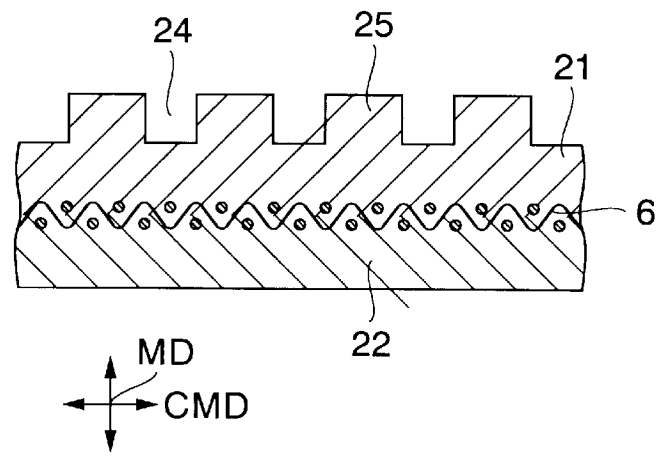
[図2]



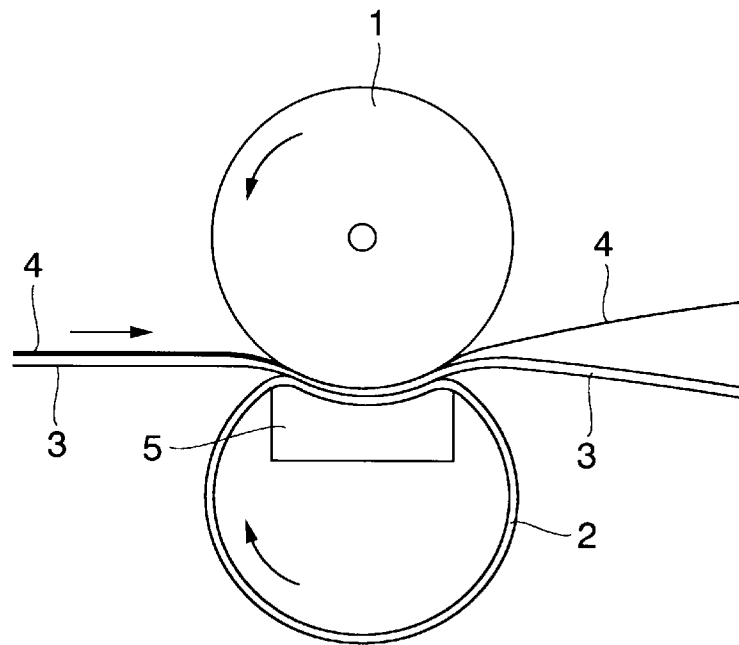
[図3]



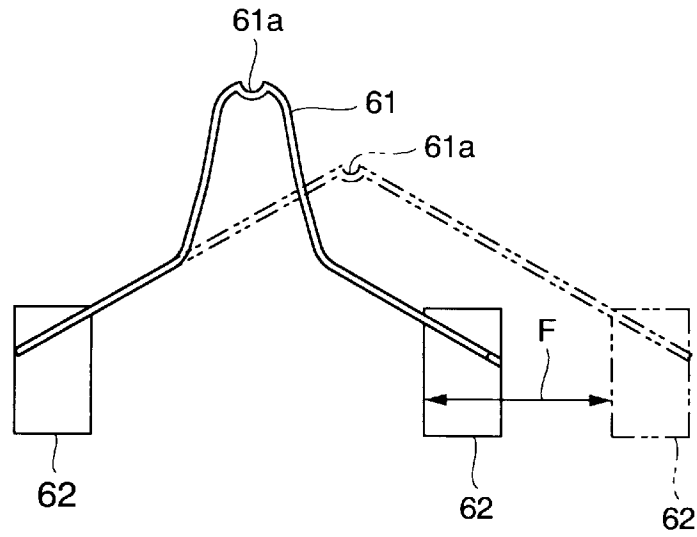
[図4]



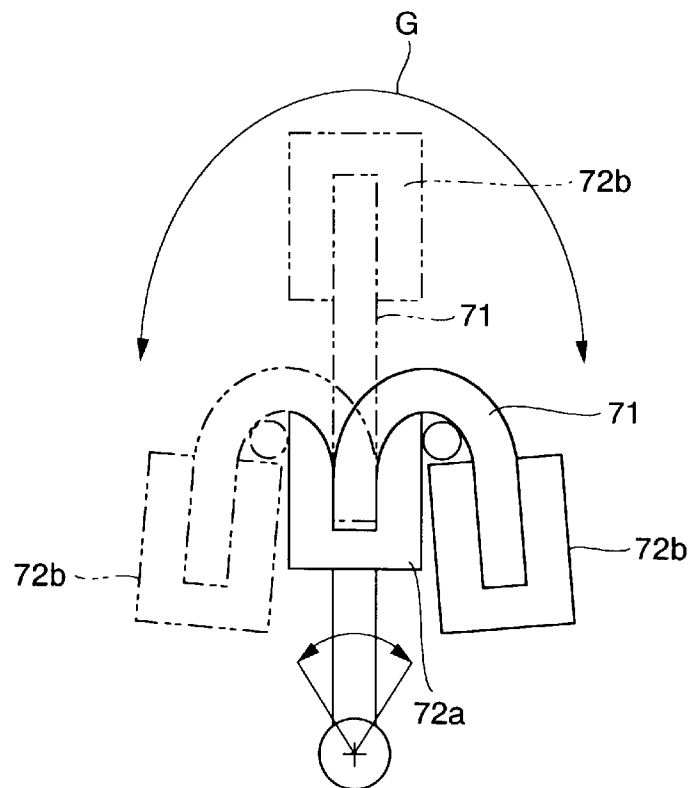
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5	参考例6	参考例7	参考例8
ウレタンプレポリマー	実施例1	実施例2	実施例3	応用参考例1	比較例1			比較例2
イソシアネート	PPDI	PPDI	PPDI	PPDI	TDI	TDI	MDI	MDI
ポリオール	PTMG	PTMG	PTMG	PTMG	PTMG	PTMG	PTMG	PTMG
NCO(%)	5.51	5.51	5.51	5.51	6.02	6.02	4.85	8.85
粘度(cps)	1800	1800	1800	1800	400	400	1000	400
予熱温度 (°C)	66 (@55°C)	66 (@55°C)	66 (@55°C)	66 (@55°C)	66 (@80°C)	66 (@80°C)	66 (@70°C)	80 (@100°C)
硬化剤 (化合物名)	1,4-BD	1,4-BD	1,4-BD	1,4-BD	ETHACURE	MOCA	ETHACURE	1,4-BD
当量値	45.06	45.06	45.06	45.06	300	133.6	300	45.06
活性水素 (モル%)	97	95	90	100	107.15	100	107.15	100
予熱温度 (°C)	24	24	24	24	24	100	100	24
硬化剤 (化合物名)	ETHACURE	ETHACURE	ETHACURE	ETHACURE	ETHACURE	116	24	24
活性水素 (モル%)	100	300	300	300	24			
当量値	3	5	10	10				
予熱温度 (°C)	89.14	107.15	107.15	107.15				
	24	24	24	24				

[図9]

	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5	参考例6	参考例7	参考例8	
硬化剤の当量値	46.38	48.16	51.27	45.06	107.15	133.6	107.15	45.06	
組成物(H/NCO比)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.05	0.95	
硬化剤配合(部)	5.8	6.0	6.4	5.6	14.6	18.2	13.0	9.0	
前硬化条件(°C/Hr)	127/0.5	127/0.5	127/0.5	127/0.5	100/0.5	100/0.5	100/1	115/1	
後硬化条件(°C/Hr)	127/16	127/16	127/16	127/16	100/16	100/16	100/14	115/16	
ポリウレタン物性	JIS A硬度	98.1	98.2	98.1	96.2	96.0	93.2	95.2	
	100%モジュラス (psi)	2390	2330	2520	2120	1890	1850	1840	
	300%モジュラス (psi)	4680	4725	4900	4300	6330	5020	4080	
	切断強度 (psi)	7075	7630	7280	7200	6505	7540	6185	
	切断伸び(%)	415	440	410	440	305	360	400	440
	引裂強度(pli)	420	380	380	370	260	220	250	250
	摩耗量(mm)	0.039	0.051	0.063	0.101	0.140	0.135	0.574	0.988
	テマチャ(μm/回)	1.04	1.09	2.80	0.55	6.09	8.10	0.60	0.08

[図10]

時間	ストローク回数	実施例1	実施例2	実施例3	応用参考例1	比較例1	比較例2
0.0	0	2.21	1.84	1.94	2.12	2.08	2.07
0.5	180	3.69	3.42	3.68	3.39	3.81	2.41
1.0	359			4.77			2.64
1.5	539	4.60			3.97	5.79	
2.0	718		4.46				2.84
3.0	1077			6.34	4.51	8.71	
4.5	1616	5.64					
5.0	1795		5.58			12.90	3.12
6.0	2154			7.55	5.15		
7.0	2513					19.28	
9.5	3411	7.18					
10.0	3590		7.30	10.63			3.49
11.0	3949				6.10		
12.0	4308			13.26			
14.5	5206	8.75					
15.0	5385			18.42			
17.0	6103		9.36				
17.8	6372	9.54					
20.0	7180	10.19	10.45				3.83
22.0	7898				7.77		
25.0	8975	11.95	11.89				
27.0	9693				8.53		
32.0	11488				9.23		
35.0	12565	15.70	15.54				
37.0	13283				10.01		
40.0	14360						4.48
51.0	18309				12.22		
69.5	24951				17.65		
70.0	25130						5.30
300.0	107700						10.33
420.0	150780						14.09
480.0	172320						16.56
15mm時の ストローク回数		12280	12127	4658	23612	2123	165200

[図11]

	実施例			応用参考例	比較例	
	1	2	3		1	2
摩耗量 (mm)	0.076	0.105	0.137	0.213	0.269	2.230
屈曲回数 (万回)	70 (割れず)	70 (割れず)	70 (割れず)	70 (割れず)	20	70 (割れず)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/058884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D21F3/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D21B1/00-1/38 (2006.01) i, D21C1/00-11/14 (2006.01) i, D21D1/00-99/00 (2006.01) i, D21F1/00-13/12 (2006.01) i, D21G1/00-9/00 (2006.01) i, D21H11/00-27/42 (2006.01) i, D21J1/00-7/00 (2006.01) i

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-119979 A (Ichikawa Co., Ltd.), 17 May, 2007 (17.05.07), Claims & WO 2007/037495 A1	1-6
A	JP 2006-144139 A (Ichikawa Co., Ltd.), 08 June, 2006 (08.06.06), Claims & WO 2006/054498 A1 & US 2006/118261 A1	1-6
A	JP 2006-037328 A (Ichikawa Co., Ltd.), 09 February, 2006 (09.02.06), Claims & EP 1609905 A1 & US 2005/287373 A1	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 August, 2008 (18.08.08)	Date of mailing of the international search report 02 September, 2008 (02.09.08)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/058884

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-146694 A (Yamauchi Corp.), 22 May, 2002 (22.05.02), Claims & WO 2002/038859 A1 & EP 1338696 A1 & US 2004/029474 A1 & JP 2005-120571 A & JP 2006-225839 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. D21F3/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. D21B1/00-1/38(2006.01)i, D21C1/00-11/14(2006.01)i, D21D1/00-99/00(2006.01)i,
D21F1/00-13/12(2006.01)i, D21G1/00-9/00(2006.01)i, D21H11/00-27/42(2006.01)i,
D21J1/00-7/00(2006.01)i

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2007-119979 A (イチカワ株式会社) 2007.05.17, 特許請求の範囲 & WO 2007/037495 A1	1-6
A	JP 2006-144139 A (イチカワ株式会社) 2006.06.08, 特許請求の範囲 & WO 2006/054498 A1 & US 2006/118261 A1	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.08.2008

国際調査報告の発送日

02.09.2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

常見 優

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4S

3340

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2006-037328 A (イチカワ株式会社) 2006. 02. 09, 特許請求の範囲 & EP 1609905 A1 & US 2005/287373 A1	1-6
A	JP 2002-146694 A (ヤマウチ株式会社) 2002. 05. 22, 特許請求の範囲 & WO 2002/038859 A1 & EP 1338696 A1 & US 2004/029474 A1 & JP 2005-120571 A & JP 2006-225839 A	1-6