

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号 F I
D21G 1/00 D21G 1/00

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全11頁)

(21)出願番号	特願平9 - 261553	(71)出願人	591097414 アルバニー インターナショナル コーポ レイション ALBANY INTERNATIONAL CORPORATION アメリカ合衆国、ニューヨーク州 12204、 アルバニー、ブロードウェイ 1373
(22)出願日	平成9年(1997)9月26日	(72)発明者	フランシス エル・ダベンポート アメリカ合衆国、ニューヨーク州 12019、 ボールストン レイク、ノース ヒル ド ライブ 29
(31)優先権主張番号	08 / 851966	(74)代理人	弁理士 山下 穰平
(32)優先日	1997年5月6日		
(33)優先権主張国	米国 (U S)		

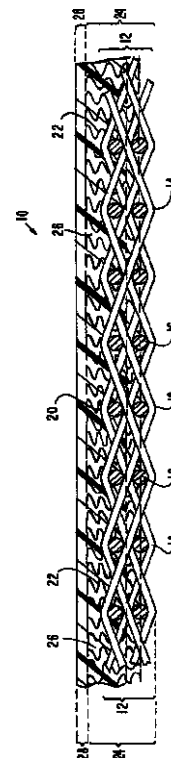
最終頁に続く

(54)【発明の名称】しなやかなつや出し工程用ベルト

(57)【要約】

【課題】巻取紙のつや出し工程用のカレンダーベルトの短所を解消した構造的改良にある。即ち基礎生地とステープルファイバー打綿を一緒にしたファイバー/生地複合構造体によって重合樹脂材の浸透を一様にしてベルトの弾性的非一様性、コーティング樹脂の剥離性を無くし、樹脂層の厚さの制御を容易にする。

【解決手段】巻取紙のつや出し工程用のしなやかなカレンダーベルトはエンドレスな基礎生地、そのエンドレス基礎生地の少なくとも外側に取付けられたステープルファイバー打綿、及びその基礎生地とステープルファイバー打綿より成るファイバー/生地複合構造体に一様な深さまで充填している重合樹脂材より構成される。ステープルファイバー打綿の上には予め決められた厚さまで重合樹脂材の層が作られる。その重合樹脂材は硬化した後、表面にいったい繊維を露出させずに望みの滑らかさに研磨される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】エンドレスループの形をとり、外側と内側を有する基礎生地；前記基礎生地の前記外側に取付けられた第一ステープルファイバー打綿であり、前記基礎生地と前記第一ステープルファイバー打綿とを併せたファイバー/生地複合構造体；及びその中の一様な深さまで前記ファイバー/生地複合構造体に含浸させた第一重合体樹脂材であって、前記第一重合体樹脂材が、前記基礎生地の前記外側上の前記第一ステープルファイバー打綿の上に層を形成し又下地とつや出しされた表面を有してあり、これにより、研磨とつや出しのさいに、前記第一ステープルファイバー打綿が前記下地とつや出しされた表面上に露出することはなく、従って前記第一重合体樹脂材は好ましい表面特性を与えられ又前記カレンダーベルトは一様な厚さを持つことよりなる、紙又は、紙ボードウェブのしなやかなつや出し工程用カレンダーベルト。

【請求項 2】前記基礎生地が織布、不織布、編んだ布及び組んだ布から成るグループの中から選ばれた布であるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 3】前記基礎生地が重合樹脂材の押出成型されたシートであるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 4】前記基礎生地が押出成型された網目布であるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 5】前記基礎生地がらせんつなぎの布であるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 6】前記基礎生地が多数回折返してらせん状に巻かれた帯材であり、各折返しは連続縫目により隣同士連結され、前記基礎生地は縦方向にエンドレスであり、前記帯材が織布、不織布、編んだ布、組んだ布、重合材の押出成型シート及び押出成型された網目布から成るグループの中から選ばれたものであるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 7】前記基礎生地が機械上で継ぎ合せできる布であるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 8】前記基礎生地が少なくとも二つの基礎層より成る積層構造であるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 9】前記少なくとも二つの層が第一基礎層と第二基礎層であるような請求項 8 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 10】前記第一基礎層が前記第二基礎層により形作られたエンドレスループの内部のエンドレスループであり、前記基礎生地の前記外側が前記第二基礎層の外側であり、又前記第一重合樹脂材が前記第二基礎層の前記外側まで前記ファイバー/生地複合構造体を充填するような請求項 9 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 11】前記第一基礎層と前記第二基礎層の中の少なくとも一つが織布、不織布、編んだ布及び組んだ布

から成るグループの中から選ばれた布であるような請求項 9 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 12】前記第一基礎層と前記第二基礎層の中の少なくとも一つが重合樹脂材の押出成型されたシートであるような請求項 9 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 13】前記第一基礎層と前記第二基礎層の中の少なくとも一つが押出成型された網目布であるような請求項 9 に記載のカレンダーベルト。

10 【請求項 14】前記第一基礎層と前記第二基礎層の中の少なくとも一つがらせんつなぎの布であるような請求項 9 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 15】前記第一基礎層と前記第二基礎層の中の少なくとも一つが多数回折返してらせん状に巻かれた帯材であり、各帯材は連続縫目により隣同士連結され、前記第一基礎層と前記第二基礎層の中の少なくとも一つは縦方向にエンドレスであり、前記帯材が織布、不織布、編んだ布、組んだ布、重合材の押出成型シート及び押出成型された網目布から成るグループの中から選ばれたものであるような請求項 9 に記載のカレンダーベルト。

20 【請求項 16】前記第一基礎層と前記第二基礎層の中の少なくとも一つが機械上で継ぎ合せできる布であるような請求項 9 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 17】前記第一ステープルファイバー打綿が縫い合せで取付けられるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 18】前記第一ステープルファイバー打綿が水で絡み合わせる方法で取付けられるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

30 【請求項 19】前記第一ステープルファイバー打綿が熱溶着により取付けられるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 20】前記第一ステープルファイバー打綿が溶融繊維により取付けられるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 21】前記第一ステープルファイバー打綿が溶融できるファイバー層により取付けられるような請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

40 【請求項 22】前記基礎生地の前記内側に取付けられた第二ステープルファイバー打綿であって、前記第二ステープルファイバー打綿と前記基礎生地と前記第一ステープルファイバー打綿とを併せた前記ファイバー/生地複合構造体を更に含む、請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 23】前記第二ステープルファイバー打綿が縫い合せで取付けられるような請求項 22 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 24】前記第二ステープルファイバー打綿が水で絡み合わせる方法で取付けられるような請求項 22 に記載のカレンダーベルト。

50 【請求項 25】前記第二ステープルファイバー打綿が熱

溶着により取付けられるような請求項 2 2 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 2 6】前記第二ステープルファイバー打綿が溶融繊維により取付けられるような請求項 2 2 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 2 7】前記第二ステープルファイバー打綿が溶融できるファイバー層により取付けられるような請求項 2 2 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 2 8】前記第一重合樹脂材が前記基礎生地に達することなく前記ファイバー/生地複合構造体を充満するよう請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 2 9】前記第一重合樹脂材が前記基礎生地内部のある深さまで前記ファイバー/生地複合構造体を充満するよう請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 3 0】前記第一重合樹脂材が前記ファイバー/生地複合構造体を完全に通過して充満するよう請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 3 1】前記ファイバー/生地複合構造体の前記基礎生地の前記内側上に層を形成し又下地とつや出しされた表面を有する第二重合樹脂材であって、これにより研磨とつや出しのさい、前記基礎生地が前記下地とつや出しされた表面上に露出することがなく、従って前記第二重合樹脂材は好ましい表面特性を与えられ又前記カレンダーベルトは一樣な厚さを持つ上記第二重合樹脂材を更に含むことよりなる請求項 1 に記載のカレンダーベルト。

【請求項 3 2】一樣な深さまで前記ファイバー/生地複合構造体を含浸させた第二重合樹脂材であり、上記第二重合樹脂材が前記基礎生地の前記内側上の前記第二ステープルファイバー打綿の上に層を形成し又下地とつや出しされた表面を有しており、これにより研磨とつや出しによって、前記第二ステープルファイバー打綿が前記下地とつや出しされた表面上に露出することがなく、従って前記第二重合樹脂材は好ましい表面特性を与えられ又前記カレンダーベルトは一樣な厚さを持つ上記第二重合樹脂材を更に含むことよりなる請求項 2 2 に記載のカレンダーベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は巻取紙、ボール紙又は類似品のつや出し工程に関する。より詳しくは、本発明は抄紙機の下流端のつや出しシステムで又は機外のカレンダー上で、巻取紙に望ましい仕上げを与えるために巻取紙と共にカレンダーニップを通して、使われる種類のカレンダーベルトに関する。

【0002】

【従来の技術】紙又はボール紙は表面の滑らかさと光沢を増すために製造中につや出しを掛けられる。つや出し工程は好ましい印刷品質を持つ多くの印刷用紙を供給することが要求され、又コート及び非コート紙の両方又は

ボール紙で行われる。

【0003】つや出し工程は抄紙機又は板紙機械上その乾燥機部の直後でオンラインで実行される。オンラインつや出し工程では、二つの硬いロールの間に形成される少なくとも一つのカレンダーニップより成る機械カレンダーが使用される。機械式つや出し工程は両プレスロールが硬いので、硬式つや出し工程としても知られている。

【0004】つや出し工程は抄紙機又は板紙機械から実質上分離している、オフラインでも実行できる。この場合、垂直な架台に比較的多数のロールを整列させた、伝統的に作られた所謂スーパーカレンダーが使用される。通常、スーパーカレンダーでは一つ置きのロールは硬く、又その硬いロールの間のロールはより軟らかい材質でできている、それ故巻取紙の硬いロールに接触する側が光沢が増加する。硬いロールとソフトなロールの相対的位置をスーパーカレンダーの中央で交換すると、巻取紙の元々ソフトロールの接触していた側が硬いロールに接触するようになるので、巻取紙の両面のより一様な処理が達成できる。

【0005】弾性ロールを持つカレンダー、即ちソフトカレンダーはオンラインつや出し工程でも開発された。しなやかなカレンダーとしても知られる、ソフトカレンダーは抄紙機又は板紙機械又はコーティング部の後にオンラインで配置できる、そして通常比較的少数のロールを有する。しなやかなつや出し工程では、各ニップは加熱された鋼製ロールと、ポリマーでコートされたロールのような、複合弾性ロールの間で形成される。ニップ中で巻取紙を軟らかくする熱は巻取紙が恰もスーパーカレンダーを使ってできたような滑らかさと光沢を出すために供給される。ソフトカレンダー中の弾性ロールの弾性はプレスニップを幾分広げるようにする。この広がりか機械式カレンダーのそれに関する圧力パルスの平坦化を導くので、巻取紙への圧縮が機械式カレンダーへのそれに較べて都合よく制限できる。

【0006】二つの硬いロールを使った、機械(ハード)つや出し工程と、一つの硬い加熱ロールと一つの弾性ロールを使った、しなやかな(ソフト)つや出し工程で得られた結果は互いに異なる。硬いロール付の機械式カレンダーは一定の厚さの巻取紙につや出しをする。プレスニップにかかる高い局在化した圧力パルスは巻取紙の厚い部分に比較的強い圧縮を与えるから、一定の厚さの巻取紙の好ましくない結果はつや出しされた巻取紙の中の非一様な密度分布である。然し、しなやかなカレンダーはより一定の巻取紙密度でつや出しをする。然し、その結果は一樣でない厚さの巻取紙であり、より劣った光沢と滑らかさを持ち得ることである。

【0007】何れの場合でも、つや出しをした紙シートはどれかの項目で一樣でなくなる。従ってつや出した紙又はボール紙の意図した用途次第で、非一様な厚さと

非一様な密度の間の取捨選択が、紙又はボール紙に印刷した画像の品質への効果に応じて必要となり得る。

【 0 0 0 8 】ポリマーでコートしたロールよりも寧ろ、エンドレスカレンダーベルトを組込んだしなやかな（ソフト）カレンダーが開発された。カレンダーベルトは硬いロールと共に圧力ニップを形成するロールの周りのエンドレスな通路を通過する。運転に際して、紙又はボール紙の巻取紙は弾性のあるエンドレスベルトと硬いロールの間のニップ中に配置される。この設計の利点は、加熱された硬いロールからの熱によってニップの中で加熱されたカレンダーベルトが閉ループでの帰りの間に冷却

【 0 0 0 9 】抄紙機のプレス部での長いニッププレスと実質的に同じ設計のカレンダーがしなやかなつや出し工程でも使用された。この型のしなやかなカレンダーは回転ロールと屢々加熱された硬いロールの間に形成された広幅のニップ、及び形の合った、実質上固定している凹状の支持部品又はプレスシューを有する。紙又はボール紙の巻取紙はニップに沿って通過し巻取紙と支持部品又はシューとの間に配置されているニップの中で、エンドレスカレンダーベルトの形なりの支持手段と接触する。カレンダーベルトは支持部品又はシューの周りのエンドレス通路を通過し、又プレス部中のこの種のプレスと同じく、シュー側もまた不透水性でなければならない。

【 0 0 1 0 】ソフトなつや出し工程用のエンドレスカレンダーベルトは伝統的には、片側又は両側の何れかを適当な充満物質、一般にはポリウレタン、で望ましい厚さに充満された織布生地構造体で作られる。巻取紙のつや出し工程に関する先の論述を考慮すると、カレンダーベルトの性質は導入するためばかりではなく又つや出した巻取紙の非一様性を悪くするために非一様でなければならないことは認識されるであろう。紙又はボール紙の巻取紙はカレンダーベルトと直接接触するのであるから、それは紙又はボール紙の巻取紙に好ましい仕上り特性を与えるために非常に滑らかな表面を持たねばならない。特に、Z方向、即ちカレンダーベルト面に垂直な方向、への弾性係数と弾性変形/回復性は巻取紙のすべての部分が圧力ニップ中で同じ圧力パルスを経験することを保証するために適当で一様であらねばならない。

【 0 0 1 1 】今までに、現在使用中のカレンダーベルトの短所の一つは非一様な構造である。一様な構造を備えるのが困難な主な理由は、ポリマーの充満材がカレンダーベルトの生地を一様に充満しないことにあることが発見された。結果として、圧縮に対するカレンダーベルトの応答がその表面を横切って変化する。そこでこれらの変化が圧力ニップを横切る地点で圧力パルスの形を周期的に変化させる、又その結果としてつや出しされた巻取紙の厚さ、密度、滑らかさ及び光沢を非一様にさせる。

【 0 0 1 2 】現在使用中のカレンダーベルトの第 2 の短所は構造的完全さの欠如である。織られた生地構造の系

に機械的に接着された樹脂コーティングを有するどんな被覆布でも、樹脂コーティングの剥離が起り得る。もし樹脂コーティングが、多重薄層パス（MTP）工程のように、一層以上が塗布されるならば、層間剥離の可能性はそれがカレンダーのニップを通過する時、又は応力集中点として知られるニップを横切る特定の場所で、カレンダーベルトに押しつけられる剪断応力によっても惹き起される。これらの場所はロールの縁；表面の“ダビング”が僅かに不正確なロールの表面；又はカレンダーベルトが複雑な曲りを取り得るシューの縁であり得る。

【 0 0 1 3 】現在使用中のカレンダーベルトのもう一つの短所は樹脂コーティング内の応力割れと割れ目の伝搬である。この樹脂コーティング中の疲労の結果は通常応力集中点の場所で始る、又は将来に剪断と圧縮の組み合わせによるのかも知れない。ヒステレシスもまた一因子であり得る。いったん割れ目が現れ始めると、それらは表面を横切り且つ樹脂コーティング内を深く伝搬し得る、結局樹脂コーティングのかけらを急速に且つ非一様にすり減らし、そしてカレンダーベルトの撤去と交換が余儀なくされる。

【 0 0 1 4 】現在使用中のカレンダーベルトの尚もう一つの短所は塗布できる樹脂コーティングの厚さに上限があることである。余りに厚い層は剪断力とヒステレシスによる故障の影響を受けやすい。尚厚い層は特殊なカレンダーニップや発展しつつある紙の等級性の要求条件に屢々合わせる必要がある。

【 0 0 1 5 】本発明は従来技術のカレンダーベルトに較べて改良されたカレンダーベルトであり又これらカレンダーベルトの上記欠陥への一つの解答を表す。

【 0 0 1 6 】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明のカレンダーベルトは基礎生地、基礎生地に取付けられるステープルファイバー打綿、それにより与えられた基礎生地とステープルファイバー打綿より成るファイバー/生地複合構造体、及び実質的に一様な深さでファイバー/生地複合構造体の少なくとも一つの側に一つの層を形成するファイバー/生地複合構造体を充満するポリマー樹脂材料より成る、又この一つの層の側はカレンダーベルトのエンドレスループの形の外側となるような上側である。本発明のカレンダーベルトは不透水性である。

【 0 0 1 7 】基礎生地は織布、不織布、組んだ布又は編んだ布、重合樹脂材の押出成形シート、押出成型された網布、又はらせんつなぎの布など、抄紙機の織物の生地として使われる構造のどれでも良い。基礎生地は又らせん状に巻かれたこれらの材料を何回も折返して、各折返しを連続縫い合せによりそれに隣接するもの同士を連結した帯から組立てても良い、それにより基礎生地は縦方向にエンドレスになる。

【 0 0 1 8 】基礎生地は又二つ又はそれ以上の生地の層より成る積層構造でも良い、その各々は上記構造の一つ

である。基礎生地が積層されている場合、成分の生地層の一つは機械上で継ぎ合せできる布でも良い、それでカレンダーベルトは抄紙機上で据付けの間にエンドレスの形に継ぎ合される。

【 0 0 1 9 】ステープルファイバー打綿は基礎生地に、例えば縫合又は水での絡み合せにより、取付けられる。ステープルファイバー打綿は基礎生地の少なくとも一つの側、上側、に取付けられる、又その両側に取付けても良い。取付は基礎生地の少なくとも上側に、なるべくなら両側に、ステープルファイバー打綿の一層が残るように行われる。

【 0 0 2 0 】そこで重合樹脂材が少なくともファイバー/生地複合構造体のステープルファイバー打綿が取付けられている側に、又はステープルファイバー打綿が両側に取付けられている場合は少なくともファイバー/生地複合構造体の上側に塗布される、そして実質的には一様な深さまでその中に浸透させられる。その深さはステープルファイバー打綿の内部ではあるが基礎生地には達しないように選ばれる。重合樹脂材の層はファイバー/生地複合構造体の表面上にも重合樹脂材によりその全適用範囲を確保するために作られる。硬化後、重合樹脂材のいくらかはつや出しされた側にどんなファイバー/生地複合構造も露出させないで望みの滑らかさを達成するために研磨及び/又はつや出しにより除去される。

【 0 0 2 1 】別案として、重合樹脂材は基礎生地の中まで又は基礎生地を完全に通り抜けてファイバー/生地複合構造体の反対側まで浸透を許しても良い。ファイバー/生地複合構造体の反対側は又同一か又は別種の重合樹脂材でコートされても良い。

【 0 0 2 2 】このコーティングの手順は逆に先ず反対側、即ち裏側、から重合樹脂材を塗布し、又その側からファイバー/生地複合構造体の中に一様な深さまで浸透を許しても良い。それで先ず、ファイバー/生地複合構造体の上側がコートされる、それ故ファイバー/生地複合構造体は重合樹脂材により完全に充満されるばかりでなく、重合樹脂材の一層によって被覆もされる。

【 0 0 2 3 】重合樹脂材の層はファイバー/生地複合構造体のどちら側にも作られる。一度重合樹脂材が望みの厚さに塗布されると、それは磨かれた側又はその両側にファイバー/生地複合構造を露出させないで片側又は両側が望ましい滑らかさを達成するまで研磨される。

【 0 0 2 4 】その様なファイバー強化重合樹脂質を持つ本カレンダーベルトは、つや出し工程にある巻取紙にニップ中で一様な圧力パルスを与える、そして現在使用中のカレンダーベルトよりも長寿命の可能性を持つ。この点に関して、それは従来技術のカレンダーベルト関連の問題の一つの解答を与える。

【 0 0 2 5 】

【課題を解決するための手段】本発明のカレンダーベルトは以下の三つの要素より成る：基礎生地；基礎生地に

取付けられた打綿ファイバー、基礎生地と打綿ファイバーは併せてファイバー/生地複合構造体となる；そしてファイバー/生地複合構造体に塗布される重合樹脂。

【 0 0 2 6 】基礎生地は、重合樹脂材から押出成型された単繊維、束ねた単繊維及び/又は多繊維紡糸のような、抄紙機用織物の生産に使われる種類の糸の織布、不織布、編んだ又は組んだ構造体であっても良い。ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアラミド及びポリオレフィン樹脂の一族の樹脂がこの目的に使用される。

【 0 0 2 7 】基礎生地はまた上述の種類の重合樹脂材からシート又は膜の形で押出成型されても良い、続いてそれには孔又はミシン目が入れられても良い。他には、基礎生地は、ジョンソン社に普通に譲渡された米国特許 No. 4,427,734 に示されているように、網目布で作られても良い、その要領は本文中に取入れている。基礎生地はまた、Gauthier の米国特許 No. 4,567,077 のような、多くの米国特許で示されているらせんつなぎのベルトでも良い、その要領は本文中に取入れている。

【 0 0 2 8 】更に、基礎生地は、レックスフェルト社他に普通に譲渡された米国特許 No. 5,360,656 に示された方法に従って、織布、不織布、編んだ布、組んだ布、押出成型された又は網目状の材料の帯をらせん状に巻くことによって作られても良い、その要領は本文中に取入れている。基礎生地は従って、各らせんの折返し为基础生地を縦方向にエンドレスにする連続継目によって隣同士連結するように、らせん状に巻かれた帯より成っても良い。

【 0 0 2 9 】最後に、基礎生地は二つ又はそれ以上の生地層より成る積層構造体でも良い、その各々は前述のタイプの一つの構造体である。

【 0 0 3 0 】一度基礎生地が製造されると、打綿ファイバーがその二つの面の片側又は両側に適用される。通常、打綿ファイバーは基礎生地に縫い合せにより取付けられる(ファイバー固定)。熱溶着、水での絡み合せ、溶融ファイバー、又は融解できるファイバー層のような、他の方法も打綿ファイバーを取付けるのに使用できた。熱溶着では、標準打綿ファイバー材料は基礎生地に当てられそしてその融点より上の温度の加熱に曝されてそこに取付けられる。溶融ファイバー法では、より低い融点のファイバーが標準打綿ファイバー材料と混ぜ合されて、その混合物から作られた打綿が基礎生地に当てられ、低い融点のファイバーの融点より上だが標準打綿ファイバー材の融点よりは下の温度で加熱に曝されてそこに取付けられる。融解できるファイバー層技術では、低い融点ファイバーの打綿が標準打綿ファイバー材の打綿の間にサンドウィッチされる。すべて基礎生地に当てられてそこに縫い合せと低い融点のファイバーの融点より上だが標準打綿ファイバー材の融点よりは下の温度で加熱に曝することにより取付けられる。

【 0 0 3 1 】ポリウレタン樹脂系のような重合樹脂系は、打綿ファイバーが取付けられ且つファイバー / 生地複合構造体の内部に実質的に一様な深さまでその表面から浸透を許すように、ファイバー / 生地複合構造体の表面に塗布される。実質的に一様な深さとは構造体の内部のどの点でも構造体を完全に通ることを含むばかりでなく、基礎生地の他の表面に取付けられたどの打綿ファイバーでも完全に通ることである。この場合、基礎生地全体とすべての打綿ファイバーは重合樹脂の中ですっかりカプセルに入れられる。何れにせよ、基礎生地に取付けられた打綿ファイバーはファイバー / 生地複合構造体内の樹脂による浸透の深さがより正確に制御されるのを許し、又その深さが実質的に一様であるだろうことを保証する。打綿ファイバーの大きさ、重量及び密度は樹脂の浸透の制御を助ける。もし基礎生地への樹脂の浸透を避けねばならないならば、適当な大きさ、重量及び密度の打綿ファイバーでこの浸透を予防できる。打綿ファイバー付か又は付いていない、基礎生地の他の表面もまた別個にコートしても良い。何れの場合でも、樹脂材料は、

【 0 0 3 2 】重合樹脂系は幾つかの周知の技術のどれか一つによって塗布される。多重薄層パス (M T P) 技術として知られる一つの技術では、ファイバー / 生地複合構造体の全幅に亘って広がるコーティング棒が全幅に亘って一度に重合樹脂材の一様な厚さの層を塗布するのに使われる。次の樹脂層は、その都度望みの量だけコーティング棒を上げて、適当な厚さを作るように塗布できる。続く樹脂層は条件に応じて違った方式又は硬さでできる。

【 0 0 3 3 】単一パスらせん (S P S) 技術として知られるもう一つの技術では、狭い樹脂の帯が連続的ならせんの様式でエンドレスのファイバー / 生地複合構造体に塗布される。次の樹脂層は好みのコーティング厚さを作るために構造体の片側又は両側に塗布される。

【 0 0 3 4 】一様な厚さの重合樹脂材の層が粉末の形でファイバー / 生地複合構造体に塗布され続いて、赤外線加熱装置の如き、加熱装置で溶融されるような、粉末コーティング技術も又 M T P や S P S 技術に代って使われても良い。

【 0 0 3 5 】前述のコーティング技術は互いにどんな組み合わせで使っても良い。

【 0 0 3 6 】一度望ましい量の樹脂コーティングがファイバー / 生地複合構造体の片側又は両側に塗布されて樹脂が硬化すると、樹脂の表面はカレンダーベルトが意図されている最終適用に必要な程度の表面の滑らかさを与えるために研磨されても良い。

【 0 0 3 7 】

【 発明の実施の形態 】本発明を付属図面を適宜参照しながらより完全に詳述する。

【 0 0 3 8 】図 1 は本発明のカレンダーベルト 1 0 の第一実施例の断面図である。カレンダーベルト 1 0 は縦系 1 4 と横系 1 6 から二重型式で織られた基礎生地 1 2 より成る。基礎生地 1 2 は、横系 1 6 が機械方向、即ちカレンダーベルト 1 0 の走行方向に位置する場合にはエンドレスに織られ、横系 1 6 が機械に直交する、即ち横方向に位置する場合には平織で、続いてエンドレスの形に連結される。

【 0 0 3 9 】基礎生地 1 2 がエンドレスの形ならば、それは内側 1 8 と外側 2 0 を有する。カレンダーベルト 1 0 のこの第一実施例では、ステープルファイバー打綿 2 2 は基礎生地 1 2 の外側 2 0 に取付けられて部分的に基礎生地 1 2 を通って広がる。基礎生地 1 2 とステープルファイバー打綿 2 2 は一緒になってファイバー / 生地複合構造体 2 4 を形作る。

【 0 0 4 0 】そこで重合樹脂材 2 6 はファイバー / 生地複合構造体 2 4 の外側 2 0 に塗布されてその中に一様な深さまで浸透する。重合樹脂材 2 6 の層 2 8 はステープルファイバー打綿 2 2 の上に作られる。重合樹脂材 2 6 が硬化した後、それは好ましい表面特性を与え又カレンダーベルト 1 0 が全体として一様な厚さを持つように研磨及び / 又はつや出しされる。研磨及び / 又はつや出しはファイバー / 生地複合構造体 2 4 のどんな繊維又は糸も露出させない、それ故カレンダーベルト 1 0 はステープルファイバー打綿 2 2 の上に好ましい厚さの重合樹脂材 2 6 の層 2 8 を持つ。

【 0 0 4 1 】図 2 はカレンダーベルト 3 0 の第二の実施例の断面図である。図解のために前記と同じく、カレンダーベルト 3 0 は縦系 3 4 と横系 3 6 から二重型式で織られた基礎生地 3 2 より成る。基礎生地 3 2 がエンドレスの形ならば、それは内側 3 8 と外側 4 0 を有する。

【 0 0 4 2 】カレンダーベルト 3 0 のこの第二の実施例では、ステープルファイバー打綿 4 2 は基礎生地 3 2 の内側 3 8 と外側 4 0 の両側に取付けられ基礎生地 3 2 を完全に通って広がる。基礎生地 3 2 とステープルファイバー打綿 4 2 は一緒になってファイバー / 生地複合構造体 4 4 を形作る。

【 0 0 4 3 】第一の実施例と同じく、重合樹脂材 4 6 はファイバー / 生地複合構造体 4 4 の外側 4 0 に塗布されてその中の一様な深さまで浸透する。重合樹脂材 4 6 の層 4 8 はステープルファイバー打綿 4 2 の上に作られる。上記と同じく、重合樹脂材 4 6 が硬化した後、それは好ましい表面特性を与え又カレンダーベルト 3 0 が全体として一様な厚さを持つように研磨及び / 又はつや出しされる。研磨及び / 又はつや出しはファイバー / 生地複合構造体 4 4 のどんな繊維又は糸も露出させない、それ故カレンダーベルト 3 0 はステープルファイバー打綿 4 2 の上に好ましい厚さの重合樹脂材 4 6 の層 4 8 を持

つ。

【 0 0 4 4 】図 3 はカレンダーベルト 5 0 の第三の実施例の断面図である。カレンダーベルト 5 0 は縦糸 5 4 と横糸 5 6 から二重型式で織られた基礎生地 5 2 より成る。基礎生地 5 2 がエンドレスの形ならば、それは内側 5 8 と外側 6 0 を有する。

【 0 0 4 5 】カレンダーベルト 5 0 のこの第三の実施例では、ステープルファイバー打綿 6 2 は基礎生地 5 2 の外側 6 0 に取付けられ基礎生地 5 2 を部分的に通って拡がる。基礎生地 5 2 とステープルファイバー打綿 6 2 は

一緒にあってファイバー / 生地複合構造体 6 4 を形作る。
【 0 0 4 6 】重合樹脂材 6 6 はファイバー / 生地複合構造体 6 4 の外側 6 0 に塗布されてまたファイバー / 生地複合構造体 6 4 の内側 5 8 にもコーティングを作るため完全にそこを通過して浸透する。重合樹脂材 6 6 の層 6 8 はステープルファイバー打綿 6 2 の上に作られる。コーティング工程は又ファイバー / 生地複合構造体 6 4 の内側に重合樹脂材 6 6 の層 7 0 を残す。重合樹脂材 6 6 が硬化した後、層 6 8 と層 7 0 は共に研磨及び / 又はつや出しされる、それ故それは好ましい表面特性を与え又カレンダーベルト 5 0 が全体として一様な厚さを備える。研磨及び / 又はつや出しはファイバー / 生地複合構造体 6 4 の内側 5 8 又は外側 6 0 のどちらにもどんな繊維又は糸も露出させない、それ故カレンダーベルト 5 0 はステープルファイバー打綿 6 2 の上に好ましい厚さの重合樹脂材 6 6 の層 6 8 及びファイバー / 生地複合構造体 6 4 の内側 5 8 の上に好ましい厚さの重合樹脂材 6 6 の層 7 0 を持つ。カレンダーベルト 5 0 はロールタイプ及びシュータイプどちらのカレンダーにも使用可能な種類のものである。

【 0 0 4 7 】図 4 はカレンダーベルト 8 0 の第四の実施例の断面図である。カレンダーベルト 8 0 は再び縦糸 8 4 と横糸 8 6 から二重型式で織られた基礎生地 8 2 より成る。基礎生地 8 2 がエンドレスの形ならば、それは内側 8 8 と外側 9 0 を有する。

【 0 0 4 8 】カレンダーベルト 8 0 のこの第四の実施例では、ステープルファイバー打綿 9 2 は基礎生地 8 2 の内側 8 8 と外側 9 0 の両側に取付けられ基礎生地 8 2 を完全に通過して拡がる。基礎生地 8 2 とステープルファイバー打綿 9 2 は一緒にあってファイバー / 生地複合構造体 9 4 を形作る。

【 0 0 4 9 】重合樹脂材 9 6 はファイバー / 生地複合構造体 9 4 の外側 9 0 に塗布されてそこの中の一様な深さまで浸透する。重合樹脂材 9 6 の層 9 8 はファイバー / 生地複合構造 9 4 の外側 9 0 の上のステープルファイバー打綿 9 2 の上に作られる。重合樹脂材 9 6 が硬化した後、それは好ましい表面特性を与え又カレンダーベルト 8 0 が全体として一様な厚さを持つように研磨及び / 又はつや出しされる。研磨及び / 又はつや出しはファイバ

ー / 生地複合構造 9 4 のどんな繊維又は糸も露出させない、それ故カレンダーベルト 8 0 はステープルファイバー打綿 9 2 の上に好ましい厚さの重合樹脂材 9 6 の層 9 8 を持つ。

【 0 0 5 0 】重合樹脂材 9 6 と同一か又は異なるか何れでも良いが、重合樹脂材 1 0 0 はファイバー / 生地複合構造体 9 4 の内側 8 8 に塗布されてそこの中の一様な深さまで浸透する。然し、ファイバー / 生地複合構造体 9 4 の内側 8 8 は先ず外側 9 0 より前にコートされることは理解されるべきである。重合樹脂材 1 0 0 の層 1 0 2 はファイバー / 生地複合構造体 9 4 の内側 8 8 上のステープルファイバー打綿 9 2 の下に作られる。重合樹脂材 1 0 0 が硬化した後、それは好ましい表面特性を与え又カレンダーベルト 8 0 が全体として一様な厚さを持つように研磨及び / 又はつや出しされる。前記と同じく、研磨及び / 又はつや出しはファイバー / 生地複合構造体 9 4 のどんな繊維又は糸も露出させない、それ故カレンダーベルト 8 0 はファイバー / 生地複合構造体 9 4 の内側 8 8 上のステープルファイバー打綿 9 2 の上に好ましい厚さの重合樹脂材 1 0 0 の層 1 0 2 を持つ。カレンダーベルト 8 0 もまたロールタイプ及びシュータイプどちらのカレンダーにも使用可能な種類のものである。

【 0 0 5 1 】カレンダーベルト 1 1 0 の第五の実施例は図 5 の断面図で示される。機械方向に取られたこの断面図では、カレンダーベルト 1 1 0 は第一基礎層 1 1 2 より成る基礎生地のような積層構造体を持つと見られる。

【 0 0 5 2 】第一基礎層 1 1 2 は 2 層、又は二重織で単繊維系から織られる。第一基礎層 1 1 2 として使用される機械上で継ぎ合せできる布では横糸である機械方向の糸 1 1 4 は、軸棒 1 1 8 が第一基礎層 1 1 2 をエンドレスの形に連結するために案内される通路を作り出すのに絡み合わされた継ぎ合せループ 1 1 6 を形成する。第一基礎層 1 1 2 の織の間の縦糸である機械に直交する方向の糸 1 2 0 は、機械方向の糸 1 1 4 のように単繊維系である。

【 0 0 5 3 】第一基礎層 1 1 2 は機械上で継ぎ合せできる布である必要はないけれども、カレンダーベルト 1 1 0 を片持梁でないカレンダーに据付けるようにするにはこの方が望ましい。カレンダーが片持梁の場合は、第一基礎層 1 1 2、従ってカレンダーベルト 1 1 0 はエンドレスでも良い。

【 0 0 5 4 】第二基礎層 1 2 2 は第一基礎層 1 1 2 の外側に取付けられる。即ちより明確には、第二基礎層 1 2 2 は第一基礎層 1 1 2 により形成されたエンドレスループの外側表面に取付けられる。

【 0 0 5 5 】第二基礎層 1 2 2 は平織のような単層織であり、織目を縫い合せてエンドレスの形に連結しても良いし、又は最初からエンドレス織でも良い。第二基礎層 1 2 2 は機械方向の糸 1 2 4 と機械に直交する方向の糸 1 2 6 から織られる、そのどちらも単繊維系であって良

い。単繊維以外の糸が第二基礎層 1 2 2 を織るのに使用されても良い。

【 0 0 5 6 】第二基礎層 1 2 2 は第一基礎層 1 1 2 の上部に置かれる、又もしそれが機械上で継ぎ合せできる布ならばピン継目によりその周りにエンドレスの形に配置される。第一基礎層 1 1 2 と第二基礎層 1 2 2 は、第二基礎層 1 2 2 の上にステーブルファイバー打綿 1 2 8 の一層を作りながら、第二基礎層 1 2 2 を通って第一基礎層 1 1 2 の中までステーブルファイバー打綿 1 2 8 を縫いつけて互にくっつけられる。ステーブルファイバー打綿 1 2 8 はまた第一基礎層 1 1 2 の下側を通っても縫いつけられる。もし必要ならば、ステーブルファイバー打綿 1 2 8 は第一基礎層 1 1 2 の下側の上に直接縫いつけられても良い。

【 0 0 5 7 】ポリウレタン樹脂 1 3 0 の少なくとも一つ又はそれ以上の層が第二基礎層 1 2 2 の上のステーブルファイバー打綿 1 2 8 に塗布される。樹脂 1 3 0 はステーブルファイバー打綿 1 2 8 の中に浸透するが、第二基礎層 1 2 2 の中に入りたり通過したりはしない、けれども樹脂 1 3 0 は第二基礎層 1 2 2 の表面までまっすぐに浸透するかも知れない。樹脂 1 3 0 はステーブルファイバー打綿 1 2 8 の上に望ましい厚さまで作られる。一度望ましい厚さまで到達すると、ポリウレタン樹脂 1 3 0 は硬化させられ、一度硬化すると、ステーブルファイバー打綿 1 2 8 のどの部分も露出することなく一様な厚さに研磨される。

【 0 0 5 8 】第一基礎層 1 1 2 が図 5 で図示されているように機械上で継ぎ合せできる布である場合、継ぎ合せループ 1 1 6 は開いているので、即ち樹脂 1 3 0 は自由に通れるので、ポリウレタン樹脂 1 3 0 の浸透は制御される。その方法では、ポリウレタン樹脂 1 3 0 の硬化と研磨に続いて、軸棒 1 1 8 は除かれ、樹脂 1 3 0 と第二基礎層 1 2 2 は継ぎ合せループ 1 1 6 を損傷せずに上を切開いて、カレンダーベルト 1 1 0 を片持梁でないカレンダーの出荷とそれに続く据付けのために平らで継ぎ合せていない形で置く。据付けは継ぎ合せループ 1 1 6 を絡み合わせ、又絡み合わされた継ぎ合せループ 1 1 6 により規定された通路を通して軸棒 1 1 8 を案内することにより進められる。それで切口を閉じて継目を不透水性にするために樹脂層 1 3 0 の切口に樹脂が塗布される。それから樹脂は樹脂層 1 3 0 の残りと同様に融け合うために硬化研磨される。

【 0 0 5 9 】本発明のカレンダーベルトは従来技術のカレンダーベルトでは見出されない数多くの利点を提示する。

【 0 0 6 0 】基礎生地的一面又は両面に取付けられたステーブルファイバー打綿の存在はカレンダーベルト製造業者が樹脂がベルトの中に浸透する深さを制御することを可能にした。即ち、打綿繊維は樹脂の浸透がファイバー/生地複合構造体を部分的にから完全に通るまでどん

なところでも実質的に一様な深さであることを保証する。布が片側だけにコートされる場合、打綿ファイバーの存在が樹脂が基礎生地の内部又は通過して浸透することを防ぐことができるように、望ましい厚さを作るためにはより少ない樹脂量とより少しのコーティングの通過が要求される。更に、ステーブルファイバー打綿が無いと、基礎生地内への樹脂の浸透は全く非一様である。前述したように、非一様性はニップ内に高圧力の局在化領域を惹き起すのでカレンダーベルトには受入れられない。次に、このことはつや出し工程中のシートに非一様な光沢でシミのような外観を与える。更に、ベルトが両面にコートされている場合は、非一様な樹脂の浸透は接着の悪い所ができて使用中の樹脂の剥離が起りうる。樹脂の浸透の深さを制御するためにステーブルファイバー打綿を使用することはこれらの問題を共に解決する。

【 0 0 6 1 】更に、ステーブルファイバー打綿は基礎生地にポリウレタン樹脂を結びつける作用をする、そしてステーブルファイバー打綿を欠く基礎生地と較べてステーブルファイバー打綿により現れたより高いコーティング表面積のせいでつなぎの上塗り又は内部の層に樹脂の剥離を予防する必要はない。

【 0 0 6 2 】ステーブルファイバー打綿は繊維強化樹脂基質の部材ともなる、それは層間の剥離、即ち積上げられた樹脂層のお互いの剥離を無くする。付加的な利点として、繊維強化樹脂基質は応力割れ及び割れ目の伝搬を殆ど受けない。更に、樹脂コーティングはステーブルファイバー打綿により強化されるので、樹脂コーティングは今まで可能であった以上に厚くしても良い。

【 0 0 6 3 】ステーブルファイバー打綿はまたカレンダーベルトに Z 方向への大きな圧縮率、及び恐らく従来技術のカレンダーベルトよりも大きな弾性的回復力も与える。

【 0 0 6 4 】カレンダーベルトの樹脂系はカレンダーベルトがしなやかなニップを提供するために変形を許すほど十分に軟らかくなければならない。然しもし樹脂系が柔か過ぎると、それは長い使用寿命を与えるのに十分な耐久性を持たず疲労するであろう。他方、もし樹脂系が硬すぎると、しなやかな又は軟らかいニップカレンダーの利点を与えるのに充分なしなやかさでなくなるだろう。本カレンダーベルト中のステーブルファイバー打綿の存在はニップにしなやかさを得るために軟らかい樹脂の使用を許し且つ尚その構造的無傷性と復元性を維持する。

【 0 0 6 5 】最後に、ステーブルファイバー打綿は繰返されるカレンダーベルトの圧縮と緩和に起因するヒステリシス効果を減少させるので、基礎生地を含めて非繊維ベルトで実用されているものよりも厚くて重いカレンダーベルトが許される。

【 0 0 6 6 】本カレンダーベルトはロール、多重ロール又はシユーカーなどのどの型のカレンダーでも使

用して良いが、但し後者での使用では、長尺ニッププレスベルトの場合と同様に、カレンダーベルトは油潤滑プレスシューと接触するその内側の表面に重合樹脂コーティングをせねばならない。換言すれば、もしカレンダーベルトがシューカレンダーに使用されるのであれば、樹脂はファイバー/生地複合構造体の両面を完全にカバーせねばならない。

【 0 0 6 7 】以下は本発明の実施例であり、それらの請求範囲を下記に限定すると解釈すべきではない。

【 0 0 6 8 】

【実施例】

(実施例 I) 第一基礎層と第二基礎層を有する基礎生地が製造された。第一基礎層は 0.35mm MD (機械方向) 単繊維系と 0.40 mm CD (機械と直交する方向) 単繊維系を有する二重織であった。この第一基礎層では、MD 糸密度は 100 本/dm で、CD 糸密度は 157 本/dm であった。

【 0 0 6 9 】第二基礎層は 0.25 mm MD 単繊維系と 4 プライの 0.20 mm CD 単繊維系、即ち、4 本の 0.20 mm 単繊維のより糸、を有する一重織であった。

【 0 0 7 0 】第一と第二基礎層よりなる基礎生地は 855 g/m² の質量であった。

【 0 0 7 1 】11 dtex (10 デニール) の打綿が当てられて基礎生地に縫いつけられた。打綿は 1135 g/m² の密度で適用され、その 1 0 % が基礎生地の (第一基礎層の) 裏側に当てられた。ファイバー/生地複合構造体 (基礎生地とステープルファイバー打綿) の単位面積当りの全質量は 1990 g/m² であった。

【 0 0 7 2 】このファイバー/生地複合構造体は更に 0.423 g/m³ の密度と 0.467 cm の厚さになるように処理された。

【 0 0 7 3 】6000 cps の粘度を持つポリウレタン樹脂コーティングがファイバー/生地複合生地の (第二基礎層の) 上側に多数の通路を通過して塗布された。樹脂層はファイバー面の頂上表面より僅かに上に作り上げられた。樹脂で充満したファイバー/生地複合構造体は樹脂を乾燥硬化させるために熱に曝された。表面研磨はどの表面にも打綿繊維を露出させないで必要な滑らかさを与えるように行われた。その結果ベルトの最終厚さは 0.483 cm であった。

【 0 0 7 4 】ベルトの断面の試験は、樹脂が第二基礎層の表面までにだけ浸透したこと、及び樹脂の “コーティング” はベルトの厚さの約 4 0 % であったことを明らかにした。

【 0 0 7 5 】打綿ファイバーが存在しないと、それらをすべてカプセルに入れる意図と目的で、樹脂は基礎生地の第一と第二基礎層の中まで及びそれを通過して浸透したであろう。第一と第二基礎層はベルトの全厚さの約 6 0 % を作り上げたので、同じ全厚さ 0.483 cm のベルトを作るにはより多くの樹脂が塗布されねばならなかった

であろう。このことは樹脂 (材料費) と加工時間の両方で費用がかかったであろう。加えて、もし第一と第二基礎層が全部充満されたならば、ベルトの曲げの中立軸はそれがあつたであろう位置よりもより上塗りされた表面に近付いた。

(実施例 I I) 実施例 I と同じファイバー/生地複合構造体を作られ加工された。9000 cps の粘度を有するポリウレタン樹脂コーティングが用いられた、ファイバー/生地複合生地の (第二基礎層の) 上側に多数の通路を通過して再度塗布された。樹脂層はファイバー面の頂上表面より僅かに上に作り上げられた。樹脂で充満したファイバー/生地複合構造体は樹脂を乾燥硬化させるために熱に曝された。表面研磨はどんな打綿繊維も露出させないで必要な滑らかさを与えるように行われた。

【 0 0 7 6 】ベルトの断面の試験は樹脂が打綿ファイバーの中までは浸透したが、第二基礎層までは達しなかったことを明らかにした。再び、打綿繊維の存在がないと、樹脂は基礎生地の第一及び第二基礎層の中及び通り抜けて浸透したであろう。一般に、ファイバー/生地複合構造体の構成及びファイバー/生地複合構造体をコートするのに使われる重合樹脂のタイプと、粘度を含むその諸性質の詳細は、ベルト製造業者の制御の内にある。例えば、もし実施例 I 及び I I で使われたファイバー/生地複合構造体が、その初期の厚さを減らしてその密度を増すことによるか又は打綿繊維の大きさを、3.3 dtex (3 デニール) のような細い素材に変えることによるかのどちらかで変更されたならば、実施例 I で使われた樹脂系は打綿構造中のより小さな、実質上一様な距離に浸透したであろう。

30 【 0 0 7 7 】ファイバー/生地複合構造体の構成、使われる樹脂系及びコーティング工程の詳細を変化させた一連の実験は、与えられたファイバー/生地複合構造体について特定の方法で加工した特定の樹脂の浸透の深さを予測できるデータ集を作り出した。

【 0 0 7 8 】上記の変更は当業界にとっては明白なことではあるが、本発明の請求範囲を越えるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のカレンダーベルトの第一実施例の断面図。

40 【図 2】カレンダーベルトの第二実施例の断面図。

【図 3】カレンダーベルトの第三実施例の断面図。

【図 4】カレンダーベルトの第四実施例の断面図。

【図 5】カレンダーベルトの第五実施例の機械方向に取られた断面図。

【符号の説明】

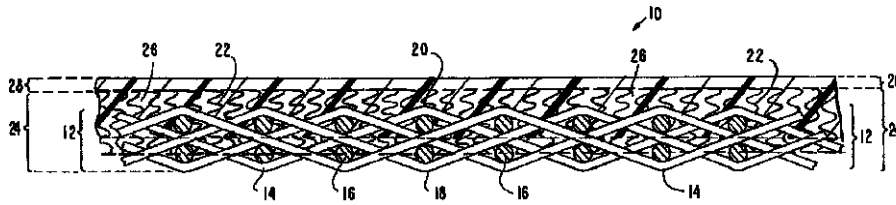
- 1 0 , 3 0 , 5 0 , 8 0 , 1 1 0 カレンダーベルト
- 1 2 , 3 2 , 5 2 , 8 2 基礎生地
- 1 4 , 3 4 , 5 4 , 8 4 縦糸
- 50 1 6 , 3 6 , 5 6 , 8 6 横糸

17

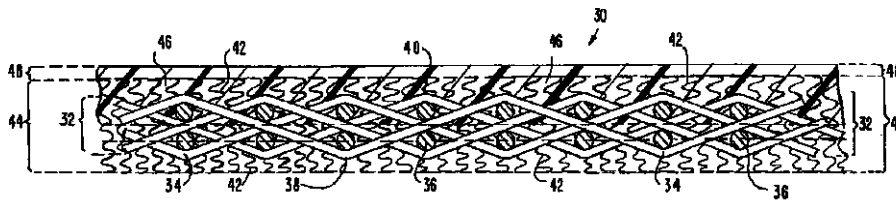
18

1 8 , 3 8 , 5 8 , 8 8	内側	層	
2 0 , 4 0 , 6 0 , 9 0	外側	1 1 2	第一基礎層
2 2 , 4 2 , 6 2 , 9 2 , 1 2 8	ステーブルフ	1 1 4 , 1 2 4	機械方向の糸
アイバー打綿		1 1 6	継ぎ合せループ
2 4 , 4 4 , 6 4 , 9 4	ファイバー / 生地複合	1 1 8	軸棒
構造体		1 2 0 , 1 2 6	機械に直交する方向の糸
4 6 , 6 6 , 9 6 , 1 0 0 , 1 3 0	重合樹脂材	1 2 2	第二基礎層
4 8 , 6 8 , 7 0 , 9 8 , 1 0 2	重合樹脂材の		

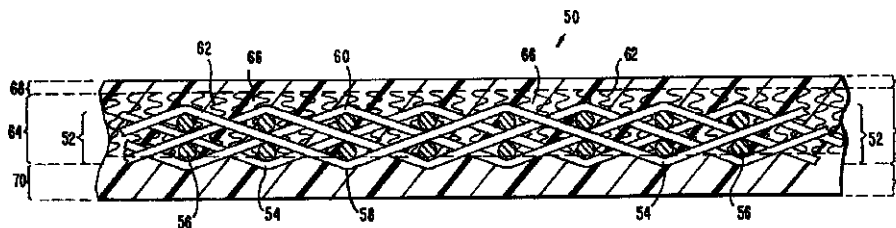
【 図 1 】



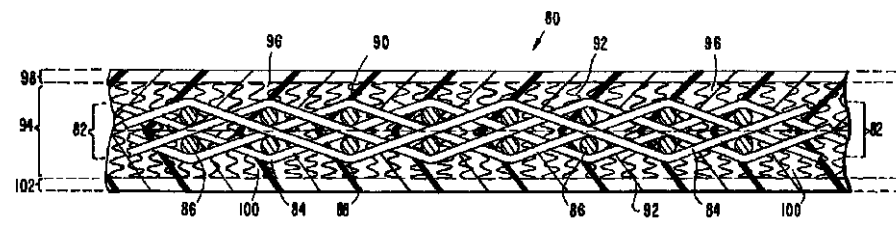
【 図 2 】



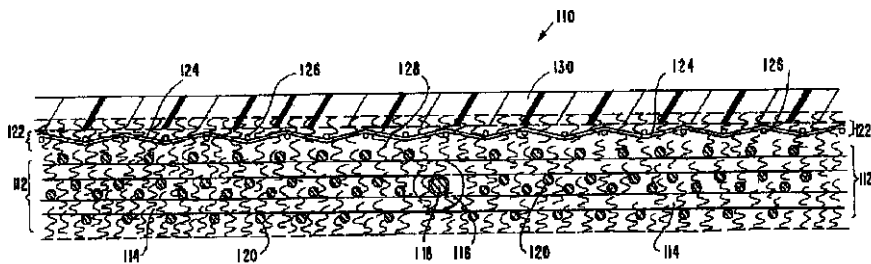
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 ウィリアム エイチ . ダット
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 12198、
ワイナントスキル、インディアン パイプ
ドライブ 9