

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-502796

(P2005-502796A)

(43) 公表日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

D06P 5/00

B41J 2/01

B41M 5/00

F I

D06P 5/00 111A

D06P 5/00 112

D06P 5/00 113

B41M 5/00 A

B41M 5/00 B

テーマコード (参考)

2C056

2H086

4H057

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 52 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-527185 (P2003-527185)  
 (86) (22) 出願日 平成14年6月24日 (2002.6.24)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年3月11日 (2004.3.11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/020488  
 (87) 国際公開番号 W02003/023131  
 (87) 国際公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)  
 (31) 優先権主張番号 09/952,614  
 (32) 優先日 平成13年9月11日 (2001.9.11)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

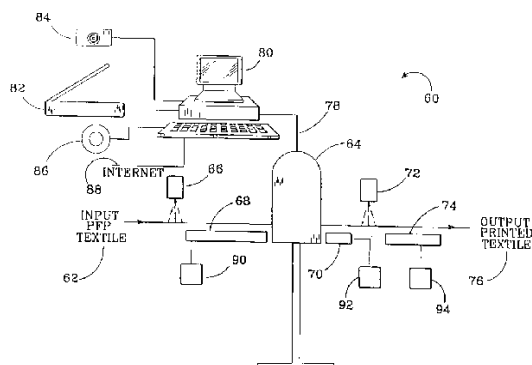
(71) 出願人 501469788  
 ロックウェル・サイエンティフィック・ラ  
 イセンシング・エルエルシー  
 アメリカ合衆国カリフォルニア州9135  
 8-0085, サウザンド・オークス, エ  
 ムシーエイ 15, カミノ・ドス・リオス  
 1049, ピー・オー・ボックス 10  
 85  
 (74) 代理人 100089705  
 弁理士 社本 一夫  
 (74) 代理人 100076691  
 弁理士 増井 忠武  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 布地インクジェット印刷装置及び方法

## (57) 【要約】

布地の上にインクジェット印刷する装置及び方法が開示されており、布地の前処理と、インクジェット印刷と、後処理との各ステップは、インクジェット・プリンタにおいてなされる。好適な方法は、布地に前処理を適用するステップと、前処理から余分な水分を蒸発させるステップと、前処理された布地にパターンをインクジェット印刷するステップと、パターンにおけるインクから水分を蒸発させるステップと、パターンにバインダ/後処理を適用するステップと、バインダを硬化させるステップとを含む。この布地印刷装置は、前処理水溶液を布地に適用する第1の適用装置を備えることによって、未処理の布地にも印刷を行う。第1の加熱要素は、前処理された布地が通過する際に、その前処理された布地からの水分のほとんど又は全部を蒸発させるように構成されている。次に、インクジェット・プリンタは、前処理された布地を受け取り、所望のパターンをその布地の上に印刷する。プリンタの出力部にある第2の加熱要素は、印刷のなされた布地が通過する際に、パターンにおけるインクから水分を蒸発させる。第2の適用装置は、インクの



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

布地にインクジェット印刷する方法であって、  
前記布地に前処理溶液を付着させるステップと、  
前記布地を加熱して、前記前処理溶液から過剰な水分を蒸発させるステップと、  
前記布地にパターンをインクジェット印刷するステップと、  
前記布地を二度目に加熱して、前記パターンにおけるインクから過剰な水分を蒸発させる  
ステップと、  
バインダ/後処理を前記布地に付着させるステップと、  
前記布地を三度目に加熱して、前記バインダ/後処理を硬化させるステップと、  
を含むことを特徴とする方法。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の方法において、前記前処理溶液は、インク触媒及び/又は接着助触媒である  
ことを特徴とする方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の方法において、前記前処理はアンモニア又はそれ以外のアミンを含むアク  
リル・ポリマの陽イオン懸濁水溶液であることを特徴とする方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 記載の方法において、前記バインダは、前記パターンを摩耗、水分及び紫外光か  
ら保護することを特徴とする方法。

20

**【請求項 5】**

請求項 1 記載の方法において、前記バインダは前記パターンの上に保護コーティングを形  
成し、前記過剰な水分が蒸発させられた後で前記前処理溶液に結合することを特徴とする  
方法。

**【請求項 6】**

請求項 1 記載の方法において、前記バインダは、ポリアクリロニトリルの水溶液又はポリ  
アクリロニトリルのラテックスであることを特徴とする方法。

**【請求項 7】**

請求項 1 記載の方法において、前記バインダは、シリコーン・ポリマの水溶液又はシリコ  
ーン・ポリマのラテックスであることを特徴とする方法。

30

**【請求項 8】**

請求項 1 記載の方法において、前記前処理及びバインダは、スプレーイング、ローリング  
、パディング又は水没で構成されるグループの中の 1 つの方法によって前記布地に付着さ  
れることを特徴とする方法。

**【請求項 9】**

請求項 1 記載の方法において、前記加熱するステップは、それぞれが、加熱プレート、加  
熱空気ブロワ、非加熱空気ブロワ、IR ラジエタ、マイクロウェーブ・ラジエタ及びガス  
・ヒータで構成されるグループの中の 1 つの装置によって達成されうることを特徴とする  
方法。

**【請求項 10】**

請求項 1 記載の方法において、前記前処理溶液を付着させるステップの前に、印刷準備の  
できた布地の供給源を提供する追加的ステップを更に含むことを特徴とする方法。

40

**【請求項 11】**

請求項 1 記載の方法において、前記バインダを硬化させるステップのあとで、印刷された  
布地を出力する追加的ステップを更に含むことを特徴とする方法。

**【請求項 12】**

布地に印刷する装置であって、  
布地にインク・パターンを印刷するインクジェット・プリンタと、  
印刷の前に、前記布地に前処理溶液を付着させるように構成された第 1 の付着アセンブリ  
と、

50

前記インクジェット・プリンタにおいて前記インク・パターンをインクジェット印刷する前に、前記前処理溶液から水分を蒸発させる王に構成された第1の蒸発アセンブリと、前記インクジェット・プリンタによる印刷のあとで、前記インク・パターンから過剰な水分を蒸発させるように構成された第2の蒸発アセンブリと、前記インク・パターンからの水分の蒸発のあとで、バインダ溶液を前記布地に付着させるように構成された第2の付着アセンブリと、前記バインダ溶液から過剰な水分を蒸発させ前記バインダ溶液を硬化させるように構成された第3の蒸発アセンブリと、を備えていることを特徴とする装置。

【請求項13】

10

請求項12記載の装置において、前記第1、第2及び第3の蒸発アセンブリは、前記布地を加熱する加熱アセンブリであることを特徴とする装置。

【請求項14】

請求項12記載の装置において、前記加熱要素は、それぞれが、加熱プレート、加熱空気ブロウ、非加熱空気ブロウ、IRラジエタ、マイクロウェーブ・ラジエタ及びガス・ヒータで構成されるグループの中の1つの装置であることを特徴とする装置。

【請求項15】

請求項12記載の装置において、前記第1及び第2の付着アセンブリは、スプレー装置、ローラ、パダー及び水没タンクで構成されるグループの中の1つのアセンブリであることを特徴とする装置。

20

【請求項16】

請求項12記載の装置において、前記前処理溶液は、インク触媒及び/又は接着助触媒であることを特徴とする装置。

【請求項17】

請求項12記載の装置において、前記バインダは、前記布地の前記パターンの上に保護コーティングを形成して、過剰な水分が蒸発されたあとで前記前処理溶液に結合し、前記布地の前記インク・パターンを、摩耗、水分及び紫外光から保護することを特徴とする装置。

【請求項18】

請求項12記載の装置において、前記バインダは、ポリアクリロニトリルの水溶液又はポリアクリロニトリルのラテックスであることを特徴とする装置。

30

【請求項19】

請求項12記載の装置において、前記バインダは、シリコーン・ポリマの水溶液又はシリコーン・ポリマのラテックスであることを特徴とする装置。

【請求項20】

請求項12記載の装置において、電子装置を更に備えており、前記インクジェット・パターンは、印刷の前に前記電子装置から前記プリンタの中に電子的にロードされることを特徴とする装置。

【請求項21】

請求項20記載の装置において、前記電子装置はコンピュータであることを特徴とする装置。

40

【請求項22】

請求項21記載の装置において、前記コンピュータの中にグラフィクス・ソフトウェアを更に備えており、前記インクジェット・プリンタによって印刷される前記インク・パターンは前記グラフィクス・ソフトウェアによって生成されることを特徴とする装置。

【請求項23】

請求項21記載の装置において、前記コンピュータと通信する周辺機器を更に備えており、前記インクジェット・プリンタによって印刷される前記パターンは前記周辺機器において生成されることを特徴とする装置。

【請求項24】

50

請求項 1 2 記載の装置において、前記加熱要素のそれぞれは加熱プレートであり、前記加熱プレートは、  
金属プレートと、  
前記金属プレートの下側表面に設けられており、加熱することにより前記金属プレートの加熱が生じる 1 又は複数の加熱バーと、  
電力源と、  
前記電力源と前記加熱バーとの間にあり、閉じることにより前記加熱バーの加熱が生じるスイッチと、  
前記スイッチを開閉することにより前記金属プレートの温度を上昇又は下降させるコントローラと、  
を備えていることを特徴とする装置。

10

【請求項 2 5】

請求項 2 4 記載の装置において、前記金属プレート上に熱電対を更に備えており、前記熱電対の出力は前記コントローラに接続されていることを特徴とする装置。

【請求項 2 6】

請求項 1 2 記載の装置において、前記前処理の付着の前に印刷準備のできた布地を提供する自動布地フィーダを更に備えていることを特徴とする装置。

【請求項 2 7】

請求項 1 2 記載の装置において、前記バインダが硬化されたあとで前記布地を巻き取る自動布地ローラを更に備えていることを特徴とする装置。

20

【請求項 2 8】

布地にパターンをインクジェット印刷する方法であって、  
印刷準備のできた布地に前処理溶液を付着させるステップと、  
前記前処理溶液から過剰な水分を蒸発させるステップと、  
前記布地にパターンをインクジェット印刷するステップと、  
前記パターンにおけるインクから過剰な水分を蒸発させるステップと、  
バインダを前記布地に付着させるステップと、  
前記バインダから過剰な水分を蒸発させ、硬化させるステップと、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 9】

請求項 2 8 記載の方法において、前記前処理、インク及びバインダから余剰の水分を蒸発させる前記ステップは、前記布地を加熱することによって達成されることを特徴とする方法。

30

【請求項 3 0】

請求項 2 8 記載の方法において、前記バインダは前記布地を加熱することによって硬化されることを特徴とする方法。

【請求項 3 1】

請求項 2 8 記載の方法において、前記前処理は、インク触媒及び／又は接着プロモータとして機能するアクリル性ポリマの陽イオン懸濁水溶液であることを特徴とする方法。

【請求項 3 2】

請求項 2 8 記載の方法において、前記バインダは前記パターンの上に保護コーティングを形成し、前記前処理溶液に結合することを特徴とする方法。

40

【請求項 3 3】

請求項 2 8 記載の方法において、前記バインダは、ポリアクリロニトリルの水溶液又はポリアクリロニトリルのラテックスであることを特徴とする方法。

【請求項 3 4】

請求項 2 8 記載の方法において、前記バインダは、シリコーン・ポリマの水溶液又はシリコーン・ポリマのラテックスであることを特徴とする方法。

【請求項 3 5】

請求項 2 8 記載の方法において、前記前処理及びバインダは、スプレーイング、ローリン

50

グ、パディング又は水没で構成されるグループの中の 1 つの方法によって前記布地に付着されることを特徴とする方法。

【請求項 36】

請求項 28 記載の方法において、前記加熱するステップは、それぞれが、加熱プレート、加熱空気ブロウ、非加熱空気ブロウ、IR ラジエタ、マイクロウェーブ・ラジエタ及びガス・ヒータで構成されるグループの中の 1 つの装置によって達成されうること特徴とする方法。

【請求項 37】

請求項 28 記載の方法において、前記前処理溶液を付着させる前に未処理の布地を提供するステップと、前記バインダを硬化させるステップのあとで印刷された布地を出力するステップとを更に含むことを特徴とする方法。 10

【請求項 38】

前処理された布地にパターンをインクジェット印刷する方法であって、前記布地にパターンをインクジェット印刷するステップと、前記布地を加熱して、前記パターンにおけるインクから過剰な水分を蒸発させるステップと、バインダを前記布地に付着させるステップと、前記布地を加熱して、前記バインダを乾燥させ、硬化させるステップと、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 39】

布地にパターンをインクジェット印刷する方法であって、印刷準備のできた布地に前処理溶液を付着させるステップと、前記布地を加熱して、前記前処理溶液から水分を蒸発させるステップと、バインダ溶液が混合されているインクを用いて、布地にパターンをインクジェット印刷するステップと、前記布地を加熱して、前記パターンから水分を蒸発させ、前記バインダを硬化させるステップと、を含むことを特徴とする方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、布地の上への印刷（プリント）に関し、更に詳しくは、布地にインクジェット印刷するための印刷装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

布地に印刷するための現在の方法の中には、ローラ印刷、スクリーン印刷、転写印刷などがある。これらの方法では、鋳型又はスクリーン・プレートを用意することが必要であり、それには、2 ないし 3 週間を要することがあり、非常に高価になりうる。更には、パターン登録と「校正刷り」とを決定して色の精度を評価するスクリーン又はロールの設定などの初期コストを構成する時間、労力及び材料という追加的な要因も存在する。結果として、これらの方法は、1 種類又は少量の布地への印刷に関してはコスト効率的でない。これらの方法は、プレート（版）を準備するコストを数量全体に分散させることが可能であるような大量の布地への印刷において、より一般的に用いられている。しかし、大量の布地への印刷に付随する問題の 1 つとして、特定の流行の期間は短いことが多いということがある。流行が変化すれば、流行遅れの印刷がなされた大量のむだな在庫が存在することにつながりかねない。また、オートクチュール型のファッションのような 1 種類の布地を 1 つだけ製造するというような必要性も存在する。現在の方法を用いては、このような少量の印刷に要するコストは、極端に大きなものとなる。 40

【0003】

このような問題のために、少量の印刷を行うのに現実的な、低コストの布地印刷方法及び 50

装置に対する関心が生じている。また、プレートの準備に伴う2ないし3週間の時間的遅延を生じさせないような方法又は装置に対する関心も存在する。上述した追加的な要因のために、この遅延が数ヶ月に及ぶこともありうる。このために、ファッションに関係する投資家たちが、適切な磁気に製品を市場に出すためには、パターンや色の開発について危険を冒すことが不可避的となっている。

【0004】

インクジェット・プリンタによる布地印刷は、少量の印刷に対して、提案されてきている。しかし、インクジェット・プリンタは粘度の低いインクを用いており、布地への印刷に従来用いられている高粘度インクは、従来型のインクジェット・プリンタでは用いることができない。というのは、そのようなインクは、インクジェット・ノズルの中を適切に流れないからである。また、布地の上に付着された低粘度インクは、拡がってしまう傾向にあるが、その理由は、布地が一般的にはインクを効果的に保持できないからである。この問題は、インクジェットはほんの少量のインクをある特定の图案のために布地上に付着させるので、そのような图案は容易に磨り減り、洗濯によって失われたり褪せたりするという事実によって増大する。継続性があり、鮮明で、洗濯や日光への露出によって褪せることがない图案をインクジェット印刷された布地に提供する際には、相当な困難が生じているのである。

10

【0005】

これらの問題に対処するために、様々な布地コーティングや処理が、布地に対して適用されてきた。例えば、スターチ、セルロース、アラビアゴム、ポリビニル・アセテートなどの化合物をインクジェット印刷の前に布地上に付着させて、インクの拡散や褪せを減少させることがなされてきた。改善は見られるのであるが、インクジェット・图案は、依然として、従来型の方法によって作られる图案程には鮮明でなく、洗濯したり太陽光に露出されたりすると、結果的に、著しい色褪せが生じてしまう。また、このような処理はプリンタから離れた場所で行われるのが通常であり、そこでは、布地を乾燥させたり、再び巻くという作業がなされる。このために、印刷プロセスに追加的な時間及び費用が必要となる。

20

【0006】

印刷の後に保護用のポリマ・コーティングを施すことも、一時的な解決策として用いられてきた。しかし、このためには、別個のオフライン・プロセスが必要となり、それほど効率的でない。多くの場合、それにより、インクの布地の繊維に沿った滲みが生じ、印刷の解像度が低下する。また、この追加的なプロセスにより、相当な追加的なコストが生じるので、インクジェット印刷によって得られるはずの所要時間の短縮という効果が最小化されてしまう。

30

【0007】

熱定着又は放射硬化性のインクがインクジェット・プリンタには用いられているが、そのため、プロセスの中にもう1つのステップが加わり、コスト及び所用時間が増大し、やはり、インクジェット印刷によって得られるはずの所要時間の短縮という効果が最小化されてしまう。更に、このようなインクのために、布地の感触又は肌触りが悪くなる。というのは、このようなインクは、硬化の際に硬い表面を形成するからである。

40

【0008】

インクジェット印刷された布地の水によって変化しない性質を改善するために、これ以外の処理が開発されてきている。Kazuoへの米国特許第4,702,742号には、布地へのインクジェット印刷の方法が開示されており、この方法では、印刷の前に、インクのアクセプタが布地の上に付着され、好適なアクセプタは、水溶性の天然又は合成ポリマとされている。そして、水溶性のインクが、インクジェット印刷によって布地の上に付着される。この方法は、インクの中の染料を凝固させる追加的なステップを含む。

【0009】

Alfekri他への米国特許第6,001,137号にも、布地へのインクジェット印刷の方法が開示されており、この方法では、布地は、インクジェット印刷に先立って、エピハロ

50

ハイドリンのポリマ又はコポリマを用いて処理される。テトラアルキルアンモニア塩などの柔軟剤を布地に付着させて、柔らかい感触を与えたり、陽イオン・バインダを布地の上に付着させることも行われる。

【0010】

Heldへの米国特許第5,853,861号には、耐久性と耐水性とを改善しながら布地の上にパターンをインクジェット印刷するためのインクと布地との組合せが開示されている。インクは、水性のキャリアと、顔料と、酸、基剤、エポキシ又はハイドロキシ機能部分を有するポリマとを含む。布地は、ハイドロキシ、アミン、アミド又はカルボキシル群とクロスリンク剤とを含み、印刷されたイメージが外部のエネルギーに露出されると、クロスリンク剤が布地及びインク内のポリマと反応する。

10

【0011】

Yamamoto他への米国特許第5,698,478号には、布地上に印刷されたパターンの深度及び輝度を改善しながら前処理用の陽イオン物質を用いて布地を着色することのないインクジェット用の布地及び印刷プロセスが開示されている。インクジェット用布地は、主に、重量比が0.1ないし50%の陽イオン物質と、重量比が0.01ないし5%のアルカリ性物質と、重量比が0.01ないし20%の多価の酸のアンモニア塩とを含むセルロース繊維で構成されている。

【0012】

以上の方法及び製品の主な短所は、いずれも、インクジェット印刷の前に布地の準備をする追加的なステップが必要となるということである。このために、物質を布地に適用して、(必要な場合には)布地を遠隔地で乾燥させることが必要となり、時間と費用とが追加される。また、後処理も通常行われ、遠隔地で乾燥が行われる。これもまた、時間と費用とを追加させることになりうる。

20

【発明の開示】

【0013】

本発明は、布地にインクジェット印刷を行う新規な印刷装置及び方法を提供し、布地を前処理するステップとインクジェット印刷するステップと後処理するステップとが、インクジェット・プリンタにおいてなされる。これにより、布地へのインクジェット印刷を1つのステップで一箇所で行うことができ、前処理及び後処理用の物質を別の場所で適用し、それに伴う乾燥及び再巻き取りのために生じる時間及び費用を削減することができる。本発明は、また、従来型のインクジェット印刷された布地よりも耐久性があり褪せにくいパターンを生じさせる。このパターンは、また、よりよい印刷解像度とより明るい色とを有することが可能になる。

30

【0014】

この新規な方法は、布地に前処理を適用するステップと、前処理から余分な水分を蒸発させるステップと、前処理された布地にパターンをインクジェット印刷するステップと、パターンにおけるインクから水分を蒸発させるステップと、パターンにバインダ/後処理を適用するステップと、バインダを硬化させるステップとを含む。あるいは、前処理と前処理の水分蒸発ステップとは、既に前処理のなされている布地にインクジェット印刷することによって、省略することができる。この布地には、依然として、インクからの水分を蒸発させるステップと、バインダ/後処理を適用して硬化させるステップとがなされることになる。

40

【0015】

この新規な印刷装置は、「印刷準備済み(PEP)」布地として知られている洗濯済み及び/又はブリーチ済みの布地を入力することができるように構成されており、この新規な装置は、第1の付着用アセンブリが前処理用の水溶液を布地に適用する。第1の蒸発アセンブリは、前処理済みの布地が通過する際に、その布地からほとんど又はすべての水分を蒸発させるように構成されている。第2の蒸発アセンブリは、プリンタの出口に配置されており、パターンのインクから水分を蒸発させる。次に、第2の適用装置が、バインダ/後処理溶液を印刷済みの布地に適用し、第3の蒸発アセンブリが、そのバインダ/後処理

50

を乾燥及び硬化させる。好適実施例では、蒸発アセンブリは、溶液とインクとを乾燥させ、熱を布地に与えることによってバインダ／後処理を硬化させる。

【 0 0 1 6 】

この新規な装置は、その入口及び出口にフィードとローラとを有することにより、PFP布地がこの新規なプリンタの中に自動的に導かれ、印刷及び硬化の直後に巻き取られるようにすることができる。布地に印刷されるパターンは、好ましくは標準的なデータ・バスを介して、コンピュータからプリンタの中に電子的にロードされている。このパターンは、デジタル・カメラやスキャナなどの様々な周辺機器から、又は、インターネットなどのデータ・ネットワークを介して、コンピュータの中にロードすることができる。

【 0 0 1 7 】

この新規な装置及び方法は、大量の及び少量の布地に迅速かつ安価に印刷するのに用いることができる。この装置及び方法は、特に、異なる名前やロゴを印刷するなど各ステップの間において僅かな変更が必要となるような、比較的少量又は少数の布地の印刷に適用することができる。また、古く、損傷があり、又は、褪せている布地を一致させて印刷する、ファッション産業のためにサンプリング・パターンを布地に印刷する、又は、Tシャツやそれ以外のノベルティ・アイテムにイメージを印刷することなどに、用いることもできる。従来型の印刷システムは、パターンにおけるサイズ、反復、色数などに関して限度があった。本発明は、従来型の方法と比較すると、著しい改善を提供することができる。新たなオリジナルなデザインをコンピュータから完成した織物の上に数分で生じさせることができるし、色の変化や反復サイズの変更なども、等しく短時間の間に作り出すことができる。

10

20

【 0 0 1 8 】

本発明の以上の及びそれ以外の特徴は、以下の詳細な説明を添付の図面と共に読むことによって、当業者に明らかとなるはずである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

新規な布地印刷方法：図1は、本発明による布地インクジェット印刷方法の流れ図10である。布地には、これらの限定されることはないが、綿、ウール、絹、麻、リネン、ラミー等の天然繊維、キュプラやレーヨンなど再生繊維、アクリル、ナイロン、アセテートなどの合成繊維、これらの繊維をポリエステル、ビニロン、ポリプロピレン、アセテート、トリアセテートなど水溶性染料や顔料色素を用いて染めることができる他の繊維と混合したものなどから作られた布を含む。

30

【 0 0 2 0 】

この新規な方法は、前処理のなされていない布地／布と、前処理や、インクジェット印刷されたパターンを保護し保持する布地の能力を改善するためのそれ以外の追加物質とを入力する最初のステップ12を含む。このタイプの布は、この技術分野では、PFP布地として知られている。

【 0 0 2 1 】

次のステップ14では、前処理がPFP布地に適用されるが、これは、インク触媒又は接着プロモータとして機能する。前処理溶液は、セルロース繊維の中のハイドロキシル及びカルボキシル群、タンパク質繊維の中のアミン又はアミノ群又は合成繊維の中の反応性群に結合する物質を含まなくてはならない。また、インクの中の顔料に結合することにより、インクを布地に接着させる界面層を形成しなければならない。多くの異なる市販されている前処理溶液を用い、そして、多くの異なる方法を用いて、前処理を適用することができる。これには、布地を、スプレーイング、パディング、ローリング又は前処理溶液の中への水没が含まれる。ただし、これは、限定列挙ではない。

40

【 0 0 2 2 】

次のステップ16では、過剰な水分が、布地の上の前処理から蒸発される。この蒸発は、ガスの炎又は触媒作用による燃焼を用いた直接加熱、電気的要素又は加熱プレート、布地に対して加熱済み又は未加熱の空気を吹き付ける、マイクロ波放射、IR放射などを含む

50



多くの異なる方法によって達成することができる。ただし、これは、限定列挙ではない。布地を焦がすことなく布地に熱を与える任意の方法を用いることができる。

【0023】

次のステップ18では、所望のパターンが、インクジェット・プリンタを用いて布地に印刷される。好適実施例では、プリンタは、着色されたインク又は染料インクを用いる。多くの異なる市販されているインクジェット・プリンタを用いることができるが、これには、限定列挙ではないが、ヒューレット・パカード社のHP5000PS、エンカド・ノバジェット850、エンカド・クロマ24などが含まれる。

【0024】

インクジェット・プリンタによって付着されたインクは、水性で、一般的には僅かに2ないし8%の固体を有し、よって、インクの粘性は、インクジェットを通過することができる程度に十分に低く維持される。次のステップ20では、インクジェット印刷されたパターンの中の過剰な水分が、ステップ16の前処理蒸発において用いられたのと同じタイプの加熱方法の中の1つを用いて、蒸発される。

【0025】

ステップ22では、バインダ/後処理溶液が、布地に適用され、印刷されたパターンを摩擦及び褪せから保護する。また、バインダは、好ましくは、日光に露出されたときにパターンを保護し、物質がパターン内の色を明るく維持するように、紫外線(UV)阻止剤を有している。好適なバインダ/後処理は、インクの上に保護コーティングを形成し、先に適用されている前処理に結合する。

【0026】

ステップ24では、バインダ/後処理は、ステップ16及び20において前処理及びインクを乾燥するのに用いられたのと同じ方法の中の1つを用いて、パターンにおいて硬化される。バインダ/後処理は、また、蒸気(スチーム)又は紫外線(UV)放射を用いて硬化させることができる。後処理がいったん硬化されると、ステップ28において、改正した印刷済み布地が出力される。

【0027】

別の方法では、ステップ12、14及び16を、既に前処理が施され印刷プロセスに先立って乾燥されている布地を用いることによって、バイパスすることができる。この方法は、前処理された布地を入力するステップ30を開始して、次のステップは、インクジェット印刷ステップ18となる。そして、上述したのと同じステップ20、22、24及び28が続く。更に別の実施例では、前処理をインクジェット・インクに加えることにより、インクと共にPFP布地に適用することができ、インクが乾燥するのと同じときに乾燥される。この実施例では、ステップ14及び16をスキップすることができる。

【0028】

更に別の方法では、後処理をインクジェット・インクと混合して、後処理がインクと共に適用されるようにすることができる。インクは、後処理が乾燥され硬化されるのと同時に乾燥させることができる。ステップ22は、削除することができ、また、ステップ20及び24は、合成して、1つのステップとすることができる。それ以外は、すべての同じステップが、この方法の中でこれ以降になされる。

【0029】

図2は、本発明による好適な布地印刷方法の流れ図40を示している。上述した場合と同じく、第1のステップ42は、PFP布地の入力である。前処理を適用するステップ44では、Blackman Uhler Chemical Companyの製造によるセルロース材料用のアクア・ヒュー前処理(Aqua Hue Pre Treat)2635などの市販の前処理の溶液が、好適な適用方法であるスプレーイングを用いて、布地に適用される。アクア・ヒュー2635は、陽子を受けて、綿、リネン及びレーヨンのセルロース上にハイドロキシル及びカルボキシル群に結合する能力を強化する陽イオン特性を提供するアミン又はそれ以外の水素アクセプタ群を含むアクリル性ポリマの陽イオン(正に帯電)懸濁液である。この前処理は、濃縮された形態で市販されており、10%の濃度まで水と混合される。好適な濃度は、2.5ない

し 5 % の範囲である。この前処理が適用される際に濃度が大きすぎる場合には、前処理が乾燥されると、布地が硬くなってしまう。

#### 【 0 0 3 0 】

次のステップ 4 6 では、前処理の中の可能な水分が、加熱要素によって、好ましくは布地を温度制御された加熱プレートの上を移動させるという方法で、蒸発される。好適な加熱プレートは、図 4 に示されており、以下で詳細に説明される。加熱プレートは、布地を焦がさずに前処理溶液から水分を蒸発させるのに十分な程度、熱くなければならない。加熱プレートは、約 6 0 インチ幅の濡れた布地を乾燥させるためには、毎分 1 フィートの布地の速度に対して 1 5 0 0 ワットを生じなければならぬと評価される。しかし、異なる布地に対する乾燥時間は、ある 1 つの与えられた温度において、異なる場合がありうる。例えば、華氏 3 5 7 度プラスマイナス 7 度では、綿は、約 4 0 秒で焦げるが、リネンは、約 4 0 秒よりも短い時間で焦げる。華氏 3 2 5 度プラスマイナス 1 度では、綿は、約 9 0 秒で焦げるが、リネンは、約 1 2 0 秒で焦げる。熱プレートの温度は、布地のタイプとこの熱プレートの上を布地が移動する速度とに応じて調整されなければならない。蒸発ステップ 4 6 では、加熱プレートは、華氏約 2 4 0 度である。

10

#### 【 0 0 3 1 】

次のステップ 4 8 では、パターンが前処理された布地の上に、インクジェット印刷される。この際に用いられるのが好ましいインクジェット・プリンタは、ヒューレット・パカード社の H P 5 0 0 0 P S 又はエンカド・ノバジェット 8 5 0 のインクジェット・プリンタであり、これらは共に適切な色制御を備えている。インク乾燥ステップ 5 0 では、布地は、ステップ 4 6 のときと同様に加熱要素の上を移動され、インクの過剰な水分が乾燥される。乾燥ステップ 5 0 における加熱プレートの典型的な温度範囲は、華氏 1 8 0 - 2 2 0 度である。

20

#### 【 0 0 3 2 】

バインダ/後処理適用のステップ 5 2 では、インク、前処理及び布地のタイプと適合するバインダすなわち後処理の溶液が、布地に適用される。このバインダ/後処理は、溶液ではなく、純粋な物質又は水の中における物質の懸濁である。好適なバインダ/後処理は、市販されているが、それ以外のバインダ/後処理を用いることもできる。適当なバインダ/後処理の 1 つとして、Blackman Uhler Chemical Companyの製造によるセルローズ繊維用のアクア・ヒュー・バインダ ( Aqua Hue Binder ) 2 6 7 4 があり、その好適な適用方法はスプレーイングである。アクア・ヒュー 2 6 7 4 は、印刷されたパターンの上に保護コーティングを形成し先に適用された前処理と結合するポリアクリロニトリル・ラテックスである。このバインダは、濃縮された形態で市販されており、2 . 5 % から 1 0 % の濃度まで水と混合される。ステップ 5 4 では、後処理は、好ましくは加熱プレートである加熱要素によって硬化される。布地は加熱プレートの上を移動され、そこでバインダは華氏約 3 2 0 - 3 5 0 度の範囲の温度で硬化される。最後のステップ 5 4 は、印刷が完成した布地の出力である。

30

#### 【 0 0 3 3 】

図 1 の方法と同様に、ステップ 4 2 、 4 4 及び 4 6 は、前処理済みの布地 5 6 を入力することによって、バイパスすることができる。ステップ 4 4 及び 4 6 は、前処理をインクジェットのインクと混合することによってバイパスが可能である。また、後処理をインクと混合することによって、ステップ 5 2 をバイパスすることができ、ステップ 5 0 及び 5 4 を結合することができる。

40

#### 【 0 0 3 4 】

新規な布地プリンタ : 図 3 は、耐久性があり鮮やかなパターンを P F P 布地の上に迅速で容易で安価にインクジェット印刷することができる新規な布地印刷装置 6 0 であって、プロセス全体がこのインクジェット・プリンタにおいて生じる装置の図を示している。この装置には、印刷される P F P 布地 6 2 の供給源が含まれている。この布地は、プリンタ 6 0 の中により効率的に導かれることが可能であるように、紙の裏打ちがなされていることがありうる。ただし、この新規なプリンタは、紙の裏打ちなしでも動作可能である。P F

50

P布地は、大量に印刷される場合には、ロール状に保持されている場合がある。しかし、布地を、単独シートや折り曲げられた形状など、それ以外の形態で供給することも可能である。布地は、インクジェット・プリンタ64の速度で、このインクジェット・プリンタがPFP布地をその供給源62から引っ張りながら、この新規な装置の中に導かれる。

【0035】

布地は、インクジェット・プリンタ64の中に引き込まれると、通過する際に未処理の布地の上に前処理溶液の層を付着させるように構成された第1のスプレー装置66の下を通過する。印刷装置69は、また、第1の加熱装置68を有しており、前処理がなされた布地がその上を通過し、前処理溶液から水分を蒸発させる。好適な加熱装置68は、布地が通過する際に接触する金属製の加熱プレートであり、それによって、プレートからの熱が布地を加熱する。

10

【0036】

布地は、次に、インクジェット・プリンタ64の中に引き込まれ、そこで、所望のパターンがその上に印刷される。新たに印刷された布地は、次に、パターンの中のインクから水分を蒸発させるように構成された第2の加熱装置70の上を通過する。上述の場合と同様に、好適な第2の加熱装置70は、通過する際に布地と接触する金属製の加熱プレートである。

【0037】

第2のスプレー装置72は、バインダ/後処理の層を、パターンの中のインクが乾燥された後で、布地の上に付着させるように構成されている。後処理がなされた布地は、第3の加熱装置74の上を移動し、この加熱装置が布地を加熱してパターンの上のバインダ/後処理を乾燥させて硬化させる。好適な第3の加熱装置74は、加熱プレートである。バインダ/後処理が乾燥され硬化された後で、印刷された布地76は、使用の準備ができた状態又は貯蔵される準備ができた状態となる。印刷済みの布地を貯蔵する方法の1つとしては、それを再度巻いておくことがある。

20

【0038】

布地に付着されるパターンは、布地に印刷される前に電子装置からインクジェット・プリンタ64にロードされていなければならない、好ましくは、パーソナル・コンピュータ(PC)から標準的な通信バス78を介してロードされる。このパターンは、PC80の中のグラフィクス・ソフトウェアにおいて生成することができる。あるいは、スキャナ82、デジタル・カメラ84、磁気若しくはコンパクト・ディスク86などの周辺機器から、又は、インターネット88などのデータ・バスを介してPC80の中にロードすることができる。イメージは、PC80のメモリに記憶することができるし、又は、直接にインクジェット・プリンタ64に送ることもできる。

30

【0039】

加熱装置68、70及び74は、それぞれが、温度コントローラ90、92及び94を有している。印刷される布地のタイプに応じて、布地に付着される前処理、インク及びバインダの量と、好適な加熱装置68、70及び74におけるプレートの温度とは、布地を焦がさずに、前処理又はインクの中の水分を蒸発させ、バインダを硬化させるように調整することができる。また、新規なプリンタ60においてパターンが布地に印刷される速度は、インクジェット・プリンタ64の速度によって制限され、インクジェット・プリンタ64は、パターンの複雑さに応じて異なる速度で印刷をすることができる。インクジェット・プリンタ64の速度が変化するから、加熱プレート68、70及び74の温度を調整することにより、布地の加熱が印刷速度と調和がとれるようにすることができる。

40

【0040】

図4は、任意の熱伝導性材料で構成することができるが好ましくは熱伝導率がよい銅及び/又はアルミニウムで作られている加熱プレート102を含む好適な加熱装置100の図を示している。プレート102は、好ましくは、矩形の形状をしており、その長軸側は、布地の幅よりも若干長くなっている。布地101は、この金属プレート102の上側表面の上を接触しながら通過することにより、熱が布地の中を通過するようになっている。多

50

数の加熱用バー 104 がプレート 102 の下側表面に固定されていることにより、これらのバーが加熱されると、熱がプレート 102 の全体に拡がるようになっている。幅が 60 インチである布地を加熱するのに用いられる好適な加熱装置 100 では、プレート 102 の長さは、約 64 インチである。プレート 102 は、長さが約 60 インチでありプレート 102 の長さに沿って配置されその長軸と平行な少なくとも 3 つの等間隔で離間されているバー 104 を有している。2 つのより小さな加熱バーは、プレートの両端部に配置することができ、追加的な温度制御を提供する。バー 104 は、ソリッドステート・スイッチ 106 の出力に接続され、このスイッチの入力は標準的な壁電源（120 ボルトの交流電流源）である電源に接続されている。スイッチ 106 はコントローラ 107 によって開閉され、電力が加熱バーに送られ、熱を与える。

10

#### 【0041】

温度測定装置 108 が、金属プレート 102 上の、加熱要素 100 に対する所望のピーク又は平均温度を表す位置に配置される。好適実施例では、温度測定装置 108 は、熱電対である。プレート 102 の所望の温度は、コントローラ 107 において設定され、プレート 102 の現在の温度は、コンピュータ 107 に結合される。熱電対の出力は、コンピュータ 107 に送られ、コントローラ 107 は、熱電対の入力に応じてスイッチ 106 を付勢する。プレート 102 の温度を上昇させる必要がある場合には、スイッチ 106 はコントローラによってより頻繁に開閉され、より多くの電力パルスが加熱バー 104 に送られる。プレートの温度を下降させる必要があるときには、それほど頻繁でない電力パルスが加熱バー 104 に送られるか、又は、パルスが切断される。

20

#### 【0042】

別の実施例では、湿気センサ 109 をそれぞれの加熱プレートの終端部には位置して、加熱要素を通過した後の布地における湿気のレベルを測定することができる。湿気センサの出力は、コントローラ 107 に結合することができ、コントローラ 107 は、この出力を用いて、加熱バー 104 に送られるパルスの数を増減させる。例えば、湿気センサ 109 が加熱プレート 102 を通過した後で布地に受け入れがたいレベルの湿気が存在することを感知する場合には、プレートに送られるパルスの数を増加させることができる。センサ 109 が湿気レベルが低すぎると感知する場合には、布地が焦げてしまう危険があり、パルスの数を減少させることができる。

30

#### 【0043】

図 5 は、PFP 布地を新規なプリンタ 60 の中に自動的に導くのに用いられる好適なフィーダ・アセンブリ 110 と、装置 60 の出力から印刷された布地を巻き取るのに用いられる巻き取りアセンブリ 112 とを示している。異なる市販のフィーダ及びローラを用いることができるが、好適なものは、「Feeder-Winder System」の名称で Sophis Inc. で製造され供給されているものである。

#### 【0044】

フィーダ・アセンブリ 110 では、PFP 布地は、入力ロール 114 の上に保持される。そして、第 1 のアイドル・ローラを通過して、ノンスリップ・ローラ 118 の上を通過して、第 1 のマイクロスイッチ（図示せず）に接続された第 1 の重み付きローラ 120 の下に導かれる。第 1 のローラ 120 は、PFP 布地における張力に応じてマイクロスイッチのオン及びオフ位置の間で移動し、フィーダ 110 は、マイクロスイッチの状態に応じて停止及び始動する。張力が存在すると、布地は、第 1 のローラ 120 を第 1 のマイクロスイッチをオン位置に引っ張り、張力がわずかしかない又ははない場合には、第 1 のローラ 120 はマイクロスイッチのオフ位置に移動する。第 1 のローラ 120 から、プロセス布地は、新規なプリンタ 60 の中に導かれる。

40

#### 【0045】

巻き取りアセンブリ 112 では、新規な装置 60 からの印刷された布地が、第 2 のマイクロスイッチ（図示せず）に接続された第 2 の重み付きローラ 124 の下に導かれる。第 2 のローラ 124 は、第 1 のローラ 120 と同様に動作するが、印刷済み布地に張力が存在すると、第 2 のローラ 124 はオフ位置に移動し、張力がわずかしかない又ははないとオン

50

位置に移動する。印刷済み布地は、次に、第2のローラ128によって、2つのノンストップ巻き取りローラ130及び132の間に導かれる。出力布地ロール134は、2つの巻き取りローラ130及び132の上に置かれる。ローラ130及び132は、第2のマイクロスイッチの状態に応じて、停止及び始動する。印刷済みの布地は、巻き取りローラ130及び132が協働して回転すると、出力ロール134の上に書き取られる。

【0046】

動作中は、プリンタ60は、印刷されているパターンのタイプに応じて異なる速度で印刷し、同じ布地に印刷している場合でも異なる速度で印刷することが多い。フィーダ及びローラ・アセンブリ110、112は、そのような異なるプリンタ速度を提供するように送りと巻き取りとを自動的に始動及び停止する。プリンタ60は、印刷を開始すると、PFP布地の供給を引っ張り、そこに張力を生じさせる。これによって、第1の重み付きローラ120はマイクロスイッチのオン位置に引っ張られ、ノンスリップ・ローラ118を回転させ、PFP布地を入力ロールから引っ張る。これにより、オフ位置に移動するまで、第1の重み付けローラ120におけるPFP布地の供給源での張力が低下する。

10

【0047】

ローラ・アセンブリ112も、同様に動作する。巻き取りローラ130及び132は、回転して、出力ロール134における印刷済み布地を巻き取る。プリンタ60が印刷している速度よりも高速で回転すると、これらの巻き取りローラは、印刷済み布地に張力を生じさせる。これにより、第2の重み付きローラ124は第2のマイクロスイッチのオフ位置に引っ張られて、巻き取りローラ130及び132を停止させる。布地の印刷が継続するにつれて、より多くの印刷済み布地が、第2の重み付けローラがオン位置に移動して巻き取り用ローラ130及び132が再度巻き取りを開始するまで、プリンタ60から出力される。

20

【0048】

以上では、本発明をその好適な構成を参照しながら詳細に説明したが、他のバージョンも可能である。上述したように、新規な印刷装置60は、多くの異なる装置を用いて前処理及びバインダ/後処理溶液を付着させるが、多くの異なる装置を用いて布地を蒸発させ付着された溶液を蒸発及び硬化させることができる。異なる周辺機器がパターンをプリンタにロードすることができ、異なるフィーダ及びローラを用いることができる。冒頭の特許請求の範囲の精神及び範囲は、明細書の中の好適実施例に限定されない。

30

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】布地にインクジェット印刷する新規な方法のための流れ図である。

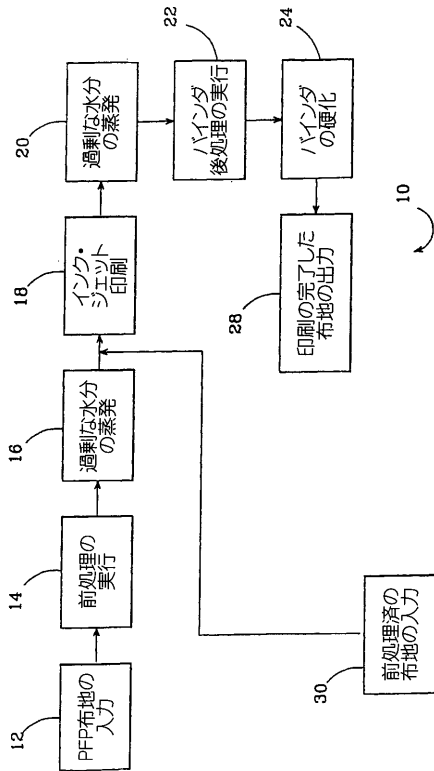
【図2】図1に示された新規な方法の好適実施例の流れ図である。

【図3】新規な布地印刷装置の必須要素と相互接続とを示す図である。

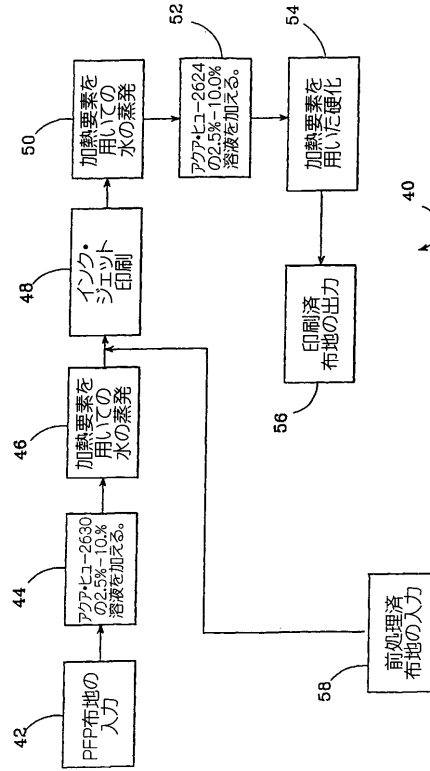
【図4】新規な印刷装置の中の3つの加熱要素の中の1つの必須要素と相互接続とを示す図である。

【図5】未処理の布地をプリンタの入口に自動的に提供し、印刷された布地を自動的に巻き取るフィーダ及びローラ・アセンブリの必須要素を示す図である。

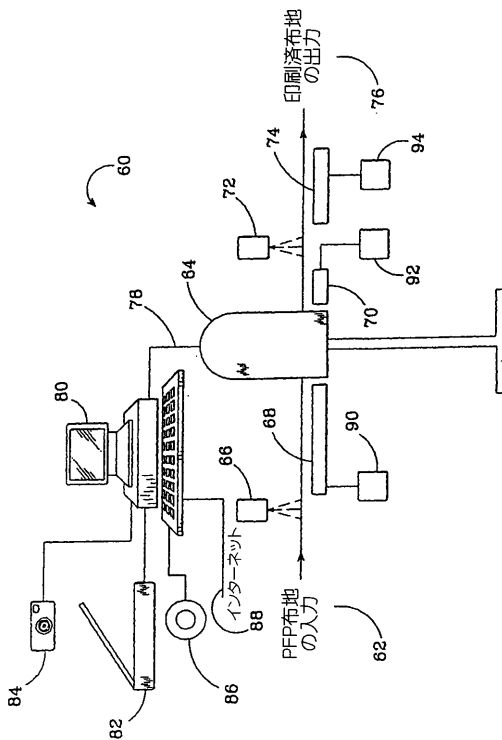
【図 1】



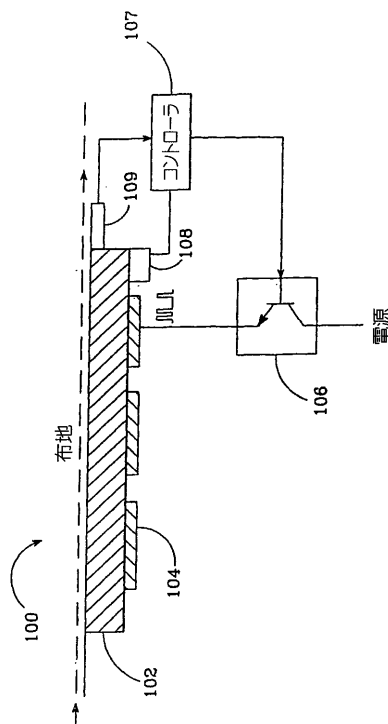
【図 2】



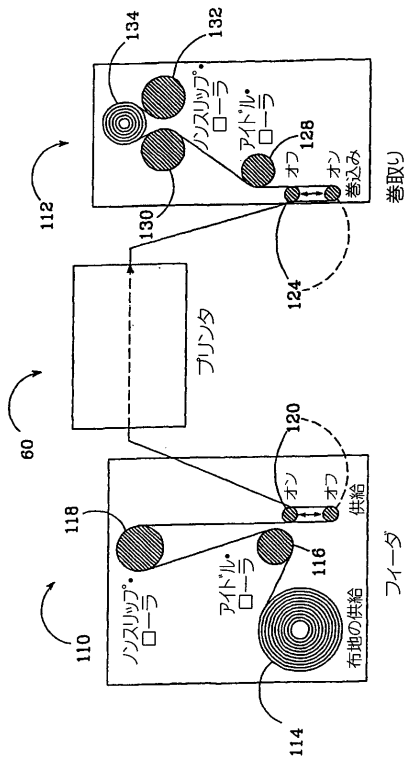
【図 3】



【図 4】



【図5】



## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
20 March 2003 (20.03.2003)

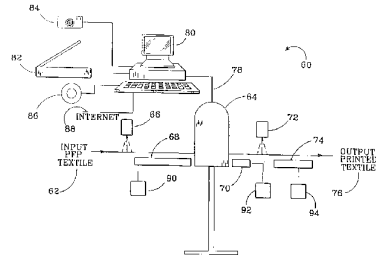
PCT

(10) International Publication Number  
WO 03/023131 A1

- (51) International Patent Classification: D06P 5/00, (74) Agent: HEYBL, Jaye, G., Koppel, Jacobs, Patrick & Heybl, 555 St. Charles Drive, Suite 107, Thousand Oaks, CA 91360 (US).
- (21) International Application Number: PCT/US02/20488
- (22) International Filing Date: 24 June 2002 (24.06.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 09/952,614 11 September 2001 (11.09.2001) US
- (71) Applicant: INNOVATIVE TECHNOLOGY LICENSING, LLC (US/US); Mail Code A15, P.O. Box 1085, Thousand Oaks, CA 91358-0085 (US).
- (72) Inventors: GOLDBERG, Ira; 54 Westbury Court, Thousand Oaks, CA 91360 (US); KENDIG, Martin; 496 Hillsborough Street, Thousand Oaks, CA 91361 (US); LUCAS, Rachel; 54 Westbury Court, Thousand Oaks, CA 91360 (US); MC KINNEY, Ted; 5156 Colina Way, Riverside, CA 92507-0600 (US); RYANG, Hong-Son; 117 Encino Avenue, Camarillo, CA 93010 (US); ALPER, Leonard; 1323 Branta Drive, Glendale, CA 91208 (US).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GR, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LX, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GI, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published: — with international search report

[Continued on next page]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR INK JET PRINTING ON TEXTILES



(57) Abstract: An apparatus and method for ink jet printing on textiles is disclosed, wherein the steps of pre-treating, ink jet printing, and post-treating the textile takes place at the ink jet printer. A preferred method includes the steps of applying a pre-treat to the textile, evaporating excess water from the pre-treat, ink jet printing a pattern on the pre-treated textile, evaporating water from the ink in the pattern, applying a binder/post-treat to the pattern and curing the binder. The textile printing apparatus prints on an untreated textile by having a first application device to apply a pre-treat aqueous solution to the textile. A first heating element is arranged to evaporate most or all of the water from the pre-treated textile as it passes. An ink jet printer then accepts the pre-treated textile and prints the desired pattern on it. A second heating element at the output of the printer evaporates water from the ink in the pattern as the printed textile passes. A second application device applies a binder/post-treat to the printed textile after the ink evaporation. A third heating element dries and cures the binder/post-treat.

WO 03/023131 A1



---

**WO 03/023131 A1**

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

WO 03/023131

PCT/US02/20488

1

## APPARATUS AND METHOD FOR INK JET PRINTING ON TEXTILES

BACKGROUND OF THE INVENTION5 Field of the Invention

This invention relates to printing on textiles, and more particularly to a printing apparatus and method for ink jet printing on textiles.

10

Description of the Related Art

Some of the current methods for printing on textiles include roller printing, screen-printing and transfer  
15 printing. These methods require the preparation of print or screen plates, which can take 2 to 3 weeks and can be very expensive. There are additional factors of time, labor and material contributing to initial cost, such as set-up of screens or rolls to determine pattern registration and  
20 "strike offs" to evaluate the color accuracy. As a result, these methods are not cost efficient for printing one of a kind or small quantities of textiles. They are more commonly used for printing large quantities of a textile where the cost of preparing the plates can be spread over  
25 the entire quantity. However, one of the problems with printing large quantities of a textile is that the period for a particular fashion is often short. A change in fashion can lead to large, wasted stockpiles of out-of-fashion printed textiles. Also, there is a need to produce  
30 one-of-a-kind textiles such as haute couture fashion. Using the current methods, the cost of printing these small quantities is extremely high.

These problems have created interest in low cost

methods and devices for printing on textiles that would be practical for printing small quantities. There is also interest in a method or device that does not have the 2-3 week time delay associated with preparation of the plates.

- 5 The additional factors described above could extend the delay for months. This necessitates the fashion driven investor to take risks in pattern and color development to get the product to market on time.

- Textile printing by ink jet printers has been proposed  
10 for printing small quantities. However, ink jet printers use low viscosity ink and the high viscosity ink that is conventionally used to print on textiles cannot be used in conventional ink jet printers because it does not properly flow through the ink jet nozzles. Also, low viscosity inks  
15 deposited on textiles are prone to spreading because textiles generally do not effectively retain ink. This problem is compounded by the fact that ink jets deposit only a small amount of ink on the textile for a particular pattern so the pattern easily abrades, washes away or  
20 fades. Considerable difficulties have been encountered in providing ink jet printed textiles with patterns that are durable, vibrant and do not fade from washing or exposure to the sun.

- Various textile coatings and treatments have been  
25 applied to textiles to address these problems. For example, compounds such as starch, cellulose, gum arabic, and polyvinyl acetate have been placed on textiles before ink jet printing to reduce spreading or fading of the ink. Although an improvement, the ink jet patterns are still not  
30 as sharp as patterns produced by conventional methods and washing or exposure to the sun can result in significant color fading. Also, these treatments are usually applied at a location remote from the printer, where the textile is

WO 03/023131

PCT/US02/20488

3

also dried and re-rolled. This can add time and expense to the printing process.

Applying a protective polymer coating after printing has also been used as a temporary solution. However, this  
5 requires a separate off-line process and has not been particularly effective. Often it causes the ink to bleed along the textile fibers and reduces print resolution. Also, the additional processing adds significant cost and minimizes the advantage of the rapid turn around that ink  
10 jet printing could provide.

Heat set or radiation cured inks have been used with ink-jet printers but this adds another step in the process, which adds cost and time and reduces the advantage of ink-jet printing for fast turn-around. Furthermore, these inks  
15 cause the textile to have a poor feel or texture because they form a stiff surface on curing.

Other treatments have been developed to improve the waterfastness of ink jet printed textiles. U.S. Patent No. 4,702,742 to Kazuo discloses a method for ink jet printing  
20 textiles wherein an acceptor for the ink is deposited on the textile prior to printing, with the preferred acceptor being a water-soluble natural or synthetic polymer. Aqueous ink is then deposited on the textile by ink jet printing. The method includes the optional step of fixing the dye in  
25 the ink.

U.S. Patent No. 6,001,137 to Alfekri et al. also discloses a method for ink jet printing of textiles wherein the textile is treated with a polymer or copolymer of epihalohydrin prior to ink jet printing. A softener such as  
30 tetraalkylammonium salt may also be deposited on the textile to give it a soft feel, and a cationic binder may also be deposited on the textile.

U.S. Patent No. 5,853,861 to Held, discloses an

WO 03/023131

PCT/US02/20488

4

ink/textile combination for ink jet printing patterns on a textile with improved durability and waterfastness. The ink contains an aqueous carrier, a pigment and a polymer having acid, base, epoxy or hydroxy functional moieties. The  
5 textile contains hydroxyl, amine, amido or carboxyl groups and a crosslinking agent, wherein upon exposure of the printed image to an external energy source, the crosslinking agent reacts with the textile and the polymer in the ink.

10 U.S. Patent No. 5,698,478 to Yamamoto et al., discloses an ink jet printing cloth and printing process that improves the depth and brightness of the patterns printed on the cloth while not staining the cloth with a pre treating cationic substance. The ink jet cloth is  
15 composed mainly of cellulose fiber that contains 0.1 to 50% by weight of cationic substance, 0.01 to 5% by weight of an alkaline substance and 0.01 to 20% by weight of an ammonium salt of a polyvalent acid.

The primary disadvantage of these methods and products  
20 is that they require additional steps of preparing the textile before ink jet printing. This can require applying the substance to the textile and drying the textile (if necessary) at a remote location, adding time and expense. Post-treatments are also commonly applied and dried at a  
25 remote location, which can also add time and expense.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention provides a new printing  
30 apparatus and method for ink jet printing on textiles wherein the steps of pre-treating, ink jet printing, and post-treating the textile takes place at the ink jet printer. This provides ink jet printing of textiles in one

WO 03/023131

PCT/US02/20488

5

step and at one location, eliminating the time and expense incurred in the remote application of post- or pre-treat substances and the related drying and re-rolling. The invention also results in patterns that are more durable  
5 and fade resistant than conventional ink jet printed textiles. The pattern can also have better print resolution and brighter colors.

The new method includes the steps of applying a pre-treat to the textile, evaporating excess water from the  
10 pre-treat, ink jet printing a pattern on the pre-treated textile, evaporating water from the ink in the pattern, applying a binder/post-treat to the pattern and curing the binder. Alternatively, the pre-treatment and pre-treatment water evaporation steps can be omitted by ink jet printing  
15 on a textile that has already been pre-treated. The textile still goes through the steps of having the water from the ink evaporated, and the binder/post-treat applied and cured.

The new printing apparatus is arranged so that a  
20 scoured and/or bleached textile known as "prepared for printing" (PFP) textile can be fed into it with the new apparatus having a first depositing assembly to apply a pre-treat aqueous solution to the textile. A first evaporation assembly is arranged to evaporate most or all  
25 of the water from the pre-treated textile as it passes. An ink jet printer then accepts the pre-treated textile and prints the desired pattern on it. A second evaporation assembly is positioned at the output of the printer to evaporate water from the ink in the pattern. A second  
30 application device then applies a binder/post-treat solution to the printed textile and a third evaporation assembly dries and cures the binder/post-treat. In a preferred embodiment the evaporation assemblies dry the

WO 03/023131

PCT/US02/20488

6

solutions and ink, and cure the binder/post-treat by applying heat to the textile.

The new apparatus can have feeders and rollers at its input and output so that the PFP textile can be automatically fed into the new printer and rolled immediately after printing and curing. The pattern to be printed on the textile is electronically loaded into the printer, preferably from a computer over a standard data bus. The pattern can be loaded into the computer from a variety of peripheral devices such as digital cameras or scanners, or over a data network such as the Internet.

The new apparatus and method can be used to print large and small quantities of textiles quickly and inexpensively. They are particularly applicable to printing relatively small quantities or series of textiles where small changes are required between each step such as printing different names and logos. It can also be used to match and print antique, damaged or faded textiles, to print sampling patterns on textiles for the fashion industry, or to print images on T-shirts and other novelty items. Conventional printing systems are limited to the size or repeat and the number of colors in the patterns. The invention provides a significant improvement over conventional methods. New and original designs can be produced from the computer onto finished fabrics in minutes, and color changes and repeat size alterations can be created in an equally brief time period.

These and other further features and advantages of the invention will be apparent to those skilled in the art from the following detailed description, taken together with the accompanying drawings, in which:

WO 03/023131

7

PCT/US02/20488

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a flow diagram for the new method of ink jet printing on a textile;

5

FIG. 2 is a flow diagram of a preferred embodiment of the new method shown in FIG..1;

FIG. 3 is a diagram showing the essential components and interconnections of the new textile printing apparatus;

10

FIG. 4 is a diagram showing the essential components and interconnections of one of the three heater elements in the new printing apparatus; and

15

FIG. 5 is a diagram showing the essential components of the feeder and roller assemblies that automatically provide a raw textile to the printer input and automatically roll the printed textile.

20

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTIONNew Textile Printing Method

FIG. 1 is a flow diagram 10 of a textile ink jet printing method in accordance with the present invention. Textiles include but are not limited to cloths made of fibers such as natural fibers of cotton, wool, silk, hemp, linen, ramie, etc.; regenerated fibers of cupra or rayon; synthetic fibers of acryl, nylon, or acetates or mix-spun cloth of these fibers with other fibers, such as fibers of polyester, vinylin, polypropylene, acetate, triacetate, etc., dyesble with a soluble dye or pigment colorant.

30

The new method includes the initial step 12 of



WO 03/023131

PCT/US02/20488

8

inputting a textile/cloth that does not have a pre-treat, binder, post-treat or any other added substance to improve the textile's ability to protect or retain an ink jet printed pattern. This type of cloth is known in the art as a PFF textile.

In the next step 14, a pre-treat is applied to the PFF textile, which serves as an ink catalyst or adhesion promoter. The pre-treat solution should include substances that bind to the hydroxyl and carboxyl groups in the cellulose fabrics, or to the amine or amino groups in protein fabrics, or to the reactive groups in synthetic fabrics. It should also bind to pigment in ink so that it forms an interfacial layer that attaches the ink to the textile. Many different commercially available pre-treat solutions can be used and many different methods can be used to apply the pre-treat including, but not limited to, spraying, padding, rolling or submerging the textile in the pre-treat solution.

In the next step 16, excess water is evaporated from the pre-treat on the textile. The evaporation can be accomplished by many different methods including but not limited to the following: direct heating with gas flame or catalytic combustion, electrical elements or heating plates, blowing heated or unheated air over the textile, microwave radiation, or IR radiation. Any method can be used that applies heat to the textile without scorching it.

In the next step 18, the desired pattern is printed on the textile using an ink jet printer and in the preferred embodiment the printer uses pigmentized ink or dye ink. Many different commercially available ink jet printers can be used including but not limited to the Hewlett-Packard HP 5000 PS, Encad Novajet 850 and Encad Chroma 24.

Ink deposited by an ink jet printer is aqueous and

WO 03/023131

PCT/US02/20488

9

generally has only 2-8% solids, which keeps the viscosity of the ink low enough that it can pass through the ink jets. In the next step 20, the excess water in the ink jet printed pattern is evaporated using the one of the same types of heating methods used in pre-treat evaporation step 16.

In step 22 a binder/post-treat solution is applied to the textile to protect the printed pattern from abrasion and fading. The binder also preferably has ultra violet (UV) inhibitors to protect the pattern from fading when exposed to sunlight, and can have substances to keep the colors in the pattern bright. The preferred binder/post-treat forms a protective coat over the ink and binds to the previously applied pre-treat.

In step 24, the binder/post-treat is cured on the pattern using one of the same methods used in steps 16 and 20 to dry the pre-treat and ink. The binder/post-treat can also be cured using steam or ultra violet (UV) radiation. Once the post-treat is cured, in step 28 the finished printed textile is output.

In an alternative method, steps 12, 14 and 16 can be bypassed by using a textile that already has a pre-treat applied and has been dried prior to the printing process. This method begins with the step 30 of inputting the pre-treated textile, with the next step being ink jet printing step 18. The same steps 20, 22, 24, and 28 described above are then followed. Still in another embodiment, the pre-treat can be added to the ink jet ink so that it is applied to the PFP textile along with the ink and dried at the same time that the ink is dried. In this embodiment, steps 14 and 16 can be skipped.

In another alternative method, the post-treat can be mixed with the ink jet ink so that the post-treat is

applied with the ink. The ink can be dried at the same time that the post-treat is dried and cured. Step 22 can be eliminated and steps 20 and 24 can be combined into one step. Otherwise all the same steps are followed in this method.

5  
10  
15  
20  
FIG. 2 shows a flow diagram 40 of a preferred textile printing method in accordance with the present invention. Like above, the first step 42 is the input of a PFP textile. In the pre-treat application step 44, a solution of commercially available pre-treat such as Aqua Hue Pre Treat 2635 for cellulose materials, produced by Blackman Uhler Chemical Company, is applied to the textile with the preferred application method being spraying. Aqua Hue 2635 is a cationic (positively charged) suspension of acrylic polymers that contains amine or other hydrogen acceptor groups that accept a proton and provide the cationic characteristics that enhance its ability to bind to the hydroxyl and carboxyl groups on the cellulose of cotton, linen and rayon. The pre-treat is commercially available in a concentrated form and is mixed with water to concentration up to 10%, with the preferred concentration being in the range of 2.5 to 5%. If the pre-treat is applied with too large a concentration the textile can become stiff when the pre treat is dried.

25  
30  
In the next step 46, the excess water in the pre treat is evaporated by a heating element, preferably by passing the textile over a temperature controlled heating plate. The preferred heating plate is shown in FIG. 4 and described in further detail below. It should be hot enough to evaporate the water from the pre-treat solution without scorching the textile. It is estimated the heating plate should produce 1500 Watts per foot-per minute of fabric speed to dry a wet cloth about 60 inches wide. However, the

WO 03/023131

PCT/US02/20488

11

drying time for different textiles can be different at a given temperature. For instance at  $357^{\circ}\pm 7^{\circ}\text{F}$ , cotton scorches in approximately 40 seconds and linen scorches in less than approximately 40 seconds. At  $325^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{F}$ , cotton scorches in approximately 90 seconds and linen scorches in approximately 120 seconds. The temperature of the heat plate should be adjusted depending on the type of textile and the speed the textile passes over the heat plate. In the evaporation step 46 the heating plate is approximately 240°F.

In the next step 48, a pattern is ink jet printed on the pre-treated textile, preferably using a high quality ink jet printer such as a Hewlett-Packard HP 5000PS or Encad Novajet 850 ink jet printer, which both have suitable color control. In the ink-drying step 50, the textile is again passed over a heating element similar to the one in step 46, to evaporate the ink's excess water. A typical temperature range for the heat plate in drying step 50 is 180-220°F.

In the binder/post-treat application step 52, a solution of a binder or post-treat that is compatible with the ink, pre-treat, and the type of textile, is applied to the textile. Instead of being a solution, the binder/post-treat can be a pure material or a suspension of material in water. The preferred binder/post-treat is commercially available, but other binders/post-treats can also be used. One suitable binder/post-treat is the Aqua Hue Binder 2674 for cellulose fabrics, produced by Blackman Uhler Chemical, and the preferred application method is spraying. Aqua Hue 2674 is a polyacrylonitrile latex that forms a protective coat over the printed pattern and binds to the previously applied pre-treat. The binder is available in a concentrated form and is mixed with water to a

WO 03/023131

PCT/US02/20488

12

concentration in the range of 2.5 to 10%. In step 54 the post treat is cured by a heating element that is preferably a heating plate. The textile passes over the heating plate, where the binder is cured at a temperature in the range of approximately 320 to 350°F. The final step 54 is the output of a finished printed textile.

Like the method in FIG. 1, steps 42, 44, and 46 can be bypassed by inputting a pre treated textile 56. Steps 44 and 46 can be bypassed by mixing the pre-treat with the ink jet's ink. Also, by mixing the post-treat with the ink, step 52 can be bypassed, and steps 50 and 54 can be combined.

#### New Textile Printer

FIG. 3 shows a diagram of the new textile printing apparatus 60 that can ink jet print durable and vibrant patterns on PFP textiles quickly, easily and inexpensively, with the entire process taking place at the ink jet printer. It includes a supply of PFP textile 62 to be printed. The textile can have a paper backing to allow it to more efficiently be fed into the printer 60, although the new printer can also work without the paper backing. If the PFP textile is to be printed in large quantities it can be held on roll, although the textile can be supplied in other forms such as single sheets or folded quantities. The textile is fed through the new apparatus at the speed of the ink jet printer 64 with the ink jet printer pulling the PFP textile from its supply 62.

As the textile is pulled into the ink jet printer 64, it first passes under a first spray device 66 that is arranged to deposit a layer of pre-treat solution on the untreated textile as it passes. The printing apparatus 60 also has a first heating device 68 that the now pre-treated

WO 03/023131

PCT/US02/20488

13

textile passes over to evaporate water from the pre-treat solution. The preferred heating device 68 is a metallic heating plate that the textile contacts as it passes so that heat from the plate heats the textile.

5 The textile is then pulled into the ink jet printer 64 where the desired pattern is printed on it. The newly printed textile then passes over a second heating device 70 arranged to evaporate water from the ink in the pattern. Like above, the preferred second heating device 70 is a  
10 metallic heating plate that the textile contacts as it passes.

A second spraying device 72 is arranged to deposit a layer of binder/post treat on the textile after the ink in the pattern is dried. The now post-treated textile passes  
15 over a third heating device 74 that heats the textile to dry and cure the binder/post-treat over the pattern, with the preferred third heating device 74 being a heating plate. After the binder/post-treat is dried/cured, the printed textile 76 is ready for use or it can be stored.  
20 One way to store the printed textile is to re-roll it.

The pattern to be deposited on the textile must be loaded into the ink jet printer 64 from a electronic device before it is printed on the textile, and it is preferably loaded from a personal computer (PC) over a standard  
25 communication bus 78. The pattern can be generated on graphics software within the PC 80, or loaded into the PC from a peripheral device such a scanner 82, digital camera 84 or magnetic disk or compact disk 86, or over a data bus such as the Internet 88. The image can then be stored in  
30 memory on the PC 80 or communicated directly to the ink jet printer 64.

Each of the heating devices 68, 70 and 74 has a respective temperature controller 90, 92 and 94. Depending

on the type of textile being printed, and the amount of pre-treat, ink and binder deposited on the textile, the temperature of the plates in the preferred heating devices 68, 70 and 74 can be adjusted to evaporate water in the pre-treat or ink, or to cure the binder without scorching the textile. Also, the speed at which the pattern is printed on the textile in the new printer 60 is limited by the speed of the ink jet printer 64 and the ink jet printer 64 can print at different speeds depending on the complexity of the pattern. As the speed of ink jet printer 64 changes, the temperature at the heating plates 68, 70 and 74 can be adjusted so that the heating of the textile is coordinated with the speed of the printing.

FIG 4 shows a diagram of the preferred heating device 100 that includes a heating plate 102 that can be made of any thermally conductive material, but is preferably made of copper and/or aluminum, both of which have high thermal conductivity. The plate 102 is preferably rectangular shaped, with its longitudinal side being slightly longer than the width of the textile. The textile 101 passes over and in contact with the top surface of the metallic plate 102 so that heat passes into the textile. A number of heating bars 104 are affixed to the bottom surface of the plate 102 so that when they are heated, the heat is conducted into the plate 102. The bars are wide enough and spaced so that heat is spread throughout the plate 102. In the preferred heating device 100 used to heat a textile 60 inches wide, the plate 102 is approximately 64 inches long. The plate 102 has at least three equally spaced bars 104 that are approximately 60 inches long and arranged along the length of the plate 102, parallel to its longitudinal axis. Two smaller heating bars may be placed at either end of the plate to provide additional temperature control. The

WO 03/023131

PCT/US02/20488

15

bars 104 are connected to the output of a solid state switch 106, whose input is connected to a power source that is preferably a standard "wall" power (120 volt alternating current power source). The switch 106 is opened or closed  
5 by a controller 107, and when the switch 106 is closed, the power is transferred to the heating bars, causing them to heat.

A temperature-measuring device 108 is placed in a location on the metal plate 102 that represents a desired  
10 peak or average temperature for the heating element 100. In the preferred embodiment, the temperature-measuring device 108 is a thermocouple. The desired temperature of the plate 102 is set at the controller 107 and the current temperature of the plate 102 is coupled to the controller  
15 107. The output of the thermocouple is fed into the controller 107 that then activates the switch 106 depending on the thermocouple input. If the temperature of the plate 102 needs to be increased, the switch 106 is opened and closed more frequently by the controller, sending more  
20 pulses of power to the heating bars 104. If the temperature of the plate needs to be reduced, less frequent pulses of power are sent to the heater bars 104 or the pulses are discontinued.

In an alternative embodiment, a moisture sensor 109  
25 can be included at the trailing edge of each heating plate 102 to measure the level of moisture in the textile after passing over the heating element. The output of the moisture sensor can be coupled to the controller 107, which uses the output to increase or decrease the number of  
30 pulses sent to the heater bars 104. For example, if the moisture sensor 109 senses that there are unacceptable levels of moisture in the textile after passing over the heating plate 102, the number of pulses to the plate can be



increased. If the sensor 109 senses that the moisture level that is too low, there is a danger that the textile can be scorched and the number of pulses can be decreased.

FIG. 5 shows the preferred feeder assembly 110 used to automatically feed PFP textiles into the new printer 60 and the take-up assembly 112 used to roll the printed textile from the output of the apparatus 60. Different commercially available feeders and rollers can be used, with the preferred ones being manufactured and provided by Sophis Inc. under the name "Feeder-Winder System".

At the feeder assembly 110 the supply of PFP textile is held on an input roll 114. It is fed past a first idle roller 116, over a non-slip roller 118, and under a first weighted roller 120 that is connected to a first micro-switch (not shown). The first roller 120 moves between the on and off positions of the micro-switch, depending on the tension in the PFP textile, and the feeder 110 stops and starts depending on the state of the micro-switch. If there is tension, the textile pulls the first roller 120 to the first micro-switch on position and if there is little or no tension, the first roller 120 moves to the micro-switch off position. From the first roller 120, the PFP textile feeds into the new printer 60.

At the take-up assembly 112, the printed textile from the new apparatus 60 is fed under a second weighted roller 124 that is connected to a second micro-switch (not shown). The second roller 124 operates similarly to the first roller 120, but when there is tension in the printed textile the second roller 124 moves to the off position and when there is little or no tension it moves to the on position. The printed textile is then fed by a second idle roller 128 and between two non-slip take-up rollers 130 and 132. An output textile roll 134 rests on the two take-up

WO 03/023131

PCT/US02/20488

17

rollers 130 and 132. The rollers 130 and 132 stop and start depending on the state of the second micro-switch. The printed textile rolls onto the output roll 134 when the take-up rollers 130 and 132 turn in unison.

5 In operation the printer 60 prints at different speeds depending on the type of pattern being printed and it often prints at different speeds while printing the same textile. The feeder and roller assemblies 110, 112 automatically start and stop the feeding and rolling to accommodate the  
10 different printer speeds. When the printer 60 begins printing it pulls the supply of PFP textile and causes tension in it. This pulls the first weighted roller 120 to the micro-switch on position, causing the non-slip roller 118 to turn and pull the PFP textile from the input roll  
15 112. This reduces the tension in the supply of PFP textile at the first weighted roller 120 until it moves to the off position.

The roller assembly 112 operates similarly. The take-up rollers 130 and 132 turn to roll the printed textile on  
20 the output roll 134. If they turn faster than the printer 60 is printing, they create tension in the printed textile. This pulls the second weighted roller 124 to the second micro-switch off position, causing the take-up rollers 130 and 132 to stop. As the textile printing continues, more of  
25 the printed textile exits from the printer 60 until the second weighted roller moves to the on position, causing the take-up rollers 130 and 132 to begin rolling again.

Although the present invention has been described in considerable detail with reference to certain preferred  
30 configurations thereof, other versions are possible. As described above, the new printing apparatus 60 can deposit the pre-treat and binder/post-treat solution using many different devices and many different devices can be used to

WO 03/023131

PCT/US02/20488

18

heat the textile to evaporate and cure the deposited  
solutions. Different peripheral devices can load patterns  
into the printer and different feeders and rollers can be  
used. Therefore, the spirit and scope of the appended  
5 claims should not be limited to the preferred versions in  
the specification.

10

WO 03/023131

19

PCT/US02/20488

## WE CLAIM:

1. A method for ink jet printing on a textile, comprising:  
depositing a pre-treat solution on said textile;  
heating said textile to evaporate excess water from  
5 said pre-treat solution;  
ink jet printing a pattern on said textile;  
heating said textile a second time to evaporate excess  
water from the ink in said pattern;  
depositing a binder/post-treat on said textile; and  
10 heating said textile a third time to cure said  
binder/post-treat.
2. The method of claim 1, wherein said pre-treat solution  
is an ink catalyst and/or adhesion promoter.
3. The method of claim 1, wherein said pre-treat is an  
aqueous solution of a cationic suspension of acrylic  
polymers that contain ammonia or other amine.
4. The method of claim 1, wherein said binder protects said  
pattern from abrasion, water and UV light.
5. The method of claim 1, wherein said binder forms a  
protective coating over said pattern and binds to said  
pre-treat solution after the excess water has been  
evaporated.
6. The method of claim 1, wherein said binder is an aqueous  
solution of polyacrylonitrile or latex of  
polyacrylonitrile.
- 5 7. The method of claim 1, wherein said binder is an aqueous  
solution of silicone polymer or latex of silicone

polymer.

- 5 8. The method of claim 1, wherein pre-treat and binder are deposited on said textile by one of the methods from the group comprising spraying, rolling, padding and submersion.
9. The method of claim 1, wherein each of said heating steps can be accomplished by one of the devices from the group consisting of heating plate, heated air blower, 5 unheated air blower, IR radiator, microwave radiator, and gas heater.
10. The method of claim 1, comprising the additional step of providing a supply of prepared for printing textile prior to depositing said pre treat solution.
11. The method of claim 1, comprising the additional step of outputting a printed textile after said binder curing step.
12. A device for printing on textiles, comprising:
  - an ink jet printer for printing an ink pattern on a textile;
  - 5 a first depositing assembly arranged to deposit a pre-treat solution on said textile before printing;
  - a first evaporation assembly arranged to evaporate water from said pre-treat solution prior to ink jet printing said ink pattern in said ink jet printer;
  - 10 a second evaporation assembly arranged to evaporate excess water from said ink pattern after printing by said ink jet printer;
  - a second depositing assembly arranged to deposit a

WO 03/023131

PCT/US02/20488

21

binder solution on said textile after evaporation of water  
15 from said ink pattern; and

a third evaporation assembly arranged to evaporate  
excess water from and cure said binder solution.

13. The device of claim 12, wherein said first, second and  
third evaporation assemblies are heating assemblies that  
heat said textile.

5 14. The device of claim 12, wherein each of said heating  
elements is one of the devices from the group consisting  
of a heating plate, heated air blower, unheated air  
blower, IR radiator, microwave radiator, and gas heater.

15. The device of claim 12, wherein said first and second  
depositing assemblies are one of the assemblies from the  
group consisting of a sprayer, roller, padder and  
5 submersion tank.

16. The device of claim 12, wherein said pre-treat  
solution is an ink catalyst and/or adhesion promoter.

17. The device of claim 12, wherein said binder forms a  
protective coating over said pattern on said textile and  
binds to said pre-treat solution after the excess water  
has been evaporated, said binder protecting said ink  
5 pattern on said textile from abrasion, water and UV  
light.

18. The device of claim 12, wherein said binder is an  
aqueous solution of polyacrylonitrile or latex of  
polyacrylonitrile.

WO 03/023131

PCT/US02/20488

22

19. The device of claim 12, wherein said binder is an aqueous solution silicone polymer or latex of silicone polymer.
- 5 20. The device of claim 12, further comprising an electronic device, wherein said ink jet pattern is electronically loaded into said printer from said electronic device prior to printing.
- 10 21. The device of claim 20, wherein said electronic device is a computer.
22. The device of claim 21, further comprising graphics software within said computer, wherein said ink pattern to be printed by said ink jet printer is generated by said graphics software.
- 5 23. The device of claim 21, further comprising a peripheral device in communication with said computer, wherein the pattern to be printed by said ink jet printer is generated at said peripheral device.
24. The device of claim 12, wherein each said heating element is a heating plate, comprising;
- 5 a metallic plate;
- one or more heater bars on the bottom surface of said metallic plate, the heating of said bars causing said metallic plate to heat;
- a power source;
- a switch between said power source and said heater
- 10 bars the closing of said switch causing said heater bars to heat; and
- a controller to open and close said switch to raise or

WO 03/023131

23

PCT/US02/20488

lower the temperature of said metallic plate.

25. The device of claim 24, further comprising a thermocouple on said metal plate, the output of said thermocouple connected to said controller.

26. The device of claim 12, further comprising an automatic textile feeder to provide a prepared for printing textile prior to depositing said pre-treat.

27. The device of claim 12, further comprising an automatic textile roller to roll the textile after said binder has been cured.

28. A method for ink jet printing a pattern on a textile, comprising the steps of :

5 depositing a pre-treat solution on a prepared for printing textile;  
evaporating excess water from said pre-treat solution;  
ink jet printing a pattern on said textile;  
evaporating excess water from the ink in said pattern;  
10 depositing a binder on said textile; and  
evaporating excess water from and curing said binder.

29. The method of claim 28, wherein said steps of evaporating excess water from the said pre-treat, ink, and binder are accomplished by heating said textile.

30. The method of claim 28, wherein said binder is cured by heating said textile.

31. The method of claim 28, wherein said pre-treat is an aqueous solution of a cationic suspension of acrylic



WO 03/023131

24

PCT/US02/20488

5 polymers that serves as an ink catalyst and/or adhesion promoter.

32. The method of claim 28, wherein said binder forms a protective coating over said pattern and binds to said pre-treat solution.

33. The method of claim 28, wherein said binder is an aqueous solution of polyacrylonitrile or latex of polyacrylonitrile.

5 34. The method of claim 28, wherein said binder is an aqueous solution of silicone polymer or latex of silicone polymer.

35. The method of claim 28, wherein pre-treat and binder are deposited on said textile by one of the methods from the group comprising spraying, rolling, padding and submersion.

5 36. The method of claim 28, wherein each of said heating steps can be accomplished by one of the devices from the group consisting of heat plate, heated air blower, unheated air blower, IR radiator, microwave radiator, and gas heater.

37. The method of claim 28, comprising the additional steps of providing a raw textile prior to depositing said pre treat solution and outputting a printed textile after said binder curing step.

38. A method for ink jet printing a pattern on a pre-treated textile, comprising the steps of:

WO 03/023131

25

PCT/US02/20488

- ink jet printing a pattern on a pre-treated textile;
- 5 heating said textile to evaporate water from the ink  
in said pattern;  
depositing a binder on said textile; and  
heating said textile to dry and cure said binder.
39. A method for ink jet printing a pattern on a textile,  
comprising the steps of:  
depositing a pre-treat solution on a prepared for  
5 printing textile;  
heating said textile to evaporate water from said  
pre-treat solution;  
ink jet printing a pattern on a textile using a ink  
with a binder solution mixed in; and  
10 heating said textile to evaporate water from said  
pattern and cure said binder.

WO 03/023131

PCT/US02/20488

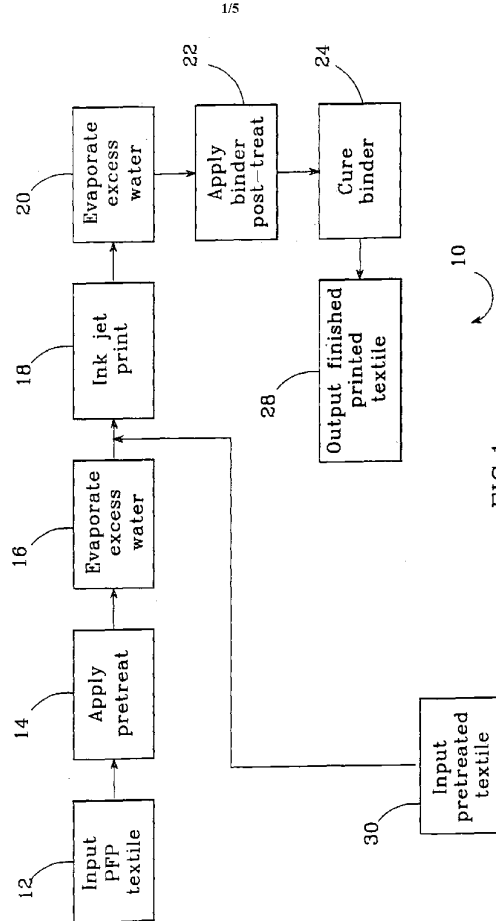
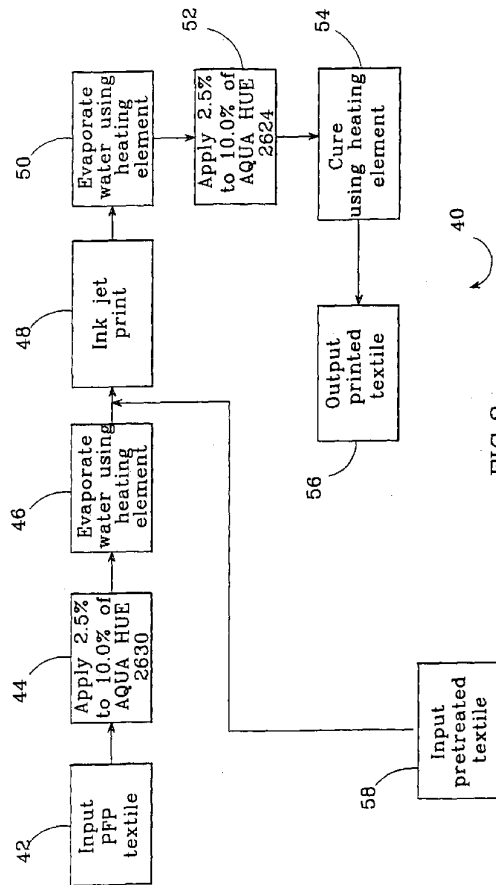


FIG.1



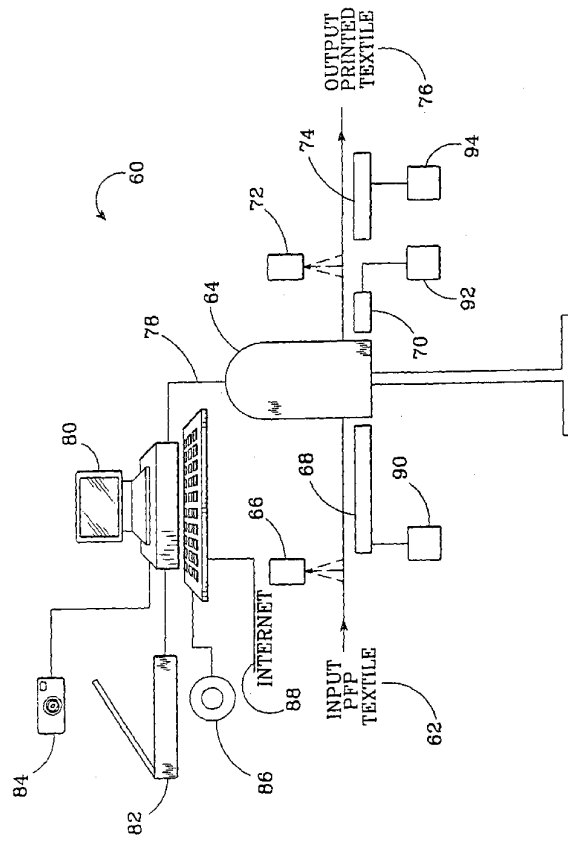


FIG. 3

WO 03/023131

4/5

PCT/US02/20488

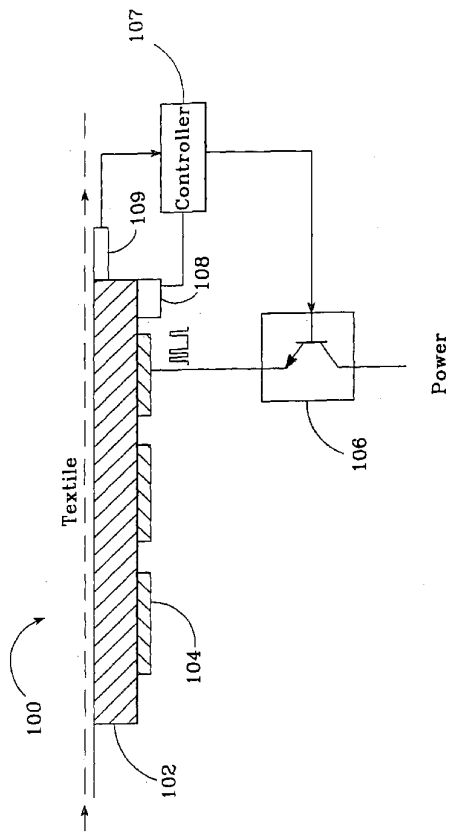


FIG. 4

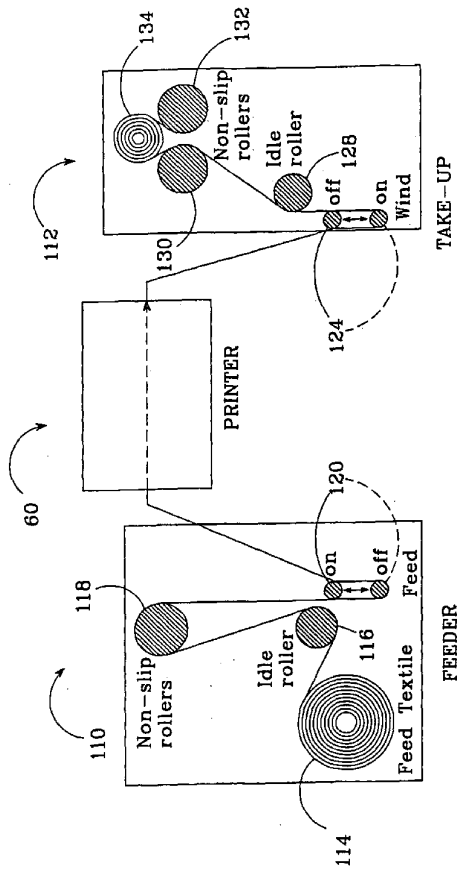


FIG. 5

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US 02/20488
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 D06F5/00 B41M7/00 B41J3/407		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 D06F B41M B41J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document: with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 904 950 A (KURARAY CO ;SANPLUS CO LTD (JP)) 31 March 1999 (1999-03-31)  paragraph '0015! - paragraph '0016! paragraph '0069! - paragraph '0070! paragraph '0072! - paragraph '0073! paragraph '0075! - paragraph '0076! paragraph '0085! - paragraph '0086! paragraph '0089!	1,2,4,5, 8-17, 20-30, 32,35-39
X	US 5 922 625 A (KOIKE SHOJI ET AL) 13 July 1999 (1999-07-13)  column 3, line 15 -column 9, line 8 --- -/--	1-5, 8-17, 20-32, 35-38
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "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 "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 "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 "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. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 9 October 2002		Date of mailing of the international search report 18/10/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5616 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2340, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-2016		Authorized officer Van Oorschot, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No  
PCT/US 02/20488

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31 March 1997 (1997-03-31) - & JP 08 311782 A (KONICA CORP), 26 November 1996 (1996-11-26) abstract paragraph '0071! - paragraph '0088! -----	39
X	WO 01 58697 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 16 August 2001 (2001-08-16) page 6, line 21 -page 7, line 13 -----	1,12,28, 38
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 July 1997 (1997-07-31) - & JP 09 059700 A (TOUPE:KK;ASAHI GLASS CO LTD), 4 March 1997 (1997-03-04) abstract paragraph '0008! - paragraph '0033! -----	1-6
X	US 4 702 742 A (IWATA KAZUO ET AL) 27 October 1987 (1987-10-27) cited in the application column 2, line 7 -column 9, line 15 -----	39
A	EP 0 600 578 A (CANON KK) 8 June 1994 (1994-06-08) page 6, line 55 -page 7, line 29 -----	24,25
A	US 5 853 861 A (HELD ROBERT PAUL) 29 December 1998 (1998-12-29) cited in the application column 4, line 47 - line 49 column 7, line 13 - line 19 column 10, line 23 - line 47 -----	39
A	US 5 698 478 A (YAMAMOTO TOMOYA ET AL) 16 December 1997 (1997-12-16) cited in the application column 4, line 13 -column 6, line 40 -----	2,3,16, 31
A	US 6 001 137 A (ALFEKRI DHEYA ET AL) 14 December 1999 (1999-12-14) cited in the application -----	

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/US 02/20488

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0904950	A	31-03-1999	CN 1220327 A ,B DE 69801263 D1 DE 69801263 T2 EP 0904950 A1 JP 11158782 A TW 410243 B US 6159581 A	23-06-1999 06-09-2001 13-06-2002 31-03-1999 15-06-1999 01-11-2000 12-12-2000
US 5922625	A	13-07-1999	JP 2942099 B2 JP 7026473 A JP 7026474 A AT 162241 T DE 69407874 D1 DE 69407874 T2 EP 0631006 A1 ES 2111802 T3 US 5515093 A	30-08-1999 27-01-1995 27-01-1995 15-01-1998 19-02-1998 28-05-1998 28-12-1994 16-03-1998 07-05-1996
JP 08311782	A	26-11-1996	NONE	
WO 0158697	A	16-08-2001	AU 4905701 A WO 0158697 A2 US 2001036510 A1	20-08-2001 16-08-2001 01-11-2001
JP 09059700	A	04-03-1997	NONE	
US 4702742	A	27-10-1987	JP 1823665 C JP 5036544 B JP 61138783 A JP 1823666 C JP 5036545 B JP 61138784 A JP 61138785 A JP 61138786 A DE 3543495 A1 GB 2169242 A ,B HK 68091 A SG 88791 G	10-02-1994 31-05-1993 26-06-1986 10-02-1994 31-05-1993 26-06-1986 26-06-1986 26-06-1986 12-06-1986 09-07-1986 06-09-1991 22-11-1991
EP 0600578	A	08-06-1994	JP 6262774 A AT 222615 T AU 677196 B2 AU 4215393 A BR 9304890 A CA 2100726 A1 CN 1087582 A ,B CN 1234341 A DE 69332218 D1 EP 0600578 A1 EP 0879912 A2 JP 2730848 B2 JP 6320743 A KR 151865 B1 MX 9304494 A1 US 2002024549 A1 US 6142619 A	20-09-1994 15-09-2002 17-04-1997 16-06-1994 14-06-1994 05-06-1994 08-06-1994 10-11-1999 26-09-2002 08-06-1994 25-11-1998 25-03-1998 22-11-1994 01-12-1998 30-06-1994 28-02-2002 07-11-2000
US 5853861	A	29-12-1998	CN 1213026 A	07-04-1999

Form: PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1999)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No  
PCT/US 02/20488

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5853861	A	EP 0905304 A2 JP 3106126 B2 JP 11172173 A	31-03-1999 06-11-2000 29-06-1999
US 5698478	A 16-12-1997	JP 8176972 A EP 0710740 A1	09-07-1996 08-05-1996
US 6001137	A 14-12-1999	NONE	

Form PCTISA/210 (patent family annex) (July 1992)

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> F I テーマコード(参考)  
B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN, TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE, GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PH,PL,P T,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(74)代理人 100080137  
弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013  
弁理士 富田 博行

(74)代理人 100087424  
弁理士 大塚 就彦

(72)発明者 ゴールドバーグ, アイラ  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 1 3 6 0 , サウザンド・オークス, ウェストバリー・コート  
5 4

(72)発明者 ケンディグ, マーティン  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 1 3 6 1 , サウザンド・オークス, ヒルズボロ・ストリート  
4 9 6

(72)発明者 ルーカス, ラachel  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 1 3 6 0 , サウザンド・オークス, ウェストバリー・コート  
5 4

(72)発明者 マッキニー, テッド  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 2 5 0 7 - 0 6 0 0 , リバーサイド, コリーナ・ウェイ 5 1  
5 6

(72)発明者 リャン, ホン - ソン  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 3 0 1 0 , カマリロ, エンシノ・アベニュー 1 1 7

(72)発明者 アルパー, レオナード  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 1 2 0 8 , グレンデール, ブランタ・ドライブ 1 3 2 3

F ターム(参考) 2C056 EA04 EA13 EC14 EC29 FB03 HA42 HA44 HA46

2H086 BA01 BA02 BA05 BA22

4H057 AA02 AA03 CA03 CA29 CB08 CB18 CB45 CB46 DA01 DA34

FA17 GA06 JA10 JB03

## 【要約の続き】

蒸発のあとで、印刷済みの布地にバインダ／後処理を適用する。第3の加熱要素は、亜インダ／後処理を乾燥させて硬化させる。