

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4059629号
(P4059629)

(45) 発行日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(24) 登録日 平成19年12月28日(2007.12.28)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 M 5/00 (2006.01)

B 4 1 M 5/00 A

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-583711 (P2000-583711)
 (86) (22) 出願日 平成11年11月22日(1999.11.22)
 (65) 公表番号 特表2002-530229 (P2002-530229A)
 (43) 公表日 平成14年9月17日(2002.9.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB1999/003883
 (87) 国際公開番号 W02000/030856
 (87) 国際公開日 平成12年6月2日(2000.6.2)
 審査請求日 平成13年8月1日(2001.8.1)
 (31) 優先権主張番号 9825359.4
 (32) 優先日 平成10年11月20日(1998.11.20)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 301055608
 ザール テクノロジー リミテッド
 イギリス国ケンブリッジ シービー4 O
 エックスアール サイエンス パーク (番地なし)
 (74) 代理人 100071755
 弁理士 斉藤 武彦
 (74) 代理人 100070530
 弁理士 畑 泰之
 (72) 発明者 テンプル, ステフェン
 イギリス国ケンブリッジ シービー4 9
 エヌユー インピントン ザ ウインドミル (番地なし)

審査官 菅野 芳男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非吸収性基板上に無色又は白色の湿潤下塗り層を形成し、該下塗り層が湿潤している間に該下塗り層上に湿潤インク液滴のパターンを付与し、次いで該下塗り層と付与したインク液滴を乾燥状態に変換することからなり、該下塗り層の厚さを付与するインク液滴のパターンに応じて場所的に変化させて、該下塗り層の厚さを局所領域に付与する該インク液滴の数と逆比例的に変え、該湿潤下塗り層及び湿潤インク液滴がUV硬化性又はホットメルト下塗り材又はインクであることを特徴とする非吸収性基板上へのインクジェット印刷方法。

【請求項 2】

下塗り層が、少なくとも一部、インクジェット印刷を通して形成される請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

下塗り層が基板の選択された領域にのみ形成されると共に、この領域がインク液滴のパターンに依存する請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】

下塗りとインクの合計の厚さが基板の少なくともある領域でほぼ一定であるように配置される請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

基板が白色であり、下塗り層が無色又は白色である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の

10

20

方法。

【請求項 6】

下塗り層が UV 硬化性である請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 7】

インクが希釈剤を含有し且つ下塗り層がそれと同じ希釈剤で本質的につくられている請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 8】

付与すべきインクの厚さの指標となる輝度地図をもたらしために印刷データファイルを信号処理する工程及び下塗り層の所望の厚さを求めるため該輝度地図を用いる工程をさらにもつ請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はインクジェット印刷方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

単位面積当りに付与されるインク液滴の数を制御して印刷の光学密度を変えるインクジェット印刷技術には種々のものがある。

しばしば起こる問題の一つは、最後の印刷品質が、基板上に個々のインク液滴が広がりその近隣と合体するかどうか及びその程度に大きく依存していることにある。この点に関するある一つのインク液滴の挙動は同じ近隣に付与される他のインク液滴の数にかなりの程度依存している。またこの挙動は基板の機械的及び化学的性質における微細な変化（特に基板表面の粗面度と表面張力）によっても影響され、近隣の液滴のパターンが変わっていない場合でさえ、液滴の広がりや合体の程度は一定ともまた再現性があるともいえない。

20

【0003】

基板上でのインク液滴の挙動、特に液滴付与工程での挙動を制御するために、紫外線硬化性インク等の硬化性相をもつインクが通常用いられている。インクジェットプリントヘッド中に残存するが、操作中及び基板上に付与した初期にもこの液状の UV 硬化性インクはいわゆる「湿潤相」として残る。適宜の時間この印刷された液滴は UV 照射にさらされて UV 硬化を経て「湿潤相」から「乾燥相」への変換がなされる。

30

【0004】

同様の効果はホットメルトインクでも達成しうる。この場合は「湿潤相」から「乾燥相」への変換は温度で制御される。また 2 元成分インクでも達成でき、この場合は硬化性成分にさらすことによって変換がなされる。この明細書において「湿潤」及び「乾燥」は、硬化性（curing, fixing 又は hardening）相をもつインクその他の印刷用材料の粘性状態が相対的に大きい小さいかを示すのに用いられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の 1 の目的は基板上での液滴挙動の変動を顕著に低下させた改良されたインクジェット印刷方法を提供することにある。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、非吸収性基板上に無色又は白色の湿潤下塗り層を形成し、該下塗り層が湿潤している間に該下塗り層上に湿潤インク液滴のパターンを付与し、次いで該下塗り層と付与したインク液滴を乾燥状態に変換することからなり、該下塗り層の厚さを付与するインク液滴のパターンに応じて場所的（spatially）に変化させて、該下塗り層の厚さを局所領域に付与する該インク液滴の数と逆比例的に変え、該湿潤下塗り層及び湿潤インク液滴が UV 硬化性又はホットメルト下塗り材又はインクであることを特徴とする非吸収性基板上へのインクジェット印刷方法である。

下塗り層は、オフセットやバーコート等の種々の周知の方法を用いてつくることができ

50

るが、インクジェット印刷を通して、全体又は１部を形成することが好ましい。

【０００７】

下塗り層は典型的には無色だが、これは本質的なことではない。たとえば白色の下塗り層は基板上の色の変動をかくすには有用である。下塗り材が意図する印刷基板と異なる色の場合には印刷前に印刷データをイメージ処理することが望ましい場合がある。

湿潤下塗り層上の湿潤インク液滴の広がりと合体が裸の基板上よりも顕著に均一且つ再現性があることが判明した。

【０００８】

多くの利用分野において、付与したインク液滴の挙動変動の問題はある印刷密度のときに特に大きい。たとえば印刷密度が低いところでは、付与されたインク液滴どおしが十分な間隔をもち合体しない。高い印刷密度のところでは、インク液滴が合体するに十分な重なりをもつ。液滴挙動の変動が問題となるのは印刷密度が中間的なところである。

従って、本発明の好ましい態様では、下塗り層の形成工程が付与されるインク液滴のパターンに応じて場所的に異なる層を形成することからなる。

【０００９】

好適には、下塗り層は基板の選択された領域上に形成され他の領域には形成されず、この下塗り材を受け入れる領域はインク液滴のパターンに依存して選択される。

好ましくは、下塗り層の厚さは付与されるインク液滴のパターンに応じて場所的に異なる。

たとえば１００％反応性インクでＵＶ印刷すると、通常光沢仕上げが得られる。その表面からの反射光がそのイメージを横断する厚さの変動を明らかにする。

【００１０】

これらの場合及び他の場合において、下塗り層の厚さをある局所に付与するインク液滴の数とほぼ逆比例的にすると印刷品質がさらに向上する。このようにして、下塗り層とインクの合計の厚さが基板の少なくともある領域でほぼ一定であるように配置する。この工程はたとえば写真その他のイメージの印刷におけるように、印刷密度の変動が比較的逐次的である場合に特に有効である。印刷内容に高い場所的頻度のあるテキスト等の場合や印刷密度の所望の変化が逐次的ではなく急变的である場合には、この工程の効果は薄いか又は危険を伴うこともある。

【００１１】

従って、本発明の更なる態様においては、付与されたインク液滴のパターンをもつ下塗り層の厚さの変動は、インクのパターンで示される印刷内容物がテキストその他の場所的頻度の高いものからなることが決められる領域では無意味となる。

以下に本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【００１２】

図１は本発明の１態様に従ったインクジェット印刷方法を示す。この例では、基材は１００で示すプラスチックカードであり、ＰＶＣ又はＡＢＳでつくられている。

まずＵＶ硬化性キャリアからなる薄層の形の下塗り層を、インクジェット印刷の前に、下塗りステーション１０２にて基材に塗布する。

２個のインクジェットプリントヘッド１０４、１０６は３６０dpiの解像度を与えるため基材の移動方向１０８に対し角度をもっている。プリントヘッドは単色でありそれぞれ単一色の暗インクと明インクを印刷する。インクとしてはたとえば同じ成分を異なる割合でもつ顔料を用いるプリントヘッドはたとえばＥＰ－Ａ－０２７７７０３又はＥＰ－Ａ－０２７８５９０に開示されている適宜の形状のものをを用いるが、ＥＰ－Ａ－０４２２８７０に示されているマルチトーン印刷用にアレンジしたものが好ましい。２個のプリントヘッドが湿潤－湿潤（ウェット・オン・ウェット）で印刷し、ＵＶランプ１０８への距離と印刷速度で決まる遅延時間の後に、合体した層を硬化させる。硬化前の遅延時間は典型的には１秒以内である。典型的な硬化エネルギーは１秒以内の硬化時間で１．２５Ｊ／ｃｍ^２である。

【００１３】

この配列を用いて、プラスチックカードに単一色ウエッジを印刷することができた。ここでウエッジとは印刷方向に印刷色が連続的に変化している連続ブロック体を意味する。これは印刷欠陥 (a r t e f a c t s) なしに色又は輝きのわずかな違いを解像する印刷機的能力を正確にテストするものである。本発明の方法を用いると、印刷されたウエッジが目視できるドット構造をもたずほぼ線状の滑らかさをもつものとなる。これらの結果はオフセットリトグラフの結果に劣らない品質のものである。

【 0 0 1 4 】

この結果をもたらすに必要な主要特性は湿潤下塗り層にある。これが近隣に関係することなく液滴を均一に広げる。乾燥した基板上に印刷する場合には、液滴の広がり合体 (マージ) は近隣ピクセル中のインク量に大きく依存する。下塗り層を用いることによりこの挙動が均一化される。

それぞれ明インクと暗インクを射出する一方又は両方のプリントヘッドからの多数の液滴が基板上に印刷されたドットを形成するのに用いられる。各プリントヘッドが n のレベルを射出できる場合 (即ち 1 ドット当り $n - 1$ の液滴)、理論上は n^2 のトーンレベルとなる。たとえば $n = 4$ では次のようになる。

【 0 0 1 5 】

インク1の液滴	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
インク2の液滴	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
得られるトーン	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

【 0 0 1 6 】

各プリントヘッドからの基板上への液滴の挙動を慎重に制御すると、このレベル数が可能となる。これらの制御をしない場合には有効レベルのいくつかだけが可能となる。

これらのレベルの全部で印刷すると前記したようにオフセットリトグラフに劣らない印刷品質が得られるという意外な結果が得られる。所望の印刷品質を生ずるために必要とされるレベル数は用途によって異なる。

【 0 0 1 7 】

ある場合にはインク量が増加するためウエッジの暗さが減少するという直感に反した結果が観察される。これは湿潤下塗り層によってもたらされる制御された基板環境内でさえ残存している 2 種のインクの液滴間の複雑な相互作用の結果である。このような異常な挙動は、本発明の更なる態様において、用いたレベル (前記) の各々の出力トーンの密度を測定し且つその値を逆関係としてピクチャー値に適用することで補正できる。

【 0 0 1 8 】

上記の特徴を組合せることにより 2 種のインクの 20 レベルで優れた印刷ができた。しかし本発明の更なる態様ではさらなる改良又はより単純化した印刷が可能となる。

同じ色の明インクと暗インクの使用は本発明の本質的な特徴ではない ; 湿潤下塗り層を用いることにより、単一のプリントヘッドでまたそれぞれ 3、4、6 又は他の公知の色成分スキームにそれぞれ相当する多重プリントヘッドで効果が得られる。

【 0 0 1 9 】

WO 9 A 5 / 2 5 0 1 1 に開示されている種類のプリントヘッドを「分割 (f r a c t i o n a l) 」液滴を生ずるように L / C より小さい持続時間 (d u r a t i o n) をもつパルス射出して用いることもできる。これは (a) (明インクを用いるかわりに) 最小のドットの寸法を低下させるために用いるか又は (b) 上記のトーンのカーブを直線化するために用いる、但しピクチャーよりもむしろ波形をかえることによって用いる。この方法は合計のインクを減少させ、与えられたヘッド配列から可能なレベルの合計数を増加するという利点ももつ。等しい持続時間の作動用波形を用いて全密度の印刷を行うのに 1 ドット当り 7 個の液滴を要すると仮定すると、第 1 の液滴を射出するのに用いた作動用波形の持続時間が半分になり、且つ他が 0 . 5 と 1 の間に減ると 7 個の液滴によって付与される合計のインク容積は少なくなり、その代りに、10 又は 12 d p d (1 個の印刷ドット当りの液滴) が完全黒に達するのに必要となる。この単純なヘッドの性能は 2 トーンのインク法に匹敵する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

下塗りにはローラーやワイパーその他種々の公知の方法で塗布できる。しかし、本発明の1態様では、さらなるインクジェットプリントヘッドを用いて透明な下塗り層が付与される。この層の「トーン」はわずかに印刷されるべき場合のインクフィルムを補充 (top up) するようなものである。たとえば全色用に許容される合計インクが300%とすると、下塗りプリントヘッドは次式を満足する印刷をする：

(3 0 0 - C - M - Y - K - c - m - y - k)

ここでC = 暗シアン、c = 明シアン等

【 0 0 2 1 】

補充下塗りを達成する簡単な方法は(たとえば周知のイメージ処理ソフトウェアを用いて色ピクチャーをグレイに変換することによって)ピクチャーの「明るさ (luminosity)」バージョンをつくることである。これはイメージ中の各点に付与されるべきインク量を示す輝度地図とみなされうる。もしこの地図が(適切な一定の値からの引き算によって)逆転されると、所望の厚さの輝度地図が下塗り用にもたらされる。

もしこの例を単色印刷(又は多成分色スキームの単一成分)に当てはめると、インク d p d と下塗り d p d の数を d p d の合計数が一定のまま残るように制御することが有効である。

【 0 0 2 2 】

図2では基板202上に付与されたレシーバー下塗り200の厚さが、一定の全厚が達成されるように、インク204の厚さと共に変わり、それによって平坦な上部表面が得られる。多くの応用、特にプラスチック基板を用いる応用において、顕著に優れた印刷品質が得られることが判った。

2元印刷系(インク+透明又は白色下塗り)を、印刷ドット当りの液滴の合計数を感応的に一定に維持するように制御して用いると大きな効果が得られる。この技術は2成分が異なる光子密度をもつ他の2元系や3成分以上のより複雑な系にも適用可能である。異なる成分を基板上に付与する順序はしばしば変わりうる。従って平坦な上表面を透明な上塗りを用いてつくりうる。しかしこのような配列は湿潤下塗りの前記した利点をもたらすものではない。

【 0 0 2 3 】

湿潤下塗り(又は共付与した透明成分)の使用は大きな利点をもたらすが、インク付与時下塗りが湿潤していなくとも、局所インク厚に合うように厚さをかえて下塗りを付与することによって効果を得ることができる。図3に示すように、下流のインクジェットプリントヘッドからの必要な液滴数を受け入れる「くぼみ (pits)」をもたらすように、下塗り層を基板に付与しうる。

【 0 0 2 4 】

上記の多くの技術は異なる種類の印刷材料について異なる働きをすることが判明した。たとえば下塗りの使用は写真又はこれに類するイメージの印刷に特に有効だが、テキスト印刷では有効性は劣る。従って、本発明の一態様では、印刷内容の特性を調べて、テキストの領域では下塗りの付与は無効にされる。これは端の鮮明度 (edge definition) を保護する。(テキスト等から生ずる) 高頻度ディテイルがある場合には、高頻度ディテイルのテキストその他の領域周辺の乾燥基板の「ハロ (halo)」に広がらうるので、下塗りを印刷しない方が利点がある。下塗りの使用が無効にされる領域の地図を求めるのに場所的フィルター技術を用いて印刷内容物を分析しうる。たとえば単純なFIR (固定インパルス応答式) フィルターを用いて、その地図を場所的にフィルターして下塗り領域、即ち選択された領域を広げる。

【 0 0 2 5 】

上記した種々の例で用いた下塗りは、透明の場合、対応するインクで用いた希釈剤の形をとりうる。

表1に、本発明に従って用いる白色下塗りでの4色インクスキームの一例を示す。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

【表 1】

表 1
(重量%による割合)

材 料	黒 色	シアン	マゼンタ	黄 色	下塗り
アクチラン 422	-	-	-	-	18.55%
アクチラン 430	12.50%	12.50%	12.50%	12.50%	-
アクチラン 250	12.50%	12.50%	12.50%	12.50%	15.00%
テゴラッド 2200	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
サートマー 506*	39.70%	40.00%	38.35%	41.48%	-
サートマー 306	23.00%	22.90%	23.00%	22.0%	-
スピードキュア ITX	2.00%	-	-	-	-
クアンタキュア EHA	3.00%	-	-	-	-
イルガキュア 907	5.00%	-	-	-	10%
リーガル 250R	1.50%	-	-	-	-
ソルスパース 24000	0.38%	0.60%	0.75%	0.30%	1.05%
ソルスパース 5000	0.03%	0.11%	-	-	-
イルガライトブルー GLV0	-	1.00%	-	-	-
ホスタパームレッド E5B02	-	-	2.50%	-	-
パリオトールイエロー D1155	-	-	-	0.75%	-
ソルスパース 22000	-	-	-	0.07%	-
ルセリン TP0	-	5.00%	5.00%	5.00%	-
ダロキュア 1173	-	5.00%	5.00%	5.00%	-
N-ビニルピロリドン	-	-	-	-	20%
白色顔料	-	-	-	-	35%

【 0 0 2 7 】

【表 2】

10

20

30

40

表 2
(重量%による割合)

材 料	黒色 1	黒色 2	下塗り
ソルスパース 2400	0.38%	0.76%	-
ソルスパース 5000	0.03%	0.06%	-
アクチラン 430	12.5%	12.5%	10.2%
アクチラン 251	12.5%	12.5%	15.3%
サートマー 306	23%	22.3%	23.4%
サートマー 500	39.7%	38.5%	40.9%
テゴラッド 2200	0.4%	0.4%	-
ルセリン TP0	-	0%	5.1%
ダロキュア 1173	-	0%	5.1%
イルガキュア 907	5%	5%	-
スピードキュア ITX	2%	2%	-
クアンタキュア EH	3%	3%	-

10

20

【 0 0 2 8 】

本発明を具体例によって説明したが広範な変更を本発明の範囲内で行いうる。つまり本発明をUV硬化性インクと下塗りを例に説明したが、本発明はホットメルトインクや湿潤相と乾燥相をもつ他のインクにも適用可能である。適当な下塗りは典型的にはインクと同じ形をとり、顔料その他の着色剤が除かれるか又は白色顔料又は他の着色剤で置換されうる。

30

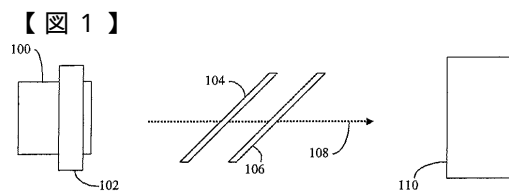


Fig 1

【図 2】

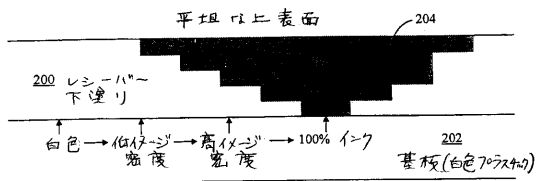


Fig 2

【図 3】

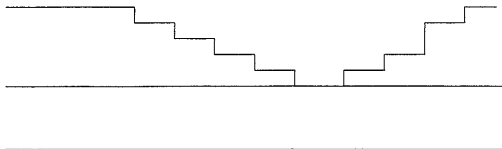


Fig 3

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-287035(JP,A)
特開平10-104420(JP,A)
特開平04-339687(JP,A)
特開昭62-174185(JP,A)
特開平09-277507(JP,A)
特開平09-039371(JP,A)
特開平03-222749(JP,A)
特開平05-186725(JP,A)
特開平08-150707(JP,A)
特開平07-170054(JP,A)
特開平07-195823(JP,A)
特開昭63-232105(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41M 5/00