

(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2010-510091

(P2010-510091A)

(43) 公表日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int. Cl.
B41M 1/04

F I
B 4 1 M 1/04

テーマコード (参考)
2H113

審查請求 未請求 予備審查請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-537266 (P2009-537266)
(86) (22) 出願日	平成19年11月1日 (2007. 11. 1)
(85) 翻訳文提出日	平成21年5月15日 (2009. 5. 15)
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/083322
(87) 国際公開番号	W02008/060864
(87) 国際公開日	平成20年5月22日 (2008. 5. 22)
(31) 優先権主張番号	60/865, 968
(32) 優先日	平成18年11月15日 (2006. 11. 15)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(71) 出願人 505005049
スリーエム イノベイティブ プロパティ
ズ カンパニー
アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133
-3427, セント ポール, ポスト オ
フィス ボックス 33427, スリーエ
ム センター

(74) 代理人 100099759
弁理士 青木 篤

(74) 代理人 100077517
弁理士 石田 敬

(74) 代理人 100087413
弁理士 古賀 哲次

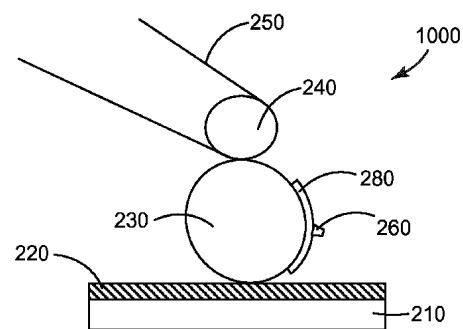
(74) 代理人 100102990
弁理士 小林 良博

[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 基材への転写中における硬化を伴うフレキシソ印刷

(57) 【要約】

フレキシ印刷のための方法及びシステムが記載されており、かつ材料がフレキシ印刷プレートの形状と受容基材との両方に接触している間に、印刷する材料を硬化することを含む。システム及び方法は、形状と受容基材との間のずれを防止するのに有用であり、かつ高解像度にて印刷するのに特に有用である。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

供与基材からフレキシソ印刷プレートの形状に、硬化性材料を転写することと、
前記フレキシソ印刷プレートの前記形状から受容基材に、前記硬化性材料を転写することと、

前記材料が前記形状と前記受容基材の両方に接触している間に、硬化環境において、前記材料を硬化させることと、

を含む、フレキシソ印刷のための方法。

【請求項 2】

前記形状が、15 マイクロメートル以下の横方向寸法を含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記材料を硬化させることが、前記材料をエネルギーに曝すことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記材料をエネルギーに曝すことが、前記材料を電子線照射に曝すことを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記材料をエネルギーに曝すことが、前記材料を紫外線に曝すことを含み、そして前記材料が、光開始剤を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

20

前記材料をエネルギーに曝すことが、前記材料を熱に曝すことを含み、そして前記材料が、熱開始剤を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記材料が前記形状と前記受容基材の両方に接触している間に、前記硬化環境中の酸素含有量を減らすことを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記硬化環境中の酸素含有量を減らすことが、前記硬化環境中に窒素を導入することを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記形状から前記受容基材に、前記材料を転写する前に、前記硬化性材料を予備硬化させることを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 10】

材料から溶剤を除去して、前記硬化性材料を生成させることを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

材料から溶剤を除去して、前記硬化性材料を生成させることが、前記供与基材から前記形状への前記硬化性材料の転写の前に、前記溶剤を除去することを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

形状を含むフレキシソ印刷プレートを取り付け可能に受けるように設定されたフレキシソロールと、

40

前記形状は、受容基材に硬化性材料を転写することができる、

前記フレキシソロールに対する前記バックアップロールの動きが、前記バックアップロールと前記フレキシソロールとの間で受容基材を動かすことができ、前記硬化性材料が、前記形状から前記受容基材に転写されることができるよう、前記フレキシソロールに対して位置する、バックアップロールと、

前記材料を硬化するための第 1 のエネルギー供給源と、

前記材料が前記形状と前記受容基材の両方に接触している間に、前記第 1 のエネルギー供給源は、前記材料の硬化を生じさせるように位置している、
を含む、フレキシソ印刷システム。

50

【請求項 13】

前記第1のエネルギー供給源が、前記材料を硬化するために、紫外線を照射することができる、請求項12に記載のフレキシ印刷システム。

【請求項 14】

前記エネルギー供給源から照射されたエネルギーが、前記受容基材を貫通して、前記材料が前記形状と前記受容基材の両方に接触している間に、前記第1のエネルギー供給源が、前記材料を硬化するように配置されている、請求項12に記載のフレキシ印刷システム。

【請求項 15】

前記材料を予備硬化するための第2のエネルギー供給源を更に含み、前記第2のエネルギー供給源が、前記形状から前記受容基材への前記材料の転写前に、前記材料の予備硬化を生じさせるように位置している、請求項12に記載のフレキシ印刷システム。

10

【請求項 16】

前記形状から前記受容基材に材料が転写される場所に、窒素を導入するように設定された、窒素注入装置を更に含む、請求項12に記載のフレキシ印刷システム。

【請求項 17】

前記材料が前記供与基材の上に配置されるように、溶剤を含む材料を受けるように設定された供与基材を更に含む、請求項16に記載のフレキシ印刷システム。

【請求項 18】

前記供与基材の上に配置された前記材料から溶剤を除去して、前記供与基材の上に配置された前記硬化性材料を生成することが可能な溶剤除去装置を更に含む、請求項16に記載のフレキシ印刷システム。

20

【請求項 19】

前記フレキシ印刷プレートを更に含む、請求項10に記載のフレキシ印刷システム。

【請求項 20】

前記形状が、15マイクロメートル未満の横方向寸法を含む、請求項19に記載のフレキシ印刷システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本開示は、印刷に関し、特にフレキシ印刷、より詳しくは高解像度フレキシ印刷に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

ドットゲインは、フレキシ印刷産業における周知の問題である。印刷ウェブ上のドットゲインが、フレキシ印刷プレートの印刷形状と印刷されるウェブの表面との間の相対滑りに、部分的に起因し得ると理解されるべきである。滑りは、変形可能な印刷手段とバックアップロールとの間のニップで生じ、印刷プレート材料の非圧縮性又はプレートとウェブとの表面速度の不一致のいずれかに起因する。大きな形状よりも、小さな形状について、ドットゲインがより顕著である。これは、相当大きなドットの同一滑り距離の場合より、小さなドットに対する小さな距離の滑りの方が、相当程度より大きくなるためである。

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

本明細書にて提供された開示は、フレキシ印刷プレートから受容基材に転写した材料を硬化することによって、プレートの形状と受容基材との両方に材料を接触している間に、フレキシ印刷を改善する方法及びシステムについて記載した。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

一実施形態において、フレキシ印刷のための方法について記載する。本方法は、供与基

50

材からフレキシソ印刷プレートの形状に、硬化性材料を転写することと、フレキシソ印刷プレートの形状から受容基材に硬化性材料を転写することと、を含む。方法は、材料を形状と受容基材の両方に接触している間に、材料を硬化させることを更に含む。硬化は、材料を電子線照射、紫外線照射、又は熱などのエネルギーに曝すことを含んでよい。方法は、例えば硬化環境中に窒素を導入することによって、材料硬化環境中の酸素含有量を減らすことを更に含んでよい。加えて、方法は、フレキシソ印刷プレートの形状から受容基材に、材料を転写する前に、材料を予備硬化させることを含んでよい。方法は、供与基材から印刷プレート形状に、硬化性材料を転写する前に、材料から溶剤を除去することを更に含んでよい。方法は、任意寸法の形状に対して有用である。しかし、方法の利点は、15マイクロメートル以下、例えば、10マイクロメートル以下、又は5マイクロメートル以下の横方法寸法を有する形状を使用する場合によりよく認識され得る。

10

【0005】

一実施形態において、フレキシソ印刷システムについて記載する。システムは、1つ以上の形状を含むフレキシソ印刷プレートを取り付け可能に受けるように設定されたフレキシソロールを含む。形状は、受容基材に硬化性材料を転写することができる。システムは、フレキシソロールに対するバックアップロールの動きが、バックアップロールとフレキシソロールとの間で受容基材を動かすことができ、硬化性材料が、形状から受容基材に転写されることができるよう、フレキシソロールに対して位置するバックアップロールを更に含む。システムは、材料硬化のための第1のエネルギー供給源を更に含み、材料が形状及び受容基材と接触している間に、第1のエネルギー供給源は、材料の硬化を生じさせるように位置している。第1のエネルギー供給源は、エネルギー（例えば、紫外線照射、電子線照射、又は熱）を照射することができる。システムは、材料を予備硬化させるための第2のエネルギー供給源を更に含んでよい。第2のエネルギー供給源は、形状から受容基材への材料転写前に、材料の予備硬化を生じさせるように位置している。システムは、形状から受容基材に材料が転写される場所に、窒素を導入するように設定された、窒素注入装置を更に含んでよい。システムは、任意寸法の形状を有するフレキシソ印刷プレートのために有用である。しかし、システムの利点は、15マイクロメートル以下、例えば、10マイクロメートル以下、又は5マイクロメートル以下の横方法寸法を備えた形状を有するプレートを使用する場合に、より良く認識され得る。

20

【0006】

本明細書で記載される方法及びシステムは、幾つかの利点を提供する。例えば、材料が、フレキシソ印刷プレートの形状と受容基材の両方に接触している間に、材料を硬化させることで、形状と受容基材との間のずれを防止する。加えて、本明細書の実施形態に記載されているように、フレキシソ印刷は、溶剤系材料の使用、溶剤除去を伴うため、材料がフレキシソ印刷プレートの形状と受容基材の両方に接触している間に、材料が硬化可能であるだけでなく、材料が、後で除去される溶剤を含むことができたために、供与基材の上の材料付着を促進することもできる。本明細書で記載されるシステム及び方法のこれらの、並びにその他の利点は、既に明らかであるか、あるいは以下の記載を読むことによって明らかになる。

30

【図面の簡単な説明】

40

【0007】

【図1】フレキシソ印刷法のフローチャート。

【図2】フレキシソ印刷法のフローチャート。

【図3】フレキシソ印刷法のフローチャート。

【図4】フレキシソ印刷法のフローチャート。

【図5】フレキシソ印刷システム又はその構成要素の側面図を表示したもの。

【図6】フレキシソ印刷システム又はその構成要素の側面図を表示したもの。

【図7】フレキシソ印刷システム又はその構成要素の側面図を表示したもの。

【図8】フレキシソ印刷システム又はその構成要素の側面図を表示したもの。

【図9】フレキシソ印刷システム又はその構成要素の側面図を表示したもの。

50

【図 10】代表的なシステムと方法とを使用して、スライドガラス上に印刷されたハードコートラインの顕微鏡写真の画像。

【0008】

図面は、必ずしも一定の比率の縮尺ではない。図中の数字は、構成要素、工程などにおけるものと同じである。しかし、所与の図中の構成要素を意味する数字の使用は、同一数字でラベルした別の図中の構成要素を制約するものではないことは理解されよう。

【発明を実施するための形態】

【0009】

次の記述において、本明細書の一部を構成する添付の図面を参照し、幾つかの特定の実施形態を例として示す。本発明の範囲又は精神を逸脱せずに、その他の実施形態が考えられ、実施され得ることを理解すべきである。したがって、以下の「発明を実施するための形態」は、限定する意味で理解すべきではない。

【0010】

概観

硬化印刷可能材料が、フレキシ印刷プレートの形状と受容基材の両方に接触している間に、それを硬化させることで、形状と受容基材との間のずれを防止して、フレキシ印刷の忠実度を増加させることができる。これは、任意寸法の形状を有するフレキシ印刷プレートの場合であるが、減溶剤材料の転写の利点は、水平方向寸法がより小さな形状の場合に、より明らかであろう。部分的には、これは現在のフレキシ印刷システムが、約 20 マイクロメートル超の横方向寸法を有し、このような大きな寸法の形状に対するずれ量が、比較的小さいためである。しかし、形状の水平方向寸法が、形状の寸法の現在の制限、即ち約 15 マイクロメートル～約 20 マイクロメートル未満よりも大幅に減少するに伴って、相対的ずれ寸法が増大する。本明細書で記載される方法及びシステムでは、材料が、フレキシ印刷プレートの形状と受容基材の両方に接触している間に、それを硬化することができる。

【0011】

本明細書で記載される方法及びシステムは、任意寸法の形状を有するフレキシ印刷プレートと共に使用してもよい。しかし、この方法及びシステムの利点は、15 マイクロメートル以下、例えば、10 マイクロメートル以下、又は 5 マイクロメートル以下の水平方向寸法を有する形状を使用する場合に、より良く認識され得る。15 マイクロメートル以下の水平方向寸法を備えた形状を有するフレキシプレートは、例えば、米国仮特許出願第 60/865,979 号、(名称「フレキシ印刷プレートの溶剤アシストエンボス加工 (SOLVENT-ASSISTED EMBOSING OF FLEXOGRAPHIC PRINTING PLATES)」)、ペクロヴスキ (Pekurovsky) ら、本出願と同日付に出願 (本明細書にて提供された開示と矛盾しない限りにおいて、その全体が本明細書に参照として組み込まれる) にて記載されているようであってもよい。

【0012】

定義

本発明で使用する全ての科学用語及び専門用語は、特に指示がない限り、当該技術分野において一般的に使用される意味を有する。本明細書にて提供される定義は、本明細書でしばしば使用されるある種の用語の理解を促進しようとするものであり、本開示の範囲を限定するものではない。

【0013】

本発明で使用する場合、「フレキシ印刷」とは、可撓性印刷プレート (即ち、フレキシ印刷プレート) を使用する回転式印刷を意味する。フレキシ印刷プレートから受容基材に転写され得る任意の材料は、「印刷され」得る。

【0014】

本発明で使用する場合、印刷される「材料」とは、フレキシ印刷プレートの形状から受容基材に転写可能な組成物を意味する。材料は、溶剤、及び各種構成成分を溶解、分散、懸濁等にて、溶剤中に含んでよい。

【 0 0 1 5 】

本発明で使用する場合、「硬化」とは、材料を硬化するプロセスを意味する。通常は、硬化とは、材料内の架橋を増加させることを意味する。したがって、「硬化性」材料とは、典型的には、架橋によって硬化し得る材料を意味する。材料は部分的に硬化していても、全体的に硬化していてもよい。本発明で使用する場合、「予備硬化させた」材料は、部分的に硬化させた材料である。予備硬化後の硬化によって、部分的に硬化させた材料又は完全に硬化させた材料となり得ることが理解されよう。本発明で使用する場合、「硬化環境」とは、硬化が生じる環境を意味する。

【 0 0 1 6 】

本発明で使用する場合、「フレキシソ印刷プレート」とは、その上へ、受容基材に転写される材料が配置されてもよい形状を有する印刷プレートを意味し、プレート又は形状は、受容基材と接触した際に（受容基材と接触しない場合と比較して）変形可能である。フレキシソ印刷プレートは、例えば、取り付け用テープ又はチャックに取り付けられたスリーブによってロールに取り付け可能な平面プレート（例えば、デュボン（Dupont）（商標）クリエル（CRYEL）（登録商標）の丸いプレート付き）であってもよい。

10

【 0 0 1 7 】

本発明で使用する場合、「形状」とは、フレキシソ印刷プレートの隆起した突出部を意味する。隆起した突出部は、遠心面（又はランド）（その上へ材料を配置してもよい）を有する。

【 0 0 1 8 】

本発明で使用する場合、「供与基材」とは、その上へ、フレキシソ印刷プレートの形状に転写可能な材料を配置してもよい基材を意味する。供与基材は、材料を形状に転写するのに好適な任意の形態であってもよい。例えば、供与基材は、フィルム、プレート、又はロールであってもよい。

20

【 0 0 1 9 】

本発明で使用する場合、「受容基材」とは、その上へ材料を印刷してもよい基材を意味する。例示的基材としては、無機基材例えば、石英、ガラス、シリカ及びその他酸化物又はセラミックス（例えば、アルミナ、酸化インジウムスズ、タンタル酸リチウム（ LiTaO_3 ）、ニオブ酸リチウム（ LiNbO_3 ）、ガリウムヒ素（ GaAs ）、炭化ケイ素（ SiC ）、ランガサイト（ LGS ）、酸化亜鉛（ ZnO ）、窒化アルミニウム（ AlN ）、ケイ素（ Si ）、窒化ケイ素（ Si_3N_4 ）、及びチタン酸ジルコン酸鉛（「 PZT 」）、金属類又は合金類（例えば、アルミニウム、銅、金、銀及び鋼鉄）、熱可塑性プラスチック（例えば、ポリエステル類（例えば、ポリエチレンテレフタレート又はポリエチレンナフタレート）、ポリアクリレート類（例えば、ポリメチルメタクリレート（ PMMA ）、ポリ（ビニルアセテート）（「 PVAc 」）、ポリ（ビニルブチラル）（「 PVB 」）、ポリ（エチルアクリレート）（「 PEA 」）、ポリ（ジフェノキシホスファゼン）（「 PDPP 」）、ポリカーボネート（「 PC 」）、ポリプロピレン（「 PP 」）、高密度ポリエチレン（「 HDPE 」）、低密度ポリエチレン（「 LDPE 」）、ポリスルホン（「 PS 」）、ポリエーテルスルホン（「 PES 」）、ポリウレタン（「 PUR 」）、ポリアミド（「 PA 」）、ポリ塩化ビニル（「 PVC 」）、ポリフッ化ビニリデン（「 PVdF 」）、ポリスチレン及びポリエチレンスルフィド）、並びに熱硬化性プラスチック（例えば、セルロース誘導体類、ポリイミド、ポリイミドベンゾキサゾール及びポリベンゾオキサゾール）が挙げられるが、これらに限定されない。その他の受容基材は、紙、不織布類、及びフォーム類であり得る。基材を選択する際には、基材と材料との間に適切な程度の接着性があるように注意を払うことが好ましい。

30

40

【 0 0 2 0 】

本発明で使用する場合、「含む」及び「包含する」が、オープン・エンド形式で 사용되는場合には、「を含むが、これらに限定するものではない」という意味で理解すべきである。

【 0 0 2 1 】

50

特に指示がない限り、本明細書及び請求項において使用される形状、量、及び物理的性質を表す全ての数字は、全ての場合において「約」という語句によって修正されるものとして理解されるべきである。したがって、特に異議を唱えない限り、先の明細書及び添付した特許請求の範囲に記述されている数値パラメータは、当業者により本明細書にて開示した技術を利用して獲得しようとしてきた所望の性質に応じて変化する概算である。

【0022】

端点による数の範囲の列挙には、その範囲内に包含される全ての数（例えば1から5には、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5）並びにその範囲内の任意の範囲が含まれる。

【0023】

本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用されるとき、単数形「a」、「an」、及び「the」は、その内容について別段のはっきりした指示がない限り、複数の指示対象を有する実施形態を包含する。本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用されるとき、用語「又は」は、その内容について別段のはっきりした指示がない限り、一般的に「及び/又は」を包含する意味で用いられる。

【0024】

印刷用材料

フレキシソ印刷プレートの形状に転写可能な任意の硬化性材料及びフレキシソ印刷プレートの形状から転写可能な任意の硬化性材料は、本明細書で示された教示に従って使用してもよい。例えば、材料は、硬化性樹脂を含んでよい。

【0025】

本明細書で使用可能な、フリーラジカル機構によって重合可能な樹脂の例示的实施例としては、エポキシ類、ポリエステル類、ポリエーテル類、及びウレタン類、エチレン系不飽和化合物類、少なくとも1つのペンダントアクリレート基を有するアミノプラスト誘導体類、少なくとも1つのペンダントアクリレート基を有するイソシアネート誘導体類、アクリレート化エポキシ類以外のエポキシ樹脂類、並びにこれらの混合物及び組み合わせから誘導されるアクリル系樹脂が挙げられる。本明細書では、用語「アクリレート」とは、アクリレート及びメタクリレートの両方を包含するために使用される。米国特許第4,576,850号（マーチン（Martens））は、コーナーキューブ要素アレイにて使用してよく、本明細書で記載される材料として有用な架橋性樹脂の例について開示している。

【0026】

エチレン系不飽和樹脂は、炭素、水素及び酸素、及び所望により、窒素、イオウの原子を含有する、モノマー化合物と高分子化合物の両方を含み、そしてハロゲン元素を本発明で使用してもよい。酸素原子又は窒素原子、あるいはその両方が、一般に、エーテル、エステル、ウレタン、アミド、及び尿素基中に存在する。エチレン系不飽和化合物は、好ましくは、約4,000未満の分子量を有し、好ましくは、例えば、脂肪族モノヒドロキシ基、脂肪族ポリヒドロキシ基を含有する化合物と、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸などの不飽和カルボン酸との反応から調製されるエステル類である。このような材料は、通常、市販品として容易に入手可能であって、速やかに架橋することができる。

【0027】

本明細書で示された教示によって用いるのに好適である、アクリル基又はメタクリル基を有する化合物の幾つかの実例を以下に示す。

【0028】

（1）単官能化合物：

エチルアクリレート、n-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、n-ヘキシルアクリレート、n-オクチルアクリレート、イソオクチルアクリレート、ボルニルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、及びN,N-ジメチルアクリルアミド；

（2）二官能性化合物：

10

20

30

40

50

1, 4 - ブタンジオールジアクリレート、1, 6 - ヘキサジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、及びジエチレングリコールジアクリレート；並びに

(3) 多官能化合物：

トリメチロールプロパントリアクリレート、グリセロールトリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、及びトリス(2 - アクロイルオキシエチル)イソシアヌレート。その他のエチレン系不飽和化合物及び樹脂の幾つかの代表例としては、スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、N - ビニルホルムアミド、N - ビニルピロリドン、N - ビニルカプロラクタム、モノアリル、ポリアリル、及びポリメタリルエステル例えば、ジアリルフタレート及びジアリルアジバート、並びにカルボン酸のアミド例えば、N, N - ジアリルアジバミドが挙げられる。

10

【0029】

アクリル酸化合物とブレンド可能な光重合開始剤の実例としては、以下のベンジル、メチルオルソベンゾエート、ベンゾイン、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等、ベンゾフェノン/三級アミン、アセトフェノン例えば、2, 2 - ジエトキシアセトフェノン、ベンジルメチルケタール、1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニルプロパン - 1 - オン、1 - (4 - イソプロピルフェニル) - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチルプロパン - 1 - オン、2 - ベンジル - 2 - N, N - ジメチルアミノ - 1 - (4 - モルホリノフェニル) - 1 - ブタノン、2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル - ジフェニルホスフィンオキシド、2 - メチル - 1 - 4 (メチルチオ)、フェニル - 2 - モルホリノ - 1 - プロパノン、ビス(2, 6 - ジメトキシベンゾイル)(2, 4, 4 - トリメチルペンチル)ホスフィンオキシド等が挙げられる。化合物類は、個別に又は組み合わせて使用してもよい。

20

【0030】

使用してもよい熱開始剤の例としては、一般に、過酸化アセチル及び過酸化ベンゾイルなどの過酸化物が挙げられる。利用可能な熱開始剤の具体例としては、4, 4' - アゾビス(4 - シアノバレリアン酸)、1, 1' - アゾビス(シクロヘキサンカルボニトリル)、2, 2' - アゾビス(2 - メチルプロピオニトリル)、過酸化ベンゾイル、2, 2 - ビス(t - ブチルペルオキシ)ブタン、2, 5 - ビス(t - ブチルペルオキシ) - 2, 5 - ジメチルヘキサン、ビス[1 - (t - ブチルペルオキシ) - 1 - メチルエチル]ベンゼン、t - ブチルヒドロペルオキシド、t - ブチルペルアセテート、t - ブチルペルオキシド、t - ブチルペルオキシベンゾエート、クメンヒドロペルオキシド、ジクミルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、過酢酸、及び過硫酸カリウムが挙げられるが、これらに限定されない。例としては、光開始剤は、1 - ヒドロキシケトン、フェニルグリオキシレート、ベンジルジメチルケタール、1 - アミノケトン、モノアシルホスフィン、ビスアシルホスフィン、及びこれらの混合物であり得る。

30

【0031】

本明細書で使用可能なカチオン重合性材料としては、エポキシ及びビニルエステル官能基含有材料が挙げられるがそれらに限定されず、本発明で使用してもよい。これらの系は、トリアリールスルホニウム塩及びジアリールヨードニウム塩のようなオニウム塩開始剤によって光重合が開始される。

40

【0032】

材料は更に、溶剤を含んでもよい。その中に材料の構成成分を溶解、分散、懸濁等してもよい任意の溶剤を使用し得る。溶媒は、架橋反応に顕著には関与せず、室温かつ0.1 MPa (1気圧)にて液相で存在する有機化合物であってもよい。溶剤の粘度及び表面張力は、特に限定されない。好適な溶剤の例としては、クロロホルム、アセトニトリル、メチルエチルケトン、エチルアセテート、及びこれらの混合物が挙げられる。材料の構成成分を溶解、分散、懸濁等することができる任意量の溶剤を使用してもよい。好ましくは、十分な量の溶剤を使用して、材料が速やかに供与基材の上に配置されるようにする。一般に

50

、溶剤の量は、材料の総重量に対して、60重量%～90重量%、例えば、70重量%～80重量%の範囲で変化する。

【0033】

加えて、材料がフレキシ印刷プレートの形状と受容基材の両方に接触している際に、硬化してもよい材料を生成させるためのフレキシ印刷プロセス中に、溶媒又は溶媒混合物は、能動的に又は受動的に材料から除去可能でなければならない。硬化性材料は、好ましくは、室温で又はフレキシ印刷プロセスが実施される温度で、流動性の材料である。

【0034】

方法

フレキシ印刷技術を使用した、受容基材の上への材料印刷の例示的方法について、以下で述べる。図1は、このような方法の一例を提供する。図1に示した方法は、供与基材からフレキシ印刷プレートの形状(100)に、硬化性材料を転写することを含む。次に、形状から受容基材(120)に硬化性材料を転写する。この方法は、材料を形状と受容基材(130)の両方に接触させた際に、材料を硬化させることを更に含む。図2に示すように、方法は、材料が形状及び受容基材と接触している環境中の、即ち、硬化環境中の酸素含有量を減らすことを更に含んでよい。これは、例えば、硬化環境中に窒素を導入することによって行うことができる。

10

【0035】

本明細書記載の方法による、材料を硬化させるための、任意の既知の又は将来開発される技術を使用してもよい。例えば、電子線照射を使用して、材料内の架橋を開始させてもよい。あるいは、加熱又は紫外線照射を使用してもよい。加熱又は紫外線照射を使用する場合、材料組成物中に、光開始剤又は熱開始剤を含むことが望ましい場合がある。エネルギー供給源は、材料が形状及び受容基材と接触している間に、照射エネルギーが効果的に材料を硬化させるように位置していることが理解されよう。例えば、紫外線照射を使用して、材料を硬化する場合、基材、あるいは印刷プレート及び形状、おそらくはフレキシロールは、材料が形状と基材の両方に接触している際に、材料に照射線が到達できるように、紫外線照射に透過的であってもよい。熱が使用される場合、形状から基材に材料を転写する前に、形状と基材との両方に材料が接触している際に材料が硬化され得るように、受容基材を予熱してもよい。当業者には、その他の可能性が予想されることは、容易に理解できる。

20

30

【0036】

図3に示すように、フレキシ印刷のための方法は、供与基材の上に配置した材料から溶剤を除去して、硬化性材料(180)を生成させることを含んでよい。ほとんどの場合、溶剤の少なくとも一部は、材料が硬化される前に、材料から除去される。任意の既知の、又は将来開発される、材料から溶剤を除去するために好適な技術を使用してもよい。溶剤は、上述した米国特許仮出願第60/865,979号(名称「フレキシ印刷のための溶剤除去アシスト材料転写(SOLVENT REMOVAL ASSISTED MATERIAL TRANSFER FOR FLEXOGRAPHIC PRINTING)」、ペクロフスキ(Pekurovsky)ら)に記載されている教示に従って、材料から除去してもよい。

【0037】

図4は、フレキシ印刷のための例示的方法を示す。この方法は、供与基材からフレキシ印刷プレート(100)の形状へ硬化性材料を転写すること、及び形状(150)に転写した材料を予備硬化させることを含む。材料は、硬化のために上述の如く予備硬化されてもよい。材料の予備硬化により、材料が受容基材と接触するまでに、部分的に硬化された材料が得られることが理解されよう。この方法は、形状から受容基材(160)に予備硬化させた材料を転写すること及び予備硬化された材料が、形状と受容基材との両方に接触している間に、予備硬化された材料を硬化させることを更に含む。

40

【0038】

図1～図4に示された各種工程を、必要に応じて、組み合わせたり、組み替えたり、組み合わせたりしてもよいことが理解されよう。例えば、図2の硬化環境(140)中の酸

50

素含有量を減らす工程は、図 3 及び図 4 に示す方法に適用してもよい。図 3 に示す供与基材上の材料から溶剤を除去する工程 (1 8 0) は、図 2 及び図 4 等 に示す方法によって実施してもよい。

【 0 0 3 9 】

システム

上記の方法は、任意の好適なフレキシ印刷システムを用いて実施することができる。上記の方法を実施するのに好適な代表的フレキシシステム及びその構成要素を以下で述べる。代表的システムの説明において、用語「材料 2 2 0」とは、便宜上、高濃度の溶剤、硬化性材料を含む材料と予備硬化材料の両方を説明するために使用される。(i) 供与基材の上に最初に配置した際に、材料 2 2 0 が、完全飽和溶液を含んでよい、(i i) フレキシ印刷プレートの形状に転写する前に、材料 2 2 0 から、溶剤が能動的に又は受動的に除去されて、硬化性材料を生成させてもよい、(i i i) 硬化性材料 2 2 0 が、形状上に配置されている間に、予備硬化されてもよい、及び(i v) 受容基材に転写された材料 2 2 0 が、硬化され又は更に硬化される、ということが理解されよう。

【 0 0 4 0 】

図 5 を参照すると、フレキシ印刷のためのシステム 1 0 0 0 の側面図が描かれている。システム 1 0 0 0 は、受容基材 2 5 0 上へ印刷する材料 2 2 0 を受けるように設定された供与基材 2 1 0 を含む。システム 1 0 0 0 は、フレキシ印刷プレート 2 8 0 を取り付け可能にて受けるように設定されたフレキシロール 2 3 0 を含む。フレキシ印刷プレート 2 8 0 は、任意の好適な手法を使用して、フレキシロール 2 3 0 に結合させてもよい。1 つの好適な技術としては、接着剤を使用して、フレキシプレート 2 8 0 をフレキシロール 2 3 0 に取り付けることが挙げられる。

【 0 0 4 1 】

材料 2 2 0 が、供与基材 2 1 0 からフレキシ印刷プレート 2 8 0 の形状 2 6 0 に転写可能なように、フレキシロール 2 3 0 は、供与基材 2 1 0 に対して移動可能である。図 5 A に示したシステム 1 0 0 0 は、フレキシロール 2 3 0 に対するバックアップロール 2 4 0 の動きが、フレキシロール 2 3 0 とバックアップロール 2 4 0 との間で受容基材 2 5 0 を動かすことができ、材料 2 2 0 が、印刷プレート 2 8 0 の形状 2 6 0 から転写できるように、フレキシロール 2 3 0 に対して位置するバックアップロール 2 4 0 を更に包含する。図 5 B に示したシステム 1 0 0 0 は、フレキシロール 2 3 0 に対するバックアップロール 2 4 0 A、2 4 0 B の動きが、フレキシロール 2 3 0 とバックアップロール 2 4 0 A、2 4 0 B との間で受容基材 2 5 0 を動かすことができ、材料 2 2 0 が印刷プレート 2 8 0 の形状 2 6 0 から転写できるように、フレキシロール 2 3 0 に対して位置する 2 つのバックアップロール 2 4 0 A、2 4 0 B を包含する。

【 0 0 4 2 】

図 5 に示したフレキシロール 2 3 0 及び基材ロール 2 4 0、2 4 0 A、2 4 0 B は、シリンダーの形態であってよく、ロール 2 3 0、2 4 0、2 4 0 A、2 4 0 B は、シリンダーの対応する中心軸の周りを回転してもよい。このような回転によって、フレキシロール 2 3 0 に取り付けした印刷プレート 2 8 0 を、材料 2 2 0 に接触させ、次に材料 2 2 0 を受容基材 2 5 0 に転写する。このような回転によって更に、フレキシロール 2 3 0 と基材ロール 2 4 0、2 4 0 A、2 4 0 B との間で受容基材 2 5 0 を動かすこともできる。

【 0 0 4 3 】

図 5 C に示したシステム 1 0 0 0 は、材料 2 2 0 を収容するリザーバ 3 0 0 をも含む。インク供給ロール 2 9 0 が、その中心軸線周りに、かつリザーバ 3 0 0 に対して回転する場合、材料 2 2 0 は、供与基材 2 1 0 に転写される。しかし、例えば、ダイコーティング及びロールコーティングを含むインク供給ロール 2 9 0 上に材料 2 2 0 を配置するために、ほとんどのいかなる方法を使用してもよいことが理解されよう。フレキシロール 2 3 0 (そこへフレキシプレート 2 8 0 を取り付けてもよい) を、インク供給ロール 2 9 0 に対して回転させて、材料 2 2 0 がフレキシ印刷プレート 2 8 0 の形状 2 6 0 に転写されるようにする。図 5 C に示すシステム 1 0 0 0 において、例えば、蒸発によって、溶剤は材料

２２０から受動的に除去してもよい。図５Ａ及び図５Ｂに関して記載しているように、次に材料２２０は、プレート２８０の形状２６０から受容基材２５０に転写してもよい。

【００４４】

図６及び図７を参照すると、１つ以上のエネルギー供給源３３０、３３０Ａ、３３０Ｂを有するフレキシ印刷システム１０００が示されている。図６及び図７に示すように、エネルギー供給源３３０、３３０Ａは、材料２２０が、印刷プレート２８０の形状２６０と受容基材２５０との両方に接触している間に、照射エネルギーが材料を硬化させることができるように位置する。エネルギー供給源３３０、３３０Ａが、照射線を照射する場合、受容基材２５０は、実質的に照射線を透過して、材料２２０の硬化をさせなければならない。当然ながら、エネルギー供給源３３０、３３０Ａは、材料２２０が形状２６０と受容基材２５０の両方に接触している場合に、材料２２０を硬化させるのに好適な任意の場所に置かれてもよいことが理解されよう。例えば、エネルギー供給源３３０、３３０Ａは、バックアップロール２４０（例えば、図５Ａ中のもの）又はフレキシロール２３０の中に置かれてもよい。図６及び図７に示すように、システム１０００は、形状２６０から受容基材２５０に材料が転写されて、材料２２０の硬化を促進する場所へと窒素を導入するように設定された窒素注入装置３４０を更に含んでもよい。図７に示すように、システム１０００は、受容基材２５０への転写する前に、材料２２０を予備硬化させるための第２のエネルギー供給源３３０Ｂを含んでもよい。材料２２０の予備硬化は、材料２２０を形状２６０から受容基材２５０に転写するのに望ましい、例えば、粘度、厚み、接着性、粘着などの性質を有する材料２２０を得るための働きをすることができる。

10

20

【００４５】

図８を参照すると、フレキシロール２３０（ここにフレキシプレート２８０が取り付けられる）が示されている。フレキシロール２３０が、供与基材２１０に対して回転する際に、フレキシプレート２８０の形状２６０は、供与基材２１０上に配置された材料２２０と接触し、材料２２０は形状２６０に転写される。材料２２０が粘稠である場合、例えば、材料２２０から溶剤が除去された場合、圧こん２７０は、供与基材２１０上に残されてもよい。フレキシロール２３０が回転し続ける場合（受容基材２５０に対して）、形状２６０上に配置した材料２２０は、受容基材２５０と接触する。材料２２０が、形状２６０と受容基材２５０の両方に接触している間に、材料２２０は硬化（エネルギー供給源３３０から照射されるエネルギーによって開始される）される。

30

【００４６】

図９を参照すると、別の代表的フレキシ印刷システム１０００の側面図が図示されている。図９は、溶剤除去装置３２０を有するシステム１０００を示す。インク供給ロール２９０を備えた供与基材２１０上の材料２２０から溶剤を除去可能な任意の装置を用いてもよい。好適な溶剤除去装置３２０の例としては、溶剤蒸発を手助けするためのマイクロ波若しくは赤外線照射装置、又はドライヤーが挙げられる。図９には、ドクターブレード３１０もまた示されている。ブレード３１０は、インク供給ロール２９０を備えた供与基材２１０の少なくとも一部と接触している。ブレード３１０は、供与基材２１０から１つ以上の圧こん２７０を、少なくとも部分的に除去することができる。当然ながら、圧こんを除去又は低減するための任意の装置を使用してもよいことが理解されよう。一旦、圧こん２７０が除去されたら、供与基材２１０（インク供給ロール２９０を伴う）は、付加的材料２２０を受けるのに好適なように与えられる。

40

【００４７】

当然ながら、本開示を通して議論した各種システム１０００の構成要素は、入れ替え可能であることが理解されよう。例えば、図５、図６又は図７のシステム１０００は、図９に示すように、溶剤除去装置３２０又はブレード３１０を含んでもよい。加えて、供与基材２１０（図５Ａ、図５Ｂ、及び図６～図８にて、フィルム又はプレートとして示されている）は、図５Ｃ及び図９にて示すように、ロールの形態であってもよく、あるいはロールに取り付けられてもよいことが理解されよう。

【実施例】

50

【 0 0 4 8 】

マイクロフレキシ印刷プレートは、米国特許出願第 6 0 / 8 6 5 , 9 7 9 号 (名称「フレキシ印刷プレートの溶剤アシストエンボス加工 (SOLVENT-ASSISTED EMBOSSING OF FLEXOGRAPHIC PRINTING PLATES) 」、ミハイル・ペクロヴスキ (Mikhail Pekurovsky) ら、本出願と同日付に出願) に記載されているようにして調製された。要約すると、プレートは、微細構造を複製した線状角柱構造体 (B E F 9 0 / 5 0 、 3 M 社 (3M Co.) から市販されている) を有する高分子フィルム (B E F マスターと称される) を用いることと、メチルエチルケトンの薄膜をその構造化された表面上に堆積することと、次に、微細構造を複製した表面の最上部にサイレル (CYREL) (登録商標) フレキシプレート (型式 T D R B 6 . 3 5 mm 厚、カバーシートを除去したもの、デュボン社 (DuPont Co.) より市販されている) を位置決めすることと、によって製作した。15 時間後、サイレル (CYREL) (登録商標) プレートを、取り付けられた微細構造を複製したフィルムを通して、UV 処理装置 (フュージョン (Fusion) 製、メリーランド州ロックビル (Rockville)) 紫外線硬化用水銀ランプ、型式 M C - 6 R Q N 、 7 8 . 7 ワット / c m (2 0 0 ワット / インチ) 、水銀ランプ、約 0 . 0 2 5 メートル / 秒 (5 f p m) にて運転) 内で紫外線に露光した。次に、微細構造を複製したフレキシ印刷プレートを B E F マスターから取り外した。

10

【 0 0 4 9 】

次に、この微細構造を複製したフレキシ印刷プレートを、フレキシ取り付け用テープ (型式 1 1 2 0 、 3 M 社 (3M Co.) から市販されている) によって、12 . 7 c m 直径のガラス外筒に取り付けた。型式 9 0 6 ハードコート (イソプロピルアルコール (I P A) 中に、32 重量 % の 2 0 n m S i O ₂ ナノ粒子、8 重量 % の N , N - ジメチルアクリルアミド、8 重量 % のメタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン及び 5 2 重量 % のペンタエリスリトールトリ / テトラアクリレート (P E T A) を含有する 3 3 重量 % 固形分のセラマー (ceramer) ハードコート分散体 ; 3 M 社 (3M Co.) 製、ミネソタ州セントポール (St. Paul)) の薄膜を、清浄なスライド・ガラス上に、I P A 中の 9 0 6 ハードコート溶液 (2 5 重量 % 固形分) から毎分 0 . 0 3 メートルでディップコーティングすることによって堆積し、次に、開放空気中にてスライド・ガラスを乾燥させた。次に、フレキシ印刷プレートを手で、ハードコートの層に伸ばし、次に清浄なスライド・ガラス上へと伸ばした。スライド・ガラスを、紫外線スポット硬化システム (ライティングキュア (Lightingcure) 2 0 0 、型式 L 7 2 1 2 - 0 1 番、浜松ホトニクス株式会社 (Hamamatsu Photonics K.K.) 、日本) の光ファイバ (light fiber) の真上に位置させた。紫外線に曝したライオンは、硬化させて、約 3 マイクロメートルの幅を有するようにし、そして約 5 0 マイクロメートルで隔置して、図 1 0 の顕微鏡画像にて示した並行線パターンを形成した。

20

30

【 0 0 5 0 】

このため、基材への転写中における硬化を伴うフレキシ印刷 (FLEXOGRAPHIC PRINTING WITH CURING DURING TRANSFER TO SUBSTRATE) の実施形態が開示されている。当業者は、それら開示されたもの以外の実施形態が、想定されていることを理解するであろう。開示された実施形態は、図示の目的のために示され、制限のために示されてはならず、本発明は以下の特許請求の範囲によってのみ制限される。

40

【 図 1 】

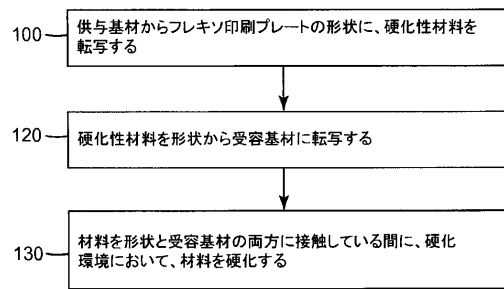


FIG. 1

【 図 2 】

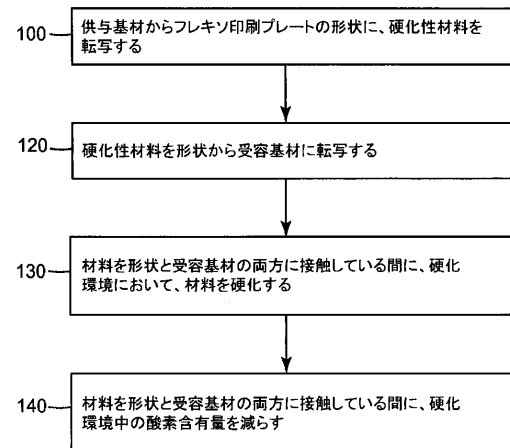


FIG. 2

【 図 3 】

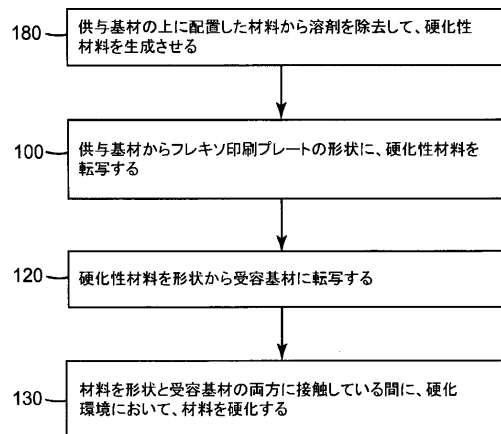


FIG. 3

【 図 4 】

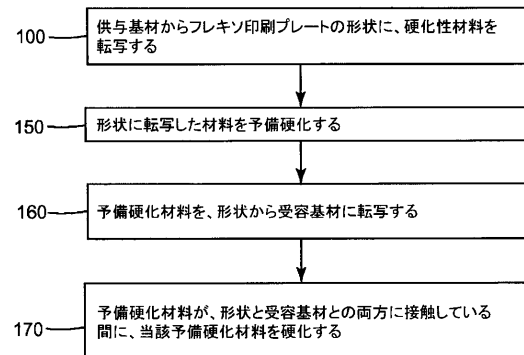


FIG. 4

【 図 5 A 】

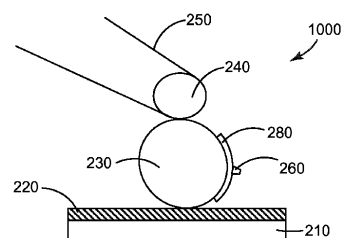


FIG. 5A

【 図 5 B 】

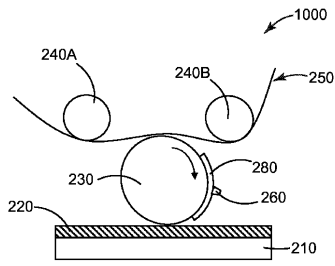


FIG. 5B

【 図 5 C 】

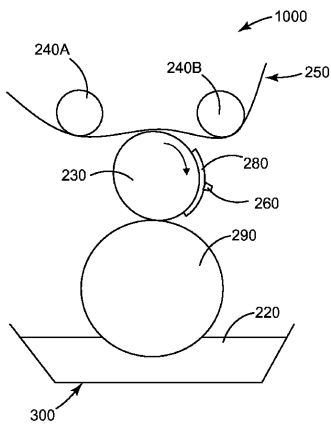


FIG. 5C

【 図 8 A 】

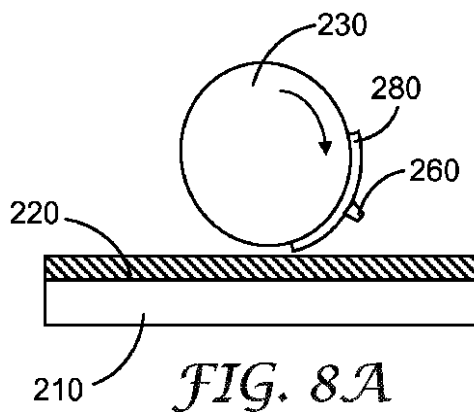


FIG. 8A

【 図 6 】

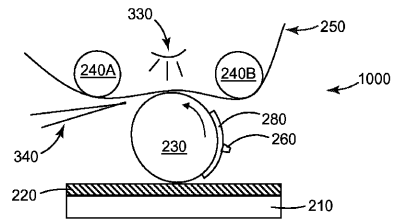


FIG. 6

【 図 7 】

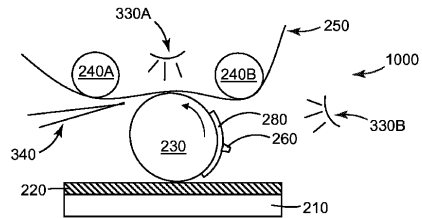


FIG. 7

【 図 8 B 】

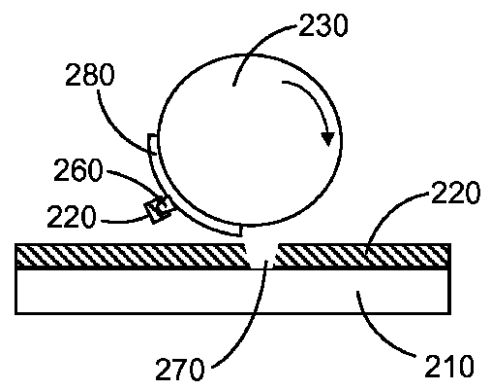


FIG. 8B

【 図 8 C 】

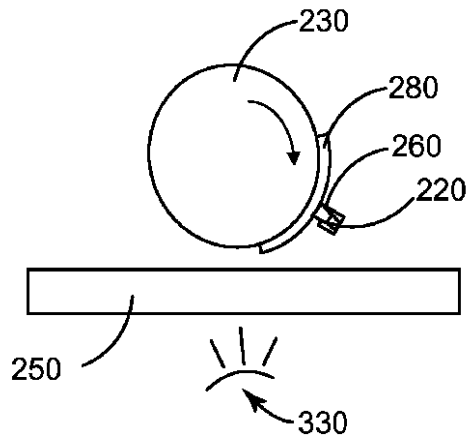


FIG. 8C

【 図 8 D 】

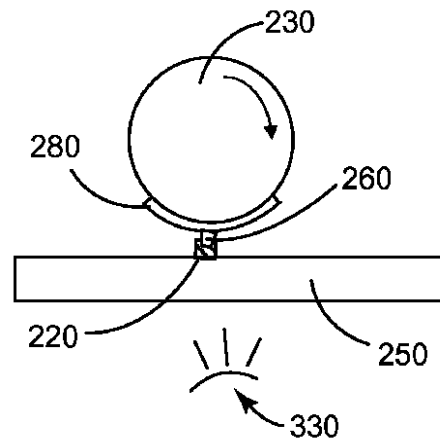


FIG. 8D

【 図 9 】

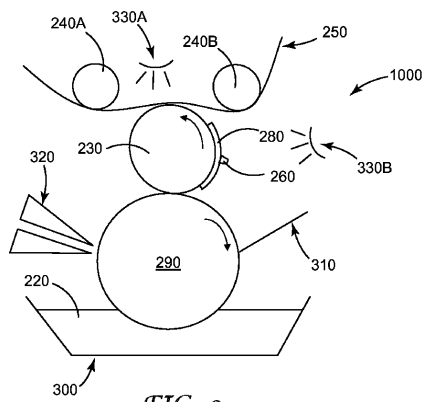


FIG. 9

【 図 1 0 】

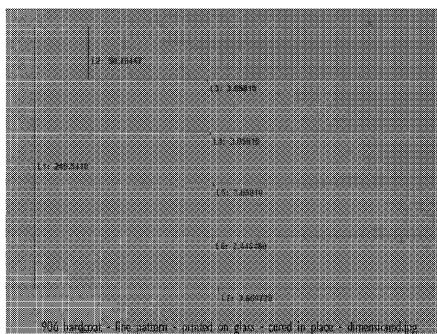


FIG. 10

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2007/083322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B41M1/04 B41M7/00 B41F5/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41M B41F B05C		
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, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/099388 A1 (FUNG-JOU CHEN ET AL.) 27 May 2004 (2004-05-27) claims 1,3,40,43,62,63,68,70; figure 8 paragraphs [0006] - [0009], [0136], [0158]	1-20
A	US 2005/241519 A1 (J.E. AYLLOR ET AL.) 3 November 2005 (2005-11-03) paragraphs [0011] - [0014], [0027] - [0030]; claims 1,6; figure 1	1-20
A	US 5 407 708 A (J. LOVIN ET AL.) 18 April 1995 (1995-04-18) column 4, line 24 - column 5, line 3 claims 1-13; figure 1	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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 citation 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 27 February 2008		Date of mailing of the international search report 06/03/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bacon, Alan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/083322

Patent document cited in search report.		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004099388	A1	27-05-2004	AU 2003278749 A1	23-06-2004
			CA 2505605 A1	17-06-2004
			EP 1567357 A1	31-08-2005
			KR 20050086547 A	30-08-2005
			MX PA05005059 A	01-07-2005
			WO 2004050375 A1	17-06-2004
US 2005241519	A1	03-11-2005	NONE	
US 5407708	A	18-04-1995	AT 172675 T	15-11-1998
			AU 678695 B2	05-06-1997
			AU 1731695 A	15-08-1995
			BR 9506660 A	18-11-1997
			CA 2127416 A1	28-07-1995
			DE 69505640 D1	03-12-1998
			DE 69505640 T2	08-04-1999
			EP 0741644 A1	13-11-1996
			ES 2124530 T3	01-02-1999
			WO 9520492 A1	03-08-1995

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100128495

弁理士 出野 知

(74)代理人 100147212

弁理士 小林 直樹

(72)発明者 ペクロフスキー, ミカイル エル.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

Fターム(参考) 2H113 AA01 BA01 BB08 BB09 BB22 DA57 DA58 FA29 FA35 FA43

FA45