

(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.

B 41 M 1/04 (2006.01)

F 1

B 41 M 1/04

テーマコード(参考)

2 H 1 1 3

審査請求 未請求 予備審査請求 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 WO2008/060864
 (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)

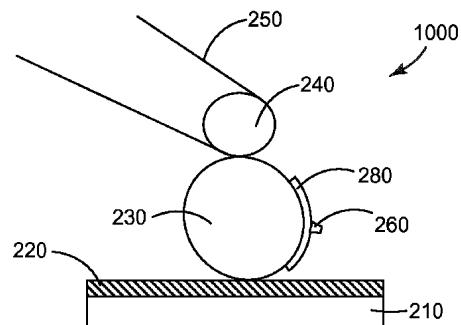
(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敏
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100102990
 弁理士 小林 良博

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ソ印刷

(57) 【要約】

フレキソ印刷のための方法及びシステムが記載されており、かつ材料がフレキソ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ズレ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】

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。 20

【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できが、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ができるように、前記フレキ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、フレキソ印刷システム。 50

【請求項 1 3】

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に記載のフレキソ印刷システム。

【請求項 1 4】

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に記載のフレキソ印刷システム。

【請求項 1 5】

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に記載のフレキソ印刷システム。

【請求項 1 6】

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に記載のフレキソ印刷システム。

【請求項 1 7】

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に記載のフレキソ印刷システム。

【請求項 1 8】

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に記載のフレキソ印刷システム。

【請求項 1 9】

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

【請求項 2 0】

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に記載のフレキソ印刷システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

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

【背景技術】**【0 0 0 2】**

ドットゲインは、フレキソ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、フレキソ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。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 3】**

本明細書にて提供された開示は、フレキソ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、フレキソ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】**【0 0 0 4】**

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

10

20

30

40

50

材からフレキ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るために、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】フレキソ印刷法のフローチャート。

【図2】フレキソ印刷法のフローチャート。

【図3】フレキソ印刷法のフローチャート。

【図4】フレキソ印刷法のフローチャート。

【図5】フレキ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的画像。

【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。

10

【0010】

概観

硬化印刷可能材料が、フレキ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、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、フレキソ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ソ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ソ印刷システムが、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、それを硬化することができる。

20

【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ソ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ソプレートは、例えば、米国仮特許出願第60/865,979号、(名称「フレキソ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)」、ペクロヴスキイ(Pekrovsky)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。

30

【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。

40

【0013】

本発明で使用する場合、「フレキソ印刷」とは、可撓性印刷プレート(即ち、フレキソ印刷プレート)を使用する回転式印刷を意味する。フレキソ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、フレキソ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。

50

【0015】

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。

【0016】

本発明で使用する場合、「フレキソ印刷プレート」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、デュポン（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

【0017】

本発明で使用する場合、「形状」とは、フレキ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。

20

【0018】

本発明で使用する場合、「供与基材」とは、その上へ、フレキ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

【0019】

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（LiTaO₃）、ニオブ酸リチウム（LiNbO₃）、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（Si₃N₄）、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）（「PVAL」）、ポリ（ビニルブチラール）（「PVBA」）、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

【0020】

本発明で使用する場合、「含む」及び「包含する」が、オープン・エンド形式で使用される場合には、「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。

50

【0021】

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されてきた所望の性質に応じて変化しうる概算である。

【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」、「a n」、及び「t h e」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。

10

【0024】

印刷用材料

フレキ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。

20

【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実施例としては、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チック導体類、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（マーテン（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。

30

【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。

40

【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）单官能化合物：

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：

50

1, 4 - ブタンジオールジアクリレート、1, 6 - ヘキサン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-アクリルオキシエチル)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パート、並びにカルボン酸のアミド例えば、N, N-ジアリルアジパミドが挙げられる。

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 - プロパン、ビス(2, 6 - ジメトキシベンゾイル) (2, 4, 4 - トリメチルベンチル) 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、-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、-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際に、硬化してもよい材料を生成させるためのフレキソ印刷プロセス中に、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、室温で又はフレキソ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

フレキソ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ソ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、おそらくはフレキソロールは、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

【0036】

図3に示すように、フレキソ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、上述した米国特許出願第60/865,979号(名称「フレキソ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)」、ペクロヴスキイ(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。

30

【0037】

図4は、フレキソ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ソ印刷プレート(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(180)は、図2及び図4等に示す方法によって実施してもよい。

【0039】

システム

上記の方法は、任意の好適なフレキソ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ソ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220」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220が、完全飽和溶液を含んでよい、(ii)フレキソ印刷プレートの形状に転写する前に、材料220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よい、(iii)硬化性材料220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(iv)受容基材に転写された材料220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。

10

【0040】

図5を参照すると、フレキソ印刷のためのシステム1000の側面図が描かれている。システム1000は、受容基材250上へ印刷する材料220を受けるように設定された供与基材210を含む。システム1000は、フレキソ印刷プレート280を取り付け可能にて受けるように設定されたフレキソロール230を含む。フレキソ印刷プレート280は、任意の好適な手法を使用して、フレキソロール230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、フレキソプレート280をフレキソロール230に取り付けることが挙げられる。

20

【0041】

材料220が、供与基材210からフレキソ印刷プレート280の形状260に転写可能なように、フレキソロール230は、供与基材210に対して移動可能である。図5Aに示したシステム1000は、フレキソロール230に対するバックアップロール240の動きが、フレキソロール230とバックアップロール240との間で受容基材250を動かすことができ、材料220が、印刷プレート280の形状260から転写できるように、フレキソロール230に対して位置するバックアップロール240を更に包含する。図5Bに示したシステム1000は、フレキソロール230に対するバックアップロール240A、240Bの動きが、フレキソロール230とバックアップロール240A、240Bとの間で受容基材250を動かすことができ、材料220が印刷プレート280の形状260から転写できるように、フレキソロール230に対して位置する2つのバックアップロール240A、240Bを包含する。

30

【0042】

図5に示したフレキソロール230及び基材ロール240、240A、240Bは、シリンダーの形態であってよく、ロール230、240、240A、240B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、フレキソロール230に取り付けた印刷プレート280を、材料220に接触させ、次に材料220を受容基材250に転写する。このような回転によって更に、フレキソロール230と基材ロール240、240A、240Bとの間で受容基材250を動かすこともできる。

40

【0043】

図5Cに示したシステム1000は、材料220を収容するリザーバ300をも含む。インク供給ロール290が、その中心軸線周りに、かつリザーバ300に対して回転する場合、材料220は、供与基材210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290上に材料220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。フレキソロール230(そこへフレキソプレート280を取り付けてよい)を、インク供給ロール290に対して回転させて、材料220がフレキソ印刷プレート280の形状260に転写されるようにする。図5Cに示すシステム1000において、例えば、蒸発によって、溶剤は材料

50

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を有するフレキソ印刷システム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との両方に接觸している間に、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ぬ。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の両方に接觸している場合に、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）又はフレキソロール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を得るために働きをすることができる。

10

20

30

40

【0045】

図8を参照すると、フレキソロール230（ここにフレキソプレート280が取り付けられる）が示されている。フレキソロール230が、供与基材210に対して回転する際に、フレキソプレート280の形状260は、供与基材210上に配置された材料220と接觸し、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。フレキソロール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と接觸する。材料220が、形状260と受容基材250の両方に接觸している間に、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。

【0046】

図9を参照すると、別の代表的フレキソ印刷システム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觸している。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。

【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

【0048】

マイクロフレキソ印刷プレートは、米国特許出願第60/865,979号（名称「フレキソ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・ペクロフスキイ（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、3M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）フレキソプレート（型式T D R

B 6.35mm厚、カバーシートを除去したもの、デュポン社（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、U V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、78.7ワット/cm（200ワット/インチ）、水銀ランプ、約0.025メートル/秒（5fpm）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ソ印刷プレートをB E F マスターから取り外した。

【0049】

次に、この微細構造を複製したフレキソ印刷プレートを、フレキソ取り付け用テープ（型式1120、3M社（3M Co.）から市販されている）によって、12.7cm直径のガラス外筒に取り付けた。型式906ハードコート（イソプロピルアルコール（IPA）中に、32重量%の20nmSiO₂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52重量%のペンタエリスリトールトリ/テトラアクリレート（PETA）を含有する33重量%固形分のセラマー（ceramer）ハードコート分散体；3M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、IPA中の906ハードコート溶液（25重量%固形分）から毎分0.03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、フレキソ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）200、型式L7212-01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50マイクロメートルで隔置して、図10の顕微鏡画像にて示した並行線パターンを形成した。

【0050】

このため、基材への転写中における硬化を伴うフレキソ印刷（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おらず、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。

10

20

30

40

【図1】

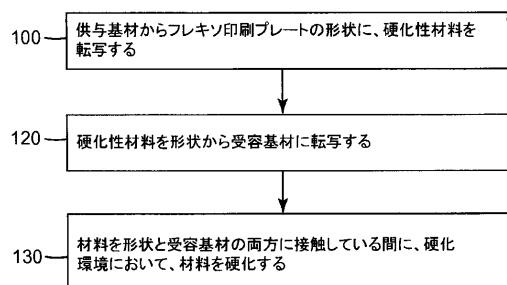


FIG. 1

【図2】

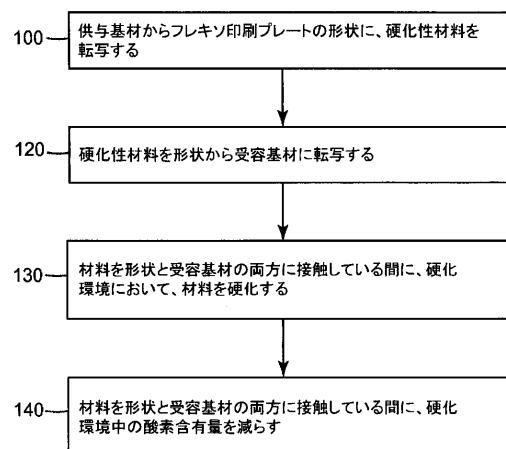


FIG. 2

【図3】

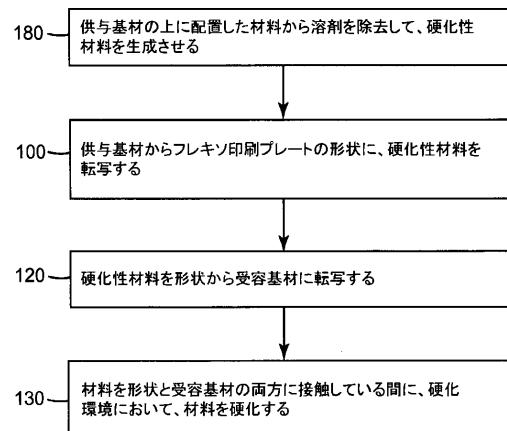


FIG. 3

【図4】

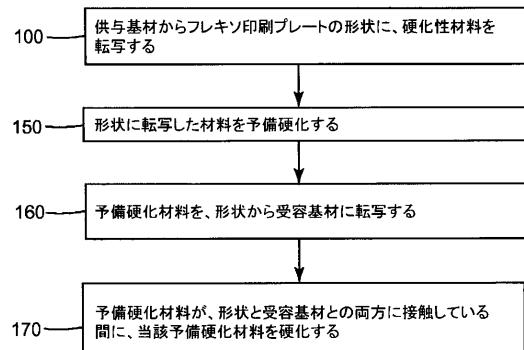


FIG. 4

【図5 A】

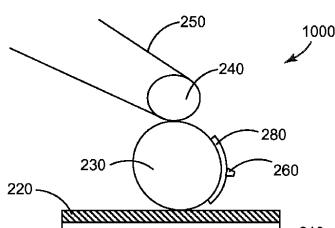


FIG. 5A

【図 5 B】

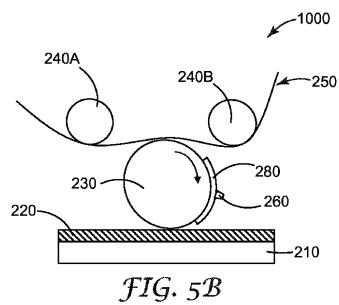


FIG. 5B

【図 5 C】

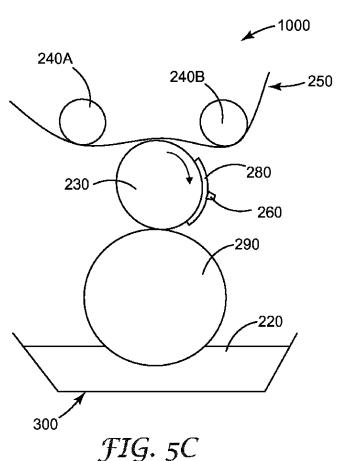


FIG. 5C

【図 6】

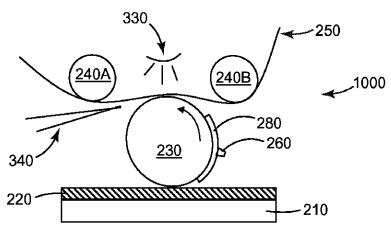


FIG. 6

【図 7】

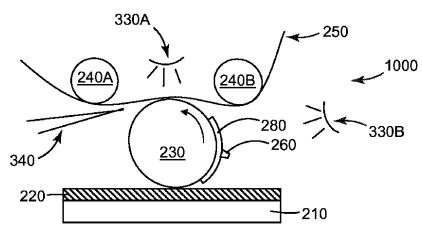


FIG. 7

【図 8 A】

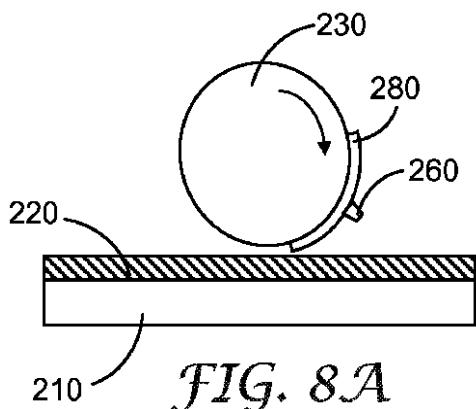


FIG. 8A

【図 8 B】

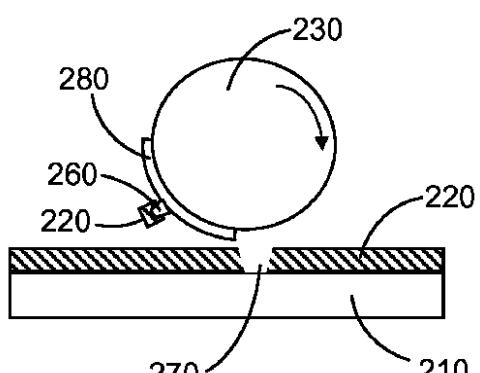


FIG. 8B

【図 8 C】

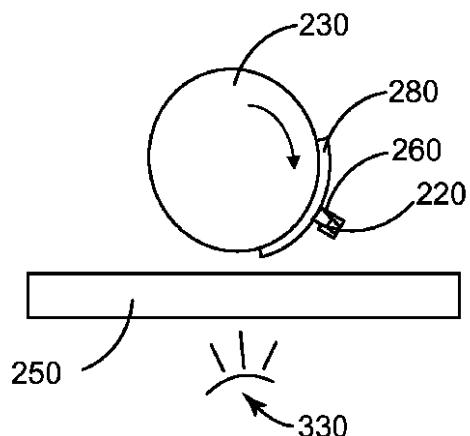


FIG. 8C

【 図 8 D 】

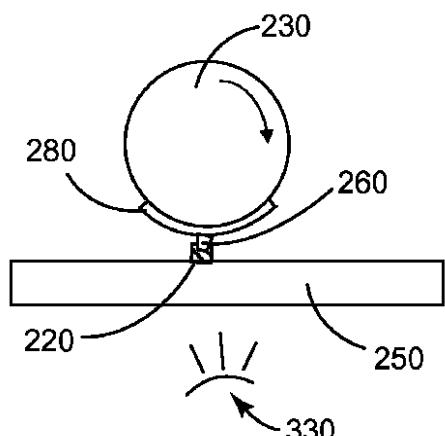


FIG. 8D

【 図 9 】

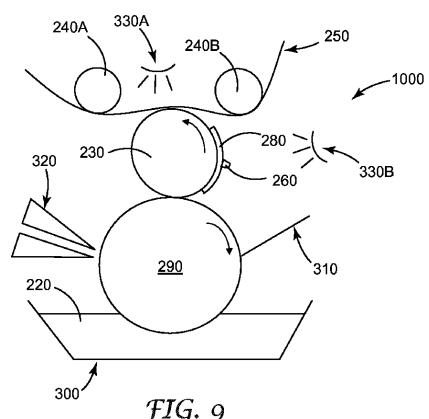


FIG. 9

【 図 1 0 】

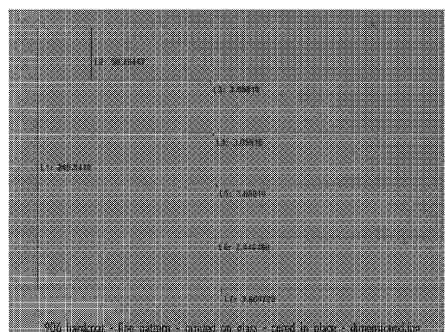


FIG. 10

【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. AYLOR 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



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the International search report

27 February 2008

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 CA EP KR MX WO	2003278749 A1 2505605 A1 1567357 A1 20050086547 A PA05005059 A 2004050375 A1	23-06-2004 17-06-2004 31-08-2005 30-08-2005 01-07-2005 17-06-2004
US 2005241519	A1	03-11-2005		NONE	
US 5407708	A	18-04-1995	AT AU AU BR CA DE DE EP ES WO	172675 T 678695 B2 1731695 A 9506660 A 2127416 A1 69505640 D1 69505640 T2 0741644 A1 2124530 T3 9520492 A1	15-11-1998 05-06-1997 15-08-1995 18-11-1997 28-07-1995 03-12-1998 08-04-1999 13-11-1996 01-02-1999 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