

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7475122号
(P7475122)

(45)発行日 令和6年4月26日(2024.4.26)

(24)登録日 令和6年4月18日(2024.4.18)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 F 7/36 (2006.01)

G 0 3 F 7/36

B 4 1 C 1/00 (2006.01)

B 4 1 C 1/00

請求項の数 15 外国語出願 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-174321(P2019-174321)	(73)特許権者	508373925
(22)出願日	令和1年9月25日(2019.9.25)		エクシス ジャーマニー ゲーエムベーハー
(65)公開番号	特開2020-79926(P2020-79926A)		X S Y S Germany GmbH
(43)公開日	令和2年5月28日(2020.5.28)		ドイツ連邦共和国, 7 7 7 3 1 ヴィル
審査請求日	令和4年6月28日(2022.6.28)		シュタット, インダストリーシュトラ
(31)優先権主張番号	18196988.2		ーセ 1
(32)優先日	平成30年9月26日(2018.9.26)		I n d u s t r i e s t r a s s e 1 ,
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		7 7 7 3 1 W i l l s t a e t t , G
前置審査			e r m a n y
		(74)代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラ
			インハルト
		(74)代理人	100098501
			弁理士 森田 拓
		(74)代理人	100116403

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レリーフ前駆体を熱現像するための方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持層と、硬化部分および未硬化部分を有する感光性ポリマー層とを含むレリーフ前駆体を熱現像するための方法であって、前記方法は、

- (a) 前記レリーフ前駆体を可動支持体に隣接する前記支持層で固定する工程と、
- (b) 多数の移動サイクルにおいて、前記レリーフ前駆体が固定されている前記可動支持体を繰り返し移動させる工程であって、各移動サイクルは、前記レリーフ前駆体の前縁が開始位置を通過した場合に完了する、工程と、
- (c) 前記レリーフ前駆体を、前記感光性ポリマー層の前記未硬化部分を軟化または液化させるのに十分な温度に加熱する工程と、
- (d) 前記レリーフ前駆体を現像媒体と接触させて、前記未硬化部分の液化材料を前記現像媒体に付着させて除去する工程とを含み、
- 前記加熱および接触を、サイクルA、B、CまたはDにおいて行い、前記サイクルはそれぞれ、
- (i) サイクルAにおいて、前記レリーフ前駆体を、より高い加熱出力で加熱し、前記レリーフ前駆体を前記現像媒体と接触させない；
- (i i) サイクルBにおいて、前記レリーフ前駆体を、より高い加熱出力で加熱し、前記現像媒体と接触させる；
- (i i i) サイクルCにおいて、前記レリーフ前駆体を、加熱しないかまたはより低い加熱出力で加熱し、前記現像媒体と接触させる；

(iv) サイクルDにおいて、前記レリーフ前駆体を、加熱しないかまたはより低い加熱出力で加熱し、前記現像媒体と接触させない；

という1つの移動サイクルに対応し、

サイクルBを1回以上行い、少なくとも1回のサイクルDは少なくとも1回のサイクルBを行った後に行い、好ましくはサイクルAまたはCの少なくとも1つを1回以上行う、方法。

【請求項2】

少なくとも2回のサイクルBのシーケンスを行う、請求項1記載の方法。

【請求項3】

1回目の前記サイクルBを行う前に、少なくとも1回のサイクルAを行う、請求項1または2記載の方法。

【請求項4】

最後の前記サイクルBを行った後に、少なくとも1回のサイクルAを行う、請求項1から3までのいずれか1項記載の方法。

【請求項5】

少なくとも1回のサイクルBを行った後に、少なくとも1回のサイクルCを行う、請求項1から4までのいずれか1項記載の方法。

【請求項6】

前記サイクルDにおいて、レリーフ前駆体は加熱せず、現像媒体と接触させず、かつ、サイクルDを2回のサイクルBの間またはサイクルAの後に行う、請求項1から5までのいずれか1項記載の方法。

【請求項7】

サイクルBおよびDの交互のシーケンスを行う、請求項1から6までのいずれか1項記載の方法。

【請求項8】

少なくとも2回のサイクルBのシーケンスを行い、続けて、サイクルBおよびDの交互のシーケンスを行う、請求項6または7記載の方法。

【請求項9】

サイクルを2～50回行う、請求項1から8までのいずれか1項記載の方法。

【請求項10】

前記可動支持体が、回転式ドラムである、請求項1から9までのいずれか1項記載の方法。

【請求項11】

前記加熱を、赤外線加熱により行う、請求項1から10までのいずれか1項記載の方法。

【請求項12】

サイクルBまたはCにおいて、前記レリーフ前駆体と接触させる前記現像媒体を、加熱ロールにより前記レリーフ前駆体の表面に押し付ける、請求項1から11までのいずれか1項記載の方法。

【請求項13】

サイクルAまたはBにおいて、前記レリーフ前駆体を、50～300℃の温度に加熱する、請求項12記載の方法。

【請求項14】

前記可動支持体が、0.2～10m/分の速度で移動する、請求項1から13までのいずれか1項記載の方法。

【請求項15】

前記現像媒体が、不織繊維材料、繊維織布材料、多孔質材料および発泡体ならびにそれらの組み合わせを含む群から選択される、請求項1から14までのいずれか1項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、熱現像を使用するフレキシ印刷要素を製造するための方法であって、該方法により、画像通りに露光されたレリーフ前駆体が、該要素を加熱し、軟化した未硬化材料を除去することにより現像される方法に関する。軟化した材料の除去は、それを吸収材料と連続的に接触させることにより達成される。吸収性の現像剤材料は、ポリアミド、ポリエステル、セルロースまたは無機繊維の不織布であることができ、それに軟化した材料が付着し、続けて除去される。このような方法は、例えば、米国特許第3,264,103号明細書、同第5,175,072号明細書、国際公開第96/14603号または同第01/88615号に記載されている。代替的に、国際公開第01/90818号では、露光されたレリーフ前駆体を高温気体または流体ジェットで処理して、未硬化材料を除去することが提案された。欧州特許出願公開第469735号明細書および国際公開第01/18604号には、上記で言及された方法を行うことができる装置が記載されている。

10

【0002】

この技術はかなり長い間市場にでているが、解決すべきいくつかの課題が依然として存在する。

【0003】

そのうちの1つは、熱現像されたフレキシ印刷要素の位置合わせが不十分なことである。複数の色が印刷される場合、異なる色を正確に同じ位置に印刷する複数の印刷要素が作製される必要があるため、完全な位置合わせが重要である。位置合わせが一致しない場合、印刷上に見える位置合わせ不良および色ずれが生じる。熱現像中の熱負荷ゆえに、印刷要素は、変形する場合がある。なぜならば、印刷要素成分の寸法安定性が限られているためである。したがって、本発明の目的の1つは、位置合わせ精度を改善することである。

20

【0004】

別の課題は、感光層の上方に配置された機能層の除去である。このような機能層は、例えば、一体型マスクまたはバリア層として使用される。典型的には、これらの層は、感光層以外の材料から構成され、異なる熱特性を有する。例えば、これらの機能層は、感光層よりも高温または低温で軟化する場合があり、また現像剤材料に対して異なる接着傾向を有する場合がある。したがって、さらなる目的は、このような機能層のより容易なまたはより迅速な除去を可能にする方法を提供することである。

【0005】

熱現像プロセス中に、未硬化材料を接着するために現像剤材料をレリーフ前駆体に押し付けるが、その固有の構造ゆえ、残る表面は平滑ではなく、現像剤材料の繊維構造に対応する痕跡を示す。このような粗い表面は印刷結果に悪影響を及ぼし、例えば、インクの転写が不十分であるかまたはインクの付着が不十分である場合がある。したがって、更なる目的は、レリーフプレート前駆体表面を平滑にする方法を提供することである。

30

【0006】

レリーフ前駆体が固定される支持体内に熱が蓄積されるため、処理装置を頻繁に使用した場合には別の課題が生じることがある。このような場合には、作業期間の始めと終わりで比較した場合に、得られる結果に一貫性がないことがある。この影響を打ち消すためには、支持体のための高価で複雑な冷却手段が必要である。したがって、更なる目的は、一貫性を向上させる方法を提供することである。

40

【0007】

該課題は、支持層と、硬化部分および未硬化部分を有する感光性ポリマー層とを含むレリーフ前駆体を熱現像するための方法であって、前記方法は、

(a) レリーフ前駆体を可動支持体に隣接する支持層で固定する工程と、

(b) 多数の移動サイクルにおいて、レリーフ前駆体が固定されている支持体を繰り返し移動させる工程と、

(c) レリーフ前駆体を、感光性ポリマー層の未硬化部分を軟化または液化させるのに十分な温度に加熱する工程と、

(d) レリーフ前駆体を現像媒体と接触させて、未硬化部分の液化材料を現像媒体に付

50

着させて除去する工程とを含み、

加熱および接触を、サイクル A、B、C または D において行い、前記サイクルはそれぞれ、

(i) サイクル A において、レリーフ前駆体を、より高い加熱出力で加熱し、レリーフ前駆体を現像媒体と接触させない；

(i i) サイクル B において、レリーフ前駆体を、より高い加熱出力で加熱し、現像媒体と接触させる；

(i i i) サイクル C において、レリーフ前駆体を、加熱しないかまたはより低い加熱出力で加熱し、現像媒体と接触させる；

(i v) サイクル D において、レリーフ前駆体を、加熱しないかまたはより低い加熱出力で加熱し、現像媒体と接触させない；

という 1 つの移動サイクルに対応し、

サイクル B を、1 回以上行い、サイクル A、C または D の少なくとも 1 つを、1 回以上行う、方法により解決される。

【0008】

特許請求の範囲に記載された方法において使用されるレリーフ前駆体について、以下で説明する。

【0009】

レリーフプレート前駆体は、総じて、第 1 の材料で作製された支持層と、前記第 1 の材料とは異なる第 2 の材料で作製されたさらなる層とを含む。支持層は、可撓性金属、天然もしくは人工ポリマー、紙またはそれらの組み合わせであることができる。好ましくは、支持層は、可撓性金属またはポリマーのフィルムまたはシートである。可撓性金属の場合、支持層は、薄膜、ふるい状構造、メッシュ状構造、織布もしくは不織布構造またはそれらの組み合わせを含むことができる。鋼、銅、ニッケルまたはアルミニウムシートが好ましく、厚みが約 50 ～ 1000 μm であることができる。ポリマーフィルムの場合、フィルムは、寸法的に安定であるが、曲げることができ、例えば、ポリアルキレン、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミドおよびポリカーボネート、織布、不織布もしくは層状繊維（例えば、ガラス繊維、炭素繊維、ポリマー繊維）で強化されたポリマーまたはそれらの組み合わせから作製することができる。好ましくは、ポリエチレンおよびポリエステル箔が使用され、それらの厚みは、約 100 ～ 300 μm の範囲、好ましくは、100 ～ 200 μm の範囲にあることができる。

【0010】

レリーフ前駆体は、追加の層を有することができる。例えば、追加の層は、以下のいずれか 1 種：直接彫刻可能な層（例えば、レーザーによる）、溶媒または水により現像可能な層、熱現像可能な層、感光性層、感光性層、感光性層とマスク層との組み合わせであることができる。場合により、追加の層の上に 1 つ以上のさらなる追加の層を設けることができる。このような 1 つ以上のさらなる追加の層は、画像形成層が画像形成される前に除去される全ての他の層上に被覆層を含むことができる。1 つ以上の追加の層は、レリーフ層と、支持層とレリーフ層との間またはレリーフ層の反対側の支持層側にハレーション防止層とを含むことができる。1 つ以上の追加の層は、レリーフ層と、画像形成層と、レリーフ層と画像形成層との間に、酸素の拡散を防止する 1 つ以上のバリア層とを含むことができる。上記の異なる層の間には、異なる層の適切な接着を確実にする 1 つ以上の接着層を配置することができる。

【0011】

レリーフ前駆体は、少なくとも感光層とマスク層とを含む。マスク層は、処理中にアブレーションされるかまたは透明性が変化することができ、それによって、透明領域と不透明領域とを有するマスクが形成される。マスクの透明領域の下では、感光層が、照射時に溶解性および／または流動性の変化を受ける。この変化を利用して、1 つ以上の後続の工程において、感光層の一部を除去することによりレリーフが生成される。溶解性および／または流動性の変化を、光誘発重合および／または架橋により達成することができ、これ

10

20

30

40

50

によって、照射された領域の可溶性および溶融性が低下する。他の場合には、電磁放射線により結合の破壊または保護基の開裂が生じることがあり、これによって、照射された領域の可溶性および／または溶融性が高まる。好ましくは、光誘発架橋および／または重合を用いる方法が用いられる。

【0012】

レリーフ前駆体は、少なくとも光開始剤または光開始剤系と、バインダーと、反応性化合物またはモノマーを含む感光層を含む。光開始剤とは、電磁放射線の照射時に重合反応、架橋反応、組成物の溶解性および／または溶融性の変化をもたらす鎖または結合切断反応を開始することができる反応種を形成し得る化合物である。開裂して、ラジカル、酸または塩基を生成する光開始剤が公知である。このような開始剤は当業者に公知であり、例えば、Bruce M. Monroe et al., Chemical Review, 93, 435 (1993)、R. S. Davidson, Journal of Photochemistry and Biology A: Chemistry, 73, 81 (1993)、J. P. Faussier, Photoinitiated Polymerization—Theory and Applications: Rapra Review, Vol. 9, Report, Rapra Technology (1998)、M. Tsunooka et al., 25 Prog. Polym. Sci., 21, 1 (1996)、F. D. Saeva, Topics in Current Chemistry, 156, 59 (1990)、G. G. Maslak, Topics in Current Chemistry, 168, 1 (1993)、H. B. Shuster et al., JAGS, 112, 6329 (1990) および I. D. F. Eaton et al., JAGS, 102, 3298 (1980)、P. Fouassier and J. F. Rabek, Radiation Curing in Polymer Science and Technology, pages 77 to 117 (1993) または K. K. Dietliker, Photoinitiators for free Radical and Cationic Polymerisation, Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks and Paints, Volume, 3, Sita Technology LTD, London 1991 または R. S. Davidson, Exploring the Science, technology and Applications of U.V. and E.B. Curing, Sita Technology LTD, London 1999 に記載されている。さらなる開始剤は、特開昭45-37377号公報、特開昭44-86516号公報、米国特許第3567453号明細書、同第4343891号明細書、欧州特許出願公開第109772号明細書、同第109773号明細書、特開昭63-138345号公報、特開昭63-142345号公報、特開昭63-142346号公報、特開昭63-143537号公報、特開昭46-42363号公報、特開昭59-152396号公報、特開昭61-151197号公報、特開昭63-41484号公報、特開平2-249号公報および特開平2-4705号公報、特開昭62-6223号公報、特許第6314340号公報、JP1559174831、特開平13-04453号公報および特開平11-52109号公報に記載されている。

【0013】

バインダーは、直鎖状、分枝鎖状または樹状ポリマーであり、該ポリマーは、ホモポリマーであってもコポリマーであってもよい。コポリマーは、ランダムコポリマーであっても、交互コポリマーであっても、ブロックコポリマーであってもよい。バインダーとして、水溶液、有機溶媒または双方の組み合わせのいずれかに可溶性、分散性または乳化性のいずれかを示すようなポリマーが使用される。適切なポリマーバインダーは、例えば、欧州特許出願公開第0079514号明細書、同第0224164号明細書または同第0059988号明細書に記載されているような、完全にまたは部分的に加水分解されたポリ

10

20

30

40

50

ビニルエステル、例えば、部分的に加水分解されたポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール誘導体、例えば、部分的に加水分解された酢酸ビニル／アルキレンオキシドグラフトコポリマーまたはポリマー類似反応により続けてアクリル化されたポリビニルアルコールおよびそれらの混合物等の、凸版印刷版の製造に従来使用されているものである。ポリマーバインダーとして、例えば、欧州特許出願公開第00856472号明細書または西独国特許出願公開第1522444号明細書に記載されているように、水または水／アルコール混合物に可溶なポリウレタンまたはポリアミドも適切である。フレキシ印刷前駆体には、エラストマーバインダーが使用される。熱可塑性エラストマーブロックコポリマーは、アルケニル芳香族化合物から実質的になる少なくとも1種のブロックと、1，3－ジエンから実質的になる少なくとも1種のブロックとを含む。アルケニル芳香族化合物は、例えば、スチレン、 α －メチルスチレンまたはビニルトルエンであることができる。スチレンが好ましい。1，3－ジエンは、好ましくは、ブタジエンおよび／またはイソプレンである。これらのブロックコポリマーは、直鎖状、分枝鎖状または放射状のブロックコポリマーであることができる。概して、それらは、A－B－A型のトリブロックコポリマーであるが、A－B型のジブロックコポリマーであってもよいし、複数の交互のエラストマーおよび熱可塑性ブロックを有するポリマーであってもよい。例えば、A－B－A－B－Aである。2種以上の異なるブロックコポリマーの混合物を使用することもできる。市販のトリブロックコポリマーは、多くの場合、特定の割合のジブロックコポリマーを含む。ジエン単位は、1，2－または1，4－結合であることができる。さらに、スチレンならびにブロックおよびランダムスチレン－ブタジエン中間ブロックを有する熱可塑性エラストマーブロックコポリマーも使用可能である。当然、レリーフ形成層の特性が結果として悪影響を受けないという条件で、2種以上の熱可塑性エラストマーバインダーの混合物を使用することもできる。記載された熱可塑性エラストマーブロックコポリマーと同様に、光重合性層も、ブロックコポリマー以外のさらなるエラストマーバインダーを含むことができる。二次バインダーとも呼ばれるこの種の追加のバインダーにより、光重合性層の特性を改変することができる。第二バインダーの例は、ビニルトルエン－ α －メチルスチレンコポリマーである。これらのポリマーバインダーは、総じて、層の総量の20～98重量%、好ましくは、50～90重量%を占める。

【0014】

混合物の製造に適した反応性化合物またはモノマーは、重合可能であり、バインダーと相溶性であるものである。この種の有用なモノマーは、総じて100℃超の沸点を有する。それらは、通常、3000未満、好ましくは、2000未満の分子量を有する。使用されるエチレン性不飽和モノマーは、バインダーと相溶性であるべきであり、それらは、少なくとも1種の重合可能なエチレン性不飽和基を有する。モノマーとして、特に、アクリル酸またはメタクリル酸と、単官能性もしくは多官能性アルコール、アミン、アミノアルコールまたはヒドロキシエーテルとのエステルまたはアミドおよびヒドロキシエステル、フマル酸またはマレイン酸のエステルおよびアリル化合物を使用することができる。アクリル酸またはメタクリル酸のエステルが好ましい。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、1，6－ヘキサジオールジメタクリレート、1，9－ノナンジオールジアクリレートまたはトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレートが好ましい。当然、異なるモノマーの混合物を使用することができる。レリーフ形成層に共に使用される全てのモノマーの総量は、レリーフ形成層の全成分の合計に対して、それぞれ総じて、1～20重量%、好ましくは、5～20重量%である。2つのエチレン性不飽和基を有するモノマーの量は、レリーフ形成層の全成分の合計に対して、好ましくは、5～20重量%、より好ましくは、8～18重量%である。

【0015】

感光層は、さらなる成分を含むことができる。さらなる成分は、さらなるポリマー、充填剤、可塑剤、ブロッキング防止剤、モノマー、添加剤（例えば、安定剤、染料）、安定剤、架橋剤、バインダー、発色化合物、染料、顔料、酸化防止剤およびそれらの組み合わせから選択される。

10

20

30

40

50

【0016】

レリーフ前駆体は、上記の感光層とマスク層とを含み、マスク層は、少なくとも、電磁放射線を吸収可能な化合物と、アブレーションにより除去可能な成分とを含む（デジタルプレート前駆体としても公知）。好ましくは、マスク層は、レリーフ前駆体の一体層であり、感光層または感光層とマスク層との間に配置された機能層と直接接触している。この機能層は、好ましくは、バリア層であり、酸素をブロックする。マスク層は、アブレーションにより画像形成可能であり、溶媒または熱現像により除去可能である場合がある。マスク層は、高エネルギー電磁放射線の照射により加熱され、除去されることにより、レリーフ前駆体上に構造を転写するのに使用される、画像通りに構造化されたマスクが形成される。そうするために、マスク層は、UV領域において不透明であり、電磁スペクトルのVIS-IR領域において放射線を吸収することができる。次いで、VIS-IR放射線を使用して、層を加熱し、アブレーションすることができる。330～420 nmのUV領域におけるマスク層の光学密度は、1～5の範囲、好ましくは、1.5～4の範囲、より好ましくは、2～4の範囲にある。

10

【0017】

アブレーション可能なマスク層の層厚は、0.1～5 μm、好ましくは、0.3～4 μm、より好ましくは、1～3 mmの範囲にあることができる。マスク層のレーザー感受性（1 cm²をアブレーションするのに必要とされるエネルギーとして測定）は、0.1～10 J/cm²の範囲、好ましくは、0.3～5 J/cm²の範囲、最も好ましくは、0.5～5 J/cm²の範囲にあることができる。プロセス工程（a）において、レリーフ前駆体を可動支持体上に固定することにより、支持層は、可動支持体と接触する。固定を、例えば、可動支持体上の接着剤層または前縁および／もしくは後縁におけるクランプ手段またはそれらの組み合わせを使用して行うことができる。可動支持体として、回転式ドラム、循環エンドレスベルトまたは円形に配置された1セットの小さなロールを、例えば、欧州特許出願公開第1674936号明細書、同第3033236号明細書または国際公開第2017207005号に記載されているように使用することができる。

20

【0018】

プロセス工程（b）において、支持体上のレリーフ前駆体を、例えば、ドラムを回転させること、エンドレスベルトを循環させることまたは円形のロールセット上でそれを移動させることにより、繰り返し移動させる。レリーフ前駆体の前縁が開始位置を通過した場合、完全な移動サイクルが完了する。プロセス工程（b）の間に、多数の移動サイクルを行い、繰り返しは、周期的であっても不規則であってもよい。このような移動を、当業者に公知の装置を使用して行い、モータ、ギア、ピストンおよびそれらの組み合わせを含むことができる。レリーフ前駆体、特に、支持層の熱過負荷を防止するために、可動支持体を冷却することができる。冷却を、例えば、冷却液を移動支持体に通すことによりまたは例えば、移動ベルトの裏面を、冷却流体、例えば、水および／または空気もしくは他の気体で処理することにより行うことができる。好ましい様式では、上記の強制冷却を適用しない。なぜならば、プロセスを、それを必要としないように行うことができるためである。

30

【0019】

プロセス工程（c）において、レリーフ前駆体を、感光ポリマー層の未硬化部分を軟化または液化させるのに十分な温度に加熱する。温度は、当然、レリーフ前駆体に使用される材料の性質に大きく依存する。レリーフ前駆体（の表面）の温度は、50～300℃の範囲、好ましくは、50～250℃の範囲、より好ましくは、60～230℃の範囲、最も好ましくは、60～200℃の範囲にある。レリーフ前駆体の加熱を、当業者に公知の任意の手段により行うことができる。例えば、加熱を、前駆体表面に押し付けられた加熱ロールによりまたは前駆体表面に向けて高温の流体もしくは気体を導くことによりまたは前駆体表面に電磁放射、摩擦、超音波およびそれらの組み合わせを照射することにより達成することができる。

40

【0020】

プロセス工程（d）において、レリーフ前駆体を、軟化または液化した材料が接着する

50

現像媒体と接触させる。現像媒体を、好ましくは、前駆体表面の速度と一致する速度で連続的に搬送する。現像材料をロールから巻き戻し、それを前駆体表面に沿って通過させ、それを別のロール上に巻き付けるための搬送手段は、当業者に公知である。現像材料の剥離により、軟化または液化した材料が除去され、レリーフが形成される。

【0021】

現像媒体の接触を、当業者に公知の複数の方法で行うことができる。例えば、加熱ロールを使用して、現像材料をレリーフ前駆体に押し付けることができまたは2つ以上のロールを使用して、レリーフ前駆体と現像材料との間の大きな接触面積を確保することができる。また、軟化した前駆体材料の厳しすぎる冷却を避けるために、現像材料をある程度加熱するのが好ましい。軟化した前駆体材料によるロールの汚染および頻繁な洗浄を防止するために、追加の薄い箔を使用し、ロールと現像剤材料との間に配置することができる。

10

【0022】

上記のプロセス工程(c)および(d)を、異なるサイクルに配置することができる。

【0023】

サイクルAにおいて、レリーフ前駆体を、移動させながらより高い加熱出力で加熱し、現像媒体と接触させない。このサイクルにより、レリーフ前駆体を熱のみで処理することが可能となる。特に、このサイクルが複数回繰り返される場合、これを、多くのエネルギーを前駆体に与えるのに使用することができる。これは、軟化または液化した材料を高温に加熱しなければならない場合および／または前駆体表面の比較的厚い部分を加熱する必要がある場合に有利であることができる。現像プロセスの開始時にこうしたサイクルを1回または複数回行うと、より高い軟化温度を有するかまたはその温度に達するのにその下の層より長い時間を必要とする層を加熱して除去することが可能となる。これを、層がより低い軟化温度を有するかまたはその温度に達するのに下の層より短い時間しか必要としない場合にも用いることができる。このことは、除去すべき材料の粘度が十分に高いままであるため、現像剤材料を通して浸透することのないようにまたは前駆体からのその層の滴下および装置の汚染が防止されるように加熱が行われる場合に、現像剤材料をレリーフ前駆体に押し付けるロールの汚染を低減する一助となり得る。また、サイクルAを現像プロセスの終わりに用いて、レリーフ前駆体の温度を特定のレベルに維持するかまたは温度をさらに上昇させることも可能である。そうすることにより、前駆体材料が冷却されて構造が固まる前に、前駆体材料をより長い時間流動させることが可能になる。このようにして、レリーフ前駆体の表面を平滑にすることが可能である。他のプロセスパラメータ、例えば、移動速度、圧力、加熱出力などは、前後のサイクルと同じであってもよいし、異なってもよい。

20

30

【0024】

サイクルBにおいて、レリーフ前駆体を、より高い加熱出力で加熱し、現像媒体と接触させ、好ましくは、接触および加熱を同時に行う。これは、軟化または液化した材料の加熱および除去を行う標準的なサイクルである。この場合、加熱、接触圧力および前駆体の速度は、除去される現在の層の要件に適合させることができる。このサイクルについて、加熱および他のプロセスパラメータは、前後のサイクルと同じであってもよいし、異なってもよい。

40

【0025】

加熱を、現像媒体をレリーフ前駆体と接触させる加熱ロールもしくは前駆体を加熱する追加の熱源のいずれかまたはその双方により行うことができる。加熱ロールの加熱を、電気加熱、加熱流体または気体により行うことができる。好ましくは、電気加熱を使用する。加熱ロールの加熱を、特定の温度がサイクルまたは一連のサイクルの間、一定に設定されるように行う。加熱ロールの加熱出力は、100～10000Wの範囲、好ましくは、500～8000Wの範囲、より好ましくは、100～5000Wの範囲にある。加熱ロールの場合、より低い加熱出力は、より低い温度設定に相当する。

【0026】

さらなる加熱を、例えば、前駆体表面に押し付けられた加熱ロールによりまたは前駆体

50

表面に向けて高温の流体もしくは気体を導くことによりまたは前駆体表面への電磁放射線の照射、摩擦、超音波およびそれらの組み合わせにより、達成することができる。好ましくは、さらなる加熱を、高温気体またはIRヒータにより行う。IRヒータの加熱出力は、例えば、100～10000Wの範囲、好ましくは、500～8000Wの範囲、より好ましくは、100～5000Wの範囲にある。

【0027】

サイクルCにおいて、レリーフ前駆体を加熱しないかまたはより低い加熱出力で加熱し、現像媒体と接触させる。より低い加熱出力を、加熱ロールの温度を下げることもおよび／または追加の熱源の出力を下げることもしくはそれをオフにすることにより実現することができる。このサイクルを使用することで、レリーフ前駆体に熱を全くまたはほとんど伝達することなく、軟化または液化した材料を除去することができる。このようにして、材料を追加の熱伝達なしに除去することができ、これは、レリーフ前駆体のより深い部分の残りの部分の熱応力を低く保つのに役立つ。加えて、これによって可動支持体における熱の蓄積が低減し、より一貫した結果が得られ、また可動支持体を冷却しなくて済む。加えて、現像剤材料を冷却しながら表面に押し付ける場合、サイクルCを使用して、より高い粗さを有する表面を得ることができる。場合によっては、より粗い表面により、印刷物上のインク密度を改善することができる。このサイクルでは、加熱および他のプロセスパラメータは、前後のサイクルと同じであってもよいし、異なってもよい。

【0028】

サイクルDにおいて、レリーフ前駆体を加熱しないかまたはより低い加熱出力で加熱し、現像媒体と接触させない。このサイクルでは、熱は、レリーフ前駆体に全くまたはほとんど伝達されず、結果として、レリーフ前駆体は冷却されるであろう。サイクルDを使用することで、レリーフ前駆体のより深い部分の熱応力を低減させることができ、また、可動支持体における熱の蓄積も低減させることができる。したがって、サイクルDを、2回のサイクルBの間またはサイクルAの後に使用することができる。このサイクルについて、加熱および他のプロセスパラメータは、前後のサイクルと同じであってもよいし、異なってもよい。

【0029】

より低い加熱出力は、サイクルAにおいて使用される加熱出力の1～90%の範囲、好ましくは、5～80%の範囲、より好ましくは、10～80%の範囲で、追加の熱源を使用することを意味する。加熱出力を、前駆体を50～300℃の範囲の所望の温度に加熱するように調節する。追加の熱源の加熱出力は、1～9000Wの範囲、好ましくは、50～6500Wの範囲、より好ましくは、10～4000Wの範囲にある。加熱出力を、例えば、位相角点弧固体リレー（SSR）により制御することができる。同リレーは、プログラマブルロジックコントローラ（PLC）でのアナログ出力（0VのDCは、0%電力であり、10VのDCは、100%電力である）により指示されるような間の出力電力を制御する。例えば、位相角制御では、シリコン制御整流器（SCR）へのアナログ信号により、固体リレーがオンになるであろうAC電圧波形上の点を直接設定することができる。次に、その状態で、電力が変化する。

【0030】

また、加熱ロールを、より低い温度で操作することができ、その温度は、20～300℃の範囲、好ましくは、20～250℃の範囲、より好ましくは、20～230℃の範囲、最も好ましくは、20～200℃の範囲にあることができる。加熱ロールの温度を制御するために、電気ヒータのスイッチを、異なる間隔でオン・オフすることができる。制御を、温度センサおよびフィードバックループを使用して（例えば、比例積分微分を使用し）行う。当業者に公知の他の全ての手段も同様に使用することができる。

【0031】

サイクルにおいてプレートに供給される表面出力密度は、約0.001～500W/cm²の範囲、好ましくは、約0.001～200W/cm²の範囲、より好ましくは、約0.01～100W/cm²の範囲、最も好ましくは、約0.05～50W/cm²の範

10

20

30

40

50

図にある。

【0032】

サイクルを、任意の順序で行うことができるが、少なくとも1回のサイクルBを、材料を除去するのに行い、少なくとも1つのサイクルA、CまたはDを、少なくとも1回行う。

【0033】

一部の実施形態では、少なくとも2回のサイクルBを行う。少なくとも1つのサイクルA、CまたはDを、少なくとも1回行う。このシーケンスにより、レリーフ前駆体の温度を制御しながら、材料が除去される。

【0034】

さらなる実施形態では、少なくとも1回のサイクルAを、サイクルB、CまたはDを行う前に行う。好ましい実施形態では、少なくとも1回のサイクルAを、1回目のサイクルBの前に行う。このシーケンスにより、より多くの熱を伝達することができ、より高い温度で層を軟化もしくは液化させまたはより厚い部分を加熱するために、より高い温度に達することができる。

【0035】

さらなる実施形態では、少なくとも1回のサイクルAを、プロセスを終了する前の最後のサイクルとして行い、レリーフ前駆体を冷却または装置から除去する。好ましい実施形態では、少なくとも1回のサイクルAを、最後のサイクルBを行った直後に行う。他の実施形態では、最後のサイクルAの後に、1回以上のサイクルDを続けることができる。これらのシーケンスは、レリーフ前駆体表面の平滑化を達成すべき場合に、特に重要である。

【0036】

さらなる実施形態では、少なくとも1回のサイクルCを、少なくとも1回のサイクルBを行った後に行う。このようなシーケンスを使用することで、材料を追加の熱伝達なしに除去することができ、温度を制御し、前駆体のより深い部分における熱応力を低減することができる。

【0037】

さらなる実施形態では、少なくとも1回のサイクルDを、少なくとも1回のサイクルBを行った後に行う。先のシーケンスと同様に、これにより、1回または複数回の従来のサイクルBを行う場合でも、温度を制御し、前駆体のより深い部分における熱応力を低減することが可能となる。

【0038】

好ましい実施形態では、サイクルBおよびDの交互のシーケンスを行う。サイクルBおよびDの交互のシーケンスは、前駆体のより深い部分の温度を低く保ち、熱応力を防止しつつ、大量の材料を除去する必要がある場合に、好ましいシーケンスである。

【0039】

さらなる実施形態では、少なくとも2回のサイクルBのシーケンスを行い、続けて、サイクルBおよびDの交互のシーケンスを行う。このようなシーケンスにより、上側層を、迅速に除去することができる一方で、前駆体のより深い部分の温度を低く保ち、熱応力を防止しながら、下側層が除去される。

【0040】

総じて、サイクルを2～50回行う。好ましくは、サイクル数は、2～40の範囲、より好ましくは、3～30の範囲、最も好ましくは、4～30の範囲にある。シーケンスにおける異なるサイクルの数を、広い範囲で変化させることができる。典型的には、サイクル数は、 $A_m B_n C_o D_p$ （ここで、 $m=0\sim20$ 、 $n=1\sim40$ 、 $o=0\sim20$ 、 $p=0\sim20$ ）である。サイクル数は、複数の要因により決まる。その1つは、前駆体の厚みである。厚い前駆体の場合、より多くの材料を除去する必要があり、その結果として、サイクル数がより多くなる。他の要因は、異なる熱特性を有する（除去される）層の厚みおよび数である。層の数が多く層の厚みが大きいほど、サイクル数は多くなる。熱応力に対する前駆体材料のより高い感度により、より多くの冷却サイクルが必要となるため、サイク

10

20

30

40

50

ル数が増える。

【0041】

また、同一のサイクルにより構築されたブロックを有するシーケンス、例えば、 AB_3C 、 AB_3CD 、 A_rB_nDBDB 、 $AABBCDBBCBCBA$ 、 $AABBDDBBDBDBA$ 、 $AABABABCC$ 、 $(BD)_qA_r$ 、 $A_r(BD)_qA_r$ 、 $(BD)_nC_t$ 、 $(BBD)_n$ （ここで、 n 、 q 、 r または t は、 $0 \sim 30$ である）を行うことができる。また交互の2回以上のサイクル、例えば、 $ABCA BC$ 、 $ABDA BD$ 、 $BCDB CD$ 等も可能である。

【0042】

好ましい実施形態は、可動支持体が回転式ドラムである、上記の方法に関する。ドラムは、レリーフ前駆体との良好な接触を確実にするコンフォーマル層およびタック層を備えることができる。さらに、レリーフ前駆体の前縁および／または後縁を固定するのに使用することができるクランプ手段を有することができる。クランプ手段は、異なるプレートサイズに合わせて調節するために移動可能であることができる。ドラムは、ドラムの温度およびレリーフ前駆体の温度も一定に保つのに使用される冷却システムを備えることができる。ドラムは、中実円筒または中空円筒とすることができる。好ましくは、その重量がより小さく、周囲への熱伝達がより良好であるため、中空円筒を使用する。ドラム半径は、 $5 \sim 100 \text{ cm}$ の範囲、好ましくは、 $5 \sim 80 \text{ cm}$ の範囲、より好ましくは、 $10 \sim 80 \text{ cm}$ の範囲、最も好ましくは、 $10 \sim 60 \text{ cm}$ の範囲にある。ドラムの長さは、 $50 \sim 500 \text{ cm}$ の範囲、好ましくは、 $50 \sim 300 \text{ cm}$ の範囲、より好ましくは、 $60 \sim 200 \text{ cm}$ の範囲、最も好ましくは、 $80 \sim 150 \text{ cm}$ の範囲にある。

【0043】

好ましい実施形態は、可動支持体を、 $0.2 \sim 10 \text{ m/分}$ の速度、好ましくは、 $0.3 \sim 10 \text{ m/分}$ の速度、より好ましくは、 $0.3 \sim 8 \text{ m/分}$ の速度、最も好ましくは、 $0.4 \sim 5 \text{ m/分}$ の速度で移動させる、上記の方法に関する。可動支持体の速度は、レリーフ前駆体の特定の要件に従って変化させ、調節することができる。急速に加熱しかつ／または薄い層に存在する材料の場合にのみ、ゆっくり加熱しかつ／またはより厚い層に存在する材料よりも高い速度を可能にすることができる。通常、可動支持体の速度は、現像剤材料の速度と一致する。可動支持体の速度は、異なるサイクルについて同じであっても異なってもよく、1つのサイクル内で変化させることもできる。

【0044】

好ましい実施形態は、加熱を赤外線加熱により行う、上記の方法に関する。IR源をニップの近くに配置し、レリーフ前駆体を加熱し、その後、レリーフ前駆体がニップに入る。IR源により供給される熱は制御可能であり、実際の要件に従って調節される。好ましくは、加熱を、 $800 \sim 20000 \text{ nm}$ の波長領域におけるIR光を使用して行う。

【0045】

好ましい実施形態は、サイクルBまたはCにおいて、レリーフ前駆体に接触している現像媒体を、加熱ロールによりレリーフ前駆体の表面に押し付ける、上記の方法に関する。加熱ロールを、当業者に公知の任意の手段により加熱することができ、例えば、電気ヒータ、高温流体を利用するヒータ、ロールに隣接して配置されたIR源およびそれらの組み合わせを含む群から選択することができる。ヒータにより供給される熱は制御可能であり、センサを使用して、実際の状態をチェックし、対応するフィードバックシステムにおいて重要な役割を果たす。加熱ロールの長さは、可動支持体と同じかまたはそれよりも大きい。加熱ロールの直径は、回転式ドラムの直径より明らかに小さい。加熱ロールを、可動支持体に向かって移動させ、戻すことができる。加熱ロールを可動支持体に押し付ける圧力を制御することができる。圧力は、 1400 kPa (200 PSI) 未満、好ましくは、 $1 \sim 1000 \text{ kPa}$ の範囲、より好ましくは、 $100 \sim 1000 \text{ kPa}$ の範囲、最も好ましくは、 $100 \sim 700 \text{ kPa}$ の範囲にある。圧力は、異なるサイクルについて同じであっても異なってもよく、1つのサイクル内で変化させることもできる。

【0046】

好ましい実施形態は、サイクル A または B において、レリーフ前駆体を、 $50 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは、 $50 \sim 250^{\circ}\text{C}$ 、より好ましくは、 $60 \sim 230^{\circ}\text{C}$ 、最も好ましくは、 $60 \sim 200^{\circ}\text{C}$ の温度に加熱する、上記の方法に関する。適用される温度は、除去される必要があるレリーフ前駆体上の層の熱特性および熱応力に対する前駆体の熱感受性により決まる。低い軟化温度または液化温度を有する材料は、当然、より高い軟化温度を有する材料よりも低い温度を必要とする。

【0047】

好ましい実施形態は、現像媒体が不織布繊維材料、繊維織布材料、多孔質材料および発泡体ならびにそれらの組み合わせを含む群から選択される、上記の方法に関する。現像剤材料は、典型的には、軟化または液化した材料に対して接着特性を提供する薄い帯状材料である。加えて、現像剤材料は、処理中に利用される温度で機械的に安定である必要がある。現像材料は、粗いフィルム、多孔質フィルム、織物もしくは不織繊維材料またはそれらの組み合わせであることができる。現像材料は、有機または無機材料、天然または人工材料製であることができ、好ましくは、人工ポリマーであり、より好ましくは、ポリマー繊維製の不織布材料である。ポリマー繊維は、典型的には、ポリエステル、ポリアミド、ポリエステル、ポリビニルポリマーおよびそれらの組み合わせである。好ましくは、ポリエステルおよびポリアミド繊維が使用される。現像剤材料の厚みは、 $10 \sim 1000 \mu\text{m}$ の範囲、好ましくは、 $50 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲、より好ましくは、 $100 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲、最も好ましくは、 $100 \sim 400 \mu\text{m}$ の範囲にある。現像剤材料の面積あたりの重量は、 $10 \sim 100 \text{ g/m}^2$ の範囲、好ましくは、 $20 \sim 100 \text{ g/m}^2$ の範囲、より好ましくは、 $40 \sim 90 \text{ g/m}^2$ の範囲、最も好ましくは、 $40 \sim 80 \text{ g/m}^2$ の範囲にある。

【0048】

機械的特性に関して、現像剤材料は、 $1 \sim 1000 \text{ kPa}$ の範囲、好ましくは、 $10 \sim 800 \text{ kPa}$ の範囲、より好ましくは、 $20 \sim 600 \text{ kPa}$ の範囲、最も好ましくは、 $30 \sim 500 \text{ kPa}$ の範囲の引張強度を有するべきである。

【0049】

上記の方法は、より長いプロセスシーケンスの一部であることができ、前処理工程および後処理工程を行うことができる。前処理工程を、電磁放射線への暴露、温度処理、液体もしくは気体による処理、追加の層の適用またはそれらの組み合わせを含む群から選択することができる。好ましくは、レリーフ前駆体に取り付けられたマスク層の画像形成アブレーションを行う。代替的に、別個のマスクを、前駆体に取り付ける。どちらの場合でも、前駆体材料の軟化または液化特性を変化させるためのマスク層を通る電磁放射線への暴露が続く。後処理工程を、電磁放射線への暴露、温度処理、液体または気体による処理、追加の層の適用またはそれらの組み合わせを含む群から選択することができる。好ましくは、波長が $200 \sim 400 \text{ nm}$ のUV範囲、好ましくは、 $250 \sim 400 \text{ nm}$ の範囲、より好ましくは、 $300 \sim 400 \text{ nm}$ の範囲、最も好ましくは、 $320 \sim 390 \text{ nm}$ の範囲にある電磁放射線への1回以上の暴露を行う。

【0050】

本発明の原理は、特定の実施形態に関連して上述されているが、この説明は単に例としてなされたものであり、添付の特許請求の範囲により決定される保護の範囲を限定するものではないことを理解されたい。

【0051】

実施例

実施例 1

ポリエステル基板上のSISベースの感光性ポリマー層、一体化されたマスク層および 114 mm の厚みを有するプレート前駆体を、下記手順に使用した。まず、異なる構造を含むマスクを、Thermoflexx 80装置(Xeikon)を下記条件下で使用するアブレーションにより作製した。マスクは、約 $90 \mu\text{m}$ の幅および異なる配向を有する線を含んでいた。 305 mm の長さを有する6本の線が垂直であり、 485 mm の長さ

を有する6本の線が、前駆体の短辺に平行である。マスク形成中に生成された線の長さ L_a を、ガラス定規（Electronic Scale ESM-25/1000）を用いて測定した。次いで、前駆体を、 $19\text{mW}/\text{cm}^2$ のnyloflex NEX T FV露光装置を使用して、8分間露光した。次いで、これらの前駆体を、現像材料用の巻き戻しおよび巻き取り機構、前駆体に取り付けられた回転式ドラム、最大出力3300Wの加熱ロールおよび100%出力で3825Wを出すIRヒータ（80%は、3060Wに相当し、40%は、1530Wに相当する）を含むnyloflex Xpress Thermal Processor FIV（Flint Group）中で処理した。これらの前駆体を、全サイクルについて、 $1.778\text{cm}/\text{秒}$ （0.7インチ/秒）の前駆体速度で処理し、サイクルBの場合には、 162.8°C （ 325°F ）の加熱ロールの温度、 413.7kPa （60PSI）の圧力で、40%のIR出力で処理した。サイクルCについては、加熱ロールを、 413.7kPa （60PSI）の圧力で 162.8°C に加熱し、IRヒータのスイッチを切った。サイクルDについては、加熱ロールをプレート前駆体には接触させず、IRヒータのスイッチを切った。表1のシーケンスを使用した。その後、クリシェ（cliche） L_c 上に形成された線の長さを、ガラス定規を使用して測定し、マスク形成中（アブレーション後）に形成された線の長さ L_a と比較した。各線について、差 $\Delta a_c = L_a - L_c$ を計算した。下記において、 Δa_c についての標準偏差SDを計算し、精度および位置合わせ品質の尺度として使用した。SDが小さいほど、精度および位置合わせ品質が良好である。

【0052】

【表1】

表1:

例	サイクルシーケンス	1a に対して正規化されたSD	印刷上の位置合わせ
1a (参照)	10 x B	1	不十分
1b	10 x BD 交互	0.58	非常に良好
1c	3 x BD 交互、次いで 7 x B	0.94	不十分
1d	7 x B、次いで 3 x BD 交互	0.87	許容可能
1e	7 x B、次いで 3 x C	未検	許容可能
1f	7 x B、次いで 2 x C および 1 x D	未検	許容可能

【0053】

表1の結果から、サイクルDおよび／またはCを用いることにより、位置合わせ品質が改善されることが分かる。これは、さらなるサイクルの間の感光性ポリマー層の緩和および／または熱応力がより少ないことに起因するものと考えられる。

【0054】

実施例2

ポリエステル基板上のSBSベースの感光性ポリマー層、ポリアミドベースの一体化されたマスク層および114mmの厚みを有するプレート前駆体を、下記手順に使用した。まず、異なる構造を有するマスクを、下記条件下でThermoflexx 80装置（Xei kon）を使用するアブレーションにより作製した。マスクは、異なる領域を含んでいた。そのうちの1つは、70mm×25mmの固体領域を表す。次いで、前駆体を、 $19\text{mW}/\text{cm}^2$ のnyloflex NEX T FV（Flint Group）露光装

置を使用して、10分間露光した。露光後、前駆体を、表2の設定に従って、nyloflex Xpress Thermal Processor FIV (Flint Group) 中で処理した。Erichsen mini glossmaster 60° (507 M型) を使用して、作製された固体領域の光沢を測定した。測定を10回繰り返して、平均を計算した。光沢値が高いほど、表面は平滑である。

【0055】

【表2】

表2.

例	サイクル	加熱ロールの温度(°C)	IR 出力 (%)	圧 力 (kPa)	前駆体速度 (cm/秒)	2aに対して正規化された60°での光沢
2a 参照	10 x B	162.8	40	413.7	1.778	1
2b	10 x B 1 x A	162.8 -	40 40	413.7 0	1.778 1.778	1.01
2c	10 x B 3 x A	162.8 -	40 40	413.7 0	1.778 1.778	1.04
2d	10 x B 1 x A	162.8 -	40 80	413.7 0	1.778 1.778	1.16
2e	10 x B 3 x A	162.8 -	40 80	413.7 0	1.778 1.778	1.27
2f	9 x B 1 x A	162.8 -	40 80	413.7 0	1.778 1.778	1.18

【0056】

表2から、サイクルAおよびBを用いることで、ウェブ構造により形成される条痕の減少によって、より平滑な表面を生成できることが明らかである。

【0057】

実施例3

ポリエステル基板上のSISベースの感光性ポリマー層、ポリ酢酸ビニルベースの一体化されたマスク層および114mmの厚みを有するプレート前駆体を、下記手順に使用した。前駆体を、表3の設定に従って、nyloflex Xpress Thermal Processor FIV (Flint Group) 中で処理した。サイクル後に多くのマスク材料が残った場合、結果を-と評価した。サイクル後に若干のマスク材料が残った場合、結果を0と評価した。ほぼ全てのマスク材料が除去された場合、結果を+と評価した。全てのマスク材料が除去された場合、結果を++と評価した。

【0058】

10

20

30

40

50

【表 3】

表 3:

例	サイクル	加熱ロールの 温度(°C)	IR 出 力(%)	圧 力 (kPa)	前 駆 体 速 度 (cm/秒)	マスク層 の除去
3a 参照	1 x B	162.8	40	413.7	1.778	-
3b 参照	2 x B	162.8	40	413.7	1.778	-
3c	2 x A	-	20	0	1.778	+
	1 x B	162.8	40	413.7	1.778	
3d	1 x A	-	20	0	1.778	0
	1 x B	162.8	40	413.7	1.778	
3e	1 x A	-	40	0	1.778	+
	1 x B	162.8	40	413.7	1.778	
3f	1 x A	-	70	0	1.778	++
	1 x B	162.8	40	413.7	1.778	

【 0 0 5 9 】

表 3 から、サイクル A を用いることにより、一体化されたマスク層の除去が顕著に改善され、かつ I R 出力が増加するにつれて結果が改善されることが明らかである。

フロントページの続き

- 弁理士 前川 純一

(74)代理人 100134315

弁理士 永島 秀郎

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 ピーター フロンチキエウィッチ

アメリカ合衆国 サウスカロライナ レイク・ワイリー ボールド イーグル ロード 2

(72)発明者 アンドルー ナップ

アメリカ合衆国 ノースカロライナ シャーロット アンティベラム ドライブ 11429

(72)発明者 トアベン ヴェントラント

ドイツ連邦共和国 レニンゲン アム シュラークグラーベン 17

(72)発明者 マーティン クンツ

ドイツ連邦共和国 ヴァルトブロン シュレーエンヴェーク 14

審査官 中山 千尋

(56)参考文献 特表2015-501453 (JP, A)

特表2003-508824 (JP, A)

米国特許出願公開第2006/0105109 (US, A1)

中国特許出願公開第1731276 (CN, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03F 7/004-7/18

G03F 7/26-7/42

B41C 1/00