

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年4月23日(23.04.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/056703 A1

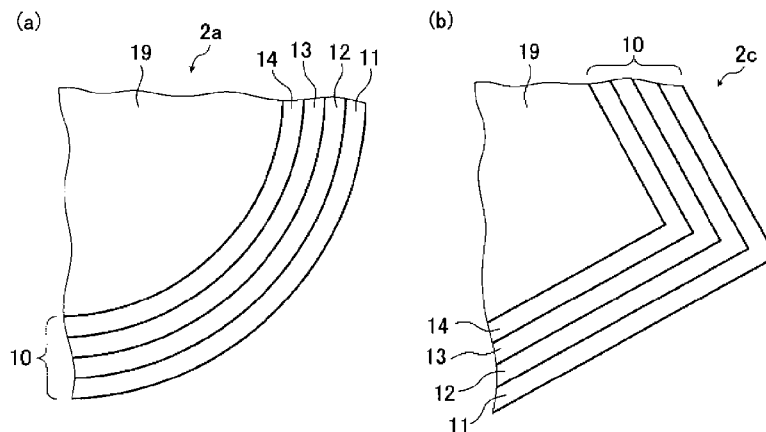
- (51) 国際特許分類: *B41N 1/12* (2006.01) *G03F 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/077415
- (22) 国際出願日: 2014年10月15日(15.10.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-216494 2013年10月17日(17.10.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 難波 優介(NAMBA Yusuke); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 森川 晴一郎(MORIKAWA Seichiro); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 田代 宏(TASHIRO Hiroshi); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 友泉岩本町ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FLEXO PRINTING PLATE

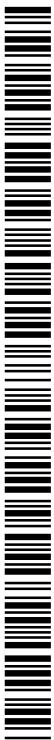
(54) 発明の名称: フレキシ印刷版

[図2]



(57) Abstract: Provided is a flexo printing plate in which occurrences of blank areas at the rear end of an image section are minimized and density discontinuity is prevented from being visible while any decrease in solid density is avoided. A flexo printing plate having one or more image sections, wherein in at least one of the image sections, a plurality of recesses are formed in an end region having a predetermined width from the edge, the recesses having a depth of 2-9 μm, and the area ratio of the recesses in the end region being the highest on the edge side and the lowest on the side toward the center of the image section.

(57) 要約: ベタ濃度の低下を防止しつつ、画像部の後端部における白抜けを抑制し、かつ、濃度の不連続性が視認されることのない印刷可能なフレキシ印刷版を提供する。1以上の画像部を有するフレキシ印刷版であって、少なくとも1つの画像部において、端部から所定の幅の端部領域に複数の凹部が形成されており、凹部の深さが、2~9 μmであり、端部領域における凹部の面積率が、端部側において最も高く、画像部の中心側において最も低いフレキシ印刷版。



WO 2015/056703 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：フレキシソ印刷版

技術分野

[0001] 本発明は、フレキシソ印刷版に関する。

背景技術

[0002] 樹脂製やゴム製の柔軟なレリーフ形成層を有するフレキシソ印刷版は、印刷用の凸部（画像部）が比較的柔らかく、種々の形状に追従可能なことから、様々な材質の被印刷体や厚みのある被印刷体等への印刷に利用されている。

[0003] このようなフレキシソ印刷版を用いて行われるフレキシソ印刷では、フレキシソ印刷版を円筒状のドラムの周面に載置してローラを回転させつつ、被印刷体に接触させることによって、印刷版の凸部（画像部）の表面から、被印刷体に直接、インキを転写して被印刷体上に画像を形成する。

その際、印刷方向（回転方向）における、画像部の後端部で、インキの転写不良が生じて、形成された画像に白抜けが発生するという問題があった。

[0004] これに対して、特許文献1には、フレキシソ印刷版の後端部にくぼみパターンを形成することで、画像の後端部における白抜けの発生を低減することが記載されている。

[0005] 一方、特許文献2には、ベタ領域においてインキ濃度が低下することを防止するために、印刷版の画像部にインキを保持するための凹部（インクセル）のパターンを形成することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：米国公開特許2010-0224091号

特許文献2：米国特許第7580154号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明者らが検討を行った結果、特許文献1に記載されるように、印刷版

の後端部に一様なくぼみパターンを形成した場合には、印刷した画像に、パターンを形成した領域とベタ領域との境界の不連続性が確認されるという問題が発生することが分かった。

また、特許文献2に記載されるように、画像部で一様にパターンを形成した場合には、ベタ濃度が低下するという問題があることが分かった。

[0008] そこで、本発明は、ベタ濃度の低下を防止しつつ、画像部の後端部における白抜けを抑制し、かつ、濃度の不連続性が視認されることのない印刷が可能なフレキソ印刷版を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、上記課題を達成すべく鋭意研究した結果、画像部において端辺から所定の幅の端部領域に複数の凹部が形成されており、凹部の深さが、 $2\sim 9\ \mu\text{m}$ であり、端部領域における凹部の面積率が、端辺側において最も高く、画像部の中心側において最も低い構成とすることによって、ベタ濃度の低下を防止しつつ、画像部の後端部における白抜けを抑制し、かつ、濃度の不連続性が視認されることのない印刷が可能となることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明は、以下の構成のフレキソ印刷版を提供する。

[0010] (1) 1以上の画像部を有するフレキソ印刷版であって、少なくとも1つの画像部において、端辺から所定の幅の端部領域に複数の凹部が形成されており、凹部の深さが、 $2\sim 9\ \mu\text{m}$ であり、端部領域における凹部の面積率が、端辺側において最も高く、画像部の中心側において最も低いフレキソ印刷版。

[0011] (2) 端部領域の幅が、 $0.1\sim 600\ \mu\text{m}$ である(1)に記載のフレキソ印刷版。

(3) 端部領域において、端辺から離間するに従って、凹部の面積率が段階的に小さくなる(1)または(2)に記載のフレキソ印刷版。

(4) 1つの凹部の開口面積が、 $25\sim 2500\ \mu\text{m}^2$ である(1)～(3)のいずれかに記載のフレキソ印刷版。

(5) 端部領域は、端辺から離間するに従って、凹部の面積率が段階的に小さくなるように、面積率が異なる複数の部分領域を有し、端辺に当接する部分領域における凹部の面積率が、11%以上54%以下である(1)～(4)のいずれかに記載のフレキシソ印刷版。

(6) 端部領域は、端辺から離間するに従って、凹部の面積率が段階的に小さくなるように、面積率が異なる複数の部分領域を有し、隣接する部分領域間での凹部の面積率の差が9%以下である(1)～(5)のいずれかに記載のフレキシソ印刷版。

[0012] (7) 端部領域が、印刷方向の後端部側に形成される(1)～(6)のいずれかに記載のフレキシソ印刷版。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、ベタ濃度の低下を抑制しつつ、画像部の後端部における白抜けを防止し、かつ、濃度の不連続性が視認されることのない印刷が可能なフレキシソ印刷版を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1(a)は、本発明に係るフレキシソ印刷版の一例の概略を示す正面図であり、図1(b)は、図1(a)のb-b線断面図である。

[図2]図2(a)は、図1(a)に示すフレキシソ印刷版の画像部の一部を拡大して示す部分拡大図であり、図2(b)は、図1(a)に示すフレキシソ印刷版の他の画像部の一部を拡大して示す部分拡大図である。

[図3]図3(a)は、図1(a)に示すフレキシソ印刷版の端部領域の一部を拡大して示す概略正面図であり、図3(b)は、図3(a)のe-e線断面図である。

[図4]面積率と端辺からの距離との関係を模式的に表すグラフである。

[図5]図5(a)～図5(d)はそれぞれ、部分領域の表面を拡大して示す部分拡大図である。

[図6]印刷版を製造する際の画像データの生成方法の一例を示すフローチャートである。

[図7]本発明に係るフレキシ印刷版を用いるフレキシ印刷装置の要部を概念的に示す図である。

[図8]図8(a)は、印刷版の画像部の一例を模式的に示す概略図であり、図8(b)は、図8(a)の端部領域を拡大して示す部分拡大図である。

発明を実施するための形態

[0015] [フレキシ印刷版]

本発明に係るフレキシ印刷版（以下、単に、『印刷版』ともいう）は、画像部において端辺から所定の幅の端部領域に、深さ2～9 μ mの凹部を、端辺側において面積率が最も高く、画像部の中心側において面積率が最も低くなるパターンで形成したフレキシ印刷版である。

以下に、本発明に係るフレキシ印刷版の構成を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

[0016] 図1(a)は、本発明に係るフレキシ印刷版の一例を模式的に示す正面図であり、図1(b)は、図1(a)のb-b線断面図である。また、図2(a)は、図1(a)に示すフレキシ印刷版の画像部2aの一部(c部分)を拡大して示す部分拡大図であり、図2(b)は、図1(a)に示すフレキシ印刷版の画像部2cの一部(d部分)を拡大して示す部分拡大図である。また、図3(a)は、図1(a)に示すフレキシ印刷版の端部領域の一部を拡大して示す概略正面図であり、図3(b)は、図3(a)のe-e線断面図である。

[0017] 図1(a)および図1(b)に示すように、本発明に係るフレキシ印刷版の一例であるフレキシ印刷版1は、印刷時に画像を形成する、印刷用の凸部である3つの画像部2a～2cと、印刷時に画像を形成しない領域である非画像部3とを有する。

また、画像部2a、2b、2cにはそれぞれ、端辺から所定の幅の領域に、端部領域10を有する。この端部領域10には、図3(a)および図3(b)に示すような、深さ2～9 μ mの複数の凹部20が所定のパターンで形成されている。

[0018] 端部領域10における凹部20の形成パターンは、端辺から離間するに従って凹部20の面積率が小さくなるパターン、すなわち、グラデーションパターンである。

図4に、凹部20の面積率と端辺からの距離との関係を模式的に表すグラフを示す。

図4に示すように、凹部20の形成パターンは、端辺から離間するに従って、面積率が段階的に変化する構成を有する。

ここで、凹部20の面積率とは、凹部20の開口部の寸法を縦 a ×横 b としたとき、 $a \times 100b$ の大きさの測定領域で測定した単位面積当たりの凹部20の開口面積の割合である。なお、凹部の開口部の縦方向の寸法は、端辺に直交する方向の長さであり、横方向の寸法は、端辺に平行な方向の長さである。

[0019] 具体的には、図2(a)および図2(b)に示すように、端部領域10は、端辺と直交する方向において、略同じ幅を有する4つの部分領域11~14から構成されている。各部分領域はそれぞれ所定の面積率で凹部20が形成されている。

ここで、部分領域とは、面積率が一樣な領域をいい、面積率が $\pm 0.3\%$ の範囲内にある領域を含むものとする。

[0020] 図5(a)~図5(d)に、各部分領域における凹部の形成割合を模式的に表す図を示す。

図5(a)は、第1の部分領域11の表面を拡大して示す部分拡大図であり、図5(b)は、第2の部分領域12の表面を拡大して示す部分拡大図であり、図5(c)は、第3の部分領域13の表面を拡大して示す部分拡大図であり、図5(d)は、第4の部分領域14の表面を拡大して示す部分拡大図である。

図5(a)~図5(d)に示すように、最も端辺側の第1の部分領域11での凹部20の面積率が最も大きく、端辺に近い順に、すなわち、第2の部分領域12、第3の部分領域13、第4の部分領域14の順に、大きな面積

率で凹部20が形成されている。

図示例では、第1の部分領域11での凹部20の面積率は20%、第2の部分領域12での凹部20の面積率は15%、第3の部分領域13での凹部20の面積率は10%、第4の部分領域14での凹部の面積率は5%である。

[0021] 前述のとおり、フレキシ印刷版を用いて行われるフレキシ印刷では、印刷方向における、画像部の後端部で、インキの転写不良が生じて、形成された画像に白抜けが発生するという問題があった。

本発明者らの検討によると、印刷時に、フレキシ印刷版に加わる圧力が不均一になることで、画像部の後端部で筋状に着肉不良が生じ、白抜け（以下、『後端白抜け』ともいう）が発生することがわかった。

これに対して、フレキシ印刷版に加わる圧力を均一化するために、画像部に凹部を付与することが有効であることを見出した。

[0022] ここで、単に、画像部の後端部に凹部を付与した場合には、凹部のパターンを形成した領域とベタ領域との境界の不連続性が視認されるという問題が発生することが分かった。

また、画像部全体に一様に凹部のパターンを形成した場合には、ベタ濃度が低下するという問題が発生することが分かった。

[0023] そこで、本発明に係るフレキシ印刷版は、画像部において端辺から所定の幅の端部領域に、深さ2～9 μ mの凹部を、端部領域における凹部の面積率が、端辺側において最も高く、画像部の中心側において最も低いパターンで形成する。このようなフレキシ印刷版を用いてフレキシ印刷を行うことにより、後端白抜けを抑制することができ、かつ、ベタ濃度の低下を防止でき、また、凹部を形成した領域（端部領域）とベタ領域との境界で濃度の不連続性が視認されることを防止することができる。

すなわち、フレキシ印刷版の端部領域に深さ2～9 μ mの凹部を付与することで、印刷の際の、ベタ濃度の低下を防止しつつ、後端白抜けを抑制し、さらに、凹部の形成パターンを、端辺側の面積率が最も高く、中心側（ベタ

領域側)の面積率が最も低いパターンとすることにより、凹部のパターンを形成した領域とベタ領域との境界の不連続性が視認されることを防止することができる。

[0024] ここで、凹部の深さが $2\ \mu\text{m}$ 未満であると、フレキシ印刷版に加わる圧力の不均一性を十分に緩和できないため、後端部で筋状に着肉不良が生じ、後端白抜けが発生してしまう。また、凹部の深さが $9\ \mu\text{m}$ 超であると、インキの転写が不十分となり印刷画像の濃度が低下する。

従って、凹部の深さは、 $2\sim 9\ \mu\text{m}$ の範囲とするのが好ましく、 $5\sim 8\ \mu\text{m}$ の範囲とするのがさらに好ましい。

[0025] また、凹部の開口部の形状には、特に限定はなく、円形、正方形、長方形、多角形等種々の形状とすることができる。また、凹部の面積率が大きい場合には、隣接する凹部同士が重なって大きな開口部を有するように形成してもよい。

また、1つの凹部の開口面積は、 $25\sim 2500\ \mu\text{m}^2$ の範囲とするのが好ましく、 $100\sim 1000\ \mu\text{m}^2$ の範囲とするのがさらに好ましい。

凹部の開口面積を $25\ \mu\text{m}^2$ 未満とすると、フレキシ印刷版に加わる圧力の不均一性を十分に緩和できず、後端白抜けを抑制できないおそれがある。一方、凹部の開口面積を $2500\ \mu\text{m}^2$ 超とすると、インキの転写が不十分となり印刷画像の濃度が低下するおそれがある。

[0026] また、凹部の断面形状、すなわち、画像部の表面に垂直な方向の断面の形状にも特に限定はなく、図3(b)に示すように、波形であってもよく、あるいは、略矩形、略台形、略三角形等種々の形状とすることができる。なお、強度の観点から、凹部の側面は、傾斜を有することが好ましい。

[0027] また、端部領域の幅には、特に限定はなく、後端白抜けが発生する範囲に合わせて設定すればよい。後端白抜けが発生する領域の幅は、印刷速度、印刷版を載置するドラムの直径(すなわち、印刷時の印刷版の曲率半径)、インキ種類、被印刷体の材質、温度、湿度等により、変化する。従って、これらの条件に応じて、端部領域の幅を設定すればよい。通常利用される印刷条

件においては、後端白抜けが発生する領域の幅は、端辺から0.1~600 μm の範囲であるので端部領域の幅は、端辺から0.1~600 μm の範囲とすればよい。なお、端部領域の幅は、0.5~550 μm がより好ましく、1~500 μm が特に好ましい。

[0028] また、図示例においては、端部領域における凹部の形成パターンは、端辺から離間するに従って、面積率が段階的に変化する構成としたが、これに限定はされず、面積率が連続的に変化する構成としてもよい。

また、図示例においては、端部領域は4つの部分領域を有する構成、すなわち4段階に面積率が変化する（グラデーションの階調が4段階の）構成としたが、これに限定はされず、2または3段階、あるいは5段階以上に面積率が変化する構成としてもよい。

また、端辺から離間するに従って、凹部の面積率が小さくなる構成にも限定はされず、最も端辺側で凹部の面積率が最も大きく、画像部の中心側で面積率が最も小さければよい。

また、図示例においては、端部領域において、各部分領域の幅は同等としたが、これに限定はされず、各部分領域の幅は異なってもよい。なお、部分領域の幅は、50~150 μm とするのが好ましい。

[0029] また、最も端辺側の部分領域における凹部の面積率は、11~54%であるのが好ましく、15~30%とするのがさらに好ましい。

端辺側の部分領域における凹部の面積率を11%以上とすることにより、より好適に後端白抜けを抑制することができる。また、端辺側の部分領域における凹部の面積率を54%超とすると、印刷画像の濃度が低下するおそれがある。

[0030] また、隣接する部分領域間における前記凹部の面積率の差は9%以下とするのが好ましく、5%以下とするのがさらに好ましい。隣接する部分領域間における前記凹部の面積率の差は9%超の場合、すなわち、グラデーションの変化が粗い場合には、インキの転写量の差が着肉ムラとなって視認されるおそれがある。

[0031] また、ベタ領域側（画像部の中心側）の部分領域とベタ領域との前記凹部の面積率の差は9%以下とするのが好ましく、5%以下とするのがさらに好ましい。これにより、凹部を形成した領域（端部領域）とベタ領域との境界で濃度の不連続性が視認されることをより好適に防止することができる。

[0032] また、図示例においては、部分領域ごとに、凹部の数を異ならせることにより、各部分領域の凹部の面積率を調整する構成としたが、これに限定はされず、部分領域ごとに凹部の大きさ（開口面積）を異ならせて、各部分領域の凹部の面積率を調整する構成としてもよい。

[0033] また、画像部のベタ領域全体に一様に凹部を付与してもよい。ここで、前述のとおり、画像部全体に凹部を形成した場合は、ベタ濃度が低下するおそれがある。従って、ベタ領域に凹部を形成する場合には、ベタ濃度の低下を低減するため、凹部の面積率を9%以下とするのが好ましい。また、ベタ領域に凹部を付与する場合には、凹部の面積率は、端部領域のベタ領域側の部分領域の凹部の面積率以下とするのが好ましい。

[0034] また、図示例においては、印刷版は3つの画像部を有する構成としたが、これに限定はされず、1または2つの画像部を有する構成であっても良いし、4以上の画像部を有する構成であってもよい。

また、図示例においては、3つの画像部それぞれに、凹部が所定のパターンで形成された端部領域を有する構成としたが、これに限定はされず、少なくとも1つの画像部において、凹部が形成された端部領域を有する構成としてもよい。

[0035] [フレキシソ印刷版の製造方法]

次に、上記フレキシソ印刷版の製造方法について、詳細に説明する。

上記フレキシソ印刷版の製造方法は、フレキシソ印刷版原版の硬化層（レリーフ形成層）をレーザー彫刻により彫刻することにより、非画像部が形成し、画像部を凸状に形成し、さらに、レーザー彫刻により画像部の端部領域に凹部のパターンを形成するものである。

[0036] 図6は、本発明のフレキシソ印刷版の製造方法における、レーザー彫刻のた

めの画像データの生成方法の一例を示すフローチャートである。

図6に示すように、まず、作製する印刷版の原画像データを取得する（S100）。

次に、この原画像データをレーザー彫刻を行うためのデータに変換するため、RIP（Raster Image Processor）処理を行う（S102）。

一方で、原画像データをラスタライズして、各画像部の外縁（端辺）から所定の幅の複数の部分領域を抽出する（S104）。

抽出した各部分領域に、それぞれ所定の面積率の凹部パターンのテンプレート（図5（a）～図5（d）参照）を重ねてマスクを生成する（S106）。このとき、外縁側の領域ほど凹部の面積率が大きくなるようにテンプレートを選択する。

さらに、RIP処理した画像データに、生成したマスクを掛け合せて、出力画像データを生成する。

[0037] このようにして、原画像データの画像部の端部領域に凹部パターンを付加した出力画像データを生成して、この出力画像データを用いてレーザー彫刻を行い、フレキソ印刷版を作製する。

なお、レーザー彫刻の方法については、基本的に、従来のフレキソ印刷版の製造方法で用いられるレーザー彫刻の方法と同様である。

レーザー彫刻の方法としては、例えば、円筒形を有するドラムの外周面にシート状のレーザー彫刻用印刷版原版を巻き付けてドラムを回転させて、印刷版原版Fに向けて露光ヘッドから、上記出力画像データに応じたレーザー光を射出し、露光ヘッドを主走査方向と直交する副走査方向に所定ピッチで走査させることで、印刷版原版の表面に2次元画像を高速で彫刻（記録）する方法、等が利用可能である。

[0038] レーザー彫刻において利用されるレーザーの種類については特に限定はないが、赤外線レーザーが好ましく用いられる。赤外線レーザーが照射されると、硬化層中の分子が分子振動し、熱が発生する。赤外線レーザーとして炭酸ガスレーザーやYAGレーザーのような高出力のレーザーを用いると、レ

レーザー照射部分に大量の熱が発生し、硬化層中の分子は分子切断又はイオン化されて選択的な除去、すなわち、彫刻がなされる。レーザー彫刻の利点は、彫刻深さを任意に設定できるため、構造を3次元的に制御することができる点である。例えば、微細な網点を印刷する部分は、浅く又はショルダーをつけて彫刻することで、印圧でレリーフが転倒しないようにすることができ、細かい抜き文字を印刷する溝の部分は深く彫刻することで、溝にインキが埋まりにくくなり、抜き文字つぶれを抑制することが可能となる。

中でも、光熱変換剤の吸収波長に対応した赤外線レーザーで彫刻する場合には、より高感度で硬化層の選択的な除去が可能となり、シャープな画像を有するレリーフ層が得られる。

[0039] 赤外線レーザーとしては、生産性、コスト等の面から、炭酸ガスレーザー（CO₂レーザー）又は半導体レーザーが好ましく、ファイバー付き半導体赤外線レーザー（FC-LD）が特に好ましい。一般に、半導体レーザーは、CO₂レーザーに比べレーザー発振が高効率且つ安価で小型化が可能である。また、小型であるためアレイ化が容易である。更に、ファイバーの処理によりビーム形状を制御できる。

半導体レーザーとしては、波長が700～1,300nmのものが好ましく、800～1,200nmのものがより好ましく、860～1,200nmのものが更に好ましく、900～1,100nmのものが特に好ましい。

また、ファイバー付き半導体レーザーは、更に光ファイバーを取り付けることで効率よくレーザー光を出力できるため、本発明におけるレーザー彫刻工程S100には有効である。更に、ファイバーの処理によりビーム形状を制御できる。例えば、ビームプロファイルはトップハット形状とすることができ、安定に版面にエネルギーを与えることができる。半導体レーザーの詳細は、「レーザーハンドブック第2版」レーザー学会編、「実用レーザー技術」電子通信学会編著等に記載されている。

また、特開2009-172658号公報及び特開2009-214334号公報に詳細に記載されるファイバー付き半導体レーザーを備えた製版装

置は、本発明の製造方法に好適に使用することができる。

[0040] 〔フレキソ印刷版原版〕

本発明で使用されるフレキソ印刷版原版は、公知のフレキソ印刷用の樹脂版又はゴム版であれば特に限定はない。また、印刷版原版は、シート状であっても円筒状であってもよい。

印刷版原版は、硬化層として、硬化した硬化性樹脂組成物の層を有していることが好ましい。

[0041] また、印刷版原版における硬化樹脂組成物の層は、架橋構造を有する層であることが好ましく、熱及び／又は光により架橋させた層であることがより好ましい。

印刷版原版を形成する方法としては、特に制限はないが、硬化性樹脂組成物を調製し、必要に応じて、この硬化性樹脂組成物から溶剤を除去した後に、基材上に溶融押し出しする方法や、基材上に硬化性樹脂組成物を流延し硬化性樹脂組成物中の溶剤の少なくとも一部を除去し層を形成する方法が好ましく例示でき、基材上に硬化性樹脂組成物を流延し硬化性樹脂組成物中の溶剤の少なくとも一部を除去し層を形成する方法がより好ましく例示できる。また、その後、硬化性樹脂組成物の層に熱及び／又は光を付与し架橋させることが好ましい。

硬化性樹脂組成物は、例えば、架橋剤、バインダーポリマー、及び、任意成分として、光熱変換剤、香料、可塑剤を適当な溶媒に溶解させることによって製造できる。溶媒成分のほとんどは、印刷版原版を製造する段階で除去する必要があるため、溶媒としては、揮発しやすい低分子アルコール（例えば、メタノール、エタノール、*n*-プロパノール、イソプロパノール、プロピレングリコールモノメチルエーテル）等を用い、かつ温度を調整するなどして溶媒の全添加量をできるだけ少なく抑えることが好ましい。

印刷版原版における硬化樹脂の層の厚さは、0.05 mm以上20 mm以下が好ましく、0.5 mm以上10 mm以下がより好ましく、0.5 mm以上7 mm以下が更に好ましく、0.5 mm以上3 mm以下が特に好ましい。

また、印刷版原版の厚さは、0.1 mm以上20 mm以下が好ましく、0.5 mm以上10 mm以下がより好ましく、0.5 mm以上7 mm以下が更に好ましく、0.5 mm以上3 mm以下が特に好ましい。

[0042] また、印刷版原版は、硬化樹脂の層以外の層を有していてもよく、例えば、支持体層（単に「支持体」ともいう。）、接着層、保護層、スリップコート層、クッション層など、印刷版原版が有していてもよい公知の層が例示できる。

支持体に使用する素材は特に限定されないが、寸法安定性の高いものが好ましく使用され、例えば、スチール、ステンレス、アルミニウムなどの金属、ポリエステル（例えばPET（ポリエチレンテレフタレート）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）、PAN（ポリアクリロニトリル））やポリ塩化ビニルなどのプラスチック樹脂、スチレンーブタジエンゴムなどの合成ゴム、ガラスファイバーで補強されたプラスチック樹脂（エポキシ樹脂やフェノール樹脂など）が挙げられる。支持体としては、PETフィルムやスチール基板が好ましく用いられる。これらの中でも、透明支持体であることが好ましく、PETフィルムであることがより好ましい。

接着層は、公知の接着剤により形成することができる。

接着剤としては、光硬化性接着剤であることが好ましく、水酸基を有する（メタ）アクリレート化合物、水酸基を有しない（メタ）アクリレート化合物、及び、光重合開始剤を含有する光硬化性接着剤であることがより好ましく、水酸基を有する（メタ）アクリレート化合物、水酸基を有しない（メタ）アクリレート化合物、及び、光重合開始剤のみからなる光硬化性接着剤であることがより好ましい。光硬化性接着剤としては、特開2011-173295号公報に記載のものを好適に用いることができる。

また、接着層に使用しうる材料（接着剤）としては、例えば、I. Skeist編、「Handbook of Adhesives」、第2版（1977）に記載のものをを用いることができる。

保護層の材質は、特に制限はないが、印刷版の保護フィルムとして公知の

材質、例えばPET（ポリエチレンテレフタレート）のようなポリエステル系フィルム、PE（ポリエチレン）やPP（ポリプロピレン）のようなポリオレフィン系フィルムを用いることができる。またフィルムの表面はプレーンでもよいし、マット化されていてもよい。

また、保護層の厚さは、25～500 μm が好ましく、50～200 μm がより好ましい。

クッション層の材質については、特に制限はなく、公知の材料により形成すればよい。例えば、スポンジ等の弾性発泡樹脂が例示できる。

また、スリップコート層に使用される材料は、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、部分鹼化ポリビニルアルコール、ヒドロシキアルキルセルロース、アルキルセルロース、ポリアミド樹脂など、水に溶解又は分散可能で、粘着性の少ない樹脂を主成分とすることが好ましい。

以下、樹脂組成物の構成要素について説明する。

[0043] （架橋剤）

樹脂組成物は、レリーフ形成層（記録層）中に架橋構造を形成する観点から、これを形成するために、架橋剤を含有することが好ましい。

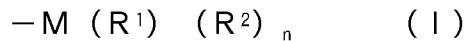
また、記録層は、架橋構造を有していることが好ましい。

本発明に用いることができる架橋剤は、光や熱に起因した化学反応により高分子化して記録層を硬化可能であるものであれば特に限定されず用いることができる。特に、エチレン性不飽和基を有する重合性化合物（以下、「重合性化合物」ともいう。）、アルコキシシリル基やハロゲン化シリル基等の反応性シリル基を有する反応性シラン化合物、反応性チタン化合物、反応性アルミニウム化合物等が好ましく用いられ、反応性シラン化合物がより好ましく用いられる。これらの化合物は、前記バインダーと反応することにより記録層中に架橋構造を形成してもよく、又は、これらの化合物同士で反応することにより架橋構造を形成してもよく、これら両方の反応により架橋構造を形成してもよい。

ここで用いることができる重合性化合物としては、エチレン性不飽和基を

少なくとも1個、好ましくは2個以上、より好ましくは2～6個有する化合物の中から任意に選択することができる。

[0044] 樹脂組成物は、下記式(1)で表される基を有する化合物(以下、「化合物(1)」ともいう。)を含有することが好ましい。



(式(1)中、 R^1 は OR^3 又はハロゲン原子を表し、 M はSi、Ti又はAlを表し、 M がSiであるとき n は2であり、 M がTiであるとき n は2であり、 M がAlであるとき n は1であり、 n 個ある R^2 はそれぞれ独立に炭化水素基、 OR^3 又はハロゲン原子を表し、 R^3 は水素原子又は炭化水素基を表す。)

[0045] 式(1)中、 M はSi、Ti又はAlを表す。これらの中でも M はSi又はTiであることが好ましく、Siであることが更に好ましい。

式(1)中、 R^1 は OR^3 又はハロゲン原子を表し、 R^3 は水素原子又は炭化水素基を表し、この炭化水素基としては、炭素数1～30のアルキル基、炭素数6～30のアリール基、炭素数2～30のアルケニル基、炭素数7～37のアラルキル等が例示される。これらの中でも R^3 としては、水素原子、炭素数1～12のアルキル基、炭素数6～20のアリール基であることが好ましく、水素原子、炭素数1～5のアルキル基、炭素数6～10のアリール基であることが更に好ましく、メチル基又はエチル基であることが特に好ましい。すなわち、 R^1 はメトキシ基又はエトキシ基であることが特に好ましい。

[0046] 式(1)中、 R^2 は炭化水素基、 OR^4 又はハロゲン原子を表す。炭化水素基としては、炭素数1～30のアルキル基、炭素数6～30のアリール基、炭素数2～30のアルケニル基、炭素数7～37のアラルキル等が例示される。 R^4 は上述した R^3 と同様であり、好ましい範囲も同様である。

R^2 としては、 OR^4 又はハロゲン原子であることが好ましく、 OR^4 であることがより好ましい。

[0047] M がSiであるとき、 n は2である。 M がSiであるとき、複数存在する R^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、特に限定されない。

また、MがTiであるとき、nは2である。MがTiであるとき、複数存在するR²は、それぞれ同一でも異なってもよく、特に限定されない。

MがAlであるとき、nは1を表す。

[0048] なお、上記の化合物(1)は、ポリマーとの反応により上記式(1)で表される基をポリマーに導入するものでもよく、反応前から上記式(1)で表される基を有し、ポリマーに上記式(1)で表される基を導入するものでもよい。

[0049] また、本発明において、上記の化合物(1)として、シリカ粒子、酸化チタン粒子、酸化アルミニウム粒子等を使用することもできる。これらの粒子は、後述するポリマーと反応して、ポリマーに、上記式(1)で表される基を導入することができる。例えば、シリカ粒子と、後述するポリマーとが反応することにより、-SiOHが導入される。

その他、チタンカップリング剤としては、味の素ファインテクノ株式会社製プレナクト、マツモトファインケミカル株式会社製チタンテトライソプロポキシド、日本曹達株式会社製チタニウム-*i*-プロポキシビス(アセチルアセトナト)チタンが例示され、アルミネート系カップリング剤としては、アセトアルコキシアルミニウムジイソプロピレートが例示される。

[0050] 本発明において、上記の化合物(1)は1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

本発明において、樹脂組成物に含まれる化合物(1)の含有量は、固形分換算で0.1~80重量%であることが好ましく、1~40重量%であることがより好ましく、5~30重量%であることが更に好ましい。

[0051] また、重合性化合物としては、エチレン性不飽和基を少なくとも1個、好ましくは2個以上、より好ましくは2~6個有する化合物の中から任意に選択することができる。

また、本発明においては、架橋構造を形成する目的以外に、柔軟性や脆性等の膜物性の観点などから、エチレン性不飽和基を1つのみ有する化合物(単官能重合性化合物、単官能モノマー)を用いてもよい。

[0052] 以下、重合性化合物として用いられる、エチレン性不飽和基を分子内に1つ有する化合物（単官能モノマー）、及び、エチレン性不飽和基を分子内に2個以上有する化合物（多官能モノマー）について説明する。

記録層は、膜中に架橋構造を有することが必要であることから、多官能モノマーが好ましく使用される。これらの多官能モノマーの分子量は、200～2,000であることが好ましい。

単官能モノマー及び多官能モノマーとしては、不飽和カルボン酸（例えば、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、マレイン酸等）と多価アルコール化合物とのエステル、不飽和カルボン酸と多価アミン化合物とのアミド等が挙げられる。

[0053] 本発明においては、重合性化合物として、彫刻感度向上の観点から、分子内に硫黄原子を有する化合物を用いることが好ましい。

このように分子内に硫黄原子を有する重合性化合物としては、彫刻感度向上の観点から、特に、2つ以上のエチレン性不飽和結合を有し、そのうち2つのエチレン性不飽和結合間を連結する部位に炭素-硫黄結合を有する重合性化合物（以下、適宜、「含硫黄多官能モノマー」ともいう。）を用いることが好ましい。

[0054] 本発明における含硫黄多官能モノマー中の炭素-硫黄結合を含んだ官能基としては、スルフィド、ジスルフィド、スルホキシド、スルホニル、スルホンアミド、チオカルボニル、チオカルボン酸、ジチオカルボン酸、スルファミン酸、チオアミド、チオカルバメート、ジチオカルバメート、又はチオ尿素を含む官能基が挙げられる。

また、含硫黄多官能モノマーにおける2つのエチレン性不飽和結合間を連結する炭素-硫黄結合を含有する連結基としては、 $-C-S-$ 、 $-C-S-S-$ 、 $-NH(C=S)O-$ 、 $-NH(C=O)S-$ 、 $-NH(C=S)S-$ 、及び、 $-C-SO_2-$ よりなる群から選択される少なくとも1つのユニットであることが好ましい。

[0055] また、含硫黄多官能モノマーの分子内に含まれる硫黄原子の数は1つ以上

であれば特に制限はなく、目的に応じて、適宜選択することができるが、彫刻感度と塗布溶剤に対する溶解性のバランスの観点から、1個～10個が好ましく、1個～5個がより好ましく、1個～2個が更に好ましい。

一方、分子内に含まれるエチレン性不飽和基の数は2つ以上であれば特に制限はなく、目的に応じて、適宜選択することができるが、架橋膜の柔軟性の観点で、2個～10個が好ましく、2個～6個がより好ましく、2個～4個が更に好ましい。

[0056] 本発明における含硫黄多官能モノマーの分子量としては、形成される膜の柔軟性の観点から、120～3,000であることが好ましく、120～1,500であることがより好ましい。

また、本発明における含硫黄多官能モノマーは単独で用いてもよいが、分子内に硫黄原子を持たない多官能重合性化合物や単官能重合性化合物との混合物として用いてもよい。

彫刻感度の観点からは、含硫黄多官能モノマー単独で用いる、又は、含硫黄多官能モノマーと単官能モノマーとの混合物として用いる態様が好ましく、含硫黄多官能モノマーと単官能モノマーとの混合物として用いる態様がより好ましい。

[0057] 記録層においては、含硫黄多官能モノマーをはじめとする重合性化合物を用いることにより、膜物性、例えば、脆性、柔軟性などを調整することもできる。

また、樹脂組成物中の含硫黄多官能モノマーをはじめとする重合性化合物の総含有量は、架橋膜の柔軟性や脆性の観点から、不揮発性成分に対して、10～60重量%が好ましく、15～45重量%の範囲がより好ましい。

なお、含硫黄多官能モノマーと他の重合性化合物とを併用する場合、全重合性化合物中の含硫黄多官能モノマーの量は、5重量%以上が好ましく、10重量%以上がより好ましい。

[0058] (バインダーポリマー)

樹脂組成物は、バインダーポリマー（以下、「バインダー」ともいう。）

を含有することが好ましい。

バインダーは、樹脂組成物に含有される高分子成分であり、一般的な高分子化合物を適宜選択し、1種又は2種以上を併用して用いることができる。特に、レーザー彫刻用の樹脂組成物を印刷版原版に用いる際は、レーザー彫刻性、インキ受与性、彫刻カス分散性などの種々の性能を考慮して選択することが必要である。

バインダーとしては、ポリスチレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリウレア樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ヒドロキシエチレン単位を含む親水性ポリマー、アクリル樹脂、アセタール樹脂、エポキシ樹脂、ポリカーボネート樹脂、ゴム、熱可塑性エラストマーなどから選択して用いることができる。

[0059] 例えば、レーザー彫刻感度の観点からは、露光又は加熱により熱分解する部分構造を含むポリマーが好ましい。このようなポリマーは、特開2008-163081号公報の段落0038に記載されているものが好ましく挙げられる。また、例えば、柔軟で可撓性を有する膜形成が目的とされる場合には、軟質樹脂や熱可塑性エラストマーが選択される。特開2008-163081号公報の段落0039～0040に詳述されている。さらに、樹脂組成物の調製の容易性、得られた印刷版における油性インクに対する耐性向上の観点から、親水性又は親アルコール性ポリマーを使用することが好ましい。親水性ポリマーとしては、特開2008-163081号公報の段落0041に詳述されているものを使用することができる。

[0060] 加えて、加熱や露光により硬化させ、強度を向上させる目的に使用する場合には、分子内に炭素-炭素不飽和結合をもつポリマーが好ましく用いられる。

このようなバインダーとして、主鎖に炭素-炭素不飽和結合を含むポリマーとしては、例えば、SB（ポリスチレン-ポリブタジエン）、SBS（ポリスチレン-ポリブタジエン-ポリスチレン）、SIS（ポリスチレン-ポ

リイソプレンーポリスチレン)、SEBS(ポリスチレンーポリエチレン／ポリブチレンーポリスチレン)等が挙げられる。

側鎖に炭素ー炭素不飽和結合をもつポリマーとしては、ポリマーの骨格に、アリル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、スチリル基、ビニルエーテル基のような炭素ー炭素不飽和結合を側鎖に導入することで得られる。ポリマー側鎖に炭素ー炭素不飽和結合を導入する方法は、(1)重合性基に保護基を結合させてなる重合性基前駆体を有する構造単位をポリマーに共重合させ、保護基を脱離させて重合性基とする方法、(2)水酸基、アミノ基、エポキシ基、カルボキシル基などの反応性基を複数有する高分子化合物を製作し、これらの反応性基と反応する基及び炭素ー炭素不飽和結合を有する化合物を高分子反応させて導入する方法など、公知方法をとることができる。これらの方法によれば、高分子化合物中への不飽和結合、重合性基の導入量を制御することができる。

[0061] バインダーとしては、水酸基(−OH)を有するポリマー(以下、「特定ポリマー」ともいう。)を用いることが特に好ましい。特定ポリマーの骨格としては、特に限定されないが、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ヒドロキシエチレン単位を含む親水性ポリマー、ポリビニルアセタール樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂が好ましい。

水酸基を有するアクリル樹脂の合成に用いられるアクリル単量体としては、例えば(メタ)アクリル酸エステル類、クロトン酸エステル類(メタ)アクリルアミド類であって分子内にヒドロキシル基を有するものが好ましい。この様な単量体の具体例としては例えば、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらと公知の(メタ)アクリル系モノマーやビニル系モノマーとを重合させた共重合体が好ましく用いることができる。

特定ポリマーとして、ヒドロキシ基を側鎖に有するエポキシ樹脂を用いることも可能である。好ましい具体例としては、ビスフェノールAとエピクロ

ヒドリンとの付加物を原料モノマーとして重合して得られるエポキシ樹脂が好ましい。

ポリエステル樹脂としては、ポリ乳酸などのヒドロキシルカルボン酸ユニットからなるポリエステル樹脂を好ましく用いることができる。このようなポリエステル樹脂としては、具体的には、ポリヒドロキシアリカノエート（PHA）、乳酸系ポリマー、ポリグリコール酸（PGA）、ポリカプロラクトン（PCL）、ポリ（ブチレンコハク酸）、これらの誘導体又は混合物よりなる群から選択されるものが好ましい。

[0062] 特定ポリマーとしては、上記の化合物（1）と反応し得る原子及び／又は基を有するポリマーであることが好ましく、上記の化合物（1）と反応し得る原子及び／又は基を有するポリマーであり、水不溶、かつ、炭素数1～4のアルコールに可溶のバインダーポリマーであることがより好ましい。

上記の化合物（1）と反応し得る原子及び／又は基としては特に限定されないが、エチレン性不飽和結合、エポキシ基、アミノ基、（メタ）アクリロイル基、メルカプト基、ヒドロキシ基が例示され、これらの中でも、ヒドロキシ基が好ましく例示される。

本発明における特定ポリマーとして、水性インキ適性とUVインキ適性を両立しつつ、かつ彫刻感度が高く皮膜性も良好であるという観点で、ポリビニルブチラール（PVB）、側鎖にヒドロキシル基を有するアクリル樹脂及び側鎖にヒドロキシル基を有するエポキシ樹脂等が好ましく例示される。

[0063] また、上述のとおり、アルカリ性水溶液に対する溶解性の観点からは、バインダーとして、酸化反応によりカルボキシル基もしくは水酸基が発生する材料を用いることが好ましい。

このようなバインダーとしては、例えば、PVB（ポリビニルブチラール）、PVA（ポリビニルアルコール）、が挙げられ、主鎖にC=C（二重結合）を有する材料、例えば、ポリイソプレン、BL（ポリブタジエン）等がより好ましい。

[0064] 本発明に用いることができる特定ポリマーは、本発明において記録層を構

成するレーザー彫刻用樹脂組成物の好ましい併用成分である、後述する700～1,300nmの波長の光を吸収可能な光熱変換剤と組み合わせた場合に、ガラス転移温度(T_g)が20℃以上のものとする事で、彫刻感度が向上するため、特に好ましい。このようなガラス転移温度を有するポリマーを、以下、非エラストマーと称する。すなわち、エラストマーとは、一般的に、ガラス転移温度が常温以下のポリマーであるとして学術的に定義されている(科学大辞典 第2版、編者 国際科学振興財団、発行 丸善株式会社、P154参照)。従って、非エラストマーとはガラス転移温度が常温を超える温度であるポリマーを指す。特定ポリマーのガラス転移温度の上限には制限はないが、200℃以下であることが取り扱い性の観点から好ましく、25℃以上120℃以下であることがより好ましい。

[0065] ガラス転移温度が室温(20℃)以上のポリマーを用いる場合、特定ポリマーは常温ではガラス状態をとるが、このためゴム状態をとる場合に比較して、熱的な分子運動はかなり抑制された状態にある。レーザー彫刻においては、レーザー照射時に、赤外線レーザーが付与する熱に加え、所望により併用される光熱変換剤の機能により発生した熱が、周囲に存在する特定ポリマーに伝達され、これが熱分解、消散して、結果的に彫刻されて凹部が形成される。

特定ポリマーを用いた場合、特定ポリマーの熱的な分子運動が抑制された状態の中に光熱変換剤が存在すると特定ポリマーへの熱伝達と熱分解が効果的に起こるものと考えられ、このような効果によって彫刻感度がさらに増大したものと推定される。

[0066] 本発明において好ましく用いられるバインダーの具体例を、以下に例示する。

[0067] (1) ポリビニルアセタール及びその誘導体

ポリビニルアセタールは、ポリビニルアルコール(ポリ酢酸ビニルを鹼化して得られる。)を環状アセタール化することにより得られる化合物である。また、ポリビニルアセタール誘導体は、前記ポリビニルアセタールを変性

させたり、他の共重合成分を加えたものである。

ポリビニルアセタール中のアセタール含量（原料の酢酸ビニルモノマーの総モル数を100%とし、アセタール化されるビニルアルコール単位のモル%）は、30~90%が好ましく、50~85%がより好ましく、55~78%が特に好ましい。

ポリビニルアセタール中のビニルアルコール単位としては、原料の酢酸ビニルモノマーの総モル数に対して、10~70モル%が好ましく、15~50モル%がより好ましく、22~45モル%が特に好ましい。

また、ポリビニルアセタールは、その他の成分として、酢酸ビニル単位を有していてもよく、その含量としては0.01~20モル%が好ましく、0.1~10モル%が更に好ましい。ポリビニルアセタール誘導体は、さらに、その他の共重合単位を有していてもよい。

ポリビニルアセタールとしては、ポリビニルブチラール、ポリビニルプロピラール、ポリビニルエチラール、ポリビニルメチラールなどが挙げられる。中でも、ポリビニルブチラール（PVB）が好ましい。

ポリビニルブチラールは、通常、ポリビニルアルコールをブチラール化して得られるポリマーである。また、ポリビニルブチラール誘導体を用いてもよい。

ポリビニルブチラール誘導体の例として、水酸基の少なくとも一部をカルボキシル基等の酸基に変性した酸変性PVB、水酸基の一部を（メタ）アクリロイル基に変性した変性PVB、水酸基の少なくとも一部をアミノ基に変性した変性PVB、水酸基の少なくとも一部にエチレングリコールやプロピレングリコール及びこれらの複量体を導入した変性PVB等が挙げられる。

ポリビニルアセタールの分子量としては、彫刻感度と皮膜性のバランスを保つ観点で、重量平均分子量として5,000~800,000であることが好ましく、より好ましくは8,000~500,000である。さらに、彫刻カスのリンス性向上の観点からは、50,000~300,000であることが特に好ましい。

[0068] 以下、ポリビニルアセタールの特に好ましい例として、ポリビニルブチラール（PVB）及びその誘導体を挙げて説明するが、これに限定されない。

PVBとしては、市販品としても入手可能であり、その好ましい具体例としては、アルコール溶解性（特にエタノール溶解性）の観点で、積水化学工業株式会社製の「エスレックB」シリーズ、「エスレックK（KS）」シリーズ、電気化学工業株式会社製の「デンカブチラール」が好ましい。更に好ましくは、アルコール溶解性（特にエタノール）の観点で積水化学工業株式会社製の「エスレックB」シリーズと電気化学工業株式会社製の「デンカブチラール」であり、特に好ましくは積水化学工業株式会社製の「エスレックB」シリーズでは、「BL-1」、「BL-1H」、「BL-2」、「BL-5」、「BL-S」、「BX-L」、「BM-S」、「BH-S」、電気化学工業株式会社製の「デンカブチラール」では「#3000-1」、「#3000-2」、「#3000-4」、「#4000-2」、「#6000-C」、「#6000-EP」、「#6000-CS」、「#6000-AS」である。

PVBを特定ポリマーとして用いて記録層を製膜する際には、溶媒に溶かした溶液をキャストし乾燥させる方法が、膜の表面の平滑性の観点で好ましい。

[0069] 上記ポリビニルアセタール及びその誘導体のほか、特定ポリマーとしては、公知のアクリル単量体を用いて得るアクリル樹脂であって、分子内にヒドロキシル基を有するものを用いることもできる。また、特定ポリマーとして、フェノール類とアルデヒド類を酸性条件下で縮合させた樹脂であるノボラック樹脂を用いることもできる。また、特定ポリマーとして、ヒドロキシル基を側鎖に有するエポキシ樹脂を用いることも可能である。

[0070] 特定ポリマーの中でも、記録層としたときのリンス性及び耐刷性の観点でポリビニルブチラール及びその誘導体が特に好ましい。

特定ポリマーに含まれるヒドロキシル基の含有量は、いずれの態様のポリマーにおいても、0.1～15mmol/gであることが好ましく、0.5

～7mmol/gであることがより好ましい。

樹脂組成物にはバインダーを1種のみ用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

本発明に用いることができるバインダーの重量平均分子量（GPC測定によるポリスチレン換算）は5,000～1,000,000であることが好ましく、8,000～750,000であることが更に好ましく、10,000～500,000であることが最も好ましい。

本発明に用いることができる樹脂組成物における特定ポリマーの好ましい含有量は、塗膜の形態保持性と耐水性と彫刻感度をバランスよく満足する観点で、全固形分中、2～95重量%であることが好ましく、より好ましくは5～80重量%、特に好ましくは10～60重量%である。

バインダーポリマーの含有量は、樹脂組成物の固形分全重量に対し、5～95重量%が好ましく、15～80重量%がより好ましく、20～65重量%が更に好ましい。

バインダーポリマーの含有量を5重量%以上とすることで、得られた印刷版を印刷版として使用するに足る耐刷性が得られ、また、95重量%以下とすることで、他成分が不足することがなく、印刷版をフレキソ印刷版とした際においても印刷版として使用するに足る柔軟性を得ることができる。

[0071] (溶剤)

本発明において、樹脂組成物を調製する際に用いる溶媒は、化合物(1)と特定ポリマーとの反応を速やかに進行させる観点で、主として非プロトン性の有機溶媒を用いることが好ましい。より具体的には、非プロトン性の有機溶媒/プロトン性有機溶媒=100/0～50/50(重量比)で用いることが好ましい。より好ましくは100/0～70/30、特に好ましくは100/0～90/10である。

非プロトン性の有機溶媒の好ましい具体例は、アセトニトリル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、トルエン、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、メチルエチルケトン、アセトン、メチルイソブチルケトン

、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸エチル、N，N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシドである。

プロトン性有機溶媒の好ましい具体例は、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、1-メトキシ-2-プロパノール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、1，3-プロパンジオールである。

[0072] (重合開始剤)

樹脂組成物は、重合開始剤を含有することが好ましく、エチレン性不飽和基を有する化合物と重合開始剤とを併用することがより好ましい。

重合開始剤は、公知のものを制限なく使用することができる。以下、好ましい重合開始剤であるラジカル重合開始剤について詳述するが、本発明はこれらの記述により制限を受けるものではない。

重合開始剤としては、光重合開始剤と熱重合開始剤とに大別することができる。

光重合開始剤としては、前述したものを好適に用いることができる。

[0073] 本発明では、架橋度を向上させる観点から、熱重合開始剤が好ましく用いられる。熱重合開始剤としては、有機過酸化物及びアゾ系化合物が好ましく用いられ、有機過酸化物がより好ましく用いられる。特に、以下に示す化合物が好ましい。

[0074] 本発明に用いることができるラジカル重合開始剤として、好ましい有機過酸化物としては、3，3' 4，4' -テトラ（t-ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3，3' 4，4' -テトラ（t-アミルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3，3' 4，4' -テトラ（t-ヘキシルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3，3' 4，4' -テトラ（t-オクチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3，3' 4，4' -テトラ（t-オクテニルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3，3' 4，4' -テトラ（p-イソプロピルクミルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、ジ-t-ブチルジパーオキシイソフタレート、t-ブチルパーオキシベンゾエー

トなどの過酸化エステル系が好ましい。

[0075] 本発明に用いることができるラジカル重合開始剤として、好ましいアゾ系化合物としては、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビスプロピオニトリル、1, 1'-アゾビス(シクロヘキサン-1-カルボニトリル)、2, 2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビス(4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル)、4, 4'-アゾビス(4-シアノ吉草酸)、2, 2'-アゾビスイソ酪酸ジメチル、2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミドオキシム)、2, 2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]、2, 2'-アゾビス{2-メチル-N-[1, 1-ビス(ヒドロキシメチル)-2-ヒドロキシエチル]プロピオンアミド}、2, 2'-アゾビス[2-メチル-N-(2-ヒドロキシエチル)プロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス(N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド)、2, 2'-アゾビス(N-シクロヘキシル-2-メチルプロピオンアミド)、2, 2'-アゾビス[N-(2-プロペニル)-2-メチルプロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス(2, 4, 4-トリメチルペンタン)等を挙げることができる。

[0076] 本発明における重合開始剤は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用することも可能である。

重合開始剤は、樹脂組成物の全固形分に対し、好ましくは0.01~10重量%、より好ましくは0.1~3重量%の割合で添加することができる。

[0077] (光熱変換剤)

樹脂組成物は、光熱変換剤を含有することが好ましい。

光熱変換剤は、レーザーの光を吸収し発熱することで、樹脂組成物の硬化物である硬化層(記録層)の熱分解を促進すると考えられる。ゆえに、彫刻に用いるレーザー波長の光を吸収する光熱変換剤を選択することが好ましい。

[0078] 波長700nm~1,300nmの赤外線を発するレーザー(YAGレー

ザー、半導体レーザー、ファイバーレーザー、面発光レーザー等)を光源としてレーザー彫刻に用いる場合には、本発明における記録層は、700nm～1,300nmの波長の光を吸収可能な光熱変換剤を含有することが好ましい。

本発明における光熱変換剤としては、種々の染料及び／又は顔料が用いられる。

光熱変換剤は、800nm～1,200nmに吸収を有する顔料及び染料から選択される1種以上の光熱変換剤であることがより好ましい。

また、光熱変換剤は、顔料であることが好ましい。

[0079] 光熱変換剤のうち、染料としては、市販の染料及び例えば「染料便覧」(有機合成化学協会編集、昭和45年刊)等の文献に記載されている公知のものが利用できる。具体的には、700nm～1,300nmに極大吸収波長を有するものが挙げられ、アゾ染料、金属錯塩アゾ染料、ピラゾロンアゾ染料、ナフトキノロン染料、アントラキノロン染料、フタロシアニン染料、カルボニウム染料、ジインモニウム化合物、キノイミン染料、メチン染料、シアニン染料、スクワリリウム色素、ピリリウム塩、金属チオレート錯体等の染料が挙げられる。特に、ヘプタメチンシアニン色素等のシアニン系色素、ペンタメチンオキソノール色素等のオキソノール系色素、フタロシアニン系色素が好ましく用いられる。例えば、特開2008-63554号公報の段落0124～0137に記載の染料を挙げることができる。

[0080] 本発明において使用される光熱変換剤のうち、顔料としては、市販の顔料及びカラーインデックス(C. I.)便覧、「最新顔料便覧」(日本顔料技術協会編、1977年刊)、「最新顔料応用技術」(CMC出版、1986年刊)、「印刷インキ技術」CMC出版、1984年刊)に記載されている顔料が利用できる。

[0081] 顔料の種類としては、黒色顔料、黄色顔料、オレンジ色顔料、褐色顔料、赤色顔料、紫色顔料、青色顔料、緑色顔料、蛍光顔料、金属粉顔料、その他、ポリマー結合色素が挙げられる。具体的には、不溶性アゾ顔料、アゾレー

キ顔料、縮合アゾ顔料、キレートアゾ顔料、フタロシアニン系顔料、アントラキノン系顔料、ペリレン及びペリノン系顔料、チオインジゴ系顔料、キナクリドン系顔料、ジオキサジン系顔料、イソインドリノン系顔料、キノフタロン系顔料、染付けレーキ顔料、アジン顔料、ニトロソ顔料、ニトロ顔料、天然顔料、蛍光顔料、無機顔料、カーボンブラック等が使用できる。これらの顔料のうち、好ましいものはカーボンブラックである。

[0082] カーボンブラックは、組成物中における分散性などが安定である限り、ASTMによる分類のほか、用途（例えば、カラー用、ゴム用、乾電池用など）の如何に拘らずいずれも使用可能である。カーボンブラックには、例えば、ファーネスブラック、サーマルブラック、チャンネルブラック、ランプブラック、アセチレンブラックなどが含まれる。なお、カーボンブラックなどの黒色着色剤は、分散を容易にするため、必要に応じて分散剤を用い、予めニトロセルロースやなどに分散させたカラーチップやカラーペーストとして使用することができ、このようなチップやペーストは市販品として容易に入手できる。

本発明においては、比較的低い比表面積及び比較的低いDBP吸収を有するカーボンブラックや比表面積の大きい微細化されたカーボンブラックまでを使用することも可能である。好適なカーボンブラックの例は、Printex（登録商標）U、Printex（登録商標）A、又はSpezial schwarz（登録商標）4（Degussaより）を含む。

本発明に用いることができるカーボンブラックとしては、ジブチルフタレート（DBP）吸油量が、150ml/100g未満であることが好ましい。

また、カーボンブラックとしては、光熱変換により発生した熱を周囲のポリマー等に効率よく伝えることで彫刻感度が向上するという観点で、比表面積が少なくとも150m²/gである、伝導性カーボンブラックが好ましい。

[0083] 記録層、又は、樹脂組成物中における光熱変換剤の含有量は、その分子固有の分子吸光係数の大きさにより大きく異なるが、樹脂組成物又は記録層の固

形分全重量の0.01～20重量%の範囲が好ましく、0.05～10重量%の範囲がより好ましく、0.1～5重量%の範囲が特に好ましい。

[0084] (可塑剤)

また、本発明に用いられるフレキシ印刷版原版の記録層、および、樹脂組成物は、可塑剤を含有することが好ましい。

可塑剤は、樹脂組成物により形成された膜を柔軟化する作用を有するものであり、可塑剤を添加することにより、作製した印刷版を膜の柔軟性が要求される印刷（軟包装媒体への印刷等）の種々の用途に用いることができる。

[0085] 可塑剤は、ポリマーに対して相溶性のよいものである必要がある。

可塑剤としては、例えば、ジオクチルフタレート、ジドデシルフタレート、クエン酸トリブチル等や、ポリエチレングリコール類、ポリプロピレングリコール（モノオール型やジオール型）、ポリプロピレングリコール（モノオール型やジオール型）などが好ましく用いられる。

[0086] (その他の添加剤)

樹脂組成物、及び、フレキシ印刷版原版の記録層は、上述したもの以外に、公知の添加剤を含有していてもよい。

樹脂組成物は、彫刻感度向上のための添加剤として、ニトロセルロースや高熱伝導性物質、を加えることがより好ましい。ニトロセルロースは自己反応性化合物であるため、レーザー彫刻時、自身が発熱し、共存する親水性ポリマー等のポリマーの熱分解をアシストする。その結果、彫刻感度が向上すると推定される。高熱伝導性物質は、熱伝達を補助する目的で添加され、熱伝導性物質としては、金属粒子等の無機化合物、導電性ポリマー等の有機化合物が挙げられる。金属粒子としては、粒径がマイクロメートルオーダーから数ナノメートルオーダーの、金微粒子、銀微粒子、銅微粒子が好ましい。導電性ポリマーとしては、特に共役ポリマーが好ましく、具体的には、ポリアニリン、ポリチオフェンが挙げられる。

また、共増感剤を用いることで、樹脂組成物を光硬化させる際の感度を更に向上させることができる。

さらに、組成物の製造中あるいは保存中において重合性化合物の不要な熱重合を阻止するために少量の熱重合禁止剤を添加することが好ましい。

樹脂組成物の着色を目的として染料若しくは顔料等の着色剤を添加してもよい。これにより、画像部の視認性や、画像濃度測定機適性といった性質を向上させることができる。

さらに、樹脂組成物の硬化皮膜の物性を改良するために充填剤等の公知の添加剤を加えてもよい。

[0087] また、本発明のフレキソ印刷版の製造方法は、彫刻工程に次いで、更に、必要に応じて下記リンス工程、乾燥工程、及び／又は、後架橋工程を含んでもよい。

リンス工程：彫刻後のレリーフ層表面を、水又は水を主成分とする液体で彫刻表面をリンスする工程。

乾燥工程：彫刻されたレリーフ層を乾燥する工程。

後架橋工程：彫刻後のレリーフ層にエネルギーを付与し、レリーフ層を更に架橋する工程。

前記彫刻工程を経た後、彫刻表面に彫刻カスが付着しているため、水又は水を主成分とする液体で彫刻表面をリンスして、彫刻カスを洗い流すリンス工程を追加してもよい。リンスの手段として、水道水で水洗する方法、高圧水をスプレー噴射する方法、感光性樹脂凸版の現像機として公知のバッチ式又は搬送式のブラシ式洗い出し機で、彫刻表面を主に水の存在下でブラシ擦りする方法などが挙げられ、彫刻カスのヌメリがとれない場合は、石鹼や界面活性剤を添加したリンス液を用いてもよい。

彫刻表面をリンスするリンス工程を行った場合、彫刻された記録層を乾燥してリンス液を揮発させる乾燥工程を追加することが好ましい。

更に、必要に応じて彫刻された記録層を更に架橋させる後架橋工程を追加してもよい。追加の架橋工程である後架橋工程を行うことにより、彫刻によって形成されたレリーフをより強固にすることができる。

[0088] リンス工程に用いられるリンス液のpHは、9以上であることが好ましく

、10以上であることがより好ましく、11以上であることが更に好ましい。また、リンス液のpHは14以下であることが好ましく、13.5以下であることがより好ましく、13.1以下であることが更に好ましい。上記範囲であると、取り扱いが容易である。リンス液を上記のpH範囲とするために、適宜、酸及び／又は塩基を用いてpHを調整すればよく、使用する酸及び塩基は特に限定されない。

また、リンス液は、主成分として水を含有することが好ましい。また、リンス液は、水以外の溶媒として、アルコール類、アセトン、テトラヒドロフランなどの水混和性溶媒を含有していてもよい。

[0089] リンス液は、界面活性剤を含有することが好ましい。界面活性剤としては、彫刻カスの除去性、及び、フレキソ印刷版への影響を少なくする観点から、カルボキシベタイン化合物、スルホベタイン化合物、ホスホベタイン化合物、アミノオキシド化合物、又は、ホスフィンオキシド化合物等のベタイン化合物（両性界面活性剤）が好ましく挙げられる。なお、本発明において、アミノオキシド化合物の $N=O$ 、及び、ホスフィンオキシド化合物の $P=O$ の構造はそれぞれ、 N^+-O^- 、 P^+-O^- と見なすものとする。

また、界面活性剤としては、公知のアニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤、両性界面活性剤、ノニオン界面活性剤等も挙げられる。更に、フッ素系、シリコーン系のノニオン界面活性剤も同様に使用することができる。

界面活性剤は、1種単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。

界面活性剤の使用量は特に限定する必要はないが、リンス液の全質量に対し、0.01～20質量%であることが好ましく、0.05～10質量%であることがより好ましい。

[0090] 作製したフレキソ印刷版が有するレリーフ層（硬化層）の厚さは、耐磨耗性やインキ転移性のような種々の印刷適性を満たす観点からは、0.05mm以上10mm以下が好ましく、0.05mm以上7mm以下がより好ましく、0.05mm以上3mm以下が特に好ましい。

[0091] また、作製したフレキソ印刷版が有するレリーフ層のショアA硬度は、5

0° 以上 90° 以下であることが好ましい。レリーフ層のショア A 硬度が 50° 以上であると、彫刻により形成された微細な網点が凸版印刷機の強い印圧を受けても倒れてつぶれることがなく、正常な印刷ができる。また、レリーフ層のショア A 硬度が 90° 以下であると、印圧がキスタッチのフレキシソ印刷でもベタ部での印刷かすれを防止することができる。

なお、本明細書におけるショア A 硬度は、測定対象の表面に圧子（押針又はインデンタと呼ばれる）を押し込み変形させ、その変形量（押し込み深さ）を測定して、数値化するデュロメータ（スプリング式ゴム硬度計）により測定した値である。

[0092] [フレキシソ印刷装置]

次に、本発明に係るフレキシソ印刷版を用いるフレキシソ印刷装置（以下、単に、『印刷装置』ともいう）の構成について詳細に説明する。フレキシソ印刷装置は、上記フレキシソ印刷版を用いる以外は、基本的に、従来のフレキシソ印刷装置と同様の構成を有する。

[0093] 図 7 は、本発明に係るフレキシソ印刷版を用いるフレキシソ印刷装置の要部を概念的に示す図である。

図 7 に示すように、フレキシソ印刷装置 30 は、上記フレキシソ印刷版 1、ドラム 31、搬送ローラ 32、アニロックスローラ 33、ドクターチャンバ 34、および、循環タンク 35 を有する。

[0094] ドラム 31 は、円筒状であり、フレキシソ印刷版 1 を周面に載置して、回転しつつ、フレキシソ印刷版 1 を被印刷体 z に接触させるものである。

搬送ローラ 32 は、被印刷体 z を所定の搬送経路で搬送する搬送部（図示せず）を構成するローラであり、その周面が、ドラム 31 の周面と対面して配置されて、被印刷体 z をフレキシソ印刷版 1 に接触させるものである。

ドラム 31 はその回転方向が、被印刷体 z の搬送方向と一致するように配置されている。

[0095] アニロックスローラ 33、ドクターチャンバ 34、および、循環タンク 35 は、フレキシソ印刷版 1 にインキを供給するためのものである。循環タンク

35はインキを貯留しており、循環タンク35内のインキが、ポンプ（図示せず）によってドクターチャンバ34に供給される。ドクターチャンバ34は、アニロックスローラ33の表面に密接して設けられ、内部にインキが保持されている。アニロックスローラ33は、ドラム31の周面に当接して同調回転し、ドクターチャンバ34内のインキを印刷版1に塗布（供給）する。

[0096] このように構成されたフレキシ印刷装置30は、被印刷体zを所定の搬送経路で搬送しつつ、ドラム31に載置されたフレキシ印刷版1を回転させて、インキを被印刷体zに転写して印刷を行う。すなわち、フレキシ印刷版を載置するドラムの回転方向が印刷方向となる。

[0097] ここで、本発明のフレキシ印刷版においては、使用時の印刷方向が決まっている場合には、印刷方向における画像部の後端部側を端部領域として凹部パターンを形成する構成としてもよい。

図8(a)は、印刷版の画像部の一例を模式的に示す概略図であり、図8(b)は、図8(a)の端部領域を拡大して示す部分拡大図である。

図8(a)に示す印刷版の印刷方向は、図中上下方向であり、下端部が画像部の後端部となる。

図8(a)に示すとおり、印刷方向の後端部に、後端部側から、第1の部分領域11～第5の部分領域15の5つの部分領域からなる端部領域10を有する。

[0098] また、図8(b)に示すように、5つの部分領域における凹部の面積率は、第1の部分領域11が最も大きく、後端部からの距離が遠い部分領域ほど、小さな面積率で凹部が形成され、第5の部分領域15の面積率が最も小さく形成されている。

[0099] また、本発明のフレキシ印刷版を用いるフレキシ印刷装置で用いられる被印刷体の種類には、特に限定はなく、紙、フィルム、段ボール、等の、通常のフレキシ印刷装置で用いられる、種々の公知の被印刷体を用いることができる。

また、本発明のフレキソ印刷版を用いるフレキソ印刷装置で用いられるインキの種類にも、特に限定はなく、水性インキ、UVインキ、油性インキ、EBインキ等の、通常のフレキソ印刷装置で用いられる、種々の公知のインキを用いることができる。

なお、本発明のフレキソ印刷版（印刷装置）は、特に、後端白抜けが発生しやすい、フィルムと水性インキとの組み合わせで、より好適に利用可能である。

実施例

[0100] 以下、実施例により、本発明についてさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0101] <実施例1>

〔フレキソ彫刻用印刷版原版〕

まず、実施例1で用いたフレキソ彫刻用印刷版原版について説明する。

（樹脂組成物）

攪拌羽及び冷却管をつけた3つ口フラスコ中に、バインダーポリマーとして、デンカブチラル#3000-2：ポリビニルブチラル（ $M_w = 90,000$ 、電気化学工業株式会社製）を、固形分全重量に対し73重量%、および、溶剤としてPGMEAを入れ、攪拌しながら70℃で180分間加熱しポリマーを溶解させた。

その後、多官能モノマーとして、HDDA：ヘキサジオールジアクリレート（新中村化学工業株式会社製）を固形分全質量に対し10質量%、重合開始剤として、パーブチルZ：t-ブチルパーオキシベンゾエート（日油株式会社製）を固形分全質量に対し2質量%、光熱変換剤として、カーボンブラック（商品名：#45L、三菱化学株式会社製）を固形分全質量に対し15質量%それぞれ添加し、10分攪拌した。この操作により、流動性のある樹脂層用塗布液（樹脂組成物A）を得た。

[0102] （硬化層の成膜）

PET基板上に所定厚のスペーサー枠を設置し、上記により得られた樹脂

組成物Aを静かに流涎し、80℃のオーブンで3時間、更に120℃で3時間加熱して溶剤を除去するとともに、樹脂組成物を熱架橋し、厚さ1.14mmである硬化層（記録層）を得た。

[0103] （支持体との貼り合せ）

成膜して得られた硬化層に、下記に記載の接着剤組成物を120μmの厚さで塗設した後、0.23mm厚のPET支持体をニップローラにて張り合わせ、20秒後にPET支持体側からUV露光機（アイグラフィック社製UV露光機ECS-151U、メタルハライドランプ、1,500mJ/cm²、14sec露光）にて露光量1,000mJ/cm²で接着剤を硬化させ、印刷版原版を作製した。

接着剤組成物としては、2-ヒドロキシプロピルアクリレート（大阪有機化学工業株式会社製）52質量部、トリメチロールプロパントリアクリレート（新中村化学工業株式会社製）40質量部、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製）8質量部を混合したものを用いた。

[0104] [フレキシソ印刷版の作製]

上記フレキシソ印刷版原版に凹部が付与された端部領域を有する画像部をレーザー彫刻により形成したフレキシソ印刷版を作製した。

[0105] （凹部の形成パターン）

画像部の端部領域における凹部の形成パターンは、図8(a)、図8(b)に示すような構成とした。具体的には、画像部は5×5mmの矩形状とし、印刷方向における画像部の後端部の500μmの領域を端部領域とした。端部領域には、幅100μmごとに、面積率を変えて凹部を付与した。

端辺から100μmまでの領域における凹部の面積率を20%とし、100~200μmの領域における凹部の面積率を15%とし、200~300μmにおける凹部の面積率を10%とし、300~400μmの領域および400~500μmの領域における凹部の面積率を5%とした。

すなわち、幅100μmの第1~第3の部分領域と幅200μmの第4の

部分領域との4つの部分領域を有する構成として、最も端辺側の第1の部分領域の凹部の面積率を20%とし、第2～第4の部分領域の凹部の面積率をそれぞれ、15%、10%、5%とした。

また、1つの凹部の彫刻深さは4 μm とし、大きさは15 \times 15 μm 、すなわち、開口面積は225 μm^2 とした。

また、端部領域以外のベタ領域にも、一様に凹部を形成した。ベタ領域における凹部の面積率は5%とした。なお、ベタ領域における凹部の形状は、端部領域に形成した凹部の形状と同様である。

[0106] (レーザー彫刻工程)

上記のフレキシ印刷版原版に対して、上記の凹部パターンで、炭酸ガスレーザー彫刻機(商標: ZED-mini-1000、ZED社製、出力2500W炭酸ガスレーザー(コーヒレント社製)を搭載)を用いてレーザー彫刻を行った。彫刻は、ピッチ設定を150LPI/2540DPIとし、非画像部における彫刻深さ0.50mmとし、彫刻した。

[0107] (リンス、乾燥工程)

レーザー彫刻後のレリーフ層表面を、水を主成分とするリンス液で彫刻表面をリンスし、その後、彫刻されたレリーフ層を乾燥することでフレキシ印刷版を得た。

リンス液は、純水に水酸化ナトリウム(NaOH、和光純薬工業株式会社製)を添加し、pH13の水溶液とし、前記アルカリ性水溶液に界面活性剤: ソフトゾリンLPB-R(川研ファインケミカル株式会社製)を10質量%、消泡剤: TSA739(タナック株式会社製)を1質量%添加したものをを用いた。

[0108] [評価]

得られたフレキシ印刷版を用いて印刷を行い、後端白抜け、ベタ濃度、着肉ムラについて評価を行った。

[0109] (印刷工程)

印刷機は、4C印刷機(株式会社太陽機械製作所製)を使用した。得られ

た印刷版を、クッションテープ（L o h m a n n社製）を介して、版胴（ドラム）に張り込み、印刷機に設置した。その後、キスタッチ（画像全面が着肉し始める印圧）を0（基準印圧）とし、そこから、40 μ m押し込んだ条件で、印刷速度150m/min印刷を行った。評価に使用した被印刷体は、上記条件で10,000回押し込んだ後にサンプリングした。

被印刷体としては、50 μ mOPPフィルム（株式会社阿部紙業製）を用いた。また、インキとしては、水性フレキソインキ、ハイドリックFCF（大日精化株式会社製）を用いた。

[0110] （後端部白抜け）

被印刷体における画像部の後端部を、20倍のマイクロ스코プ（株式会社キーエンス製、VHX-1000）で観察した。

ベタ後端部において、着肉不良ができるだけないものが、白抜けに優れるものである。評価基準は、後端部の幅方向で着肉不良が全面に渡って確認されるものをC、着肉不良が途切れ途切れであるものをB、ほとんど着肉不良がないものをA、全く着肉不良がないものをAAとした。

[0111] （ベタ濃度）

被印刷体のベタ領域において、幅方向の中央部および両端部を、濃度計（エックスライト社製）を使用して各3カ所で濃度測定した。

中央部において、凹部を付与しない場合との濃度差ができるだけないものが、ベタ濃度に優れるものであり、評価基準は、中央部および両端部での測定値の平均値の、凹部を付与しない場合に対する差が0.5以上あるものをC、0.2以上0.5未満あるものをB、0.1以上0.2未満であるものをA、0.1未満であるものをAAとした。

[0112] （着肉ムラ）

被印刷体における画像部の中央部および後端部を、濃度計（エックスライト社製）を使用して各3カ所で濃度測定した。

画像部の後端部において、中央部との濃度差ができるだけないものが、着肉ムラに優れるものであり、評価基準は、測定値の平均値の差が0.3以上

あるものをC、0.2以上0.3未満であるものをB、0.1以上0.2未満であるものをA、0.1未満であるものをAAとした。

[0113] <実施例2~20>

凹部の形状および面積率を、表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様のフレキソ印刷版を作製し、後端白抜け、ベタ濃度、着肉ムラについて評価を行った。

[0114] <比較例1>

画像部に凹部を付与しない以外は実施例1と同様のフレキソ印刷版を作製し、後端白抜け、ベタ濃度、着肉ムラについて評価を行った。

[0115] <比較例2~6>

凹部の形状および面積率を、表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様のフレキソ印刷版を作製し、後端白抜け、ベタ濃度、着肉ムラについて評価を行った。

各実施例および比較例の凹部の形成パターンおよび評価結果を表1に示す。

[0116] [表1]

	凹部形状		凹部面積率					評価			
	開口面積 μm ²	深さ μm	ベタ領域	端部領域					後端白抜け	ベタ濃度	着肉ムラ (連続性)
				400~500 μm	300~400 μm	200~300 μm	100~200 μm	0~100 μm			
実施例 1	225	4	0%	5%	5%	10%	15%	20%	AA	AA	AA
実施例 2	25	4	0%	5%	5%	10%	15%	20%	A	AA	AA
実施例 3	2500	4	0%	5%	5%	10%	15%	20%	AA	A	A
実施例 4	225	2	0%	5%	5%	10%	15%	20%	B	AA	AA
実施例 5	225	9	0%	5%	5%	10%	15%	20%	AA	B	B
実施例 6	225	4	0%	5%	5%	7%	12%	20%	AA	AA	AA
実施例 7	225	4	0%	5%	5%	13%	18%	20%	AA	AA	AA
実施例 8	225	4	0%	5%	12%	7%	14%	20%	AA	AA	AA
実施例 9	225	4	0%	9%	13%	15%	18%	20%	AA	AA	A
実施例 10	225	4	0%	5%	5%	5%	5%	11%	A	AA	AA
実施例 11	225	4	0%	5%	5%	7%	9%	11%	A	AA	AA
実施例 12	225	4	9%	18%	27%	36%	45%	54%	AA	A	A
実施例 13	225	4	9%	9%	9%	10%	15%	20%	AA	A	AA
実施例 14	225	4	5%	9%	9%	9%	9%	11%	A	AA	AA
実施例 15	16	4	0%	5%	5%	10%	15%	20%	B	AA	AA
実施例 16	2601	4	0%	5%	5%	10%	15%	20%	AA	B	B
実施例 17	225	4	0%	10%	13%	15%	18%	20%	AA	AA	B
実施例 18	225	4	0%	5%	5%	7%	9%	10%	B	AA	AA
実施例 19	225	4	9%	18%	27%	36%	45%	55%	AA	B	B
実施例 20	225	9	5%	5%	5%	10%	15%	20%	AA	B	A
比較例 1	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	C	AA	AA
比較例 2	225	1	0%	5%	5%	10%	15%	20%	C	AA	AA
比較例 3	225	10	5%	5%	5%	10%	15%	20%	AA	C	C
比較例 4	225	4	9%	9%	9%	9%	9%	9%	C	A	AA
比較例 5	225	4	20%	20%	20%	20%	20%	20%	A	C	AA
比較例 6	250000	4	0%	20%	20%	20%	20%	20%	A	C	C

[0117] 表 1 に示す結果から、画像部において、端辺から所定の幅の端部領域に複数の凹部が形成されており、凹部の深さが、 $2 \sim 9 \mu\text{m}$ であり、端部領域における凹部の面積率が、端辺側において最も高く、画像部の中心側において最も低い構成の実施例 1 ～ 20 の印刷版を用いて印刷した場合に、ベタ濃度の低下を防止しつつ、画像部の後端部における白抜けを抑制し、かつ、濃度の不連続性が視認されることのない印刷が可能となることがわかる。

[0118] 一方、比較例 1 から、凹部を付与しない場合は、後端白抜けが発生することが分かる。また、比較例 4、5 から、画像部の全面に一樣に凹部を付与する場合には、凹部の面積率が低いと後端白抜けを抑制することができず、凹部の面積率を高くすると後端白抜けは改善するものの、ベタ濃度が低下してしまうことがわかる。

また、比較例 2、3 から、凹部の深さが $2 \mu\text{m}$ 未満の場合には、後端白抜けが抑制できず、凹部の深さが $9 \mu\text{m}$ 超の場合には、ベタ濃度が低下することが分かる。

[0119] また、実施例 1、2、3 と、実施例 15、16 との対比から、凹部の開口面積を $25 \mu\text{m}^2$ 以上とすることで、後端白抜けをより好適に抑制することができ、また、開口面積を $2500 \mu\text{m}^2$ 以下とすることで、ベタ濃度低下をより好適に抑制できるため、凹部の開口面積は、 $25 \sim 2500 \mu\text{m}^2$ がより好ましいことが分かる。

また、実施例 9 と実施例 17 との対比から、ベタ領域側の部分領域と、ベタ領域との間の、凹部の面積率の差を 9% 以下とすることで、濃度の不連続性が生じることをより好適に抑制できるため、ベタ領域側の部分領域と、ベタ領域との間の、凹部の面積率の差は 9% 以下であるのがより好ましいことが分かる。

また、実施例 11、12 と実施例 18、19 との対比から、端辺側の部分領域での、凹部の面積率は 11% 以上とすることにより、後端白抜けをより好適に抑制でき、また、54% 以下とすることにより、ベタ濃度低下をより好適に抑制できるため、端辺側の部分領域での、凹部の面積率は、11% 以

上54%以下であるのがより好ましいことが分かる。

以上の結果から本発明の効果は明らかである。

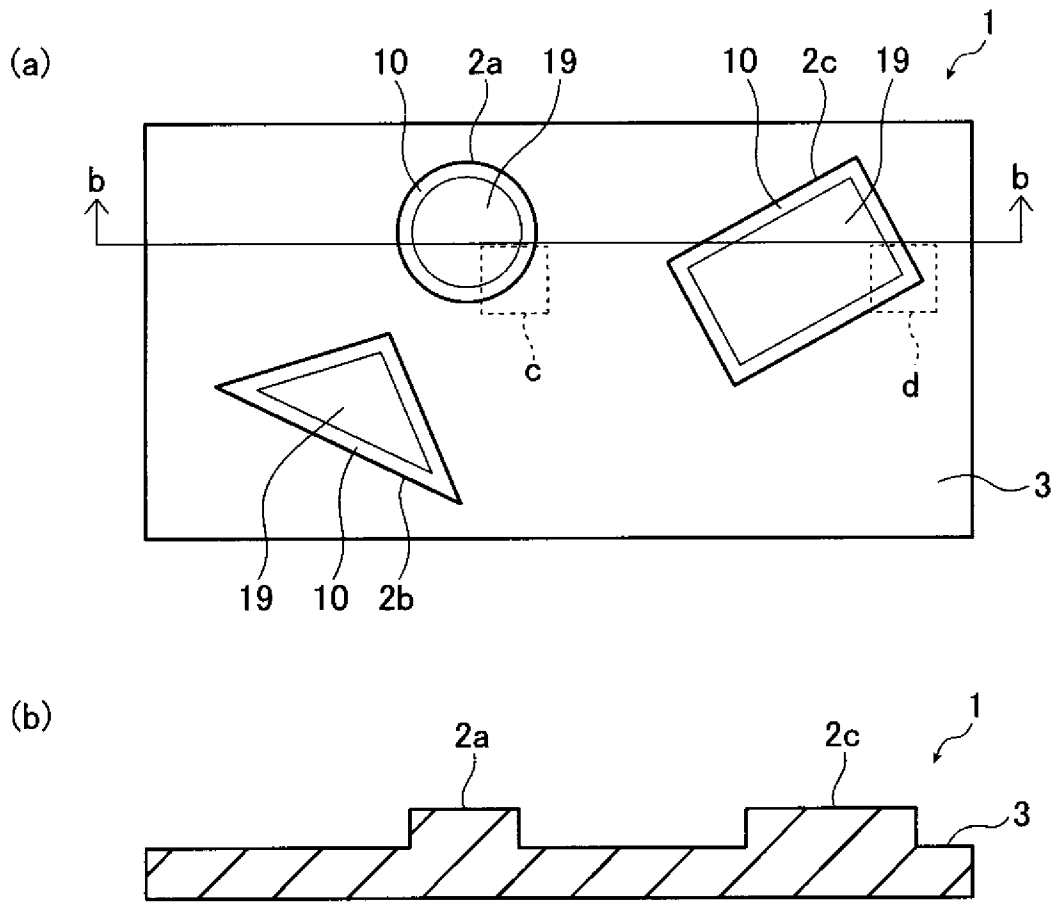
符号の説明

- [0120]
- 1 フレキシソ印刷版
 - 2 画像部
 - 3 非画像部
 - 10 端部領域
 - 11 第1の部分領域
 - 12 第2の部分領域
 - 13 第3の部分領域
 - 14 第4の部分領域
 - 15 第5の部分領域
 - 19 ベタ領域
 - 20 凹部
 - 30 フレキシソ印刷装置
 - 31 ドラム
 - 32 搬送ローラ
 - 33 アニロックスローラ
 - 34 ドクターチャンバ
 - 35 循環タンク
 - z 被印刷体

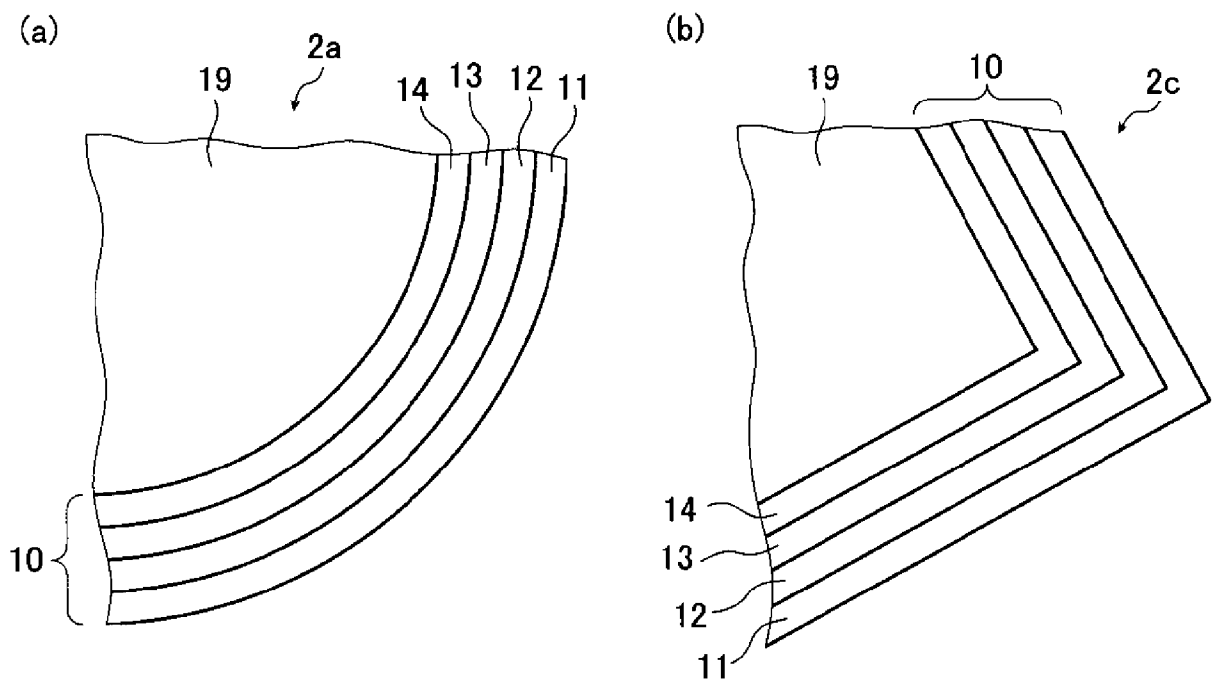
請求の範囲

- [請求項1] 1以上の画像部を有するフレキシ印刷版であって、
少なくとも1つの前記画像部において、端辺から所定の幅の端部領域に複数の凹部が形成されており、
前記凹部の深さが、 $2 \sim 9 \mu\text{m}$ であり、
前記端部領域における前記凹部の面積率が、前記端辺側において最も高く、前記画像部の中心側において最も低いフレキシ印刷版。
- [請求項2] 前記端部領域の幅が、 $0.1 \sim 600 \mu\text{m}$ である請求項1に記載のフレキシ印刷版。
- [請求項3] 前記端部領域において、前記端辺から離間するに従って、前記凹部の面積率が段階的に小さくなる請求項1または2に記載のフレキシ印刷版。
- [請求項4] 1つの前記凹部の開口面積が、 $25 \sim 2500 \mu\text{m}^2$ である請求項1～3のいずれか1項に記載のフレキシ印刷版。
- [請求項5] 前記端部領域は、前記端辺から離間するに従って、前記凹部の面積率が段階的に小さくなるように、前記面積率が異なる複数の部分領域を有し、
前記端辺に当接する部分領域における前記凹部の面積率が、 11% 以上 54% 以下である請求項1～4のいずれか1項に記載のフレキシ印刷版。
- [請求項6] 前記端部領域は、前記端辺から離間するに従って、前記凹部の面積率が段階的に小さくなるように、前記面積率が異なる複数の部分領域を有し、
隣接する前記部分領域間での前記凹部の面積率の差が 9% 以下である請求項1～5のいずれか1項に記載のフレキシ印刷版。
- [請求項7] 前記端部領域が、印刷方向の後端部側に形成される請求項1～6のいずれか1項に記載のフレキシ印刷版。

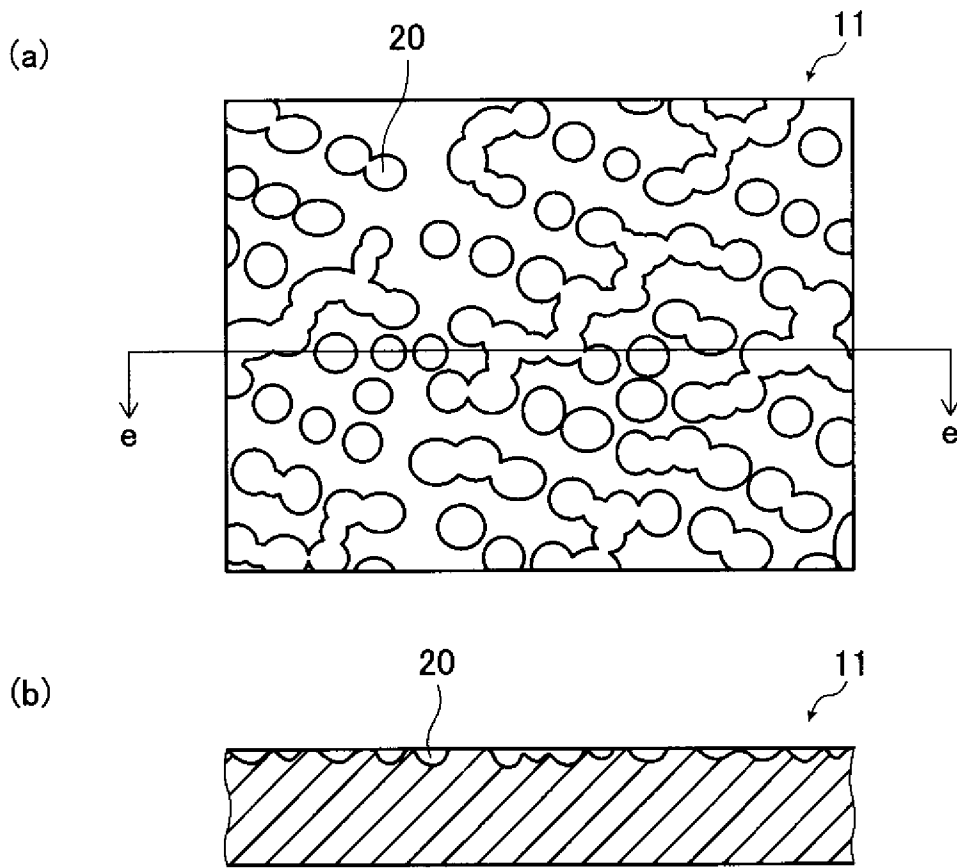
[図1]



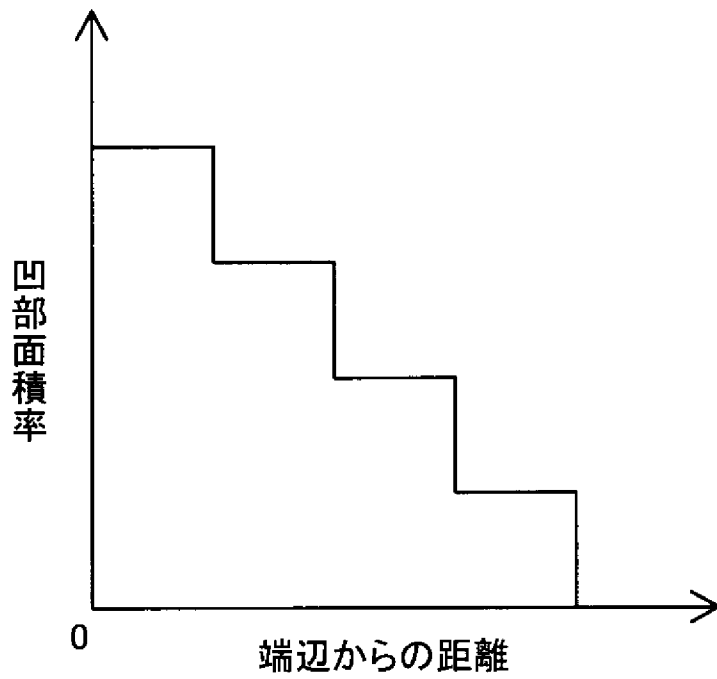
[図2]



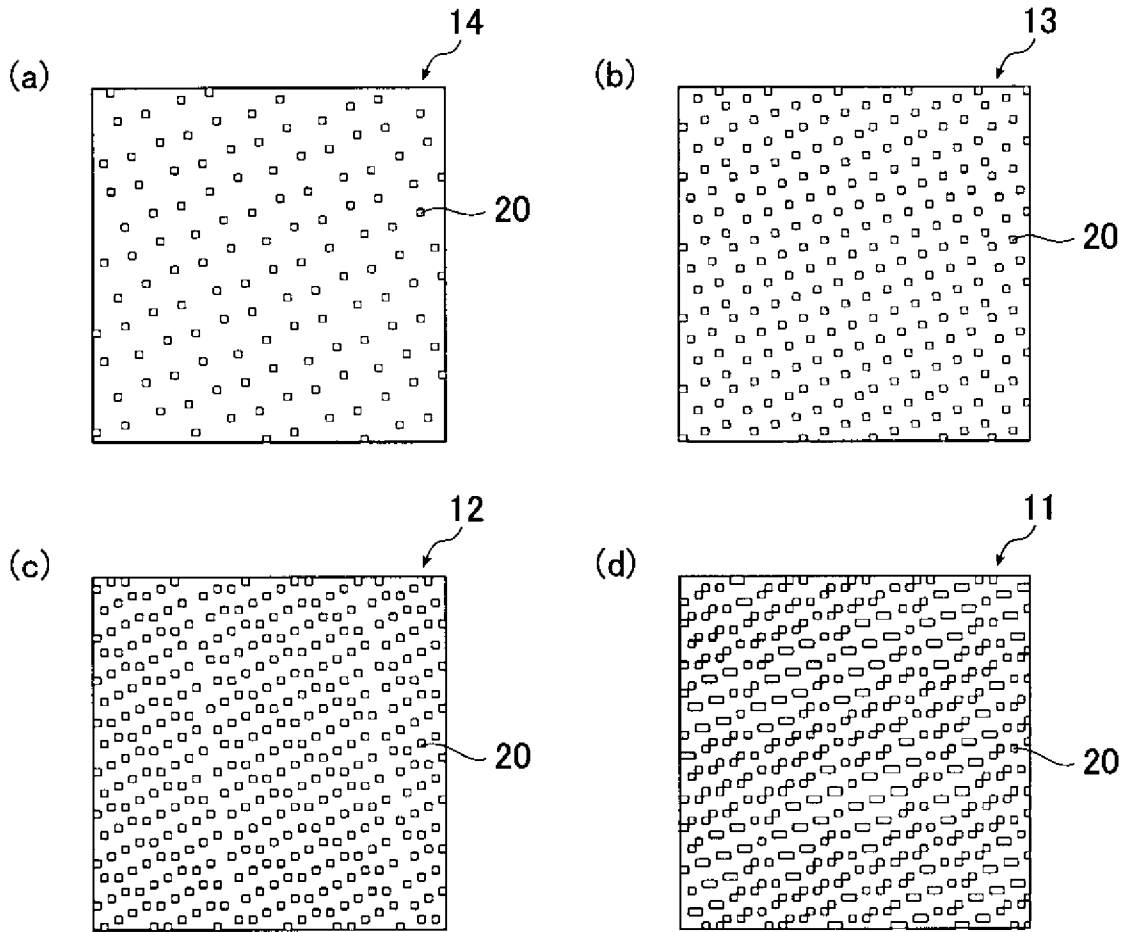
[図3]



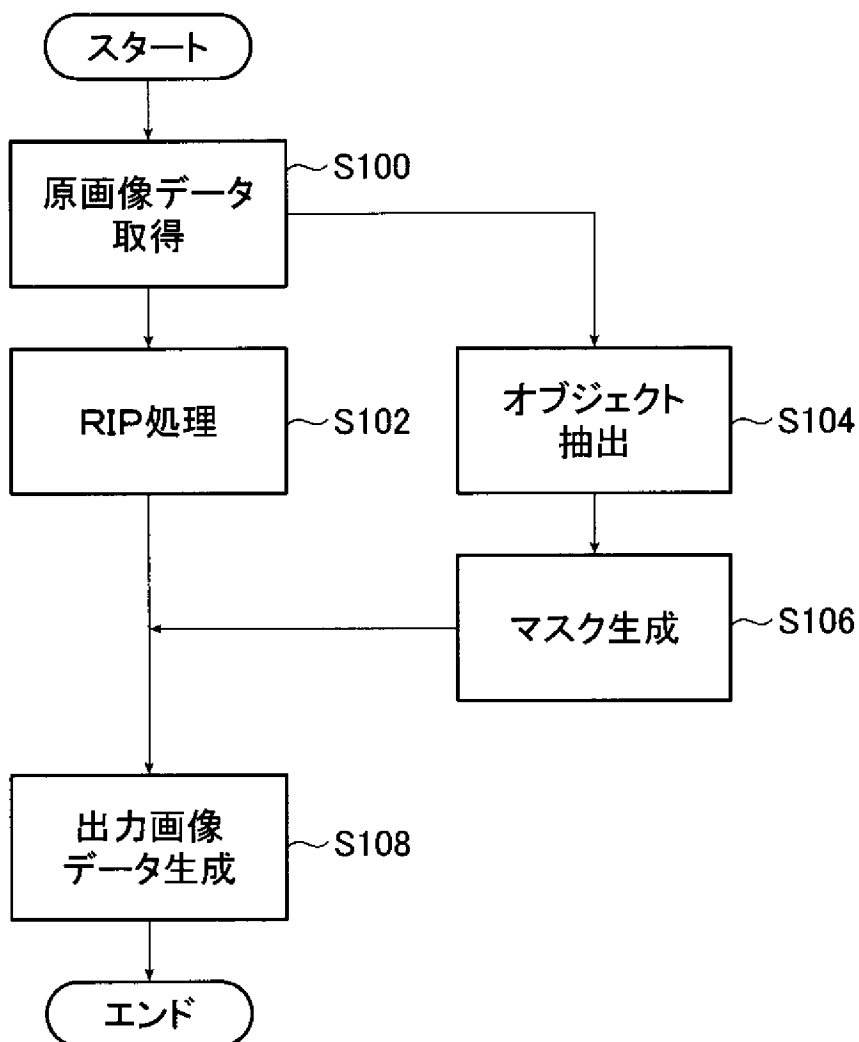
[図4]



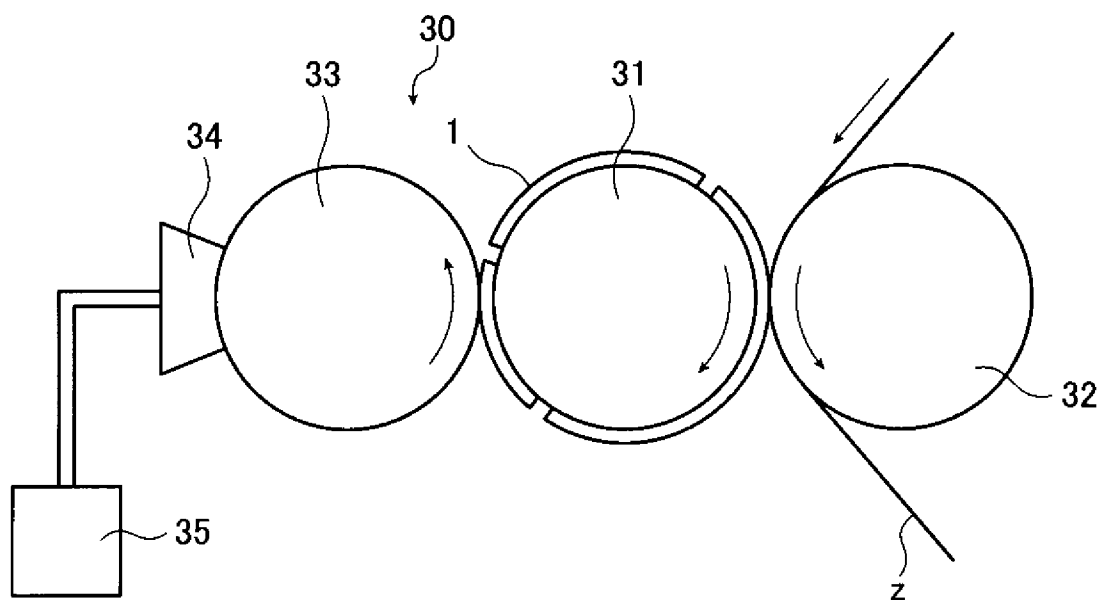
[図5]



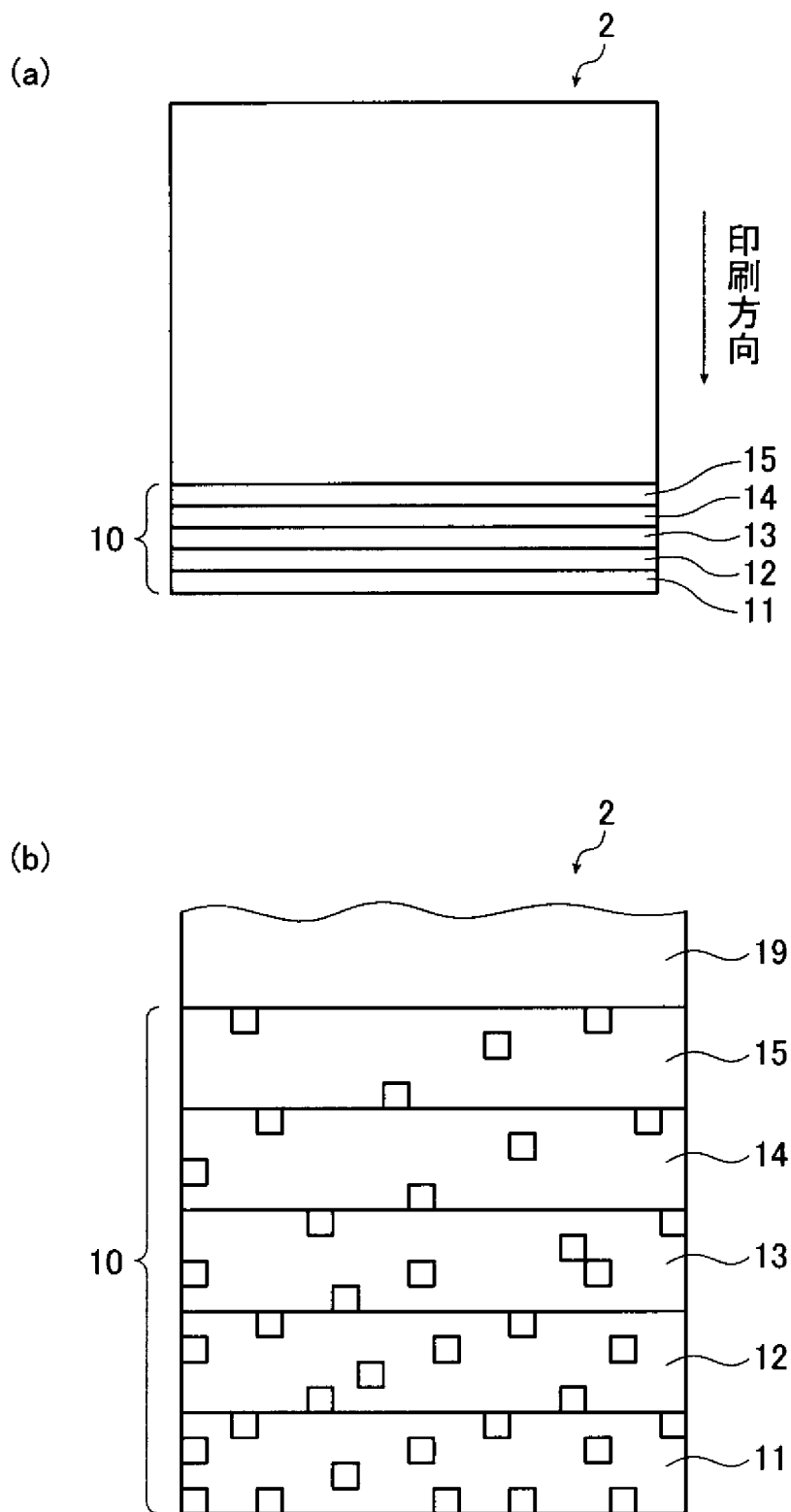
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/077415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41N1/12(2006.01)i, G03F7/00(2006.01)i

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)

B41N1/12, G03F7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-11667 A (Sharp Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	US 2010/0224091 A1 (GREGORY L. ZWADLO), 09 September 2010 (09.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	US 2004/0160644 A1 (MARK SAMWORTH), 19 August 2004 (19.08.2004), entire text; all drawings & EP 1187725 A & WO 2000/069650 A1 & CA 2370575 A	1-7

 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 application or patent 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
26 December 2014 (26.12.14)Date of mailing of the international search report
13 January 2015 (13.01.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B41N1/12(2006.01)i, G03F7/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B41N1/12, G03F7/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-11667 A (シャープ株式会社) 2012.01.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	US 2010/0224091 A1 (GREGORY L. ZWADLO) 2010.09.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	US 2004/0160644 A1 (MARK SAMWORTH) 2004.08.19, 全文, 全図 & EP 1187725 A & WO 2000/069650 A1 & CA 2370575 A	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 26.12.2014	国際調査報告の発送日 13.01.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 亀田 宏之 電話番号 03-3581-1101 内線 3261	2 P 9015