

(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  
2018年6月14日(14.06.2018)



(10) 国際公開番号  
**WO 2018/105657 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B41N 1/24* (2006.01)     *B41F 15/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                     PCT/JP2017/043824
- (22) 国際出願日:                        2017年12月6日(06.12.2017)
- (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 2016-236945    2016年12月6日(06.12.2016) JP
- (71) 出願人:株式会社NBCメッシュテック(NBC  
MESHTEC INC.) [JP/JP]; 〒1910053 東京都日  
野市豊田2丁目50番地の3 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 倉橋 伸樹 (KURAHASHI, Shinji);  
〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地  
の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo

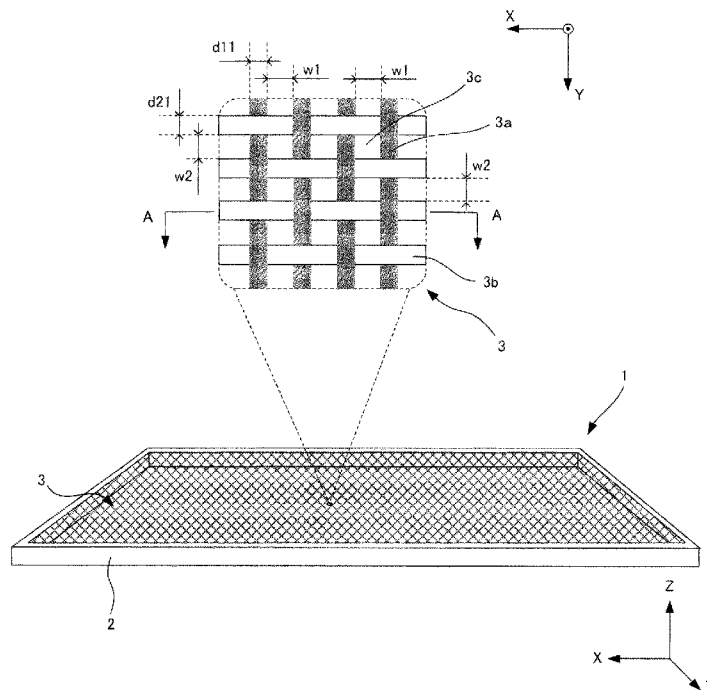
(JP). 佐野 裕樹(SANO, Hiroki); 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo (JP). 本島 信一(MOTOJIMA, Nobukazu); 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo (JP). 中山 鶴雄(NAKAYAMA, Tsuruo); 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 水野 勝文, 外(MIZUNO, Katsufumi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号丸の内仲通りビル721 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: SCREEN PLATE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: スクリーン版およびその製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a screen plate with which printing accuracy can be improved. [Solution] A screen plate comprising a plate frame, and a screen gauze formed of synthetic fiber warps and wefts, characterized in that the screen gauze is stretched over the plate frame under a prescribed tension, and that a thickness of the screen gauze stretched over the plate frame is 88% or less of a thickness of the screen gauze not under tension.



WO 2018/105657 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, 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), ユーラシア (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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 【課題】 印刷精度を向上させることができるスクリーン版を提供する。【解決手段】 版枠と、合成繊維の経糸及び緯糸を用いてなるスクリーン紗と、を有し、前記スクリーン紗は、所定の張力が加えられた状態で前記版枠に張られており、前記版枠に張られている前記スクリーン紗の厚さは、張力が加えられていない前記スクリーン紗の厚さの88%以下であることを特徴とするスクリーン版。

## 明 細 書

発明の名称：スクリーン版およびその製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、スクリーン版に関して、特に印刷精度を向上することができるスクリーン版に関する。

### 背景技術

[0002] スクリーン印刷は、高価な設備を必要とせず、大型化が可能であり、1回の印刷により1 $\mu$ m程度から数十 $\mu$ mの膜厚の印刷塗膜を形成することができる印刷技術として、広く産業界で利用されている。その用途としては、看板や工業部品等の文字印刷、プリント基板を始めとした電子部品や太陽電池の電極形成、プラズマディスプレイの誘電体印刷、厚膜印刷、厚膜パターン形成、穴埋め印刷などの様々な分野で用いられている。

[0003] スクリーン印刷で用いられるスクリーン版には、合成繊維の糸を製織したもの、金属繊維の糸を製織したもの、金属プレートにエッチングにより多孔を形成したものなどがあり、これらのうち合成繊維のスクリーンが安価であり取り扱いも容易なため、最も広く使用されている。合成繊維の材料としては、ポリエステルやナイロンといった汎用繊維のモノフィラメントで、糸径は27 $\mu$ mから60 $\mu$ m程度が一般的である。金属繊維のスクリーンとしては、16 $\mu$ mから30 $\mu$ m径のステンレス糸で製織したものが広く用いられている。

[0004] スクリーン印刷は、上述したように、1 $\mu$ m程度から数十 $\mu$ mの厚膜の印刷塗膜を形成する手段として広く使用されているが、大型の真空設備等を必要としない等、簡便でありコストの上昇を抑制できるという利点がある。このため、スクリーン印刷は、厚膜の形成手段としてだけではなく、1 $\mu$ m以下の薄膜の形成手段として用いる試みも行われている。得られる薄膜の印刷塗膜は、例えば、有機EL素子の発光層に用いることができる。

[0005] 従来の検討では、スクリーン印刷により薄膜の印刷塗膜を得る手法として

、汎用的な合成繊維であるナイロンやポリエステルモノフィラメントを用いて製織したスクリーン版を用いて、インク中に含まれる固形分の濃度を希薄にすることによって薄膜の印刷塗膜を得るという手法（特許文献1）や、加圧等により、スクリーンを構成する糸を扁平化し、スクリーンの厚さを薄くして薄膜の印刷塗膜を得る手法（特許文献2）が用いられている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-155858号公報

特許文献2：特開2008-74073号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1のように、インク中に含まれる固形分の濃度を希薄にする事によって薄膜の印刷塗膜を得る方法では、インク中の固形分濃度のわずかな変化によって膜厚が大きく変動する。また、固形分濃度が希薄であることによりインクの粘度が低く、印刷塗膜の端部が滲んだり、印刷塗膜の端部（つまり、被印刷物との境界部分）が不規則に突出するざざりと呼ばれる現象が生じ易くなり、微細な印刷パターンの形成が難しくなるという問題がある。

[0008] また、特許文献2に開示される手法のように、加圧によりスクリーンの糸を扁平化してスクリーン紗の厚さを薄くすると、スクリーン紗を構成する糸の幅（スクリーンの厚さ方向と直交する平面内でのサイズ）が、加圧前の糸の幅よりも大きくなり、スクリーン紗における開口部の面積の割合が小さくなる。開口部は、印刷塗膜の原料となるインクが充填される部分であり、開口部に充填されたインクが、被印刷物に転移されることで、印刷塗膜が得られる。このため、開口部の面積の割合が小さくなると、被印刷物に転移されるインクの量が減少し、インクが被印刷物上で均一に広がりにくくなる。従って、特許文献2に開示される手法は、均一な膜厚の印刷塗膜が得られなく

なるという問題がある。

[0009] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、印刷精度を向上させることができるスクリーン版およびその製造方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明の要旨は以下のとおりである。

[1] 版枠と、

合成繊維の経糸と緯糸を用いてなるスクリーン紗と、を有し、

前記スクリーン紗は、所定の張力が加えられた状態で前記版枠に張られており、

前記版枠に張られている前記スクリーン紗の厚さは、張力が加えられていない前記スクリーン紗の厚さの88%以下であることを特徴とするスクリーン版。

[2] 前記版枠に張られているスクリーン紗の厚さは、張力が加えられていない前記スクリーン紗の厚さの70%以上であることを特徴とする[1]に記載のスクリーン版。

[3] 前記合成繊維が液晶ポリマーを含むことを特徴とする[1]または[2]に記載のスクリーン版。

[4] 前記経糸と前記緯糸がモノフィラメントであることを特徴とする[1]から[3]のいずれか一つに記載のスクリーン版。

[5] 合成繊維の経糸と緯糸を用いてなるスクリーン紗に所定の張力を加えて前記スクリーン紗を版枠に張り、

前記版枠に張られた前記スクリーン紗の厚さを、張力が加えられていない前記スクリーン紗の厚さの88%以下にすることを含むスクリーン版の製造方法。

[6] 前記所定の張力が $2.1\text{ N/cm} \sim 3.6\text{ N/cm}$ であることを特徴とする[5]に記載のスクリーン版の製造方法。

### 発明の効果

[0011] 本発明によれば、印刷精度を向上させることができるスクリーン版を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]スクリーン版を示す概略図である。

[図2]スクリーン紗の部分断面図である。

[図3]スクリーン印刷を行う際の各処理の手順を説明するフローチャートである。

[図4]スクリーン印刷を行う際の処理（スクリーン版の用意）におけるスクリーン版の断面図である。

[図5]スクリーン印刷を行う際の処理（遮蔽膜形成処理）におけるスクリーン版の断面図である。

[図6A]スクリーン印刷を行う際の処理（マスク貼り付け処理）におけるスクリーン版の断面図である。

[図6B]スクリーン印刷を行う際の処理（紫外線照射処理）におけるスクリーン版の断面図である。

[図6C]スクリーン印刷を行う際の処理（開口形成処理）におけるスクリーン版の断面図である。

[図7]スクリーン印刷を行う際の処理（インク充填処理）におけるスクリーン版の断面図である。

[図8]スクリーン印刷を行う際の処理（転移処理）におけるスクリーン版の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について説明する。なお、図1、図2及び図4～図8において、Z軸およびY軸は互いに直交する軸であり、Z軸およびY軸のそれぞれと直交する軸をX軸とする。本実施形態において、Z軸方向をスクリーン版1やスクリーン紗3の厚さ方向とする。

[0014] 本実施形態のスクリーン版1は、スクリーン印刷に用いられる印刷版であり、図1に示すように、版枠2と、版枠2に張られたスクリーン紗3とを有

する。

- [0015] 版枠 2 は、矩形状のフレームであり、スクリーン紗 3 を保持する部材である。版枠 2 の材料としては、特に限定されないが、例えば、金属、鋳物、樹脂、木材を用いることができる。
- [0016] スクリーン紗 3 は、インクが充填され、充填されたインクを被印刷物に転移する織物である。スクリーン紗 3 は、図 1 に示すように、周縁部が版枠 2 に固定されており、版枠 2 に引っ張られた状態で版枠 2 に保持されている。つまり、スクリーン紗 3 は、X 軸方向及び Y 軸方向に所定の張力が加えられた状態で版枠 2 に張られている。なお、インクとしては、着色や発色を目的とした塗料に限られず、電極や誘電体などの電子部品の形成を目的とした電子部品の原料を用いることができ、例えば、液状やペースト状とすることができる。
- [0017] スクリーン紗 3 は、図 1 の部分拡大図に示すように、複数の経糸 3 a と複数の緯糸 3 b を有する。これらの経糸 3 a と緯糸 3 b は、Z 軸方向において交互に浮き沈みして織られており、平織の織組成を構成している。本実施形態のスクリーン版 1 において、スクリーン紗 3 の織組織は、特に限定されず、綾織、朱子織とすることもできる。しかしながら、スクリーン紗 3 の Z 軸方向における厚さを薄くかつ目捌れを起こしにくくする観点から、スクリーン紗 3 の織組織は、平織であることが好ましい。
- [0018] 複数の経糸 3 a は、X-Y 平面において、所定の間隔  $w_1$  をあけて平行に並べられている。複数の緯糸 3 b は、X-Y 平面において、経糸 3 a に対して垂直に並べられるとともに、所定の間隔  $w_2$  をあけて平行に並べられている。経糸 3 a と緯糸 3 b に囲まれる空間には、開口部 3 c が形成されており、後述するインクが充填される。本実施形態のスクリーン版 1 において、間隔  $w_1$  と間隔  $w_2$  は、同一である。しかしながら、間隔  $w_1$  と間隔  $w_2$  は、異なってもよい。
- [0019] 図 2 は、図 1 に示すスクリーン紗 3 の A-A 断面図である。図 2 に示すように、経糸 3 a の断面は、X 軸方向における長径  $d_{11}$  と Z 軸方向における

短径  $d_{12}$  とを有する楕円形状をしている。同様に、緯糸 3 b の断面は、Y 軸方向における長径  $d_{21}$  (図 1 参照) と Z 軸方向における短径  $d_{22}$  とを有する楕円形状をしている。本実施形態のスクリーン版 1 において、経糸 3 a の長径  $d_{11}$  (以下、「幅  $d_{11}$ 」ともいう) は、緯糸 3 b の長径  $d_{21}$  (以下、「幅  $d_{21}$ 」ともいう) と同一であり、経糸 3 a の短径  $d_{12}$  (以下、「厚さ  $d_{12}$ 」ともいう) は、緯糸 3 b の短径  $d_{22}$  (以下、「厚さ  $d_{22}$ 」ともいう) と同一である。スクリーン紗 3 を製織し易く、スクリーン紗 3 における経糸 3 a と緯糸 3 b の強度 (例えば、引張り強度) のばらつきを抑制できる観点から、製織前の経糸 3 a と緯糸 3 b は、断面形状が同一の直径の円形であることが好ましい。なお、経糸 3 a と緯糸 3 b の幅 ( $d_{11}$ ,  $d_{21}$ ) は、互いに異なってもよく、経糸 3 a と緯糸 3 b の厚さ ( $d_{12}$ ,  $d_{22}$ ) は、互いに異なっても良い。

[0020] スクリーン紗 3 は、経糸 3 a と緯糸 3 b が Z 軸方向において重なる交差部と、経糸 3 a と緯糸 3 b が Z 軸方向において重ならない非交差部とを有する。スクリーン紗 3 の厚み  $t$  は、経糸 3 a と緯糸 3 b が重なる交差部における厚みであり、経糸 3 a の厚さ  $d_{12}$  と緯糸 3 b の厚さ  $d_{22}$  の合計である。 $1 \mu\text{m}$  以下の薄膜の印刷塗膜を形成するためには、スクリーン紗 3 の厚み  $t$  を薄くすることが効果的であり、スクリーン紗 3 の厚み  $t$  を薄くするためには、小さい厚さの経糸 3 a 及び緯糸 3 b を用いることが効果的である。

[0021] 経糸 3 a 及び緯糸 3 b は、合成繊維から構成されており、長手方向に張力が加えられることで伸長し、厚さ ( $d_{12}$ ,  $d_{22}$ ) が縮小する。版枠 2 に張られているスクリーン紗 3 において、経糸 3 a と緯糸 3 b には長手方向に張力が加えられているため、経糸 3 a と緯糸 3 b は、伸長した状態にある。そして、経糸 3 a と緯糸 3 b の厚さの合計 ( $d_{12} + d_{22}$ ) が、長手方向に張力が加えられていない経糸 3 a と緯糸 3 b の厚さの合計の 88% 以下に縮小している。つまり、版枠 2 に張られているスクリーン紗 3 の厚さ  $t$  は、張力が加えられていないスクリーン紗 3 の厚さの 88% 以下に縮小している。好ましくは、スクリーン紗 3 の厚さ  $t$  は、張力が加えられていないスクリ

ーン紗3の厚さの70%以上88%以下であり、より好ましくは、スクリーン紗3の厚さ $t$ は、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの75%以上86%以下である。なお、経糸3aの長手方向は、Y軸方向であり、緯糸3bの長手方向は、X軸方向である。経糸3aや緯糸3bの伸張は、塑性変形であっても弾性変形であってもよいが、弾性変形であることが好ましい。経糸3aや緯糸3bの伸張が弾性変形である場合には、繰り返しスクリーン印刷をして経糸3aや緯糸3bを変形（伸長）させたとしても、経糸3aや緯糸3bがスクリーン印刷をする前の状態に戻りやすい。このため、繰り返しスクリーン印刷をしたとしても、印刷精度が向上した状態が維持されやすい。一方、経糸3aや緯糸3bの伸張が塑性変形である場合、繰り返しスクリーン印刷をして経糸3aや緯糸3bを変形（伸長）させると、変形（伸長）した状態で維持されやすくなる。このため、繰り返しスクリーン印刷をした場合には、印刷精度が向上した状態を維持しにくい。なお、弾性変形とは、経糸3aや緯糸3bに外力を加えて伸長させ、その後、その外力を取り除くと元の長さに戻る変形をいい、塑性変形とは、経糸3aや緯糸3bに外力を加えて伸長させ、その後、外力を取り去ってもその伸長が残る変形をいう。

[0022] ここで、合成繊維から構成される経糸3a及び緯糸3bは、製織前の断面形状が正円であったとしても、所定の織組成に製織されることで、Z軸に直交する方向（X軸及びY軸方向）に扁平しやすい。所定の織組成に製織されて扁平した経糸3a及び緯糸3b（スクリーン紗3）を版枠2に張ると、扁平した経糸3a及び緯糸3bが長手方向に伸長するとともに、Z軸に直交する方向にさらに扁平する。このため、経糸3aと緯糸3bの厚さの合計が88%以下の厚さに縮小し、版枠2に張られているスクリーン紗3の厚さ $t$ が、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの88%以下となる。このように、本実施形態のスクリーン版1は、版枠2に張られるスクリーン紗3の厚さ $t$ が、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの88%以下に縮小しているため、スクリーン紗3の厚さ $t$ が薄くなりやすく、薄い膜厚の

印刷塗膜（例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以下の薄膜の印刷塗膜）を形成しやすい。版枠2に張られるスクリーン紗3の厚さ $t$ が、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの88%より大きい場合、スクリーン紗3に加えられる張力が小さくなる。具体的には、液晶ポリマーを含む糸など、伸張しやすい糸を用いる場合、スクリーン紗3の厚さ $t$ を、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの88%より大きくすると、スクリーン紗3に加えられる張力が小さくなる。このため、印刷の版離れに必要なクリアランス（スクリーン紗3と被印刷物との距離）の設定量が大きく必要になってしまう。クリアランスの設定量が大きくなると、スクリーン印刷をした際に、スクリーン紗3の変形が大きくなるため、印刷パターンを所望の形状に形成しにくくなる。また、クリアランスの設定量が大きくなると、被印刷物における所定の位置に印刷パターンを形成しにくくなったり、繰り返し印刷した際の印刷位置のズレが生じやすくなったりすることもある。印刷の版離れに必要なクリアランスの設定量を小さくする観点から、版枠2に張られているスクリーン紗3のヤング率は、 $2000\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であることが好ましい。版枠2に張られるスクリーン紗3の厚さ $t$ が、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの88%以下であることに加え、版枠2に張られているスクリーン紗3のヤング率が $2000\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であることにより、版離れに必要なクリアランスの設定量を小さくすることができ、印刷精度をより向上することができる。また、版枠2に張られているスクリーン紗3のヤング率が高い場合、ヤング率の高い糸を用いる必要があるが、そのような糸の場合、製版時や紗張り時に、スクリーン紗3全体の張力バランスの僅かな不均一によるメッシュ破損が生じるなど取り扱い性が悪くなる。このため、 $30000\text{N}/\text{mm}^2$ 以下とすることが好ましい。なお、版枠2に張られているスクリーン紗3のヤング率とは、版枠2に張られているスクリーン紗3の縦方向（Y方向）及び横方向（X方向）のヤング率の平均値を意味し、版枠2に張られることで加わる張力をスクリーン紗3に加えた状態で、スクリーン紗3を縦方向（Y方向）と横方向（X方向）にそれぞれ引っ張り、取得した荷重-伸び曲線の立

ち上り部の接線から算出されるそれぞれのヤング率を加算平均することで得ることができる。

[0023] また、版枠2に張られるスクリーン紗3の厚さ $t$ は、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの70%以上であることが好ましい。版枠2に張られるスクリーン紗3の厚さ $t$ が、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの70%未満の場合、版枠2に張る前に張力が大きいため、張力を加えた時点で糸が切れたり、版枠2に張られるスクリーン紗3において、経糸3aや緯糸3bが細くなり切断しやすくなったりするため、印刷耐久性に劣ることがある。

[0024] また、従来技術のように、加圧により経糸3aや緯糸3bを扁平したスクリーン紗3を版枠2に張る方法では、扁平する際に、経糸3aや緯糸3bが長手方向にほとんど伸長しないため、経糸3aや緯糸3bが幅方向に広がりやすい。一方、本実施形態のスクリーン版1では、上述したように、経糸3aと緯糸3bが扁平する際に、経糸3aと緯糸3bが長手方向に伸長する。長手方向に伸長した経糸3aと緯糸3bの断面積は、伸長していない経糸3aと緯糸3bの断面積よりも小さくなるため、糸3aと緯糸3bが扁平したとしても、経糸3aと緯糸3bの幅方向への広がりが抑制される。つまり、経糸3aと緯糸3bを扁平するとき、経糸3aと緯糸3bが長手方向に伸長することにより、経糸3aと緯糸3bの幅方向への広がりを抑制することができる。従って、本実施形態のスクリーン版1は、加圧等によりスクリーン紗3の厚さを、本実施形態に係るスクリーン紗3の厚さ $t$ と同一に調整した従来のスクリーン版1と比較して、経糸3a及び緯糸3bの幅( $d_{11}$ ,  $d_{21}$ )が広がりにくく、開口部3cが維持されやすい(後述する開口率が減少しにくい)。開口部3cが維持されると、より多くのインクを開口部3cに充填しやすくなり、被印刷物により多くのインクを転移しやすくなる。つまり、本実施形態のスクリーン版1によれば、インクが被印刷物上で均一に広がりやすくなるため、均一な膜厚の印刷塗膜を形成しやすくなり、印刷精度を向上することができる。なお、経糸3aの幅方向は、X軸方向であり

、緯糸 3 b の幅方向は、Y 軸方向である。

[0025] 本実施形態では、製織により経糸 3 a と緯糸 3 b が扁平する例について説明しているが、経糸 3 a と緯糸 3 b は、製織により扁平しなくてもよい（つまり、経糸 3 a と緯糸 3 b の断面形状を正円としてもよい）。製織した経糸 3 a と緯糸 3 b の断面形状が正円である場合、スクリーン紗 3 を所定の張力で版枠 2 に張ることで、経糸 3 a と緯糸 3 b の断面形状が正円のまま、経糸 3 a と緯糸 3 b が長手方向に伸長して経糸 3 a と緯糸 3 b の直径が縮小する。そして、経糸 3 a と緯糸 3 b の厚さ（直径）の合計が 88% 以下の厚さに縮小し、版枠 2 に張られているスクリーン紗 3 の厚さ  $t$  が、張力が加えられていないスクリーン紗 3 の厚さの 88% 以下となる。つまり、製織した経糸 3 a と緯糸 3 b の断面形状が正円となる場合であっても、本実施形態のスクリーン版 1 は、スクリーン紗 3 の厚さ  $t$  が薄くなりやすく、薄い膜厚の印刷塗膜（例えば、 $1\ \mu\text{m}$  以下の薄膜の印刷塗膜）を形成しやすい。また、スクリーン紗 3 を所定の張力で版枠 2 に張ることで、経糸 3 a と緯糸 3 b の直径が減少する場合には、経糸 3 a や緯糸 3 b の幅（ $d_{11}$ ,  $d_{21}$ ）も減少するため、加圧等によりスクリーン紗 3 の厚さを、本実施形態に係るスクリーン紗 3 の厚さ  $t$  と同一に調整した従来のスクリーン版 1 と比較して、開口率を増加することができる。従って、製織した経糸 3 a と緯糸 3 b の断面形状が正円となる場合であっても、本実施形態のスクリーン版 1 は、より多くのインクを開口部 3 c に充填することができ、印刷精度を向上させることができる。

[0026] 経糸 3 a と緯糸 3 b を構成する合成繊維は、同一の合成繊維であってもよく、異なる合成繊維であってもよい。スクリーン紗 3 を製織し易く、スクリーン紗 3 における経糸 3 a と緯糸 3 b の強度のばらつきを抑制できる観点から、経糸 3 a と緯糸 3 b を構成する合成繊維は、同一の合成繊維であることが好ましい。

[0027] 経糸 3 a や緯糸 3 b を構成する合成繊維は、モノフィラメントでもマルチフィラメントでも良く、経糸 3 a にマルチフィラメント、緯糸 3 b にモノフ

ィラメントまたはその逆の組み合わせであっても良い。印刷精度（例えば、印刷物の鮮明性や解像性）や印刷塗膜の耐久性を向上させる観点からは、経糸3 a、緯糸3 bともにモノフィラメントであることが好ましい。特に、1  $\mu\text{m}$ 以下の薄膜の印刷塗膜を印刷する場合には、モノフィラメントが好適である。マルチフィラメントが用いられる場合、経糸3 aの径（短径d 1 2や長径d 1 1）や緯糸3 bの径（短径d 2 2や長径d 2 1）が大きくなりやすく、薄膜の印刷塗膜を印刷しにくくなる。モノフィラメントの合成繊維は、単一の素材から構成されていても良く、特性の異なる2種以上の素材から構成されていても良い。2種以上の素材から構成される合成繊維は、断面の芯部分の素材と鞘部分の素材が異なる芯鞘型繊維や、熔融した2種以上素材を混合して得られるブレンド型の繊維や、芯部分や鞘部分の素材として、熔融した2種以上素材を混合して得られる素材が用いられる芯鞘型繊維や、繊維の長手方向に延びる複数の島部分と島部分を取り囲む海部分の素材が異なる海島型繊維等であってもよい。さらに、鞘部分や芯部分において、島部分と海部分が形成される芯鞘型複合繊維であってもよい。また、合成繊維の表面は、有機物質や無機物質でコーティングされたり、改質されたりしていても良い。

[0028] スクリーン紗3の織密度は、スクリーン紗3の1インチ当たりにおける糸（経糸3 a、緯糸3 b）の本数（以下、「メッシュ数」ともいう）によって定義される。本実施形態のスクリーン版1において、経糸3 aのメッシュ数と緯糸3 bのメッシュ数は、同一でも異なっても良い。スクリーン紗3における経糸3 aと緯糸3 bの強度のばらつきを抑制する観点より、経糸3 aのメッシュ数と緯糸3 bのメッシュ数は、同じであることが好ましい。

[0029] スクリーン紗3に用いられる糸（経糸3 a、緯糸3 b）の径（短径及び長径）が同じであれば、メッシュ数を高くするとスクリーン紗3の強度（例えば、破断強度や引裂強度）は高くなるが、後述する開口率は低くなり、印刷の精度が低下しやすくなる（例えば、高密度に配列するパターン線などを印刷しにくくなる）。一方、メッシュ数を低くすると、開口率は高くなるが、

スクリーン紗3の強度は低くなりやすい。このため、スクリーン紗3のメッシュ数には、好ましい範囲がある。メッシュ数の好ましい範囲は、糸の材料、強度、径などに依存するため、一義的に定めることはできないが、スクリーン紗3を版枠2に張る工程や印刷工程における糸切れを抑制できる十分な強度とする観点から、経糸3aと緯糸3bのメッシュ数それぞれは、180メッシュ以上、特に220メッシュ以上、さらに300メッシュ以上とすることが好ましい。また、印刷精度を向上させる観点から、経糸3aと緯糸3bのメッシュ数それぞれは、420メッシュ以下、350メッシュ以下、特に330メッシュ以下とするのが好ましい。

[0030] なお、開口率(%)とは、X-Y平面におけるスクリーン紗3の所定面積当たりの開口部3cの面積の割合であり、下記(1)式を用いて算出することができる。なお、下記(1)式において、w1は、隣り合う経糸3aの間隔を示し、w2は、隣り合う緯糸3bの間隔を示し、d11は、経糸3aの幅を示し、d21は、緯糸3bの幅を示す。

$$\text{開口率}(\%) = (w1 \times w2) / \{ (w1 + d11) \times (w2 + d21) \} \times 100 \quad \dots (1)$$

[0031] 製織により薄い厚みtのスクリーン紗3を製造するためには、製織前の経糸3a及び緯糸3bは、JIS L 1013による試験法での引張り強度が10cN/dtex以上であることが好ましい。経糸3aと緯糸3bのいずれかの引張り強度がこの値未満の場合には、強度不足のために製織時の糸切れが頻発しやすくなり、製織が困難となりやすく、薄い厚みtのスクリーン紗3を得ることが難しくなる。

[0032] スクリーン紗3の引裂強度は、200gf以上とすることができ、300gf以上とすることが好ましく、400gf以上とすることがさらに好ましい。引裂強度が200gf未満であると、スクリーン紗3を版枠2に張る方法によっては、スクリーン紗3が破断する可能性があり、後述する版離れが適切に行われる十分な張力でスクリーン紗3が張られたスクリーン版1が得られにくくなることがある。なお、引裂強度は、JIS L 1096に準

じて測定することができる。

[0033] 製織前の経糸 3 a と緯糸 3 b は、断面形状が正円の合成繊維であってもよく楕円の合成繊維であってもよい。製織前の経糸 3 a と緯糸 3 b が、断面形状が正円の合成繊維である場合、製織前の経糸 3 a の直径及び緯糸 3 b の直径は、印刷の精度を向上したり、薄膜の印刷塗膜の形成を容易にしたりするために、 $45\ \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $40\ \mu\text{m}$ 以下とすることがさらに好ましく、 $35\ \mu\text{m}$ 以下、またさらに $33\ \mu\text{m}$ 以下とするのが特に好ましい。経糸 3 a の直径及び緯糸 3 b の直径を $35\ \mu\text{m}$ 以下、特に $33\ \mu\text{m}$ 以下にすると、 $150\ \mu\text{m}$ 幅、特に $60\ \mu\text{m}$ 幅で配列する薄膜の印刷塗膜を確実に印刷しやすくなる。

[0034] 経糸 3 a 及び緯糸 3 b を構成する合成繊維は、版枠 2 にスクリーン紗 3 が張られた時に、長手方向に伸長し、スクリーン紗 3 の厚さ  $t$  を、張力が加えられていないスクリーン紗 3 の厚さの 88%以下とすることができるものであれば、特に限定されない。例えば、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、ポリエチレンナフタレート (PEN)、液晶ポリエステル等のポリエステル、ナイロン、ポリフェニルサルフォン (PPS)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) から形成される合成繊維や、これらを 2 種類以上組み合わせた合成繊維を用いることができ、これらの物質の中でもナイロンやポリエステルから形成される合成繊維を用いることが好ましい。また、液晶ポリエステルなどの液晶ポリマーを含む合成繊維は、伸縮性を有し、寸法安定性に優れる。このため、経糸 3 a 及び緯糸 3 b として液晶ポリマーを含む合成繊維を用いた場合、繰り返しスクリーン印刷を行ったとしても、経糸 3 a 及び緯糸 3 b が変形しにくい。従って、液晶ポリマーを含む合成繊維は、繰り返し行われる精密な印刷パターンの印刷に適しているため、特に好ましい。なお、液晶ポリマーとは、熔融状態あるいは溶液状態で液晶性を示すポリマーをいう。

[0035] 上述したように、 $1\ \mu\text{m}$ 以下の薄膜の印刷塗膜を形成するためには、スクリーン紗 3 の厚さ  $t$  を薄くすることが効果的である。 $1\ \mu\text{m}$ 以下の薄膜の印

刷塗膜を形成する場合には、スクリーン紗3の厚さ $t$ は、 $30\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。 $0.5\mu\text{m}$ 以下の薄膜の印刷塗膜を形成するためには、スクリーン紗3の厚さ $t$ は、 $25\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。 $0.3\mu\text{m}$ 以下の薄膜の印刷塗膜を形成するためには、スクリーン紗3の厚さ $t$ は、 $20\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。なお、スクリーン紗3の厚さ $t$ の下限値は、特に限定されないが、 $12\mu\text{m}$ 以上とすることができる。

[0036] スクリーン紗3の開口率(%)は、印刷塗膜の膜厚を均一にしやすい、繰り返し形成される印刷塗膜の同一性(再現性)を高めるためには、一定の範囲内にすることが好ましく、 $20\%$ 以上 $60\%$ 以下であることが好ましい。開口率が $20\%$ 未満であると、スクリーン紗3の単位面積あたりに充填されるインクの量が少なくなり、被印刷物に転移されるインクの量が少なくなりやすい。このため、インクが被印刷物上で均一に広がりにくくなり、均一な膜厚の印刷塗膜を形成しにくくなる。開口率が $60\%$ を超えると、印刷塗膜の端部(つまり、被印刷物との境界部分)が滑らかになりにくく、印刷塗膜の端部が不規則に突出するギザリが発生しやすくなる。また、開口率が $60\%$ を超えると、印刷工程においてスクリーン紗3が変形しやすくなり、スクリーン紗3上に形成した後述の遮蔽膜が割れやすくなるなどの問題が生じやすくなる。さらに、 $60\%$ 超えという高い開口率を達成するために、経糸3aや緯糸3bの幅( $d11$ ,  $d21$ )を小さくしたり、メッシュ数を少なくしたりすること等が必要となり、その結果スクリーン紗3の強度が低くなりやすい。

[0037] 次に、本実施形態のスクリーン版1を使用してスクリーン印刷を行う方法の一例について、図3~図8を用いて説明する。図3は、本実施形態のスクリーン版1を使用してスクリーン印刷を行う際の各処理の手順を示すフローチャートであり、図4~図8は、各処理におけるスクリーン版1の断面図である。

[0038] ステップS100の処理では、図4に示すように、スクリーン紗3が所定の張力が加えられた状態で版枠2に張られているスクリーン版1を用意する

。スクリーン版 1 において、スクリーン紗 3 の厚さ  $t$  は、張力が加えられていないスクリーン紗 3 の厚さの 88% 以下である。

[0039] ステップ S 1 0 1 の処理では、図 5 に示すように、スクリーン紗 3 の表面（上面及び下面）に遮蔽膜 1 0 を形成する。遮蔽膜 1 0 としては、例えば、光の照射によって硬化する感光性樹脂（フォトレジスト）を用いることができる。感光性樹脂としては、ジアゾ系樹脂、ラジカル系樹脂、スチルバソ系樹脂などを使用することができ、使用できる感光性樹脂は、硬化機構によって限定されない。また、感光性樹脂は、遮蔽膜 1 0 を形成することができればよく、遮蔽膜 1 0 形成前の形態についても限定されない。例えば、液体や固体（フィルム）の形態で用いることができる。液体の感光性樹脂を用いる場合、例えば、溶媒を含む液体の感光性樹脂をスクリーン紗 3 に塗布し、これを乾燥して溶媒を蒸発・除去する方法により、遮蔽膜 1 0 を形成することができる。遮蔽膜 1 0 の Z 軸方向における厚さは、塗布及び乾燥を繰り返すことにより調整することができる。なお、スクリーン紗 3 において、遮蔽膜 1 0 は、後述するスキージー 1 3 が接触する上面と後述する被印刷物 1 4 が接触する下面の両面に設けられているが、下面だけに設けられていてもよい。遮蔽膜 1 0 のスクリーン紗 3 に対する密着性の向上、遮蔽膜 1 0 の耐久性の向上の観点からは、上面と下面の両面に設けられていることが好ましい。

[0040] ステップ S 1 0 2 の処理では、図 6 A ~ 図 6 C に示すように、スクリーン紗 3 の表面に形成される遮蔽膜 1 0 において、所望の印刷パターンに対応する位置に開口 1 0 a を形成する。具体的には、まず、図 6 A に示すように、遮蔽膜 1 0 の上面に、所望の印刷パターンに対応する形状のマスク 1 1 を貼り付ける。マスク 1 1 としては、フィルムやガラスを用いることができる。次に、図 6 B に示すように、スクリーン紗 1 の上方から、マスク 1 1 が貼り付けられた遮蔽膜 1 0 に対して紫外線を照射する。さらに、紫外線が照射された遮蔽膜 1 0 を現像し、図 6 C に示すように、マスク 1 1 とマスク 1 1 で覆われた遮蔽膜 1 0 の領域とを除去する。これらの処理により、遮蔽膜 1 0 において、所望の印刷パターンに対応する位置に開口 1 0 a を形成する。

- [0041] なお、ステップS 1 0 2の処理では、マスク1 1で覆われた遮蔽膜1 0の領域を除去して開口1 0 aを形成しているが、遮蔽膜1 0の種類や現像液の種類を変更することにより、マスク1 1で覆われた遮蔽膜1 0の領域を残し、マスク1 1で覆われていない遮蔽膜1 0の領域を除去して開口1 0 aを形成することもできる。また、ステップS 1 0 2の処理では、遮蔽膜1 0の上面にマスク1 1を貼り付けているが、遮蔽膜1 0の下面にマスク1 1を貼り付けてもよい。遮蔽膜1 0の下面にマスク1 1が貼り付けられる場合、スクリーン紗1の下方から、マスク1 1が貼り付けられた遮蔽膜1 0に対して紫外線を照射することができる。
- [0042] ステップS 1 0 3の処理では、図7に示すように、遮蔽膜1 0上のインク1 2を、スクレーパー1 1を用いて移動させ、開口1 0 aを通してスクリーン紗3（開口部3 c）にインク1 2を充填する。この処理により、スクリーン紗3において、所望の印刷パターンに対応する位置にのみインク1 2が充填される。
- [0043] ステップS 1 0 4の処理では、図8に示すように、インク1 2が充填されたスクリーン紗3が、被印刷物1 4と接触するように、スキージー1 3をスクリーン紗3に押し当てつつ移動させる。この処理により、スクリーン紗3に充填されていたインク1 2が、被印刷物1 4に転移される。インク1 2の被印刷物1 4への転移は、被印刷物1 4に押し当てられていたスクリーン紗3が被印刷物1 4から離れる、いわゆる版離れが生じることにより行われる。
- [0044] ステップS 1 0 4の処理によって転移されたインク1 2により、被印刷物1 4上には、所望の印刷パターン1 2' が印刷される。なお、印刷パターン1 2' とは、印刷塗膜により形成される模様（図形や文字、線などを含む）をいう。
- [0045] ここで、遮蔽膜1 0のZ軸方向における厚さは、薄膜の印刷塗膜を形成しやすくする観点では、薄い方が好ましいが、遮蔽膜1 0を安定して形成できることや、遮蔽膜1 0の耐久性を維持できることや、スクリーン紗3の開口

部3cに充填されたインク12の広がりを制御するシール性を維持できることなどを考慮して決定することができる。厚さが薄い遮蔽膜10は、強度が低いため、開口10aを形成するとき水やエアーの吹き付けによって遮蔽膜10を除去する場合、マスク11によって覆われていない遮蔽膜10の領域も除去される可能性が有る。また、印刷パターン12'の滲みを抑えるためには、遮蔽膜10の厚みは、厚い方が好ましい。

[0046] このような観点から、遮蔽膜10の厚さは、 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $2\mu\text{m}$ 以上 $7\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $3\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。ここで遮蔽膜10の厚さとは、スクリーン紗3の厚さ $t$ に加算される分の厚さであり、遮蔽膜10を含むスクリーン紗3の厚さからスクリーン紗3のみの厚さ $t$ を減じた値をいう。また、スクリーン紗3の上面に形成される遮蔽膜10の厚さは、例えば $0\sim 2\mu\text{m}$ とすることができる。

[0047] また、遮蔽膜10を構成する物質（例えば、感光性樹脂）がインク12に含まれ得る有機溶剤へ溶出することを防ぎ、さらには、印刷パターン12'のじみを抑制して印刷精度を向上させることを目的として、遮蔽膜10には、遮蔽膜10を構成する材料の一部として、撥水性・撥油性を有する成分を含有させることができる。このような遮蔽膜10は、撥水性・撥油性を有する成分を含有する単層の遮蔽膜10であったり、撥水性・撥油性を有する成分を含有する層と撥水性・撥油性を有する成分を含有しない層とが積層した遮蔽膜10であったりしてもよい。また、撥水性・撥油性を有する成分を含有しない層の表面に、撥水性・撥油性を有する成分（ポリマー等）をコーティングした遮蔽膜10であっても良い。印刷精度を向上させる目的においては、撥水性・撥油性を有する成分は、スクリーン紗3の下面に配置される遮蔽膜10の表面だけにコーティングされていても良いが、遮蔽膜10を構成する物質（例えば、樹脂）がインク12に含まれ得る有機溶剤へ溶出することを抑制する目的においては、スクリーン紗3の下面と上面の両面に配置される遮蔽膜10の表面にコーティングされていることが好ましい。

[0048] 撥水性・撥油性を有する成分としては、フッ素、シリコンを含む物質が挙

げられる。例えば、フッ素やシリコンを含む樹脂、オリゴマー、オイル、モノマーなどを遮蔽膜10の原料（感光性樹脂）にブレンドしたり、遮蔽膜10の表面にコーティングしたりして撥水性・撥油性を付与させることができる。

[0049] さらに、インク12に有機溶剤が含有される場合、遮蔽膜10を構成する物質（例えば、樹脂）が有機溶剤に溶出したり、遮蔽膜10が膨潤したりすることを抑制するために、遮蔽膜10を薬液処理したり、印刷パターン12'を形成した後に、遮蔽膜10に対して紫外線を追加照射することによって、遮蔽膜10の架橋密度を向上させたりすることができる。これらの処理を行うことにより、印刷時における遮蔽膜10の安定性や耐久性を向上させることができる。

[0050] 次に、本実施形態のスクリーン版1の製造方法に関して説明をする。

[0051] 本実施形態のスクリーン版1は、経糸3aと緯糸3bを製織してスクリーン紗3を形成し、得られたスクリーン紗3を所定の張力が加えられた状態で版枠2に張ることにより、版枠2に張られたスクリーン紗の厚さを、張力が加えられていないスクリーン紗の厚さの88%以下の厚さにすることにより製造することができる。製織に用いられる経糸3aと緯糸3bとしては、断面形状が正円の合成繊維を用いることができ、製織されることでZ軸に直交する方向に扁平しやすい。

[0052] 版枠2にスクリーン紗3を張るには、紗張機を使用することができる。具体的には、スクリーン紗3の4辺方向における部位を、それぞれ紗張機のクランプにて挟持し、このクランプを機械式や空気の圧力を利用して引っ張り、所定の張力、所定のバイアス角度に調節し、所定の張力が加わった状態でスクリーン紗3を版枠2に固定する。その後、版枠2の外周に沿ってスクリーン紗3を切断する。スクリーン紗3に加える所定の張力は、経糸3aや緯糸3bの伸張特性を考慮し、版枠2に張られたスクリーン紗3の厚さtが、張力が加えられていないスクリーン紗3（版枠2に張られる前のスクリーン紗3）の厚さの88%以下になるような張力であればよい。例えば、スクリ

ーン紗3に加える所定の張力は、 $21\text{ N/cm} \sim 36\text{ N/cm}$ の範囲とすることができる。高い印刷精度が要求される場合は、張力は $25\text{ N/cm} \sim 36\text{ N/cm}$ の範囲がより好ましい。なお、バイアス角とは、経糸3a又は緯糸3bと版枠2とがなす角度のうち、鋭角側の角度をいう。

[0053] スクリーン紗3を版枠2に固定する手段として、接着剤を用いることができる。接着剤としては、ゴム系、エポキシ系、ウレタン系、シアノアクリレート系の接着剤を挙げることができるが、本実施形態では特に制限は無く、スクリーン紗3の材料と版枠2の材料、使用するインクに含有される溶剤などを考慮して選定すればよい。

[0054] スクリーン紗3に加えられる所定の張力は、上述した版離れに重要な因子である。張力が小さいと、版離れが適切に行われず、インクの転移が不均一となり印刷塗膜の膜厚がばらつく等、印刷精度が低下しやすい。版離れが適切に行われる張力としては、スクリーン紗3の単位幅当たり $21\text{ N/cm}$ 以上が必要とされるため、スクリーン紗3を版枠2に張る工程や印刷の各工程において、糸切れやスクリーン紗3の破断が生じないように、スクリーン紗3の破断強度としては、 $40\text{ N/cm}$ 以上であることが好ましい。なお、破断強度は、JIS L1096に準じて測定することができる。

[0055] 以上説明したように、本実施形態のスクリーン版1は、版枠2に張られているスクリーン紗3の厚さ $t$ が、張力が加えられていないスクリーン紗3（版枠2に張られる前のスクリーン紗3）の厚さの88%以下である。すなわち、スクリーン紗3は、版枠2に張られて所定の張力が加えられることで、経糸3aと緯糸3bが伸長し、これらの糸の厚さの合計（ $d_{12} + d_{22}$ ）が、張力が加えられていない経糸3a及び緯糸3bの厚さの合計の88%以下に減少する。このような構成を備える本実施形態のスクリーン版1は、スクリーン紗3の厚さ $t$ が薄くなりやすく、薄い膜厚の印刷塗膜（例えば、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の薄膜の印刷塗膜）を形成しやすい。

[0056] また、経糸3aと緯糸3bは、スクリーン紗3が所定の張力で版枠2に張られる際、厚さ（ $d_{12}$ 、 $d_{22}$ ）が縮小するとともに、長手方向に伸長す

るため、経糸 3 a や緯糸 3 b の幅方向への広がりが増大される。従って、加圧等により経糸 3 a や緯糸 3 b を扁平化してスクリーン紗 3 の厚さを、本実施形態に係るスクリーン紗 3 の厚さ  $t$  と同一に調整したスクリーン版 1 と比較して、開口率が減少しにくく、より多くのインク 1 2 を開口部 3 c に充填することができる。つまり、本実施形態のスクリーン版 1 によれば、均一な膜厚の印刷塗膜を形成しやすく、印刷精度を向上させることができる。

[0057] また、本実施形態のスクリーン版 1 は、上述したように、経糸 3 a や緯糸 3 b の幅方向への広がりを抑制することができるため、経糸 3 a や緯糸 3 b のメッシュ数を増加させたとしても、開口率が維持されやすく、印刷精度が低下することを抑制できる。つまり、本実施形態のスクリーン版 1 によれば、スクリーン紗 3 の強度（例えば、破断強度や引裂強度）の向上と印刷精度の向上を両立させることができる。

[0058] さらに、本実施形態のスクリーン版 1 は、スクリーン紗 3 の厚さ  $t$  を調節することにより、 $1\ \mu\text{m}$  以下の薄膜の印刷塗膜を形成することができる。従って、インクの固形分濃度を希薄にしなくても薄膜の印刷塗膜を形成でき、固形分濃度を希薄にすることによって生じる印刷精度の低下や、固形分濃度の変化によって生じる印刷塗膜の膜厚の変動を抑制することもできる。

[0059] また、本実施形態のスクリーン版 1 は、所定の張力が加えられることでスクリーン紗 3 の厚さが 88% 超にしか変化しないスクリーン版 1 と比較して、経糸 3 a や緯糸 3 b の厚さ ( $d_{12}$ ,  $d_{22}$ ) が減少しやすい。このため、これらのスクリーン版 1 におけるスクリーン紗 3 の厚さ  $t$  を同一としたときに、本実施形態のスクリーン版 1 は、張力を加える前の経糸 3 a や緯糸 3 b としてより厚い糸を使用することができる。つまり、本実施形態のスクリーン版 1 は、所定の張力が加えられることでスクリーン紗の厚さが 88% 超にしか変化しないスクリーン版 1 と比較して、スクリーン紗 3 の強度（例えば、破断強度や引裂強度）を向上させやすい。

[0060] ここで、スクリーン版 1 に張られるスクリーン紗 3 の厚さ  $t$  を薄くするために、厚さの薄い経糸 3 a や緯糸 3 b を製織してスクリーン紗 3 を作成し、

経糸 3 a や緯糸 3 b の厚さを縮小させることなく、得られたスクリーン紗 3 を版枠 2 に張ることでスクリーン版 1 を製造することが考えられる。しかしながら、経糸 3 a や緯糸 3 b は、径が小さくなるほど、糸切れが生じやすくなるため、厚さ (d 1 2, d 2 2) の薄い経糸 3 a や緯糸 3 b は、製織時に糸切れが生じやすくなったり、繰り返しの印刷に耐えられない。従って、この製造方法では、版枠 2 に張られている経糸 3 a や緯糸 3 b の厚さ (d 1 2, d 2 2) を、糸切れが生じにくい所定の厚さ以上とすることしかできず、スクリーン紗 3 の厚さ t を薄くしにくいという問題がある。

[0061] 一方、本実施形態に係るスクリーン版 1 の製造方法では、製織した経糸 3 a や緯糸 3 b (スクリーン紗 3) を版枠 2 に張る際に、経糸 3 a や緯糸 3 b の厚さを縮小し、スクリーン紗 3 の厚さを縮小している。このため、版枠 2 に張られている経糸 3 a や緯糸 3 b の厚さ (d 1 2, d 2 2) を、糸切れが生じにくい所定の厚さよりも薄くすることができる。従って、本実施形態に係るスクリーン版 1 の製造方法は、上述した製造方法と比較して、スクリーン紗 3 の厚さ t を薄くしやすく、薄い膜厚の印刷塗膜 (例えば、1  $\mu$ m 以下の薄膜の印刷塗膜) を形成しやすい。

[0062] 次に、本実施形態のスクリーン版 1 の変形例について説明する。本変形例では、スクリーン紗 3 を加温しながら版枠 2 に張ることにより、経糸 3 a と緯糸 3 b を長手方向に伸長させ、経糸 3 a と緯糸 3 b の厚さ (d 1 2 + d 2 2) の合計を 88% 以下の厚さに縮小する。つまり、本変形例のスクリーン版 1 は、経糸 3 a と緯糸 3 b を製織してスクリーン紗 3 を形成し、スクリーン紗 3 を加温するとともにスクリーン紗 3 に所定の張力を加え、所定の張力を加えた状態でスクリーン紗 3 を版枠 2 に張ることにより製造することができる。

[0063] スクリーン紗 3 の加温温度は、糸の材料、糸の径、スクリーン紗 3 に加える所定の張力などに依存するため、一義的に定めることはできないが、例えば、180°C 以下とすることができる。

[0064] 本変形例で使用することができる経糸 3 a 及び緯糸 3 b は、加温されたス

クリーン紗3が版枠2に張られた時に、長手方向に伸長し、スクリーン紗3の厚さ $t$ を、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの88%以下とすることができる合成繊維であれば、特に限定されない。例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、液晶ポリエステル等のポリエステル、ナイロン、ポリフェニルサルフォン（PPS）、ポリアーテルエーテルケトン（PEEK）から形成される合成繊維や、これらを2種類以上組み合わせた合成繊維を用いることができる。

[0065] 本変形例のスクリーン版1は、本実施形態のスクリーン版1と同様の効果を有する。具体的には、本変形例のスクリーン版1は、版枠2に張られているスクリーン紗3の厚さ $t$ が、張力が加えられていないスクリーン紗3の厚さの88%以下であるため、スクリーン紗3の厚さ $t$ が薄くなりやすく、薄い膜厚の印刷塗膜（例えば、 $1\mu\text{m}$ 以下の薄膜の印刷塗膜）を形成しやすい。また、本変形例のスクリーン版1は、スクリーン紗3が版枠2に張られる際に、厚さ（ $d_{12}$ 、 $d_{22}$ ）が縮小するとともに、長手方向に伸長するため、経糸3aや緯糸3bの幅方向への広がりや抑制される。従って、インク12を開口部3cに充填しやすく、印刷精度を向上させることができる。また、本変形例のスクリーン版1の製造方法は、本実施形態のスクリーン版1の製造方法と同様の効果を有する。具体的には、本変形例のスクリーン版1の製造方法では、製織した経糸3aや緯糸3b（スクリーン紗3）を版枠2に張る際に、経糸3aや緯糸3bの厚さを縮小してスクリーン紗3の厚さを縮小しているため、版枠2に張られている経糸3aや緯糸3bの厚さ（ $d_{12}$ 、 $d_{22}$ ）を、糸切れが生じにくい所定の厚さよりも薄くすることができる。従って、薄い厚さ $t$ のスクリーン紗3を有するスクリーン版1が製造しやすい。なお、スクリーン紗3を加温しながら版枠2に張ると、経糸3aや緯糸3bが塑性変形しやすいため、印刷精度が向上した状態を維持し続ける観点からは、スクリーン紗3を加温することなく版枠2に張ることが好ましい。

## 実施例

[0066] 次に、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

[0067] (実施例1)

合成繊維モノフィラメントとしてポリアリレート（液晶ポリエステル）からなる芯部分と、熱可塑性ポリマーを海部分の成分とし、ポリアリレート（液晶ポリエステル）を島部分の成分として構成された鞘部分と、からなる芯鞘型複合繊維（株式会社クラレ製・製品名 *Vecry*）を用意した。当該芯鞘型複合繊維は、断面形状が正円であり、直径が  $23\ \mu\text{m}$  であった。この芯鞘型複合繊維を経糸3a及び緯糸3bとして用いて、経糸3aと緯糸3bがともに380メッシュの密度となるように平織りに製織し、スクリーン紗3（以下、「原反」ともいう）を得た。

[0068] 作製したスクリーン紗3（原反）の4辺方向における部位を紗張機のクランプにて挟持し、 $36\ \text{N}/\text{cm}$ の張力を加えた状態で、スクリーン紗3を、 $320\ \text{mm} \times 320\ \text{mm}$ のアルミ製の版枠2に張り、実施例1のスクリーン版1を得た。実施例1のスクリーン版1において、経糸3aと緯糸3bのバイアス角度は、ともに $22.5$ 度であった。

[0069] (実施例2)

合成繊維モノフィラメントとしてナイロン繊維を用意した。当該繊維は、断面形状が正円であり、直径が  $30\ \mu\text{m}$  であった。この繊維を経糸3a及び緯糸3bとして用いて、経糸3aと緯糸3bがともに305メッシュの密度となるように平織りに製織し、スクリーン紗3（以下、「原反」ともいう）を得た。

[0070] 作製したスクリーン紗3（原反）の4辺方向における部位を紗張機のクランプにて挟持し、 $21\ \text{N}/\text{cm}$ の張力を加えた状態で、スクリーン紗3を、 $320\ \text{mm} \times 320\ \text{mm}$ のアルミ製の版枠2に張り、実施例2のスクリーン版1を得た。実施例2のスクリーン版1において、経糸3aと緯糸3bのバイアス角度は、ともに $22.5$ 度であった。

## [0071] (実施例3)

実施例1と同様に、合成繊維モノフィラメントとしてポリアリレート（液晶ポリエステル）からなる芯部分と、熱可塑性ポリマーを海部分の成分とし、ポリアリレート（液晶ポリエステル）を島部分の成分として構成された鞘部分と、からなる芯鞘型複合繊維（株式会社クラレ製・製品名V e c r y）を用意した。当該芯鞘型複合繊維は、断面形状が正円であり、直径が $23\mu\text{m}$ であった。この芯鞘型複合繊維を経糸3a及び緯糸3bとして用いて、経糸3aと緯糸3bがともに330メッシュの密度となるように平織りに製織し、スクリーン紗3（以下、「原反」ともいう）を得た。

[0072] 作製したスクリーン紗3（原反）の4辺方向における部位を紗張機のクランプにて挟持し、 $36\text{N}/\text{cm}$ の張力を加えた状態で、スクリーン紗3を、 $320\text{mm}\times 320\text{mm}$ のアルミ製の版枠2に張り、実施例3のスクリーン版1を得た。実施例3のスクリーン版1において、経糸3aと緯糸3bのバイアス角度は、ともに $22.5$ 度であった。

## [0073] (比較例1)

実施例1において製織したスクリーン紗3（原反）を、 $120^\circ\text{C}$ 、 $300\text{N}/\text{cm}$ の条に設定された二本の金属ロール間に通し、加圧・加熱したスクリーン紗3（以下、「加圧・加熱した原反」ともいう）を得た。加圧・加熱したスクリーン紗3を版枠2に張った以外の条件は、実施例1と同様の条件で比較例1のスクリーン版1を得た。

[0074] 実施例のスクリーン版1に関し、原反及び版枠2に張られているスクリーン紗3について、厚さ（以下、「紗厚」ともいう）を測定するとともに開口率を求めた。また、原反の紗厚に対する、版枠2に張られているスクリーン紗3の紗厚の割合（以下、「紗厚割合」ともいう。）（%）を求めた。結果を後述する表1に示す。

[0075] 比較例のスクリーン版1に関し、原反、加圧・加熱した原反、及び版枠2に張られているスクリーン紗3について、紗厚を測定するとともに開口率を求めた。さらに、加圧・加熱した原反の紗厚に対する、版枠2に張られてい

るスクリーン紗3の紗厚の割合（以下、「紗厚割合」ともいう。）（%）を求めた。結果を後述する表1に示す。

[0076] なお、紗厚は、厚さ計（（株）プロテック製、MG-4型）で測定した。また、開口率は、測長機（大日本スクリーン製造（株）製、DR-55-F型）にて、経糸3aと緯糸3bの幅（d11, d21）、隣り合う経糸3aの間隔w1、及び隣り合う緯糸3bの間隔w2を実測し、上記（1）式により求めた。

[0077] [表1]

|      | 原反      |         | 加圧・加熱した原反 |         | 版枠に張られているスクリーン紗 |         | 紗厚割合 (%) |
|------|---------|---------|-----------|---------|-----------------|---------|----------|
|      | 紗厚 (μm) | 開口率 (%) | 紗厚 (μm)   | 開口率 (%) | 紗厚 (μm)         | 開口率 (%) |          |
| 実施例1 | 43      | 31      | —         | —       | 36              | 31      | 84%      |
| 実施例2 | 50      | 41      | —         | —       | 44              | 38      | 88%      |
| 実施例3 | 42      | 38      | —         | —       | 36              | 37      | 86%      |
| 比較例1 | 43      | 31      | 36        | 25      | 36              | 25      | 100%     |

[0078] 実施例及び比較例のスクリーン版1について、バケツを用いて感光性樹脂（王子タック株式会社製、製品名：AX-81）をスクリーン紗3に塗布し、塗布された感光性樹脂を乾燥させた。感光性樹脂の塗布及び乾燥を繰り返して、約5μm厚さの遮蔽膜10を形成した。遮蔽膜10に40mm×40mmのマスキング11を貼り付け、露光、現像することにより、40mm×40mmの開口10aを遮蔽膜10に形成した。

[0079] 表1から理解できるように、実施例のスクリーン版1は、開口率が31%以上であった。一方、比較例のスクリーン版1は、開口率が25%であった。この結果から、実施例のスクリーン版1は、比較例のスクリーン版と比較して、より多くのインク12を開口部3cに充填することができるため、均一な膜厚の印刷塗膜を形成しやすく、印刷精度を向上できることが理解できた。

[0080] （実施例4）

実施例1で用いたスクリーン紗3を4辺方向における部位を紗張機のクランプにて挟持し、36N/cmの張力を加えた状態で、320mm×320

mmのアルミ製の版枠2に張り、得られたスクリーン版1を得た。得られたスクリーン版1について、バケツを用いて感光性樹脂（王子タック株式会社製、製品名：AX-81）をスクリーン紗3に塗布し、塗布された感光性樹脂を乾燥させた。感光性樹脂の塗布及び乾燥を繰り返し、約5 $\mu$ m厚さの遮蔽膜10を形成した。遮蔽膜10に120mm $\times$ 120mmのマスク11を貼り付け、露光、現像することにより、120mm $\times$ 120mmの開口10aを遮蔽膜10に形成し、実施例4のスクリーン版1を得た。

[0081] (比較例2)

実施例4で用いたスクリーン紗3を20N/cmの張力を加えた状態で、320mm $\times$ 320mmのアルミ製の版枠2に張った以外は、実施例4と同様の方法で比較例2のスクリーン版1を得た。

[0082] (印刷精度)

実施例4と比較例2のスクリーン版1を用いて印刷を行い、印刷精度を評価した。120mm $\times$ 120mmの印刷パターンにおいて、100枚目の印刷パターンが120mm $\pm$ 30 $\mu$ m $\times$ 120 $\pm$ 30 $\mu$ m以内の場合は印刷精度をGood、120mm $\pm$ 30 $\mu$ m $\times$ 120 $\pm$ 30 $\mu$ m以内ではない場合は印刷精度をPoorとした。なお、クリアランス（スクリーン紗3と被印刷物との距離）は版離れできる最小値として、実施例4では0.7mm、比較例2では1.8mmとした。

[0083] 実施例4と比較例2の紗厚を測定した結果と印刷精度、それと算出したヤング率を表2に示す。なお、ヤング率は、版枠2に張られることで加わる張力をスクリーン紗3に加えた状態で、チャック間距離を200mmにして、引張速度100mm/分で、スクリーン紗3を縦方向（Y方向）と横方向（X方向）にそれぞれ引っ張り、取得した荷重-伸び曲線の立ち上り部の接線から算出されるそれぞれのヤング率を加算平均して得た。

[0084]

[表2]

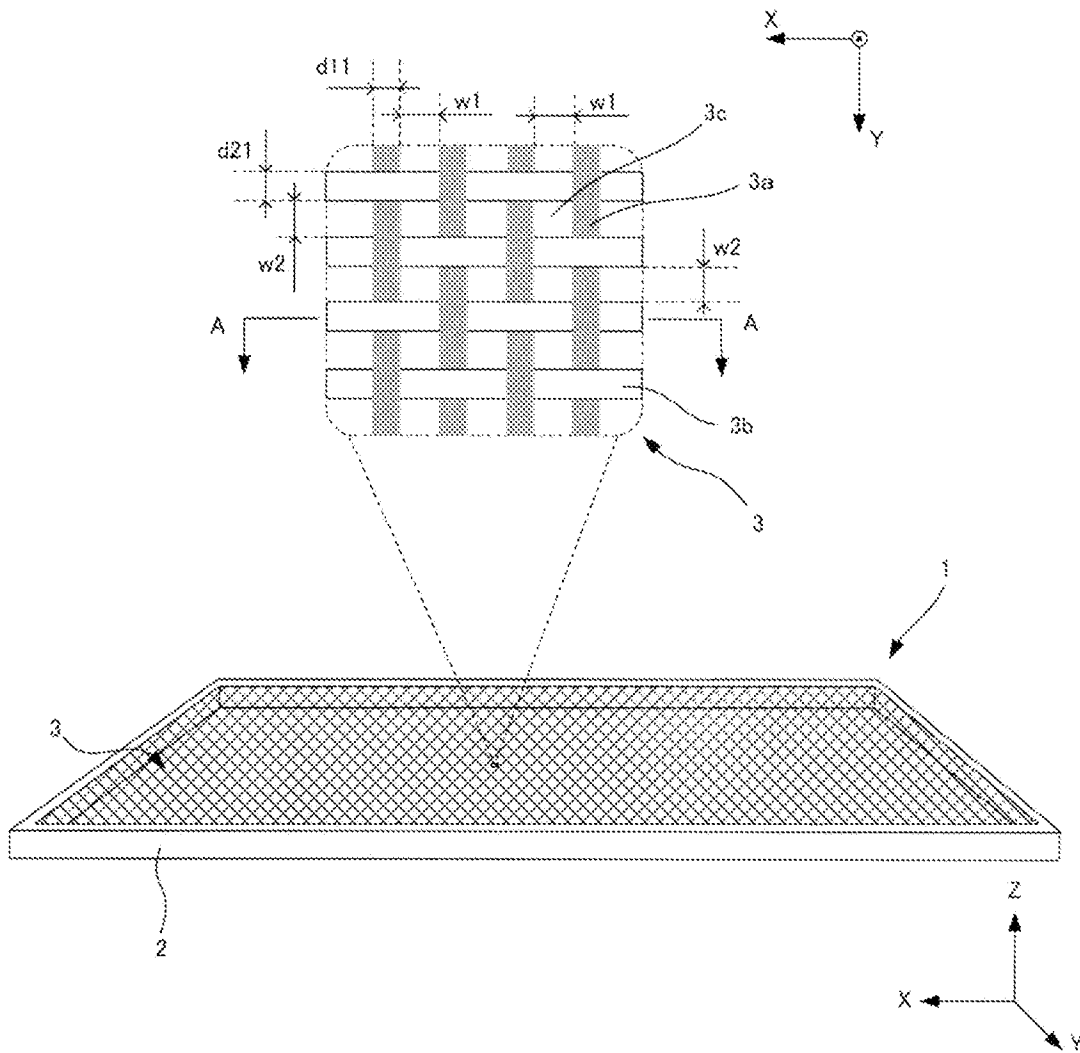
|       | 原反               | 版枠に張られている                  | 紗厚割合<br>(%) | 印刷精度 | ヤング率<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------|------------------|----------------------------|-------------|------|------------------------------|
|       | 紗厚<br>( $\mu$ m) | スクリーン紗<br>紗厚<br>( $\mu$ m) |             |      |                              |
| 実施例 4 | 43               | 36                         | 84%         | Good | 2525                         |
| 比較例 2 | 43               | 39                         | 91%         | Poor | 1786                         |

[0085] 表2から理解できるように、実施例のスクリーン版1は、印刷精度の評価結果がGoodであり、比較例のスクリーン版1は、印刷精度の評価結果がPoorであった。これらの結果から、実施例のスクリーン版1は印刷精度を向上できることが理解できた。

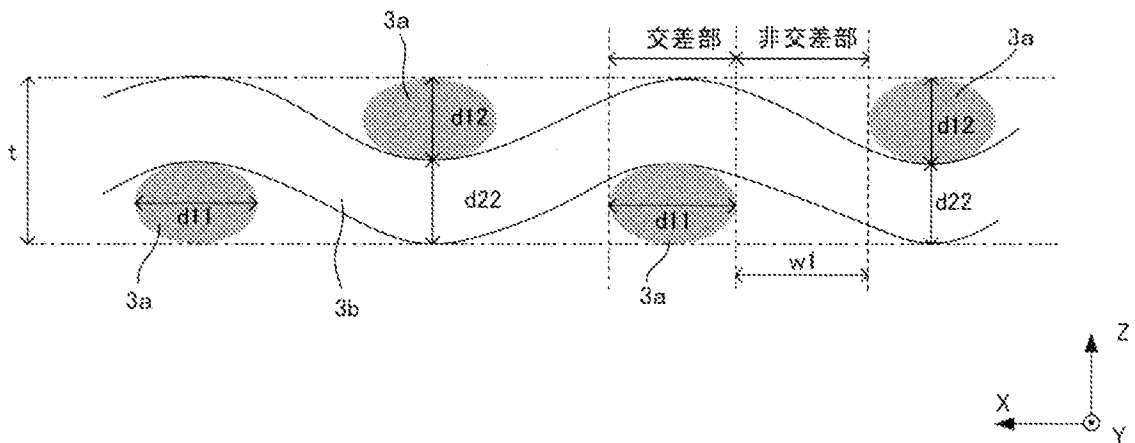
## 請求の範囲

- [請求項1] 版枠と、  
合成繊維の経糸と緯糸を用いてなるスクリーン紗と、を有し、  
前記スクリーン紗は、所定の張力が加えられた状態で前記版枠に張られており、  
前記版枠に張られている前記スクリーン紗の厚さは、張力が加えられていない前記スクリーン紗の厚さの88%以下であることを特徴とするスクリーン版。
- [請求項2] 前記版枠に張られているスクリーン紗の厚さは、張力が加えられていない前記スクリーン紗の厚さの70%以上であることを特徴とする請求項1に記載のスクリーン版。
- [請求項3] 前記合成繊維が液晶ポリマーを含むことを特徴とする請求項1または2に記載のスクリーン版。
- [請求項4] 前記経糸と前記緯糸がモノフィラメントであることを特徴とする請求項1から3のいずれか一つに記載のスクリーン版。
- [請求項5] 合成繊維の経糸と緯糸を用いてなるスクリーン紗に所定の張力を加えて前記スクリーン紗を版枠に張り、  
前記版枠に張られた前記スクリーン紗の厚さを、張力が加えられていない前記スクリーン紗の厚さの88%以下にすることを含むスクリーン版の製造方法。
- [請求項6] 前記所定の張力が21N/cm～36N/cmであることを特徴とする請求項5に記載のスクリーン版の製造方法。

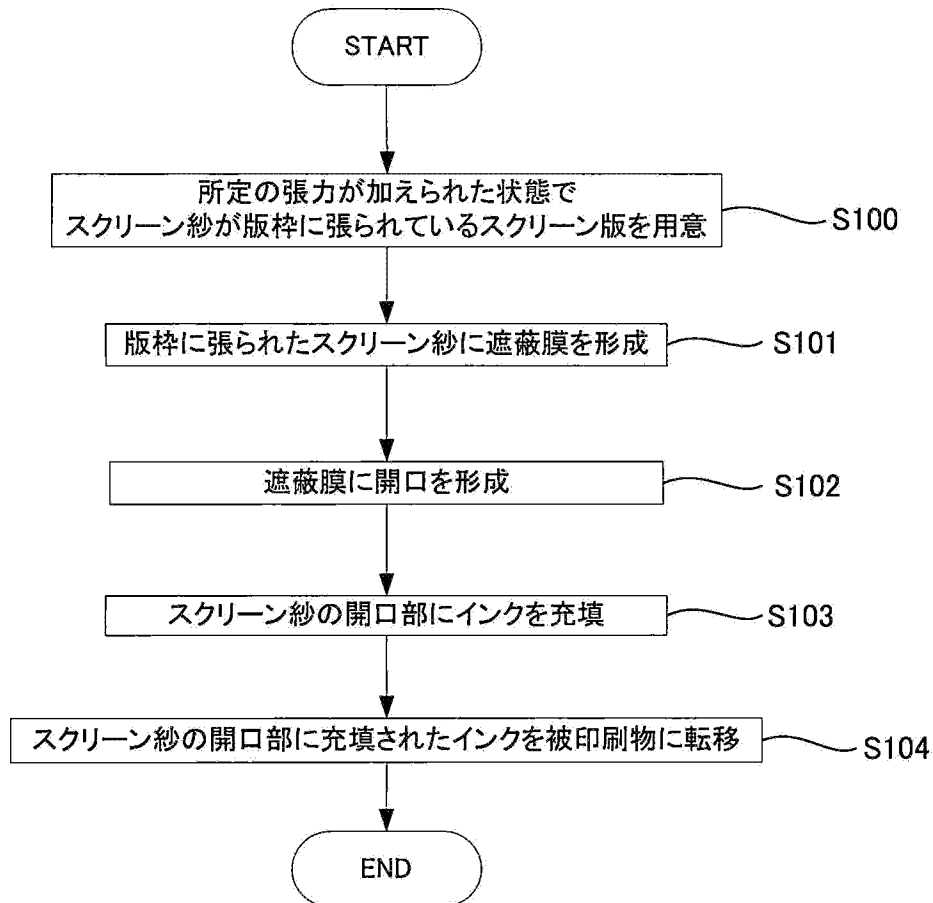
[図1]



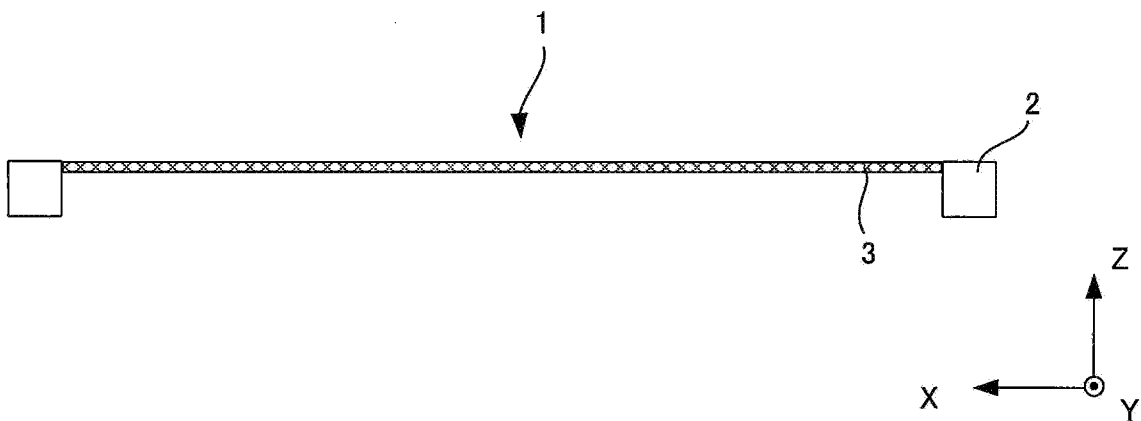
[図2]



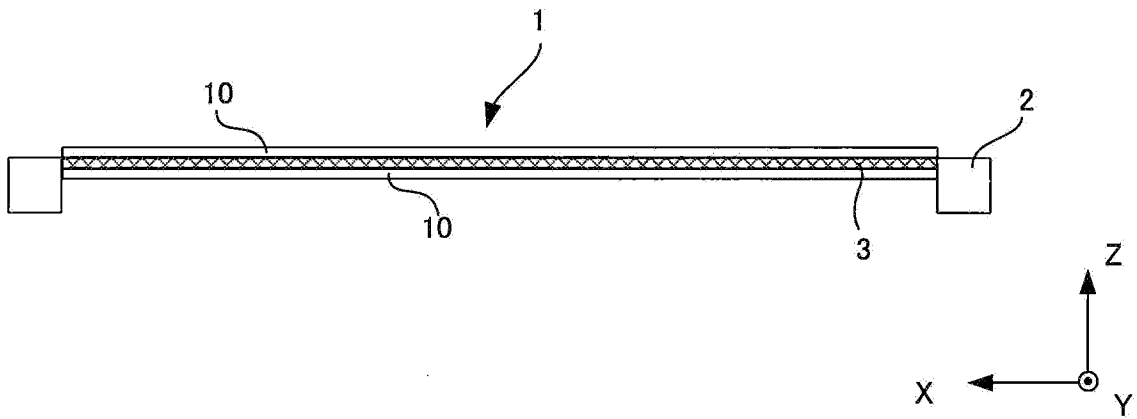
[図3]



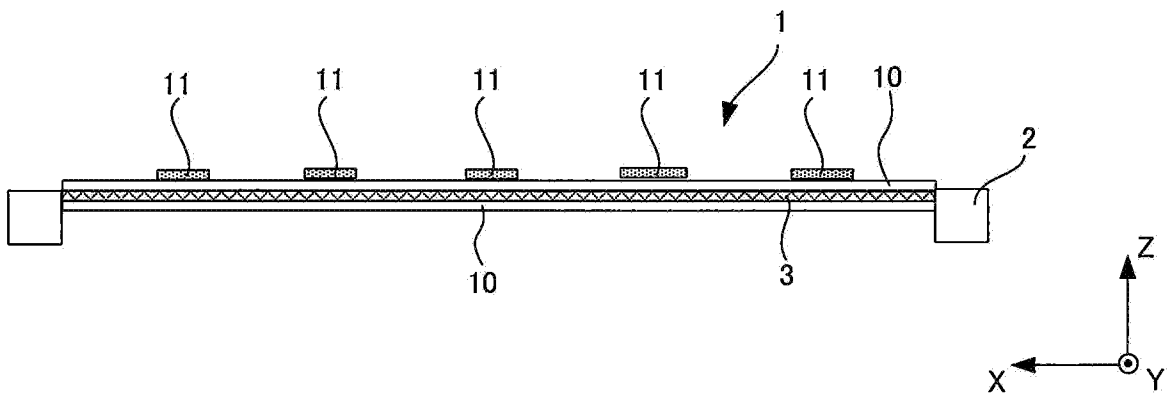
[図4]



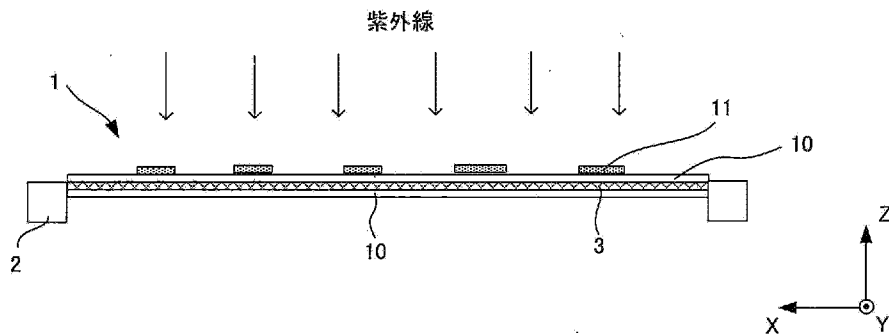
[図5]



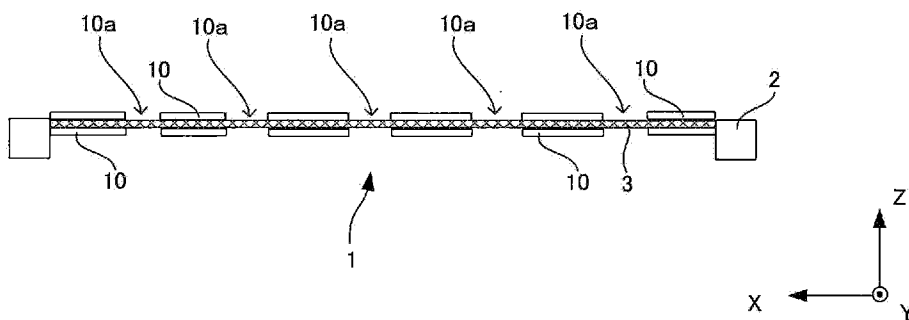
[図6A]



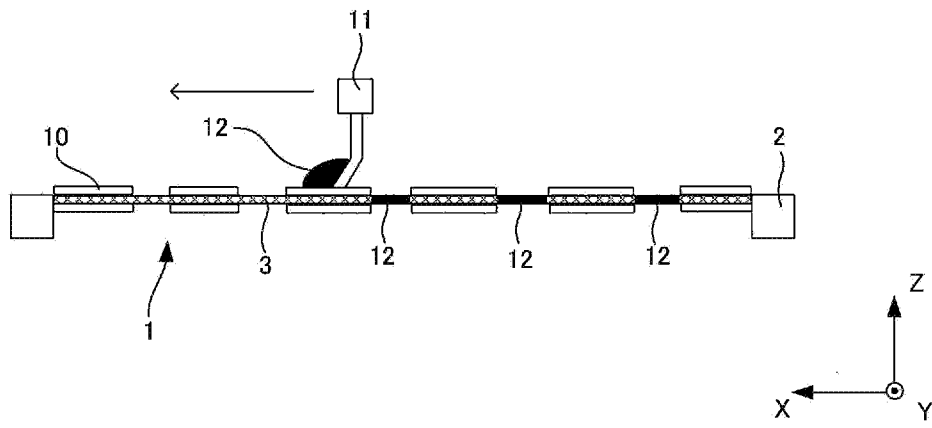
[図6B]



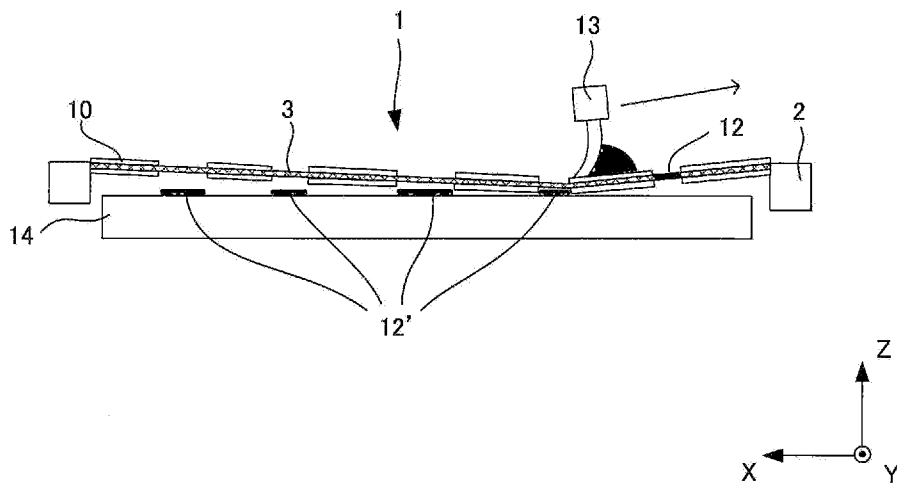
[図6C]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/043824

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl. B41N1/24 (2006.01) i, B41F15/36 (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)  
Int.Cl. B41N1/24, B41F15/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018  
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018  
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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. |
|-----------|--|-----------------------|
| X<br>Y    | US 5365840 A (NEWMAN, Donald E.) 22 November 1994, column 3, line 44 to column 7, line 34, fig. 1-12 & WO 92/05958 A1 & EP 551431 A1 & DE 69108040 T2 & CA 2093011 A1 & ES 2069913 T3 & AT 119473 T & MX 9101430 A | 1-2, 4-6<br>3         |
| Y         | JP 2008-74073 A (NBC INC.) 03 April 2008, paragraphs [0038]-[0039] (Family: none)  | 3                     |

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | "I" 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  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "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   |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date   | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family  |
| "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  |  |

|   |  |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search<br>10 January 2018 (10.01.2018) | Date of mailing of the international search report<br>23 January 2018 (23.01.2018) |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |
|--|---|

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/043824

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 4-136232 A (KANEBO KABUSHIKI KAISHA) 11 May 1992, paragraphs [0001]-[0028] & EP 439960 A2, p. 3, line 3 to p. 17, line 17  | 1-6                   |
| A         | JP 4-85083 A (MURAKAMI SCREEN KK.) 18 March 1992, p. 3, upper left column, line 11 to p. 4, lower right column, line 11 & EP 439960 A2, p. 5, line 46 to p. 9, line 57  | 1-6                   |
| A         | JP 59-115850 A (TDK CORP.) 04 July 1984, p. 4, upper left column, line 13 to p. 4, upper right column, line 10, p. 5, upper left column, line 6 to p. 5, upper right column, line 11, fig. 9-10 (Family: none)  | 1-6                   |
| A         | JP 9-256270 A (KANEBO KABUSHIKI KAISHA) 30 September 1997, claims 1, 3, paragraph [0048] & US 6244173 B1, claims 1, 3, column 7, lines 20-35 & WO 1997/036038 A1 & EP 962580 A1 & DE 69736358 T2 & CN 1214090 A | 1-6                   |
| A         | JP 2013-233721 A (RISO KAGAKU CORPORATION) 21 November 2013, claim 1 (Family: none)   | 1-6                   |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B41N1/24(2006.01)i, B41F15/36(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. B41N1/24, B41F15/36

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 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--|----------------|
| X<br>Y          | US 5365840 A (NEWMAN, Donald E.) 1994. 11. 22,<br>第3欄第44行-第7欄第34行、Figs. 1-12<br>& WO 92/05958 A1 & EP 551431 A1 & DE 69108040 T2<br>& CA 2093011 A1 & ES 2069913 T3 & AT 119473 T & MX 9101430 A | 1-2, 4-6<br>3  |
| Y               | JP 2008-74073 A (NBC株式会社) 2008. 04. 03,<br>[0038] - [0039] (ファミリーなし)   | 3              |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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

の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

10. 01. 2018

国際調査報告の発送日

23. 01. 2018

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)

國田 正久

2 P

9111

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                |
|-----------------------|--|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 4-136232 A (鐘紡株式会社) 1992. 05. 11,<br>[0001] - [0028]<br>& EP 439960 A2, 第3頁第3行-第17頁第17行   | 1-6            |
| A                     | JP 4-85083 A (村上スクリーン株式会社) 1992. 03. 18,<br>第3頁左上欄第11行-第4頁右下欄第11行<br>& EP 439960 A2, 第5頁第46行-第9頁第57行   | 1-6            |
| A                     | JP 59-115850 A (ティーディーケイ株式会社) 1984. 07. 04,<br>第4頁左上欄第13行-同頁右上欄第10行、第5頁左上欄第6<br>行-同頁右上欄第11行、第9-10図 (ファミリーなし)   | 1-6            |
| A                     | JP 9-256270 A (鐘紡株式会社) 1997. 09. 30,<br>[請求項1]、[請求項3]、[0048]<br>& US 6244173 B1, Claim1, Claim3, 第7欄第20-35行<br>& WO 1997/036038 A1 & EP 962580 A1 & DE 69736358 T2<br>& CN 1214090 A | 1-6            |
| A                     | JP 2013-233721 A (理想科学工業株式会社) 2013. 11. 21,<br>[請求項1] (ファミリーなし)  | 1-6            |