

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-150147

(P2012-150147A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 21/60 (2006.01)	G03B 21/60 Z	2H021
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 Z	2K103

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-6676 (P2011-6676)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成23年1月17日 (2011.1.17)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	水本 照之
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	2H021 BA02 BA08 BA10
			2K103 AA16 AB10 BC22 CA01 CA04
			CA27 CA29 CA75

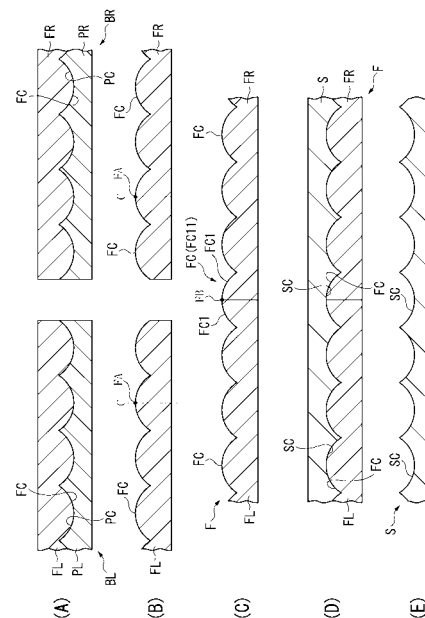
(54) 【発明の名称】 スクリーンの製造方法及びスクリーン製造用型の製造方法

(57) 【要約】

【課題】工程を簡略化できるスクリーンの製造方法及びスクリーン製造用型の製造方法を提供する。

【解決手段】レンズ要素が表面に複数配列されたスクリーンを以下のように製造する。母型製造工程で、それぞれのレンズ要素に応じたレンズ型が形成された母型BL、BRを製造する。部分型製造工程で、母型BL、BRを用いて部分型FL、FRを製造する。切断工程で、部分型FL、FRを、レンズ型FCの頭頂部FAに沿って切断する。接合工程で、部分型FL、FRを、切断工程で切断された端縁で接合する。スクリーン製造工程で、接合された当該部分型FL、FRを用いて、スクリーン基材にレンズ要素を形成して、スクリーンを製造する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レンズ要素が表面に複数配列されたスクリーンの製造方法であって、
それぞれの前記レンズ要素に応じたレンズ型が形成された母型を製造する母型製造工程と、
前記母型を用いて複数の部分型を製造する部分型製造工程と、
それぞれの前記部分型を、当該部分型に形成された前記レンズ型の頭頂部に沿って切断する切断工程と、
それぞれの前記部分型を、前記切断工程で切断された当該部分型の端縁で接合する接合工程と、
接合された前記部分型を用いて、スクリーン基材に前記レンズ要素を形成して、前記スクリーンを製造するスクリーン製造工程と、を有する
ことを特徴とするスクリーンの製造方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のスクリーンの製造方法において、
前記スクリーン製造工程にて、凸状の前記レンズ要素が複数配列された前記スクリーンを製造する場合には、前記接合工程にて、凸状を有する前記レンズ型が形成された複数の前記部分型を接合し、
前記スクリーン製造工程にて、凹状の前記レンズ要素が複数配列された前記スクリーンを製造する場合には、前記接合工程にて、凹状を有する前記レンズ型が形成された複数の前記部分型を接合する
ことを特徴とするスクリーンの製造方法。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のスクリーンの製造方法において、
前記母型製造工程では、それぞれの前記頭頂部が直線上に位置するように、複数のレンズ型が配列された領域を有する前記母型を製造し、
前記切断工程では、前記直線上に位置する前記頭頂部に沿って、前記部分型を切断することを特徴とするスクリーンの製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のスクリーンの製造方法において、
前記接合工程にて接合される前記部分型は、樹脂により形成される
ことを特徴とするスクリーンの製造方法。

30

【請求項 5】

レンズ要素が表面に複数配列されたスクリーンの製造に用いられるスクリーン製造用型の製造方法であって、
それぞれの前記レンズ要素に応じたレンズ型が形成された母型から複数の部分型を製造する部分型製造工程と、
それぞれの前記部分型を、当該部分型に形成された前記レンズ型の頭頂部に沿って切断する切断工程と、
それぞれの前記部分型を、前記切断工程で切断された当該部分型の端縁で接合する接合工程と、を有する
ことを特徴とするスクリーン製造用型の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、スクリーンの製造方法及びスクリーン製造用型の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、プロジェクターから投射された画像を表示するスクリーンとして、被投射面に微細なレンズ要素が複数形成された近接投射型のスクリーンが知られている（例えば、特許

50

文献 1 参照)。

この特許文献 1 に記載のスクリーンに形成されたレンズ要素は、凹状又は凸状を有し、これらレンズ要素には、下方に位置するプロジェクターからの光が入射される領域に反射膜が形成されている。このような構成により、画像光を観察者に向かって適切に反射させることができ、観察者は画像を視認することができる。

【0003】

ところで、このようなスクリーンは、例えば、スクリーン基材にエッチング等により凹状のレンズ要素を直接形成して製造される他、同様の手法でレンズ要素に対応する凹状のレンズ型が形成された型を製造し、熱を加えながら当該型をスクリーン基材に押し当てて凸状のレンズ要素を当該スクリーン基材に形成することで製造される。或いは、当該型からレンズ型が転写された最終型を製造し、当該最終型をスクリーン基材に押し当てて、スクリーン基材にレンズ要素を形成することでもスクリーンは製造される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 192871 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、型を用いてスクリーンを製造する場合、製造されるスクリーンが大きくなるに従って、型製造の困難性が高まるほか、当該型の取扱いが煩雑となりやすい。

20

特に、ガラス基板をエッチングして製造された型を用いてスクリーンを製造する場合や、当該型を母型とし、この母型から中間型を介するなどして最終型を製造し、当該最終型を用いてスクリーンを製造する場合には、スクリーンの寸法以上に型が大きくなるので、上記問題が顕著となる。

このため、型の製造及び取扱いを簡略化でき、ひいては、スクリーンの製造工程を簡略化できる方法が要望されてきた。

【0006】

本発明の目的は、工程を簡略化できるスクリーンの製造方法及びスクリーン製造用型の製造方法を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のスクリーンの製造方法は、レンズ要素が表面に複数配列されたスクリーンの製造方法であって、それぞれの前記レンズ要素に応じたレンズ型が形成された母型を製造する母型製造工程と、前記母型を用いて複数の部分型を製造する部分型製造工程と、それぞれの前記部分型を、当該部分型に形成された前記レンズ型の頭頂部に沿って切断する切断工程と、それぞれの前記部分型を、前記切断工程で切断された当該部分型の端縁で接合する接合工程と、接合された前記部分型を用いて、スクリーン基材に前記レンズ要素を形成して、前記スクリーンを製造するスクリーン製造工程と、を有することを特徴とする。

40

【0008】

なお、レンズ型とは、個々のレンズ要素に対応し、当該レンズ要素の形成に用いる型を指す。また、レンズ型の頭頂部とは、凹状のレンズ型であれば底部であり、凸状のレンズ型であれば最も突出した部分である。例えば、エッチングによって形成された凹状のレンズ型の場合には、エッチング液を注入するための孔の跡を通る仮想の直線状の部位が頭頂部となる。

また、スクリーン製造工程での接合された部分型を用いたスクリーンの製造としては、当該部分型を最終型として用いて直接スクリーンを製造する場合の他、当該部分型から最終型を製造し、当該最終型を用いてスクリーンを製造するような間接的に部分型を用いてスクリーンを製造する場合も含まれる。

【0009】

50

本発明によれば、複数の部分型を互いに接合させた型を用いて一つのスクリーンを製造するため、大型のスクリーンを製造する場合であっても、当該スクリーンを一つの母型から製造する場合と比較して、母型の大きさを小さくできる。これにより、母型の製造及び取扱いを容易にでき、スクリーンの製造工程を簡略化できる。

【0010】

ここで、工作機械を用いて部分型を切断する際には、当該工作機械の精度や、部分型の材質等によっては、実際に切断された部位が、予め設定した切断予定位置からずれる場合がある。また、実際のレンズ型を形成する際の精度誤差により、各レンズ型自体がずれていることも考えられる。

このため、レンズ型において部分型の表面に対する傾斜が大きい部分で部分型を切断し、これら部分型を接合した場合、当該精度誤差によって実際の切断位置が切断予定位置からずれると、接合部分に段差が生じてしまう。このように切断された部分型が接合された型を用いてスクリーンを製造した場合、当該スクリーンに画像を表示した際に、段差部分が線状に見えたり、この段差により影が生じたりして、表示した画像が劣化するおそれがある。

【0011】

これに対し、本発明では、レンズ型において部分型の表面に対する傾斜が最も小さな頭頂部で部分型を切断し、これら部分型を接合する。これによれば、前述した精度誤差によって実際の切断位置が切断予定位置からずれた場合であっても、前述の段差が生じることを抑制でき、ひいては、接合部分に段差が生じて表示した画像が劣化することを抑制できる。また、当該精度誤差による前述した段差に対するマージンを大きく取ることができ、スクリーンを製造する際の歩留まりを向上できる。

【0012】

また、前述したエッチングによってレンズ型を形成する場合には、レンズ型の中央部分が頭頂部となる。このため、切断予定位置からレンズ型の端縁までの距離を均等かつ大きくできる。従って、部分型を切断した際に、切断予定位置からずれて隣のレンズ型部分が切断されることを防止するのに十分なマージンを確保できる。

さらに、この場合、各部分型を接合することで、各部分型に残されたレンズ型の一部を組み合わせると一つのレンズ型を形成できる。

【0013】

本発明では、前記スクリーン製造工程にて、凸状の前記レンズ要素が複数配列された前記スクリーンを製造する場合には、前記接合工程にて、凸状を有する前記レンズ型が形成された複数の前記部分型を接合し、前記スクリーン製造工程にて、凹状の前記レンズ要素が複数配列された前記スクリーンを製造する場合には、前記接合工程にて、凹状を有する前記レンズ型が形成された複数の前記部分型を接合することが好ましい。

【0014】

ここで、凸状のレンズ要素を有するスクリーンの場合、凹状のレンズ型を有する部分型（接合された部分型）をもとに奇数回転写を繰り返せば当該凸状のレンズ要素を形成できる。同様に、凹状のレンズ要素を有するスクリーンの場合は、凸状のレンズ型を有する部分型をもとに奇数回転写を繰り返せば当該凹状のレンズ要素を形成できる。

しかしながら、部分型がガラスや金属等の硬い部材で形成されていると、接合された部分型の当該接合部分に隙間が生じ、当該部分型のレンズ型を転写した際に、この隙間部分が転写されて突起（ばり）が形成されてしまう可能性がある。このため、接合された部分型をもとに奇数回転写を繰り返すことでスクリーンを製造すると、当該隙間部分によって突起が形成され、画像を表示した際に、この突起が見えてしまったり、この突起により影が生じてしまったりして、表示した画像が劣化するおそれがある。

【0015】

これに対し、本発明によれば、凸状のレンズ要素を有するスクリーンを製造する場合には、凸状を有するレンズ型が形成された部分型を接合し、凹状のレンズ要素を有するスクリーンを製造する場合には、凹状を有するレンズ型が形成された部分型を接合する。この

場合は、接合された部分型をもとに偶数回転写を繰り返してレンズ要素を形成することになる。これにより、接合部分に隙間が形成された場合でも、製造されるスクリーンにおいては、当該隙間に応じた凹部が形成されることとなるので、画像を劣化させる突起が形成されることがない。従って、表示される画像が劣化することを抑制できる。

【 0 0 1 6 】

本発明では、前記母型製造工程では、それぞれの前記頭頂部が直線上に位置するように、複数のレンズ型が配列された領域を有する前記母型を製造し、前記切断工程では、前記直線上に位置する前記頭頂部に沿って、前記部分型を切断することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、それぞれの頭頂部が直線上に位置するように、複数のレンズ型が配列された領域を有する母型が製造されるので、当該母型から製造された部分型を、当該直線に沿って切断して接合することにより、前述の切断工程及び接合工程を簡略化できる。従って、切断予定の頭頂部が不規則に並んでいる場合に比べて、スクリーンの製造工程をより簡略化できる。

10

【 0 0 1 8 】

本発明では、前記接合工程にて接合される前記部分型は、樹脂により形成されることが好ましい。

このような樹脂としては、シリコン樹脂、PVC (Polyvinyl Chloride) 樹脂等を例示できる。

本発明によれば、樹脂により部分型を形成することで、部分型を接合した際に、樹脂の弾性によって接合部分に隙間が生じることを容易に防止できる。従って、部分型の接合部分に隙間が生じて画像が劣化することを容易に防止できる。

20

【 0 0 1 9 】

本発明のスクリーン製造用型の製造方法は、レンズ要素が表面に複数配列されたスクリーンの製造に用いられるスクリーン製造用型の製造方法であって、それぞれの前記レンズ要素に応じたレンズ型が形成された母型から複数の部分型を製造する部分型製造工程と、それぞれの前記部分型を、当該部分型に形成された前記レンズ型の頭頂部に沿って切断する切断工程と、それぞれの前記部分型を、前記切断工程で切断された当該部分型の端縁で接合する接合工程と、を有することを特徴とする。

30

本発明によれば、前述したスクリーンの製造方法と同様の効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係るスクリーンを示す正面図。

【 図 2 】 前記実施形態におけるスクリーンの正面を部分的に示す拡大斜視図。

【 図 3 】 前記実施形態における母型製造工程を模式的に示す図。

【 図 4 】 前記実施形態における中間型製造工程を模式的に示す図。

【 図 5 】 前記実施形態における部分型の切断予定部位を説明するための図。

【 図 6 】 前記実施形態における最終型製造工程及びスクリーン製造工程を模式的に示す図。

。

【 図 7 】 本発明の第 2 実施形態に係るスクリーン製造工程を模式的に示す図。

40

【 図 8 】 前記実施形態の変形としてのスクリーンの製造方法を模式的に示す図。

【 図 9 】 前記実施形態の変形としてのスクリーンを示す平面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

[第 1 実施形態]

以下、本発明の第 1 実施形態を図面に基づいて説明する。

〔 スクリーンの全体構成 〕

図 1 は、本実施形態に係るスクリーン 1 を示す正面図である。

本実施形態に係るスクリーン 1 は、当該スクリーン 1 の正面 1 1 A 側の下方に配置されたプロジェクター（図示略）から斜方入射される画像をスクリーン 1 の正面側に主に反射

50

して、当該画像を表示するものである。このスクリーン 1 は、図 1 に示すように、正面視略矩形状のスクリーン基材 1 1 により形成されている。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、スクリーン 1 の正面 1 1 A の一部を拡大して示す斜視図である。

図 1 及び図 2 に示すように、正面 1 1 A には、当該正面 1 1 A と同一平面上に位置し、かつ、当該正面 1 1 A の幅方向中央を通る仮想の直線 S L 上に位置する基準点 S P (図 1) を中心とした同心円上に、凹状の曲面として構成された複数のレンズ要素 2 が、互いに隣接するように形成されている。なお、このレンズ要素 2 は、当該仮想の直線 S L を中心として対称に配置されている。

【 0 0 2 3 】

仮想の直線 S L 上に頭頂部 2 T が位置するように、レンズ要素 2 を配列させた領域が、スクリーン 1 に形成されている。つまり、図 2 に示すように、直線 S L と正面視で重なるレンズ要素 2 (レンズ要素 2 A) は、頭頂部 2 T が正面視で当該直線 S L と一致するように配列されている。なお、頭頂部 2 T は、凹状のレンズ要素 2 において、最も凹んだ部位、すなわち、レンズ要素 2 の底部である。これらレンズ要素 2 は、図 1 に示す基準点 S P を中心とした同心円における円周方向 C D では略均等な間隔で配列されている。

なお、このスクリーン 1 は、詳しくは後述するが、第 1 領域 L (図 1 における直線 S L の左側の領域) に応じた母型と、第 2 領域 R (図 1 における直線 S L の右側の領域) に応じた母型とから製造される部分型を接合して形成される型を用いて製造される。

【 0 0 2 4 】

〔スクリーンの製造方法〕

前述したスクリーン 1 は、以下に示す製造方法 (製造工程) によって製造される。この製造方法は、工程の順に母型製造工程、中間型製造工程、最終型製造工程及びスクリーン製造工程を有する。

以下、各工程について説明する。

【 0 0 2 5 】

〔母型製造工程〕

図 3 は、母型製造工程を模式的に示す図である。なお、以降の図では、説明を分かり易くするため、成形に用いる型となる部材を当該型によって成形される部材の下側に位置するように図示している。

母型製造工程は、スクリーン 1 を製造するための 2 つの母型 B L 、 B R (図 3 (D)) を製造する工程であり、マスク形成手順、孔形成手順、凹部形成手順及び除去手順を順に経る工程である。なお、母型 B L は、スクリーン 1 の第 1 領域 L に対応し、母型 B R は、第 2 領域 R に対応する。以下では、母型 B L の製造について詳細に説明し、母型 B R の製造については、適宜説明を簡略 (他の工程でも同様) する。

【 0 0 2 6 】

マスク形成手順では、先ず、図 3 (A) に示すように、ガラス板等の原板 P L の平坦面に対して、マスク層 M を形成する。このマスク層 M の材質は、以後の処理に合わせて適宜選択可能であり、本実施形態では、当該マスク層 M は、酸化クロム層、クロム層及び酸化クロム層の三層構造を有している。

【 0 0 2 7 】

孔形成手順では、図 3 (B) に示すように、レーザー照射等によりマスク層 M に孔 H を複数形成する。これら孔 H は、前述した第 1 領域 L のレンズ要素 2 に対応した凹状のレンズ型 P C (図 3 (D)) を原板 P L に形成するためのものであり、また、後に製造される部分型のレンズ型や、スクリーン 1 のレンズ要素 2 に対応する部位となる。

具体的に、孔形成手順では、マスク層 M の端部から順に、図示を省略するが、試し打ちの孔を形成し、次いで、図 3 (B) に示すように、孔 H 0 , H 1 , H 2 , H 3 , ... が形成される。孔 H 0 は、孔 H 1 によるレンズ型 P C の形成を補助するためのものである。孔 H 1 , H 2 , H 3 , ... は、それぞれ、図 2 に示すレンズ要素 2 A , 2 B , 2 C , ... に対応する。すなわち、孔 H 1 , 孔 H 2 , 孔 H 3 , ... は、レンズ要素 2 A , 2 B , 2 C , ... をそれ

10

20

30

40

50

ぞれ形成するためのものである。なお、ここでは、円周方向 C D に沿う所定の 1 列の並びについて説明しているが、他の列についても、同列における構成は同様である。

【 0 0 2 8 】

なお、後の工程で、各孔 H 1 により形成されるレンズ型 P C 1 の頭頂部 P T (図 3 (C)) に対応する位置に沿って切断予定位置が設定されるため、各列の孔 H 1 は、直線状に配列される。

また、この孔形成手順では、円周方向 C D の同列における孔 H は、全て同径に形成される。さらに、各孔 H 間の中心間距離は、各列で略同一に設定される。

【 0 0 2 9 】

凹部形成手順では、孔形成手順によって形成された各孔 H に、バッファードフッ酸等のエッチング液 (図示略) を注入して、当該各孔 H に応じた凹部を原板 P L に形成する。これにより、各孔 H に応じた原板 P L の領域が当該原板 P L の下方に向かって浸食されるとともに、当該孔 H の周縁から外側に凹曲面状に広がるように原板 P L が浸食される。このため、原板 P L には、図 3 (C) に示すように、凹状の曲面で構成されるレンズ型 P C (レンズ型 P C 0 , P C 1 , P C 2 , ...) が形成される。なお、孔 H は、前述した位置関係で形成されているため、図 3 (C) に示すように、各レンズ型 P C の中心間距離についても、前述した孔 H の位置関係と同一となる。

このようにして形成されたレンズ型 P C は、孔 H に応じた略平坦な頭頂部 P T を有する。

【 0 0 3 0 】

除去手順では、図 3 (D) に示すように、複数のレンズ型 P C が形成された原板 P L からマスク層 M 及びエッチング液を除去した後、当該原板 P L を洗浄及び乾燥させる。

これにより、第 1 領域 L に対応する母型 B L が製造される。また、同様の手順を経ることで、第 2 領域 R に対応する母型 B R (母型 B L と左右対称な母型 B R) も製造される。

【 0 0 3 1 】

〔 中間型製造工程 〕

図 4 は、中間型製造工程を模式的に示す図である。

中間型製造工程は、母型 B L , B R から中間型を製造する工程である。この中間型製造工程は、第 1 の中間型としての第 1 成型型 F (図 4 (C)) を製造する部分型製造手順、切断手順及び接合手順と、第 2 の中間型としての第 2 成型型 S (図 4 (E)) を製造する第 1 成型型転写手順とを順に経る工程である。

【 0 0 3 2 】

部分型製造手順では、図 4 (A) に示すように、前述したレンズ型 P C が形成された原板 P L , P R から、当該レンズ型 P C が転写された凸状のレンズ型 F C を有する部分型 F L , F R を形成する。なお、部分型 F L , F R については、原板 P L , P R を用いたニッケル電鍍の他、当該原板 P L , P R に対するシリコン樹脂等の樹脂の注入により形成してもよい。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、部分型 F L の切断予定部位を説明するための図である。詳述すると、図 5 (A) は、切断予定部位を示す部分型 F L の平面図であり、図 5 (B) は、切断予定部位を示す部分型 F L の側面図である。なお、図 5 中に示すレンズ型 F C において、第 1 レンズ型 F C 0 ~ 第 3 レンズ型 F C 2 は、図 3 に示す母型 B L のレンズ型 P C 0 ~ P C 2 にそれぞれ対応する。

切断手順では、図 4 (B) 及び図 5 に示すように、部分型製造手順によって得られた部分型 F L , F R を、マシニングセンター等によって切断予定位置 C でそれぞれ切断する。

詳述すると、切断手順では、部分型 F L を、図 5 (A) に示すように、直線状に並び第 2 レンズ型 F C 1 の頭頂部 F A に沿って、かつ、図 5 (B) に示すように、部分型 F L の厚み方向 (レンズ型 F C が形成された面と直交する方向) に沿って切断し、接合面を形成する。同様に、部分型 F R も切断する。このため、それぞれの部分型 F L , F R の切断面は、第 2 レンズ型 F C 1 の頭頂部 F A において切断された略平坦面となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

接合手順では、図 4 (C) に示すように、部分型 F L , F R を切断面で互いに接合して第 1 成形型 F を製造する。これにより、凸状のレンズ型 F C が形成され、前述したスクリーン 1 の頭頂部 2 T に対応する頭頂部 F B が接合位置となる第 1 成形型 F が製造される。これらレンズ型 F C のうち、仮想の直線 S L 上のレンズ要素 2 A に対応する接合部分のレンズ型 F C 1 1 は、切断により残った部分型 F L 側の一部と、部分型 F R 側のレンズ型 F C 1 の一部とが接合により合わさることで構成される。なお、接合方法は、公知の手法を採用できるが、例えば、レーザー溶接によって接合することで、第 1 成形型 F の熱による溶融部を小さくできる。また、紫外線硬化型樹脂等の接着剤により部分型 F L , F R を互いに接合してもよい。

10

【 0 0 3 5 】

第 1 成形型転写手順では、図 4 (D) に示すように、第 1 成形型 F の面に、紫外線硬化型樹脂を用いた 2 P 法 (Photo - polymerization 法) で第 2 成形型 S を形成する。そして、この第 2 成形型 S を第 1 成形型 F から剥離することで、図 4 (E) に示すように、レンズ型 F C に対応する凹状のレンズ型 S C が形成された第 2 成形型 S が製造される。

なお、部分型 F L , F R をシリコン樹脂で製造した場合には、第 2 成形型 S をエポキシ樹脂により形成してもよい。

【 0 0 3 6 】

〔 最終型製造工程 〕

図 6 は、最終型製造工程及びスクリーン製造工程を模式的に示す図である。

20

最終型製造工程では、図 6 (A) に示すように、第 2 成形型 S の面にニッケル電鍍等を行い、当該第 2 成形型 S から剥離することで、図 6 (B) に示すように、レンズ型 E C が形成された最終型としての第 3 成形型 E が製造される。

【 0 0 3 7 】

〔 スクリーン製造工程 〕

次に、スクリーン製造工程について説明する。

スクリーン製造工程では、図 6 (C) に示すように、前述のレンズ型 E C が形成された第 3 成形型 E の面でスクリーン基材 1 1 を押圧して、レンズ型 E C を当該スクリーン基材 1 1 に転写する。この後、スクリーン基材 1 1 を第 3 成形型 E から剥離する。

そして、図 6 (D) に示すように、レンズ型 E C が転写された面に蒸着等により反射膜 F M を形成する。これにより、スクリーン基材 1 1 に、前述のレンズ要素 2 が形成される。なお、必要に応じて反射膜 F M 上に保護膜 (図示略) を形成する。

30

以上により、前述のレンズ要素 2 を有するスクリーン 1 (スクリーン基材 1 1) が製造される。

【 0 0 3 8 】

以上説明した本実施形態によれば、以下の効果がある。

2 つの母型 B L , B R によってそれぞれ製造される部分型 F L , F R を互いに接合させた第 1 成形型 F を用いて一つのスクリーン 1 を製造するため、スクリーン 1 が大型であっても、当該スクリーン 1 を一つの母型から製造する場合と比較して、母型 B L , B R の大きさを小さくできる。これにより、母型 B L , B R の製造及び取扱いを容易にでき、スクリーン 1 の製造工程を簡略化できる。例えば、母型 B L , B R をエッチングによって製造する場合には、大型のスクリーン 1 を製造する場合であっても、従来のエッチング設備を用いることができる。

40

【 0 0 3 9 】

また、第 2 レンズ型 F C 1 において部分型 F L , F R の表面に対する傾斜が最も小さな頭頂部 F A で部分型 F L , F R をそれぞれ切断し、これら部分型 F L , F R を接合する。これによれば、精度誤差によって実際の切断位置が切断予定位置 C からずれた場合であっても、段差が生じることを抑制でき、ひいては、接合部分に段差が生じて表示した画像が劣化することを抑制できる。また、精度誤差による当該段差に対するマージンを大きく取ることができ、スクリーン 1 を製造する際の歩留まりを向上できる。

50

第2レンズ型FC1の中央部分が頭頂部FAであるため、切断予定位置Cから第2レンズ型FC1の端縁までの距離を均等かつ大きくできる。従って、部分型FL, FRを切断した際に、切断予定位置Cからずれて隣のレンズ型部分(第1レンズ型FC0、第3レンズ型FC2等の部分)が切断されることを防止するのに十分なマージンを確保できる。

さらに、部分型FL, FRを接合することで、各部分型FL, FRに残された第2レンズ型FC1の一部を組み合わせると一つのレンズ型FC11を形成できる。

【0040】

また、部分型FL, FRの頭頂部FAが直線上に位置するように、レンズ型PCが配列された領域を有する母型BL, BRが製造されるので、当該母型BL, BRから製造された部分型FL, FRを、当該直線に沿って切断して接合することにより、前述の切断工程及び接合工程を簡略化できる。従って、切断予定の頭頂部FAが不規則に並んでいる場合に比べて、スクリーン1の製造工程をより簡略化できる。

さらに、樹脂により部分型FL, FRを形成した場合には、部分型FL, FRを接合した際に、樹脂の弾性によって接合部分に隙間が生じることを容易に防止できる。従って、部分型FL, FRの接合部分に隙間が生じて画像が劣化することを容易に防止できる。

【0041】

[第2実施形態]

以下、本発明の第2実施形態を図面に基づいて説明する。

本実施形態に係るスクリーンは、凸状のレンズ要素が複数配列された構成を有し、この点で、凹状のレンズ要素2が複数配列された構成を有するスクリーン1と相違する。なお、以下の説明では、既に説明した部分と同一または略同一である部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0042】

図7は、本実施形態におけるスクリーン製造工程を模式的に示す図である。

本実施形態のスクリーン1Aの製造方法では、図7(A)に示すように、第2成型型Sを最終型として用いる。つまり、本実施形態のスクリーン製造工程では、図7(B)に示すように、前述の第1成型型転写手順で製造された第2成型型Sの凹状のレンズ型SCをスクリーン基材21に転写する。そして、当該レンズ型SCが転写された面に反射膜FMを形成することで、図7(C)に示すように、凸状のレンズ要素22が形成されたスクリーン1Aが製造される。

【0043】

以上説明した本実施形態によれば、第1実施形態で示した効果の他に、以下の効果がある。

凸状のレンズ要素22を有するスクリーン1Aは、凹状のレンズ型を有する部分型(接合された部分型)をもとに奇数回転写を繰り返せばレンズ要素22を形成できる。

しかしながら、当該部分型がガラスや金属等の硬い部材で形成されていると、接合された部分型の当該接合部分に隙間が生じ、当該部分型のレンズ型を転写した際に、この隙間部分が転写されて突起(ばり)が形成されてしまう可能性がある。このため、接合された部分型をもとに奇数回転写を繰り返すことでスクリーン1Aを製造すると、当該隙間部分によって突起が形成され、画像を表示した際に、この突起が見えてしまったり、この突起により影が生じてしまったりして、表示した画像が劣化するおそれがある。

【0044】

これに対し、本実施形態では、凸状のレンズ要素22を有するスクリーン1Aを製造するに際し、凸状を有するレンズ型FCが形成された部分型FL, FRを接合し、接合によって得られた第1成型型Fから転写して得た第2成型型Sを、さらに転写(すなわち、計2回転写)してレンズ要素22を形成している。これにより、接合部分に隙間が形成された場合でも、製造されるスクリーン1においては、当該隙間に応じた凹部が形成されることとなるので、画像を劣化させる突起が形成されることがない。従って、表示される画像が劣化することを抑制できる。

【0045】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、凸状のレンズ要素 2 2 を有するスクリーン 1 A を製造するに際し、凸状を有するレンズ型 F C が形成された部分型 F L , F R を切断し、接合したが、これとは逆に、以下に説明するように、凹状のレンズ要素 2 を有するスクリーン 1 を製造するに際し、凹状を有するレンズ型 F C が形成された部分型 F L 1 , F R 1 を切断し、接合してもよい。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、第 2 実施形態の変形としてのスクリーンの製造方法を模式的に示す図である。

このスクリーンの製造方法では、図 8 (A) に示すように、凹状のレンズ型 F C を有する部分型 F L 1 , F R 1 を準備し、前述した切断工程と同様に、切断予定位置 C で切断する。例えば、この部分型 F L 1 , F R 1 は、前述した部分型 F L , F R をそれぞれ転写することで製造できる。

10

【 0 0 4 7 】

次に、図 8 (B) に示すように、前述した接合工程と同様、部分型 F L 1 , F R 1 を接合し、凹状のレンズ型 F C を有する第 1 成型型 F 1 を製造し、図 8 (C) に示すように、製造した第 1 成型型 F 1 から、凸状のレンズ型 S C を有する第 2 成型型 S 1 を製造する。そして、図 8 (D) に示すように、第 2 成型型 S 1 から、凹状のレンズ要素 2 を有するスクリーン 1 を製造する。

このように、凹状のレンズ要素 2 を有するスクリーン 1 を製造するに際し、凹状を有するレンズ型 F C が形成された部分型 F L 1 , F R 1 を切断し、接合しても、第 2 実施形態と同様の作用効果を奏する。

20

【 0 0 4 8 】

[実施形態の変形]

本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

前記各実施形態では、スクリーン 1 , 1 A を製造するに際し、第 1 領域 L と第 2 領域 R とに分割した領域に対応して部分型 F L , F R を製造したが、分割する位置及び数は、これに限らない。

【 0 0 4 9 】

図 9 は、前記各実施形態の変形であるスクリーン 1 B を示す平面図である。

図 9 に示すスクリーン 1 B では、型或いはスクリーンの接合部位である仮想の直線 S L 1 , S L 2 が、スクリーン基材 4 1 の正面 4 1 A の下端における幅方向の中央位置から、スクリーン 1 B の上側の両隅に向けてそれぞれ延びるように設定されている。そして、各直線 S L 1 , S L 2 上のレンズ要素の頭頂部 (図示略) が、直線 S L 1 , S L 2 に沿って直線状に配列されている。

30

【 0 0 5 0 】

このスクリーン 1 B を製造する場合には、直線 S L 1 の外側の領域である第 1 領域 4 0 A と、直線 S L 2 の外側の領域である第 2 領域 4 0 B と、直線 S L 1 の内側かつ直線 S L 2 の内側の領域である第 3 領域 4 0 C の 3 つの領域に対応した母型を形成し、前述したように製造すればよい。

このように形成したスクリーン 1 B では、接合部分がスクリーン基材 4 1 の正面 4 1 A の中央位置を分断するように配置されていないため、スクリーン 1 B を正面から見た場合に、接合部分が目立たないようにすることができる。

40

【 0 0 5 1 】

前記各実施形態では、2つの母型 B L , B R から部分型 F L , F R を製造したが、部分型 F L , F R は、一つの母型から製造してもよい。

前記各実施形態では、部分型 F L , F R が凸状のレンズ型 F C を有する構成について説明したが、部分型 F L , F R が凹状のレンズ型を有し、部分スクリーンが凹部を有する構成であってもよい。

前記各実施形態では、各レンズ要素、各レンズ型は、それぞれ隣接するように構成したが、これに限らず、各レンズ要素、各レンズ型は、それぞれ離れていてもよい。

50

前記第 1 及び第 2 実施形態では、それぞれ、第 3 成形型 E、第 2 成形型 S をスクリーン 1, 1 A を製造する最終型としたが、最終型は、これに限らない。例えば、第 1 成形型 F を最終型としてスクリーンを製造してもよい。

前記各実施形態では、円周方向 C D に沿う列においてレンズ要素 2 間の中心間距離が全て同一であるとして説明したが、各レンズ要素 2 間の中心間距離は、ランダムであっても良い。

【 0 0 5 2 】

前記第 1 実施形態では、樹脂で部分型 F L, F R を製造することで、接合部分に隙間が形成されることを防止する旨の説明をしたが、隙間の形成を防止する手法はこれに限らない。例えば、ニッケル電鍍によって形成した部分型 F L, F R を熱により硬化する樹脂で接着し、樹脂の熱膨張によって隙間の形成を防止してもよい。また、突起が形成されてしまった場合であっても、形成された突起をエアブローで除去してもよいし、レーザーアブレーションにより除去してもよい。

10

【 0 0 5 3 】

前記第 2 実施形態では、凸状のレンズ型 F C を有する部分型 F L, F R を接合した第 1 成形型 F を用いて凸状のレンズ要素 2 を有するスクリーン 1 A を製造したが、これに限らず、凹状のレンズ型を有する部分型を接合した第 1 成形型を用いて凹状のレンズ要素を有するスクリーンを製造してもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

20

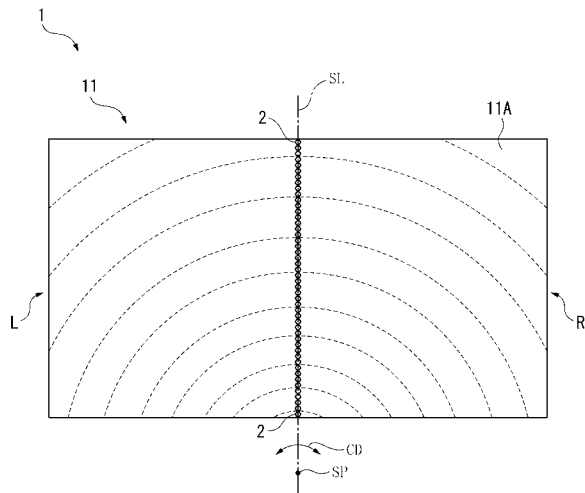
本発明は、プロジェクター等から投射された画像を表示するスクリーンの製造方法、当該スクリーン製造用型の製造方法として利用することができる。

【符号の説明】

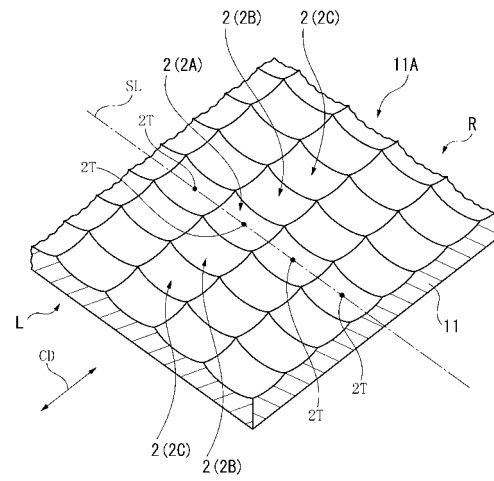
【 0 0 5 5 】

1, 1 A, 1 B ... スクリーン、2, 2 2 ... レンズ要素、1 1, 2 1, 4 1 ... スクリーン基材、B L, B R ... 母型、C ... 切断予定位置、F A ... 頭頂部、F C, P C ... レンズ型、F L, F L 1, F R, F R 1 ... 部分型、2 T ... 頭頂部。

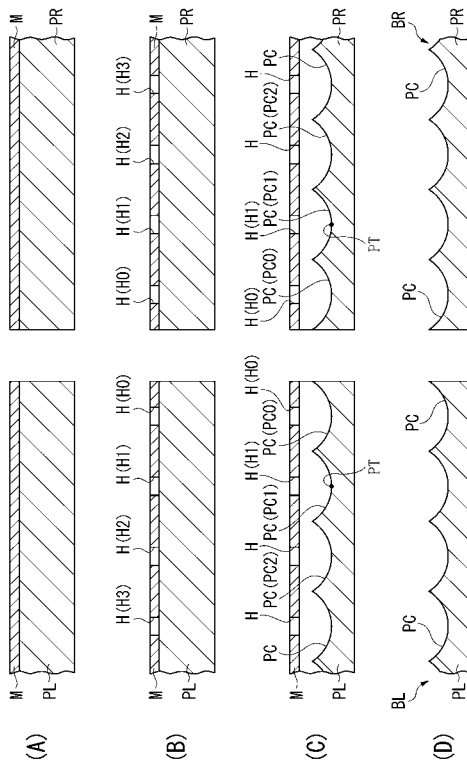
【図 1】



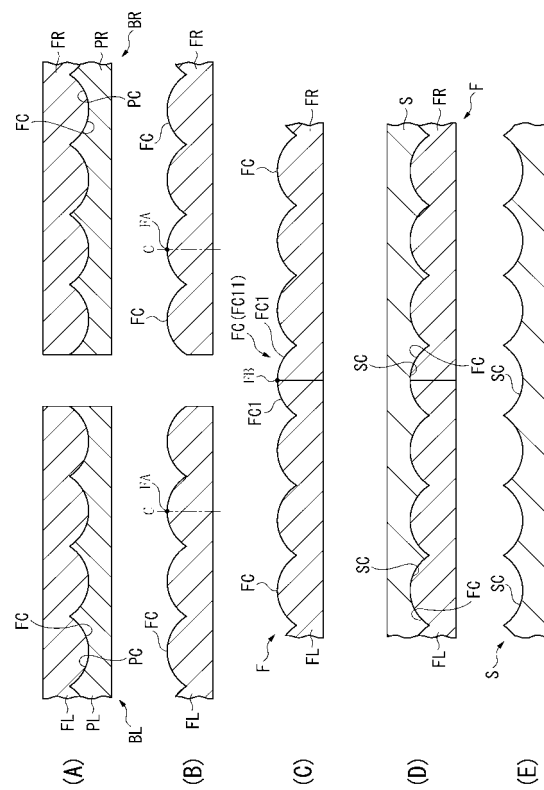
【図 2】



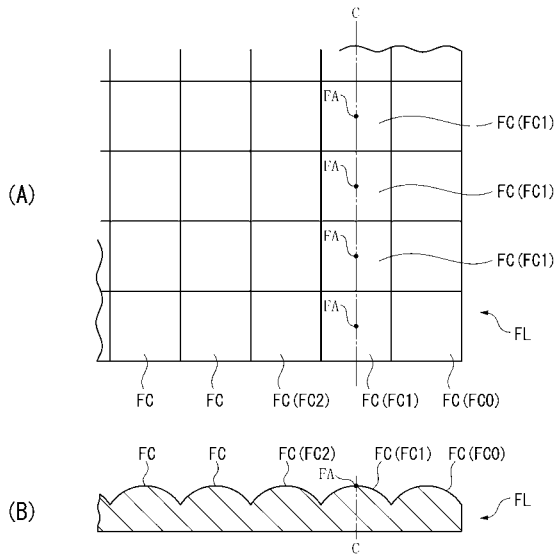
【図 3】



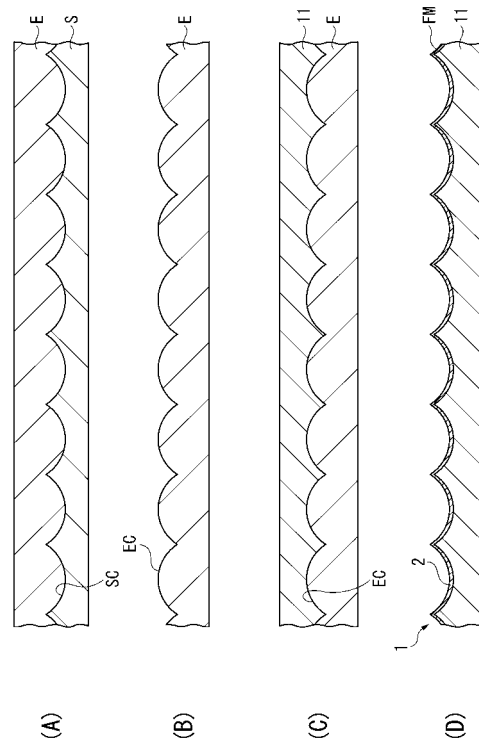
【図 4】



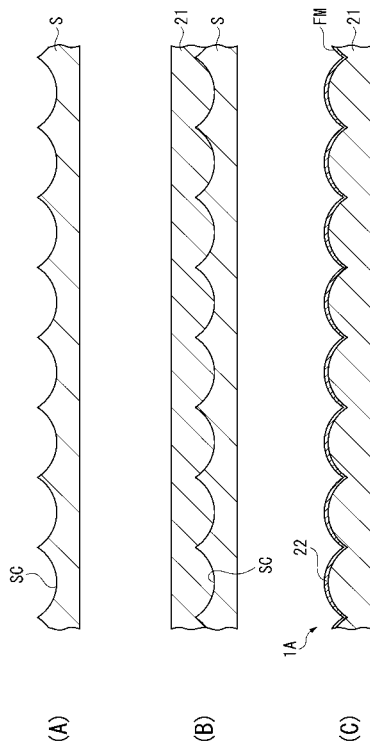
【図 5】



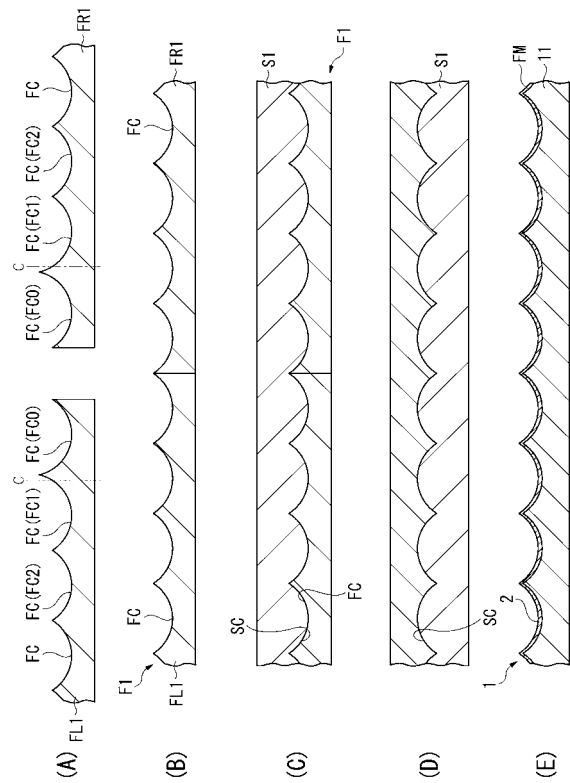
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【 図 9 】

