

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7173427号
(P7173427)

(45)発行日 令和4年11月16日(2022.11.16)

(24)登録日 令和4年11月8日(2022.11.8)

(51)国際特許分類

F I

G 0 9 F 13/12 (2006.01)

G 0 9 F 13/12

G 0 9 F 9/00 (2006.01)

G 0 9 F 9/00 3 1 3

請求項の数 20 (全39頁)

(21)出願番号	特願2022-555176(P2022-555176)	(73)特許権者	000002897
(86)(22)出願日	令和4年3月9日(2022.3.9)		大日本印刷株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/010421		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
審査請求日	令和4年9月13日(2022.9.13)	(74)代理人	100120031
(31)優先権主張番号	特願2021-37766(P2021-37766)		弁理士 宮嶋 学
(32)優先日	令和3年3月9日(2021.3.9)	(74)代理人	100127465
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 堀田 幸裕
		(72)発明者	福田 俊治
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72)発明者	與田 晋也
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72)発明者	高倉 翼
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加飾シート、加飾シート付き表示装置、シート物品、加飾シートの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

意匠を表示する加飾層を備え、
前記加飾層に複数の方向に配列された穴が設けられ、
前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が最も小さくなる第1配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの平均値 A_{A1} は、 $40\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下であり、
前記第1配列方向に配列された前記穴の前記配列ピッチの標準偏差 σ_{A1} の三倍は、 $20\mu\text{m}$ 以下であり、
前記標準偏差 σ_{A1} (μm) の前記平均値 A_{A1} (μm) に対する比は、 0.0060 以上であり、
前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が二番目に小さくなる第2配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの平均値 A_{A2} は、 $40\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下であり、
前記第2配列方向に配列された前記穴の前記配列ピッチの標準偏差 σ_{A2} の三倍は、 $20\mu\text{m}$ 以下であり、
前記標準偏差 σ_{A2} (μm) の前記平均値 A_{A2} (μm) に対する比は、 0.0060 以上である、加飾シート。

【請求項2】

前記加飾層に設けられた前記穴の直径の平均値 A_D (μm) に対する前記穴の前記直径の標準偏差 σ_D (μm) の比は、 0.080 以下である、請求項1に記載の加飾シート。

【請求項 3】

前記第 1 配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの前記平均値 A_{A1} (μm) 及び前記標準偏差 σ_{A1} (μm) と、前記第 2 配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの前記平均値 A_{A2} (μm) 及び前記標準偏差 σ_{A2} (μm) とが、次の条件を満たす、請求項 1 又は 2 に記載の加飾シート。

$$|\sigma_{A1}/A_{A1} - \sigma_{A2}/A_{A2}| \leq 0.0010$$

【請求項 4】

前記加飾層は、意匠を表示する意匠層と、前記意匠層と積層された遮光層と、を含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の加飾シート。

【請求項 5】

前記加飾層と積層された基材を更に備え、
前記遮光層は、前記基材及び前記意匠層の間に位置し、
前記穴の前記基材に接近した基端における幅は、前記穴の前記基材から離れた先端における幅より狭い、請求項 4 に記載の加飾シート。

【請求項 6】

前記加飾層に設けられた前記穴の直径の平均値 A_D は $20 \mu m$ 以上 $200 \mu m$ 以下である、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の加飾シート。

【請求項 7】

前記加飾層の開口率は 5 % 以上 50 % 以下である、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の加飾シート。

【請求項 8】

全光線透過率は 3 % 以上 40 % 以下である、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の加飾シート。

【請求項 9】

前記加飾層は、木材、天然繊維、天然皮革、天然石材、合成繊維、合成皮革、及び人工石から選択される一以上を含む、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の加飾シート。

【請求項 10】

表示装置と、
前記表示装置と重ねて配置された請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の加飾シートと、を備える、加飾シート付き表示装置。

【請求項 11】

前記表示装置に含まれる同一色を表示する画素の配列ピッチは、 $40 \mu m$ 以上 $500 \mu m$ 以下である、請求項 10 に記載の加飾シート付き表示装置。

【請求項 12】

複数の請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の加飾シートを備える、シート物品。

【請求項 13】

前記加飾シートの前記第 1 配列方向は、前記シート物品の長手方向に対して傾斜し、
前記加飾シートの前記第 2 配列方向は、前記シート物品の長手方向に対して傾斜している、請求項 12 に記載のシート物品。

【請求項 14】

前記シート物品は巻取軸線を中心として巻かれており、
前記加飾シートの前記第 1 配列方向は、前記巻取軸線に対して傾斜し、
前記加飾シートの前記第 2 配列方向は、前記巻取軸線に対して傾斜している、請求項 12 又は 13 に記載のシート物品。

【請求項 15】

意匠が形成されたベース加飾層を含む積層体を作製する工程と、
複数の照射口を有したレーザー照射装置に対して前記積層体を相対移動させながら、前記複数の照射口から前記積層体にレーザー光を間欠的に照射し、前記ベース加飾層に穴を形成する工程と、を備え、

前記穴を形成する工程において、前記複数の照射口の配列方向に対して非平行な方向に

10

20

30

40

50

前記積層体を前記レーザー照射装置に対して相対移動させ、前記積層体の前記レーザー照射装置に対する相対移動速度および前記照射口からの前記レーザー光の照射時間間隔の少なくとも一方を変動させる、加飾シートの製造方法。

【請求項 16】

前記穴を形成する工程において、前記複数の照射口の配列方向に対して傾斜した方向に前記積層体を前記レーザー照射装置に対して相対移動させる、請求項 15 に記載の加飾シートの製造方法。

【請求項 17】

製造された加飾シートにおいて、前記穴は複数の方向に配列され、

前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が最も小さくなる第 1 配列方向は、前記傾斜した方向と非平行である、請求項 16 に記載の加飾シートの製造方法。

10

【請求項 18】

前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が二番目に小さくなる第 2 配列方向は、前記傾斜した方向と非平行である、請求項 17 に記載の加飾シートの製造方法。

【請求項 19】

製造された加飾シートにおける前記積層体の前記レーザー照射装置に対する相対移動方向と平行な方向への前記穴の配列ピッチは、前記照射口の配列ピッチより長い、請求項 18 に記載の加飾シートの製造方法。

【請求項 20】

前記積層体の前記レーザー照射装置に対する相対移動速度の変動および前記照射口からの前記レーザー光の照射時間間隔の変動が、少なくとも一部の期間に、並行して生じる、請求項 15 ～ 18 のいずれか一項に記載の加飾シートの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、加飾シート、加飾シート付き表示装置、シート物品、加飾シートの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

表示装置に重ねて配置される加飾シートが知られている。JP 2001-331132 A に開示された加飾シートは装飾を施された加飾層を有する。装飾を施された加飾層には、表示装置からの画像光が通過可能な多数の微細孔が設けられている。JP 2001-331132 A に開示された加飾シートは、非表示状態にある表示装置を隠蔽し、更に意匠性を付与する。その一方で、表示装置によって表示される画像は、加飾シートを介して観察可能となる。

30

【0003】

ところが、加飾シートを介して表示装置の画像を観察する際、縞模様が観察されることがあった。すなわち、表示装置を表示状態とした際、縞模様が観察されることがあった。この縞模様は、加飾シートによって表示される意匠との関連性を持たず、表示装置によって表示される画像とも関連性を持たない。縞模様は、人間の裸眼で観察可能なピッチで配列された複数の筋を含む。各筋は配列方向と交差する方向へ線状に延びる。

40

【発明の開示】

【0004】

本開示は、縞模様の発生抑制を目的とする。

【0005】

一実施の形態による加飾シートは、

意匠を表示する加飾層を備え、

前記加飾層に複数の方向に配列された穴が設けられ、

前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が最も小さくなる第 1 配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの平均値 A_{A1} は、 $40\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $400\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、

50

前記第 1 配列方向に配列された前記穴の前記配列ピッチの標準偏差 σ_{A1} の三倍は、 $20\ \mu\text{m}$ 以下であり、

前記標準偏差 σ_{A1} (μm) の前記平均値 A_{A1} (μm) に対する比は、 0.0060 以上であり、

前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が二番目に小さくなる第 2 配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの平均値 A_{A2} は、 $40\ \mu\text{m}$ 以上 $400\ \mu\text{m}$ 以下であり、

前記第 2 配列方向に配列された前記穴の前記配列ピッチの標準偏差 σ_{A2} の三倍は、 $20\ \mu\text{m}$ 以下であり、

前記標準偏差 σ_{A2} (μm) の前記平均値 A_{A2} (μm) に対する比は、 0.0060 以上である。

【0006】

本開示によれば、縞模様の発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】図 1 は、一実施の形態を説明する図であって、加飾シート付き表示装置の一例を概略的に示す分解斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の加飾シート付き表示装置の横断面図である。

【図 3 A】図 3 A は、図 1 の加飾シート付き表示装置の一適用例を示す図である。

【図 3 B】図 3 B は、図 1 の加飾シート付き表示装置の一適用例を示す図である。

【図 3 C】図 3 C は、図 1 の加飾シート付き表示装置の一適用例を示す図である。

【図 4】図 4 は、図 1 の加飾シート付き表示装置を示す正面図であって、表示装置を表示状態とした状態を示している。

【図 5】図 5 は、図 1 の加飾シート付き表示装置に含まれる表示装置の画素配列の一例を示す平面図である。

【図 6 A】図 6 A は、図 1 の加飾シート付き表示装置に含まれる加飾シートの一例を示す横断面図である。

【図 6 B】図 6 B は、図 1 の加飾シート付き表示装置に含まれる加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 6 C】図 6 C は、図 1 の加飾シート付き表示装置に含まれる加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 7】図 7 は、図 1 の加飾シート付き表示装置に含まれ得る加飾シートを示す拡大平面図であって、加飾シートに設けられる穴の配置を示す図である。

【図 8】図 8 は、図 1 の加飾シート付き表示装置に含まれ得る加飾シートの製造方法の一例を示す図である。

【図 9】図 9 は、図 1 の加飾シート付き表示装置に含まれ得る加飾シートの製造方法の一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、図 1 の加飾シートの製造に用いられるシート物品を示す図である。

【図 11】図 11 は、図 1 の加飾シートの製造に用いられるレーザー照射装置の一変形例を示す図である。

【図 12】図 12 は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 13】図 13 は、加飾シートの製造装置を模式的に示す上面図である。

【図 14 A】図 14 A は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 14 B】図 14 B は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 14 C】図 14 C は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 15 A】図 15 A は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 15 B】図 15 B は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 15 C】図 15 C は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 15 D】図 15 D は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【図 16】図 16 は、図 1 の加飾シートの製造に用いられるレーザー照射装置の配置の一

10

20

30

40

50

変形例を示す図である。

【図 17】図 17 は、加飾シートの他の例を示す横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

一実施の形態による加飾シートは、

意匠を表示する加飾層を備え、

前記加飾層に複数の方向に配列された穴が設けられ、

前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が最も小さくなる第 1 配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの平均値 A_{A1} は、 $40\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $400\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、

前記第 1 配列方向に配列された前記穴の前記配列ピッチの標準偏差 σ_{A1} の三倍は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、

前記標準偏差 σ_{A1} (μm) の前記平均値 A_{A1} (μm) に対する比は、 0.0060 以上であり、

前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が二番目に小さくなる第 2 配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの平均値 A_{A2} は、 $40\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $400\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、

前記第 2 配列方向に配列された前記穴の前記配列ピッチの標準偏差 σ_{A2} の三倍は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、

前記標準偏差 σ_{A2} (μm) の前記平均値 A_{A2} (μm) に対する比は、 0.0060 以上である。

つまり、一実施の形態による加飾シートでは次の条件が満たされる。

$$40\text{ }\mu\text{m} \leq A_{A1} \leq 400\text{ }\mu\text{m}$$

$$40\text{ }\mu\text{m} \leq A_{A2} \leq 400\text{ }\mu\text{m}$$

$$3 \times \sigma_{A1} \leq 20\text{ }\mu\text{m}$$

$$3 \times \sigma_{A2} \leq 20\text{ }\mu\text{m}$$

$$0.0060 \leq \sigma_{A1} / A_{A1}$$

$$0.0060 \leq \sigma_{A2} / A_{A2}$$

【0009】

一実施の形態による加飾シートにおいて、前記加飾層に設けられた前記穴の直径の平均値 A_D (μm) に対する前記穴の前記直径の標準偏差 σ_D (μm) の比は、 0.080 以下でもよい。つまり、次の条件が満たされてもよい。

$$\sigma_D / A_D \leq 0.080$$

【0010】

一実施の形態による加飾シートにおいて、前記第 1 配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの前記平均値 A_{A1} (μm) 及び前記標準偏差 σ_{A1} (μm) と、前記第 2 配列方向に配列された前記穴の配列ピッチの前記平均値 A_{A2} (μm) 及び前記標準偏差 σ_{A2} (μm) とが、次の条件を満たしてもよい。

$$|\sigma_{A1} / A_{A1} - \sigma_{A2} / A_{A2}| \leq 0.0010$$

【0011】

一実施の形態による加飾シートにおいて、前記加飾層は、意匠を表示する意匠層と、前記意匠層と積層された遮光層と、を含んでもよい。

【0012】

一実施の形態による加飾シートにおいて、前記加飾層は、前記意匠層および前記遮光層の間に位置する白色層を更に含んでもよい。

【0013】

一実施の形態による加飾シートは、

前記加飾層と積層された基材を更に備え、

前記遮光層は、前記基材及び前記意匠層の間に位置し、

前記穴の前記基材に接近した基端における幅は、前記穴の前記基材から離れた先端における幅より狭くてもよい。

【0014】

一実施の形態による加飾シートにおいて、前記加飾層に設けられた前記穴の直径の平均値 A_D は $20\mu m$ 以上 $200\mu m$ 以下でもよい。

【0015】

一実施の形態による加飾シートにおいて、前記加飾層の開口率は 5% 以上 50% 以下でもよい。

【0016】

一実施の形態による加飾シートにおいて、全光線透過率は 3% 以上 40% 以下でもよい。

【0017】

一実施の形態による加飾シートにおいて、前記加飾層の厚みは $1\mu m$ 以上 $20\mu m$ 以下でもよい。

10

【0018】

一実施の形態による加飾シートは、前記加飾層と積層された透明な基材を更に備えてもよい。

【0019】

一実施の形態による加飾シートにおいて、前記加飾層は、木材、天然繊維、天然皮革、天然石材、合成繊維、合成皮革、及び人工石から選択される一以上を含んでもよい。

【0020】

一実施の形態による加飾シート付き表示装置は、
表示装置と、

20

前記表示装置と重ねて配置された上述の本開示によるいずれかの加飾シートと、を備える。

【0021】

一実施の形態による加飾シート付き表示装置において、前記表示装置に含まれる同一色を表示する画素の配列ピッチは、 $40\mu m$ 以上 $500\mu m$ 以下でもよい。

【0022】

一実施の形態によるシート物品は、上述の本開示によるいずれかの加飾シートを備える。

【0023】

一実施の形態によるシート物品において、

前記加飾シートの前記第1配列方向は、前記シート物品の長手方向に対して傾斜してもよく、

30

前記加飾シートの前記第2配列方向は、前記シート物品の長手方向に対して傾斜してもよい。

【0024】

一実施の形態によるシート物品は、
巻取軸線を中心として巻かれており、

前記加飾シートの前記第1配列方向は、前記巻取軸線に対して傾斜してもよく、

前記加飾シートの前記第2配列方向は、前記巻取軸線に対して傾斜してもよい。

【0025】

一実施の形態による加飾シートの製造方法は、

意匠が形成されたベース加飾層を含む積層体を作製する工程と、

40

複数の照射口を有したレーザー照射装置に対して前記積層体を相対移動させながら、前記複数の照射口から前記積層体にレーザー光を間欠的に照射し、前記ベース加飾層に穴を形成する工程と、を備え、

前記穴を形成する工程において、前記複数の照射口の配列方向に対して非平行な方向に前記積層体を前記レーザー照射装置に対して相対移動させ、前記積層体の前記レーザー照射装置に対する相対移動速度および前記照射口からの前記レーザー光の照射時間間隔の少なくとも一方を変動させる。

【0026】

一実施の形態による加飾シートの製造方法の前記穴を形成する工程において、前記複数の照射口の配列方向に対して傾斜した方向に前記積層体を前記レーザー照射装置に対して

50

相対移動させてもよい。

【0027】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、
製造された加飾シートにおける前記穴は複数の方向に配列され、
前記複数の方向のうちの前記穴の配列ピッチの平均値が最も小さくなる第1配列方向は、
前記傾斜した方向と非平行でもよい。

【0028】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、前記複数の方向のうちの前記穴の
配列ピッチの平均値が二番目に小さくなる第2配列方向は、前記傾斜した方向と非平行で
もよい。

10

【0029】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、製造された加飾シートにおける前
記積層体の前記レーザー照射装置に対する相対移動方向と平行な方向への前記穴の配列ピ
ッチは、前記照射口の配列ピッチより長くてもよい。

【0030】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、前記積層体の前記レーザー照射装
置に対する相対移動速度を変動および前記照射口からの前記レーザー光の照射時間間隔の
変動が、少なくとも一部の期間に、並行して実施されてもよい。

【0031】

一実施の形態による加飾シートの製造方法の前記穴を形成する工程において、前記フィ
ルム材を透過したレーザー光が前記ベース加飾層に照射されてもよい。

20

【0032】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、前記ベース加飾層の前記レーザー
光の吸収率は3%以上でもよい。

【0033】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、前記フィルム材の前記レーザー光
の吸収率は、前記ベース加飾層の前記レーザー光の吸収率より低くてもよい。

【0034】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、
ベース加飾層は、ベース意匠層及びベース遮光層を含み、
前記ベース遮光層は、前記フィルム材及び前記ベース意匠層の間に位置し、
前記ベース遮光層の前記レーザー光の吸収率は3%以上でもよい。

30

【0035】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、
ベース加飾層は、ベース意匠層及びベース遮光層を含み、
前記ベース遮光層は、前記フィルム材及び前記ベース意匠層の間に位置し、
前記フィルム材の前記レーザー光の吸収率は、前記ベース遮光層の前記レーザー光の吸
収率より低くてもよい。

【0036】

一実施の形態による加飾シートの製造方法において、
ベース加飾層は、ベース意匠層及びベース遮光層を含み、
前記ベース遮光層は、前記フィルム材及び前記ベース意匠層の間に位置し、
前記ベース遮光層は、前記フィルム材に接触していてもよい。

40

【0037】

以下、図面を参照して本開示の一実施の形態について説明する。なお、本件明細書に添
付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等
を、実物のそれらから変更し誇張してある。

【0038】

本明細書において用いる、形状や幾何学的条件ならびにそれらの程度を特定する、例え
ば、「平行」、「垂直」、「同一」等の用語や長さや角度の値等については、厳密な意味

50

に限定されることなく、同様の機能を期待し得る程度の範囲を含めて解釈することとする。

【0039】

本明細書において、「シート」、「フィルム」及び「板」等の用語は、呼称の違いのみに基づいて互いから区別されるものではない。例えば「加飾シート」は、加飾フィルム又は加飾板と呼ばれる部材等と呼称の違いのみにて区別され得ない。

【0040】

本明細書において、あるパラメータに関して複数の上限値の候補及び複数の下限値の候補が挙げられている場合、そのパラメータの数値範囲は、任意の1つの上限値の候補と任意の1つの下限値の候補とを組み合わせることによって構成されてもよい。例えば、「パラメータBは、例えばA1以上であり、A2以上であってもよく、A3以上であってもよい。パラメータBは、例えばA4以下であり、A5以下であってもよく、A6以下であってもよい。」と記載されている場合を考える。この場合、パラメータBの数値範囲は、A1以上A4以下であってもよく、A1以上A5以下であってもよく、A1以上A6以下であってもよく、A2以上A4以下であってもよく、A2以上A5以下であってもよく、A2以上A6以下であってもよく、A3以上A4以下であってもよく、A3以上A5以下であってもよく、A3以上A6以下であってもよい。

【0041】

方向の関係を図面間で明確にするため、いくつかの図面には、共通する符号を付した矢印により共通する方向を示している。矢印の先端側が、各方向の一側となる。また、図面の紙面に垂直な方向に沿って紙面から手前に向かう矢印を、例えば図2に示すように、円の中に点を設けた記号により示した。

【0042】

図1～図17は一実施の形態を説明する図である。このうち図1及び図2は、加飾シート付き表示装置1の一具体例を概略的に示す分解斜視図及び横断面図である。図1及び図2に示すように、加飾シート付き表示装置1は、表示装置10と、表示装置10に重ねられた加飾シート20と、を有している。この加飾シート付き表示装置1では、表示装置10が非表示状態にある場合、加飾シートによって、表示装置10が隠蔽され、更に意匠が表現される(図1参照)。一方、表示装置10が画像を表示している場合、加飾シート20越しに画像が観察可能となる(図4)。そして、本実施の形態による加飾シート20には、表示装置10が表示状態にある場合に加飾シート上に生じる縞模様を抑制する工夫がなされている。より具体的には、加飾シート20の加飾層30には画像光を通過させるための穴22が設けられているが、穴22の配置に工夫がなされている。

【0043】

以下、図示された具体例を参照して一実施の形態を説明する。

【0044】

図1及び図2に示すように、加飾シート付き表示装置1は、表示装置10及び加飾シート20を有している。表示装置10は、表示面11を有している。加飾シート20は、表示面11を覆っている。加飾シート付き表示装置1は、加飾シート20による意匠を表現できる。この加飾シート20によれば、周囲環境と調和させながら表示装置10を設置できる。

【0045】

図示された例において、表示面11は、平面視において、矩形形状を有している。矩形形状の表示面11は、第1方向D1及び第2方向D2に延びている。また、表示装置10及び加飾シート20は、表示面11への法線方向であって、第1方向D1及び第2方向D2の両方に垂直な第3方向D3に積層されている。

【0046】

図1及び図2に示された加飾シート付き表示装置1は、平板状に示されている。しかしながら、加飾シート付き表示装置1の各構成要素が湾曲することで、加飾シート付き表示装置1が湾曲してもよい。例えば、加飾シート20のみが湾曲してもよい。また、加飾シート20と、表示装置10の少なくとも表示面11とが湾曲してもよい。

【0047】

加飾シート付き表示装置1は、種々の用途に適用可能である。加飾シート付き表示装置1は、移動可能な装置としての移動体の内装に適用できる。移動体として、自動車、船、飛行機等が例示される。図3Aに示された一具体例において、加飾シート付き表示装置1は、自動車のセンターコンソールに適用されている。図3Aの例において、加飾シート付き表示装置1は、カーナビゲーションシステム、ステレオ、通信端末等を構成し得る。加飾シート付き表示装置1は、建物の内装として、壁、扉、天井、パーテーション等にも適用され得る。また、加飾シート付き表示装置1は、家具、家電製品等の各種装置にも適用可能である。図3Bに示された例において、加飾シート付き表示装置1は、机に適用されている。図3Cに示された例において、加飾シート付き表示装置1は、冷蔵庫に適用されている。

10

【0048】

表示装置10は、ドットマトリックス方式を採用している。表示装置10は、各ドットを形成する複数の画素を有している。表示装置10は、画素毎に発光状態を制御することによって、表示面11に所望の画像を形成する。表示装置10として、液晶表示装置、EL表示装置とも呼ばれるエレクトロルミネッセンス表示装置等が例示される。

【0049】

図2に示された例において、表示装置10は、面光源装置12及び表示パネル15を有している。面光源装置12は、面状に光を発光する装置である。面光源装置12は、光を発光する発光面13を有している。発光面13は、表示面11と同様に、平面視において矩形形状を有している。発光面13は、第1方向D1及び第2方向D2の両方に沿って延びる端縁を有している。面光源装置12として、特に限定されることなく、種々の型式、例えばエッジライト型や直下型の装置が用いられてもよい。表示パネル15は、面光源装置12と第3方向D3に積層されている。表示パネル15は、例えば液晶表示パネルである。表示パネル15は、面光源装置12からの面状光の透過を、画素毎に制御することによって画像を形成してもよい。

20

【0050】

図5は、表示装置10における画素配列の一例を示している。図示された表示装置10は、互いに異なる色を発光する第1画素16A、第2画素16B及び第3画素16Cを含んでいる。複数の第1画素16Aは、互いに非平行な第1画素配列方向DP1及び第2画素配列方向DP2に配列されている。とりわけ図示された例において、第1画素配列方向DP1及び第2画素配列方向DP2は垂直となっている。複数の第1画素16Aは、第1画素配列方向DP1に第1画素配列ピッチPP1で配列されている。複数の第1画素16Aは、第2画素配列方向DP2に第2画素配列ピッチPP2で配列されている。

30

【0051】

同様に、複数の第2画素16Bは、第1画素配列方向DP1に第1画素配列ピッチPP1で配列されている。複数の第2画素16Bは、第2画素配列方向DP2に第2画素配列ピッチPP2で配列されている。複数の第3画素16Cは、第1画素配列方向DP1に第1画素配列ピッチPP1で配列されている。複数の第3画素16Cは、第2画素配列方向DP2に第2画素配列ピッチPP2で配列されている。

40

【0052】

第1画素16A、第2画素16B及び第3画素16Cは、第1画素配列方向DP1に交互に配列されている。複数の第1画素16Aが第2画素配列方向DP2に連続して配列されている。複数の第2画素16Bが第2画素配列方向DP2に連続して配列されている。複数の第3画素16Cが第2画素配列方向DP2に連続して配列されている。第1画素配列方向DP1に連続して配置された一つの第1画素16A、一つの第2画素16B及び一つの第3画素16Cによって、単位画素が形成されている。図5は、点線で囲むことによって一つの単位画素を例示している。

【0053】

一例として、第1画素16Aは赤色の画像光を発光する。第2画素16Bは緑色の画像

50

光を発光する。第3画素16Cは青色の画像光を発光する。図示された例において、第1画素配列方向DP1は第1方向D1と平行である。第2画素配列方向DP2は第2方向D2と平行である。

【0054】

表示装置10における画素の配列は、図示された例に限られず、種々の構成を採用してもよい。加飾シート20が適用される表示装置10の画素の配列ピッチは、例えば、40 μ m以上500 μ m以下でもよい。この範囲であれば、後述する穴の配列を採用した本実施の形態による加飾シート20との組合せにおいて、縞模様の発生を効果的に抑制できる。また、図3A～図3Cに示された、移動体に用いられ得る表示装置10の画素の配列ピッチは、例えば、40 μ m以上200 μ m以下でもよい。家電製品、家具等に用いられ得る表示装置10の画素の配列ピッチは、例えば、120 μ m以上300 μ m以下でもよい。このような画素配列を有した表示装置10であれば、後述の穴の配列を採用した本実施の形態による加飾シート20との組合せにおいて、縞模様の発生をより効果的に抑制できる。なお、画素の配列ピッチとは、いわゆるサブ画素の配列ピッチPP1、PP2である。言い換えると、画素の配列ピッチとは、表示装置に含まれる複数の画素のうちの同一色の画素についての配列ピッチである。

【0055】

図1及び図2に示すように、加飾シート付き表示装置1は、パネル部材18を更に有してもよい。図示された表示パネル15は、第3方向D3において、表示装置10と加飾シート20との間に位置している。パネル部材18には透過領域18aが設けられている。透過領域18aは、パネル部材18に設けられた開口又は透明部分等でもよい。透過領域18aは表示装置10の表示面11に重ねて配置される。表示装置10からの画像光は、透過領域18aを通過して、加飾シート20へ向かう。パネル部材18は、一例として、表示装置10が設置される場所でのパネル材、壁材、ケーシング等として構成され得る。加飾シート20は、パネル部材18に貼合されてもよい。

【0056】

図1及び図2に示された例において、パネル部材18の透過領域18aの全域に表示面11が位置している。加飾シート20は、少なくともパネル部材18の透過領域18aの全域を覆っている。図示された加飾シート20は、パネル部材18の全域に広がっている。しかしながら、図示された例に限られず、加飾シート20は、透過領域18aの全域を覆い、更にパネル部材18の透過領域18a以外の領域の一部のみを覆うようにしてもよい。加飾シート20は、透過領域18aの全域のみを覆うようにしてもよい。

【0057】

パネル部材18は、図示された例とは異なり、加飾シート20を基準として第3方向D3における表示装置10とは反対側に配置されてもよい。すなわち、加飾シート20が、第3方向D3において、パネル部材18と表示装置10との間に位置するようにしてもよい。更に、パネル部材18を省略してもよい。

【0058】

なお、本明細書で用いる「透明」とは、可視光透過率が、50%以上であることを意味し、好ましくは80%以上である。特に規定されていない場合、可視光透過率は、可視光域での光線透過率のことであり、分光光度計（（株）島津製作所製「UV-3100PC」、JIS K 0115準拠品）を用いて測定波長380nm～780nmの範囲内で1nm毎に入射角0°で測定したときの、各波長における透過率の平均値として特定される。

【0059】

次に、加飾シート20について説明する。加飾シート20は意匠を有し、加飾シート付き表示装置1に意匠性を付与する。また、加飾シート20は、表示装置10からの画像光が透過できるように構成されている。加飾シート20は、加飾シート20によって表現される意匠を表示する加飾層30を有している。すなわち、加飾層30は加飾されている。画像光が透過できるように、加飾層30には穴22が設けられている。

【0060】

表示面 11 が外部から直接観察されないよう、加飾シート 20 は少なくとも表示面 11 の全体を覆っている。図示された例において、加飾シート 20 は、第 3 方向 D3 において、加飾シート付き表示装置 1 の最も観察者側に位置している。加飾シート 20 は、全体として表示装置 10 の表示面 11 と同一の方向に広がる平板状の部材となっている。加飾シート 20 の厚さは、例えば 20 μm 以上 550 μm 以下でもよい。

【0061】

図示された加飾シート 20 は、平面視において矩形形状を有している。平面視とは、第 3 方向 D3 からの観察を意味している。加飾シート 20 は、長辺として互いに平行に延びる第 1 端辺 20a 及び第 2 端辺 20b を含んでいる。加飾シート 20 は、短辺として互いに平行に延びる第 3 端辺 20c 及び第 4 端辺 20d を更に含んでいる。図 1 に示すように、第 1 端辺 20a 及び第 2 端辺 20b は、第 1 方向 D1 に直線状に延びている。第 3 端辺 20c 及び第 4 端辺 20d は、第 1 方向 D1 に垂直な第 2 方向 D2 に直線状に延びている。

【0062】

図 6A には、加飾シート 20 の具体例が示されている。この加飾シート 20 は、加飾層 30 を支持する基材 25 を更に有している。基材 25 は、シート状である。基材 25 は、加飾層 30 と第 3 方向 D3 に積層されている。図 6A に示された例において、基材 25 は、第 3 方向 D3 において加飾層 30 と表示装置 10 との間に位置している。基材 25 は透明でもよい。画像光は基材 25 を透過する。基材 25 として、樹脂製のフィルムを用いることができる。基材 25 の材料として、例えば、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、環状ポリオレフィン、ABS（アクリロニトリル ブタジエン スチレン共重合体）等が例示される。基材 25 の厚みは、可視光透過性や、加飾層 30 の適切な支持性等を考慮して、例えば 10 μm 以上 500 μm 以下である。

【0063】

加飾層 30 について説明する。加飾層 30 は意匠が付与されている。加飾層 30 は意匠を表示する。図 6A に示すように、加飾層 30 は、第 3 方向 D3 に積層された意匠層 32 及び遮光層 34 を有してもよい。遮光層 34 が、意匠層 32 よりも、第 3 方向 D3 における表示装置 10 に近接している。遮光層 34 は、第 3 方向 D3 において意匠層 32 と表示装置 10 との間に位置する。図示された例において、穴 22 は、意匠層 32 及び遮光層 34 の両方を貫通している。

【0064】

意匠層 32 は、加飾シート 20 が表示する意匠が形成されている。意匠層 32 は、図形、パターン、デザイン、色彩、絵、写真、キャラクター、マーク、ピクトグラム、文字や数字などの絵柄を、意匠として設けられてもよい。意匠層 32 は、背景を表示する意匠表現を行うこともできる。例えば、加飾シート付き表示装置 1 が設けられる周辺環境と加飾シートを調和させることができる意匠として、木目調や大理石調の絵柄、金属調の質感、幾何学模様を、意匠層 32 が表示してもよい。意匠層 32 は、印刷によって形成されてもよい。例えば、意匠層 32 は、遮光層 34 上に印刷によって形成された印刷層でもよい。意匠層 32 は、転写によっても形成されてもよい。意匠層 32 は、遮光層 34 上に転写された転写層でもよい。意匠層 32 の厚みは、例えば、1 μm 以上 20 μm 以下でもよい。

【0065】

遮光層 34 は、暗色層である。遮光層 34 は、暗色による着色層として、意匠を表示できる。遮光層 34 は、意匠層 32 よりも低い可視光透過率を有した層である。遮光層 34 の可視光透過率は、意匠層 32 の可視光透過率よりも低くなっている。遮光層 34 は、遮光性を有してもよい。遮光層 34 の厚さにより遮光性を制御してもよい。遮光層 34 は、表示装置 10 から意匠層 32 を覆う。遮光層 34 は、表示装置 10 からの画像光が意匠層 32 に入射することを抑制する。遮光層 34 によれば、画像を表示する際に、画像光が意匠層 32 を透過することを抑制できる。遮光層 34 は、例えば、バインダー樹脂と、バインダー樹脂に分散した光吸収粒子と、を有する。光吸収粒子として、カーボンブラックやチタンブラック等の黒色顔料が例示される。遮光層 34 が十分な厚みを有することで、意

10

20

30

40

50

匠層 3 2 によって形成される意匠を濃く明瞭に表示できる。遮光層 3 4 の厚みは $1\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 以下でもよい。

【0066】

図示された例とは異なり、加飾シート 2 0 が、加飾層 3 0 及び遮光層 3 4 の間に下地層を更に有してもよい。下地層は、種々の色の層として構成され得る。すなわち、下地層を設けることで、意匠層 3 2 の色味を遮光層 3 4 に制約されることなく選択することができる。例えば、下地層は白色層でもよい。白色の下地層は散乱反射性を有するので、意匠層 3 2 によって意匠を明瞭に表示できる。

【0067】

上述のとおり、加飾層 3 0 には画像光の透過を可能とする穴 2 2 が設けられている。加飾層 3 0 は、意匠を形成する加飾部 3 0 A と、加飾部 3 0 A の非形成部としての透過部 3 0 B と、を含んでいる。加飾部 3 0 A は、加飾層 3 0 のうちの穴 2 2 が設けられていない領域によって形成されている。透過部 3 0 B は、加飾層 3 0 のうちの穴 2 2 が設けられている領域によって形成されている。すなわち、加飾部 3 0 A は、意匠層 3 2 が形成されている部分である。透過部 3 0 B は、加飾層 3 0 のうちの加飾部 3 0 A の非形成部である。透過部 3 0 B は、加飾層 3 0 のうちの意匠層 3 2 の非形成部である。透過部 3 0 B は、加飾シート 2 0 のうちの表示装置 1 0 からの画像光が透過する部位となる。したがって、透過部 3 0 B は、高い可視光透過性を有している。

【0068】

図 6 A ～ 図 6 C に示す例のように、画像光の透過を可能とする穴 2 2 は、加飾層 3 0 に形成された貫通孔でもよい。図 6 A ～ 図 6 C に示された例において、加飾層 3 0 は意匠層 3 2 及び遮光層 3 4 を含む。穴 2 2 は、意匠層 3 2 及び遮光層 3 4 の両方を貫通している。後述するように、画像光の透過を可能とする穴 2 2 は、加飾層 3 0 の全厚みを貫通する貫通孔でなくてもよい。

【0069】

図 6 A に示された例において、透過部 3 0 B をなす穴 2 2 が、表示装置 1 0 とは反対側に開口している。図 6 A に示された透過部 3 0 B は空隙となっている。ただし、この例に限られない。図 6 B に示された例において、加飾シート 2 0 は、第 3 方向 D 3 における基材 2 5 とは反対側から加飾層 3 0 を覆うカバー層 3 6 を更に有している。カバー層 3 6 は、透明であり、画像光を透過させる。図示されたカバー層 3 6 は、加飾層 3 0 を覆い、且つ、穴 2 2 にも充填されている。図 6 B の例において、穴 2 2 内のカバー層 3 6 によって透過部 3 0 B が形成されている。このカバー層 3 6 は、加飾部 3 0 A を保護し、かつ、穴 2 2 に埃等の異物が入ることを抑制できる。

【0070】

カバー層 3 6 は、基材 2 5 との屈折率差が小さい材料によって形成されるのが好ましい。カバー層 3 6 と基材 2 5 との屈折率差を小さくすることによって、カバー層 3 6 と基材 2 5 との界面での屈折を抑制できる。これにより、表示装置 1 0 によって表示される画像の歪みを抑制できる。一例として、1.33 から 1.77 の屈折率を有する樹脂材料がカバー層 3 6 に用いられ得る。この例において、1.53 から 1.57 の屈折率を有するアクリル樹脂が基材 2 5 に用いられ得る。ポリメタクリル酸メチル樹脂、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、ポリプロピレン、ウレタン樹脂、ポリエチレン、ナイロン、ポリ塩化ビニル、エポキシ、ポリカーボネート、ポリスチレン等が、カバー層 3 6 の材料として例示される。

【0071】

図 6 C に示すように、第 3 方向 D 3 における基材 2 5 と表示装置 1 0 との間に加飾層 3 0 が位置してもよい。図 6 C に示された加飾シート 2 0 において、意匠層 3 2 及び遮光層 3 4 が、この順で、基材 2 5 上に形成されている。図 6 C に示された加飾シート 2 0 は、加飾層 3 0 を表示装置 1 0 に近接する面から覆うカバー層 3 6 を更に有している。ただし、図 6 C に示された加飾シート 2 0 から、カバー層 3 6 は省略可能である。

【0072】

図7は、加飾シート20を示す部分平面図である。図7に示すように、平面視における加飾シート20は、加飾部30A及び透過部30Bに区分けされ得る。図示された例において、穴22の位置、形状及び面積が、それぞれ、透過部30Bの位置、形状および面積を決めている。穴22の平面視の形状は特に限定されない。例えば、穴22の平面視形状として、円形状、楕円形状等の曲線輪郭を含んだ形状、三角形形状、四角形形状、五角形形状、六角形形状、八角形形状等の多角形形状、多角形形状の角を面取りした形状等が、例示される。ただし、光学特性の等方性を確保する上で、穴の平面視形状は円形状であることが好ましい。図7に示された例において、穴22の平面視形状は円である。

【0073】

平面視における加飾層30の面積に対する穴22が占める面積の割合を、加飾層30の開口率と定義する。平面視における穴22の輪郭は、可視光の透過を可能にして画像の観察に寄与し得る部分の輪郭として、特定される。貫通孔として形成された穴22の輪郭は、第3方向D3への投影において加飾層30を貫通している部分の輪郭となる。貫通孔として形成された各穴22の面積は、第3方向D3への投影において加飾層30を貫通している部分の面積とする。すなわち、第3方向D3の全厚みに亘って加飾層30を貫通している領域であって、第3方向D3に進む光が加飾部30Aに入射することなく加飾層30を通過し得る領域の面積を、各穴22の面積とする。このように定義される各穴22の面積が、第3方向D3からの観察において、表示装置の観察を可能にする領域となる。開口率の特定は、株式会社キーエンス社製のデジタルマイクロスコープVHX-6000を用いて行う。具体的には、裏面側から光を照射した状態で、透過モードで、画像を撮影し、光が抜けてくる部分を穴として、特定する。穴が或る一定周期をもって配列された円もしくは円に近い形状の場合は、円の直径の平均値および、穴の周期を用いて、開口率を求めることができる。

【0074】

加飾層30の開口率の下限值は、好ましくは、表示装置10が画像を表示している状態で十分明瞭に画像を観察し得るよう決定される。加飾層30の開口率は、好ましくは5%以上であり、より好ましくは10%以上であり、更に好ましくは15%以上である。加飾層30の開口率の上限値は、好ましくは、表示装置10が画像を表示していない状態で十分明瞭に加飾層30の意匠を観察し得るよう決定される。加飾層30の開口率は、好ましくは50%以下であり、より好ましくは45%以下であり、更に好ましくは40%以下である。

【0075】

加飾シートの全光線透過率の下限值は、好ましくは、表示装置10が画像を表示している状態で十分明瞭に画像を観察し得るよう決定される。加飾シートの全光線透過率は、好ましくは3%以上であり、より好ましくは5%以上であり、更に好ましくは10%以上である。加飾シートの全光線透過率の上限値は、好ましくは、表示装置10が画像を表示していない状態で十分明瞭に加飾層30の意匠を観察し得るよう決定される。加飾シートの全光線透過率は、好ましくは40%以下であり、より好ましくは35%以下であり、更に好ましくは30%以下である。加飾シートの全光線透過率は、穴の直径やピッチや基材25の透過率などを適宜設定することで、好ましい範囲とすることができる。加飾シートの全光線透過率は、JIS K 7136: 2000に準拠してヘイズメーターHM-150N((株)村上色彩技術研究所)を用いて測定された値とする。

【0076】

本実施の形態において、穴22は、複数の配列方向に配列されている。第1配列方向DA1に配列された穴22の配列ピッチPA1の平均値をAA1(μm)とし、第1配列方向DA1に配列された穴22の配列ピッチPA1の標準偏差をσA1(μm)とする。第2配列方向DA2に配列された穴22の配列ピッチPA2の平均値をAA2(μm)とし、第2配列方向DA2に配列された穴22の配列ピッチPA2の標準偏差をσA2(μm)とする。第1配列方向DA1は、穴22の複数の配列方向のうちの当該方向への配列ピッチの平均値が最も小さくなる方向である。第2配列方向DA2は、穴22の複数の配列方向のう

ちの当該方向への配列ピッチの平均値が二番目に小さくなる方向である。本実施の形態では、次の条件 (A) ~ (F) が満たされる。

$$40 \leq A_{A1} \leq 400 \quad \dots (A)$$

$$40 \leq A_{A2} \leq 400 \quad \dots (B)$$

$$3 \times \sigma_{A1} \leq 20 \quad \dots (C)$$

$$3 \times \sigma_{A2} \leq 20 \quad \dots (D)$$

$$0.0060 \leq \sigma_{A1} / A_{A1} \quad \dots (E)$$

$$0.0060 \leq \sigma_{A2} / A_{A2} \quad \dots (F)$$

【0077】

以下、第1配列方向DA1に配列された複数の穴22の配列ピッチPA1を「第1配列ピッチPA1」と呼ぶ。第1配列ピッチPA1の平均値AA1を「第1ピッチ平均値AA1」と呼び、第1配列ピッチPA1の標準偏差σA1を「第1ピッチ標準偏差σA1」と呼ぶ。同様に、第2配列方向DA2に配列された複数の穴22の配列ピッチPA2を「第2配列ピッチPA2」と呼ぶ。第2配列ピッチPA2の平均値AA2を「第2ピッチ平均値AA2」と呼び、第2配列ピッチPA2の標準偏差σA2を「第2ピッチ標準偏差σA2」と呼ぶ。

【0078】

条件 (A) 及び (B) では、それぞれ、第1ピッチ平均値AA1及び第2ピッチ平均値AA2の上限値および下限値を規定している。第1ピッチ平均値AA1及び第2ピッチ平均値AA2の下限値は、表示装置10が画像を表示していない状態で十分明瞭に加飾層30の意匠を観察でき、また表示装置10が画像を表示している状態で十分明瞭に画像を観察し得るよう決定される。第1ピッチ平均値AA1及び第2ピッチ平均値AA2の上限値は、表示装置10が画像を表示している状態で十分明瞭に画像を観察し得るよう決定される。第2ピッチ平均値AA2は、第1ピッチ平均値AA1の2倍以下であることが好ましく、1.5倍以下であることがより好ましい。第1ピッチ平均値AA1及び第2ピッチ平均値AA2の上限値は、より好ましくは300 μm以下であり、更に好ましくは200 μm以下である。

【0079】

第1ピッチ平均値AA1は、第1配列方向DA1に沿った表示装置10の画素ピッチよりも小さいことが好ましい。第1ピッチ平均値AA1を画素ピッチに対してこのように設定することによって、第1配列方向DA1に配列されたすべての画素からの光が、いずれかの穴22を透過する。第1ピッチ平均値AA1は、第1配列方向DA1に沿った表示装置10の画素ピッチに対し、60%以上90%以下の範囲内にあることが好ましい。第1ピッチ平均値AA1を画素ピッチに対してこの範囲に設定することにより、画素の配列と穴22の配列とに起因したモアレを目立たなくさせることができる。

【0080】

第2ピッチ平均値AA2は、第2配列方向DA2に沿った表示装置10の画素ピッチよりも小さいことが好ましい。第2ピッチ平均値AA2を画素ピッチに対してこのように設定することによって、第2配列方向DA2に配列されたすべての画素からの光が、いずれかの穴22を透過する。第2ピッチ平均値AA2は、第2配列方向DA2に沿った表示装置10の画素ピッチに対し、60%以上90%以下の範囲内にあることが好ましい。第2ピッチ平均値AA2を画素ピッチに対してこの範囲に設定することにより、画素の配列と穴22の配列とに起因したモアレを目立たなくさせることができる。

【0081】

条件 (C) 及び (D) では、それぞれ、第1ピッチ標準偏差σA1及び第2ピッチ標準偏差σA2の上限値を規定している。第1ピッチ標準偏差σA1及び第2ピッチ標準偏差σA2の上限値は、表示装置10が画像を表示していない状態で表示される意匠のムラを十分に抑制し得るよう決定される。第1ピッチ標準偏差σA1及び第2ピッチ標準偏差σA2の3倍の値(3×σA1、3×σA2)の上限値は、より好ましくは10 μm以下であり、更に好ましくは7 μm以下であり、更に好ましくは5 μm以下である。

【0082】

第1ピッチ標準偏差 σ_{A1} 及び第2ピッチ標準偏差 σ_{A2} の下限値は、表示装置10が画像を表示している状態で縞模様の発生を十分に抑制し得るように決定され得る。例えば、第1ピッチ標準偏差 σ_{A1} 及び第2ピッチ標準偏差 σ_{A2} の3倍の下限値($3 \times \sigma_{A1}$ 、 $3 \times \sigma_{A2}$)は、好ましくは $1.0 \mu\text{m}$ 以上であり、より好ましくは $2.0 \mu\text{m}$ 以上であり、更に好ましくは $3.0 \mu\text{m}$ 以上である。ただし、本件発明者らが鋭意検討を重ねたところ、縞模様には、第1ピッチ標準偏差 σ_{A1} 及び第2ピッチ標準偏差 σ_{A2} よりも、条件(E)及び条件(F)で規定されたパラメータの方が、強い相関を示した。したがって、条件(E)及び条件(F)を設定することで、縞模様の抑制に有効である。

【0083】

条件(E)及び(F)では、それぞれ、第1ピッチ標準偏差 σ_{A1} の第1ピッチ平均値 A_{A1} に対する比の値および第2ピッチ標準偏差 σ_{A2} の第2ピッチ平均値 A_{A2} に対する比の値の下限値を規定している。条件(E)で規定された比の値「 σ_{A1}/A_{A1} 」及び条件(F)で規定された比の値「 σ_{A2}/A_{A2} 」の下限値は、表示装置10が画像を表示している状態で縞模様の発生を十分に抑制し得るように決定される。これらの比の値「 σ_{A1}/A_{A1} 」及び比の値「 σ_{A2}/A_{A2} 」の下限値は、より好ましくは 0.0080 以上であり、更に好ましくは 0.020 以上である。

【0084】

これらの比の値「 σ_{A1}/A_{A1} 」及び比の値「 σ_{A2}/A_{A2} 」の上限値は、表示装置10が画像を表示していない状態で表示される意匠のムラを十分に抑制し得よう決定され得る。例えば、比の値「 σ_{A1}/A_{A1} 」及び比の値「 σ_{A2}/A_{A2} 」の上限値は、好ましくは 0.070 以下であり、より好ましくは 0.040 以下であり、更に好ましくは 0.020 以下である。ただし、本件発明者が鋭意検討を重ねたところ、意匠のムラには、比の値「 σ_{A1}/A_{A1} 」及び比の値「 σ_{A2}/A_{A2} 」よりも、条件(C)及び条件(D)の「 $3\sigma_{A1}$ 」及び「 $3\sigma_{A2}$ 」の方が、強い相関を示した。したがって、条件(C)及び条件(D)を設定することで、ムラの抑制に有効である。

【0085】

条件(A)～(F)を判断する上で、穴22の配列方向を特定する必要がある。穴22の配列方向は、顕微鏡を用いて、例えば100倍から1000倍に拡大して上で、30～500個程度の穴22が含まれる範囲の加飾シート20を観察することによって、特定される。図7に模式的に示された例において、穴22は、第1配列方向 $DA1$ 、第2配列方向 $DA2$ 及び第3配列方向 $DA3$ のそれぞれに沿って配置されている。図7に示された例において、第1配列方向 $DA1$ 、第2配列方向 $DA2$ 及び第3配列方向 $DA3$ は互いに約 60° 傾斜している。

【0086】

条件(C)や(D)が満たされる場合、100倍から1000倍に拡大して上で、30～500個程度の穴22が含まれる範囲の加飾シート20を観察すると、通常、穴22が配列されている配列方向を特定できる。また、次のようにして配列方向を特定してもよい。まず、加飾シート20の拡大観察において、概ね観察範囲の中央に位置する一つの第1基準穴を設定し、当該第1基準穴の最も近くにあると観察される第2基準穴と当該第1基準穴とを結ぶ方向を配列方向とする。加飾シートの拡大観察において、第1基準穴の周囲に位置する第2基準穴以外の一以上の穴と、第1基準穴と、を結ぶ方向も配列方向とする。このとき、一以上の穴として、第1基準穴を基準として、第2基準穴ならびに同一配列方向にある穴の次に近傍にある穴を2～4点程度選択し、ピッチが最も小さくなる方向を配列方向とすることができる。

【0087】

特定の配列方向に沿って配列された穴22の配列ピッチは、当該特定の配列方向に隣り合って配置された二つの穴22の中心間の距離を意味している。穴22の中心とは、穴22の平面視形状の重心である。図7に示された平面視において円形状となる穴22については、円の中心間の距離が配列ピッチとなる。

【0088】

なお、穴22の平面視形状が円または約円の場合、穴22がなす円の中心は次のように特定する。まず、当該穴22の外輪郭上に位置する三点であって、中心角で約120°互いから離間すると判断される三点を特定する。三点は、測定者の人手によって特定されてもよいし、測定装置により自動的に特定されてもよい。次に、特定された三点を通過する円が、例えば画像処理によって、割り出される。割り出された円についての中心を、穴22の中心として取り扱う。このような円の特定には、株式会社キーエンス社製のデジタルマイクロスコープVHX-6000を用いる。

【0089】

なお、穴22の中心の特定および穴22の配列ピッチの測定を行うにあたり、上述した開口率の特定と同様に、貫通孔としての各穴22の形状は第3方向D3への投影において加飾層30を貫通している部分として特定される。上述の開口率を特定する際に、円形状である穴22の面積は、ここで説明したように円形状の中心及び直径を特定した上で特定される。

【0090】

穴22の配列ピッチの平均値および穴22の配列ピッチの標準偏差は、任意に選択した特定の配列方向に隣り合う二つの穴22についての有限数の配列ピッチの測定値に基づいて特定された値とする。具体的には、特定の配列方向に配列された穴22について30箇所での配列ピッチの測定値に基づき、配列ピッチの平均値 A_{A1} 、 A_{A2} 及び配列ピッチの標準偏差 σ_{A1} 、 σ_{A2} は特定される。後述する条件(G)及び(H)の充足を判断する場合にも、条件(A)～(F)の充足を判断する場合と同様に、測定箇所を30箇所とする。

【0091】

各配列方向について、それぞれ、配列された穴22の配列ピッチの平均値が特定されることによって、配列ピッチの平均値が最も短い第1配列方向DA1及び配列ピッチの平均値が二番目に短い第2配列方向DA2が特定される。図7には、配列ピッチの平均値が最も短い第1配列方向DA1、配列ピッチの平均値が二番目に短い第2配列方向DA2、及び、配列ピッチの平均値が三番目に短い第3配列方向DA3が示されている。通常、第1配列方向DA1と第2配列方向DA2との間の角度は、45°以上となり、60°以上となり易い。穴の平面的な分布の偏在化を防ぐ観点から、第1配列方向DA1と第2配列方向DA2との間の角度は、60°以上90°以下であることが好ましい。

【0092】

図7に示された例において、第1～第3配列方向DA1、DA2、DA3は、いずれも、第1方向D1及び第2方向D2に対して傾斜している。図示された例において、表示装置10の画素の配列方向である第1画素配列方向DP1は、第1方向D1と平行である(図5参照)。同様に、表示装置10の画素の配列方向である第2画素配列方向DP2は、第2方向D2と平行である。すなわち、図7に示された例では、穴22に関する第1～第3配列方向DA1、DA2、DA3は、画素に関する画素配列方向DP1、DP2に対して傾斜している。画素16A、16B、16Cの配列方向と穴22の配列方向とを傾斜させると、縞模様の発生を抑制できる。

【0093】

次に、以上のような構成からなる加飾シート20の製造方法の一例について説明する。

【0094】

まず、基材25を形成するようになるフィルム材25A(図8参照)を用意する。フィルム材25Aとして、上述した基材25に用いられる透明な樹脂製フィルム材を用いることができる。このフィルム材25A上に、加飾層30を形成するベース加飾層30Cを形成する。上述した具体例において、加飾層30は、意匠層32及び遮光層34を含んでいる。この加飾シート20を製造する場合、次に説明するように、ベース加飾層30Cは、意匠層32の形成に用いられるベース意匠層32Aと、遮光層34の形成に用いられるベース遮光層34Aと、を含んでもよい。

【0095】

まず、フィルム材 2 5 A 上に、遮光層 3 4 をなすようになるインクを塗布する。次に、フィルム材 2 5 A 上のインクを乾燥して固化する。以上により、フィルム材 2 5 A 上にベース遮光層 3 4 A が形成される。得られたベース遮光層 3 4 A は、遮光層 3 4 と異なり、穴 2 2 が形成されていない。ベース遮光層 3 4 A の形成には、印刷機等の塗布装置が使用される。

【0096】

その後、ベース遮光層 3 4 A 上に印刷や転写等によってベース意匠層 3 2 A を形成する。ベース意匠層 3 2 A は、意匠層 3 2 と異なり、穴 2 2 が形成されていない層として形成されている。以上の手順により、図 8 に示すように、フィルム材 2 5 A 上にベース遮光層 3 4 A 及びベース意匠層 3 2 A をこの順番で積層してなる積層体 3 1 が得られる。ベース意匠層 3 2 A の形成には、印刷機等の塗布装置や、転写装置が使用される。

10

【0097】

次に、ベース加飾層 3 0 C に穴 2 2 を形成する。図示されたベース加飾層 3 0 C は、ベース意匠層 3 2 A 及びベース遮光層 3 4 A を含む。この例において、ベース意匠層 3 2 A 及びベース遮光層 3 4 A に穴 2 2 を形成してもよい。一例として、図 9 に示すように、積層体 3 1 の穴 2 2 を形成すべき位置にレーザー光を照射して、照射領域におけるベース意匠層 3 2 A 及びベース遮光層 3 4 A を除去することで、穴 2 2 を形成できる。図 9 に示すように、積層体 3 1 のフィルム材 2 5 A に近接した面にレーザー光を照射してもよい。フィルム材 2 5 A を透過したレーザー光が、ベース加飾層 3 0 C に照射される。レーザー光は、フィルム材 2 5 A を透過して、ベース遮光層 3 4 A に効率的に吸収される。これにより、ベース遮光層 3 4 A が熔融し、隣接するベース意匠層 3 2 A とともに、蒸発する。レーザー光の照射によって穴 2 2 が形成される。穴 2 2 を形成されたベース意匠層 3 2 A から意匠層 3 2 が得られる。穴 2 2 を形成されたベース遮光層 3 4 A から遮光層 3 4 が得られる。このようにして、フィルム材 2 5 A からなる基材 2 5 上に加飾層 3 0 を有した加飾シート 2 0 が得られる。

20

【0098】

フィルム材 2 5 A 及びフィルム材 2 5 A から得られる基材 2 5 のレーザー光の吸収率は、ベース加飾層 3 0 C 及びベース加飾層 3 0 C から得られる加飾層 3 0 のレーザー光の吸収率より小さくてもよい。図示された例において、フィルム材 2 5 A 及びフィルム材 2 5 A から得られる基材 2 5 のレーザー光の吸収率は、ベース遮光層 3 4 A 及びベース遮光層 3 4 A から得られる遮光層 3 4 のレーザー光の吸収率より小さくてもよい。ベース加飾層 3 0 C 及びベース加飾層 3 0 C から得られる加飾層 3 0 のレーザー光の吸収率は 3 % 以上でもよく、5 % 以上でもよく、10 % 以上でもよい。ベース遮光層 3 4 A 及びベース遮光層 3 4 A から得られる遮光層 3 4 のレーザー光の吸収率は 3 % 以上でもよく、5 % 以上でもよく、10 % 以上でもよい。これらの例によれば、フィルム材 2 5 A を透過したレーザー光をベース加飾層 3 0 C に照射することによって、効率的かつ安定して穴 2 2 を形成できる。

30

【0099】

図示された例において、加飾層 3 0 は、意匠層 3 2 及び遮光層 3 4 を有する。遮光層 3 4 は、意匠層 3 2 及び基材 2 5 の間に位置する。遮光層 3 4 は基材 2 5 に接触している。ベース加飾層 3 0 C は、ベース意匠層 3 2 A 及びベース遮光層 3 4 A を有する。ベース遮光層 3 4 A は、ベース意匠層 3 2 A 及びフィルム材 2 5 A の間に位置する。ベース遮光層 3 4 A は、フィルム材 2 5 A に接触している。この例によれば、フィルム材 2 5 A を透過したレーザー光によって、ベース加飾層 3 0 C に効率的かつ安定して穴 2 2 を形成できる。

40

【0100】

フィルム材 2 5 A を透過したレーザー光を照射することによってベース加飾層 3 0 C から得られた加飾層 3 0 は、図 1 2 に示すように、穴 2 2 の配列方向（例えば、第 1 配列方向 D A 1 や第 2 配列方向 D A 2）に沿った幅が、第 3 方向 D 3 に沿って基材 2 5 に接近した基端部 2 2 A において、第 3 方向 D 3 に沿って基材 2 5 から離れた先端部 2 2 B より、狭くできる。図 1 7 に示すように、遮光層 3 4 における穴 2 2 の幅を、意匠層 3 2 におけ

50

る穴 2 2 の幅より狭くしてもよい。穴 2 2 の配列方向（例えば、第 1 配列方向 D A 1 や第 2 配列方向 D A 2）に沿った幅を、第 3 方向 D 3 に沿って基材 2 5 から離れた先端部 2 2 B から、第 3 方向 D 3 に沿って基材 2 5 に接近した基端部 2 2 A に向けて、しだいに狭くしてもよい。このような例によれば、穴 2 2 内に進んだ外光を加飾層 3 0、例えば遮光層 3 4 によって吸収しやすい。これにより、画像や意匠を高コントラストで表示できる。

【0101】

生産効率を考慮すると、長尺の積層体 3 1 を作製し、長尺の積層体 3 1 に対してレーザー光を照射して穴 2 2 を形成することが好ましい。すなわち、いわゆるロール・トゥ・ロールで、図 1 0 に示すように、加飾層 3 0 及び基材 2 5 を含む長尺のシート物品 5 0 を作製することが、生産効率において好ましい。図 1 0 に示されたシート物品 5 0 は、長手方向 L D に細長く延びるシート状の部材である。シート物品 5 0 は、長手方向 L D に非平行な巻取軸線 R A を中心として巻き取られ、巻取体 5 0 R として取り扱われ得る。図示された例において、巻取軸線 R A は長手方向 L D に垂直である。巻取体 5 0 R からシート物品 5 0 を巻きほどき、巻きほどかれたシート物品 5 0 を断裁することで、加飾シート 2 0 が得られる。すなわち、シート物品 5 0 は、他の部分と継ぎ目無しで接続した加飾シート 2 0 をシート物品 5 0 から断裁していくことによって、個々の加飾シート 2 0 が得られる。

【0102】

シート物品 5 0 の歩留まりを考慮すると、シート物品 5 0 を長手方向 L D に直交する幅方向 W D に沿った断裁線 C L に沿って断裁することが好ましい。また、シート物品 5 0 や巻取体 5 0 R の保管や輸送等の取り扱い中に、シート物品 5 0 の長手方向に延びる一対の幅方向縁 5 1 の近傍が損傷することも想定される。したがって、図 1 0 に示すように、加飾シート 2 0 が幅方向縁 5 1 を含まないように、各加飾シート 2 0 をシート物品 5 0 から切り出してもよい。図 1 0 に示された例では、加飾シート 2 0 の長辺である第 1 端辺 2 0 a 及び第 2 端辺 2 0 b がシート物品 5 0 の長手方向 L D と平行となる。加飾シート 2 0 の短辺である第 3 端辺 2 0 c 及び第 4 端辺 2 0 d がシート物品 5 0 の幅方向 W D と平行となる。図 1 0 に示されたシート物品 5 0 からの加飾シート 2 0 の切り出し方法は、高い歩留まりを期待できる。

【0103】

図 1 0 に示すように、シート物品 5 0 から複数の加飾シート 2 0 を採取する場合、図 1 1 に示されたレーザー照射装置 1 0 0 を用いることができる。図 1 1 に示されたレーザー照射装置 1 0 0 は、複数の照射口 1 0 0 a を有している。複数の照射口 1 0 0 a は配列方向 D X に配列されている。図示された例において、配列方向 D X に沿った複数の照射口 1 0 0 a の間隔は一定である。図 1 1 のレーザー照射装置 1 0 0 は、対面する積層体 3 1 に対して、複数の穴 2 2 を同時に形成できる。このレーザー照射装置 1 0 0 に対して積層体 3 1 を相対移動させ、且つ、レーザー照射装置 1 0 0 の照射口 1 0 0 a からレーザー光を間欠的に照射することによって、積層体 3 1 に穴 2 2 を形成できる。

【0104】

図 1 1 に示されたレーザー照射装置 1 0 0 において、複数の照射口 1 0 0 a から同時にレーザー光が放出されなくてもよい。複数の照射口 1 0 0 a からのレーザー光の照射タイミングが異なってもよい。複数の照射口 1 0 0 a の各々からタイミングをずらして順にレーザー光を照射してもよい。レーザー光を放出する照射口 1 0 0 a が、配列方向 D X に沿って順に変化してもよい。すなわち、配列方向 D X における第 1 側に位置する照射口 1 0 0 a から、第 1 側と反対側となる第 2 側に位置する照射口 1 0 0 a へと、レーザー光を放出する照射口 1 0 0 a が順に変化してもよい。複数の照射口 1 0 0 a の一部となる二以上の照射口 1 0 0 a の間で、レーザー光の放出期間が、同一でもよいし、一部同一でもよいし、完全に異なってもよい。

【0105】

シート物品 5 0 の製造において、シート物品 5 0 を形成するようになる積層体 3 1 の幅方向 W D 及び長手方向 L D の両方に対して、照射口 1 0 0 a の配列方向 D X を傾斜させてもよい。また、積層体 3 1 の長手方向 L D だけでなく幅方向 W D にも、積層体 3 1 をレー

10

20

30

40

50

レーザー照射装置 100 に対して相対移動させてもよい。これらの配置および搬送によれば、図 10 に示すように、シート物品 50 に形成される穴 22 は、シート物品 50 の長手方向 LD 及び幅方向 WD の両方に対して傾斜した配列方向 DA1, DA2, DA3 に配列され得る。すなわち、シート物品 50 に含まれる加飾シート 20 おいて、穴 22 の第 1 配列方向 DA1 はシート物品 50 の長手方向 LD に対して傾斜し得る。シート物品 50 に含まれる加飾シート 20 において、穴 22 の第 2 配列方向 DA2 もシート物品 50 の長手方向 LD に対して傾斜し得る。言い換えると、第 1 配列方向 DA1 及び第 2 配列方向 DA2 は、長手方向 LD に対して垂直でなく、且つ、長手方向 LD に対して非平行にできる。巻取体 50R に含まれる加飾シート 20 おいて、穴 22 の第 1 配列方向 DA1 は巻取体 50R の巻取軸線 RA に対して傾斜し得る。巻取体 50R に含まれる加飾シート 20 において、穴 22 の第 2 配列方向 DA2 も巻取体 50R の巻取軸線 RA に対して傾斜し得る。このような巻取体 50R やシート物品 50 から図 10 に示すように高歩留りで切り出された加飾シート 20 は、図 5 に示された表示装置 10 との組合せにおいて、第 1 配列方向 DA1 及び第 2 配列方向 DA2 を画素の配列方向 DP1, DP2 に対して傾斜させ易くなる。したがって、得られた加飾シート 20 は、一般的な表示装置 10 との組合せにおいて縞模様の発生を十分に抑制できる。

10

【0106】

図 6C に示された加飾シート 20 の製造では、作製された加飾層 30 上に、カバー層 36 をなすようになるインクを塗布する。次に、加飾層 30 上に塗布されたインクを乾燥して固化することで、加飾層 30 上にカバー層 36 を作製できる。

20

【0107】

ところで、本実施の形態による加飾シート 20 及びシート物品 50 は、上述した条件 (A) ~ (F) を満たしている。また、加飾シート 20 及びシート物品 50 は、後述する条件 (G) や条件 (H) を更に満たしてもよい。一方、従来の加飾シート及びシート物品は、条件 (A) ~ (F) のすべてを満たさない。穴が均一に配置された従来の加飾シート 20 及びシート物品 50 では、穴の配列にバラツキが少なく、条件 (E) 及び (F) が満たされない。また、穴が不規則に配列された従来の加飾シート及びシート物品は、条件 (C) 及び (D) を満たさない。穴の配列を不規則とした加飾シート及びシート物品では、条件 (C) 及び (D) に対して、穴の配列のバラツキが大きくなり過ぎる。

【0108】

これに対して、本件発明者らは、図 11 及び図 13 に示された加飾シートの製造装置 80 及びレーザー照射装置 100 を用いて、条件 (A) ~ (F) のすべてを満たす加飾シート 20 及びシート物品 50 を安定して作製し得ることを確認した。具体的には、このレーザー照射装置 100 に対して積層体 31 を相対移動させることによって、積層体 31 に穴 22 を順次形成していく。このとき、積層体 31 をレーザー照射装置 100 に対し、照射口 100a の配列方向 DX に非平行な方向、すなわち、配列方向 DX に対して傾斜した方向又は配列方向 DX に直交する方向 DM に、相対移動させ、照射口 100a から間欠的にレーザー光を放出する。加えて、積層体 31 のレーザー照射装置 100 に対する相対移動速度、照射口 100a からレーザー光を放出する時間間隔の少なくとも一方を変動させる。

30

【0109】

このような相対移動速度の変動や照射時間間隔の変動を、一定間隔で配列された複数の照射口 100a を有するレーザー照射装置 100 と組合せることにより、条件 (A) ~ (F)、更には条件 (G) や条件 (H) をも満たす加飾シート 20 及びシート物品 50 を作製することができる。なお、加飾シート 20 に条件 (A) ~ (F)、更には条件 (G) や条件 (H) を満足させるため、複数の照射口 100a の間隔を不均一となるようにいくらかずらすことも有効である。

40

【0110】

なお、照射口 100a からのレーザー光の照射時間間隔の変動とは、当該照射口 100a からのレーザー光の照射開始タイミングから次のレーザー光の照射開始タイミングまでの時間間隔、及び、当該照射口 100a からのレーザー光の照射停止タイミングから次の

50

レーザー光の照射開始タイミングまでの時間間隔の少なくとも一方が変動することを意味する。

【0111】

相対移動速度の変動および照射時間間隔の変動は、並行して実施されてもよいし、一部の期間だけに並行して実施されてもよいし、全く別の期間に実施されてもよい。相対移動速度の変動および照射時間間隔の変動を並行して実施することにより、穴22の配列の規則性を弱めることができる。これにより、条件(A)～(F)、更には条件(G)や条件(H)をも満たす加飾シート20及びシート物品50を作製しやすくなる。

【0112】

積層体31をレーザー照射装置100に対し、照射口100aの配列方向DXに傾斜した方向に相対移動させ、照射口100aから間欠的にレーザー光を放出してもよい。この例によれば、穴22の配列の規則性を弱めることができる。これにより、条件(A)～(F)、更には条件(G)や条件(H)をも満たす加飾シート20及びシート物品50を作製しやすくなる。

【0113】

また、積層体31のレーザー照射装置100に対する相対移動方向DMと平行な方向への穴22の配列ピッチが、照射口100aの配列ピッチと異なってもよい。この例によっても、第1配列方向DA1及び第2配列方向DA2の少なくとも一方が、照射口100aの配列方向DX及び積層体31のレーザー照射装置100に対する相対移動方向DMの両方と非平行となり易い。

【0114】

さらに、積層体31のレーザー照射装置100に対する相対移動方向DMと平行な方向への穴22の配列ピッチが、照射口100aの配列ピッチより大きくてもよい。この例によれば、第1配列方向DA1及び第2配列方向DA2の両方が、積層体31のレーザー照射装置100に対する相対移動方向DMと傾斜し易い。この例によれば、巻取体50Rやシート物品50から図10に示すように高歩留りで切り出された加飾シート20は、図5に示された表示装置10との組合せにおいて、第1配列方向DA1及び第2配列方向DA2を画素の配列方向DP1、DP2に対して傾斜させ易くなる。したがって、得られた加飾シート20は、一般的な表示装置10との組合せにおいて縞模様の発生を十分に抑制できる。

【0115】

レーザー照射により孔を形成する加飾シートの製造装置として、例えば、フィルム材と意匠が形成されたベース加飾層とを含む積層体を搬送する搬送部と、複数の照射口を有し、搬送部によって搬送される積層体に複数の照射口からレーザー光を間欠的に照射し、ベース加飾層に穴を形成するレーザー照射装置と、搬送部およびレーザー照射装置を制御する制御部と、を備え、複数の照射口は、搬送部によって搬送される積層体の前記レーザー照射装置に対する相対移動方向と非平行な方向に配列され、制御部は、積層体の前記レーザー照射装置に対する相対移動速度および照射口からの前記レーザー光の照射時間間隔の少なくとも一方を変動させる、加飾シートの製造装置を例示できる。

【0116】

上記において、レーザー照射装置は、フィルム材を透過したレーザー光が前記ベース加飾層に照射されるよう、配置されていてもよい。

【0117】

図13は、加飾シートの製造装置80の一例を示している。製造装置80は、搬送部85、レーザー照射装置100及び制御部90を含んでいる。加飾シートの製造装置80は、積層体31のベース加飾層30Cを形成するための塗布装置や転写装置を含んでもよい。

【0118】

搬送部85は、フィルム材25A材及びベース加飾層30Cを含む積層体31を搬送する。搬送部85は、積層体31を巻き取る駆動ローラ86と、積層体を繰り出す従動ローラ87と、含んでもよい。搬送部85は、レーザー照射装置100の複数の照射口100

10

20

30

40

50

aの配列方向D Xと非平行な方向D M、例えば配列方向D Xに傾斜した方向や配列方向D Xに直交する方向D Mに、積層体31を搬送してもよい。

【0119】

制御部90は、搬送部85及びレーザー照射装置100と電氣的に接続してもよい。制御部90は、搬送部85及びレーザー照射装置100を制御してもよい。制御部90からの制御によって、搬送部85が積層体31のレーザー照射装置100に対する相対移動速度を変動させてもよい。制御部90からの制御によって、レーザー照射装置100がレーザー光の照射時間間隔を変動させてもよい。

【0120】

制御部90は、CPU（プロセッサ）等の処理部と、RAM等の記憶部と、を有するコンピュータでもよい。記憶部は、製造装置80の処理手順を定めたコンピュータプログラムを記録してもよい。処理部は、記憶部に記憶されたプログラムを実行することにより、上述した積層体の相対移動速度の変動やレーザー光の照射時間間隔の変動を実現させてもよい。

【0121】

次に、加飾シート付き表示装置1の作用について説明する。

【0122】

表示装置10が非表示状態にあり表示面11が発光されていない状態では、図1に示すように、表示面11を覆う加飾シート20が観察される。加飾シート20によって、非表示状態では通常黒く観察される表示装置を隠蔽できる。図6Aに示された加飾シート20では、加飾層30の意匠層32が直接観察される。図6Bに示された加飾シート20では、透明なカバー層36越しに、加飾層30の意匠層32が観察される。図6Cに示された例では、透明な基材25越しに、加飾層30の意匠層32が観察される。意匠層32は、印刷等の豊かな表現力により、優れた意匠を形成している。加飾層30を用いた加飾シート20の意匠表現により、周囲環境との調和や統一性を確保しながら、表示装置10を設置することができる。昨今では表示装置10の適用範囲が急速に広がっている。加飾シート20を用いることによって、意匠性が重視される自動車の内装、建物の内装、家具、家電製品等に表示装置10を適用できる。

【0123】

表示装置10が表示状態にある場合、表示面11から画像光が射出する。表示面11から射出した画像光は、加飾シート20の基材25を透過し加飾層30に向かう。加飾層30の透過部30Bに入射した画像光は、加飾層30を通過して、加飾シート20から観察者側へ出射する。加飾シート20を透過した画像光は、図4に示すように、表示面11上に表示される画像を形成する。図4に示された例において、アルファベットの「D」の文字が表示されている。

【0124】

加飾層30のうちの加飾部30Aへ向かった画像光は、意匠層32よりも表示装置10に近い遮光層34で吸収される。すなわち、表示面11からの画像光は、加飾部30Aを透過しない。したがって、画像光が意匠層32を背面側から照明することもない。これにより、表示面11に表示される画像が、加飾シート20の加飾部30Aに形成された意匠と混色することを抑制できる。また、表示面11に画像を表示している際に、意匠層32の意匠が目立つことも抑制できる。これにより、表示装置10が表示状態にある場合、表示面11に表示される画像を明瞭に観察できる。

【0125】

表示装置10が画像を表示している状態において、加飾シート20上に縞模様が観察されることがあった。この縞模様は、加飾シートによって表示される意匠との関連性を持たず、表示装置によって表示される画像とも関連性を持たない。縞模様は、数cmから十数cmといった比較的に大きな領域に広がる。縞模様は、人間の裸眼で観察可能なピッチで配列された複数の筋を含む。各筋は配列方向と交差する方向へ線状に延びる。縞模様のパターンは、加飾シート及び表示装置の組合せに応じて変化した。この不具合について発明

10

20

30

40

50

者らは鋭意検討を重ね、加飾層 30 における穴 22 の配列の規則性と表示装置 10 における画素の配列の規則性との干渉に起因したモアレが縞模様として観察されると発明者らは推測した。その解決策として、穴 22 の配列に関する条件 (A) ~ (F) が満たされることで、後述の実施例によって実証されているように、縞模様の発生を十分に抑制できた。

$$40 \leq A_{A1} \leq 400 \quad \dots (A)$$

$$40 \leq A_{A2} \leq 400 \quad \dots (B)$$

$$3 \times \sigma_{A1} \leq 20 \quad \dots (C)$$

$$3 \times \sigma_{A2} \leq 20 \quad \dots (D)$$

$$0.0060 \leq \sigma_{A1} / A_{A1} \quad \dots (E)$$

$$0.0060 \leq \sigma_{A2} / A_{A2} \quad \dots (F)$$

【0126】

本実施の形態において、穴 22 は、複数の配列方向に配列されている。条件 (A)、(C) 及び (E) における「 A_{A1} 」は、複数の配列方向のうちの穴 22 の配列ピッチが最も小さくなる第 1 配列方向 $DA1$ に配列された穴 22 の配列ピッチ $PA1$ の平均値 (μm) である。「 σ_{A1} 」は、第 1 配列方向 $DA1$ に配列された穴 22 の配列ピッチ $PA1$ の標準偏差 σ_{P1} (μm) である。条件 (B)、(D) 及び (F) における「 A_{A2} 」は、複数の配列方向のうちの穴 22 の配列ピッチが二番目に小さくなる第 2 配列方向 $DA2$ に配列された穴 22 の配列ピッチ $PA2$ の平均値 (μm) である。「 σ_{A2} 」は、第 2 配列方向 $DA2$ に配列された穴 22 の配列ピッチ $PA2$ の標準偏差 (μm) である。

【0127】

条件 (A) 及び (B) で規定された配列ピッチ $PA1$, $PA2$ の平均値 A_{A1} , A_{A2} によれば、上述した加飾層 30 の開口率の好ましい範囲との組合せにおいて、加飾シート 20 が縞模様の抑制に有効に機能する。すなわち、表示装置 10 が表示状態にある場合、加飾シート 20 は画像の観察が可能な程度に画像光を透過させる。観察者は、表示面 11 に表示される画像を加飾シート 20 越しに観察できる。表示装置 10 が非表示状態にある場合、加飾シート 20 は表示面 11 を隠蔽する。観察者は、加飾層 30 によって表現された意匠を観察できる。

【0128】

条件 (A) 及び (B) で規定された配列ピッチ $PA1$, $PA2$ の平均値 A_{A1} , A_{A2} を採用した場合、当該穴 22 の配列ピッチ $PA1$, $PA2$ と、一般的な表示装置 10 の画素の配列ピッチ、例えば $40 \mu m$ 以上 $500 \mu m$ 以下の配列ピッチとの組合せにおいて、縞模様が生じ得る。図 3A ~ 図 3C に示された、移動体に用いられ得る表示装置 10 の画素の配列ピッチ、例えば、 $40 \mu m$ 以上 $200 \mu m$ 以下や、家電製品、家具等に用いられ得る表示装置 10 の画素の配列ピッチ、例えば、 $120 \mu m$ 以上 $300 \mu m$ 以下の配列ピッチと当該穴 22 の配列ピッチ $PA1$, $PA2$ との組合せにおいて、縞模様が生じ得る。

【0129】

条件 (E) 及び (F) の規定では、穴 22 の配列の規則性を弱めている。条件 (E) 及び (F) の規定によれば、一定のピッチで穴を形成する際における一般的な製造方法による誤差を超えて、穴 22 の配列の規則性を崩すことになる。条件 (E) 及び (F) で規定されるように、「 σ_{A1} / A_{A1} 」及び「 σ_{A2} / A_{A2} 」の値が共に 0.0060 以上である場合、穴 22 の配列の規則性と画像の配列の規則性に起因した縞模様の発生を十分に抑制できる。

【0130】

なお、条件 (E) 及び (F) で規定された「 σ_{A1} / A_{A1} 」及び「 σ_{A2} / A_{A2} 」の値が、共に、 0.0080 以上であることがより好ましく、 0.020 以上であることが更に好ましい。既に言及したように、穴 22 の配列方向 $DA1$, $DA2$ を画素の配列方向 $DP1$, $DP2$ に対して傾斜させることが、縞模様を抑制する上で有効である。「 σ_{A1} / A_{A1} 」及び「 σ_{A2} / A_{A2} 」の値を共に 0.0080 以上とした加飾シート 20 によれば、穴 22 の配列方向 $DA1$, $DA2$ を画素の配列方向 $DP1$, $DP2$ に対して調整することによって、縞模様の発生を抑制できた。さらに、「 σ_{A1} / A_{A1} 」及び「 $\sigma_{A2} /$

10

20

30

40

50

「 A_{A2} 」の値を共に 0.020 以上とした加飾シート 20 によれば、穴 22 の配列方向 $DA1$ 、 $DA2$ が画素の配列方向 $DP1$ 、 $DP2$ と平行になっていた場合にも、縞模様を十分に抑制できた。

【0131】

加飾シート 20 の用途に鑑み、加飾シート 20 の開口率は非常に小さく設定されている。このように低開口率の加飾シート 20 に起因したモアレの発生自体が意外と言える。さらに、モアレの対処方法として、標準偏差 σ_{A1} 、 σ_{A2} ではなく、標準偏差 σ_{A1} 、 σ_{A2} の平均ピッチ A_{A1} 、 A_{A2} に対する比の値を調整している。このような課題の発見および解決手段の提案は、現時点での技術水準から予測される範囲を超えた顕著なものと言える。

【0132】

条件（E）及び（F）では、穴 22 の配列の規則性を弱めている。穴 22 の配列が不規則になると加飾シート 20 の加飾層 30 によって表示される意匠にムラが生じる。条件（C）及び（D）は、穴 22 の配列の規則性を弱める程度を制限している。条件（C）及び（D）で規定されるように、「 $3 \times \sigma_{A1}$ 」及び「 $3 \times \sigma_{A2}$ 」の値が共に 20 以下である場合、意匠のムラの発生を抑制できる。

【0133】

穴 22 が複数の配列方向に配列されることは、穴 22 が二次元に配列されることを意味している。穴 22 が二次元に配列される場合には、三以上の方向へ穴 22 が配列されるとも言える。例えば図7に示された例では、軸線 ALX や軸線 LAY と平行な方向にも穴 22 が配列されているとも言える。ただし、縞模様や意匠のムラが生ずるかどうかは、配列ピッチが短い方向の配列に強い影響を受ける。したがって、本実施の形態では、第1配列方向 $DA1$ 及び第2配列方向 $DA2$ への穴 22 の配列を調節することで、縞模様および意匠のムラを十分に抑制できる。

【0134】

上述した穴 A の配列に関する条件（A）～（F）に加え、条件（G）が満たされることが好ましい。条件（G）は、第1ピッチ平均値 A_{A1} 、第2ピッチ平均値 A_{A2} 、第1ピッチ標準偏差 σ_{A1} 及び第2ピッチ標準偏差 σ_{A2} に関する条件である。

$$|\sigma_{A1}/A_{A1} - \sigma_{A2}/A_{A2}| \leq 0.0010 \dots (G)$$

条件Gを満たす場合、穴の配列方向の画素の配列方向に対する傾斜角度の調整が、縞模様の発生抑制により有効となる。また、上限（G）を満たす場合、縞模様の発生を抑制し得る表示装置 10 に対する加飾シート 20 の向きの角度範囲、すなわち、穴の配列方向の画素の配列方向に対する傾斜角度の範囲を広くできる。「 $|\sigma_{A1}/A_{A1} - \sigma_{A2}/A_{A2}|$ 」の値が 0.00070 以下の場合、この効果をより顕著にできた。

【0135】

「 $|\sigma_{A1}/A_{A1} - \sigma_{A2}/A_{A2}|$ 」についての下限值は特に存在せず、 0 以上としてよい。

【0136】

穴 22 の開口面積は、上述した開口率の条件および上述した穴 22 の配列ピッチに関する条件を満たす範囲にて、適宜設定され得る。ただし、穴 22 の面積が大きくなると、加飾層 30 の透過率が局所的に変化することになる。そこで、穴 22 の直径の平均値 A_D （ μm ）及び穴 22 の直径の標準偏差 σ_D （ μm ）が次の条件（H）を満たすことが好ましい。

$$\sigma_D/A_D \leq 0.080 \dots \text{条件（H）}$$

条件（H）では、穴直径の標準偏差 σ_{D1} の穴直径の平均値 A_D に対する比の値の上限値を規定している。条件（H）の上限は、加飾シート 20 面内における透過率のばらつきを抑制して表示装置 10 によって表示される画像の明るさのムラを十分に抑制し得るよう決定される。すなわち、条件（H）では、穴 22 の面積のばらつきが大きさに制限を設けることによって、画像の明るさのムラを抑制する。比の値「 σ_D/A_D 」の上限値は、より好ましくは $0.050 \mu m$ 以下であり、更に好ましくは 0.030 以下である。穴直径の標準偏差 σ_{D1} は小さい程、画像の明るさムラが生じにくくなり好ましい。したがって、比

10

20

30

40

50

の値「 σ_D / A_D 」の下限値は0以上となる。なお、穴22の直径は、上述した円形状の穴22の中心を特定する方法と同様にして当該穴22をなす円を特定し、特定された円の直径の値とする。すなわち、円の特定および円の直径の特定は、株式会社キーエンス社製のデジタルマイクロスコープVHX-6000を用いて行う。

【0137】

以上に説明してきた一実施の形態において、加飾シート20は、加飾層30を備えている。加飾層30に複数の配列方向に配列された穴22が設けられている。複数の配列方向のうちの穴22の配列ピッチの平均値が最も小さくなる第1配列方向DA1に配列された穴22の配列ピッチPA1の平均値AA1 (μm) 及び標準偏差 σ_{A1} (μm) と、複数の配列方向のうちの穴22の配列ピッチの平均値が二番目に小さくなる第2配列方向DA2に配列された穴22の配列ピッチPA2の平均値AA2 (μm) 及び標準偏差 σ_{A2} (μm) とが、条件(A)～(F)を満たす。このような一実施の形態によれば、加飾シート付き表示装置1によって表示される画像を観察する際、縞模様の発生を抑制できる。

$$40 \leq A_{A1} \leq 400 \quad \dots (A)$$

$$40 \leq A_{A2} \leq 400 \quad \dots (B)$$

$$3 \times \sigma_{A1} \leq 20 \quad \dots (C)$$

$$3 \times \sigma_{A2} \leq 20 \quad \dots (D)$$

$$0.0060 \leq \sigma_{A1} / A_{A1} \quad \dots (E)$$

$$0.0060 \leq \sigma_{A2} / A_{A2} \quad \dots (F)$$

【0138】

上述した一実施の形態の一具体例において、第1配列方向DA1に配列された穴22の配列ピッチPA1の平均値AA1 (μm) 及び標準偏差 σ_{A1} (μm) と、第2配列方向DA2に配列された穴22の配列ピッチPA2の平均値AA2 (μm) 及び標準偏差 σ_{A2} (μm) とが、条件(G)を満たす。この具体例によれば、表示装置10に対する加飾シート20の向きの縞模様の発生を抑制し得る角度範囲を広げることができる。

$$|\sigma_{A1} / A_{A1} - \sigma_{A2} / A_{A2}| \leq 0.0010 \quad \dots (G)$$

【0139】

さらに、上述した一実施の形態の一具体例において、穴22の直径の平均値AD (μm) 及び穴22の直径の標準偏差 σ_D (μm) が、上述した条件(H)を満たす。この具体例によれば、加飾シート20上に表示される画像の明るさの面内バラツキを抑制できる。

$$\sigma_D / A_D \leq 0.080 \quad \dots \text{条件 (H)}$$

【0140】

一実施の形態を図示された具体例を参照しながら説明してきたが、図示された具体例が一実施の形態を限定することを意図していない。上述した一実施の形態は、その他の様々な具体例で実施されることが可能であり、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更、追加等できる。

【0141】

以下、図面を参照しながら、変形の一例について説明する。以下の説明および以下の説明で用いる図面では、上述した具体例と同様に構成され得る部分について、上述の具体例における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用い、重複する説明を省略する。

【0142】

例えば、上述した具体例において、加飾層30は意匠層32及び遮光層34を含んでいた。加飾層30は、意匠層32及び遮光層34のいずれか一方のみを含んでもよい。加飾層30は、意匠層32及び遮光層34に加えて他の層を含んでもよい。

【0143】

図14A～図14Cに示された例において、穴22は加飾層30を貫通する貫通孔であった。図14A～図14Cに示すように、穴22は、加飾層30の厚み方向、図示された例では第3方向D3の全長に亘って延びていた。すなわち、穴22は、加飾層30を貫通する孔であった。図14A～図14Cに示すように、穴22は、加飾層30の厚み方向、図示された例では第3方向D3の一部に亘って延びてもよい。すなわち、穴22は、有

10

20

30

40

50

底穴でもよい。穴 2 2 は、画像光の透過を可能とする部分である。穴 2 2 を透過した画像光によって、画像の観察を可能にする。穴 2 2 の厚み方向に沿った長さは、画像の観察を可能にする程度であればよい。穴 2 2 の厚み方向に沿った長さや、穴 2 2 の厚み方向に沿った長さの加飾層 3 0 の全厚みに対する比の値は、意匠層 3 2 の可視光透過率等に応じて調節してもよい。

【0144】

図 1 4 A ～ 図 1 4 C に示された例において、加飾層 3 0 は意匠層 3 2 及び遮光層 3 4 を含んでいる。穴 2 2 は、意匠層 3 2 及び遮光層 3 4 の少なくとも一方の厚み方向の一部分のみを延びてもよい。図 1 4 A に示された例において、穴 2 2 は、意匠層 3 2 の全厚みを貫通し且つ遮光層 3 4 の厚みの一部分のみに亘って延びている。図 1 4 B 及び図 1 4 C に示された例において、穴 2 2 は、意匠層 3 2 に設けられていない。図 1 4 B 及び図 1 4 C に示された例において、十分な可視光透過率を有する意匠層 3 2 を用いてもよい。意匠層 3 2 の可視光透過率は、5 % 以上でもよく、10 % 以上でもよく、15 % 以上でもよく、20 % 以上でもよい。図 1 4 B に示された例において、穴 2 2 は、遮光層 3 4 を貫通している。図 1 4 C に示された例において、穴 2 2 は、遮光層 3 4 の厚みの一部分のみに亘って延びている。

【0145】

図 1 5 A ～ 図 1 5 D に示された例のように、意匠層 3 2 及び遮光層 3 4 は、加飾層 3 0 の法線方向 D 3 に離れていてもよい。この例において、穴 2 2 は、意匠層 3 2 の厚みの一部分のみに亘って延びてもよい。この例において、穴 2 2 は、遮光層 3 4 の厚みの一部分のみに亘って延びてもよい。図 1 5 A 及び図 1 5 B に示された例において、穴 2 2 は、意匠層 3 2 及び遮光層 3 4 の両方に形成されている。図 1 5 C 及び図 1 5 D に示された例において、穴 2 2 は、意匠層 3 2 に形成されておらず、遮光層 3 4 のみに形成されている。図 1 5 C 及び図 1 5 D に示された例において、穴 2 2 は、遮光層 3 4 の厚みの一部分のみを延びている。

【0146】

図 9 及び図 1 1 に示された例において、積層体 3 1 のフィルム材 2 5 A が、積層体 3 1 の積層方向、図示された例において第 3 方向 D 3 において、積層体 3 1 のベース加飾層 3 0 C 及びレーザー照射装置 1 0 0 の照射口 1 0 0 a の間に位置していた。フィルム材 2 5 A は、ベース加飾層 3 0 C より、レーザー照射装置 1 0 0 の照射口 1 0 0 a に近接していた。この例において、フィルム材 2 5 A を透過したレーザー光がベース加飾層 3 0 C に照射される。レーザー照射装置 1 0 0 の配置は図 9 及び図 1 1 の例に限られない。図 1 6 に示すように、積層体 3 1 のベース加飾層 3 0 C が、積層体 3 1 の積層方向、図示された例において第 3 方向 D 3 において、積層体 3 1 のフィルム材 2 5 A 及びレーザー照射装置 1 0 0 の照射口 1 0 0 a の間に位置してもよい。ベース加飾層 3 0 C が、フィルム材 2 5 A より、レーザー照射装置 1 0 0 の照射口 1 0 0 a に近接してもよい。レーザー照射装置 1 0 0 からのレーザー光は、フィルム材 2 5 A に入射することなく、ベース加飾層 3 0 C に照射されてもよい。

【0147】

上述した具体例において、加飾シート 2 0 が基材 2 5 及び加飾層 3 0 含んでいた。図 1 7 に示すように、加飾シート 2 0 は、木材、天然繊維、天然皮革、天然石材、合成繊維、合成皮革、及び人工石の一以上を、加飾層 3 0 として、含んでもよい。すなわち、加飾層 3 0 は、木材、天然繊維、天然皮革、天然石材、合成繊維、合成皮革、及び人工石の一以上を含んでもよい。図 1 7 に示された例において、加飾シート 2 0 の加飾層 3 0 は、木材、天然繊維、天然皮革、天然石材、合成繊維、合成皮革、及び人工石のいずれか一つからなる薄板を含んでいる。加飾層 3 0 には、穴 2 2 が設けられており、上述した作用効果を奏することができる。この加飾シート 2 0 は、化粧材として機能する。

【0148】

図示された具体例において、表示装置 1 0 が、異なる色を表示するための複数の画素 1 6 A, 1 6 B, 1 6 C を有する例を示したが、この例に限られない。表示装置 1 0 は、単

一の色を表示する画素のみを有してもよい。また、図5に示された画素の配列は一例に過ぎず、種々の画素配列を用いることができる。

【実施例】

【0149】

以下、実施例を用いて上述した一実施の形態を示をより詳細に説明するが、上述した一実施の形態はこの実施例に限定されない。

【0150】

実施例1～7に係る加飾シート及び比較例1～4に係る加飾シートを次のように製造した。

【0151】

<比較例1>

レーザー描画法によってクロム層をパターンニングして、金属調の加飾シートを作製した。クロム層を支持する基材として、厚みが2.3mmの透明な石英ガラスを用いた。クロム層の厚みは105nmとした。石英ガラス上のクロム層に、レーザー描画法により穴（加飾層を貫通する孔）を形成した。穴の配列は、所謂ハニカム配列とした。すなわち、互いに対して60°傾斜した三つの配列方向に、各方向で互いに同一となる一定の配列ピッチで、穴を形成した。比較例1に係る加飾シートは、フォトマスクと同様の製造方法及び条件を採用して作製した。

【0152】

<比較例2>

フォトリソグラフィ技術を用いたドライエッチングにて、ポジ型ブラックレジスト膜をパターンニングすることにより、黒色の加飾層を有する加飾シートを作製した。ポジ型ブラックレジスト膜のパターン露光には、比較例1で作製した加飾シートを後述する評価が終了した後にマスクとして用いた。レジスト膜を支持する基材として、厚みが75μmの透明なアクリルフィルムを用いた。レジスト膜の厚みは5μmとした。

【0153】

<実施例1～7、比較例3及び4>

図8～図11を参照して説明した、実施例1～7、比較例3及び4に係る加飾シートを作製した。具体的には、レーザー照射装置に対して積層体を相対移動させることによって、積層体にレーザー光を順次照射して穴を形成していき、加飾シートを作製した。積層体のレーザー照射装置に対する相対移動方向は、レーザー照射装置の照射口の配列方向に対して傾斜していた。すなわち、相対移動方向は、照射口の配列方向に対して0°より大きく90°未満の角度をなしていた。より具体的には、相対移動方向は、照射口の配列方向に対して約60°の角度をなしていた。積層体のレーザー照射装置に対する相対移動速度およびレーザー照射装置からのレーザー光の照射時間間隔の少なくとも一方を変動させた。変動の程度を、実施例1～7、比較例3及び4に係る加飾シートの間で変更することによって、各加飾シートにおける穴のバラツキ具合を変化させた。

【0154】

加飾層30を支持する基材として、厚みが75μmの透明なアクリルフィルムを用いた。加飾層は、図6Aに示された構成と同一とした。加飾層は、遮光層及び意匠層をこの順で基材25上に有するようにした。遮光層及び意匠層の合計厚みを5μmとした。

【0155】

<各例の計測>

実施例1～7及び比較例1～4に係る加飾シートのそれぞれについて、穴の配列ピッチが最も小さくなる第1配列方向DA1に配列された穴の配列ピッチPA1の平均値AA1（μm）及び標準偏差σA1（μm）を計測した。これらの測定結果を表1に示す。また表1には、上述した条件（C）及び（E）で規定された「3×σA1」（μm）の値と、「σA1/AA1」の値も記載している。

【0156】

10

20

30

40

50

【表 1】

表 1 第 1 配列方向に配列された孔の配列

	A_{A1} (μm)	σ_{A1} (μm)	$3 \times \sigma_{A1}$ (μm)	σ_{A1} / A_{A1}
実施例 1	99.8	0.603	1.808	0.00604
実施例 2	124.2	1.307	3.922	0.01053
実施例 3	163.0	2.395	7.184	0.01470
実施例 4	119.9	2.251	6.753	0.01877
実施例 5	118.5	2.748	8.244	0.02320
実施例 6	160.4	1.429	4.287	0.00891
実施例 7	90.5	1.192	3.576	0.01317
比較例 1	100.0	0.008	0.024	0.00008
比較例 2	99.9	0.385	1.154	0.00385
比較例 3	118.5	9.619	28.856	0.08119
比較例 4	92.8	2.966	8.899	0.03197

【0157】

同様に、実施例 1～7 及び比較例 1～4 に係る加飾シートのそれぞれについて、穴の配列ピッチが二番目に小さくなる第 2 配列方向 $DA2$ に配列された穴の配列ピッチ $PA2$ の平均値 A_{A2} (μm) 及び標準偏差 σ_{A2} (μm) を計測した。これらの計測結果を、表 2 に示す。上述した条件 (D) 及び (F) で規定された「 $3 \times \sigma_{A2}$ 」(μm) の値と、「 σ_{A2} / A_{A2} 」の値も表 2 に記載している。さらに、表 2 には、第 1 配列方向 $DA1$ と第 2 配列方向 $DA2$ がなす角度 θ ($^\circ$) についても記載している。

【0158】

【表 2】

表 2 第 2 配列方向に配列された孔の配列

	A_{A2} (μm)	σ_{A2} (μm)	$3 \times \sigma_{A2}$ (μm)	σ_{A2} / A_{A2}	θ ($^{\circ}$)
実施例 1	99.9	0.739	2.216	0.00740	60
実施例 2	130.6	1.903	5.709	0.01457	68
実施例 3	174.0	3.103	9.309	0.01784	73
実施例 4	121.7	2.213	6.638	0.01818	90
実施例 5	121.1	2.886	8.658	0.02384	90
実施例 6	173.5	4.212	12.635	0.02427	73
実施例 7	98.4	6.450	19.351	0.06559	83
比較例 1	100.0	0.009	0.026	0.00009	60
比較例 2	100.1	0.371	1.112	0.00370	60
比較例 3	121.1	10.101	30.303	0.08344	90
比較例 4	97.8	13.420	40.260	0.13729	80

【0159】

<評価 1>

全面で白を表示している表示装置の表示面上に各例に係る加飾シートを配置し、縞模様が発生するかを観察した。表示装置は、市販されている横 1280 画素、縦 720 画素の 8 インチの液晶ディスプレイ（縦 177 mm、横 99 mm、画素のピッチは縦、横とも 138 μm ）を使用した。実施例 1～7 及び比較例 1～4 で共通する表示装置を用いた。穴の配列方向と画素の配列方向を平行にして、縞模様の有無を評価した。評価結果を表 3 の「評価 1」欄に記載した。実製品として許容できない程度に縞模様が観察された場合に「×」を記入している。視認距離 20 cm で注意深く観察しても、縞模様が全く観察されなかった場合に「AA」を記入している。縞模様が薄く観察されたが実製品としての使用時を想定し、50 cm の距離をおいて観察した際には、許容される程度であった場合に「A」を記入している。

【0160】

<評価 2>

穴の配列方向を画素の配列方向に対して調節して、縞模様が最も観察されない向きに加飾シートを表示装置に対して位置決めした。その他は、評価 1 と同様にして、縞模様の有無を評価した。評価結果を表 3 の「評価 2」欄に記載した。実製品として許容できない程度に縞模様が観察された場合に「×」を記入している。視認距離 20 cm で注意深く観察しても、縞模様が全く観察されなかった場合に「AA」を記入している。縞模様が薄く観察されたが実製品としての使用時を想定し、50 cm の距離をおいて観察した際には許容される程度であった場合に「A」を記入している。

【0161】

<評価 3>

表示装置を非表示とした状態で、加飾シートの加飾層を種々の方向から観察して、加飾層の色調や質感等に関するムラの有無を評価した。評価結果を表 3 の「評価 3」の欄に記

載した。実製品として許容できない程度のムラが確認された場合に「×」を記入している。視認距離20cmで注意深く観察しても、ムラが全く確認されなかった場合に「AA」を記入している。ムラが薄く観察されたが実製品としての使用時を想定し、50cmの距離をおいて観察した際には許容される程度であった場合に「A」を記入している。

【0162】

「 $3 \times \sigma_{A1}$ 」及び「 $3 \times \sigma_{A2}$ 」の大きい方の値を、表3の「 $3 \times \sigma$ 」の欄に記入した。「 σ_{A1}/A_{A1} 」及び「 σ_{A2}/A_{A2} 」の小さい方の値を、表の「 σ/A 」の欄に記入した。「 $|\sigma_{A1}/A_{A1} - \sigma_{A2}/A_{A2}|$ 」の値を、表3の「(G) 値」の欄に記入した。条件(C)～(G)が満たされているか否かについて、表3の「条件」の欄に記入した。条件が満たされている場合に当該条件の欄に「OK」を記入し、条件が満たされていない場合に当該条件の欄に「NG」を記入した。

10

【0163】

なお、条件上限(G)が満たされたサンプルでは、縞模様の発生を抑制し得る表示装置に対する加飾シートの向きの角度範囲が広がった。

【0164】

20

30

40

50

【表 3】

表 3 評価結果

	$3 \times \sigma$	σ / A	(G) 値	条件						評価結果		
				(C)	(D)	(E)	(F)	(G)		評価 1	評価 2	評価 3
実施例 1	2. 216	0. 00604	0. 001357	OK	OK	OK	OK	NG		A	A	AA
実施例 2	5. 709	0. 01053	0. 004040	OK	OK	OK	OK	NG		A	AA	AA
実施例 3	9. 309	0. 01470	0. 003143	OK	OK	OK	OK	NG		A	AA	A
実施例 4	6. 753	0. 01818	0. 000585	OK	OK	OK	OK	OK		A	AA	AA
実施例 5	8. 658	0. 02320	0. 000641	OK	OK	OK	OK	OK		AA	AA	A
実施例 6	12. 635	0. 00891	0. 015365	OK	OK	OK	OK	NG		A	AA	A
実施例 7	19. 351	0. 01317	0. 052414	OK	OK	OK	OK	NG		A	AA	A
比較例 1	0. 026	0. 00008	0. 000006	OK	OK	NG	NG	OK		×	×	AA
比較例 2	1. 154	0. 00370	0. 000147	OK	OK	NG	NG	OK		×	×	AA
比較例 3	30. 303	0. 08119	0. 002245	NG	NG	OK	OK	NG		AA	AA	×
比較例 4	40. 260	0. 03197	0. 105321	OK	NG	OK	OK	NG		AA	AA	×

【0165】

<評価 4>

評価 1 で用いた表示装置の表示面上に各例に係る加飾シートを配置し、明るさのムラを評価した。表示装置は全面白表示とした。評価結果を表 4 の「評価 4」の欄に記載した。実製品として許容できない程度の明るさのムラが確認された場合に「×」を記入している。注意深く観察しても、明るさのムラが全く確認されなかった場合に「AA」を記入している。明るさのムラが薄く観察されたが実製品として許容される程度であった場合に「A」を記入している。

【0166】

実施例 1～7 及び比較例 1～4 に係る加飾シートのそれぞれについて、穴の直径の平均値 A_D (μm) 及び標準偏差 σ_D (μm) を計測した。これらの計測結果を、表 4 に示す。条件 (H) が満たされているか否かについて、表 4 の「条件」の欄に記入した。条件が満たされている場合に当該条件の欄に「OK」を記入し、条件が満たされていない場合に当該条件の欄に「NG」を記入した。

【0167】

【表 4】

表 4 孔の直径

	A_D (μm)	σ_D (μm)	σ_D/A_D	条件(H)	評価 4
実施例 1	59.4	1.390	0.023	OK	AA
実施例 2	55.8	1.446	0.026	OK	AA
実施例 3	74.5	2.038	0.027	OK	AA
実施例 4	49.3	2.789	0.057	OK	A
実施例 5	49.1	3.284	0.067	OK	A
実施例 6	77.4	1.536	0.020	OK	AA
実施例 7	68.0	1.877	0.028	OK	AA
比較例 1	60.0	0.005	0.000	OK	AA
比較例 2	58.0	0.927	0.016	OK	AA
比較例 3	48.1	4.179	0.087	NG	×
比較例 4	69.0	2.781	0.040	OK	A

【0168】

<評価 5>

評価 1 で用いた表示装置の表示面上に各例に係る加飾シートを配置し、表示装置によって表示される画像を種々の方向から観察して、表示画像の明瞭さを評価した。表示装置は表示状態として、種々の表示画像で明瞭さを確認した。評価結果を表 5 の「評価 5」の欄に記載した。実製品として許容できない程度に表示装置による表示画像が暗く観察された場合に「×」を記入している。非常に明瞭に表示画像を観察できた場合に「AA」を記入している。実製品として許容される程度に表示画像を明瞭に観察できた場合に「A」を記入している。液晶ディスプレイである表示装置のバックライトを調整することによって、実製品として許容される程度に表示画像を明瞭に観察できた場合に「△」を記入している。

【0169】

<評価 6>

表示装置を非表示とした状態で、加飾シートの加飾層を種々の方向から観察して、加飾層の意匠の鮮明さを評価した。評価結果を表 5 の「評価 6」の欄に記載した。

50 cm の観察距離から観察して実製品として許容できない程度に意匠が不鮮明であった場合に「×」を記入している。20 cm の観察距離から注意深く観察しても意匠が鮮明であった場合に「AA」を記入している。50 cm の観察距離から観察して実製品として許容される程度に意匠が鮮明であった場合に「A」を記入している。50 cm の観察距離から観察して一部分に意匠が不鮮明であった場合に「A」を記入している。

【0170】

評価5及び評価6については、参考例1～4に係る加飾シートも評価対象とした。参考例1～4は、実施例1～7及び比較例3及び4と同様に、作製した。参考例1～4に係る加飾シートの作製時に、積層体のレーザー照射装置に対する相対移動速度およびレーザー照射装置からのレーザー光の照射時間間隔の少なくとも一方を変動させた。変動の程度を、参考例1～4、実施例1～7、比較例3及び4に係る加飾シートの間で変更することによって、各加飾シートにおける穴のバラツキ具合を変化させた。

【0171】

実施例1～7、比較例1～4及び参考例1～4に係る加飾シートのそれぞれについて、可視光域での全光線透過率(%)及び開口率(%)を、上述の測定方法にて測定した。これらの測定結果を、表5に示す。

【0172】

【表5】

表5 加飾シートの透過率および開口率

	可視光透過率 (%)	開口率 (%)	評価5	評価6
実施例1	22.1	32.1	AA	AA
実施例2	10.4	16.2	AA	AA
実施例3	11.5	16.1	AA	AA
実施例4	8.8	13.1	A	AA
実施例5	8.7	13.2	A	AA
実施例6	13.0	17.7	AA	AA
実施例7	30.3	41.0	AA	A
比較例1	22.5	32.6	AA	AA
比較例2	21.7	30.5	AA	AA
比較例3	8.7	12.7	A	AA
比較例4	32.0	41.8	AA	A
参考例1	3.1	5.1	△	AA
参考例2	0.8	1.7	×	AA
参考例3	35.9	47.1	AA	△
参考例4	40.1	50.2	AA	×

【符号の説明】

【0173】

1：加飾シート付き表示装置、10：表示装置、12：面光源装置、20：加飾シート、22：穴、25：基材、25A：フィルム材、30：加飾層、30A：加飾部、30B：透過部、31：積層体、32：意匠層、32A：ベース意匠層、34：遮光層、34A：

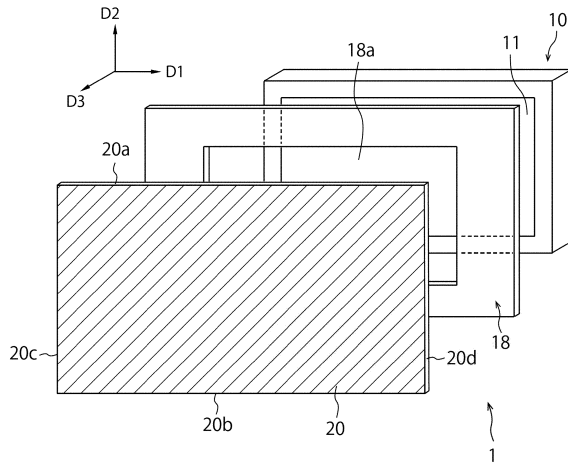
ベース遮光層、50：シート物品、50R：巻取体、51：幅方向縁、80：加飾シートの製造装置、85：搬送部、90：制御部、100：レーザー照射装置

【要約】

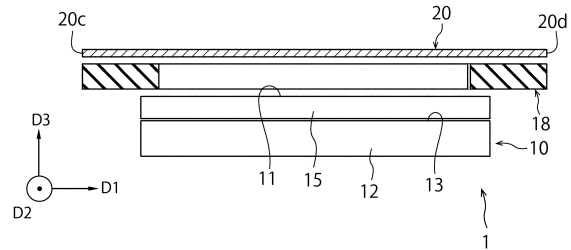
加飾シートは加飾層を有する。加飾層には、複数の方向に配列された穴が設けられている。複数の方向のうちの穴の配列ピッチが最も小さくなる第1配列方向に配列された穴の配列ピッチの平均値及び標準偏差と、複数の方向のうちの穴の配列ピッチが二番目に小さくなる第2配列方向に配列された穴の配列ピッチの平均値及び標準偏差と、が特定の条件を満たす。

【図面】

【図1】



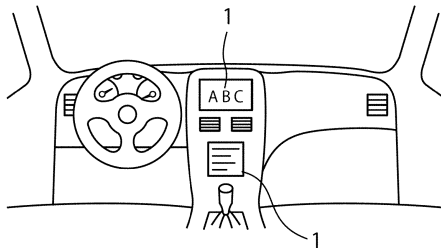
【図2】



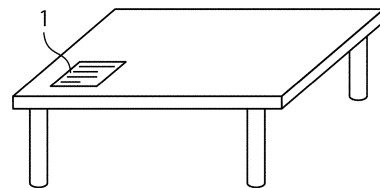
10

20

【図3A】



【図3B】

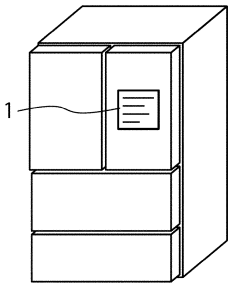


30

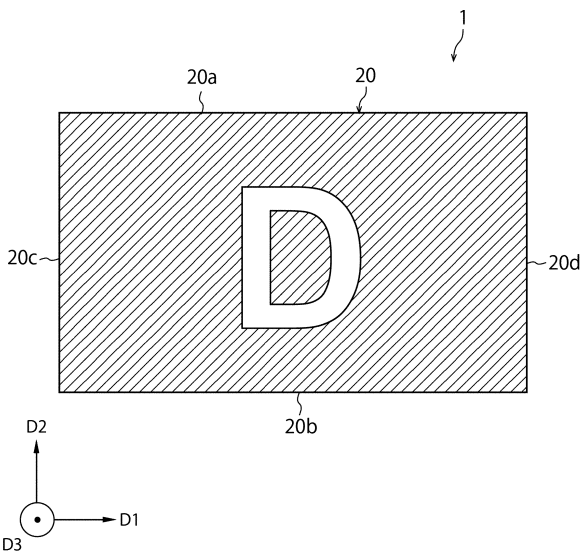
40

50

【図 3 C】

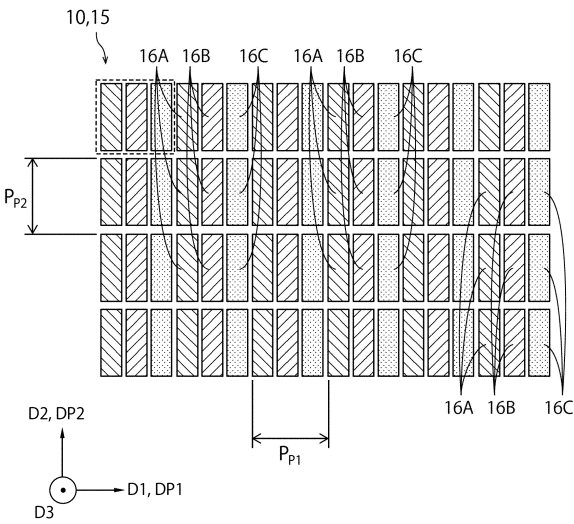


【図 4】

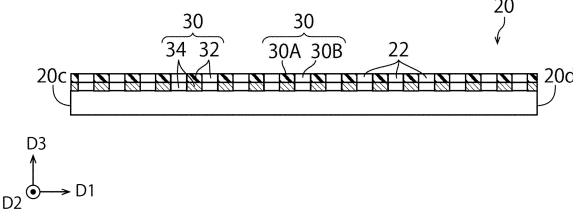


10

【図 5】



【図 6 A】



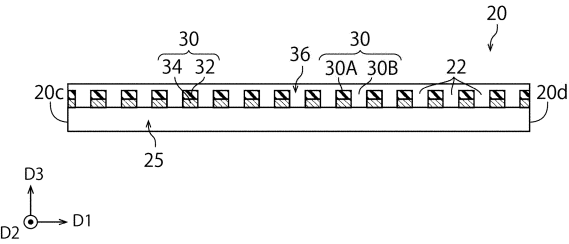
20

30

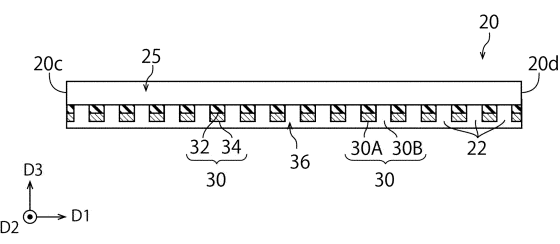
40

50

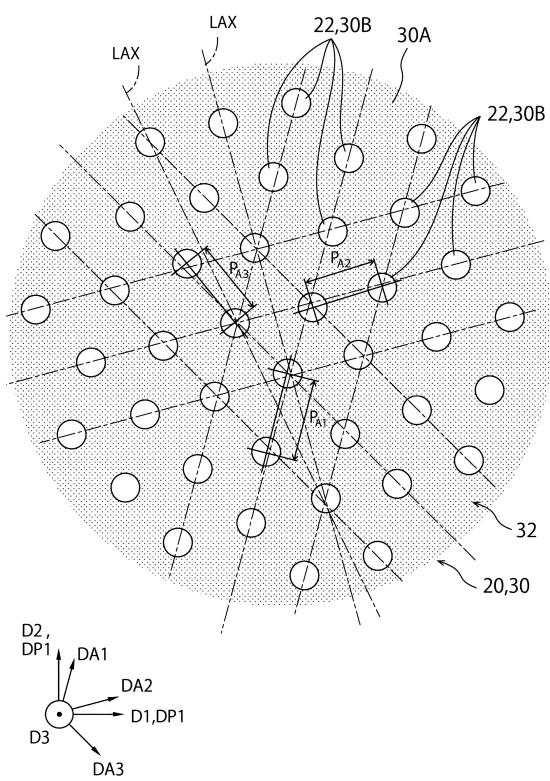
【図 6 B】



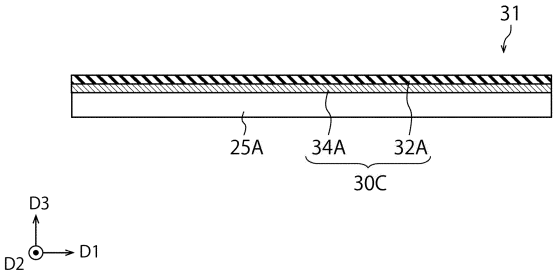
【図 6 C】



【図 7】



【図 8】



10

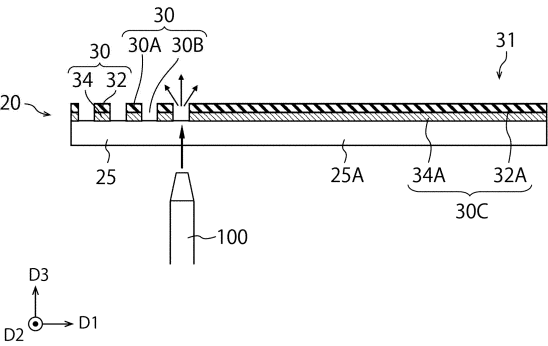
20

30

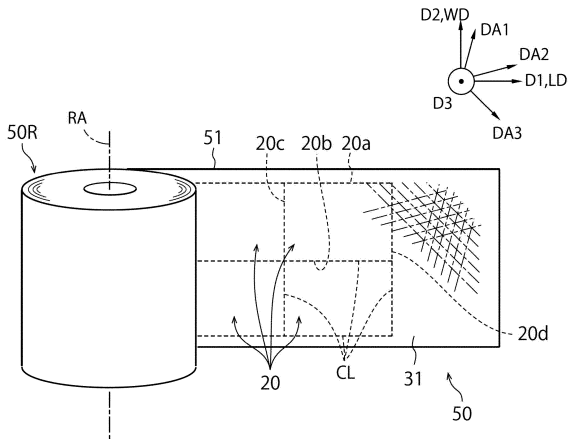
40

50

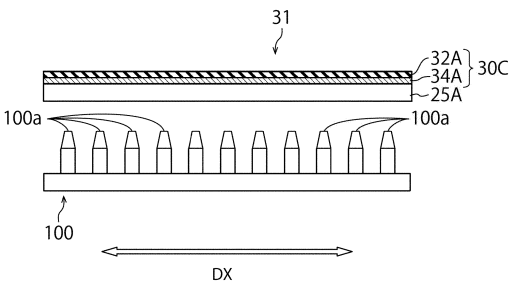
【図 9】



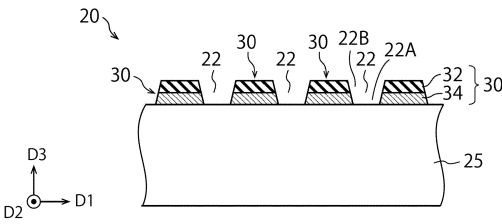
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

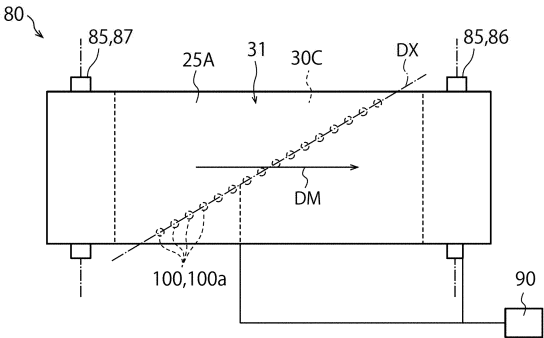
20

30

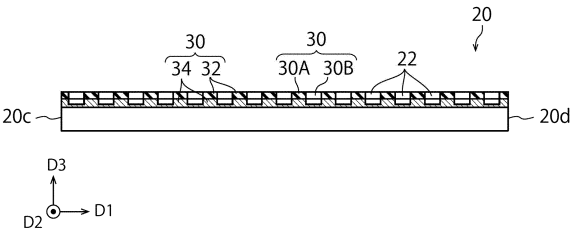
40

50

【図 1 3】

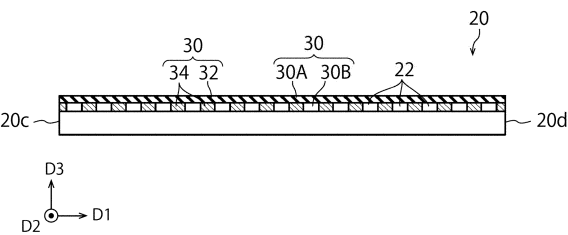


【図 1 4 A】

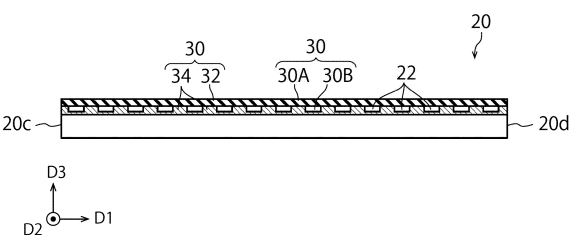


10

【図 1 4 B】

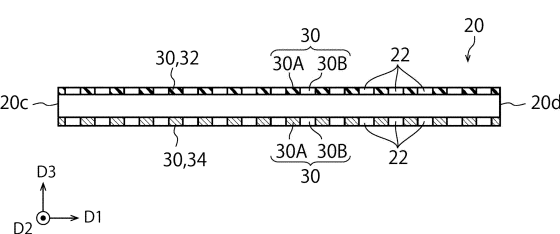


【図 1 4 C】

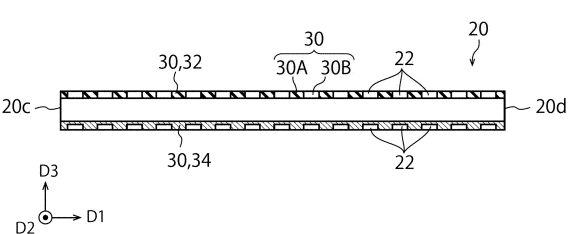


20

【図 1 5 A】



【図 1 5 B】

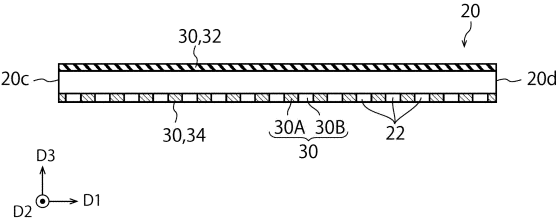


30

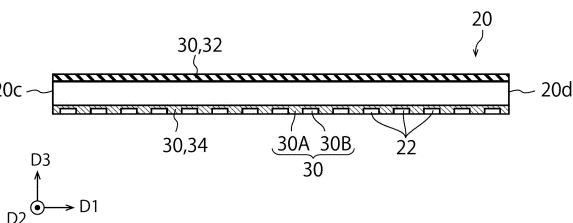
40

50

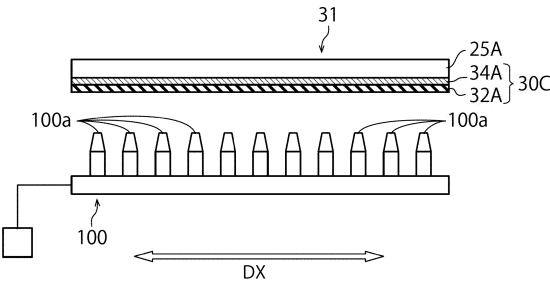
【図 1 5 C】



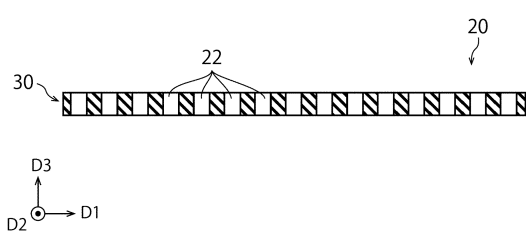
【図 1 5 D】



【図 1 6】



【図 1 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 大日本印刷株式会社内
(72)発明者 角場 洋平
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
(72)発明者 國安 寛行
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
審査官 金田 理香
(56)参考文献 特開2018-173561 (JP, A)
特開2012-163951 (JP, A)
米国特許出願公開第2006/0044228 (US, A1)
国際公開第2011/162013 (WO, A1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G09F 1/00 - 27/00
B32B 1/00 - 38/00