

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7400711号  
(P7400711)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類	F I
G 0 2 B 5/18 (2006.01)	G 0 2 B 5/18
G 0 9 F 19/12 (2006.01)	G 0 9 F 19/12 Z
G 0 9 F 3/02 (2006.01)	G 0 9 F 3/02 W
B 4 2 D 25/328 (2014.01)	B 4 2 D 25/328

請求項の数 37 (全59頁)

(21)出願番号	特願2020-502846(P2020-502846)	(73)特許権者	000003193 TOPPANホールディングス株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(86)(22)出願日	平成31年1月16日(2019.1.16)	(74)代理人	110003708 弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/001013	(74)代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(87)国際公開番号	WO2019/167452	(74)代理人	100103034 弁理士 野河 信久
(87)国際公開日	令和1年9月6日(2019.9.6)	(74)代理人	100179062 弁理士 井上 正
審査請求日	令和3年12月22日(2021.12.22)	(74)代理人	100153051 弁理士 河野 直樹
(31)優先権主張番号	特願2018-36534(P2018-36534)	(74)代理人	100199565 弁理士 飯野 茂
(32)優先日	平成30年3月1日(2018.3.1)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示体、転写箔、粘着ラベル及び表示体付き物品

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の第1サブ画素と複数の第2サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、  
前記複数の画素の各々において、

前記複数の第1サブ画素の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を  
射出しないか、又は、第1回折光を第1角度範囲内で射出し、

前記複数の第2サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、  
回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第2回折光を、前記第1角  
度範囲よりも広角の第2角度範囲内で及び前記第1回折光よりも低い強度で射出し、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の第1サブ画素の少なくとも一部  
は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、前記第1回折光を前記第1角度範囲  
内で射出し、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の第2サブ画素の少なくとも一部  
は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、前記第2回折光を前記第2角度範囲  
内で射出し、

前記複数の画素は、前記第1及び第2回折光によって連続変化画像を表示するように構  
成された表示体。

【請求項2】

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第1サブ画素は、前記第1回折光の射出角  
が互いに異なる2以上の第1サブ画素を含み、

10

20

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 2 サブ画素は、前記第 2 回折光の射出角が互いに異なる 2 以上の第 2 サブ画素を含み、

前記 2 以上の第 1 サブ画素が射出する前記第 1 回折光の射出角の差の最小値は、前記 2 以上の第 2 サブ画素が射出する前記第 2 回折光の射出角の差の最小値よりも小さい請求項 1 に記載の表示体。

【請求項 3】

前記複数の画素の各々は複数の第 3 サブ画素を更に含み、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第 3 サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第 1 回折光と波長が等しい第 3 回折光を、前記第 1 角度範囲を間に挟んで前記第 2 角度範囲と隣り合った第 3 角度範囲内で及び前記第 1 回折光よりも低い強度で射出し、

前記複数の画素は、前記第 1 乃至第 3 回折光によって連続変化画像を表示するように構成された請求項 1 に記載の表示体。

【請求項 4】

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 1 サブ画素は、前記第 1 回折光の射出角が互いに異なる 2 以上の第 1 サブ画素を含み、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 2 サブ画素は、前記第 2 回折光の射出角が互いに異なる 2 以上の第 2 サブ画素を含み、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 3 サブ画素は、前記第 3 回折光の射出角が互いに異なる 2 以上の第 3 サブ画素を含み、

前記 2 以上の第 1 サブ画素が射出する前記第 1 回折光の射出角の差の最小値は、前記 2 以上の第 2 サブ画素が射出する前記第 2 回折光の射出角の差の最小値、及び、前記 2 以上の第 3 サブ画素が射出する前記第 3 回折光の射出角の差の最小値の各々よりも小さい請求項 3 に記載の表示体。

【請求項 5】

複数の第 1 サブ画素と複数の第 2 サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第 1 サブ画素の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第 1 回折光を第 1 角度範囲内で射出し、

前記複数の第 2 サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第 1 回折光と波長が等しい第 2 回折光を、前記第 1 角度範囲よりも広角の第 2 角度範囲内で射出し、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の第 1 サブ画素の少なくとも一部は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、前記第 1 回折光を前記第 1 角度範囲内で射出し、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の第 2 サブ画素の少なくとも一部は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、前記第 2 回折光を前記第 2 角度範囲内で射出し、

前記複数の画素は、前記第 1 及び第 2 回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 1 サブ画素は、前記第 1 回折光の射出角が互いに異なる 2 以上の第 1 サブ画素を含み、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 2 サブ画素は、前記第 2 回折光の射出角が互いに異なる 2 以上の第 2 サブ画素を含み、

前記 2 以上の第 1 サブ画素が射出する前記第 1 回折光の射出角の差の最小値は、前記 2 以上の第 2 サブ画素が射出する前記第 2 回折光の射出角の差の最小値よりも小さい表示体。

【請求項 6】

前記複数の画素の各々は複数の第 3 サブ画素を更に含み、

前記複数の画素の各々において、

10

20

30

40

50

前記複数の第3サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第3回折光を、前記第1角度範囲を間に挟んで前記第2角度範囲と隣り合った第3角度範囲内で射出し、

前記複数の画素は、前記第1乃至第3回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第3サブ画素は、前記第3回折光の射出角が互いに異なる2以上の第3サブ画素を含み、

前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第3サブ画素が射出する前記第3回折光の射出角の差の最小値よりも小さい請求項5に記載の表示体。

【請求項7】

複数の第1サブ画素と複数の第2サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第1サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第1範囲内にある稜又は溝からなる第1回折格子を含み、

前記複数の第2サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第1範囲とは異なる第2範囲内にある稜又は溝からなる第2回折格子を含み、前記第1サブ画素の各々と比較して面積がより小さく、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の第1サブ画素の少なくとも一部は、前記第1回折格子を含み、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の第2サブ画素の少なくとも一部は、前記第2回折格子を含み、

前記複数の画素は、前記第1及び第2回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成された表示体。

【請求項8】

前記複数の画素の各々は複数の第3サブ画素を更に含み、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第3サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第1及び第2範囲とは異なる第3範囲内にある稜又は溝からなる第3回折格子を含み、前記第1サブ画素の各々と比較して面積がより小さく、

前記複数の画素は、前記第1乃至第3回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成された請求項7に記載の表示体。

【請求項9】

複数の第1サブ画素と複数の第2サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第1サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第1範囲内にある稜又は溝からなる第1回折格子を含み、

前記複数の第2サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第1範囲とは異なる第2範囲内にある稜又は溝からなる第2回折格子を含み、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の第1サブ画素の少なくとも一部は、前記第1回折格子を含み、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の第2サブ画素の少なくとも一部は、前記第2回折格子を含み、

前記複数の画素は、前記第1及び第2回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第1サブ画素は、前記第1回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる2以上の第1サブ画素を含み、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第2サブ画素は、前記第2回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる2以上の第2サブ画素を含み、

10

20

30

40

50

前記第 1 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は、前記第 2 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と比較してより小さい表示体。

【請求項 10】

前記複数の画素の各々は複数の第 3 サブ画素を更に含み、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第 3 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 及び第 2 範囲とは異なる第 3 範囲内にある稜又は溝からなる第 3 回折格子を含み、

前記複数の画素は、前記第 1 乃至第 3 回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、

10

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 3 サブ画素は、前記第 3 回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる 2 以上の第 3 サブ画素を含み、

前記第 1 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は、前記第 3 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と比較してより小さい請求項 9 に記載の表示体。

【請求項 11】

前記複数の第 1 サブ画素の各々の第 1 面積  $S_1$  は、前記複数の第 2 サブ画素の各々の第 2 面積  $S_2$  よりも大きい請求項 1、2、5 及び 9 の何れか 1 項に記載の表示体。

【請求項 12】

前記第 1 面積  $S_1$  と前記第 2 面積  $S_2$  との比  $S_1 / S_2$  は 1.2 以上である請求項 11 に記載の表示体。

20

【請求項 13】

前記複数の第 1 サブ画素の各々の第 1 面積  $S_1$  は、前記複数の第 2 サブ画素の各々の第 2 面積  $S_2$  及び前記複数の第 3 サブ画素の各々の第 3 面積  $S_3$  の各々よりも大きい請求項 3、4、6 及び 10 の何れか 1 項に記載の表示体。

【請求項 14】

前記第 1 面積  $S_1$  と前記第 2 面積  $S_2$  との比  $S_1 / S_2$  及び前記第 1 面積  $S_1$  と前記第 3 面積  $S_3$  との比  $S_1 / S_3$  の各々は 1.2 以上である請求項 13 に記載の表示体。

【請求項 15】

前記連続変化画像としてフルカラー画像を表示するように構成された請求項 1 乃至 14 の何れか 1 項に記載の表示体。

30

【請求項 16】

表面にレリーフ構造を有するレリーフ構造形成層と、

前記表面を被覆した反射層と

を具備し、前記レリーフ構造は、前記レリーフ構造形成層と前記反射層との界面又は前記反射層の表面に回折格子を形成した請求項 1 乃至 15 の何れか 1 項に係る表示体。

【請求項 17】

前記反射層は可視光透過性を有する請求項 16 に記載の表示体。

【請求項 18】

請求項 1 乃至 17 の何れか 1 項に記載の表示体を含んだ転写材層と、前記転写材層を剥離可能に支持した支持体とを具備した転写箔。

40

【請求項 19】

請求項 1 乃至 17 の何れか 1 項に記載の表示体と、前記表示体の一方の主面に設けられた粘着層とを具備した粘着ラベル。

【請求項 20】

請求項 1 乃至 17 の何れか 1 項に記載の表示体と、これを支持した物品とを備えた表示体付き物品。

【請求項 21】

前記物品は一方向に延びた形状を有し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記物品の長さ方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から

50

延び且つ前記第 1 サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている請求項 20 に記載の表示体付き物品。

【請求項 22】

前記物品は印刷パターンを含み、前記印刷パターンは文字を表示し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記文字の幅方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記第 1 サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている請求項 20 に記載の表示体付き物品。

【請求項 23】

広範囲表示用の領域と狭範囲表示用の領域とを各々が含んだ複数の画素を備え、

前記複数の画素の各々において、

前記広範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ幅方向に配列した第 1 稜又は溝からなる広範囲表示用の回折格子を含み、

前記狭範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ前記幅方向に配列した第 2 稜又は溝からなる狭範囲表示用の回折格子を含み、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の広範囲表示用の領域の少なくとも一部は、前記広範囲表示用の回折格子を含み、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の狭範囲表示用の領域の少なくとも一部は、前記狭範囲表示用の回折格子を含み、

前記第 1 稜又は溝が形成する円弧は、第 1 中心角を有する第 1 円弧又はその一部であり、前記第 2 稜又は溝が形成する円弧は、前記第 1 中心角よりも小さな第 2 中心角を有する第 2 円弧又はその一部であり、

前記複数の画素は、前記広範囲表示用の回折格子が射出する回折光と前記狭範囲表示用の回折格子が射出する回折光とによって連続変化画像を表示するように構成された表示体。

【請求項 24】

広範囲表示用の領域と狭範囲表示用の領域とを各々が含んだ複数の画素を備え、

前記複数の画素の各々において、

前記広範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ幅方向に配列した第 1 稜又は溝からなる広範囲表示用の回折格子を含み、

前記狭範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ前記幅方向に配列した第 2 稜又は溝からなる狭範囲表示用の回折格子を含み、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の広範囲表示用の領域の少なくとも一部は、前記広範囲表示用の回折格子を含み、

前記複数の画素の少なくとも一部において、前記複数の狭範囲表示用の領域の少なくとも一部は、前記狭範囲表示用の回折格子を含み、

前記広範囲表示用の領域と前記狭範囲表示用の領域とは、前記幅方向に垂直な方向の寸法が等しく、

前記第 2 稜又は溝が形成する円弧の曲率は、前記第 1 稜又は溝が形成する円弧の曲率と比較してより小さく、

前記複数の画素は、前記広範囲表示用の回折格子が射出する回折光と前記狭範囲表示用の回折格子が射出する回折光とによって連続変化画像を表示するように構成された表示体。

【請求項 25】

前記広範囲表示用の領域及び前記狭範囲表示用の領域の各々は、前記幅方向と直交する方向に配列した複数のサブ画素を含んだ請求項 23 又は 24 に記載の表示体。

【請求項 26】

前記連続変化画像としてフルカラー画像を表示するように構成された請求項 23 乃至 25 の何れか 1 項に記載の表示体。

【請求項 27】

前記複数の画素の各々は、前記広範囲表示用の領域として第 1 乃至第 3 サブ領域を含むとともに、前記狭範囲表示用の領域として第 4 乃至第 6 サブ領域を含み、前記第 1 及び第 4 サブ領域は第 1 色を表示するための領域であり、前記第 2 及び第 5 サブ領域は前記第 1

10

20

30

40

50

色とは異なる第 2 色を表示するための領域であり、前記第 3 及び第 6 サブ領域は前記第 1 及び第 2 色とは異なる第 3 色を表示するための領域である請求項 23 乃至 26 の何れか 1 項に記載の表示体。

【請求項 28】

前記複数の画素の各々において、

前記第 1 乃至第 6 サブ領域は、前記第 1 稜又は溝の配列方向及び前記第 2 稜又は溝の配列方向と交差する第 1 方向に延びた形状を各々が有し、

前記第 1 乃至第 3 サブ領域は、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に配列し、

前記第 4 乃至第 6 サブ領域は、前記第 2 方向に配列し、

前記第 1 乃至第 3 サブ領域が形成する列と、前記第 4 乃至第 6 サブ領域が形成する列とは、前記第 2 方向に配列し、

前記第 1 サブ領域と前記第 4 サブ領域との間には、前記第 2、第 3、第 5 及び第 6 サブ領域のうち 2 つが介在し、

前記第 2 サブ領域と前記第 5 サブ領域の間には、前記第 1、第 3、第 4 及び第 6 サブ領域のうち 2 つが介在し、

前記第 3 サブ領域と前記第 6 サブ領域との間には、前記第 1、第 2、第 4 及び第 5 サブ領域のうち 2 つが介在している請求項 27 に記載の表示体。

【請求項 29】

前記複数の画素の各々において、

前記第 1 乃至第 6 サブ領域は、前記第 1 稜又は溝の配列方向及び前記第 2 稜又は溝の配列方向と交差する第 1 方向に延びた形状を各々が有し、

前記第 1 サブ領域と前記第 4 サブ領域とは、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に配列し、

前記第 2 サブ領域と前記第 5 サブ領域とは、前記第 2 方向に配列し、

前記第 3 サブ領域と前記第 6 サブ領域とは、前記第 2 方向に配列し、

前記第 1 サブ領域と前記第 4 サブ領域とが形成する列と、前記第 2 サブ領域と前記第 5 サブ領域とが形成する列と、前記第 3 サブ領域と前記第 6 サブ領域とが形成する列とは、前記第 2 方向に配列している請求項 27 に記載の表示体。

【請求項 30】

前記複数の画素の各々において、

前記第 1 乃至第 6 サブ領域は、前記第 1 稜又は溝の配列方向及び前記第 2 稜又は溝の配列方向と交差する第 1 方向に延びた形状を各々が有し、

前記第 1 乃至第 3 サブ領域は、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に配列し、

前記第 4 乃至第 6 サブ領域は、前記第 2 方向に配列し、

前記第 1 乃至第 3 サブ領域が形成する列と、前記第 4 乃至第 6 サブ領域が形成する列とは、前記第 1 方向に配列し、

前記第 1 サブ領域と前記第 4 サブ領域とは前記第 1 方向に隣り合い、

前記第 2 サブ領域と前記第 5 サブ領域とは前記第 1 方向に隣り合い、

前記第 3 サブ領域と前記第 6 サブ領域とは前記第 1 方向に隣り合っている請求項 27 に記載の表示体。

【請求項 31】

表面にレリーフ構造を有するレリーフ構造形成層と、

前記表面を被覆した反射層と

を具備し、前記レリーフ構造は、前記レリーフ構造形成層と前記反射層との界面又は前記反射層の表面に、前記広範囲表示用の回折格子と前記狭範囲表示用の回折格子とを形成した請求項 23 乃至 30 の何れか 1 項に係る表示体。

【請求項 32】

前記反射層は可視光透過性を有する請求項 31 に記載の表示体。

【請求項 33】

請求項 23 乃至 32 の何れか 1 項に記載の表示体を含んだ転写材層と、前記転写材層を

10

20

30

40

50

剥離可能に支持した支持体とを具備した転写箔。

【請求項 3 4】

請求項 2 3 乃至 3 2 の何れか 1 項に記載の表示体と、前記表示体の一方の主面に設けられた粘着層とを具備した粘着ラベル。

【請求項 3 5】

請求項 2 3 乃至 3 2 の何れか 1 項に記載の表示体と、これを支持した物品とを具備した表示体付き物品。

【請求項 3 6】

前記物品は一方に延びた形状を有し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記物品の長さ方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記広範囲表示用の回折格子から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている請求項 3 5 に記載の表示体付き物品。

10

【請求項 3 7】

前記物品は印刷パターンを含み、前記印刷パターンは文字を表示し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記文字の幅方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記広範囲表示用の回折格子から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている請求項 3 5 に記載の表示体付き物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0 0 0 1】

本発明は、表示体、転写箔、粘着ラベル及び表示体付き物品に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来から、商品等の物品が真正品であることを示すために、偽造や複製が困難なレリーフ型ホログラムが用いられている。

【0 0 0 3】

レリーフ型ホログラムは、複数のレリーフ型回折格子で構成されている。レリーフ型ホログラムが射出する回折光の色や射出角は、溝のピッチや長さ方向に応じて適宜設定することができる。従って、レリーフ型ホログラムに適切な設計を採用すると、照明又は観察方向の変化に応じて形状及び位置の少なくとも一方が変化する画像、例えば、アニメーション画像や立体画像（三次元画像）などの連続変化画像を表示することが可能である（日本国特開平 6 - 2 8 1 8 0 4 号及び日本国特開平 7 - 1 0 4 2 1 1 号）。

30

【発明の概要】

【0 0 0 4】

狭い観察角度範囲内で連続変化画像を表示するように設計されたレリーフ型ホログラムは、上記角度範囲内の全域に亘って鮮明な画像を表示することができる。しかしながら、本発明者らは、広い観察角度範囲内で連続変化画像を表示するように設計されたレリーフ型ホログラム、特に、画像の形状及び位置の少なくとも一方が照明又は観察方向の変化に応じて大きく変化するよう設計されたレリーフ型ホログラムは、それが表示する画像が観察者に違和感を与える可能性を見出した。

40

【0 0 0 5】

本発明の目的は、観察者に違和感を与えることなしに、広い角度範囲内で連続変化画像を表示可能とすることにある。

【0 0 0 6】

本発明の第 1 側面によると、複数の第 1 サブ画素と複数の第 2 サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、前記複数の画素の各々において、前記複数の第 1 サブ画素の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第 1 回折光を第 1 角度範囲内で射出し、前記複数の第 2 サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第 1 回折光と波長が等しい第 2 回

50

折光を、前記第 1 角度範囲よりも広角の第 2 角度範囲内で及び前記第 1 回折光よりも低い強度で射出し、前記複数の画素は、前記第 1 及び第 2 回折光によって連続変化画像を表示するように構成された表示体が提供される。

【 0 0 0 7 】

ここで、「連続変化画像」は、照明方向及び観察方向を一定にしたまま、それら方向に対する表示体の傾きを連続的に変化させた場合に、位置及び形状の少なくとも一方が連続的に変化する画像を意味する。「連続変化画像」は、「動画」とも称する。「連続変化画像」を表示する表示体は、照明方向及び観察方向に対する表示体の傾きを連続的に変化させた場合に、位置及び形状の少なくとも一方が僅かに異なる画像を順次表示するように設計される。

10

【 0 0 0 8 】

「連続変化画像」は、照明方向を一定にしたまま観察方向を僅かに変化させた場合に、最初に表示されていた画像がフェードアウトするとともに、その画像とは位置及び形状の少なくとも一方が僅かに異なる画像がフェードインするため、それら画像の変化が連続的な変化として視認される画像である。「連続変化画像」には、アニメーション画像、立体画像等が含まれる。

【 0 0 0 9 】

上記の表示体では、各画素が含んでいる 1 以上のサブ画素は、照明方向及び観察方向に対する表示体の傾きが或る角度である場合に観察者に知覚させるべき画像の一部（画像要素）に利用する。そして、この表示体は、或る画像を、複数の画素に亘って分布した或るサブ画素群で表示し、他の画像を、複数の画素に亘って分布した他のサブ画素群で表示するように設計されている。

20

【 0 0 1 0 】

なお、同一の画像を右眼と左眼とで知覚するように画素を設計すると、平面画像（又はアニメーション画像）が表示される。また、同一の物体を異なる角度又は異なる位置から観察した画像に相当する右眼用画像及び左眼用画像をそれぞれ右眼と左眼とで知覚するように画素を設計すると、両眼視差を利用した立体画像が表示される。

【 0 0 1 1 】

上記の表示体は、観察者に違和感を与えることなしに、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。また、上記の表示体は、鮮明な連続変化画像を表示できる。つまり、上記の表示体は、視認性及び鮮明度が高い画像を表示できる。このメカニズムについて、以下に説明する。

30

【 0 0 1 2 】

屋内では、通常、表示体の照明に使用する光源は、点光源ではなく、また、平行光線を射出するものでもない。即ち、通常、屋内では、表示体には様々な方向から光が入射する。それ故、或る方向から表示体を観察した場合、その方向から表示体を観察した場合に見えるべき画像（以下、正像という）と、他の方向から表示体を観察した場合に見えるべき 1 以上の画像（以下、ゴースト像という）とが部分的に重なって見える可能性がある。

【 0 0 1 3 】

但し、実際には、表示体には、全方向から同じ強さの光が入射する訳ではない。通常、特定の方向から表示体へ入射する光が最大強度を示し、その方向からのズレが大きくなるほど入射光の強度は低下する。

40

【 0 0 1 4 】

また、最大強度を示す入射光に対する回折光の回折角と、この入射光とは入射角が僅かに異なる入射光に対する回折光の回折角との差は、それら回折角が大きくなるのに伴って増大する。即ち、回折角が小さな回折光が表示する画像を観察する観察条件下では、入射角が僅かに異なる入射光に由来する正像及びゴースト像は、形状及び位置の相違が小さい。これに対し、回折角が大きな回折光が表示する画像を観察する観察条件下では、入射角が僅かに異なる入射光に由来する正像及びゴースト像は、形状及び位置の相違が大きい。

【 0 0 1 5 】

50

それ故、上記の重なり合いが画像の鮮明さに及ぼす影響は、回折角が小さな回折光が表示する画像を観察する観察条件下では、知覚不可能な程度に小さい。これに対し、回折角が大きな回折光が表示する画像を観察する観察条件下では、上記の重なり合いに起因して、画像がぼやけて見えることがある。このような画像は、観察者に違和感を与える。

【0016】

この問題は、例えば、照明又は観察方向の変化に応じた画像の形状及び位置の変化を小さくすることにより解消できる。しかしながら、この場合、表現可能な連続変化画像に大きな制限が加わる。

【0017】

或いは、この問題は、上述した画像の形状及び位置の変化を知覚可能な観察方向の角度範囲を狭めることによっても解消できる。しかしながら、この場合、観察方向を僅かに変えただけで、この方向が上記範囲から外れる。即ち、観察方向を僅かに変えただけで、上述した画像の形状及び位置の変化を知覚できなくなる。それ故、そのような構造を採用した表示体は、上記範囲が狭く、観察者に違和感を与える。

10

【0018】

これに対し、第1側面に係る表示体では、各画素は、例えば、第1サブ画素と第2サブ画素とのペアから構成される。第1サブ画素は第2サブより狭い観察角度範囲で回折光を射出する狭角画素であり、第2サブ画素は第1サブ画素より広い観察角度範囲で回折光を射出する広角画素である。そして、複数の画素は、第1及び第2回折光によって連続変化画像を表示するように構成されている。即ち、第1サブ画素の配列と第2サブ画素の配列とは、単一の連続変化画像を表示できる。

20

【0019】

第1側面に係る表示体では、より低角の第1角度範囲内で第1回折光を射出する第1サブ画素と、より広角の第2角度範囲内で第2回折光を射出する第2サブ画素とを、第1回折光が第2回折光よりも高い強度（輝度）を有するように設計している。従って、観察者は、観察方向が第1角度範囲内にある場合、第1サブ画素から射出される第1回折光が表示する鮮明な第1画像を観察可能である。

【0020】

他方、第2回折光が表示する第2画像は、第1回折光が表示する第1画像と比較してより暗い。従って、例えば、観察方向を第1角度範囲内の方向から第2角度範囲内の方向へ変化させた場合に、画像の明るさが低下する。

30

【0021】

表示画像が暗くなると、ゴースト像の明るさも低下し、ゴースト像が画像の鮮明さに及ぼす影響は小さくなる。また、表示画像が暗くなると、正像とゴースト像との重なり合いに起因したぼやけも知覚され難くなる。従って、この表示体は、観察方向が第1角度範囲内にある場合には鮮明な連続変化画像を表示することが可能であり、また、観察者に違和感を与えることなしに、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。つまり、この表示体は、視認性及び鮮明度が高い連続変化画像を表示できる。そのような連続変化画像は、場合によっては、観察者に芸術的な印象を与える。

【0022】

本発明の第2側面によると、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第1サブ画素は、前記第1回折光の射出角が互いに異なる2以上の第1サブ画素を含み、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第2サブ画素は、前記第2回折光の射出角が互いに異なる2以上の第2サブ画素を含み、前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第2サブ画素が射出する前記第2回折光の射出角の差の最小値よりも小さい第1側面に係る表示体が提供される。

40

【0023】

第1回折光の射出角の差の最小値を小さくすると、観察方向に応じた第1画像の変化は滑らかになる。一方、第2回折光の射出角の差の最小値を大きくすると、観察方向に応じた第2画像の変化の滑らかさは低下する。但し、上記の通り、第2回折光が表示する第2

50

画像は、第1回折光が表示する第1画像と比較してより暗い。それ故、観察方向に応じた第2画像の変化の滑らかさが低いとしても、それが観察者に違和感を与える可能性は小さい。

【0024】

それ故、この表示体によると、各画素の面積に占める第2サブ画素の合計面積の割合を小さくすることができ、これにより、各画素の面積に占める第1サブ画素の合計面積の割合を大きくすることができる。従って、この表示体によれば、例えば、観察者に違和感を与えることなく、第1画像の変化をより滑らかにすることができる。

【0025】

本発明の第3側面によると、前記複数の画素の各々は複数の第3サブ画素を更に含み、前記複数の画素の各々において、前記複数の第3サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第3回折光を、前記第1角度範囲を間に挟んで前記第2角度範囲と隣り合った第3角度範囲内で及び前記第1回折光よりも低い強度で射出し、前記複数の画素は、前記第1乃至第3回折光によって連続変化画像を表示するように構成された第1側面に係る表示体が提供される。

10

【0026】

この表示体は、例えば、観察方向を左右又は上下方向へ移動させた場合でも、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

【0027】

本発明の第4側面によると、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第1サブ画素は、前記第1回折光の射出角が互いに異なる2以上の第1サブ画素を含み、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第2サブ画素は、前記第2回折光の射出角が互いに異なる2以上の第2サブ画素を含み、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第3サブ画素は、前記第3回折光の射出角が互いに異なる2以上の第3サブ画素を含み、前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第2サブ画素が射出する前記第2回折光の射出角の差の最小値、及び、前記2以上の第3サブ画素が射出する前記第3回折光の射出角の差の最小値の各々よりも小さい第3側面に係る表示体が提供される。

20

【0028】

この表示体によれば、例えば、観察方向を左右又は上下方向へ移動させた場合でも、観察者に違和感を与えることなしに、第1画像の変化をより滑らかにすることができる。

30

【0029】

本発明の第5側面によると、複数の第1サブ画素と複数の第2サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、前記複数の画素の各々において、前記複数の第1サブ画素の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第1回折光を第1角度範囲内で射出し、前記複数の第2サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第2回折光を、前記第1角度範囲よりも広角の第2角度範囲内で射出し、前記複数の画素は、前記第1及び第2回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第1サブ画素は、前記第1回折光の射出角が互いに異なる2以上の第1サブ画素を含み、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第2サブ画素は、前記第2回折光の射出角が互いに異なる2以上の第2サブ画素を含み、前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第2サブ画素が射出する前記第2回折光の射出角の差の最小値よりも小さい表示体が提供される。

40

【0030】

上記の通り、第1回折光の射出角の差の最小値を小さくすると、観察方向に応じた第1画像の変化は滑らかになる。一方、第2回折光の射出角の差の最小値を大きくすると、観察方向に応じた第2画像の変化の滑らかさは低下する。但し、第1回折光の射出角の差の最小値を小さくすると、観察方向等の変化に伴って順次表示される複数の第1画像によっ

50

て表現される連続変化画像はより明るくなる。これとは逆に、第2回折光の射出角の差の最小値を大きくすると、観察方向等の変化に伴って順次表示される複数の第2画像によって表現される連続変化画像はより暗くなる。

【0031】

従って、観察方向に応じた第2画像の変化の滑らかさが低いとしても、それが観察者に違和感を与える可能性は小さい。また、第2画像を観察する場合、ゴースト像の明るさがより低いため、ゴースト像が画像の鮮明さに及ぼす影響は小さい。そして、画像が暗くなると、正像とゴースト像との重なり合いに起因したぼやけも知覚され難くなる。

【0032】

それ故、この表示体によると、各画素の面積に占める第2サブ画素の合計面積の割合を小さくすることができ、これにより、各画素の面積に占める第1サブ画素の合計面積の割合を大きくすることができる。従って、この表示体によれば、例えば、観察者に違和感を与えることなしに、第1画像の変化を滑らかにすることができる。即ち、この表示体は、観察者に違和感を与えることなしに、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。これにより、表示体の表示する画像は、一例によれば、観察者に洗練された印象を与える。

10

【0033】

本発明の第6側面によると、前記複数の画素の各々は複数の第3サブ画素を更に含み、前記複数の画素の各々において、前記複数の第3サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第3回折光を、前記第1角度範囲を間に挟んで前記第2角度範囲と隣り合った第3角度範囲内で射出し、前記複数の画素は、前記第1乃至第3回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第3サブ画素は、前記第3回折光の射出角が互いに異なる2以上の第3サブ画素を含み、前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第3サブ画素が射出する前記第3回折光の射出角の差の最小値よりも小さい第5側面に係る表示体が提供される。

20

【0034】

この表示体は、例えば、観察方向を左右又は上下方向へ移動させた場合でも、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

30

【0035】

本発明の第7側面によると、複数の第1サブ画素と複数の第2サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、前記複数の画素の各々において、前記複数の第1サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第1範囲内にある稜又は溝からなる第1回折格子を含み、前記複数の第2サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第1範囲とは異なる第2範囲内にある稜又は溝からなる第2回折格子を含み、前記第1サブ画素の各々と比較して面積がより小さく、前記複数の画素は、前記第1及び第2回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成された表示体が提供される。

【0036】

この表示体も、第1側面に係る表示体と同様に、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。つまり、この表示体は、視認性及び鮮明度が高い連続変化画像を表示できる。そのような連続変化画像は、場合によっては、観察者に芸術的な印象を与える。

40

【0037】

本発明の第8側面によると、前記複数の画素の各々は複数の第3サブ画素を更に含み、前記複数の画素の各々において、前記複数の第3サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第1及び第2範囲とは異なる第3範囲内にある稜又は溝からなる第3回折格子を含み、前記第1サブ画素の各々と比較して面積がより小さく、前記複数の画素は、前記第1乃至第3回折格子が射出する回折光によって連続

50

変化画像を表示するように構成された第 7 側面に係る表示体が提供される。

【 0 0 3 8 】

この表示体は、例えば、観察方向を左右又は上下方向へ移動させた場合でも、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

【 0 0 3 9 】

本発明の第 9 側面によると、複数の第 1 サブ画素と複数の第 2 サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、前記複数の画素の各々において、前記複数の第 1 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 範囲内にある稜又は溝からなる第 1 回折格子を含み、前記複数の第 2 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 範囲とは異なる第 2 範囲内にある稜又は溝からなる第 2 回折格子を含み、前記複数の画素は、前記第 1 及び第 2 回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 1 サブ画素は、前記第 1 回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる 2 以上の第 1 サブ画素を含み、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 2 サブ画素は、前記第 2 回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる 2 以上の第 2 サブ画素を含み、前記第 1 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は、前記第 2 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と比較してより小さい表示体が提供される。

10

【 0 0 4 0 】

この表示体も、第 5 側面に係る表示体と同様に、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。つまり、この表示体は、視認性及び鮮明度が高い連続変化画像を表示できる。そのような連続変化画像は、場合によっては、観察者に芸術的な印象を与える。

20

【 0 0 4 1 】

本発明の第 10 側面によると、前記複数の画素の各々は複数の第 3 サブ画素を更に含み、前記複数の画素の各々において、前記複数の第 3 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 及び第 2 範囲とは異なる第 3 範囲内にある稜又は溝からなる第 3 回折格子を含み、前記複数の画素は、前記第 1 乃至第 3 回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 3 サブ画素は、前記第 3 回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる 2 以上の第 3 サブ画素を含み、前記第 1 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は、前記第 3 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と比較してより小さい第 9 側面に係る表示体が提供される。

30

【 0 0 4 2 】

この表示体は、例えば、観察方向を左右又は上下方向へ移動させた場合でも、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

【 0 0 4 3 】

前記第 2 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と、前記第 1 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値との差は、 $0.1^\circ$  乃至  $2.0^\circ$  の範囲内にあることが好ましく、 $0.2^\circ$  乃至  $1.5^\circ$  の範囲内にあることがより好ましい。また、前記第 3 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と、前記第 1 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値との差は、 $0.1^\circ$  乃至  $2.0^\circ$  の範囲内にあることが好ましく、 $0.2^\circ$  乃至  $1.5^\circ$  の範囲内にあることがより好ましい。

40

【 0 0 4 4 】

本発明の第 11 側面によると、前記複数の第 1 サブ画素の各々の第 1 面積  $S_1$  は、前記複数の第 2 サブ画素の各々の第 2 面積  $S_2$  よりも大きい第 1、第 2、第 5 及び第 9 側面の何れかに係る表示体が提供される。

【 0 0 4 5 】

例えば、第 1 面積  $S_1$  を第 2 面積  $S_2$  と比較してより大きくすると、第 2 回折光の強度

50

を第1回折光の強度に対して相対的に低めることができる。或いは、第1サブ画素の回折効率を第2サブ画素の回折効率と比較してより高くすると、第2回折光の強度を第1回折光の強度に対して相対的に低めることができる。前者の構成を採用した場合、表示体の設計及び製造が容易である。

【0046】

本発明の第12側面によると、前記第1面積 $S_1$ と前記第2面積 $S_2$ との比 $S_1/S_2$ は1.2以上である第11側面に係る表示体を提供される。比 $S_1/S_2$ は、1.2乃至5の範囲内にあることが好ましく、1.4乃至3.5の範囲内にあることがより好ましい。

【0047】

この比を大きくすると、第2回折光の強度を第1回折光の強度に対して相対的により低めることができる。但し、この比を過剰に大きくすると、第2回折光の強度が低くなりすぎる可能性がある。

10

【0048】

本発明の第13側面によると、前記複数の第1サブ画素の各々の第1面積 $S_1$ は、前記複数の第2サブ画素の各々の第2面積 $S_2$ 及び前記複数の第3サブ画素の各々の第3面積 $S_3$ の各々よりも大きい第3、第4、第6及び第10側面の何れかに係る表示体を提供される。

【0049】

例えば、第1面積 $S_1$ を第2面積 $S_2$ 及び第3面積 $S_3$ と比較してより大きくすると、第2及び第3回折光の強度を第1回折光の強度に対して相対的に低めることができる。或いは、第1サブ画素の回折効率を第2及び第3サブ画素の回折効率と比較してより高くすると、第2及び第3回折光の強度を第1回折光の強度に対して相対的に低めることができる。前者の構成を採用した場合、表示体の設計及び製造が容易である。

20

【0050】

本発明の第14側面によると、前記第1面積 $S_1$ と前記第2面積 $S_2$ との比 $S_1/S_2$ 及び前記第1面積 $S_1$ と前記第3面積 $S_3$ との比 $S_1/S_3$ の各々は1.2以上である第13側面に係る表示体を提供される。比 $S_1/S_2$ 及び比 $S_1/S_3$ の各々は、1.2乃至5の範囲内にあることが好ましく、1.4乃至3.5の範囲内にあることがより好ましい。

【0051】

これら比を大きくすると、第2及び第3回折光の強度を第1回折光の強度に対して相対的により低めることができる。但し、この比を過剰に大きくすると、第2及び第3回折光の強度が低くなりすぎる可能性がある。

30

【0052】

本発明の第15側面によると、前記連続変化画像としてフルカラー画像を表示するように構成された第1乃至第14側面の何れかに係る表示体を提供される。ここで、「フルカラー画像」は、肉眼で観察した場合に、色度が異なる3色以上の色を知覚可能な画像を意味している。他方、「モノクローム画像」は、肉眼で観察した場合に、全体に亘って色度が一定であると知覚される画像を意味している。フルカラー画像及びモノクローム画像の各々は、中間調画像であってもよい。

40

【0053】

上記の表示体には、モノクローム画像を表示する構成を採用することも、フルカラー画像を表示する構成を採用することも可能である。フルカラー画像を表示するには、例えば、各画素内に、赤色用サブ画素、緑色用サブ画素及び青色用サブ画素の組を観察方向毎に配置すればよい。青色用サブ画素は、一例によれば400nm以上490nm未満の範囲、他の例によれば435nm以上480nm以下の範囲の波長の光を回折できる。この回折した光は、画像を表示できる。緑色用サブ画素は、一例によれば490nm以上580nm以下の範囲、他の例によれば500nm以上560nm以下の範囲の波長の光を回折できる。この回折した光は、画像を表示できる。赤色用サブ画素は、一例によれば595nm以上800nm以下の範囲、他の例によれば610nm以上750nm以下の範囲の

50

波長の光を回折できる。この回折した光は、画像を表示できる。

【0054】

本発明の他の側面によると、前記第1及び第2サブ画素の各々又は前記第1乃至第3サブ画素の各々は、幅方向に配列した複数の稜又は溝からなる回折格子である上記側面の何れかに係る表示体が提供される。或いは、本発明の他の側面によると、前記第1及び第2サブ画素の各々又は前記第1乃至第3サブ画素の各々は、幅方向に配列した複数の第1稜又は溝と、幅方向に配列し且つ前記第1稜又は溝と交差した複数の第2稜又は溝とからなるクロスグレーティングである上記側面の何れかに係る表示体が提供される。

【0055】

本発明の更に他の側面によると、前記第1サブ画素における前記稜又は溝の長さ方向は  $- \theta_1$  乃至  $+\theta_1$  の角度範囲内にあり、前記第2サブ画素における前記稜又は溝の長さ方向は  $-\theta_2$  乃至  $-\theta_1$  又は  $+\theta_1$  乃至  $+\theta_2$  の角度範囲内にあり、前記第3サブ画素における前記稜又は溝の長さ方向は  $+\theta_1$  乃至  $+\theta_2$  又は  $-\theta_2$  乃至  $-\theta_1$  の角度範囲内にある ( $0^\circ < \theta_1 < \theta_2 < 90^\circ$ )。  $\theta_1$  は、 $10^\circ$  乃至  $20^\circ$  の範囲内にあることが好ましい。 $\theta_2$  は、 $15^\circ$  乃至  $30^\circ$  の範囲内にあることが好ましい。 $\theta_2$  と  $\theta_1$  との差は、 $3^\circ$  乃至  $12^\circ$  の範囲内にあることが好ましい。

10

【0056】

本発明の更に他の側面によると、前記第1サブ画素のうち前記第1回折光を射出するもの間における、前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は  $1^\circ$  以下である。また、前記第2サブ画素のうち前記第2回折光を射出するもの間における、前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は  $1^\circ$  以下である。更に、前記第3サブ画素のうち前記第3回折光を射出するもの間における、前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は  $1^\circ$  以下である。なお、局所的に  $1^\circ$  を少し超える部分があってもよく、平均で  $1^\circ$  以下であればよい。但し、局所的であっても  $1.5^\circ$  は超えないようにすることが好ましい。

20

【0057】

本発明の第16側面によると、広範囲表示用の領域と狭範囲表示用の領域とを各々が含んだ複数の画素を備え、前記複数の画素の各々において、前記広範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ幅方向（図20乃至図24においてはY方向）に配列した第1稜又は溝からなる広範囲表示用の回折格子を含み、前記狭範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ前記幅方向に配列した第2稜又は溝からなる狭範囲表示用の回折格子を含み、前記第1稜又は溝が形成する円弧は、第1中心角を有する第1円弧又はその一部であり、前記第2稜又は溝が形成する円弧は、前記第1中心角よりも小さな第2中心角を有する第2円弧又はその一部であり、前記複数の画素は、前記広範囲表示用の回折格子が射出する回折光と前記狭範囲表示用の回折格子が射出する回折光とによって連続変化画像を表示するように構成された表示体が提供される。

30

【0058】

ここで、第1円弧は、複数の画素が含んでいる第1稜又は溝を平行移動させて重ね合わせることによって得られる1以上の曲線を含んだ最小の円弧である。また、第2円弧は、例えば、複数の画素が含んでいる第2稜又は溝を平行移動させて重ね合わせるによって得られる1以上の曲線を含んだ最小の円弧である。

40

【0059】

なお、広範囲表示用の回折格子及び狭範囲表示用の回折格子の各々が全角度範囲に亘って最大の明るさで回折光を射出するように設計された画素が存在している場合、その画素の上記幅方向と直交する方向（横方向）に並んだ第1及び第2端の一方から他方まで各々が延びた第1稜又は溝及び第2稜又は溝が上記画素に存在していることがある。そのような画素では、第1端から第2端まで各々が延びた第1稜又は溝及び第2稜又は溝が、それぞれ、第1円弧及び第2円弧である。

【0060】

従って、例えば、図23の構造では、第1中心角は、回折格子DG1が含んでいる稜又

50

は溝のうちX方向の寸法が最大のものが形成している円弧の中心角である。また、図23の構造において、第2中心角は、回折格子DG2が含んでいる稜又は溝のうちX方向の寸法が最大のものが形成している円弧の中心角である。

【0061】

また、第1端から第2端まで延びた第1稜又は溝が、画素に存在していないことがある。そのような画素が、同一円上で互いから離間し、一方が第1端から第2端へ向けて延び、他方が第2端から第1端へ向けて延びた2つの第1稜又は溝を含んでいる場合は、これら2つの第1稜又は溝を含み且つ長さが最も短い円弧が第1円弧である。即ち、これら2つの第1稜又は溝に対応した2つの円弧を補間することによって得られる1つの円弧が第1円弧である。

10

【0062】

同様に、第1端から第2端まで延びた第2稜又は溝が、画素に存在していないことがある。そのような画素が、同一円上で互いから離間し、一方が第1端から第2端へ向けて延び、他方が第2端から第1端へ向けて延びた2つの第2稜又は溝を含んでいる場合は、これら2つの第2稜又は溝を含み且つ長さが最も短い円弧が第2円弧である。即ち、これら2つの第2稜又は溝に対応した2つの円弧を補間することによって得られる1つの円弧が第2円弧である。

【0063】

この表示体では、全観察範囲のうち部分観察範囲では、即ち、上記の第1角度範囲内では、広範囲表示用の回折格子が射出する回折光と狭範囲表示用の回折格子が射出する回折光とが表示に寄与する。他方、全観察範囲の残りの範囲、即ち、上記の第2及び/又は第3角度範囲内では、広範囲表示用の回折格子が射出する回折光のみが表示に寄与する。それ故、この表示体も、第1、第5、第7又は第9側面に係る表示体と同様に、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。つまり、この表示体は、視認性及び鮮明度が高い連続変化画像を表示できる。そのような連続変化画像は、場合によっては、観察者に芸術的な印象を与えることができる。この表示体は、例えば、彫刻の画像などの連続変化画像を表示できる。

20

【0064】

本発明の第17側面によると、前記第2円弧の曲率は前記第1円弧の曲率と比較してより小さい第16側面に係る表示体が提供される。

30

【0065】

この構成を採用すると、例えば、広範囲表示用の回折格子及び狭範囲表示用の回折格子の上記幅方向に垂直な方向における寸法をほぼ等しくすることができる。この場合、例えば、広範囲表示用の回折格子と狭範囲表示用の回折格子とを上記幅方向に配列させたときに、画素の面積に占めるそれら回折格子の合計面積の割合を高くすることができる。即ち、この場合、広範囲表示用の回折格子及び狭範囲表示用の回折格子のレイアウトが容易である。

【0066】

本発明の第18側面によると、広範囲表示用の領域と狭範囲表示用の領域とを各々が含んだ複数の画素を備え、前記複数の画素の各々において、前記広範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ幅方向に配列した第1稜又は溝からなる広範囲表示用の回折格子を含み、前記狭範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ前記幅方向に配列した第2稜又は溝からなる狭範囲表示用の回折格子を含み、前記広範囲表示用の領域と前記狭範囲表示用の領域とは、前記幅方向に垂直な方向の寸法が等しく、前記第2稜又は溝が形成する円弧の曲率は、前記第1稜又は溝が形成する円弧の曲率と比較してより小さく、前記複数の画素は、前記広範囲表示用の回折格子が射出する回折光と前記狭範囲表示用の回折格子が射出する回折光とによって連続変化画像を表示するように構成された表示体が提供される。

40

【0067】

この表示体も、第17側面に係る表示体と同様に、観察者に違和感を与えることなく、

50

広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。つまり、この表示体は、視認性及び鮮明度が高い連続変化画像を表示できる。そのような連続変化画像は、場合によっては、観察者に芸術的な印象を与えることができる。この表示体は、例えば、彫刻の画像などの連続変化画像を表示できる。

【0068】

また、この表示体では、広範囲表示用の領域と狭範囲表示用の領域とは、幅方向に垂直な方向の寸法が等しい。それ故、例えば、広範囲表示用の回折格子と狭範囲表示用の回折格子とを上記幅方向に配列させたときに、画素の面積に占めるそれら回折格子の合計面積の割合を高くすることができる。即ち、広範囲表示用の回折格子及び狭範囲表示用の回折格子のレイアウトが容易である。

10

【0069】

本発明の第19側面によると、前記広範囲表示用の領域及び前記狭範囲表示用の領域の各々は、前記幅方向と直交する方向に配列した複数のサブ画素を含んだ第16乃至第18側面の何れかに係る表示体が提供される。

【0070】

この構成では、広範囲表示用の領域及び狭範囲表示用の領域の各々において、複数のサブ画素は、それぞれ、異なる観察方向のもとで観察される複数の画像の表示に寄与する。各サブ画素の面積に占める、そのサブ画素において回折格子が設けられている領域の面積の割合は、そのサブ画素が表示に寄与する画像における、そのサブ画素を含んだ画素の明るさに対応している。

20

【0071】

この表示体も、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲で連続変化画像を表示することが可能である。そして、この表示体は、サブ画素により、豊かな階調の画像を表示できる。

【0072】

本発明の第20側面によると、前記連続変化画像としてフルカラー画像を表示するように構成された第16乃至第19側面の何れかに係る表示体が提供される。

【0073】

上記の表示体には、モノクローム画像を表示する構成を採用することも、フルカラー画像を表示する構成を採用することも可能である。フルカラー画像を表示するには、例えば、各画素内に、赤色用サブ画素、緑色用サブ画素及び青色用サブ画素の組を観察方向毎に配置すればよい。

30

【0074】

本発明の他の側面によると、第1円弧の一端と円の中心とを結ぶ線分が上記幅方向に対してなす角度は $\theta_1$ であり、第1円弧の他端と円の中心とを結ぶ線分が上記幅方向に対してなす角度は $\theta_1$ であり、第2円弧の一端と円の中心とを結ぶ線分が上記幅方向に対してなす角度は $\theta_2$ であり、第1円弧の他端と円の中心とを結ぶ線分が上記幅方向に対してなす角度は $\theta_2$ である( $0^\circ < \theta_2 < \theta_1$ )。この場合、第1中心角は $2\theta_1$ であり、第2中心角は $2\theta_2$ である。

【0075】

本発明の更に他の側面によると、前記広範囲表示用の領域が含まれている前記サブ画素間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と、前記狭範囲表示用の領域が含まれている前記サブ画素間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値との差は、 $0.1^\circ$ 乃至 $2.0^\circ$ の範囲内にあり、好ましくは $0.2^\circ$ 乃至 $1.5^\circ$ の範囲内にある。

40

【0076】

本発明の更に他の側面によると、前記広範囲表示用の領域の面積に対する前記狭範囲表示用の領域の面積の比は、 $0.5$ 乃至 $2.0$ の範囲内にある。この面積比を小さくすると、前記狭範囲表示用の領域の表示への寄与が小さくなる。この面積比を大きくすると、前記広範囲表示用の領域の表示への寄与が小さくなる。

【0077】

50

本発明の更に他の側面によると、隣り合った前記稜又は溝のピッチは、500 nm乃至2000 nmの範囲内にある上記側面に係る表示体を提供される。

【0078】

本発明の更に他の側面によると、前記複数の画素の各々は、縦方向及び横方向の寸法の各々が、10 µm乃至200 µmの範囲内にあり、好ましくは50 µm乃至100 µmの範囲内にある上記側面の何れかに係る表示体を提供される。ここで、「縦方向」は、表示体が表示する画像の上下方向である。また、「横方向」は、表示体が表示する画像の左右方向である。

【0079】

本発明の更に他の側面によると、前記サブ画素の各々は、縦方向の寸法が0.5 µm乃至50 µm、横方向の寸法が50 µm乃至0.5 µmの範囲内にあり、面積が10 µm<sup>2</sup>乃至100 µm<sup>2</sup>の範囲内にある上記側面の何れかに係る表示体を提供される。

10

【0080】

カラー表示を行う場合は、前記サブ画素の各々は、特定の角度で赤色を表示するサブ画素（サブ画素R）、先の特定の角度で緑色を表示するサブ画素（サブ画素G）、先の特定の角度で青色を表示するサブ画素（サブ画素B）へ更に分けることができる。サブ画素R、サブ画素G、及びサブ画素Bの寸法の範囲は、上述した前記サブ画素の寸法の範囲と同様である。

【0081】

本発明の更に他の側面によると、前記複数の画素の各々は、前記広範囲表示用の領域として第1乃至第3サブ領域を含むとともに、前記狭範囲表示用の領域として第4乃至第6サブ領域を含み、前記第1及び第4サブ領域は第1色を表示するための領域であり、前記第2及び第5サブ領域は前記第1色とは異なる第2色を表示するための領域であり、前記第3及び第6サブ領域は前記第1及び第2色とは異なる第3色を表示するための領域である上記側面の何れかに係る表示体を提供される。

20

【0082】

本発明の更に他の側面によると、前記複数の画素の各々において、前記第1乃至第6サブ領域は、前記第1稜又は溝の配列方向及び前記第2稜又は溝の配列方向と交差する第1方向に延びた形状を各々が有し、前記第1乃至第3サブ領域は、前記第1方向と交差する第2方向に配列し、前記第4乃至第6サブ領域は、前記第2方向に配列し、前記第1乃至第3サブ領域が形成する列と、前記第4乃至第6サブ領域が形成する列とは、前記第2方向に配列し、前記第1サブ領域と前記第4サブ領域との間には、前記第2、第3、第5及び第6サブ領域のうちの2つが介在し、前記第2サブ領域と前記第5サブ領域の間には、前記第1、第3、第4及び第6サブ領域のうちの2つが介在し、前記第3サブ領域と前記第6サブ領域との間には、前記第1、第2、第4及び第5サブ領域うちの2つが介在している上記側面に係る表示体を提供される。

30

【0083】

この構造を採用した表示体は、例えば、人物や動物（例えばライオン及びシマウマ）の顔画像を、高精細であり且つ中程度の鮮やかさの回折画像として表示可能である。即ち、上記の構造を採用した表示体は、観察者に自然な印象を与える回折画像を表示することができる。この構造を採用した表示体は、人物や動物、特に哺乳類の画像を好適に表示することができる。

40

【0084】

或いは、本発明の更に他の側面によると、前記複数の画素の各々において、前記第1乃至第6サブ領域は、前記第1稜又は溝の配列方向及び前記第2稜又は溝の配列方向と交差する第1方向に延びた形状を各々が有し、前記第1サブ領域と前記第4サブ領域とは、前記第1方向と交差する第2方向に配列し、前記第2サブ領域と前記第5サブ領域とは、前記第2方向に配列し、前記第3サブ領域と前記第6サブ領域とは、前記第2方向に配列し、前記第1サブ領域と前記第4サブ領域とが形成する列と、前記第2サブ領域と前記第5サブ領域とが形成する列と、前記第3サブ領域と前記第6サブ領域とが形成する列とは、

50

前記第2方向に配列している上記側面に係る表示体が提供される。

【0085】

この構造を採用した表示体は、例えば、建造物、花、及び動物（例えば、鳥及び熱帯魚）などのソリッドな又はカラフルな対象物の画像を、回折画像として表示することができる。この構造を採用した表示体は、建造物、花、鳥、熱帯魚、昆虫の画像を好適に表示できる。

【0086】

或いは、本発明の更に他の側面によると、前記複数の画素の各々において、前記第1乃至第6サブ領域は、前記第1稜又は溝の配列方向及び前記第2稜又は溝の配列方向と交差する第1方向に延びた形状を各々が有し、前記第1乃至第3サブ領域は、前記第1方向と交差する第2方向に配列し、前記第4乃至第6サブ領域は、前記第2方向に配列し、前記第1乃至第3サブ領域が形成する列と、前記第4乃至第6サブ領域が形成する列とは、前記第1方向に配列し、前記第1サブ領域と前記第4サブ領域とは前記第1方向に隣り合い、前記第2サブ領域と前記第5サブ領域とは前記第1方向に隣り合い、前記第3サブ領域と前記第6サブ領域とは前記第1方向に隣り合っている上記側面に係る表示体が提供される。

10

【0087】

この構造を採用した表示体は、奥行き感が弱い画像を、回折画像として表示するのに適している。この構造を採用した表示体は、立体文字、カメオ、及びコインの画像を好適に表示できる。

20

本発明の更に他の側面によると、前記第1乃至第6サブ領域の各々は、前記第2方向の寸法に対する前記第1方向の寸法の比が1乃至5の範囲内にある上記側面の何れかに係る表示体が提供される。

【0088】

本発明の更に他の側面によると、前記複数の画素の各々において、前記第1乃至第6サブ領域の隣り合ったもの間の距離は、 $300\mu\text{m}$ 以下である上記側面の何れかに係る表示体が提供される。

【0089】

本発明の更に他の側面によると、前記複数の画素の各々において、前記第1乃至第6サブ領域の隣り合ったもの間の距離は、 $300\mu\text{m}$ 以下である上記側面の何れかに係る表示体が提供される。本発明の更に他の側面によると、前記複数の画素の各々において、前記第1乃至第6サブ領域の隣り合ったもの間の距離は、 $50\mu\text{m}$ 以下である上記側面の何れかに係る表示体が提供される。

30

【0090】

本発明の更に他の側面によると、表面にレリーフ構造を有するレリーフ構造形成層と、前記表面を被覆した反射層とを具備し、前記レリーフ構造は、前記レリーフ構造形成層と前記反射層との界面又は前記反射層の表面に、前記第1及び第2回折光又は前記第1乃至第3回折光を射出する回折格子を形成した上記側面の何れかに係る表示体が提供される。

【0091】

本発明の更に他の側面によると、表面にレリーフ構造を有するレリーフ構造形成層と、前記表面を被覆した反射層とを具備し、前記レリーフ構造は、前記レリーフ構造形成層と前記反射層との界面又は前記反射層の表面に、前記回折格子を形成した上記側面の何れかに係る表示体が提供される。

40

【0092】

レリーフ構造形成層の材料としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、又は紫外線若しくは電子線硬化性樹脂を使用できる。熱可塑性樹脂としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、セルロース樹脂又はビニル樹脂を使用できる。熱硬化性樹脂としては、反応性水酸基を有するアクリルポリオール若しくはポリエステルポリオールにポリイソシアネートを架橋剤として添加して架橋させたウレタン樹脂、メラミン樹脂又はフェノール樹脂を使用できる。紫外線又は電子線硬化性樹脂としては、アクリル樹脂を使用できる。アクリ

50

ル樹脂としては、例えば、エポキシアクリル、エポキシメタクリル、ウレタンアクリレート又はウレタンメタクリレートを使用できる。

【0093】

レリーフ構造形成層は、以下の方法より形成することができる。例えば、熱可塑性樹脂層に、レリーフ構造が設けられた原版を、熱を印加しながら押し当て、その後、熱可塑性樹脂層から原版を取り除く（離す）。或いは、紫外線硬化性樹脂からなる塗膜を支持体又はキャリア上に形成し、これに原版を押し当てながら紫外線を照射して紫外線硬化性樹脂を硬化させ、その後、塗膜から原版を取り除く（離す）。或いは、熱硬化性樹脂からなる塗膜を形成し、これに原版を押し当てながら加熱して熱硬化性樹脂を硬化させ、その後、塗膜から原版を取り除く（離す）。レリーフ構造形成層の厚さは、例えば、1 μm以上25 μm以下とすることができる。

10

【0094】

反射層の材料としては、金属を使用できる。反射層としては、アルミニウム、銀、金、及びそれらの合金などの金属材料からなる金属層を使用することができる。或いは、反射層として、レリーフ構造形成層とは屈折率が異なる誘電体層を使用できる。或いは、反射層として、隣り合うもの同士の屈折率が異なる誘電体層の積層体、即ち、誘電体多層膜を使用できる。なお、誘電体多層膜が含む誘電体層のうち、レリーフ構造形成層と接触しているものの屈折率は、レリーフ構造形成層の屈折率とは異なっていることが望ましい。反射層は、物理堆積法及び/又は化学堆積法により形成できる。物理堆積法としては、真空蒸着法及びスパッタリング法などの物理気相堆積法を適用できる。誘電体層又は誘電体多層膜には、無機化合物又は有機化合物を使用できる。或いは、反射層として、無機化合物又は有機化合物からなる誘電体層と金属層から形成される多層膜を使用することができる。

20

【0095】

無機化合物としては、例えば、酸化物、硫化物、フッ化物及び窒化物を使用できる。酸化物としては、例えば、金属酸化物やシリコン酸化物（SiO<sub>2</sub>）を用いることができる。フッ化物としては、金属フッ化物を用いることができる。窒化物としては、例えば、金属窒化物を用いることができる。硫化物としては、例えば、金属硫化物を用いることができる。金属酸化物としては、例えば、チタン酸化物（TiO<sub>2</sub>）、酸化亜鉛（ZnO）、又はアルミナを用いることができる。硫化物としては、例えば、硫化亜鉛（ZnS）又は硫化アルミニウム（Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>）を用いることができる。窒化物としては、例えば、窒化カルシウム（Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>）又は窒化マグネシウム（Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>）を用いることができる。金属フッ化物としては、フッ化マグネシウム（MgF<sub>2</sub>）又はフッ化カルシウム（CaF<sub>2</sub>）を用いることができる。

30

【0096】

反射層は、レリーフ構造形成層の2つの主面のうち、レリーフ構造が形成された主面であるレリーフ構造面の一部又は全部を覆っている。反射層がレリーフ構造面の一部を覆っている場合、反射層の輪郭の形状に対応したパターンを表示することができる。反射層の輪郭が表示するパターンは、レリーフ構造が表示するパターンと関連したものとすることができる。反射層の輪郭が表示するパターンは、レリーフ構造を縁取るパターンとすることができる。

40

【0097】

反射層は、可視光を透過させない層であってもよい。或いは、反射層は、可視光透過性を有する層、例えば、透明蒸着層などの透明層であってもよい。ここでは、「可視光透過性を有する層」は、波長が550 nmの光に関する光学濃度（OD）が1.5以下である層を意味することとする。なお、「光学濃度（OD）」は、上記波長を有する入射光の強度をI<sub>0</sub>、上記波長を有する透過光の強度をI<sub>1</sub>とした場合に、下記等式から算出される値である。

【0098】

$$OD = \log_{10} (I_0 / I_1)$$

反射層が可視光透過性を有する層である場合、照明光の一部は反射層によって反射され

50

、照明光の他の一部は反射層を透過する。反射光を透過した光の一部は、表示体の背後に位置した物品によって反射され、反射層を再度透過する。即ち、表示体の背後に位置した物品が反射した光も表示に寄与し得る。

【0099】

それ故、例えば、後述する表示体付き物品は、表示体の位置に印刷パターンを有している場合、表示体が表示する画像と印刷パターンが表示する画像とを重ね合わせてなる画像を表示することが可能である。このような画像を表示する表示体付き物品を偽造することや、このような画像を複製品で再現することは困難である。なお、「表示体付き物品」は、「ラベル付き物品」とも称する。

【0100】

反射層のレリーフ構造面側とは反対側の面には、反射保護層が設けられていてもよい。反射保護層を部分的に開口した層として形成し、この反射保護層をエッチングマスクとして用いて、反射層のうち反射保護層で覆われていない部分を選択的にエッチングすることで、レリーフ構造面を部分的に覆った反射層を得ることができる。

【0101】

反射保護層には、例えば、無機化合物、ポリマー、又はそれらの組み合わせを用いることができる。無機化合物としては、例えば、酸化物又は窒化物を用いることができる。酸化物は、例えば、シリコン酸化物(SiO<sub>2</sub>)又はアルミナであり、窒化物は、例えば、窒化カルシウム(CaN)、窒化チタン(TiN)又は窒化アルミニウム(AlN)である。ポリマーは、例えば、ウレタン樹脂又はアクリル樹脂である。

反射層の厚さは、例えば、10nm以上500nm以下とすることができる。

【0102】

本発明の更に他の側面によると、上記側面の何れかに係る表示体を含んだ転写材層と、前記転写材層を剥離可能に支持した支持体又はキャリアとを具備した転写箔が提供される。

【0103】

一例によれば、転写材層は、互いに隣接した転写部及び非転写部を含んでいる。転写部は、転写材層のうち、物品へ転写される部分であって、上記の表示体を含んでいる。非転写部は、転写材層のうち、物品へ転写されずに残留する部分である。非転写部は、転写部と同様の層構成を有している。

【0104】

支持体又はキャリアは、例えば、樹脂(プラスチック)フィルム又は樹脂(プラスチック)シートである。支持体又はキャリアとしては、熱可塑性プラスチックを用いることができる。熱可塑性プラスチックとしては、ポリエチレンテレフタレートなどの耐熱性に優れた材料を用いることができる。支持体又はキャリアの転写材層を支持している主面には、例えばフッ素樹脂又はシリコン樹脂を含んだ離型層が設けられていてもよい。支持体又はキャリアの厚さは、4μm以上50μm以下とすることができる。

【0105】

本発明の更に他の側面によると、前記転写材層は、前記表示体と前記支持体との間に介在した剥離保護層を更に含んだ上記側面に係る転写箔が提供される。

剥離保護層は、転写部の支持体又はキャリアからの剥離を容易にするとともに、剥離した転写部、即ち、表示体の表面を損傷及び劣化から保護する役割を果たす。剥離保護層は、例えば、光透過性を有している。剥離保護層は、例えば樹脂からなる。剥離保護層を構成している樹脂は、例えば、紫外線硬化した樹脂、熱硬化した樹脂、又は、熱可塑性樹脂である。この樹脂には、例えば、アクリル樹脂を用いることができる。剥離保護層の厚さは、例えば、0.5μm以上5μm以下とすることができる。剥離保護層は、粉体を含有していてもよい。粉体は、シリカパウダー、シリコンパウダー、フッ素樹脂パウダー、ポリエステルパウダー、アクリルパウダー、及びETFE樹脂パウダーの何れか又はそれらの2以上を含んだブレンドとすることができる。なお、「ETFE」は、エチレンとテトラフルオロエチレンとの共重合体の略称である。

【0106】

本発明の更に他の側面によると、前記転写材層を被覆した接着層を更に具備した転写箔が提供される。

【0107】

接着層は、例えば熱可塑性樹脂からなる。熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、又はオレフィン樹脂を用いることができる。接着層の厚さは、例えば、0.5 μm以上20 μm以下とすることができる。

【0108】

本発明の更に他の側面によると、上記側面の何れかに係る表示体と、前記表示体の一方の主面に設けられた粘着層とを具備した粘着ラベルが提供される。

【0109】

粘着層は、感圧接着剤などの粘着剤からなる。粘着剤としては、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、ポリエステル系ポリアミド、又は、アクリル系、ブチルゴム系、天然ゴム系、シリコン系若しくはポリイソブチル系粘着剤を使用することができる。

【0110】

粘着剤は、添加剤を更に含んでいてもよい。添加剤としては、アルキルメタクリレート、ビニルエステル、アクリルニトリル、スチレン及びビニルモノマーなどの凝集成分；不飽和カルボン酸、ヒドロキシ基含有モノマー及びアクリルニトリルなどの改質成分；重合開始剤；可塑剤；硬化剤；硬化促進剤；酸化防止；又はそれらの2つ以上を含んだ混合物を使用することができる。

【0111】

本発明の更に他の側面によると、上記側面の何れかに係る表示体と、前記表示体を支持した物品とを具備した表示付き物品が提供される。

【0112】

物品は、どのような方法で表示体を支持していてもよい。例えば、表示体は、物品の表面に貼り付けられていてもよく、物品内に埋め込まれていてもよい。表示体付き物品は、具体的には、表示体を具備した転写箔から物品表面に表示体を転写したものや、表示体を具備したラベルを物品に貼付したものとすることができる。また、表示体付き物品は、表示体を具備した転写箔から物品本体の表面に表示体を転写し、表示体を覆うように物品表面層を設けたものや、表示体を具備したラベルを物品本体の表面に貼付し、ラベルを覆うように物品表面層を設けたものとすることができる。

【0113】

本発明の更に他の側面によると、前記物品は一方向に延びた形状を有し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記物品の長さ方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記第1サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている上記側面に係る表示体付き物品が提供される。

【0114】

本発明の更に他の側面によると、前記物品は一方向に延びた形状を有し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記物品の長さ方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記広範囲表示用の回折格子から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている上記側面に係る表示体付き物品が提供される。

【0115】

物品が一方向に延びた形状を有している場合、そのような物品の多くは、その長さ方向が観察者の両眼を結ぶ線に対して平行になるように観察した場合に、画像が正しく表示されるように設計される。そして、上記の物品がそのような設計されている場合、観察者は、通常、両眼の中間点を通り且つ両眼を結ぶ線に対して垂直な平面上に物品の中心が位置するように、表示体付き物品を観察する。それ故、表示体の中心が上記平面から離間している場合、先の線分を上記のように傾けると、観察者は、例えば、物品を観察するための通常の観察条件で、表示体が表示する最も明るい画像を知覚することができる。従って、

10

20

30

40

50

上記の構成を採用した表示体付き物品は、表示体が表示する画像の視認が容易である。

【0116】

或いは、本発明の更に他の側面によると、前記物品は印刷パターンを含み、前記印刷パターンは文字を表示し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記文字の幅方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記第1サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている上記側面に係る表示体付き物品が提供される。

【0117】

本発明の更に他の側面によると、前記物品は印刷パターンを含み、前記印刷パターンは文字を表示し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記文字の幅方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記広範囲表示用の回折格子から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている上記側面に係る表示体付き物品が提供される。

10

【0118】

物品が印刷パターンを含み、この印刷パターンが文字を表示する場合、観察者は、通常、文字の幅方向が観察者の両眼を結ぶ線に対して平行になるように表示体付き物品を観察する。そして、観察者は、通常、両眼の中間点を通り且つ両眼を結ぶ線に対して垂直な平面上に物品の中心が位置するように、表示体付き物品を観察する。それ故、表示体の中心が上記平面から離間している場合、先の線分を上記のように傾けると、観察者は、例えば、物品を観察するための通常の観察条件で、表示体が表示する最も明るい画像を知覚することができる。従って、上記の構成を採用した表示体付き物品は、表示体が表示する画像の視認が容易である。

20

【0119】

本発明の更に他の側面によると、前記物品は、プラスチック、金属、紙、又はそれらの複合体から上記側面に係る表示体付き物品が提供される。

【0120】

本発明の更に他の側面によると、前記物品は紙を含み、前記表示体は前記紙に漉き込まれ、前記紙は前記表示体の位置で開口している上記側面の何れかに係る表示体付き物品が提供される。

【0121】

本発明の更に他の側面によると、前記表示体付き物品は、紙幣、有価証券、証明書類、クレジットカード、パスポート及びID (identification) カードなどの個人認証媒体、内容物を包装した包装体である上記側面の何れかに係る表示体付き物品が提供される。

30

【図面の簡単な説明】

【0122】

【図1】本発明の第1実施形態に係る表示体を概略的に示す平面図。

【図2】図1の表示体の一部を拡大して示す平面図。

【図3】図1及び図2の表示体が含まれている画素を拡大して示す平面図。

【図4】図3の画素が含まれている第1サブ画素の一例を拡大して示す概略平面図。

【図5】図3の画素が含まれている第2サブ画素の一例を拡大して示す概略平面図。

40

【図6】図3の画素が含まれている第3サブ画素の一例を拡大して示す概略平面図。

【図7】図1及び図2の表示体を概略的に示す拡大断面図。

【図8】図1及び図2の表示体を観察者が観察している様子を示す概略図。

【図9】比較例に係る表示体が、正面から観察した場合に表示する画像の一例を示す図。

【図10】比較例に係る表示体が、右斜め方向から観察した場合に表示する画像の一例を示す図。

【図11】比較例に係る表示体が、左斜め方向から観察した場合に表示する画像の一例を示す図。

【図12】比較例に係る表示体が、右斜め方向からより深い角度で観察した場合に表示する画像の一例を示す図。

50

【図 1 3】比較例に係る表示体が、左斜め方向からより深い角度で観察した場合に表示する画像の一例を示す図。

【図 1 4】図 1 及び図 2 の表示体が、図 1 2 と同様の条件下で表示する画像の一例を示す図。

【図 1 5】図 1 及び図 2 の表示体が、図 1 3 と同様の条件下で表示する画像の一例を示す図。

【図 1 6】本発明の第 2 実施形態に係る表示体が含まれている画素を拡大して示す平面図。

【図 1 7】サブ画素に採用可能な構造の一例を概略的に示す拡大平面図。

【図 1 8】サブ画素に採用可能な構造の他の例を概略的に示す拡大平面図。

【図 1 9】本発明の第 3 実施形態に係る表示体が含まれている画素を拡大して示す平面図。 10

【図 2 0】本発明の第 3 実施形態に係る表示体の一部を拡大して示す平面図。

【図 2 1】図 2 0 の表示体が含まれている画素の一例を拡大して示す平面図。

【図 2 2】図 2 0 の表示体が含まれている画素の他の例を拡大して示す平面図。

【図 2 3】図 2 1 に示す画素と第 1 及び第 2 円弧との関係を示す平面図。

【図 2 4】変形例に係る画素と第 1 及び第 2 円弧との関係を示す平面図。

【図 2 5】フルカラー画像の表示に利用可能な構造の一例を概略的に示す平面図。

【図 2 6】図 2 5 の構造と類似した構造を採用した表示体の電子顕微鏡写真。

【図 2 7】フルカラー画像の表示に利用可能な構造の他の例を概略的に示す平面図。

【図 2 8】フルカラー画像の表示に利用可能な構造の更に他の例を概略的に示す平面図。

【図 2 9】本発明の一実施形態に係る転写箔を概略的に示す断面図。 20

【図 3 0】本発明の一実施形態に係る粘着ラベルを概略的に示す断面図。

【図 3 1】本発明の一実施形態に係る表示体付き物品を概略的に示す平面図。

【図 3 2】本発明の他の実施形態に係る表示体付き物品を概略的に示す平面図。

【図 3 3】図 3 2 の表示体付き物品を観察者が観察している様子を示す概略図。

【図 3 4】図 3 2 の表示体付き物品が含まれている表示体において、第 1 サブ画素などに採用可能な構造の一例を拡大して示す概略平面図。

【図 3 5】図 3 2 の表示体付き物品が含まれている表示体において、第 2 サブ画素に採用可能な構造の一例を拡大して示す概略平面図。

【図 3 6】図 3 2 の表示体付き物品が含まれている表示体において、第 3 サブ画素に採用可能な構造の一例を拡大して示す概略平面図。 30

【発明を実施するための形態】

【0 1 2 3】

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、同様又は類似した機能を有する要素については、同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0 1 2 4】

先ず、本発明の第 1 実施形態について説明する。第 1 実施形態は、上記側面の何れかをより具体化したものである。

【0 1 2 5】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る表示体を概略的に示す平面図である。図 2 は、図 1 の表示体の一部を拡大して示す平面図である。図 3 は、図 1 及び図 2 の表示体が含まれている画素を拡大して示す平面図である。図 4 は、図 3 の画素が含まれている第 1 サブ画素の一例を拡大して示す概略平面図である。図 5 は、図 3 の画素が含まれている第 2 サブ画素の一例を拡大して示す概略平面図である。図 6 は、図 3 の画素が含まれている第 3 サブ画素の一例を拡大して示す概略平面図である。図 7 は、図 1 及び図 2 の表示体を概略的に示す拡大断面図である。 40

【0 1 2 6】

なお、図 7 に示す断面は、図 4 に示す構造の V I I - V I I 線に沿った断面である。また、図 1 乃至図 7 において、X 方向及び Y 方向は、表示体 1 の主面に平行であり且つ互いに直交する方向である。ここでは、X 方向及び Y 方向は、それぞれ、表示体 1 の横方向及び縦方向である。Z 方向は、X 方向及び Y 方向に垂直な方向であり、表示体 1 の厚さ方向 50

である。

【 0 1 2 7 】

図 1、図 2 及び図 7 に示す表示体 1 は、図 7 に示すように、レリーフ構造形成層 1 1 と反射層 1 2 とを含んでいる。この表示体 1 は、レリーフ構造形成層 1 1 側が観察者と向き合う前面であり、反射層 1 2 側が背面である。この表示体 1 は、反射層 1 2 側が観察者と向き合う前面であり、レリーフ構造形成層 1 1 側が背面であってもよい。何れの場合も、反射層 1 2 は、レリーフ構造形成層 1 1 のレリーフ面と接するように設置される。

【 0 1 2 8 】

この表示体 1 は、図 2 に示すように、互いに交差する方向に配列した複数の画素 P X を含んでいる。ここでは、画素 P X は、X 方向及び Y 方向に配列している。画素 P X の少なくとも一方の配列方向は、X 方向及び Y 方向に対して斜めであってもよい。

10

【 0 1 2 9 】

各画素 P X は、図 3 に示すように、第 1 領域 R 1、第 2 領域 R 2、及び第 3 領域 R 3 を含んでいる。第 1 領域 R 1 の面積は、第 2 領域 R 2 及び第 3 領域 R 3 の各々の面積と等しくてもよく、それらよりも小さくてもよい。但し、第 1 領域 R 1 の面積は、第 2 領域 R 2 及び第 3 領域 R 3 の各々の面積よりも大きいことが好ましい。

【 0 1 3 0 】

第 1 領域 R 1 の配列には、低角度の観察条件下で表示体 1 が表示すべき複数の画像が記録されている。ここで、「低角度の観察条件」は、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して Z 方向が成す角度が小さい観察条件下である。第 1 領域 R 1 の配列は、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して Z 方向を平行とした状態から、照明方向と観察方向と Y 方向とを一定に保ったまま、先の平面に対して Z 方向が成す角度を増加させると、形状及び位置の少なくとも一方が僅かに異なる複数の画像を順次表示する。

20

【 0 1 3 1 】

各第 1 領域 R 1 は、複数の第 1 サブ画素 S P X 1 を含んでいる。第 1 サブ画素 S P X 1 の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第 1 回折光を第 1 角度範囲内で射出する。

【 0 1 3 2 】

各画素 P X が含んでいる 1 つの第 1 サブ画素 S P X 1 は、第 1 領域 R 1 の配列が表示すべき複数の画像のうちの 1 つが含んでいる画像要素として利用する。また、各画素 P X が含んでいる他の 1 つの第 1 サブ画素 S P X 1 は、第 1 領域 R 1 の配列が表示すべき複数の画像のうちの他の 1 つが含んでいる画像要素として利用する。このように、各画素 P X が含んでいる複数の第 1 サブ画素 S P X 1 は、それぞれ、第 1 領域 R 1 の配列が表示すべき複数の画像の画像要素に対応している。

30

【 0 1 3 3 】

回折光を射出しない第 1 サブ画素 S P X 1 は、回折格子を含んでいない。他方、第 1 回折光を射出する第 1 サブ画素 S P X 1 は、例えば、図 4 に示す回折格子 D G を含んでいる。この回折格子 D G は、幅方向に配列した複数の稜又は溝 P R からなるレリーフ型の回折格子である。1 つの画素 P X が、第 1 回折光を射出する第 1 サブ画素 S P X 1 を 2 以上含んでいる場合、それら第 1 サブ画素 S P X 1 は、回折格子 D G の稜又は溝 P R の長さ方向が僅かに異なっている。第 1 サブ画素 S P X 1 の回折格子 D G は、稜又は溝 P R の長さ方向が X 方向に対して成す角度が、例えば、 $-\theta_1$  乃至  $+\theta_1$  ( $0^\circ < \theta_1$ ) の範囲内にある。なお、ここでは、X 方向を基準とした角度は、X 方向に対して時計回りの角度をプラスとし、X 方向に対して反時計回りの角度をマイナスとしている。

40

【 0 1 3 4 】

第 2 領域 R 2 の配列及び第 3 領域 R 3 の配列の各々には、広角度の観察条件下で表示体 1 が表示すべき複数の画像が記録されている。ここで、「広角度の観察条件」は、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して Z 方向が成す角度が大きい観察条件下である。第 2 領域 R 2 の配列は、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して Z 方向を傾けた状態から、照明方向と観察方向と Y 方向とを一定に保ったまま、先の平面に対して Z

50

方向が成す角度を増加させると、形状及び位置の少なくとも一方が僅かに異なる複数の画像を順次表示する。第3領域R3の配列は、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対してZ方向を逆向きに傾けた状態から、照明方向と観察方向とY方向とを一定に保ったまま、先の平面に対してZ方向が成す角度を増加させると、形状及び位置の少なくとも一方が僅かに異なる複数の画像を順次表示する。

【0135】

第2領域R2は、複数の第2サブ画素SPX2を含んでいる。第2サブ画素SPX2の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第2回折光を第1角度範囲よりも広角の第2角度範囲内で及び第1回折光よりも低い強度で射出する。ここでは、各第2サブ画素SPX2の面積を、各第1サブ画素SPX1の面積よりも小さくすることにより、第2回折光の強度を第1回折光の強度よりも低くしている。

10

【0136】

各画素PXが含んでいる1つの第2サブ画素SPX2は、第2領域R2の配列が表示すべき複数の画像のうちの1つが含んでいる画像要素として利用する。また、各画素PXが含んでいる他の1つの第2サブ画素SPX2は、第2領域R2の配列が表示すべき複数の画像のうちの他の1つが含んでいる画像要素として利用する。このように、各画素PXが含んでいる複数の第2サブ画素SPX2は、それぞれ、第2領域R2の配列が表示すべき複数の画像の画像要素に対応している。

【0137】

回折光を射出しない第2サブ画素SPX2は、回折格子を含んでいない。他方、第2回折光を射出する第2サブ画素SPX2は、例えば、図5に示す回折格子DGを含んでいる。この回折格子DGは、幅方向に配列した複数の稜又は溝PRからなるレリーフ型の回折格子である。1つの画素PXが、第2回折光を射出する第2サブ画素SPX2を2以上含んでいる場合、それら第2サブ画素SPX2は、回折格子DGの稜又は溝PRの長さ方向が僅かに異なっている。第2サブ画素SPX2の回折格子DGは、稜又は溝PRの長さ方向がX方向に対して成す角度が、例えば、 $- \alpha_2$ 乃至 $- \alpha_1$  ( $0 < \alpha_1 < \alpha_2 < 90^\circ$ )の範囲内にある。

20

【0138】

第3領域R3は、複数の第3サブ画素SPX3を含んでいる。第3サブ画素SPX3の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第3回折光を、第1角度範囲を間に挟んで第2角度範囲と隣り合った第3角度範囲内で及び第1回折光よりも低い強度で射出する。ここでは、各第3サブ画素SPX3の面積を、各第1サブ画素SPX1の面積よりも小さくすることにより、第3回折光の強度を第1回折光の強度よりも低くしている。

30

【0139】

各画素PXが含んでいる1つの第3サブ画素SPX3は、第3領域R3の配列が表示すべき複数の画像のうちの1つが含んでいる画像要素として利用する。また、各画素PXが含んでいる他の1つの第3サブ画素SPX3は、第3領域R3の配列が表示すべき複数の画像のうちの他の1つが含んでいる画像要素として利用する。このように、各画素PXが含んでいる複数の第3サブ画素SPX3は、それぞれ、第3領域R3の配列が表示すべき複数の画像の画像要素に対応している。

40

【0140】

回折光を射出しない第3サブ画素SPX3は、回折格子を含んでいない。他方、第3回折光を射出する第3サブ画素SPX3は、例えば、図6に示す回折格子DGを含んでいる。この回折格子DGは、幅方向に配列した複数の稜又は溝PRからなるレリーフ型の回折格子である。1つの画素PXが、第3回折光を射出する第3サブ画素SPX3を2以上含んでいる場合、それら第3サブ画素SPX3は、回折格子DGの稜又は溝PRの長さ方向が僅かに異なっている。第3サブ画素SPX3の回折格子DGは、稜又は溝PRの長さ方向がX方向に対して成す角度が、例えば、 $+ \alpha_1$ 乃至 $+ \alpha_2$ の範囲内にある。

【0141】

50

この表示体 1 は、或る画像を、複数の画素  $P \times$  に亘って分布した或るサブ画素群で表示し、他の画像を、複数の画素  $P \times$  に亘って分布した他のサブ画素群で表示するように設計されている。そして、この表示体 1 は、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して  $Z$  方向を平行とした状態から、照明方向と観察方向と  $Y$  方向とを一定に保ったまま、先の平面に対して  $Z$  方向が成す角度を増加させると、各画素  $P \times$  において、表示に寄与するサブ画素群が順次切り替わる。その結果、形状及び位置の少なくとも一方が僅かに異なる複数の画像が順次表示され、観察者は、これを連続変化画像として知覚する。

【 0 1 4 2 】

この表示体 1 は、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。これについて、図 8 乃至図 1 5 を参照しながら説明する。

10

【 0 1 4 3 】

図 8 は、図 1 及び図 2 の表示体を観察者が観察している様子を示す概略図である。図 9 は、比較例に係る表示体が、正面から観察した場合に表示する画像の一例を示す図である。図 1 0 は、比較例に係る表示体が、右斜め方向から観察した場合に表示する画像の一例を示す図である。図 1 1 は、比較例に係る表示体が、左斜め方向から観察した場合に表示する画像の一例を示す図である。図 1 2 は、比較例に係る表示体が、右斜め方向からより深い角度で観察した場合に表示する画像の一例を示す図である。図 1 3 は、比較例に係る表示体が、左斜め方向からより深い角度で観察した場合に表示する画像の一例を示す図である。図 1 4 は、図 1 及び図 2 の表示体が、図 1 2 と同様の条件下で表示する画像の一例を示す図である。図 1 5 は、図 1 及び図 2 の表示体が、図 1 3 と同様の条件下で表示する画像の一例を示す図である。

20

【 0 1 4 4 】

表示体 1 が表示する連続変化画像を観察する場合、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して表示体 1 の法線を平行とした状態から、照明方向と観察方向とを一定に保ったまま、表示体 1 を、その中心を通り且つ縦方向に平行な軸の周りで揺動させる。そのような観察条件下で、比較例に係る表示体は、以下に説明する画像を表示する。なお、ここでは、比較例に係る表示体として、第 1 サブ画素  $S P X 1$ 、第 2 サブ画素  $S P X 2$  及び第 3 サブ画素  $S P X 3$  のうち、回折光を射出するものは全て、同一の正面条件下で、波長及び強度が等しい回折光を射出するものを想定する。

【 0 1 4 5 】

表示体の法線が、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して平行である場合、例えば、図 8 において、中央の観察者  $O B$  が表示体 1 を観察する場合、表示体 1 は、図 9 に示す画像  $I 1$  を表示できる。

30

【 0 1 4 6 】

表示体の法線を、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して右へ僅かに傾けると、表示体は、例えば、図 1 0 に示す画像  $I 2 a$  を表示する。また、表示体の法線を、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して左へ僅かに傾けると、表示体は、例えば、図 1 1 に示す画像  $I 3 a$  を表示できる。

【 0 1 4 7 】

この傾きが小さい場合、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面が図 8 に示す角度範囲 1 内にある場合、比較例に係る表示体であっても、鮮明な画像を表示できる。しかしながら、比較例に係る表示体は、その法線を、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して大きく傾けると、不鮮明な画像を表示する。

40

【 0 1 4 8 】

即ち、表示体の法線を、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して右へ大きく傾けた場合、例えば、図 8 において、右側の観察者  $O B$  が表示体 1 を観察する場合、表示体は、図 1 2 に示す画像  $I 2 b'$  を表示する。また、表示体の法線を、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して左へ大きく傾けた場合、例えば、図 8 において、左側の観察者  $O B$  が表示体 1 を観察する場合、表示体は、図 1 3 に示す画像  $I 3 b'$  を表示できる。

【 0 1 4 9 】

50

即ち、この傾きが大きい場合、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面が図 8 に示す角度範囲 2 又は 3 内にある場合、比較例に係る表示体は、正像及びゴースト像の重なり合いに起因して不鮮明な画像を表示する。

【 0 1 5 0 】

これに対し、図 1 乃至図 7 を参照しながら説明した表示体 1 は、第 2 及び第 3 回折光が第 1 回折光よりも低い強度を有する構成である。

【 0 1 5 1 】

従って、表示体 1 の法線を、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して右へ大きく傾けた場合、例えば、図 8 において、右側の観察者 O B が表示体 1 を観察する場合、表示体 1 は、図 1 4 に示す画像 I 2 b を表示できる。即ち、表示体 1 は、図 1 2 の画像 I 2 b ' と比較して、より暗い画像 I 2 b を表示できる。

10

【 0 1 5 2 】

また、表示体 1 の法線を、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して左へ大きく傾けた場合、例えば、図 8 において、左側の観察者 O B が表示体 1 を観察する場合、表示体 1 は、図 1 5 に示す画像 I 3 b を表示できる。即ち、表示体 1 は、図 1 3 の画像 I 3 b ' と比較して、より暗い画像 I 3 b を表示できる。

【 0 1 5 3 】

画像が暗くなると、ゴースト像の明るさも低下し、ゴースト像が画像の鮮明さに及ぼす影響は小さくなる。また、画像が暗くなると、正像とゴースト像との重なり合いに起因したぼやけも知覚され難くなる。従って、この表示体 1 は、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

20

【 0 1 5 4 】

表示体 1 に表示させる画像は、例えば、セキュリティパターン、識別パターン、又は認証パターンとできる。セキュリティパターンとしては、例えば、立体像、幾何学模様、ランドマーク、風景、及び肖像、胸像、彫刻、動物、鳥、熱帯魚、昆虫が挙げられる。肖像は、特に高精細な画像である場合に、真正品が表示する肖像と偽造品が表示する肖像との違いが僅かであったとしても、その違いを違和感として感知しやすい画像である。それ故、肖像を表示する表示体 1 は、真贋を判定しやすい。また、ランドマーク及び風景などの画像も、特に高精細な画像である場合、真正品が表示する画像と偽造品が表示する画像との違いが画像の小さな部分のみであったとしても、その違いを違和感として感知しやすい画像である。それ故、ランドマークや風景などを表示する表示体 1 も、真贋を判定しやすい。

30

【 0 1 5 5 】

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態は、上記側面の何れかをより具体化したものである。

【 0 1 5 6 】

図 1 6 は、本発明の第 2 実施形態に係る表示体が含まれている画素を拡大して示す平面図である。

【 0 1 5 7 】

第 2 実施形態に係る表示体は、以下に説明する構造を画素 P X に採用したこと以外は、第 1 実施形態に係る表示体 1 と同様である。

40

【 0 1 5 8 】

即ち、第 2 実施形態に係る表示体では、図 1 6 に示すように、各画素 P X は、広範囲表示用の領域 R A と、狭範囲表示用の領域 R B とを含んでいる。

【 0 1 5 9 】

領域 R A の配列には、低角度から広角度までの観察条件下で表示体 1 が表示すべき複数の画像が記録されている。領域 R A の配列は、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して Z 方向を大きく傾けた状態から、照明方向と観察方向と Y 方向とを一定に保ったまま、Z 方向を逆方向へ大きく傾けると、形状及び位置の少なくとも一方が僅かに異なる複数の画像を順次表示する。

50

## 【 0 1 6 0 】

領域 R A は、領域 R 1 a と、第 1 実施形態において説明した第 2 領域 R 2 及び第 3 領域 R 3 とを含んでいる。

## 【 0 1 6 1 】

領域 R 1 a の配列には、低角度の観察条件下で表示体 1 が表示すべき複数の画像が記録されている。領域 R 1 a の配列は、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して Z 方向を平行とした状態から、照明方向と観察方向と Y 方向とを一定に保ったまま、先の平面に対して Z 方向が成す角度を増加させると、形状及び位置の少なくとも一方が僅かに異なる複数の画像を順次表示する。

## 【 0 1 6 2 】

各領域 R 1 a は、複数のサブ画素 S P X 1 a を含んでいる。サブ画素 S P X 1 a の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第 1 回折光を第 1 角度範囲内で射出する。

## 【 0 1 6 3 】

各画素 P X が含んでいる 1 つのサブ画素 S P X 1 a は、領域 R 1 a の配列が表示すべき複数の画像のうちの 1 つが含んでいる画像要素として利用する。また、各画素 P X が含んでいる他の 1 つのサブ画素 S P X 1 a は、領域 R 1 a の配列が表示すべき複数の画像のうちの他の 1 つが含んでいる画像要素として利用する。このように、各画素 P X が含んでいる複数のサブ画素 S P X 1 a は、それぞれ、領域 R 1 a の配列が表示すべき複数の画像の画像要素に対応している。

## 【 0 1 6 4 】

回折光を射出しないサブ画素 S P X 1 a は、回折格子を含んでいない。他方、第 1 回折光を射出するサブ画素 S P X 1 a は、例えば、図 4 に示す回折格子 D G を含んでいる。この回折格子 D G は、幅方向に配列した複数の稜又は溝 P R からなるレリーフ型の回折格子である。1 つの画素 P X が、第 1 回折光を射出するサブ画素 S P X 1 a を 2 以上含んでいる場合、それらサブ画素 S P X 1 a は、回折格子 D G の稜又は溝 P R の長さ方向が僅かに異なっている。サブ画素 S P X 1 a の回折格子 D G は、稜又は溝 P R の長さ方向が X 方向に対して成す角度が、例えば、 $- \theta_1$  乃至  $+ \theta_1$  の範囲内にある。

## 【 0 1 6 5 】

サブ画素 S P X 1 a、第 2 サブ画素 S P X 2、及び第 3 サブ画素 S P X 3 は、面積が互いに等しい。サブ画素 S P X 1 a が射出する第 1 回折光の強度は、例えば、第 2 サブ画素 S P X 2 及び第 3 サブ画素 S P X 3 がそれぞれ射出する第 2 及び第 3 回折光の強度と等しい。

## 【 0 1 6 6 】

領域 R B の配列には、低角度の観察条件下で表示体 1 が表示すべき複数の画像が記録されている。領域 R B の配列は、例えば、観察者の両眼を結ぶ線分に垂直な平面に対して Z 方向を平行とした状態から、照明方向と観察方向と Y 方向とを一定に保ったまま、先の平面に対して Z 方向が成す角度を増加させると、形状及び位置の少なくとも一方が僅かに異なる複数の画像を順次表示する。

## 【 0 1 6 7 】

各領域 R B は、複数のサブ画素 S P X 1 b を含んでいる。サブ画素 S P X 1 b の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第 1 回折光を第 1 角度範囲内で射出する。

## 【 0 1 6 8 】

各画素 P X が含んでいる 1 つのサブ画素 S P X 1 b は、領域 R B の配列が表示すべき複数の画像のうちの 1 つが含んでいる画像要素として利用する。また、各画素 P X が含んでいる他の 1 つのサブ画素 S P X 1 b は、領域 R B の配列が表示すべき複数の画像のうちの他の 1 つが含んでいる画像要素として利用する。このように、各画素 P X が含んでいる複数のサブ画素 S P X 1 b は、それぞれ、領域 R B の配列が表示すべき複数の画像の画像要素に対応している。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 6 9 】

回折光を射出しないサブ画素  $S P X 1 b$  は、回折格子を含んでいない。他方、第 1 回折光を射出するサブ画素  $S P X 1 b$  は、例えば、図 4 に示す回折格子  $D G$  を含んでいる。この回折格子  $D G$  は、幅方向に配列した複数の稜又は溝  $P R$  からなるレリーフ型の回折格子である。1つの画素  $P X$  が、第 1 回折光を射出するサブ画素  $S P X 1 b$  を 2 以上含んでいる場合、それらサブ画素  $S P X 1 b$  は、回折格子  $D G$  の稜又は溝  $P R$  の長さ方向が僅かに異なっている。サブ画素  $S P X 1 b$  の回折格子  $D G$  は、稜又は溝  $P R$  の長さ方向が  $X$  方向に対して成す角度が、例えば、 $- \theta_1$  乃至  $+ \theta_1$  の範囲内にある。

## 【 0 1 7 0 】

第 1 回折光を射出するサブ画素  $S P X 1 b$  は、第 1 回折光を射出するサブ画素  $S P X 1 a$  とは、回折格子  $D G$  の稜又は溝  $P R$  の長さ方向が  $X$  方向に対して成す角度が異なっている。第 1 回折光を射出するサブ画素  $S P X 1 b$  の 1 以上は、第 1 回折光を射出するサブ画素  $S P X 1 a$  と、回折格子  $D G$  の稜又は溝  $P R$  の長さ方向が  $X$  方向に対して成す角度が等しくてもよい。

10

## 【 0 1 7 1 】

ここでは、サブ画素  $S P X 1 b$  の面積は、サブ画素  $S P X 1 a$  の面積と等しい。サブ画素  $S P X 1 b$  の面積は、サブ画素  $S P X 1 a$  の面積とは異なってもよい。

## 【 0 1 7 2 】

第 2 実施形態に係る表示体も、第 1 実施形態に係る表示体 1 と同様に、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。これについて、以下に説明する。

20

## 【 0 1 7 3 】

第 1 回折光の射出角の差の最小値を小さくすると、観察方向に応じた第 1 画像の変化は滑らかになる。一方、第 2 回折光の射出角の差の最小値を大きくすると、観察方向に応じた第 2 画像の変化の滑らかさは低下する。同様に、第 3 回折光の射出角の差の最小値を大きくすると、観察方向に応じた第 3 画像の変化の滑らかさは低下する。

## 【 0 1 7 4 】

但し、第 1 回折光の射出角の差の最小値を小さくすると、観察方向等の変化に伴って順次表示される複数の第 1 画像によって表現される連続変化画像はより明るくなる。これとは逆に、第 2 回折光の射出角の差の最小値を大きくすると、観察方向等の変化に伴って順次表示される複数の第 2 画像によって表現される連続変化画像はより暗くなる。同様に、第 3 回折光の射出角の差の最小値を大きくすると、観察方向等の変化に伴って順次表示される複数の第 3 画像によって表現される連続変化画像はより暗くなる。

30

## 【 0 1 7 5 】

従って、観察方向に応じた第 2 及び第 3 画像の変化の滑らかさが低いとしても、それが観察者に違和感を与える可能性は小さい。また、第 2 又は第 3 画像を観察する場合、ゴースト像の明るさがより低いため、ゴースト像が画像の鮮明さに及ぼす影響は小さい。そして、画像が暗くなると、正像とゴースト像との重なり合いに起因したぼやけも知覚され難くなる。

## 【 0 1 7 6 】

それ故、この表示体によると、各画素の面積に占める第 2 及び第 3 サブ画素の合計面積の割合を小さくすることができ、これにより、各画素の面積に占めるサブ画素  $S P X 1 a$  及び  $S P X 1 b$  の合計面積の割合を大きくすることができる。従って、この表示体によれば、例えば、観察者に違和感を与えることなく、第 1 画像の変化を滑らかにすることができる。即ち、この表示体は、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

40

## 【 0 1 7 7 】

以上の効果について、表 1 乃至表 6 を参照しながら、更に説明する。

表 1 及び表 2 に、それぞれ、比較例 1 及び 2 に係る表示体に採用可能な構成を示す。表 3 に、実施例 1 に係る表示体における構成を示す。表 4 及び表 5 に、実施例 2 に係る表示

50

体における構成を示す。表 6 に、比較例 1 及び 2 並びに実施例 1 及び 2 に係る表示体に採用した構成の概要を示す。

【 0 1 7 8 】

なお、表 6 において、「角度範囲」は、サブ画素に設ける回折格子の稜又は溝の長さ方向が表示体の横方向に対して成す角度の最大値と最小値との差を表している。また、表 6 において、「角度差」は、サブ画素に設ける回折格子の稜又は溝の長さ方向が表示体の横方向に対して成す角度のサブ画素間での差を表している。

【 0 1 7 9 】

【表 1】

表 1

サブ画素	角度 (°)	サブ画素	角度 (°)
1	-25.00	16	+0.86
2	-23.28	17	+2.59
3	-21.55	18	+4.31
4	-19.83	19	+6.03
5	-18.10	20	+7.76
6	-16.38	21	+9.48
7	-14.66	22	+11.21
8	-12.93	23	+12.93
9	-11.21	24	+14.66
10	-9.48	25	+16.38
11	-7.76	26	+18.10
12	-6.03	27	+19.83
13	-4.31	28	+21.55
14	-2.59	29	+23.28
15	-0.86	30	+25.00

【 0 1 8 0 】

10

20

30

40

50

【表 2】

表 2

サブ画素	角度 (°)	サブ画素	角度 (°)
1	-25.00	26	+0.51
2	-23.98	27	+1.53
3	-22.96	28	+2.55
4	-21.94	29	+3.57
5	-20.92	30	+4.59
6	-19.90	31	+5.61
7	-18.88	32	+6.63
8	-17.86	33	+7.65
9	-16.84	34	+8.67
10	-15.82	35	+9.69
11	-14.80	36	+10.71
12	-13.78	37	+11.73
13	-12.76	38	+12.76
14	-11.73	39	+13.78
15	-10.71	40	+14.80
16	-9.69	41	+15.82
17	-8.67	42	+16.84
18	-7.65	43	+17.86
19	-6.63	44	+18.88
20	-5.61	45	+19.90
21	-4.59	46	+20.92
22	-3.57	47	+21.94
23	-2.55	48	+22.96
24	-1.53	49	+23.98
25	-0.51	50	+25.00

10

20

30

40

【 0 1 8 1 】

50

【表 3】

表 3

サブ画素	角度 (°)	サブ画素	角度 (°)	サブ画素	角度 (°)
1	-25.00	21	+9.48	41	-4.66
2	-23.28	22	+11.21	42	-3.62
3	-21.55	23	+12.93	43	-2.59
4	-19.83	24	+14.66	44	-1.55
5	-18.10	25	+16.38	45	-0.52
6	-16.38	26	+18.10	46	+0.52
7	-14.66	27	+19.83	47	+1.55
8	-12.93	28	+21.55	48	+2.59
9	-11.21	29	+23.28	49	+3.62
10	-9.48	30	+25.00	50	+4.66
11	-7.76	31	-15.00	51	+5.69
12	-6.03	32	-13.97	52	+6.72
13	-4.31	33	-12.93	53	+7.76
14	-2.59	34	-11.90	54	+8.79
15	-0.86	35	-10.86	55	+9.83
16	+0.86	36	-9.83	56	+10.86
17	+2.59	37	-8.79	57	+11.90
18	+4.31	38	-7.76	58	+12.93
19	+6.03	39	-6.72	59	+13.97
20	+7.76	40	-5.69	60	+15.00

【 0 1 8 2 】

10

20

30

40

50

【表 4】

表 4

サブ画素	角度 (°)	サブ画素	角度 (°)
1	-25.00	26	+0.51
2	-23.98	27	+1.53
3	-22.96	28	+2.55
4	-21.94	29	+3.57
5	-20.92	30	+4.59
6	-19.90	31	+5.61
7	-18.88	32	+6.63
8	-17.86	33	+7.65
9	-16.84	34	+8.67
10	-15.82	35	+9.69
11	-14.80	36	+10.71
12	-13.78	37	+11.73
13	-12.76	38	+12.76
14	-11.73	39	+13.78
15	-10.71	40	+14.80
16	-9.69	41	+15.82
17	-8.67	42	+16.84
18	-7.65	43	+17.86
19	-6.63	44	+18.88
20	-5.61	45	+19.90
21	-4.59	46	+20.92
22	-3.57	47	+21.94
23	-2.55	48	+22.96
24	-1.53	49	+23.98
25	-0.51	50	+25.00

10

20

30

40

【 0 1 8 3 】

50

【表 5】

表 5

サブ画素	角度 (°)	サブ画素	角度 (°)
51	-15.00	76	+0.31
52	-14.39	77	+0.92
53	-13.78	78	+1.53
54	-13.16	79	+2.14
55	-12.55	80	+2.76
56	-11.94	81	+3.37
57	-11.33	82	+3.98
58	-10.71	83	+4.59
59	-10.10	84	+5.20
60	-9.49	85	+5.82
61	-8.88	86	+6.43
62	-8.27	87	+7.04
63	-7.65	88	+7.65
64	-7.04	89	+8.27
65	-6.43	90	+8.88
66	-5.82	91	+9.49
67	-5.20	92	+10.10
68	-4.59	93	+10.71
69	-3.98	94	+11.33
70	-3.37	95	+11.94
71	-2.76	96	+12.55
72	-2.14	97	+13.16
73	-1.53	98	+13.78
74	-0.92	99	+14.39
75	-0.31	100	+15.00

10

20

30

40

【 0 1 8 4 】

50

【表 6】

表 6

		比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2
サブ画素数		30	50	60	100
角度範囲 (°)		50	50	50	50
角度差 (°)	画素	1.72	1.02	-	-
	第 1 サブ画素			0.34~1.03 (平均 0.64)	0.20~0.61 (平均 0.37)
	第 2 サブ画素			1.72 (平均 1.72)	1.02 (平均 1.02)
	第 3 サブ画素			1.72 (平均 1.72)	1.02 (平均 1.02)

10

## 【0185】

表 1 には、比較例 1 として、各画素に 30 個のサブ画素を配置した場合に採用可能な構成の一例を示している。具体的には、表 1 は、比較例に係る表示体において、30 個のサブ画素に設ける回折格子の稜又は溝の長さ方向が表示体の横方向に対して成す角度の最小値及び最大値をそれぞれ -25° 及び +25° とした場合に、各サブ画素において先の角度をどのようにすべきかを示している。

20

## 【0186】

表 1 に示すように、各画素に 30 個のサブ画素を配置し、上記角度の範囲を -25° 乃至 +25° とした場合、サブ画素間での上記角度の差は、表 6 に示すように 1.7° を超える。即ち、この構成では、サブ画素間での回折光の射出角の差が大きい。従って、この構成を採用した表示体が表示する画像は、観察方向等を変化させた場合に、滑らかに変化しない。また、この構成を採用した場合、正像とゴースト像との重なり合いに起因して、画像がぼやけて見えることがある。

## 【0187】

なお、各画素に配置するサブ画素の数を 30 個としたまま、上記角度の範囲を -15° 乃至 +15° とした場合、この構成を採用した表示体は、回折光を低角度域にのみ射出する。そのため、正像とゴースト像との重なり合いが画像の鮮明さに及ぼす影響は十分に小さい。

30

## 【0188】

また、この構成を採用した表示体では、サブ画素間での上記角度の差を、比較例 1 に係る表示体よりも小さくすることができる。

## 【0189】

但し、この構成を採用した場合であっても、サブ画素間での上記角度の差は、1° を超える。即ち、この構成であっても、サブ画素間での回折光の射出角の差が大きい。従って、この構成を採用した表示体が表示する画像は、観察方向等を変化させた場合に、滑らかに変化しない。

40

## 【0190】

また、回折光の射出角の範囲が狭いと、観察方向等を僅かに変えただけで、観察者は画像の形状及び位置の変化を知覚できなくなる。

それ故、このような構成を採用した表示体は、観察者に違和感を与える。

## 【0191】

表 2 には、比較例 2 として、各画素に 50 個のサブ画素を配置した場合に採用可能な構成の一例を示している。具体的には、表 2 は、比較例に係る表示体において、50 個のサブ画素に設ける回折格子の稜又は溝の長さ方向が表示体の横方向に対して成す角度の最小値及び最大値をそれぞれ -25° 及び +25° とした場合に、各サブ画素において先の角

50

度をどのようにすべきかを示している。

【0192】

表2に示すように、上記角度の範囲は $-25^\circ$ 乃至 $+25^\circ$ であるので、観察方向等を大きく変えたとしても、観察者は画像の形状及び位置の変化を知覚できる。

【0193】

但し、この構成を採用した場合も、サブ画素間での上記角度の差は、表6に示すように $1^\circ$ を超える。即ち、この構成でも、サブ画素間での回折光の射出角の差が大きい。従って、この構成を採用した表示体が表示する画像は、観察方向等を変化させた場合に、滑らかに変化しない。また、この構成を採用した場合、正像とゴースト像との重なり合いに起因して、画像がぼやけて見えることがある。

10

【0194】

表3には、実施例1として、図16の画素PXに採用可能な構成の一例を示している。この例では、各画素PXに、6個の第2サブ画素SPX2と、6個の第3サブ画素SPX3と、18個のサブ画素SPX1aと、30個のサブ画素SPX1bとを配置している。表3において、第1乃至第6番目のサブ画素は第3サブ画素SPX3であり、第7乃至第24番目のサブ画素はサブ画素SPX1aであり、第25乃至第30番目のサブ画素は、第2サブ画素SPX2である。また、表3において、第31乃至第60番目のサブ画素は、サブ画素SPX1bである。

【0195】

この構成では、サブ画素SPX1a及びSPX1bの各々が含んでいる回折格子DGの稜又は溝PRの長さ方向がX方向に対して成す角度は、 $-15^\circ$ 乃至 $+15^\circ$ の範囲内にある。そして、サブ画素SPX1a及びSPX1b間における上記角度の差は平均で $1^\circ$ 未満である。即ち、これらサブ画素SPX1a及びSPX1b間では、回折光の射出角の差は十分に小さい。従って、この構成を採用した表示体が表示する画像は、低角度域で観察方向等を変化させた場合に、滑らかに変化する。また、この構成を採用した表示体では、サブ画素SPX1a及びSPX1bは回折光を低角度域にのみ射出するため、サブ画素SPX1a及びSPX1bが表示する画像の鮮明さに、正像とゴースト像との重なり合いが及ぼす影響は十分に小さい。

20

【0196】

更に、この構成では、サブ画素SPX1a及びSPX1bが低角度域に回折光を射出する一方、第2サブ画素SPX2並びに第3サブ画素SPX3は広角度域に回折光を射出する。それ故、観察方向等を大きく変えたとしても、観察者は画像の形状及び位置の変化を知覚できる。

30

【0197】

しかも、この構成では、広角度域で表現される連続変化画像は、低角度域で表現される連続変化画像と比較してより暗い。それ故、広角度域では、画像の変化の滑らかさが低いとしても、それが観察者に違和感を与える可能性は小さく、また、正像とゴースト像との重なり合いに起因したぼやけは知覚されない。

【0198】

それ故、この構成を採用した表示体によると、各画素PXの面積に占める第2サブ画素SPX2及び第3サブ画素SPX3の合計面積の割合を小さくすることができ、これにより、各画素PXの面積に占めるサブ画素SPX1a及びSPX1bの合計面積の割合を大きくすることができる。従って、この表示体によれば、例えば、観察者に違和感を与えることなく、画像の変化を滑らかにすることができる。即ち、この表示体は、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

40

【0199】

表4及び表5には、実施例2として、図16の画素PXに採用可能な構成の他の例を示している。この例では、各画素PXに、10個の第2サブ画素SPX2と、10個の第3サブ画素SPX3と、30個のサブ画素SPX1aと、50個のサブ画素SPX1bとを配置している。表4において、第1乃至第10番目のサブ画素は第3サブ画素SPX3で

50

あり、第 11 乃至第 40 番目のサブ画素はサブ画素  $S P X 1 a$  であり、第 41 乃至第 50 番目のサブ画素は、第 2 サブ画素  $S P X 2$  である。また、表 5 において、第 51 乃至第 100 番目のサブ画素は、サブ画素  $S P X 1 b$  である。

【0200】

この表示体によれば、実施例 1 に係る表示体と同様に、例えば、観察者に違和感を与えることなく、画像の変化を滑らかにすることができる。即ち、この表示体は、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

【0201】

また、この表示体では、実施例 1 に係る表示体と比較して、より多くのサブ画素を各画素に配置している。従って、この表示体によれば、実施例 1 に係る表示体と比較して、観察方向等を変化させた場合における画像の変化をより滑らかにすることができる。

10

【0202】

第 1 及び第 2 実施形態に係る表示体には、様々な変形が可能である。

図 17 は、サブ画素に採用可能な構造の一例を概略的に示す拡大平面図である。図 18 は、サブ画素に採用可能な他の構造を概略的に示す拡大平面図である。

【0203】

第 1 及び第 2 実施形態では、図 17 に示すように、回折格子  $D G$  を直線状の稜又は溝  $P R$  で構成している。稜又は溝  $P R$  は、直線状でなくてもよい。例えば、図 18 に示すように、稜又は溝  $P R$  は、円弧状などの曲線状であってもよい。なお、この場合、稜又は溝  $P R$  の長さ方向は、曲線の近似直線の長さ方向である。

20

【0204】

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態は、上記側面の何れかをより具体化したものである。

【0205】

図 19 は、本発明の第 3 実施形態に係る表示体が含まれている画素を拡大して示す平面図である。図 20 は、本発明の第 3 実施形態に係る表示体の一部を拡大して示す平面図である。図 21 は、図 20 の表示体が含まれている画素の一例を拡大して示す平面図である。図 22 は、図 20 の表示体が含まれている画素の他の例を拡大して示す平面図である。図 23 は、図 21 に示す画素と第 1 及び第 2 円弧との関係を示す平面図である。図 24 は、変形例に係る画素と第 1 及び第 2 円弧との関係を示す平面図である。

30

【0206】

なお、図 21 などでは、見易さのために、広範囲表示用の領域  $R A$  と狭範囲表示用の領域  $R B$  とを、互いから離間させて描いている。広範囲表示用の領域  $R A$  と狭範囲表示用の領域  $R B$  とは、互いから離間していてもよく、互いに隣接していてもよい。

【0207】

第 3 実施形態に係る表示体は、以下に説明する構造を画素  $P X$  に採用したこと以外は、第 2 実施形態に係る表示体と同様である。

【0208】

即ち、第 3 実施形態に係る表示体 1 では、図 19 に示す広範囲表示用の領域  $R A$  は、回折格子を含んでいないか、又は、図 20 乃至図 23 に示す広範囲表示用の回折格子  $D G 1$  を含んでいる。回折格子  $D G 1$  は、図 21 乃至図 23 に示すように、円弧状に湾曲し且つ幅方向 ( $Y$  方向) に配列した稜又は溝  $P R$  (第 1 稜又は溝) からなる。第 1 稜又は溝が形成する円弧は、図 23 に示すように第 1 中心角  $\theta_1$  を有する第 1 円弧  $A R 1$  であるか、又は、第 1 円弧  $A R 1$  の一部である。

40

【0209】

また、図 19 に示す狭範囲表示用の領域  $R B$  は、回折格子を含んでいないか、又は、図 20 乃至図 23 に示す狭範囲表示用の回折格子  $D G 2$  を含んでいる。回折格子  $D G 2$  は、図 21 乃至図 23 に示すように、円弧状に湾曲し且つ幅方向 ( $Y$  方向) に配列した稜又は溝  $P R$  (第 2 稜又は溝) からなる。第 2 稜又は溝が形成する円弧は、図 23 に示すように第 2 中心角  $\theta_2$  を有する第 2 円弧  $A R 2$  であるか、又は、第 2 円弧  $A R 2$  の一部である。

50

## 【 0 2 1 0 】

ここで、第 1 円弧 A R 1 は、複数の画素 P X が含んでいる稜又は溝 P R のうち、図 1 9 に示す広範囲表示用の領域 R A が含んでいるもの（第 1 稜又は溝）を平行移動させて重ね合わせることで得られる 1 以上の曲線を含んだ最小の円弧である。

## 【 0 2 1 1 】

何れかの画素 P X において、図 2 1 及び図 2 3 に示すように、広範囲表示用の回折格子 D G 1 が全角度範囲に亘って最大の明るさで回折光を射出するように設計されている場合、その画素 P X の横方向（Y 方向）に並んだ第 1 及び第 2 端の一方から他方まで各々が延びた第 1 稜又は溝が上記画素 P X に存在していることがある。そのような画素 P X を表示体 1 が含んでいる場合には、第 1 円弧 A R 1 は、第 1 端から第 2 端まで延びた第 1 稜又は溝である。

10

## 【 0 2 1 2 】

また、第 1 端から第 2 端まで延びた第 1 稜又は溝が、画素 P X に存在していないことがある。これら画素 P X の 1 以上が、図 2 4 に示すように、第 1 円 C 1 上で互いから離間し、一方が第 1 端から第 2 端へ向けて延び、他方が第 2 端から第 1 端へ向けて延びた 2 つの第 1 稜又は溝を含んでいる場合は、これら 2 つの第 1 稜又は溝を含み且つ長さが最も短い円弧が第 1 円弧 A R 1 である。即ち、これら 2 つの第 1 稜又は溝に対応した 2 つの円弧を補間することによって得られる 1 つの円弧が第 1 円弧 A R 1 である。

## 【 0 2 1 3 】

他方、第 2 円弧 A R 2 は、複数の画素 P X が含んでいる稜又は溝 P R のうち、図 1 9 に示す狭範囲表示用の領域 R B が含んでいるもの（第 2 稜又は溝）を平行移動させて重ね合わせることで得られる 1 以上の曲線を含んだ最小の円弧である。

20

## 【 0 2 1 4 】

何れかの画素 P X において、図 2 1 及び図 2 3 に示すように、狭範囲表示用の回折格子 D G 2 が全角度範囲に亘って最大の明るさで回折光を射出するように設計されている場合、その画素 P X の横方向（Y 方向）に並んだ第 1 及び第 2 端の一方から他方まで各々が延びた第 2 稜又は溝が上記画素 P X に存在していることがある。そのような画素 P X を表示体 1 が含んでいる場合には、第 2 円弧 A R 2 は、第 1 端から第 2 端まで延びた第 2 稜又は溝である。

## 【 0 2 1 5 】

また、第 1 端から第 2 端まで延びた第 2 稜又は溝が、画素 P X に存在していないことがある。これら画素 P X の 1 以上が、図 2 4 に示すように、第 2 円 C 2 上で互いから離間し、一方が第 1 端から第 2 端へ向けて延び、他方が第 2 端から第 1 端へ向けて延びた 2 つの第 1 稜又は溝を含んでいる場合は、これら 2 つの第 2 稜又は溝を含み且つ長さが最も短い円弧が第 2 円弧 A R 2 である。即ち、これら 2 つの第 2 稜又は溝に対応した 2 つの円弧を補間することによって得られる 1 つの円弧が第 2 円弧 A R 2 である。

30

## 【 0 2 1 6 】

第 2 円弧 A R 2 の第 2 中心角  $\theta_2$  は、第 1 円弧 A R 1 の第 1 中心角  $\theta_1$  よりも小さい。また、第 2 円弧 A R 2 の曲率は、第 1 円弧 A R 1 の曲率と比較してより小さい。即ち、第 2 円弧 A R 2 を含む第 2 円 C 2 の半径は、第 1 円弧 A R 1 を含む第 1 円 C 1 の半径よりも大きい。

40

## 【 0 2 1 7 】

図 1 9 に示す領域 R A 及び R B の各々は、上記幅方向（Y 方向）と直交する方向（X 方向）に配列した複数のサブ画素を含んでいる。領域 R A 及び R B の各々において、複数のサブ画素は、それぞれ、異なる観察方向のもとで観察される複数の画像の表示に寄与する。

## 【 0 2 1 8 】

これらサブ画素のうち、図 2 1 及び図 2 3 に示す回折格子 D G 1 の中央部 D G 1 a の位置で配列しているものは、図 1 6 を参照しながら説明したサブ画素 S P X 1 a に相当している。また、これらサブ画素のうち、図 2 1 及び図 2 3 に示す回折格子 D G 1 の端部 D G 1 b の位置で配列しているものは、図 1 6 を参照しながら説明したサブ画素 S P X 2 に相

50

当し、図 2 1 及び図 2 3 に示す回折格子 D G 1 の端部 D G 1 c の位置で配列しているものは、図 1 6 を参照しながら説明したサブ画素 S P X 3 に相当している。そして、これらサブ画素のうち、図 2 1 及び図 2 3 に示す回折格子 D G 2 の位置で配列しているものは、図 1 6 を参照しながら説明したサブ画素 S P X 1 b に相当している。

【 0 2 1 9 】

第 3 実施形態に係る表示体 1 も、第 2 実施形態に係る表示体と同様に、例えば、観察者に違和感を与えることなく、画像の変化を滑らかにすることができる。即ち、この表示体 1 は、観察者に違和感を与えることなく、広い角度範囲内で連続変化画像を表示することが可能である。

【 0 2 2 0 】

第 1 乃至第 3 実施形態に係る表示体 1 には、モノクローム画像を表示する構成を採用することも、フルカラー画像を表示する構成を採用することも可能である。

【 0 2 2 1 】

図 2 5 は、フルカラー画像の表示に利用可能な構造の一例を概略的に示す平面図である。図 2 5 に示す構造は、以下の点を除き、図 1 9 至図 2 2 を参照しながら説明した構造と同様である。

【 0 2 2 2 】

即ち、図 2 5 に示す構造では、各画素 P X は、図 1 9 を参照しながら説明した広範囲表示用の領域 R A として、赤色を表示するための広範囲表示用の第 1 サブ領域 R A R と、緑色を表示するための広範囲表示用の第 2 サブ領域 R A G と、青色を表示するための広範囲表示用の第 3 サブ領域 R A B とを含んでいる。

【 0 2 2 3 】

各画素 P X において、広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B は、稜又は溝 P R の配列方向と交差する第 1 方向に延びた形状を各々が有しており、第 1 方向と交差する第 2 方向に配列している。ここでは、広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B は、X 方向に延びた形状を各々が有しており、Y 方向に配列している。各画素 P X では、サブ領域 R A R、R A G 及び R A B は、この順に配列している。

【 0 2 2 4 】

広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B の各々には、図 2 0 乃至図 2 4 を参照しながら説明した回折格子 D G 1 が設けられているか、又は、回折格子が設けられていない。第 1 サブ領域 R A R に設けられた回折格子 D G 1 は、第 1 中心角  $\theta_1$  が互いに等しく、稜又は溝 P R のピッチも互いに等しい。第 2 サブ領域 R A G に設けられた回折格子 D G 1 は、第 1 中心角  $\theta_1$  が互いに等しく、稜又は溝 P R のピッチも互いに等しい。第 3 サブ領域 R A B に設けられた回折格子 D G 1 は、第 1 中心角  $\theta_1$  が互いに等しく、稜又は溝 P R のピッチも互いに等しい。第 1 サブ領域 R A R に設けられた回折格子 D G 1 と、第 2 サブ領域 R A G に設けられた回折格子 D G 1 と、第 3 サブ領域 R A B に設けられた回折格子 D G 1 とは、第 1 中心角  $\theta_1$  が互いに等しく、稜又は溝 P R のピッチが異なっている。

【 0 2 2 5 】

図 2 5 に示す構造では、各画素 P X は、図 1 9 を参照しながら説明した狭範囲表示用の領域 R B として、赤色を表示するための狭範囲表示用の第 4 サブ領域 R B R と、緑色を表示するための狭範囲表示用の第 5 サブ領域 R B G と、青色を表示するための狭範囲表示用の第 6 サブ領域 R B B とを更に含んでいる。

【 0 2 2 6 】

各画素 P X において、狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B は、第 1 方向に延びた形状を各々が有しており、第 2 方向に配列している。ここでは、狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B は、X 方向に延びた形状を各々が有しており、Y 方向に配列している。各画素 P X では、サブ領域 R B R、R B G 及び R B B は、この順に配列している。

【 0 2 2 7 】

各画素 P X では、サブ領域 R A R、R A G 及び R A B からなる列と、サブ領域 R B R、

10

20

30

40

50

R B G 及び R B B からなる列とは、Y 方向に隣り合っている。第 1 サブ領域 R A R と第 4 サブ領域 R B R との間には、第 2 サブ領域 R A G 及び第 3 サブ領域 R A B が介在している。第 2 サブ領域 R A G と第 5 サブ領域 R B G との間には、第 3 サブ領域 R A B 及び第 4 サブ領域 R B R が介在している。第 3 サブ領域 R A B と第 6 サブ領域 R B B との間には、第 4 サブ領域 R B R 及び第 5 サブ領域 R B G が介在している。

【 0 2 2 8 】

狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B の各々には、図 2 0 乃至図 2 4 を参照しながら説明した回折格子 D G 2 が設けられているか、又は、回折格子が設けられていない。

【 0 2 2 9 】

第 4 サブ領域 R B R に設けられた回折格子 D G 2 は、第 2 中心角  $\theta_2$  が互いに等しく、稜又は溝 P R のピッチも互いに等しい。第 4 サブ領域 R B R に設けられた回折格子 D G 2 は、第 1 サブ領域 R A R に設けられた回折格子 D G 1 と、稜又は溝 P R のピッチが等しい。

【 0 2 3 0 】

第 5 サブ領域 R B G に設けられた回折格子 D G 2 は、第 2 中心角  $\theta_2$  が互いに等しく、稜又は溝 P R のピッチも互いに等しい。第 5 サブ領域 R B G に設けられた回折格子 D G 2 は、第 2 サブ領域 R A G に設けられた回折格子 D G 1 と、稜又は溝 P R のピッチが等しい。

【 0 2 3 1 】

第 6 サブ領域 R B B に設けられた回折格子 D G 2 は、第 2 中心角  $\theta_2$  が互いに等しく、稜又は溝 P R のピッチも互いに等しい。第 6 サブ領域 R B B に設けられた回折格子 D G 2 は、第 3 サブ領域 R A B に設けられた回折格子 D G 1 と、稜又は溝 P R のピッチが等しい。

【 0 2 3 2 】

第 4 サブ領域 R B R に設けられた回折格子 D G 2 と、第 5 サブ領域 R B G に設けられた回折格子 D G 2 と、第 6 サブ領域 R B B に設けられた回折格子 D G 2 とは、第 2 中心角  $\theta_2$  が互いに等しく、稜又は溝 P R のピッチが異なっている。上記と同様に、第 2 中心角  $\theta_2$  は第 1 中心角  $\theta_1$  よりも小さい。

【 0 2 3 3 】

この構造では、表示体 1 が回折画像としてフルカラー画像を表示するように、画素 P X を設計している。この設計により、広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B から射出される回折光の強度比や、狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B から射出される回折光の強度比を、画素 P X 間で適宜異なるものとすることができる。

【 0 2 3 4 】

この構造では、広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B は、第 1 方向に延びた形状を各々が有し、それらの幅方向である第 2 方向に配列している。それ故、各画素 P X においてサブ領域 R A R、R A G 及び R A B を互いから近く配置した場合、それらから射出される回折光の混色を生じ易い。

【 0 2 3 5 】

また、この構造では、狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B も、第 1 方向に延びた形状を各々が有し、それらの幅方向である第 2 方向に配列している。それ故、各画素 P X においてサブ領域 R B R、R B G 及び R B B を互いから近く配置した場合、それらから射出される回折光の混色を生じ易い。

【 0 2 3 6 】

従って、この構造を採用した表示体 1 は、例えば、人物や動物（例えばライオン及びシマウマ）の顔画像を、高精細であり且つ中程度の鮮やかさの回折画像として表示可能である。即ち、上記の構造を採用した表示体 1 は、観察者に自然な印象を与える回折画像を表示することができる。

【 0 2 3 7 】

図 2 7 は、フルカラー画像の表示に利用可能な構造の他の例を概略的に示す平面図である。

【 0 2 3 8 】

10

20

30

40

50

図 2 7 に示す構造は、以下の点を除き、図 2 5 を参照しながら説明した構造と同様である。即ち、図 2 7 に示す構造の各画素 P X では、第 1 サブ領域 R A R と第 4 サブ領域 R B R とは第 2 方向に配列し、第 2 サブ領域 R A G と第 5 サブ領域 R B G とは第 2 方向に配列し、第 3 サブ領域 R A B と第 6 サブ領域 R B B とは第 2 方向に配列している。そして、第 1 サブ領域 R A R と第 4 サブ領域 R B R とが形成する列と、第 2 サブ領域 R A G と第 5 サブ領域 R B G とが形成する列と、第 3 サブ領域 R A B と第 6 サブ領域 R B B とが形成する列とは、第 2 方向に配列している。

【 0 2 3 9 】

つまり、図 2 7 に示す構造の各画素 P X では、広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B 並びに狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B は、同じ色を表示するものがそれらの幅方向に隣り合うように配列している。ここでは、各画素 P X において、サブ領域 R A R、R B R、R A G、R B G、R A B 及び R B B は、この順に配列している。

10

【 0 2 4 0 】

この構造では、広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B は、第 1 方向に延びた形状を各々が有し、それらの幅方向である第 2 方向に配列している。但し、広範囲表示用のサブ領域 R A R 及び R A G 間には狭範囲表示用の第 4 サブ領域 R B R が介在し、広範囲表示用のサブ領域 R A G 及び R A B 間には狭範囲表示用の第 5 サブ領域 R B G が介在している。それ故、この構造を採用した場合、各画素 P X においてサブ領域 R A R、R A G 及び R A B を互いから近く配置したとしても、それらから射出される回折光の混色は、図 2 5 を参照しながら説明した構造を採用した場合と比較して生じ難い。

20

【 0 2 4 1 】

また、この構造では、狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B も、第 1 方向に延びた形状を各々が有し、それらの幅方向である第 2 方向に配列している。但し、狭範囲表示用のサブ領域 R B R 及び R B G 間には広範囲表示用の第 2 サブ領域 R A G が介在し、狭範囲表示用のサブ領域 R B G 及び R B B 間には広範囲表示用の第 3 サブ領域 R A B が介在している。それ故、この構造を採用した場合、各画素 P X においてサブ領域 R B R、R B G 及び R B B を互いから近く配置したとしても、それらから射出される回折光の混色は、図 2 5 を参照しながら説明した構造を採用した場合と比較して生じ難い。

30

【 0 2 4 2 】

但し、この構造を採用した表示体 1 は、以下に説明するように、例えば、建造物、花、及び動物（例えば、鳥及び熱帯魚）などのソリッドな又はカラフルな対象物の画像を、回折画像として表示するのに適している。

【 0 2 4 3 】

或る画素 P X において、同じ色を表示する領域間の距離が長くなると、それら領域と観察者の眼とを結ぶ線分の方角のずれが大きくなる。例えば、或る画素 P X において、同じ色を表示する領域を、稜又は溝 P R の配列方向に大きく離間させると、それら領域と観察者の眼とを結ぶ線分の方角のずれが大きくなり、その結果、それら領域が観察者の眼へ向けて射出する回折光の波長に大きなずれを生じることとなる。

【 0 2 4 4 】

図 2 7 を参照しながら説明した構造では、広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B 並びに狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B の幅方向は、稜又は溝 P R の配列方向と等しい。そして、上記の通り、各画素 P X では、広範囲表示用のサブ領域 R A R、R A G 及び R A B 並びに狭範囲表示用のサブ領域 R B R、R B G 及び R B B のうち、同じ色を表示するものは、それらの幅方向に隣り合っており、同じ色を表示する領域を、互いから近く配置することができる。それ故、上述した波長のずれを生じ難くすることができる。従って、この構造を採用した表示体 1 は、ソリッドな又はカラフルな対象物の画像を、回折画像として表示するのに適している。

40

【 0 2 4 5 】

図 2 8 は、フルカラー画像の表示に利用可能な構造の更に他の例を概略的に示す平面図

50

である。

【0246】

図28に示す構造は、以下の点を除き、図25を参照しながら説明した構造と同様である。即ち、図28に示す構造の各画素PXでは、サブ領域RAR、RAG及びRABは第2方向に配列し、サブ領域RBR、RBG及びRBBは第2方向に配列し、サブ領域RAR、RAG及びRABが形成する列と、サブ領域RBR、RBG及びRBBが形成する列とは第1方向に配列している。そして、第1サブ領域RARと第4サブ領域RBRとは第1方向に隣り合い、第2サブ領域RAGと第5サブ領域RBGとは第1方向に隣り合い、第3サブ領域RABと第6サブ領域RBBとは第1方向に隣り合っている。

【0247】

つまり、図28に示す構造の各画素PXでは、広範囲表示用のサブ領域RAR、RAG及びRAB並びに狭範囲表示用のサブ領域RBR、RBG及びRBBは、同じ色を表示するものがそれらの長さ方向に隣り合い、異なる色を表示するものがそれらの幅方向に隣り合うように配列している。ここでは、各画素PXにおいて、サブ領域RAR、RAG及びRABはY方向へこの順に配列し、サブ領域RBR、RBG及びRBBは、Y方向へこの順に配列し、サブ領域RAR、RAG及びRABからなる列とサブ領域RBR、RBG及びRBBからなる列とはX方向に隣り合っている。

【0248】

この構造では、広範囲表示用のサブ領域RAR、RAG及びRABは、第1方向に伸びた形状を各々が有し、それらの幅方向である第2方向に配列している。それ故、各画素PXにおいてサブ領域RAR、RAG及びRABを互いから近く配置すると、それらから射出される回折光の混色を生じ易くすることができる。

【0249】

また、この構造では、狭範囲表示用のサブ領域RBR、RBG及びRBBも、第1方向に伸びた形状を各々が有し、それらの幅方向である第2方向に配列している。それ故、各画素PXにおいてサブ領域RBR、RBG及びRBBを互いから近く配置すると、それらから射出される回折光の混色を生じ易くすることができる。

【0250】

また、この構造では、広範囲表示用のサブ領域RAR、RAG及びRAB並びに狭範囲表示用のサブ領域RBR、RBG及びRBBの幅方向は、稜又は溝PRの配列方向と等しい。そして、上記の通り、各画素PXでは、広範囲表示用のサブ領域RAR、RAG及びRAB並びに狭範囲表示用のサブ領域RBR、RBG及びRBBのうち、同じ色を表示するものは、それらの長さ方向に隣り合っている。このような配置を採用した場合、各画素PXの同じ色を表示する領域が観察者の眼へ向けて射出する回折光の波長に大きなずれを防ぐことができる。

【0251】

但し、この構造では、上記の通り、各画素PXでは、広範囲表示用のサブ領域RAR、RAG及びRAB並びに狭範囲表示用のサブ領域RBR、RBG及びRBBのうち、同じ色を表示するものは、それらの長さ方向に隣り合っている。それ故、それら隣り合った領域の一方が右眼へ向けて射出する回折光の方向は、それら隣り合った領域の他方が右眼へ向けて射出する回折光の方向と相違する。同様に、それら隣り合った領域の一方が左眼へ向けて射出する回折光の方向も、それら隣り合った領域の他方が左眼へ向けて射出する回折光の方向と相違する。従って、表示体1に回折画像として奥行き感が強い画像を表示させる場合、この構造を採用すると、画像がぼやけていると観察者が感じる可能性が高い。それ故、この構造を採用した表示体1は、例えば、立体文字、カメオ、及びコインの画像などの奥行き感が弱い画像を、回折画像として表示するのに適している。奥行き感が弱い画像は、立体文字、カメオ、及びコインの画像などである。

【0252】

なお、図25乃至図28を参照しながら説明した構造は、表示体1に回折画像としてフルカラー画像を表示させるためのものであるが、類似の構造により、表示体1にモノクロ

10

20

30

40

50

ーム画像を表示させることも可能である。

【0253】

具体的には、図25乃至図28を参照しながら説明した構造を、例えば、広範囲表示用のサブ領域RAR、RAG及びRABから射出される回折光の強度比と、狭範囲表示用のサブ領域RRR、RBG及びRBBから射出される回折光の強度比とを、画素PX内で及び画素PX間で一定となるように変更する。このような構造を採用すると、表示体1に回折画像としてモノクローム画像、白黒画像を表示させることができる。

【0254】

上記の通り、図25を参照しながら説明した構造は、各画素PXにおいて、サブ領域RAR、RAG及びRABから射出される回折光の混色と、サブ領域RRR、RBG及びRBBから射出される回折光の混色とを生じさせるのに適している。従って、この構造を先の通りに変更してなる表示体1は、回折画像として、高精細であり且つ中程度の彩度のモノクローム画像、例えば白黒画像を表示するのにも適している。

10

【0255】

次に、本発明の一実施形態に係る転写箔について説明する。

図29は、本発明の一実施形態に係る転写箔を概略的に示す断面図である。

【0256】

図29に示す転写箔2は、支持体21と転写材層22と接着層23とを含んでいる。

支持体21は、転写材層22を剥離可能に支持している。

接着層23は、転写材層22を被覆している。

20

【0257】

転写材層22は、レリーフ構造形成層221と、反射層222と、剥離保護層223とを含んでいる。剥離保護層223、レリーフ構造形成層221、及び反射層222は、この順に、支持体21上に積層されている。

【0258】

転写材層22は、互いに隣接した転写部TP1及び非転写部TP2を含んでいる。

転写部TP1は、転写材層22のうち、物品へ転写される部分であって、上記の表示体1を含んでいる。非転写部TP2は、転写材層22のうち、物品へ転写されずに残留する部分である。

【0259】

30

次に、本発明の一実施形態に係る粘着ラベルについて説明する。

図30は、本発明の一実施形態に係る粘着ラベルを概略的に示す断面図である。

【0260】

図30に示す粘着ラベル3は、基材31と表示体1と粘着層32とを含んでいる。なお、図36において、なお、参照符号4は、台紙を表している。

【0261】

基材31は、例えば、透明樹脂フィルムである。基材31は、その一方の主面に、表示体1を支持している。

【0262】

粘着層32は、表示体1の一方の主面に設けられている。粘着層32は、表示体1を間に挟んで基材31と向き合っている。粘着層32は、粘着ラベル3の使用直前まで、台紙4によって保護される。

40

【0263】

次に、本発明の一実施形態に係る表示体付き物品について説明する。

図31は、本発明の一実施形態に係る表示体付き物品を概略的に示す平面図である。

【0264】

図31に示す表示体付き物品5は、印刷物である。表示体付き物品5としては、例えば、商品券、有価証券、紙幣、ID (identification) カード、及びパスポートが挙げられる。

【0265】

50

この表示体付き物品 5 は、表示体 1 と、これを支持した物品 5 1 とを含んでいる。

物品 5 1 は、紙などの印刷基材と、これに設けられた印刷層とを含んでいる。印刷基材としては、例えば、紙基材、透明樹脂基材、又は不透明樹脂基材を用いることができる。

【0266】

表示体 1 は、例えば、この物品 5 1 の表面に貼り付けるか又はこの物品 5 1 内に埋め込まれることにより、物品 5 1 によって支持されている。一例によれば、表示体 1 は、粘着ラベル又は転写箔を用いて、物品 5 1 に貼り付けられる。

【0267】

物品 5 1 が透明である場合には、表示体 1 は物品 5 1 の中に埋め込まれていてもよい。このような構造は、例えば、複数の透明樹脂基材の間に表示体 1 を挟み込み、これら透明樹脂基材をラミネートすることにより得ることができる。

10

【0268】

また、印刷基材として紙基材や不透明樹脂基材を用いた場合のように、物品 5 1 が不透明である場合には、上記の構造は、例えば、以下の方法により得ることができる。まず、複数の紙基材又は不透明樹脂基材の間に表示体 1 を挟み込んで、これらを一体化する。次に、表示体 1 を視認可能となるように、それら基材の 1 以上の表示体 1 に対応する部分にウィンドウを設ける。

【0269】

物品 5 1 の印刷層は、表示体 1 が表示する上記画像の元となる画像を用いて作成された印刷画像を表示するものであってもよい。この場合、この印刷画像と表示体 1 が表示する上記画像とは対応しているため、印刷画像及び表示体 1 の何れか一方が不正に交換されたか又は書き換えられたとしても、不正行為がなされたことを検知できる。一例によれば、動物又は人物等の同一の画像を、印刷画像及び表示体 1 が表示する元画像とする。

20

【0270】

次に、本発明の他の実施形態に係る表示体付き物品について説明する。

図 3 2 は、本発明の他の実施形態に係る表示体付き物品を概略的に示す平面図である。

【0271】

図 3 2 において、物品 5 1 は、一方向に伸びた形状、ここでは、X 方向に伸びた形状を有している。物品 5 1 は、紙などの印刷基材 5 2 と、これに設けられた印刷層 5 3 とを含んでいる。印刷層 5 3 は、複数の文字を表示する印刷パターンを構成している。ここでは、文字の幅方向は X 方向に対して平行である。

30

【0272】

表示体 1 は、例えば、この物品 5 1 の表面に貼り付けるか又はこの物品 5 1 内に埋め込まれることにより、物品 5 1 によって支持されている。ここでは、表示体 1 の中心は、物品 5 1 の中心を通り且つ X 方向に対して垂直な平面から離間している。

【0273】

この表示体 1 は、以下の構成を採用したこと以外は、第 1 又は第 2 実施形態に係る表示体と同様である。

図 3 3 は、図 3 2 の表示体付き物品を観察者が観察している様子を示す概略図である。

【0274】

40

図 3 2 に示す表示体付き物品 5 が含んでいる表示体 1 では、図 3 3 に示すように、表示体 1 の中心から伸び且つ第 1 サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分 CL が、物品 5 1 の中心を通り且つ X 方向に対して垂直な平面に向けて傾いている。この構成は、サブ画素に以下の構成を採用することにより達成できる。

【0275】

図 3 4 は、図 3 2 の表示体付き物品が含んでいる表示体において、第 1 サブ画素などに採用可能な構造の一例を拡大して示す概略平面図である。図 3 5 は、図 3 2 の表示体付き物品が含んでいる表示体において、第 2 サブ画素に採用可能な構造の一例を拡大して示す概略平面図である。図 3 6 は、図 3 2 の表示体付き物品が含んでいる表示体において、第 3 サブ画素に採用可能な構造の一例を拡大して示す概略平面図である。

50

## 【0276】

図32に示す表示体付き物品5が含んでいる表示体1では、第1サブ画素SPX1又はサブ画素SPX1a及びSPX1bのうち、第1回折光を射出するものは、回折格子DGの稜又は溝PRの長さ方向がX方向に対して成す角度が、 $\theta_1$ 乃至 $\theta_2$  ( $\theta_1 < \theta_2$ 、 $0^\circ < \theta_1 + \theta_2$ )の範囲内にある。また、第2サブ画素SPX2のうち第2回折光を射出するものは、回折格子DGの稜又は溝PRの長さ方向がX方向に対して成す角度が、 $\theta_0$ 乃至 $\theta_1$  ( $\theta_0 < \theta_1$ )の範囲内にある。そして、第3サブ画素SPX3のうち第3回折光を射出するものは、回折格子DGの稜又は溝PRの長さ方向がX方向に対して成す角度が、 $\theta_2$ 乃至 $\theta_3$  ( $\theta_2 < \theta_3$ )の範囲内にある。

## 【0277】

図32に示す物品51は、X方向が観察者の両眼を結ぶ線に対して平行になるように観察した場合に、画像が正しく表示されるように設計されている。物品51がそのように設計されている場合、観察者は、通常、両眼の中間点を通り且つ両眼を結ぶ線に対して垂直な平面上に物品の中心が位置するように、表示体付き物品5を観察する。

## 【0278】

但し、この表示体付き物品5では、表示体1の中心は、物品51の中心を通り且つX方向に対して垂直な平面から離間している。そのため、上記の配置で表示体付き物品5を観察した場合、表示体1の中心は、両眼の中間点を通り且つ両眼を結ぶ線に対して垂直な平面から離れて位置することになる。それ故、第1又は第2実施形態において説明した構成を表示体1に採用した場合、即ち、表示体1の中心から延び且つ第1サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分がZ方向に平行である構成を採用した場合、表示体1が表示する連続変化画像を観察するためには、例えば、表示体付き物品5を、表示体1の中心が、両眼の中間点を通り且つ両眼を結ぶ線に対して垂直な平面に位置するように移動させるなどの追加の動作が必要になる。

## 【0279】

これに対し、図32乃至図36を参照しながら説明した表示体付き物品5では、図33に示すように、第1サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分CLを上記のように傾けている。それ故、観察者OBは、例えば、物品51を観察するための通常の観察条件で、表示体1が表示する最も明るい画像を知覚することができる。従って、上記の構成を採用した表示体付き物品5は、表示体1が表示する画像の視認が容易である。

以下に、当初の請求の範囲に記載していた発明を付記する。

## [1]

複数の第1サブ画素と複数の第2サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、前記複数の画素の各々において、

前記複数の第1サブ画素の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第1回折光を第1角度範囲内で射出し、

前記複数の第2サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第2回折光を、前記第1角度範囲よりも広角の第2角度範囲内で及び前記第1回折光よりも低い強度で射出し、

前記複数の画素は、前記第1及び第2回折光によって連続変化画像を表示するように構成された表示体。

## [2]

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第1サブ画素は、前記第1回折光の射出角が互いに異なる2以上の第1サブ画素を含み、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第2サブ画素は、前記第2回折光の射出角が互いに異なる2以上の第2サブ画素を含み、

前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第2サブ画素が射出する前記第2回折光の射出角の差の最小値よりも小さい項1に記載の表示体。

## [3]

10

20

30

40

50

前記複数の画素の各々は複数の第3サブ画素を更に含み、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第3サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第3回折光を、前記第1角度範囲を間に挟んで前記第2角度範囲と隣り合った第3角度範囲内で及び前記第1回折光よりも低い強度で射出し、

前記複数の画素は、前記第1乃至第3回折光によって連続変化画像を表示するように構成された項1に記載の表示体。

[ 4 ]

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第1サブ画素は、前記第1回折光の射出角が互いに異なる2以上の第1サブ画素を含み、

10

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第2サブ画素は、前記第2回折光の射出角が互いに異なる2以上の第2サブ画素を含み、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第3サブ画素は、前記第3回折光の射出角が互いに異なる2以上の第3サブ画素を含み、

前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第2サブ画素が射出する前記第2回折光の射出角の差の最小値、及び、前記2以上の第3サブ画素が射出する前記第3回折光の射出角の差の最小値の各々よりも小さい項3に記載の表示体。

[ 5 ]

20

複数の第1サブ画素と複数の第2サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第1サブ画素の各々は、法線方向から照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、第1回折光を第1角度範囲内で射出し、

前記複数の第2サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第2回折光を、前記第1角度範囲よりも広角の第2角度範囲内で射出し、

前記複数の画素は、前記第1及び第2回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第1サブ画素は、前記第1回折光の射出角が互いに異なる2以上の第1サブ画素を含み、

30

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第2サブ画素は、前記第2回折光の射出角が互いに異なる2以上の第2サブ画素を含み、

前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第2サブ画素が射出する前記第2回折光の射出角の差の最小値よりも小さい表示体。

[ 6 ]

前記複数の画素の各々は複数の第3サブ画素を更に含み、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第3サブ画素の各々は、前記法線方向から前記照明光で照明した場合に、回折光を射出しないか、又は、前記第1回折光と波長が等しい第3回折光を、前記第1角度範囲を間に挟んで前記第2角度範囲と隣り合った第3角度範囲内で射出し、

40

前記複数の画素は、前記第1乃至第3回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第3サブ画素は、前記第3回折光の射出角が互いに異なる2以上の第3サブ画素を含み、

前記2以上の第1サブ画素が射出する前記第1回折光の射出角の差の最小値は、前記2以上の第3サブ画素が射出する前記第3回折光の射出角の差の最小値よりも小さい項5に記載の表示体。

[ 7 ]

複数の第1サブ画素と複数の第2サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、

50

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第 1 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 範囲内にある稜又は溝からなる第 1 回折格子を含み、

前記複数の第 2 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 範囲とは異なる第 2 範囲内にある稜又は溝からなる第 2 回折格子を含み、前記第 1 サブ画素の各々と比較して面積がより小さく、

前記複数の画素は、前記第 1 及び第 2 回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成された表示体。

[ 8 ]

前記複数の画素の各々は複数の第 3 サブ画素を更に含み、

10

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第 3 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 及び第 2 範囲とは異なる第 3 範囲内にある稜又は溝からなる第 3 回折格子を含み、前記第 1 サブ画素の各々と比較して面積がより小さく、

前記複数の画素は、前記第 1 乃至第 3 回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成された項 7 に記載の表示体。

[ 9 ]

複数の第 1 サブ画素と複数の第 2 サブ画素とを各々が含んだ複数の画素を備え、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第 1 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 範囲内にある稜又は溝からなる第 1 回折格子を含み、

20

前記複数の第 2 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 範囲とは異なる第 2 範囲内にある稜又は溝からなる第 2 回折格子を含み、

前記複数の画素は、前記第 1 及び第 2 回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 1 サブ画素は、前記第 1 回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる 2 以上の第 1 サブ画素を含み、

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 2 サブ画素は、前記第 2 回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる 2 以上の第 2 サブ画素を含み、

30

前記第 1 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は、前記第 2 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と比較してより小さい表示体。

[ 10 ]

前記複数の画素の各々は複数の第 3 サブ画素を更に含み、

前記複数の画素の各々において、

前記複数の第 3 サブ画素の各々は、回折格子を含んでいないか、又は、幅方向に配列し且つ長さ方向が第 1 及び第 2 範囲とは異なる第 3 範囲内にある稜又は溝からなる第 3 回折格子を含み、

前記複数の画素は、前記第 1 乃至第 3 回折格子が射出する回折光によって連続変化画像を表示するように構成され、

40

前記複数の画素が含んでいる前記複数の前記第 3 サブ画素は、前記第 3 回折格子の前記稜又は溝の長さ方向が互いに異なる 2 以上の第 3 サブ画素を含み、

前記第 1 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値は、前記第 3 回折格子間における前記稜又は溝の長さ方向の相違の最小値と比較してより小さい項 9 に記載の表示体。

[ 11 ]

前記複数の第 1 サブ画素の各々の第 1 面積  $S_1$  は、前記複数の第 2 サブ画素の各々の第 2 面積  $S_2$  よりも大きい項 1、2、5 及び 9 の何れか 1 項に記載の表示体。

[ 12 ]

前記第 1 面積  $S_1$  と前記第 2 面積  $S_2$  との比  $S_1 / S_2$  は 1.2 以上である項 11 に記

50

載の表示体。

[ 1 3 ]

前記複数の第 1 サブ画素の各々の第 1 面積  $S_1$  は、前記複数の第 2 サブ画素の各々の第 2 面積  $S_2$  及び前記複数の第 3 サブ画素の各々の第 3 面積  $S_3$  の各々よりも大きい項 3、4、6 及び 10 の何れか 1 項に記載の表示体。

[ 1 4 ]

前記第 1 面積  $S_1$  と前記第 2 面積  $S_2$  との比  $S_1 / S_2$  及び前記第 1 面積  $S_1$  と前記第 3 面積  $S_3$  との比  $S_1 / S_3$  の各々は 1.2 以上である項 13 に記載の表示体。

[ 1 5 ]

前記連続変化画像としてフルカラー画像を表示するように構成された項 1 乃至 14 の何れか 1 項に記載の表示体。

10

[ 1 6 ]

表面にレリーフ構造を有するレリーフ構造形成層と、前記表面を被覆した反射層とを具備し、前記レリーフ構造は、前記レリーフ構造形成層と前記反射層との界面又は前記反射層の表面に回折格子を形成した項 1 乃至 15 の何れか 1 項に係る表示体。

[ 1 7 ]

前記反射層は可視光透過性を有する項 16 に記載の表示体。

[ 1 8 ]

項 1 乃至 17 の何れか 1 項に記載の表示体を含んだ転写材層と、前記転写材層を剥離可能に支持した支持体とを具備した転写箔。

20

[ 1 9 ]

項 1 乃至 17 の何れか 1 項に記載の表示体と、前記表示体の一方の主面に設けられた粘着層とを具備した粘着ラベル。

[ 2 0 ]

項 1 乃至 17 の何れか 1 項に記載の表示体と、これを支持した物品とを備えた表示体付き物品。

[ 2 1 ]

前記物品は一方向に伸びた形状を有し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記物品の長さ方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から伸び且つ前記第 1 サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている項 20 に記載の表示体付き物品。

30

[ 2 2 ]

前記物品は印刷パターンを含み、前記印刷パターンは文字を表示し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記文字の幅方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から伸び且つ前記第 1 サブ画素から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている項 20 に記載の表示体付き物品。

[ 2 3 ]

広範囲表示用の領域と狭範囲表示用の領域とを各々が含んだ複数の画素を備え、前記複数の画素の各々において、

40

前記広範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ幅方向に配列した第 1 稜又は溝からなる広範囲表示用の回折格子を含み、

前記狭範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ前記幅方向に配列した第 2 稜又は溝からなる狭範囲表示用の回折格子を含み、

前記第 1 稜又は溝が形成する円弧は、第 1 中心角を有する第 1 円弧又はその一部であり、前記第 2 稜又は溝が形成する円弧は、前記第 1 中心角よりも小さな第 2 中心角を有する第 2 円弧又はその一部であり、

前記複数の画素は、前記広範囲表示用の回折格子が射出する回折光と前記狭範囲表示用の回折格子が射出する回折光とによって連続変化画像を表示するように構成された表示体。

[ 2 4 ]

50

前記広範囲表示用の領域と狭範囲表示用の領域とを各々が含んだ複数の画素を備え、  
前記複数の画素の各々において、

前記広範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ幅方向に配列した第1稜又は溝からなる広範囲表示用の回折格子を含み、

前記狭範囲表示用の領域は、回折格子を含んでいないか、又は、円弧状に湾曲し且つ前記幅方向に配列した第2稜又は溝からなる狭範囲表示用の回折格子を含み、

前記広範囲表示用の領域と前記狭範囲表示用の領域とは、前記幅方向に垂直な方向の寸法が等しく、

前記第2稜又は溝が形成する円弧の曲率は、前記第1稜又は溝が形成する円弧の曲率と比較してより小さく、

前記複数の画素は、前記広範囲表示用の回折格子が射出する回折光と前記狭範囲表示用の回折格子が射出する回折光とによって連続変化画像を表示するように構成された表示体。

[ 2 5 ]

前記広範囲表示用の領域及び前記狭範囲表示用の領域の各々は、前記幅方向と直交する方向に配列した複数のサブ画素を含んだ項23又は24に記載の表示体。

[ 2 6 ]

前記連続変化画像としてフルカラー画像を表示するように構成された項23乃至25の何れか1項に記載の表示体。

[ 2 7 ]

前記複数の画素の各々は、前記広範囲表示用の領域として第1乃至第3サブ領域を含むとともに、前記狭範囲表示用の領域として第4乃至第6サブ領域を含み、前記第1及び第4サブ領域は第1色を表示するための領域であり、前記第2及び第5サブ領域は前記第1色とは異なる第2色を表示するための領域であり、前記第3及び第6サブ領域は前記第1及び第2色とは異なる第3色を表示するための領域である項23乃至26の何れか1項に記載の表示体。

[ 2 8 ]

前記複数の画素の各々において、

前記第1乃至第6サブ領域は、前記第1稜又は溝の配列方向及び前記第2稜又は溝の配列方向と交差する第1方向に延びた形状を各々が有し、

前記第1乃至第3サブ領域は、前記第1方向と交差する第2方向に配列し、

前記第4乃至第6サブ領域は、前記第2方向に配列し、

前記第1乃至第3サブ領域が形成する列と、前記第4乃至第6サブ領域が形成する列とは、前記第2方向に配列し、

前記第1サブ領域と前記第4サブ領域との間には、前記第2、第3、第5及び第6サブ領域のうちの2つが介在し、

前記第2サブ領域と前記第5サブ領域の間には、前記第1、第3、第4及び第6サブ領域のうちの2つが介在し、

前記第3サブ領域と前記第6サブ領域との間には、前記第1、第2、第4及び第5サブ領域うちの2つが介在している項27に記載の表示体。

[ 2 9 ]

前記複数の画素の各々において、

前記第1乃至第6サブ領域は、前記第1稜又は溝の配列方向及び前記第2稜又は溝の配列方向と交差する第1方向に延びた形状を各々が有し、

前記第1サブ領域と前記第4サブ領域とは、前記第1方向と交差する第2方向に配列し、

前記第2サブ領域と前記第5サブ領域とは、前記第2方向に配列し、

前記第3サブ領域と前記第6サブ領域とは、前記第2方向に配列し、

前記第1サブ領域と前記第4サブ領域とが形成する列と、前記第2サブ領域と前記第5サブ領域とが形成する列と、前記第3サブ領域と前記第6サブ領域とが形成する列とは、前記第2方向に配列している項27に記載の表示体。

[ 3 0 ]

10

20

30

40

50

前記複数の画素の各々において、

前記第 1 乃至第 6 サブ領域は、前記第 1 稜又は溝の配列方向及び前記第 2 稜又は溝の配列方向と交差する第 1 方向に延びた形状を各々が有し、

前記第 1 乃至第 3 サブ領域は、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に配列し、

前記第 4 乃至第 6 サブ領域は、前記第 2 方向に配列し、

前記第 1 乃至第 3 サブ領域が形成する列と、前記第 4 乃至第 6 サブ領域が形成する列とは、前記第 1 方向に配列し、

前記第 1 サブ領域と前記第 4 サブ領域とは前記第 1 方向に隣り合い、

前記第 2 サブ領域と前記第 5 サブ領域とは前記第 1 方向に隣り合い、

前記第 3 サブ領域と前記第 6 サブ領域とは前記第 1 方向に隣り合っている項 2 7 に記載の表示体。

10

[ 3 1 ]

表面にレリーフ構造を有するレリーフ構造形成層と、

前記表面を被覆した反射層と

を具備し、前記レリーフ構造は、前記レリーフ構造形成層と前記反射層との界面又は前記反射層の表面に、前記広範囲表示用の回折格子と前記狭範囲表示用の回折格子とを形成した項 2 3 乃至 3 0 の何れか 1 項に係る表示体。

[ 3 2 ]

前記反射層は可視光透過性を有する項 3 1 に記載の表示体。

[ 3 3 ]

項 2 3 乃至 3 2 の何れか 1 項に記載の表示体を含んだ転写材層と、前記転写材層を剥離可能に支持した支持体とを具備した転写箔。

20

[ 3 4 ]

項 2 3 乃至 3 2 の何れか 1 項に記載の表示体と、前記表示体の一方の主面に設けられた粘着層とを具備した粘着ラベル。

[ 3 5 ]

項 2 3 乃至 3 2 の何れか 1 項に記載の表示体と、これを支持した物品とを具備した表示体付き物品。

[ 3 6 ]

前記物品は一方向に延びた形状を有し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記物品の長さ方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記広範囲表示用の回折格子から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている項 3 5 に記載の表示体付き物品。

30

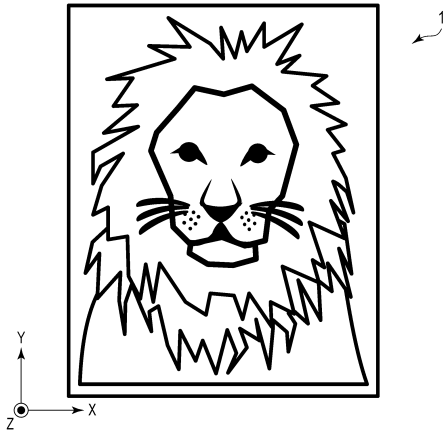
[ 3 7 ]

前記物品は印刷パターンを含み、前記印刷パターンは文字を表示し、前記表示体の中心は、前記物品の中心を通り且つ前記文字の幅方向に対して垂直な平面から離間しており、前記表示体の前記中心から延び且つ前記広範囲表示用の回折格子から射出される回折光の角度範囲を等分割する線分は、前記平面に向けて傾いている項 3 5 に記載の表示体付き物品。

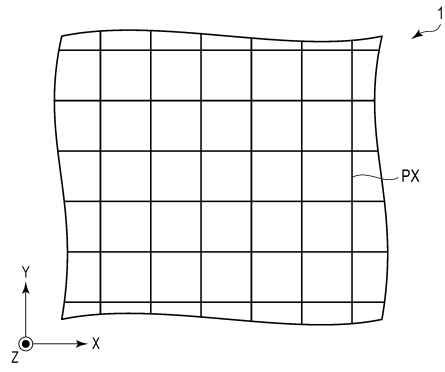
40

【図面】

【図 1】

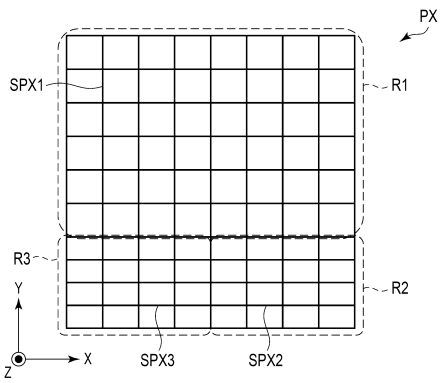


【図 2】

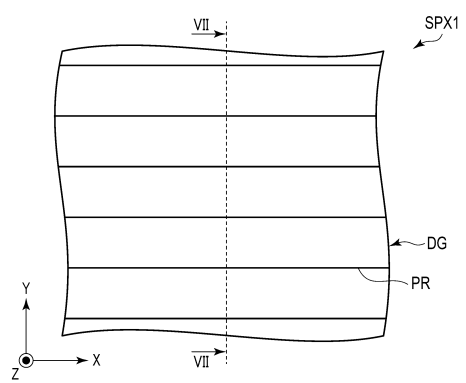


10

【図 3】



【図 4】



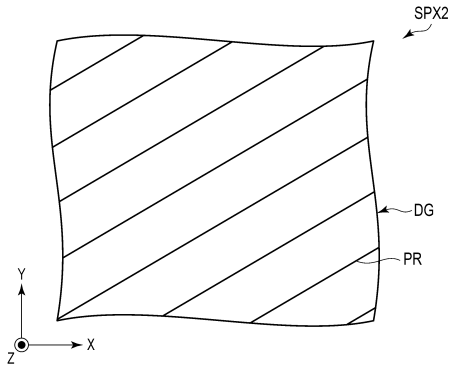
20

30

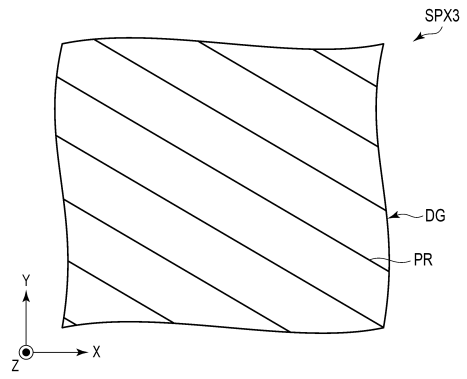
40

50

【図 5】

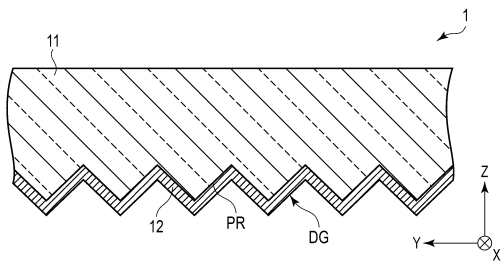


【図 6】

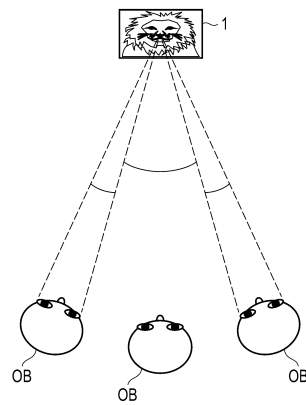


10

【図 7】



【図 8】



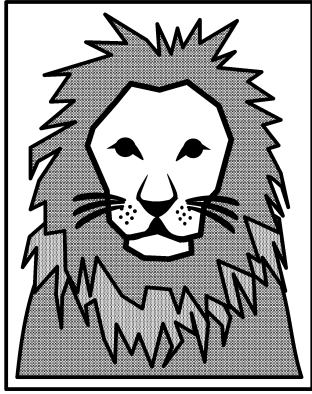
20

30

40

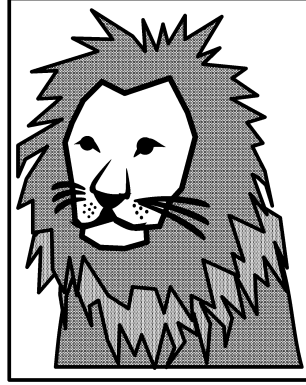
50

【 図 9 】



l1

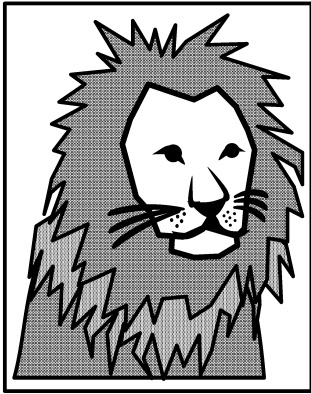
【 図 10 】



l2a

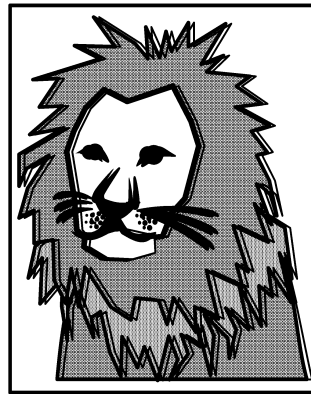
10

【 図 11 】



l3a

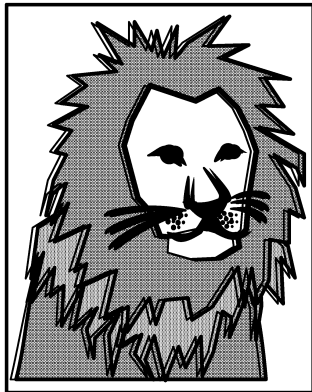
【 図 12 】



l2b'

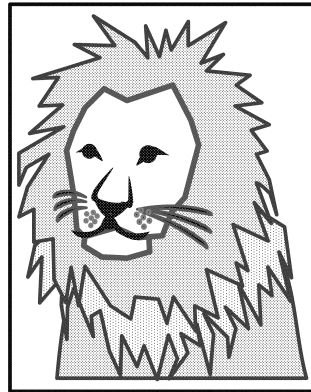
20

【 図 13 】



l3b'

【 図 14 】



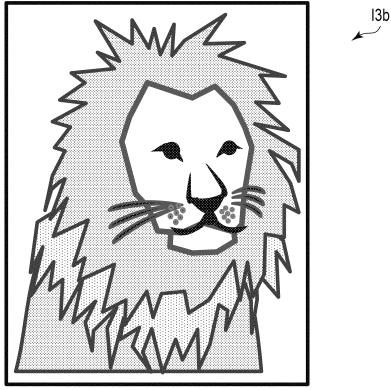
l2b

30

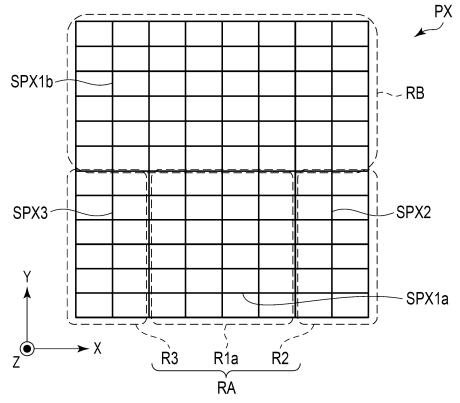
40

50

【 15 】

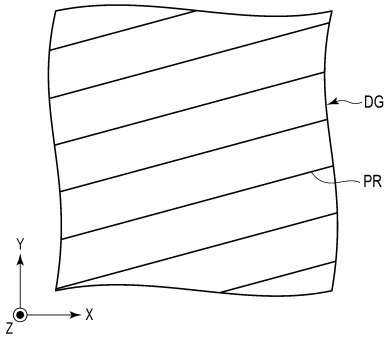


【 16 】

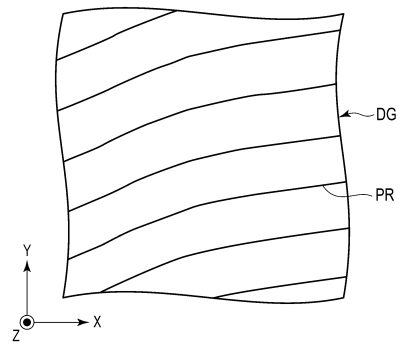


10

【 17 】

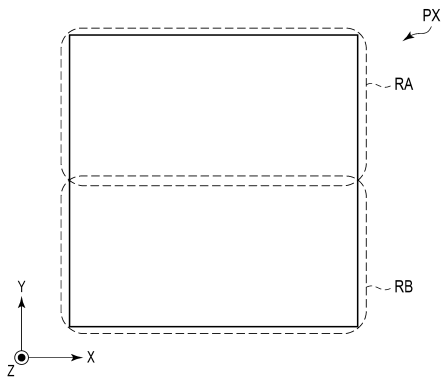


【 18 】

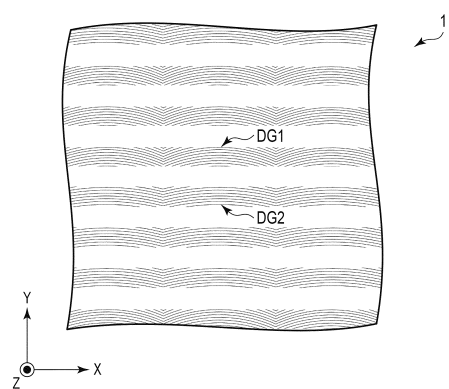


20

【 19 】



【 20 】

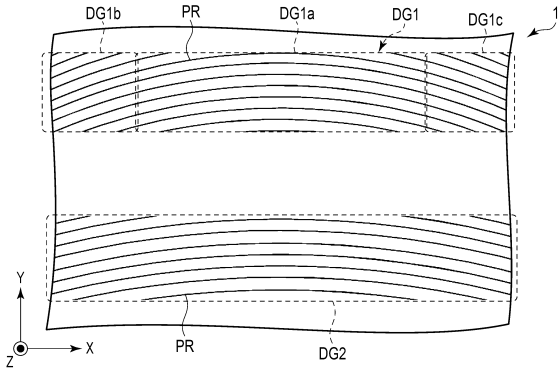


30

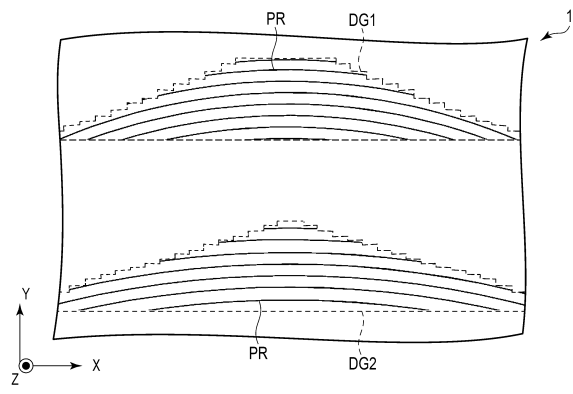
40

50

【 2 1 】

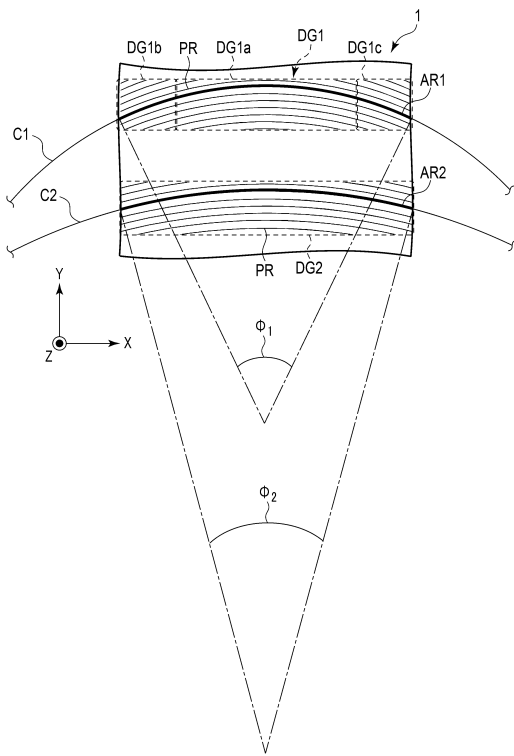


【 2 2 】

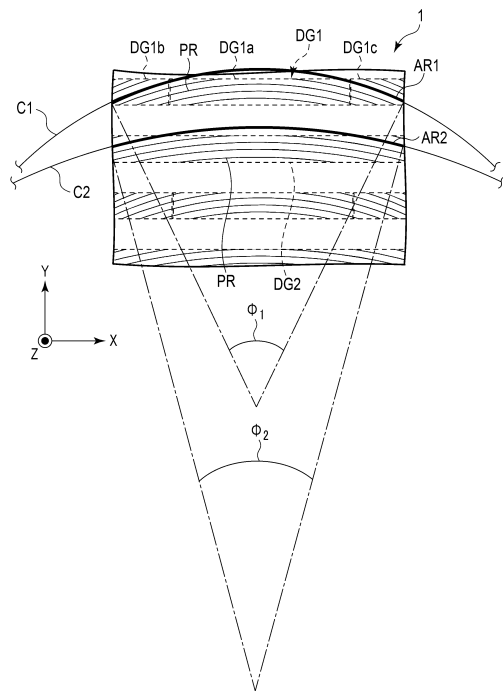


10

【 2 3 】



【 2 4 】



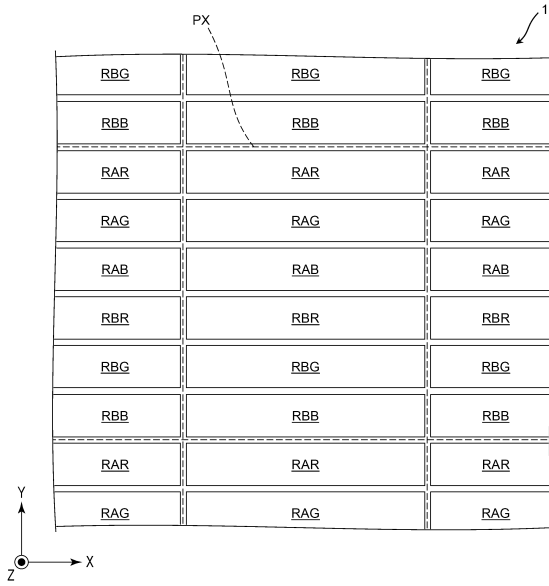
20

30

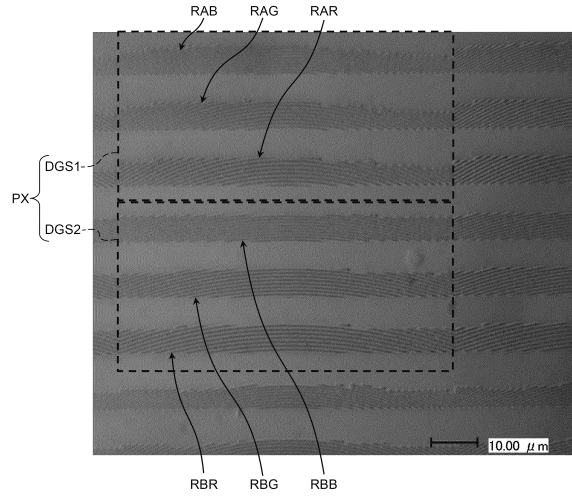
40

50

【 2 5 】



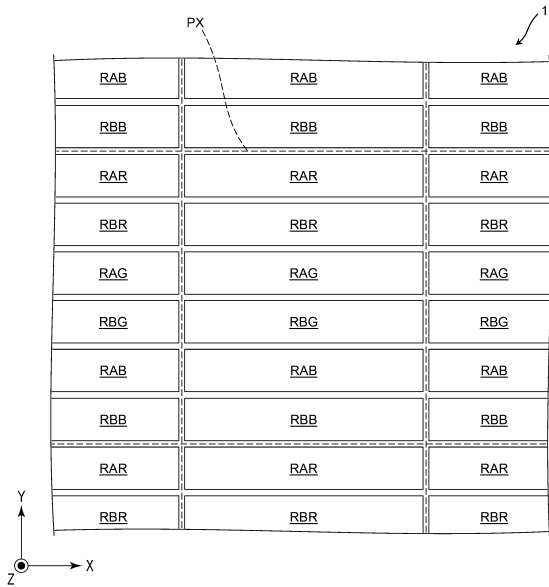
【 2 6 】



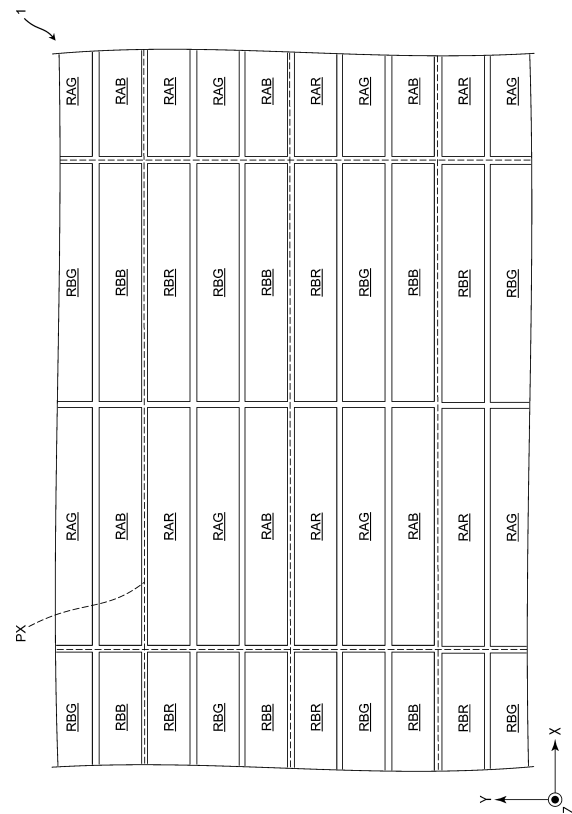
10

20

【 2 7 】



【 2 8 】

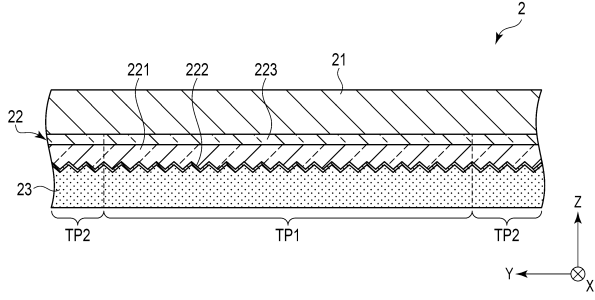


30

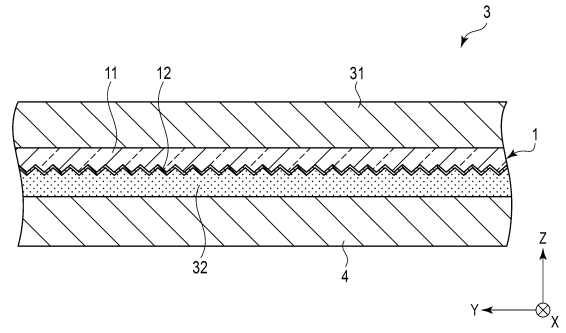
40

50

【 29 】

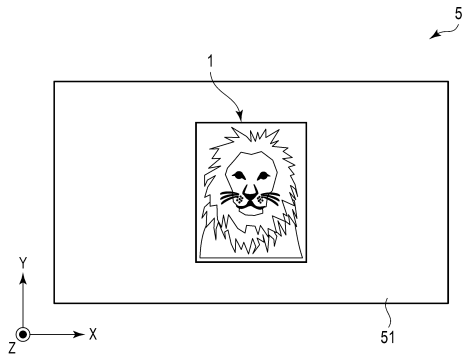


【 30 】



10

【 31 】



【 32 】



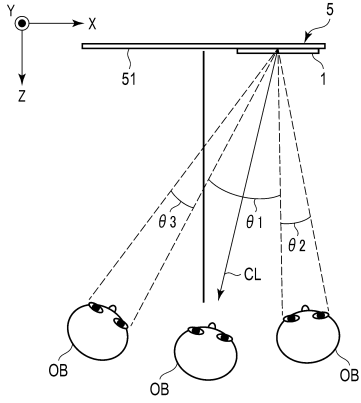
20

30

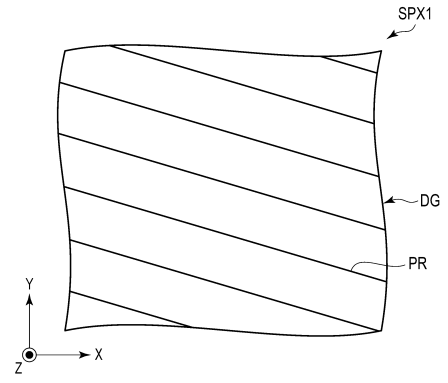
40

50

【 3 3 】

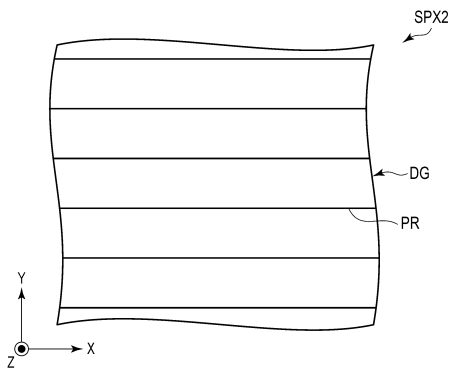


【 3 4 】

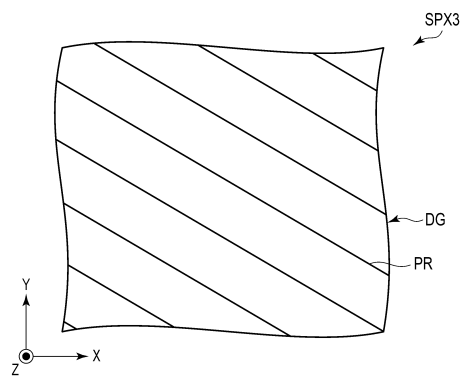


10

【 3 5 】



【 3 6 】



20

30

40

50

## フロントページの続き

- (74)代理人 100162570  
弁理士 金子 早苗
- (72)発明者 増永 裕子  
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 永野 彰  
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 鎌田 康昌  
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 本間 英明  
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- 審査官 池田 博一
- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 2 0 7 5 9 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 7 - 1 2 2 8 3 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 3 1 1 3 8 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 0 7 8 8 9 1 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 7 / 0 7 3 6 1 1 ( W O , A 1 )  
特開平 0 6 - 0 8 2 6 1 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 1 1 6 9 0 8 ( J P , A )  
特許第 6 6 9 5 5 3 3 ( J P , B 1 )  
国際公開第 2 0 1 3 / 1 3 2 0 2 4 ( W O , A 2 )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
G 0 2 B 5 / 1 8  
G 0 9 F 1 9 / 1 2  
G 0 9 F 3 / 0 2  
B 4 2 D 2 5 / 3 2 8