

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 9 月 25 日(25.09.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/147703 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/00 (2006.01) H04N 5/74 (2006.01)
G03B 21/62 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/057630
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 18 日(18.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 吉岡 俊博(YOSHIOKA, Toshihiro); 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1-1 パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 瀧野 秀雄, 外(TAKINO, Hideo et al.); 〒1500013 東京都渋谷区恵比寿 2 丁目 3 6 番 1 3 号 広尾 S K ビル 4 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

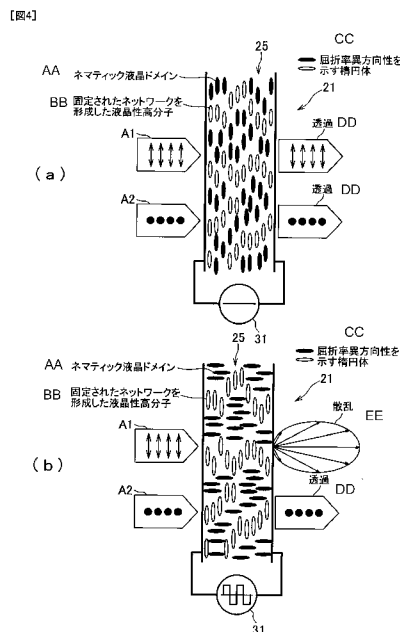


FIG. 4:
AA Nematic liquid crystal domain
BB Liquid crystalline polymer forming fixed network
CC Elliptical bodies exhibiting refractive index anisotropy
DD Transmitted
EE Scattering

(57) Abstract: Provided is a display device capable of improving transparent display image quality. The display device has: a screen (21) that has a plurality of segmented regions, and is able to switch between a scattered state and a transmission state for each of the plurality of regions, with respect to the linear polarization of visible light in a prescribed direction; and a synchronization control part (31) that puts regions of the screen (21) through which projection light is projected in a scattered state, said projection light having a component that is parallel to the prescribed direction and is linearly polarized, and puts regions of the screen (21) through which the projection light is not projected in a transmission state.

(57) 要約: 透明表示画質を向上させることができる表示装置を提供する。複数の分割領域を有し、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を複数の領域ごとに切り替え可能なスクリーン(21)と、所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光が投影されているスクリーン(21)の領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていないスクリーン(21)の領域を透過状態とする同期制御部(31)と、を有している。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、映像を表示する表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来からプロジェクタ等の光源からの投影映像をスクリーン（投影面）に投影して映像を表示する表示装置が知られている。

[0003] 特許文献1には、表示スクリーン全体を一様に透明状態と不透明状態とに所定の周期で交互に切り替えて、表示スクリーンの透明状態時に撮像装置への入力を行い、不透明状態時に表示スクリーンへ画像を投射することで、撮像装置が表示スクリーンを挟んで位置している観察者等を表示スクリーンに表示させる画像に影響されずに撮影できることが記載されている。

[0004] 特許文献1に記載されたような、透明状態（透過状態）と不透明状態（散乱状態）とを切り替えることができる表示スクリーンは、不透明状態時に表示する画像となる投影光を投射して映像を表示するとともに、透明状態と不透明状態とを交互に切り替えることで、観察者は表示スクリーンの背後にある背景も観察することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第2688519号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] この種のスクリーンを用いて映像を投影する場合において、良好な表示を得るために散乱時の散乱を十分大きくすると、背景光あるいは照明／環境光の散乱も同時に大きくなり、この期間のヘイズ寄与（透明感の劣化や時間平均ヘイズの増加）が透明表示画質を劣化させていた。

[0007] そこで、本発明は、上述した問題に鑑み、例えば、透明表示画質を向上さ

せることができる表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、請求項 1 に記載された発明は、複数の領域を有し、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を前記複数の領域ごとに切り替え可能なスクリーンと、前記所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光が投影されている前記スクリーンの前記領域を前記散乱状態とし、該投影光が投影されていない前記スクリーンの前記領域を透過状態とする制御手段と、を有することを特徴とする表示装置である。

[0009] 請求項 5 に記載された発明は、複数の領域を有し、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を前記複数の領域ごとに切り替え可能なスクリーンの制御を行う表示制御装置の表示方法において、前記表示制御装置が処理する工程は、前記所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光が投影されている前記スクリーンの前記領域を前記散乱状態とし、該投影光が投影されていない前記スクリーンの前記領域を透過状態とする制御工程を含むことを特徴とする表示方法である。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第 1 の実施例にかかる表示装置の概略構成図である。

[図2]図 1 に示されたスクリーンの模式的な断面図である。

[図3]図 1 に示されたスクリーンの分割された領域の説明図である。

[図4]図 1 に示されたホモジニアス配向高分子液晶複合材料を用いた調光部を有するスクリーンの入射光と散乱動作である。

[図5]図 1 に示されたスクリーンにおける偏光方向に依存する散乱の強さの電圧依存性を示したグラフである。

[図6]図 1 に示されたスクリーンの散乱状態における偏光投影光と無偏光背景光と透過と散乱の説明図である。

[図7]図 1 に示されたスクリーンの走査と駆動との同期制御の説明図である。

[図8]図 1 に示されたスクリーンの状態と、無偏光透過率と、偏光投影光透過率と、偏光投影光強度と、を示したタイミングチャートである。

[図9]図1に示されたスクリーンの走査と駆動の模式的なタイミングチャートである。

[図10]本発明の第2の実施例にかかる表示装置の概略構成図である。

[図11]第2の実施例にかかる表示装置の他の構成例を示した概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の一実施形態にかかる表示装置を説明する。本発明の一実施形態にかかる表示装置は、複数の領域を有し、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を複数の領域ごとに切り替え可能なスクリーンと、所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光が投影されている領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていない領域を透過状態とする制御手段と、を有している。背景光や照明光は無偏光である場合が多い、一方で、プロジェクタ等から投影される投影光は偏光方向を容易に制御することが可能である。したがって、偏光投影光（所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光）を強く散乱することが可能なスクリーンを用いることによって、背景光や照明光のスクリーンでの散乱（スクリーンの白濁感）を抑制し、映像のみを十分な強度で散乱させることが可能となる。

[0012] 本実施形態に用いるスクリーンは、偏光依存性を持つため、投影される偏光投影光を強く散乱し、これに直交する偏光成分の散乱は小さい。それに対して、従来の偏光依存性を持たないスクリーンでは、良好な表示を得るために散乱時の散乱を十分大きくすると、背景光あるいは照明や環境光の散乱も同時に大きくなり透明表示画質を劣化させていた。したがって、本実施形態のようなスクリーンを用いることで、映像光をほぼ100%散乱させつつ、散乱時の背景光あるいは照明や環境光は無偏光であるため、散乱は全光線の50%程度とすることができる。

[0013] また、分割した領域のうち、投影光が投影されている領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていない領域は透過状態としているので、スクリーンの全領域に一括投影する場合と比較して、光源の発光ピークを平均化すること

により投影光の最大光量を減らしつつ表示の高輝度化をすることができる。

[0014] また、制御手段は、投影光の投影と同期して前記散乱状態に切り替えるようにするために、投影光を線順次方式などで走査しながら投影する場合に、走査位置に合わせた領域を散乱状態とすることができる。

[0015] また、制御手段は、領域の散乱状態と透過状態とを所定の周期で交互に切り替えるようにしてもよい。このようにすることにより、スクリーンの表示と背景の観察を交互に行うことができるので、それぞれの表示や観察を時分割で行うことができる。したがって、スクリーンの表示と背景の観察を同時にすることができる。

[0016] また、スクリーン越しに観察可能な対象物を照明する照明手段と、照明手段が、所定方向と直交するように直線偏光させる偏光手段と、を有していてもよい。このようにすることにより、偏光投影光を強く散乱するスクリーンを利用した場合に、照明光が散乱されずに対象物を照明することができる。

[0017] また、本発明の一実施形態にかかる表示方法は、複数の領域を有し、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を複数の領域ごとに切り替え可能なスクリーンの制御を行う表示制御装置が処理する工程に、所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光が投影されているスクリーンの領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていないスクリーンの領域を透過状態とする制御工程を含んでいる。このようにすることにより、背景光や照明光のスクリーンでの散乱（スクリーンの白濁感）を抑制し、映像のみを十分な強度で散乱させることが可能となる。したがって、映像光をほぼ100%散乱させつつ、散乱時の背景光あるいは照明や環境光は無偏光であるため、散乱は全光線の50%程度とすることができる。そして、分割した領域のうち、投影光が投影されている領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていない領域は透過状態としているので、光源の発光ピークを平均化することにより投影光の最大光量を減らしつつ表示の高輝度化をすることができる。

実施例 1

[0018] 本発明の第1の実施例にかかる表示装置1を図1乃至図10を参照して説

明する。表示装置 1 は図 1 に示すように、プロジェクタ 1 1 と、スクリーン 2 1 と、同期制御部 3 1 と、を備えている。表示装置 1 は、プロジェクタ 1 1 の映像光（投影映像）を投射（投影）して、スクリーン 2 1（投影面）で透過散乱する反射型プロジェクション装置である。

[0019] プロジェクタ 1 1 は、スクリーン 2 1 を挟んで観察者と反対側に配置されている。プロジェクタ 1 1 は、観察者側に配置してもよい。プロジェクタ 1 1 は、走査周期中にスクリーン 2 1 上で黒状態（投影光が出ない状態）を順次シフトさせる透過型あるいは反射型液晶ライトバルブなどを使用できるが、これ以外の素子を用いてもよい。また、プロジェクタ 1 1 は、映像の走査周期においてラスタ走査し、スクリーン 2 1 の表示面に映像光を点順次で投影するものでもよい。このプロジェクタ 1 1 では、強度変調された光ビームの照射方向を可動ミラーで反射して振るような、例えばレーザビームスキャンプロジェクタなどを用いることができる。このプロジェクタ 1 1 は、映像光の照射位置がスクリーン 2 1 上の一方向に順次走査されているものと同様に考えることができる。

[0020] プロジェクタ 1 1 は、スクリーン 2 1 へ映像情報により変調された映像光を投影できるものであればよい。また、プロジェクタ 1 1 は、偏光板や偏光フィルタ等の偏光子を内蔵、あるいはレーザーを光源とし、後述するスクリーン 2 1 が散乱する直線偏光と平行成分を持った直線偏光が投影されるようになっている。なお、映像情報は、プロジェクタ 1 1 に入力される映像信号から得られる。プロジェクタ 1 1 には、動画の映像信号だけでなく静止画の映像信号が入力されてもよい。この場合、プロジェクタ 1 1 は、静止画を表示するための同じ映像光で、スクリーン 2 1 に繰り返し表示すればよい。

[0021] 図 2 に、光学状態を制御可能なスクリーン 2 1 の模式的な断面図を示す。図 2 に示したスクリーン 2 1 は、一对の透明なガラス基板 2 3, 2 4 の間に液晶を含む複合材料を挟み込んだ光学層である調光部 2 5 を有する。一方のガラス基板 2 4 の調光部 2 5 側には、全面に対向電極 2 6 が形成される。他方のガラス基板 2 3 の調光部 2 5 側には、複数の制御電極 2 7 が配置される

。制御電極 27 は、後述するスクリーン 21 の分割パターンに合わせた形状、配置となっている。なお、電極 26、27 と調光部 25 との間に、絶縁体からなる中間層を形成してもよい。

[0022] 対向電極 26 と制御電極 27 は、たとえば ITO（酸化インジウム・スズ）により、透明電極として形成される。

[0023] 複数の制御電極 27 は、スクリーン 21 の映像光が照射される領域を、一方向（例えば走査方向）で短冊状に分割する（図 3 参照）。複数の制御電極 27 は、同期制御部 31 に個別に接続され、個別に電圧を印加することができる。隣接する制御電極 27 は、互いに離間して配列される。なお、図 3 では短冊状の領域が縦に配置されているが、横方向にも分割して、マトリクス状に領域が分割されていてもよい。即ち、スクリーン 21 は複数の領域を有している。

[0024] このように制御電極 27 が構成されることで、本実施形態の調光部 25 は、分割領域毎に後述するように、入射光の散乱が小さい透明な透過状態と、入射光を散乱する散乱状態との間で調整できる。

[0025] なお、制御電極 27 の間の、制御電極 27 が形成されていない領域に対応した調光部 25 内のギャップ領域の幅は、5 から 100 マイクロメートル程度であり、可能な限り狭いことが望ましい。調光部 25 の厚さは、数から数十マイクロメートルであり、光学特性と駆動電圧を考慮して決定される。

[0026] スクリーン 21 は、電圧の印加により光学状態を変化できる素子や材料により構成された調光部 25 を備えている。調光部 25 の光学状態は、散乱状態が映像が表示される状態であり、それよりも入射光の散乱が小さく且つ平行光線透過率が高い透明な透過状態が映像が表示されない非映像状態である。調光部 25 は、対向電極 26 と制御電極 27 との間に配置される。即ち、調光部 25 は、2 つの電極間に挟持され、走査しながら投影された映像光を 2 つの電極間に印加された電圧によって光学状態を透過状態と散乱状態が切り替え可能である。

[0027] 調光部 25 には、高分子と液晶を混合させ電圧無印加時の配向が上下基板間

ギャップ内で均一な所謂ホモジニアス配向高分子液晶複合材料を用いることができる。以下ホモジニアス配向高分子液晶複合材料を用いたリバーモード液晶素子で構成した調光部 25 の説明をする。リバーモードとは、所定の電圧を印加した場合に散乱状態となり、電圧を印加しない場合は透過状態となることである。

[0028] 調光部 25 は、2 枚の透明なガラス基板 23、24 の向かい合う表面に、対向電極（導電膜）26、制御電極（導電膜）27 と所定の液晶材料が所望の配向をなすように配向処理を行う。そして、重合して高分子となる液晶性モノマー材料、ネマチック液晶材料及び重合開始剤を所定の混合比で混合し、ガラス基板 23、24 間（対向電極 26、制御電極 27 間）に挟み込まれるようにして調光材料とする。この際、の配向方向がほぼ一致するように基板を 5 乃至 100 マイクロメートルの間隔で向かい合わせる。液晶性モノマーとネマチック液晶の配向がほぼ一致した状態で、紫外線を照射して高分子化する。これにより、高分子ネットワーク中にネマチック液晶が可視光を散乱する程度の大きさで分散する構造となる。

[0029] 上述したホモジニアス配向高分子液晶複合材料を用いた調光部 25 を有するスクリーン 21 の入射光と散乱動作を図 4 を参照して説明する。図 4（a）は電圧無印加時、（b）は電圧印加時を示している。また、図中 A1 は、ネマチック液晶の配向方向に偏光した入射光（所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光）、A2 は A1 と直交する方向に偏光した入射光をそれぞれ示している。

[0030] 図 4（a）に示したように、電圧無印加時は、高分子材料とネマチック液晶からなる調光材料中で屈折率差がほぼ等しくなるようにすることにより、調光材料（調光部 25）を通過する光線には散乱が発生しない。つまり、A1、A2 とも透過する。

[0031] 図 4（b）に示したように、所定の電圧を印加すると、ネマチック液晶の配向が電場によって変化し、配向方向に偏光した入射光は高分子材料とネマチック液晶領域の屈折率差を感じ、散乱が生じる。一方、これに直交する

偏光は屈折率差が小さいため大きな散乱は生じない。つまり、A 1 は散乱され、A 2 は透過する。即ち、スクリーン 2 1 は、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を複数の領域ごとに切り替え可能となっている。

[0032] 図 5 に、上述した構成のスクリーン 2 1 における偏光方向に依存する散乱の強さの電圧依存性を示したグラフを示す。図中点線は、スクリーン 2 1 が散乱する偏光方向に対して直交する（垂直な）直線偏光、一点鎖線は、無偏光、実線は、スクリーン 2 1 が散乱する偏光方向に対して平行な直線偏光を示している。

[0033] 図 5 に示したように、電圧（交流電圧）値を上げると、スクリーン 2 1（調光部 2 5）散乱強度が上昇する。スクリーン 2 1 が散乱する偏光方向に対して平行偏光は散乱されるため正透過率が低下する。スクリーン 2 1 の偏光方向に対して直交する直線偏光は透過するため正透過率は殆ど低下しない。無偏光は、スクリーン 2 1 が散乱する偏光方向に対して平行な偏光とスクリーン 2 1 が散乱する偏光方向に対して直交する偏光が混合されていると考えられるので、正透過率は約 50% となる。

[0034] 上述したスクリーン 2 1 の例えばガラス基板 2 4 側に位置する観察者からは、スクリーン 2 1 の調光部 2 5 が散乱状態の場合は、スクリーン 2 1 は例えば白濁したように見える。一方、調光部 2 5 が透過状態の場合は、スクリーン 2 1 は透明な状態となる。したがって、調光部 2 5 が散乱状態の場合にはスクリーン 2 1 にプロジェクタ 1 1 から投影される映像光が表示でき、透過状態の場合はスクリーン 2 1 背後の背景を観察することができる。但し、散乱状態の場合にも背景光のうちスクリーン 2 1 が散乱する偏光方向に対して直交する偏光は透過するので、後述するように透過状態時の半分程度の透過率で観察することができる。

[0035] スクリーン 2 1 は、制御電極 2 7 と対向電極 2 6 との間に電位差を生じるように電圧が印加される。調光部 2 5 内の液晶の配列状態は、上述したように、対向電極 2 6 と制御電極 2 7 の印加電圧により変化する。

- [0036] 制御手段としての同期制御部 31 は、映像光が投影されるスクリーン 21 の調光部 25 を、映像光が投影されている場合は当該映像光を散乱する散乱状態に制御し、投影されていない場合に透過状態に制御する。即ち、所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光が投影されているスクリーン 21 の領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていないスクリーン 21 の領域を透過状態とする。したがって、同期制御部 31 が制御工程を実行する。
- [0037] 同期制御部 31 は、図 1 に示したように、プロジェクタ 11 とスクリーン 21 とに接続される。同期制御部 31 は、プロジェクタ 11 の映像光の投影に同期させて、スクリーン 21（調光部 25）の光学状態を制御する。プロジェクタ 11 から同期制御部 31 へ入力される同期信号は、例えばプロジェクタ 11 の走査周期や映像周期（フレーム周期）に同期した同期信号などを用いることができる。
- [0038] 次に、上述した表示装置 1 のスクリーン 21 の散乱状態における偏光投影光と無偏光背景光と透過と散乱を図 6 を参照して説明する。図 6（a）は、プロジェクタ 11 から投影される偏光投影光（投影光）がスクリーン 21 で散乱される状態を示した図、図 6（b）は、図 6（a）の状態においてスクリーン 21 に入射する投影光と背景光や環境光などの無偏光の散乱と透過の関係を示した図である。
- [0039] 図 6（a）に示したように、プロジェクタ 11 からの投影光は、偏光面がスクリーン 21 で散乱されるように直線偏光されている（図 6 の矢印方向）。このとき、図 6（b）に示したように、スクリーン 21 には投影光に加えて背景光や環境光も入射する。そして、背景光や環境光のうち投影光とは直交する直線偏光（図中●で示す）はスクリーン 21 では散乱されずに透過する。
- [0040] つまり、散乱状態にあっても背景光等は散乱されずに透過する成分もあるために、背景光等の正透過率を全光線透過率の半分程度に保持できる。
- [0041] 次に、上述した構成の表示装置 1 の基本的な動作原理を説明する。図 7 は、スクリーン 21 の走査と駆動との同期制御の説明図である。プロジェクタ

11は、映像情報で変調された映像光でスクリーン21の上から下へ縦に走査する。プロジェクタ11は、走査の繰り返し期間（以下、走査周期ともいう。）毎に、スクリーン21を上から下へ縦に走査する。

[0042] 図7（A）から（E）は、1回の走査周期中の各時点での走査状態を、走査順で示すものである。図6のスクリーン21は、一例として5つの分割領域22を有する。5つの分割領域22は、映像光の走査方向に沿って縦に配列される。

[0043] 同期制御部31は、プロジェクタ11によるスクリーン21の一次元の縦方向の走査に同期させて、5つの分割領域22の光学状態を個別に制御する。各分割領域22は、映像光が投影されていない場合、非映像状態、すなわち調光部25が入射光の散乱が小さい透明な透過状態に制御されスクリーン21としては周囲の環境光が透過する状態（非映像状態）となる。

[0044] 映像光の走査が開始されると、プロジェクタ11の走査光は、まず、図7（A）のように、スクリーン21の最上部の分割領域22に照射される。以下、この説明において、走査光が照射される分割領域22について、走査されていない他の分割領域22から区別するために、符号221を使用する。同期制御部31は、プロジェクタからの同期信号に基づいて、走査周期中の、この最上部の分割領域221が走査される期間を特定し、最上部の分割領域221を映像状態に制御する。最上部の分割領域221を走査する映像光は、散乱状態の分割領域221により散乱され当該分割領域221には映像が表示される。

[0045] 映像光の走査は、次に、図7（B）のように、スクリーン21の上から2番目の分割領域221に移動する。同期制御部31は、走査周期中の、この上から2番目の分割領域221が走査される期間を特定し、上から2番目の分割領域221を映像状態に制御する。上から2番目の分割領域221を走査する映像光は、散乱状態の分割領域221により散乱され映像が表示される。また、同期制御部31は、上から2番目の分割領域221を映像状態に制御した後、最上部の分割領域22を非映像状態に制御する。その後も、図

7 (C) から (E) に示すように、同期制御部 31 は、走査光により走査される分割領域 221 を映像状態に制御し、それ以外の分割領域 22 を非映像状態に制御する。即ち、所定方向と平行に直線偏光された投影光が投影されているスクリーン 21 の領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていないスクリーン 21 の領域を透過状態としている。

[0046] 以上の同期制御により、スクリーン 21 についての走査光が照射される部位は、映像状態に維持される。これにより、スクリーン 21 を走査する映像光は、散乱状態のスクリーン 21 で散乱される。また、スクリーン 21 についての走査光が照射されない部位は、非映像状態に制御される。各分割領域 22 は、走査光により走査されていない殆どの期間において、非映像状態である透過状態に制御される。したがって、映像光の投影期間中に、映像の視認性を保ちつつ、スクリーン 21 のシースルー特性が得られる。

[0047] 図 8 は、スクリーン 21 の状態と、無偏光透過率と、偏光投影光透過率と、偏光投影光強度と、を示したタイミングチャートである。無偏光とは例えば背景光あるいは照明や環境光を示し、偏光投影光とは上述したようにプロジェクタ 11 から投影される映像光を示し、偏光投影光強度とはプロジェクタ 11 から投影される映像光の強度を示す。なお、図 8 は、一つの分割領域 22 の例である。

[0048] 図 8 に示したように、スクリーン 21 (調光部 25) が散乱状態となると、無偏光透過率、偏光投影光透過率ともに低下する。但し、無偏光透過率は、図 5 を参照して説明したように、スクリーン 21 で散乱されない偏光成分を含むため偏光投影光よりも透過率は低下しない。また、プロジェクタ 11 は、この期間 (透過率が低下している期間) に映像を当該分割領域 22 に投影するので映像光強度が上昇し映像が表示される。一方、スクリーン 21 (調光部 25) が透過状態となると、調光部 25 の平行光線透過率は上昇する。この期間にプロジェクタ 11 は映像を当該分割領域 22 に投影しないので映像は表示されない。

[0049] 図 3 に示したスクリーン 21 のように一方向に短冊状に分割されている場合

、プロジェクタ 1 1 の映像光は、スクリーン 2 1 の分割方向に順次走査される。同期制御部 3 1 は、プロジェクタ 1 1 からの同期信号に基づいて、プロジェクタ 1 1 の映像光が照射される部位が映像状態（本実施例では散乱状態）に維持されるように、複数の分割領域 2 2 を、走査順で、透過状態から散乱状態に制御する。この同期制御により、スクリーン 2 1 の各分割領域 2 2 は、当該領域に映像光が照射される映像期間を含む期間 T_{on} （図 9 参照）において、映像状態としての散乱状態になる。また、映像光が照射されない非映像期間 T_{off} （図 9 参照）においては、非映像状態としての透明な透過状態となる。

[0050] したがって、スクリーン 2 1 は、その背面の物体を認識しうる透明さを有しつつ、常時散乱状態とした場合と同等の明るさで映像光を散乱して透過できる。つまり、背景物体を認識することが可能なシースルー性と、映像の高い視認性とを両立することが可能となる。

[0051] 図 9 は、スクリーン 2 1 の走査と駆動との模式的なタイミングチャートである。横軸は、時間である。縦軸は、スクリーン 2 1 の縦方向の位置を示し、スクリーン 2 1 での複数の分割領域 2 2 に対応する。

[0052] スクリーン 2 1 の各分割領域 2 2 は、各々の領域を映像光が走査し始めるタイミングより前に、透過状態から散乱状態に制御される。また、散乱状態の分割領域 2 2 は、当該領域についての走査が終了した後に、散乱状態から透過状態に制御される。

[0053] 複数の分割領域 2 2 は、各々の領域に映像光が走査により照射される部分走査期間 T_P に同期して映像状態（散乱状態）に制御されることにより、走査順で、時間をずらして、順次映像状態へ切り替えられる。スクリーン 2 1 を走査する映像光は、映像状態に維持された部分により、効率よく散乱され、明るく高い視認性を得ることができる。なお、図 9 中映像光走査が 3 本の矢印で表示されているが、これは赤緑青の光の 3 原色それぞれに対応する映像光を示している。

[0054] この同期制御のための切り替えタイミングの情報は、同期信号としてプロジ

ェクタ 1 1 から同期制御部 3 1 に送出される。同期制御部 3 1 は、好ましくは、各分割領域 2 2 の光学状態が所定の散乱状態に安定している期間に映像光が照射されるように、対向電極 2 6 と各制御電極 2 7 へ印加する電圧を制御する。

[0055] 各分割領域 2 2 の光学状態は、制御電極 2 7 へ印加する電圧の信号波形により切り替わる。特に、プロジェクタ 1 1 が同期制御部 3 1 へ出力する切り替えタイミングの情報には、プロジェクタ 1 1 の各フレームの走査を開始するタイミングの情報と、走査速度（走査の遅延／シフト）とを含めるとよい。これにより、フレーム周波数が変化した場合にも、映像を乱すことなく、良好なシースルー表示を実現できる。なお、プロジェクタ 1 1 および同期制御部 3 1 をマイクロ波、赤外線などの電磁波を用いたワイヤレス通信可能とし、これらの同期を得るための情報を無線信号により授受してもよい。

[0056] 以上の同期制御により、本実施形態の同期制御部 3 1 は、映像光の走査周期 T における複数の分割領域 2 2 の光学状態を、プロジェクタ 1 1 による映像光の走査に同期させて切り替えて、スクリーン 2 1 についての、映像光が投影される部位の光学状態を映像状態とする。即ち、投影光の投影と同期して散乱状態に切り替えるとともに、領域の散乱状態と透過状態とを所定の周期で交互に切り替えている。

[0057] よって、スクリーン 2 1 は、映像光が照射されるタイミングを含む期間 T_{on} において、映像光が照射される部位が散乱状態に維持されるため、映像を表示できる。

[0058] しかも、スクリーン 2 1 は、映像光の投影期間中に、各部位が期間 T_{on} 以外の時間では透過状態に制御されるので、スクリーン 2 1 を透視することができる。人間の目にはスクリーン 2 1 の散乱光が平均（積分）化されて見えるので、十分短い走査周期の場合、フリッカを感じることもないシースルー特性が得られる。

[0059] 例えば、映像のフレーム周波数を 50 Hz 程度以上とすると、そのフレーム周波数（周期）のうち 1 から 20% 程度の時間に映像光を投影し、調光部 2

5にはこの時間で十分な散乱を実現できるような散乱状態となる電圧を印加する。人間の目にはこのフレーム毎の散乱状態の繰り返しは点滅として認識されないので、時間平均（積分）されることによってスクリーン21はシースルー状態を保持しつつ映像を表示することができる。

[0060] 本実施例によれば、複数の分割領域22を有し、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を複数の領域ごとに切り替え可能なスクリーン21と、所定方向と平行に直線偏光された投影光が投影されているスクリーン21の領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていないスクリーン21の領域を透過状態とする同期制御部31と、を有している。背景光や照明光は無偏光である場合が多い、一方で、プロジェクタ11から投影される投影光は偏光方向を容易に制御することが可能である。したがって、所定方向と平行に直線偏光された投影光（偏光投影光）を強く散乱することが可能なスクリーン21を用いることによって、背景光や照明光のスクリーン21での散乱（スクリーン21の白濁感）を抑制し、映像のみを十分な強度で散乱させることが可能となる。

[0061] また、分割領域22のうち、投影光が投影されている領域を散乱状態とし、該投影光が投影されていない領域は透過状態としているので、スクリーン21の全領域に一括投影する場合と比較して、光源の発光ピークを平均化することにより投影光の光量を減らしつつ表示の高輝度化をすることができる。例えば、比較的小さな光源を用いたプロジェクタであっても、高い透明性を保持したまま十分な明るさで表示することが可能となる。

[0062] また、同期制御部は、プロジェクタ11が出力する同期信号と同期して散乱状態に切り替えるようにするために、投影光を線順次方式などで走査しながら投影する場合に、走査位置に合わせた領域を散乱状態とすることができる。

[0063] また、同期制御部は、領域の散乱状態と透過状態とを所定の周期で交互に切り替えるようにしているので、スクリーン21の表示と背景の観察を交互に行うことができるために、それぞれの表示や観察を時分割で行うことがで

きる。したがって、所定の周期を短くすれば、観察者からはスクリーン 2 1 の表示と背景を同時に観察しているように見える。

実施例 2

[0064] 次に、本発明の第 2 の実施例にかかる表示装置を図 1 0 および図 1 1 を参照して説明する。なお、前述した第 1 の実施例と同一部分には、同一符号を付して説明を省略する。

[0065] 本実施例は図 1 0 に示したように、照明手段としての偏光照明 4 1 が設けられている。偏光照明 4 1 は、偏光板や偏光フィルタなど偏光手段を内蔵して、スクリーン 2 1 が散乱状態の際に散乱される偏光方向と直交する偏光方向となる照明光を照射する。つまり、偏光照明 4 1 から照射される照明光はスクリーン 2 1 で散乱されない。

[0066] 偏光照明 4 1 は、スクリーン 2 1 の背景側や観察者側に設けられている。なお、図 1 0 では、偏光照明 4 1 は、スクリーン 2 1 の背景側と観察者側の双方に設けられているが、いずれか一方のみとしてもよい。

[0067] 本実施例によれば、スクリーン 2 1 越しに観察可能な背景等を照明するとともに、スクリーン 2 1 の散乱方向に対して直交する成分を持って直線偏光する偏光照明 4 1 を有しているので、偏光投影光を強く散乱するスクリーン 2 1 を利用した場合に、照明光を散乱させずに背景等を照明することができる。また、スクリーン 2 1 の散乱による影響を排除することができ、より背景等を明るく観察することができる。

[0068] なお、図 1 0 のように、偏光照明 4 1 を設けるに限らず、図 1 1 に示すように、通常の（無偏光の）照明 4 2 に偏光板 4 3 を組み合わせた形態としてもよい。

[0069] また、上述した 2 つの実施例では、調光部 2 5 として、ホモジニアス配向高分子液晶複合材料を用いたリバースモード液晶素子で説明したが、ノーマルモードの液晶素子を用いてもよい。ノーマルモードとは、所定の電圧を印加した場合に透過状態となり、電圧を印加しない場合は散乱状態となることである。要するに、一方向偏光を強く散乱し、直交する偏光の散乱が弱いも

のであればよい。

[0070] また、本発明は上記実施例に限定されるものではない。即ち、当業者は、従来公知の知見に従い、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。かかる変形によってもなお本発明の表示装置の構成を具備する限り、勿論、本発明の範疇に含まれるものである。

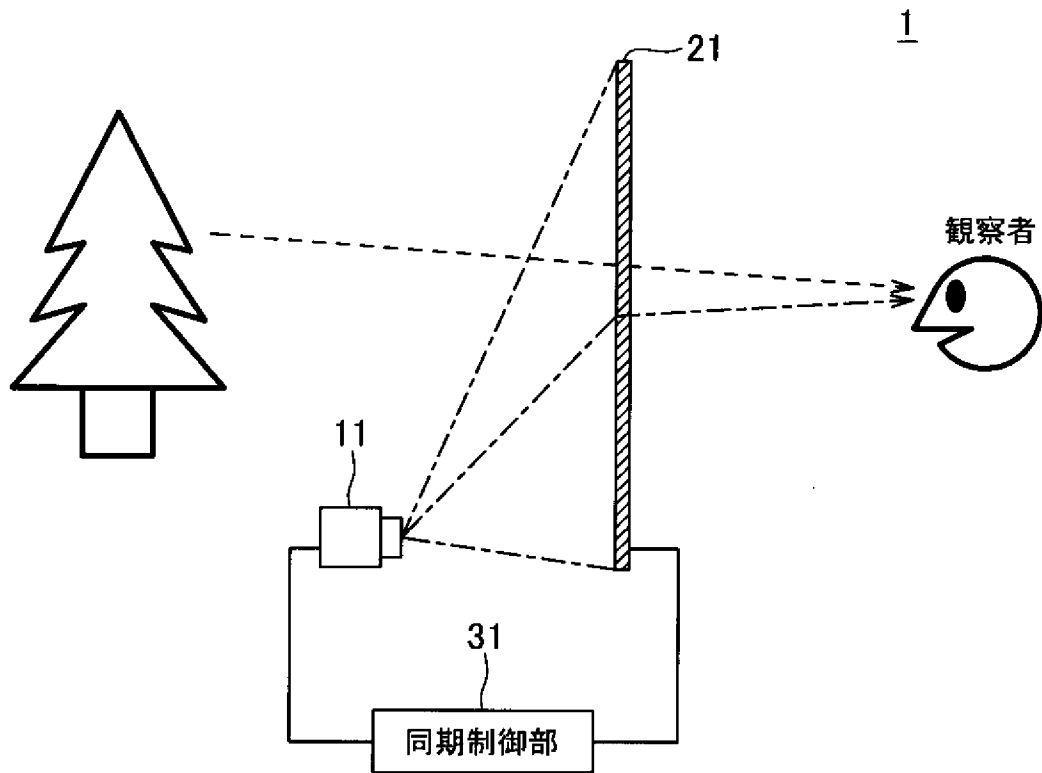
符号の説明

[0071]	1	表示装置
	2 1	スクリーン
	3 1	同期制御部（制御手段）
	4 1	偏光照明（照明手段、偏光手段）
	4 2	照明（照明手段）
	4 3	偏光板

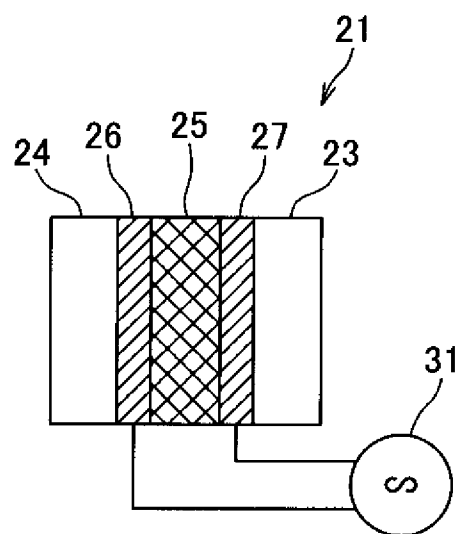
請求の範囲

- [請求項1] 複数の領域を有し、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を前記複数の領域ごとに切り替え可能なスクリーンと、前記所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光が投影されている前記スクリーンの前記領域を前記散乱状態とし、該投影光が投影されていない前記スクリーンの前記領域を透過状態とする制御手段と、
を有することを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記投影光の投影と同期して前記散乱状態に切り替えることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記制御手段は、前記領域の前記散乱状態と前記透過状態とを所定の周期で交互に切り替えることを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記スクリーン越しに観察可能な対象物を照明する照明手段と、前記照明手段が、前記所定方向と直交するように直線偏光させる偏光手段と、
を有していることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか一項に記載の表示装置。
- [請求項5] 複数の領域を有し、可視光の所定方向の直線偏光に対して散乱状態と透過状態を前記複数の領域ごとに切り替え可能なスクリーンの制御を行う表示制御装置の表示方法において、
前記表示制御装置が処理する工程は、前記所定方向と平行成分を持って直線偏光された投影光が投影されている前記スクリーンの前記領域を前記散乱状態とし、該投影光が投影されていない前記スクリーンの前記領域を透過状態とする制御工程を含むことを特徴とする表示方法。

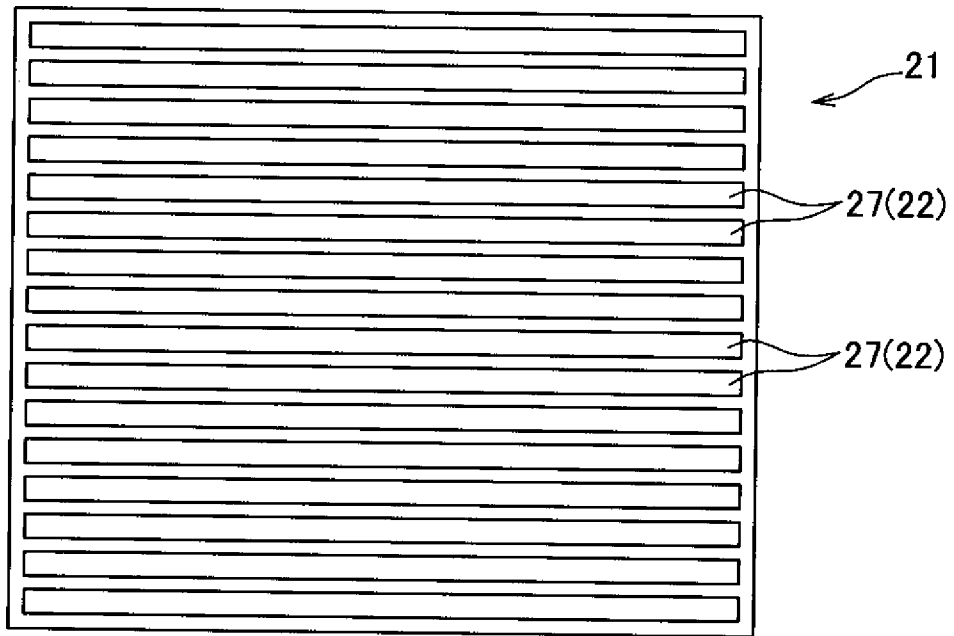
[図1]



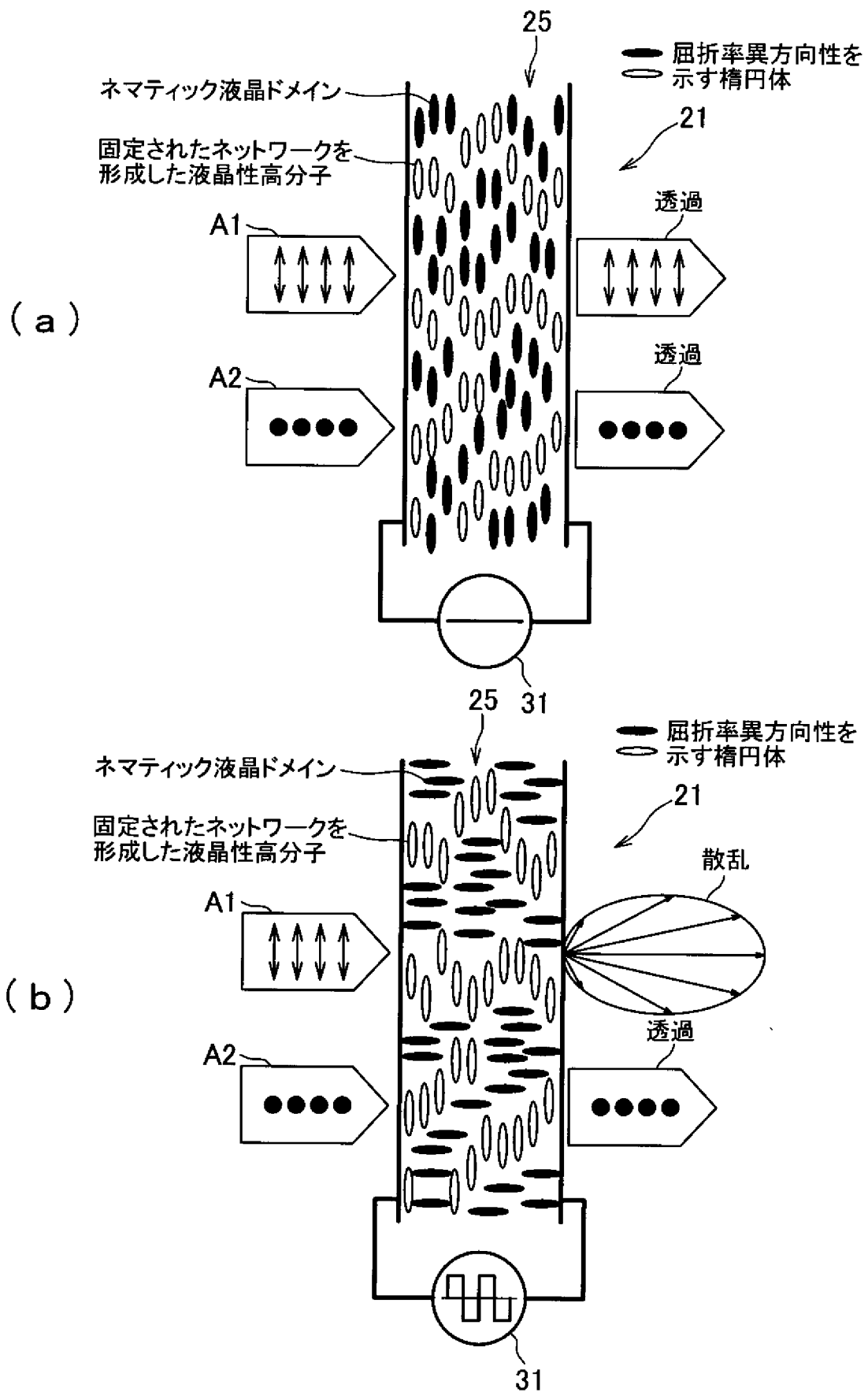
[図2]



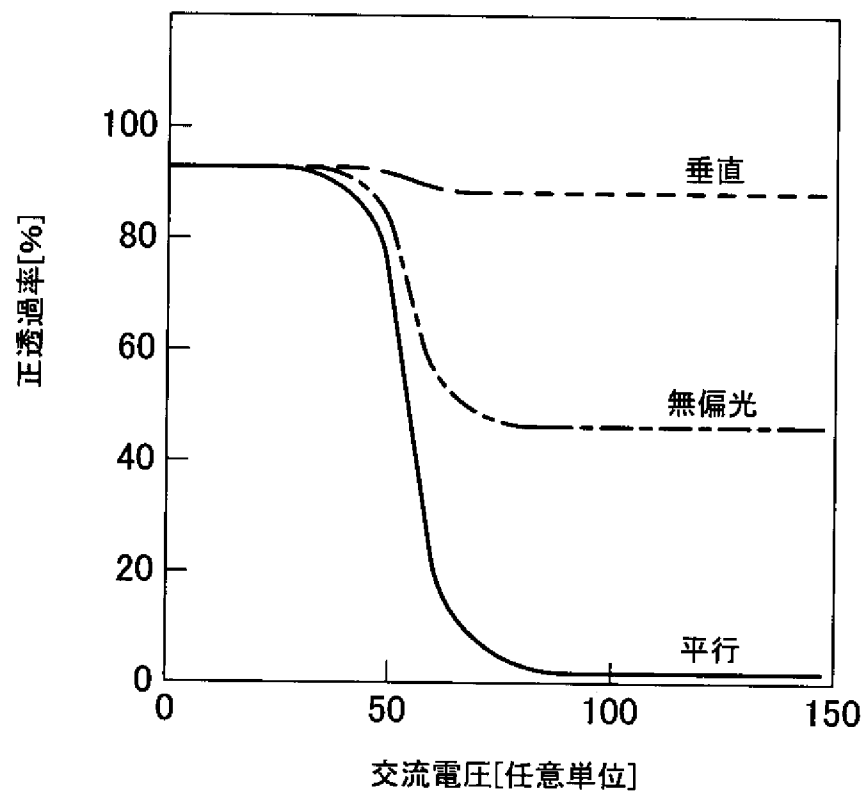
[図3]



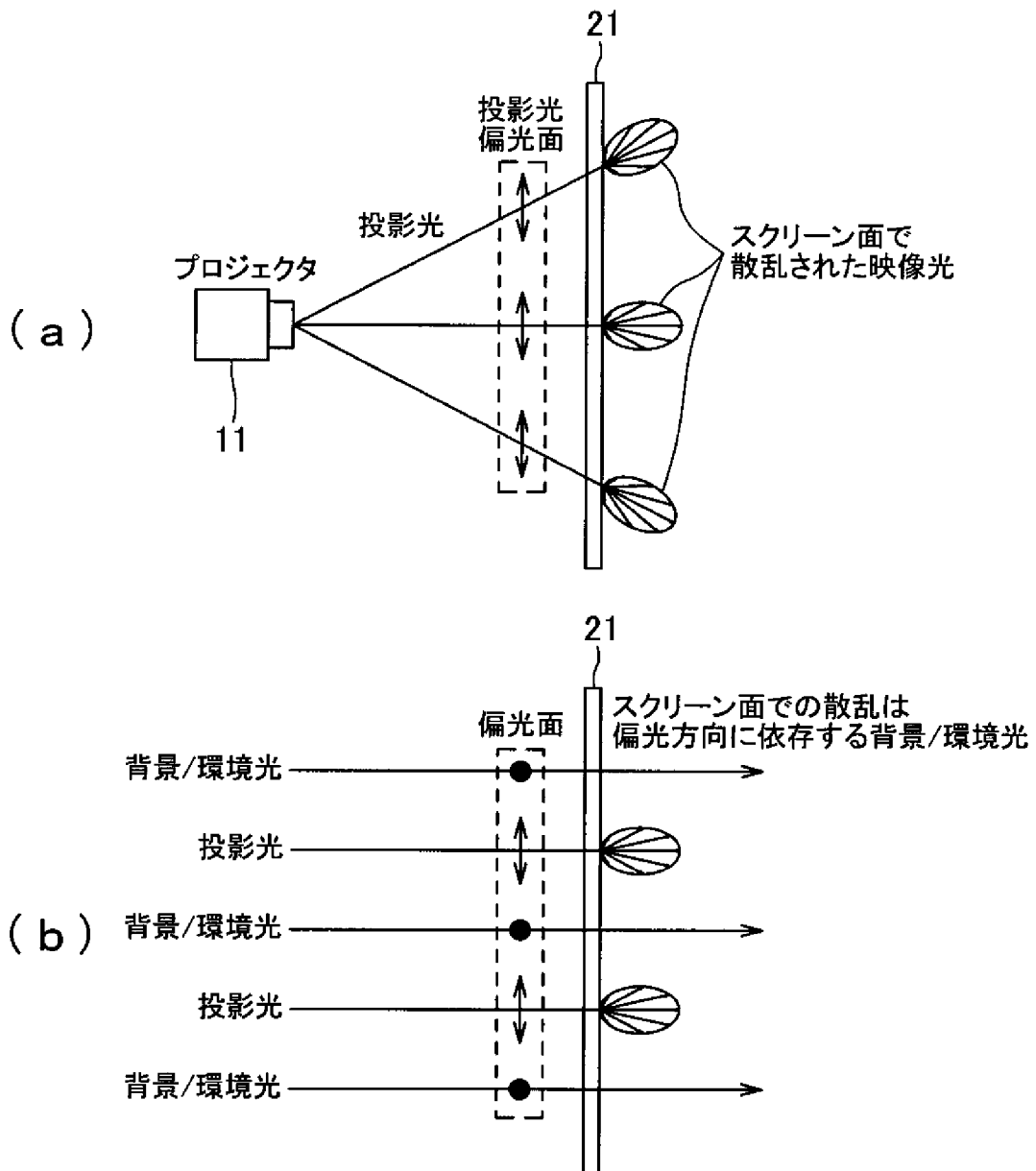
[図4]



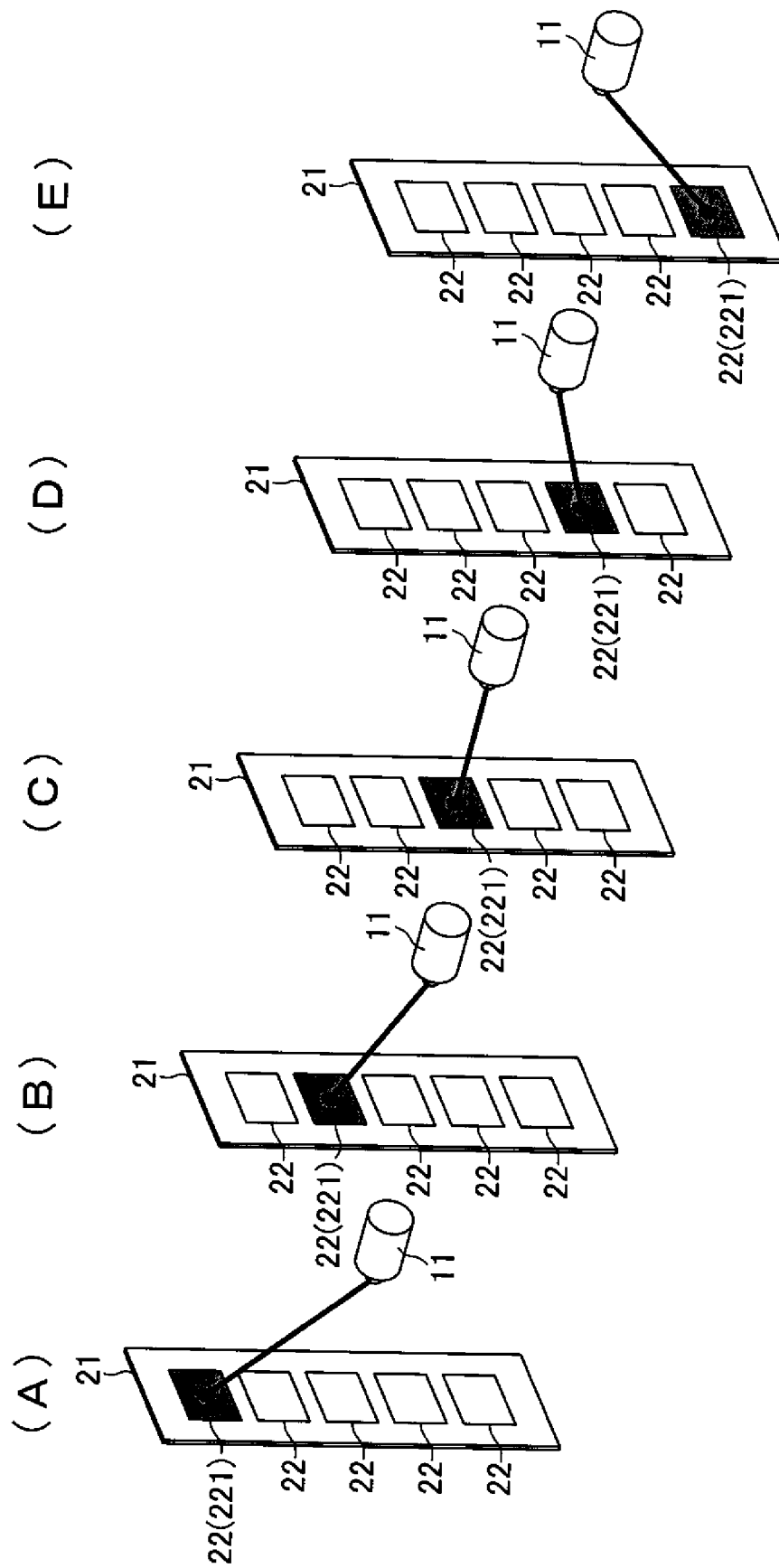
[図5]



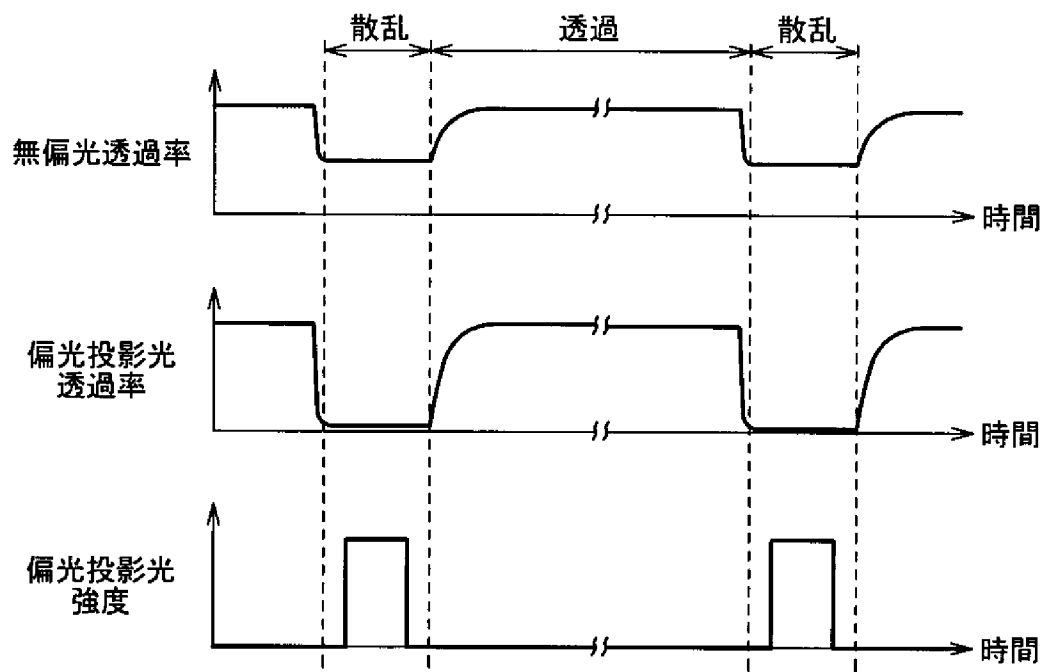
[図6]



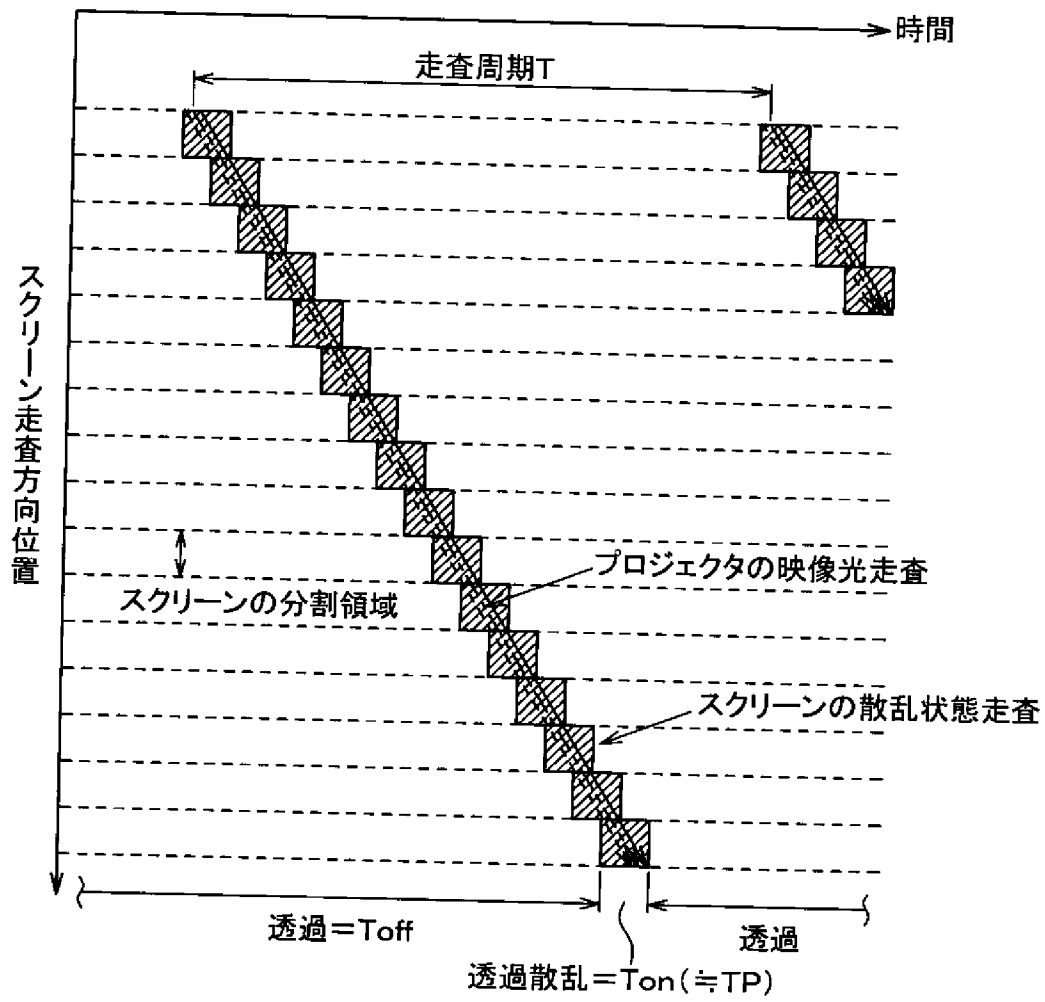
[図7]



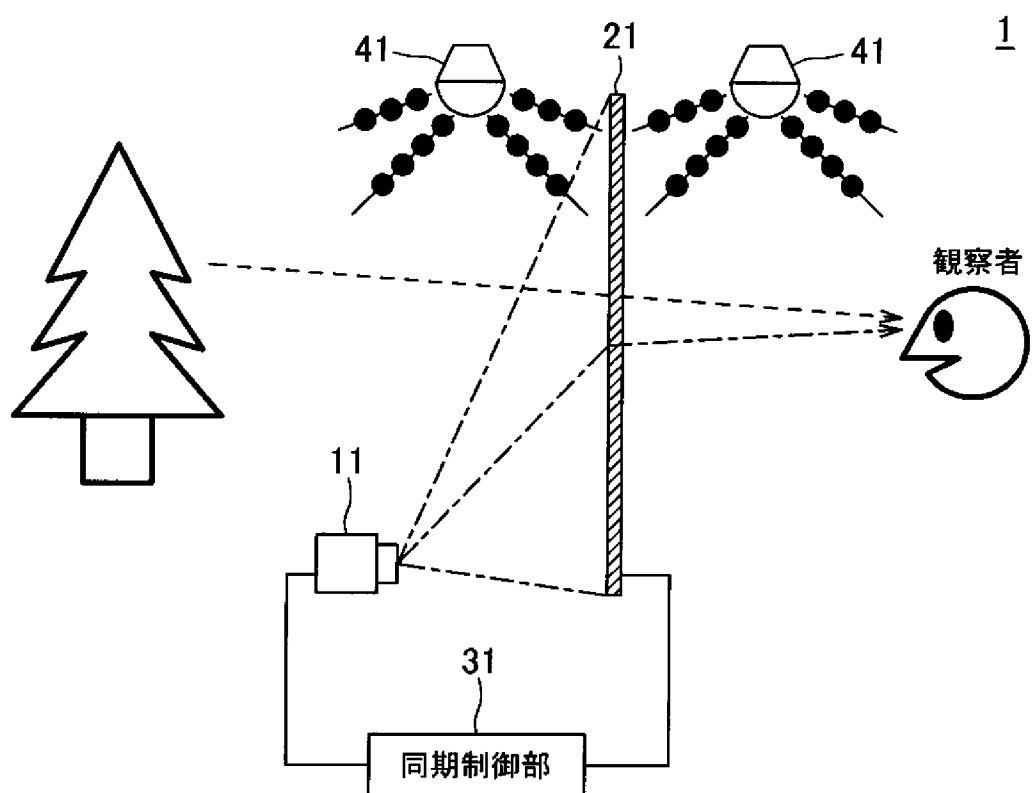
[図8]



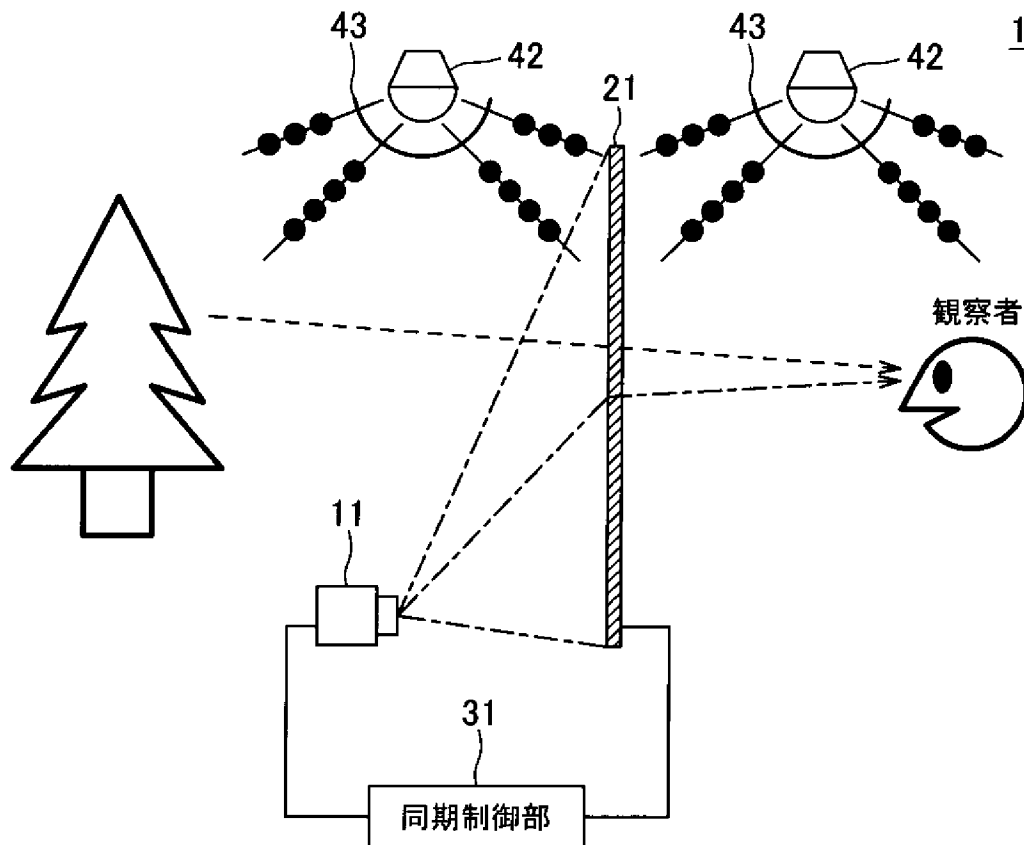
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/00(2006.01)i, G03B21/62(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B21/00-21/30, G03B21/56-21/64, G03B33/00-33/16, H04N5/66-5/74, G02B26/10-27/64, G02F1/13-1/141

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/114512 A1 (Pioneer Corp.), 30 August 2012 (30.08.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2010-197486 A (Seiko Epson Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-24763 A (Optrex Corp., Asahi Glass Co., Ltd.), 27 January 2005 (27.01.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 May, 2013 (29.05.13)

Date of mailing of the international search report
11 June, 2013 (11.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057630

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-160216 A (Teijin Ltd.), 22 July 2010 (22.07.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-156693 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B21/00(2006.01)i, G03B21/62(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B21/00-21/30, G03B21/56-21/64, G03B33/00-33/16, H04N5/66-5/74, G02B26/10-27/64, G02F1/13-1/141

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2012/114512 A1（パイオニア株式会社）2012.08.30, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2010-197486 A（セイコーエプソン株式会社）2010.09.09, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2005-24763 A（オプトレックス株式会社、旭硝子株式会社） 2005.01.27, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田辺 正樹

2 I

4 4 0 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-160216 A (帝人株式会社) 2010. 07. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-156693 A (大日本印刷株式会社) 2005. 06. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5