

(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
2013 年 8 月 1 日(01.08.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/111424 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/14 (2006.01) **G02B 27/48** (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01) **G02F 1/13** (2006.01)
G02B 5/32 (2006.01) **G02F 1/1335** (2006.01)
G02B 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/079393
- (22) 国際出願日: 2012 年 11 月 13 日(13.11.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-013802 2012 年 1 月 26 日(26.01.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (JVC KENWOOD CORPORATION) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 網干 和敬 (ABOSHI, Kazutaka); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 任田 元史 (TOHDA, Motoshi); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目

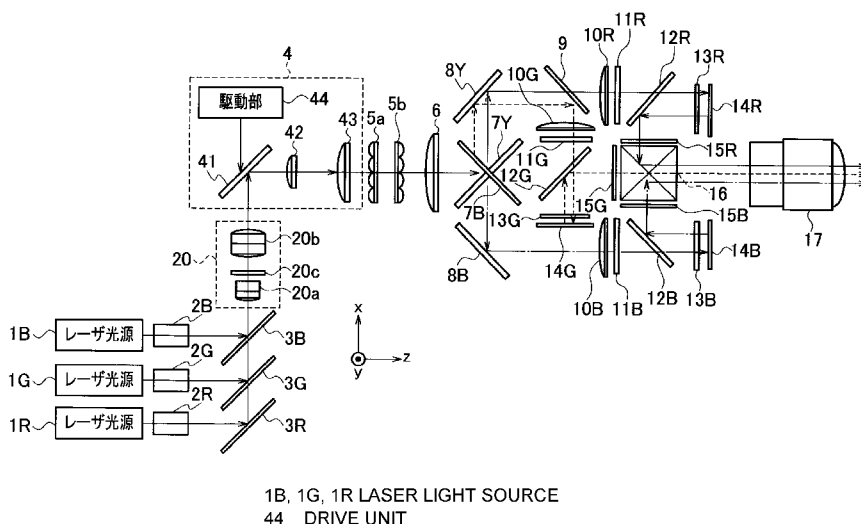
1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 小林 建 (KOBAYASHI, Tatsuuru); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, 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

[続葉有]

(54) Title: PROJECTION-TYPE DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称: 投射型表示装置



(57) Abstract: A beam expanding unit (20) elliptically expands beams of laser light emitted from laser light sources (1R, 1G, 1B). A beam irradiation position displacing unit (4) sequentially moves the elliptically expanded laser light in the direction of a short axis of the elliptical shape on a surface of an integrator (5a) by moving a mirror (41) in parallel by means of a drive unit (44). Reflection-type liquid crystal elements (14R, 14G, 14B) modulate the laser light. A projection lens (17) projects the laser light modulated by means of the reflection-type liquid crystal elements (14R, 14G, 14B).

(57) 要約: ビーム拡張部 (20) は、レーザ光源 (1R, 1G, 1B) から発せられたレーザ光のビームを楕円形状に広げる。ビーム照射位置変位部 (4) は、ミラー (41) を駆動部 (44) によって平行移動させることにより、楕円形状に広げられたレーザ光をインテグレータ (5a) の面上で楕円形状の短軸方向に順次移動させる。反射型液晶素子 (14R, 14G, 14B) はレーザ光を変調する。投射レンズ (17) は反射型液晶素子 (14R, 14G, 14B) で変調されたレーザ光を投射する。

WO 2013/111424 A1



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).

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： 投射型表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ光源を用いた投射型表示装置に係り、特に、レーザ光源の高コヒーレンス性により発生するスペックルを低減させることができる投射型表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、投射型表示装置を小型化する要望が高まっている。従来使用されていたキセノンランプや超高圧水銀ランプの代わりに、半導体レーザ光源（以下、単にレーザ光源）を使用することによって、投射型表示装置を小型化することが可能となる。ところが、レーザ光源は、投射型表示装置の光源として使用するには、発光効率が低く、コヒーレンスが高いという課題を抱えている。特に、高コヒーレンス性によってスペックルと称される干渉模様が発生してしまい、投射される映像の品位を落としてしまうという問題点があった。

[0003] この問題点を解決するため、種々の提案がなされている。特許文献1には、プリズムやミラーを連続的に回転させることによってスペックルを低減させることが記載されている。特許文献2には、反射板を平行に往復移動させることによってスペックルを低減させることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-169012号公報
特許文献2：特開2008-256824号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、特許文献1、2に記載の構成では、スペックルを低減させる効果が不十分であり、スペックルをさらに効果的に低減させることができる構成が求められる。

[0006] 本発明はこのような要望に対応するため、スペックルをさらに効果的に低減させることができる投射型表示装置を提供することを目的とする。

[0007] 上述した従来の技術の課題を解決するため、一態様の投射型表示装置によれば、レーザ光源と、前記レーザ光源から発せられたレーザ光のビームを楕円形状に広げるビーム拡張部と、前記ビーム拡張部によって楕円形状に広げられたレーザ光が照射されるインテグレータと、前記ビーム拡張部によって楕円形状に広げられたレーザ光を前記インテグレータの面上で前記楕円形状の短軸方向に順次移動させるビーム照射位置変位部と、前記インテグレータから射出されたレーザ光を変調する変調素子と、前記変調素子で変調されたレーザ光を投射する投射レンズとを備えることを特徴とする投射型表示装置が提供される。

[0008] 一態様の投射型表示装置によれば、スペックルをさらに効果的に低減させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1実施形態の投射型表示装置を示す構成図である。

[図2]図2は、図1に示す構成を簡略化した概念図であり、ビーム照射位置変位部4の動作を説明するための図である。

[図3]図3は、各実施形態による作用を説明するための図である。

[図4]図4は、第2実施形態の投射型表示装置を示す構成図である。

[図5]図5は、図4の部分構成図であり、ビーム照射位置変位部24の動作を説明するための図である。

[図6]図6は、第3実施形態の投射型表示装置を示す構成図である。

[図7]図7は、図6の部分構成図であり、ビーム照射位置変位部34の動作を説明するための図である。

[図8]図8は、第4実施形態の投射型表示装置を示す構成図である。

[図9]図9は、図8の部分構成図であり、ビーム照射位置変位部44の動作を説明するための図である。

[図10]図10は、第5実施形態の投射型表示装置を示す構成図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、各実施形態の投射型表示装置について、添付図面を参照して説明する。

[0011] <第1実施形態>

図1において、レーザダイオードよりなるレーザ光源1R, 1G, 1Bはそれぞれ赤色光, 緑色光, 青色光を発光する。レンズによって構成されるビームエキスパンダ2R, 2G, 2Bはそれぞれ入射された赤色光, 緑色光, 青色光をコリメート光にする。

[0012] ミラー3Rは、ビームエキスパンダ2Rから射出した赤色光を反射して光路を90°折曲げる。ダイクロイックミラー3Gは、ビームエキスパンダ2Gから射出した緑色光を反射して光路を90°折曲げると共に、赤色光と緑色光とを合成して射出する。ダイクロイックミラー3Bは、ビームエキスパンダ2Bから射出した青色光を反射して光路を90°折曲げると共に、赤色光と緑色光との合成光と青色光とを合成して射出する。これにより、ダイクロイックミラー3Bからは赤色光, 緑色光, 青色光を合成した3原色合成光が射出される。

[0013] 3原色合成光は、ビーム拡張部20に入射される。ビーム拡張部20は、アフォーカルレンズ20a, 20bと、アフォーカルレンズ20a, 20b間に配置されたホログラム偏光素子20cとを備える。アフォーカルレンズ20a, 20bはそれぞれ凸レンズと凹レンズとの組み合わせによって構成されている。アフォーカルレンズ20a, 20bはアフォーカルレンズ系を構成している。3原色合成光のビームは円形であり、アフォーカルレンズ20a, 20bはビームの円形の大きさを拡大する。ホログラム偏光素子20cは、3原色合成光のビームを縦長楕円に広げる。

[0014] ビーム拡張部20によってビームが拡張された3原色合成光は、ビーム照射位置変位部4を介して、フライアイレンズよりなるインテグレータ5aに入射される。ビーム照射位置変位部4は、ミラー41, コリメータレンズ42及び43, 駆動部44を備える。ビーム照射位置変位部4の動作についは

後述する。

- [0015] インテグレータ 5 a の光の射出側には、フライアイレンズよりなるインテグレータ 5 b が配置されている。インテグレータ 5 a, 5 b は、矩形状のレンズセルを x 方向及び y 方向に複数配列させた形状を有する。インテグレータ 5 a の各セルに入射された 3 原色合成光はインテグレータ 5 b の各セルに入射される。インテグレータ 5 b の各セルより射出した原色合成光はコンデンサレンズ 6 で集光され、ダイクロイックミラー 7 Y, 7 B に入射される。
- [0016] ダイクロイックミラー 7 Y は 3 原色合成光から赤色光と緑色光との混合光を分離し、ダイクロイックミラー 7 B は 3 原色合成光から青色光を分離する。図 1 では、ダイクロイックミラー 7 Y, 7 B 以降の光路において、赤色光を実線で、緑色光を破線で、青色光を一点鎖線にて示している。ミラー 8 Y は混合光を反射して光路を 90° 折り曲げ、ミラー 8 B は青色光を反射して光路を 90° 折り曲げる。混合光はダイクロイックミラー 9 に入射され、青色光はフィールドレンズ 10 B に入射される。
- [0017] ダイクロイックミラー 9 は赤色光を透過させ、緑色光を反射して光路を 90° 折り曲げる。ダイクロイックミラー 9 を透過した赤色光は、フィールドレンズ 10 R に入射される。ダイクロイックミラー 9 によって光路を折り曲げられた緑色光は、フィールドレンズ 10 G に入射される。フィールドレンズ 10 R, 10 G, 10 B をフィールドレンズ 10 と総称する。フィールドレンズ 10 より射出した赤色光, 緑色光, 青色光は、それぞれ、偏光子の役割をする偏光板 11 R, 11 G, 11 B を介して、ワイヤグリッド型の偏光ビームスプリッタ (PBS) 12 R, 12 G, 12 B に入射される。
- [0018] PBS 12 R, 12 G, 12 B は、赤色光, 緑色光, 青色光それぞれの P 偏光成分と S 偏光成分のうち的一方のみ、例えば P 偏光成分のみを通過させる。赤色光, 緑色光, 青色光それぞれの P 偏光成分は、偏光方向を調整して角度特性を補償する補償器 13 R, 13 G, 13 B を透過して、反射型液晶素子 (変調素子) 14 R, 14 G, 14 B に入射される。反射型液晶素子 14 R, 14 G, 14 B を反射型液晶素子 14 と総称する。反射型液晶素子 1

4に入射された赤色光，緑色光，青色光は、映像信号の赤，緑，青それぞれの成分に応じて変調されて、S偏光成分へと変換される。

[0019] 反射型液晶素子14で反射して射出した赤色光，緑色光，青色光それぞれのS偏光成分は、再び補償器13R，13G，13Bを透過して、PBS12R，12G，12Bに入射される。PBS12R，12G，12Bは、赤色光，緑色光，青色光それぞれのS偏光成分を反射して光路を90°折り曲げる。赤色光，緑色光，青色光それぞれのS偏光成分は検光子の役割をする偏光板15R，15G，15Bを介して、クロスダイクロイックプリズム16に入射される。クロスダイクロイックプリズム16は入射された赤色光，緑色光，青色光を合成し、投射レンズ17は合成光を図示していないスクリーンに投射する。

[0020] 次に、図2，図3を用いて、ビーム照射位置変位部4の動作及びスペックルを低減させることができる理由について説明する。スクリーンの表面は粗面となっている。コヒーレント光であるレーザ光が粗面に入射すると、粗面で反射した散乱光がお互いに干渉してランダムな模様となってスペックルとなる。スペックルは、粗面の表面形状とレーザ光の入射角に依存して発生する。スクリーンの表面である粗面の表面形状は不変であるので、スペックルはレーザ光の入射角に依存することになる。従って、レーザ光の入射角が変われば、スペックルは変化することになる。

[0021] 図2は、図1に示す構成を簡略して概念的に示す構成図である。図2では、コリメータレンズ43のx方向の一方側より射出する光を実線にて、x方向の他方側より射出する光を破線にて示している。インテグレータ5a，5bを用いたインテグレータ照明光学系では、インテグレータ5aにはコリメート光が全面に入射される。インテグレータ5aに入射された光は、インテグレータ5b，コンデンサレンズ6，フィールドレンズ10を順次透過し、テレセントリック光線として反射型液晶素子14に入射される。

[0022] インテグレータ5aのそれぞれのセルに入射した光は、反射型液晶素子14に対して特定の角度で入射することになる。反射型液晶素子14への光の

入射角はインテグレータ 5 a のセル毎に異なる。従って、スクリーンの表面に入射される光の入射角度はセル毎に異なり、発生するスペックルはセル毎に異なることになる。異なるスペックルが所定時間毎に順次現れるようにすれば、人間の目はスペックルを感知することができず、結果としてスペックルを低減させることが可能となる。

[0023] そこで、ビーム照射位置変位部 4 は、ミラー 4 1 を、破線にて示すように、駆動部 4 4 によってミラー 4 1 の面に垂直方向に平行に変位させる。ミラー 4 1 は、駆動部 4 4 による駆動によって所定時間内に往復移動する。ミラー 4 1 の変位量は、 $200 \sim 300 \mu\text{m}$ でよい。駆動部 4 4 は例えばボイスコイルモータによって構成することができる。ミラー 4 1 がミラー 4 1 の面に垂直方向に平行に移動すると、レーザ光がミラー 4 1 の面上で反射する位置が移動する。この結果、コリメータレンズ 4 2 及び 4 3 を介してインテグレータ 5 a に入射する光は、インテグレータ 5 a 上で順次異なる位置に照射されることになる。

[0024] 図 3 は、ビーム拡張部 2 0 によって縦長楕円となったビーム BM がミラー 4 1 の往復移動によってインテグレータ 5 a 上で x 方向に順次移動する状態を示している。なお、ビーム拡張部 2 0 は、アフォーカルレンズ 2 0 a, 2 0 b によって、ビームがインテグレータ 5 a の 1 つのセルの x 方向の幅のほぼ全体に照射されるように、ビームを拡大することが好ましい。勿論、1 つのセルの x 方向の幅を超えるように拡大してもよい。そして、ホログラム偏光素子 2 0 c によって、ビームが y 方向に配列された全てのセルに照射されるよう、ビームを縦長楕円に広げることが好ましい。勿論、インテグレータ 5 a の y 方向の長さよりも長くなるように広げてよい。

[0025] これによって、第 1 実施形態では、スペックルを従来例と比較してさらに効果的に低減させることができる。さらに第 1 実施形態では、好ましい構成として、単にミラー 4 1 を往復移動させる構成ではなく、コリメータレンズ 4 2 及び 4 3 によって光を拡大させた上でインテグレータ 5 a に照射しているので、スペックルをさらに効果的に低減させることができる。

[0026] 第1実施形態では、図3より分かるように、インテグレータ5 aの全てのセルにビームBMを照射することが可能になる。インテグレータ5 a, 5 bを経て反射型液晶素子1 4に照射される光は、インテグレータ5 a, 5 bの各セルより射出する光を積分した光となる。

[0027] ミラー4 1を振動させる周波数は、人の目がちらつきを感じない程度の周波数とすることが好ましく、60 Hzまたはそれ以上であることが好ましい。

[0028] <第2実施形態>

図4において、ヒートシンク40には、レーザダイオードよりなるレーザ光源2 1 R, 2 1 G, 2 1 Bが取り付けられている。レーザ光源2 1 R, 2 1 G, 2 1 Bはそれぞれ赤色光, 緑色光, 青色光を発光する。コリメータレンズ2 2 R, 2 2 G, 2 2 Bはそれぞれ入射された赤色光, 緑色光, 青色光を略平行光とする。コリメータレンズ2 2 R, 2 2 G, 2 2 Bは、第1実施形態のビームエキスパンダ2 R, 2 G, 2 Bと実質的に同じものである。

[0029] ミラー2 3 Rは、コリメータレンズ2 2 Rから射出した赤色光を反射して光路を90° 折り曲げる。ダイクロイックミラー2 3 Bは、赤色光を透過させると共に、コリメータレンズ2 2 Bから射出した青色光を反射して光路を90° 折り曲げる。ダイクロイックミラー2 3 Gは、赤色光及び青色光を透過させると共に、コリメータレンズ2 2 Gから射出した緑色光を反射して光路を90° 折り曲げる。レーザ光源2 1 R, 2 1 G, 2 1 Bは、一定時間毎に時分割で順次発光するようになっている。これにより、赤色光, 緑色光, 青色光の光路が1つにまとめられる。

[0030] 赤, 緑, 青の各色光は、ビーム拡張部2 2 0に入射される。ビーム拡張部2 2 0は、アフォーカルレンズ2 2 0 a, 2 2 0 bと、アフォーカルレンズ2 2 0 a, 2 2 0 b間に配置されたホログラム偏光素子2 2 0 cとを備える。アフォーカルレンズ2 2 0 a, 2 2 0 bはそれぞれ凸レンズと凹レンズとの組み合わせによって構成されている。アフォーカルレンズ2 2 0 a, 2 2 0 bはアフォーカルレンズ系を構成している。各色光のビームは円形であり

、アフォーカルレンズ220a、220bはビームの円形の大きさを拡大する。ホログラム偏光素子220cは、各色光のビームを縦長楕円に広げる。

[0031] ビーム拡張部220によってビームが拡張された各色光は、ビーム照射位置変位部24を介して、フライアイレンズよりなるインテグレータ25に入射される。ビーム照射位置変位部24は、ミラー241及び駆動部242を備える。ビーム照射位置変位部24の動作については後述する。

[0032] 第2実施形態におけるインテグレータ25は、インテグレータ25の両面に微細なレンズをx方向及びy方向に複数配列させたものである。例えば1mm程度の厚さを有する1枚の樹脂材料の両面に複数のレンズセルを形成することによって、インテグレータ25を構成することができる。インテグレータ25の各セルより射出した各色光はフィールドレンズ30へと入射される。

[0033] 第2実施形態では、投射型表示装置を小型化するため、インテグレータ25を用いている。第1実施形態におけるインテグレータ5a、5bを用いる場合と比較して、インテグレータが1枚となるので、小型化が可能となる。さらに、インテグレータ25のセルを微細化して各セルよりなるレンズの焦点距離を極限まで短くすると、フィールドレンズ30の焦点距離も短く設定することができる。これによって、光路長を短くすることができ、光学系の容積を小さくすることが可能となる。

[0034] インテグレータ25の各セルを透過した光が反射型液晶素子34上に照射されるように、各色光はフィールドレンズ30によって集光される。フィールドレンズ30より射出した各色光は偏光板31によって偏光が整えられ、第2実施形態ではS偏光成分に揃えられる。各色光のS偏光成分はフィールドレンズ32を介してPBSプリズム36の接合面で反射して、光路が90°折り曲げられる。PBSプリズム36の接合面には、S偏光成分を反射し、P偏光成分を透過させるダイクロイック膜が形成されている。S偏光成分は、1/4波長板35及び位相補償板33を介して反射型液晶素子34に入射される。

[0035] 前述のように、レーザ光源 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B は時分割で順次発光するので、反射型液晶素子 3 4 には各色光の S 偏光成分が順次入射されることになる。反射型液晶素子 1 4 に入射された赤色光, 緑色光, 青色光の S 偏光成分は、映像信号の赤, 緑, 青それぞれの成分に応じて変調されて、P 偏光成分へと変換される。第 2 実施形態では、1 つの反射型液晶素子 3 4 を用いた、いわゆる単板式の投射型表示装置であるため、小型化が可能である。

[0036] 反射型液晶素子 3 4 で反射して射出した赤色光, 緑色光, 青色光それぞれの P 偏光成分は、再び位相補償板 3 3 及び $1/4$ 波長板 3 5 を介して P B S プリズム 3 6 へと入射される。P 偏光成分は P B S プリズム 3 6 の接合面を透過し、投射レンズ 3 7 は赤色光, 緑色光, 青色光それぞれを時分割で順次、図示していないスクリーンに投射する。

[0037] 次に、図 5 を用いて、ビーム照射位置変位部 2 4 の動作について説明する。図 5 は、図 4 の構成を部分的に示している。図 5 に示すように、ビーム照射位置変位部 2 4 は、ミラー 2 4 1 を、破線にて示すように、駆動部 2 4 2 によってミラー 2 4 1 を平行に変位させる。ミラー 2 4 1 は、光軸と直交する方向に対して 45° の角度を保った状態で平行に移動される。ミラー 2 4 1 は、駆動部 2 4 2 による駆動によって所定時間内に往復移動する。駆動部 2 4 2 は例えばボイスコイルモータによって構成することができる。

[0038] ミラー 2 4 1 が平行に移動すると、ミラー 2 4 1 を反射したレーザ光がインテグレータ 2 5 に入射する位置が移動する。この結果、インテグレータ 2 5 に入射する光は、インテグレータ 2 5 上で順次異なる位置に照射されることになる。赤色光, 緑色光, 青色光の切り換えに同期して、各色がインテグレータ 2 5 の全列を照射するようにすれば、時間毎に変化しながら全てのセルを透過した各色光が反射型液晶素子 3 4 を照明することができる。例えば赤色光, 緑色光, 青色光を 60 Hz で切り換えるとなると、 $1/60$ 秒毎に照明光がインテグレータ 2 5 のセルの列上を 3 往復するようになる必要がある。

[0039] 第 2 実施形態においても、図 3 と同様に、インテグレータ 2 5 の全てのセ

ルにビームBMを照射することが可能になる。レーザ光の干渉模様は所定の時間毎に変化するので、人間の目はスペックルを感知することができず、結果としてスペックルを低減させることが可能となる。

[0040] 第2実施形態においては、小型化のために両面にフライアイレンズのセルが形成されたインテグレータ25を用いたが、第1実施形態と同様、2枚のインテグレータを用いてもよい。

[0041] <第3実施形態>

図6に示す第3実施形態において、図4で説明した第2実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略することとする。図6に示す第3実施形態においては、第2実施形態のビーム照射位置変位部24の代わりにビーム照射位置変位部34を設けている。ビーム照射位置変位部34は、ミラー341、可動ミラー342及び343、駆動部344を備える。

[0042] アフォーカルレンズ220bより射出した各色光は、ミラー341で反射して光路が90°折り返され、可動ミラー342に入射される。可動ミラー342で反射した各色光は、可動ミラー343でさらに反射してインテグレータ25へと入射される。図6に示す状態で、可動ミラー342、343は、各色光の進行方向に対して45°傾斜した状態にある。

[0043] 図7の(a)、(b)を用いて、ビーム照射位置変位部34の動作について説明する。図7の(a)、(b)は、図6の構成を部分的に示している。図7の(a)、(b)では駆動部344の図示を省略している。ビーム照射位置変位部34は、図7の(a)に破線で示すように、可動ミラー342、343の双方を駆動部344によって図7の(a)の反時計方向に同じ角度だけ回転させる。また、ビーム照射位置変位部34は、図7の(b)に破線で示すように、可動ミラー342、343の双方を駆動部344によって図7の(b)の時計方向に同じ角度だけ回転させる。

[0044] このように、第3実施形態においては、駆動部344による駆動によって、可動ミラー342、343の双方を同期させた状態で同じ方向に同じ角度だけ往復回転させる。可動ミラー342、343の双方を例えば±14°ず

つ回転させる。

[0045] 可動ミラー342, 343の双方を往復回転させると、図7の(a), (b)に示すように、可動ミラー343を反射したレーザ光がインテグレータ25に入射する位置が移動する。この結果、インテグレータ25に入射する光は、インテグレータ25上で順次異なる位置に照射されることになる。第3実施形態においても、図3と同様に、インテグレータ25の全てのセルにビームBMを照射することが可能になる。レーザ光の干渉模様は所定の時間毎に変化するので、人間の目はスペックルを感知することができず、結果としてスペックルを低減させることが可能となる。

[0046] <第4実施形態>

図8に示す第4実施形態において、図4で説明した第2実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略することとする。図8に示す第4実施形態においては、第2実施形態のビーム照射位置変位部24の代わりにビーム照射位置変位部44を設けている。ビーム照射位置変位部44は、ミラー441, 可動プリズム442, 駆動部443を備える。

[0047] アフォーカルレンズ220bより射出した各色光は、ミラー441で反射して光路が90°折り返され、可動プリズム442に入射される。可動プリズム442の反射膜442r1で反射した各色光は、反射膜442r2でさらに反射してインテグレータ25へと入射される。図8に示す状態で、可動プリズム442の反射膜442r1, 442r2は、各色光の進行方向に対して45°傾斜した状態にある。

[0048] 図9の(a), (b)を用いて、ビーム照射位置変位部44の動作について説明する。図9の(a), (b)は、図8の構成を部分的に示している。図9の(a), (b)では駆動部443の図示を省略している。ビーム照射位置変位部44は、図9の(a)に破線で示すように、可動プリズム442を駆動部443によって図9の(a)の反時計方向に所定の角度だけ回転させる。また、ビーム照射位置変位部44は、図9の(b)に破線で示すように、可動プリズム442を駆動部443によって図9の(b)の時計方

向に同じ所定の角度だけ回転させる。

[0049] このように、第4実施形態においては、駆動部443による駆動によって、可動プリズム442を所定の角度だけ往復回転させる。可動プリズム442を例えば $\pm 12^\circ$ ずつ回転させる。

[0050] 可動プリズム442を往復回転させると、図9の(a)，(b)に示すように、可動プリズム442の反射膜442r2を反射したレーザ光がインテグレータ25に入射する位置が移動する。この結果、インテグレータ25に入射する光は、インテグレータ25上で順次異なる位置に照射されることになる。第4実施形態においても、図3と同様に、インテグレータ25の全てのセルにビームBMを照射することが可能になる。レーザ光の干渉模様は所定の時間毎に変化するので、人間の目はスペックルを感知することができず、結果としてスペックルを低減させることが可能となる。

[0051] <第5実施形態>

図10に示す第5実施形態において、図6に示す第3実施形態におけるビーム拡張部220をビーム拡張部の他の構成であるビーム拡張部320に置換したものである。図10において、図6と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0052] ビーム拡張部320は、一对のシリンドリカルレンズ320a，320bを備える。シリンドリカルレンズ320a，320bはアフォーカルレンズ系となっている。平行光となった各色光のビームの幅を一对のシリンドリカルレンズ320a，320bによるアフォーカルレンズ系で広げることができる。シリンドリカルレンズ320a，320bによってビームの幅をx方向とy方向に個別に制御することができる。

[0053] 図10では、図6に示す第3実施形態におけるビーム拡張部220をビーム拡張部320に置換した構成を示したが、図1に示す第1実施形態、図2に示す第2実施形態、図8に示す第4実施形態においても、ビーム拡張部20，220の代わりにビーム拡張部320を採用することができる。

[0054] 本発明は以上説明した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の要

旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明は、レーザ光源を用いた投射型表示装置において、レーザ光源の高コヒーレンス性により発生するスペックルを低減させる際に利用できる。

請求の範囲

- [請求項1] レーザ光源と、
前記レーザ光源から発せられたレーザ光のビームを楕円形状に広げるビーム拡張部と、
前記ビーム拡張部によって楕円形状に広げられたレーザ光が照射されるインテグレータと、
前記ビーム拡張部によって楕円形状に広げられたレーザ光を前記インテグレータの面上で前記楕円形状の短軸方向に順次移動させるビーム照射位置変位部と、
前記インテグレータから射出されたレーザ光を変調する変調素子と、
前記変調素子で変調されたレーザ光を投射する投射レンズと、
を備えることを特徴とする投射型表示装置。
- [請求項2] 前記インテグレータは、複数の矩形状のレンズセルが第1の方向及び第2の方向に配列された形状を有し、
前記ビーム拡張部は、前記レーザ光が前記インテグレータの前記第1の方向に配列された全てのレンズセルに照射されるように、前記レーザ光のビームを楕円形状に広げ、
前記ビーム照射位置変位部は、前記レーザ光が前記インテグレータの前記第2の方向に配列された全てのレンズセルに照射されるように、前記レーザ光を順次移動させる
ことを特徴とする請求項1記載の投射型表示装置。
- [請求項3] 前記ビーム拡張部は、一对のアフォーカルレンズと、ホログラム偏光素子とを有することを特徴とする請求項1または2に記載の投射型表示装置。
- [請求項4] 前記ビーム拡張部は、一对のシリンドリカルレンズを有することを特徴とする請求項1または2に記載の投射型表示装置。
- [請求項5] 前記ビーム照射位置変位部は、

前記ビーム拡張部によって楕円形状に広げられたレーザ光を反射するミラーと、

前記ミラーを平行に往復移動させる駆動部と、

を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

[請求項6] 前記ミラーで反射したレーザ光を拡大するレンズをさらに有することを特徴とする請求項 5 記載の投射型表示装置。

[請求項7] 前記ビーム照射位置変位部は、
前記ビーム拡張部によって楕円形状に広げられたレーザ光を反射するミラーと、

前記ミラーで反射したレーザ光を反射する第 1 の可動ミラーと、

前記第 1 の可動ミラーで反射したレーザ光を反射する第 2 の可動ミラーと、

前記第 1 及び第 2 の可動ミラーの双方を同期させた状態で同じ方向に同じ角度だけ往復回転させる駆動部と、

を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

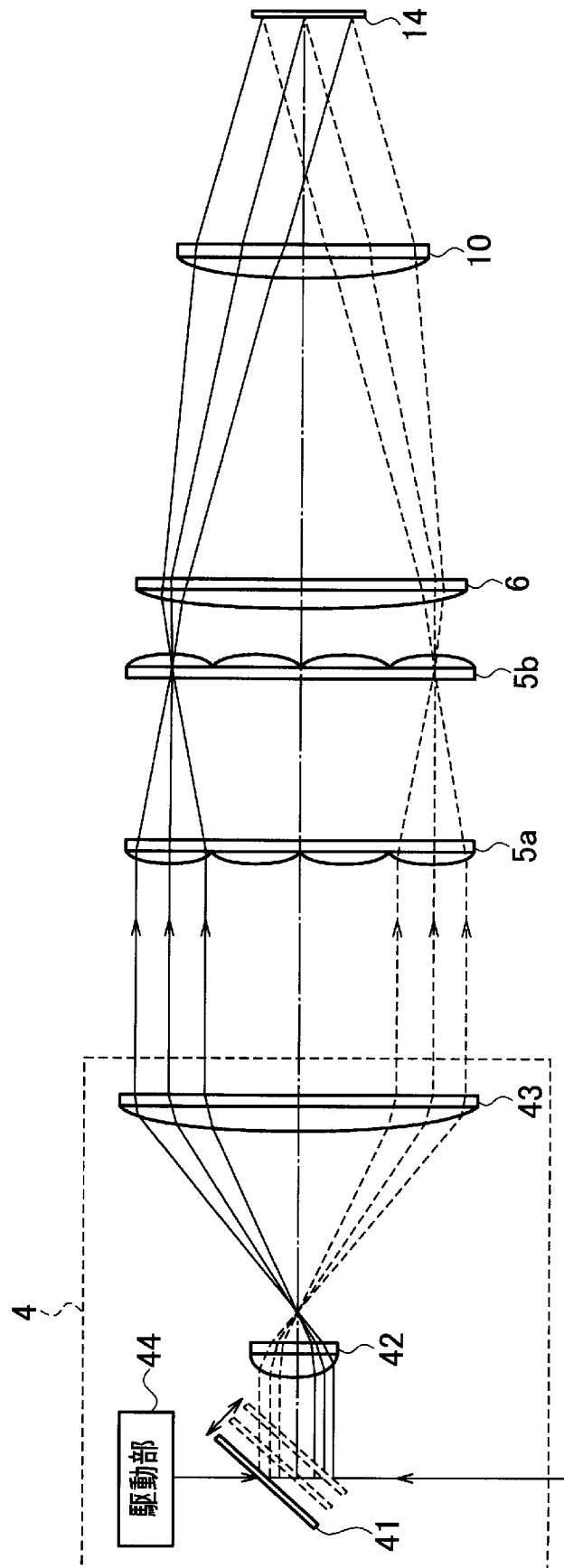
[請求項8] 前記ビーム照射位置変位部は、
前記ビーム拡張部によって楕円形状に広げられたレーザ光を反射するミラーと、

前記ミラーで反射したレーザ光を反射する第 1 の反射膜とこの第 1 の反射膜で反射したレーザ光を反射する第 2 の反射膜とを有する可動プリズムと、

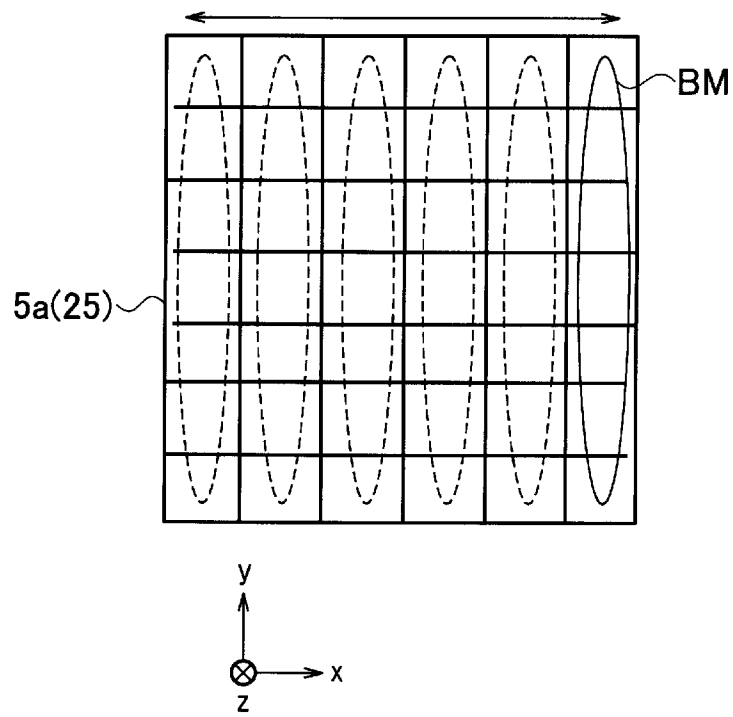
前記可動プリズムを所定の角度だけ往復回転させる駆動部と、

を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

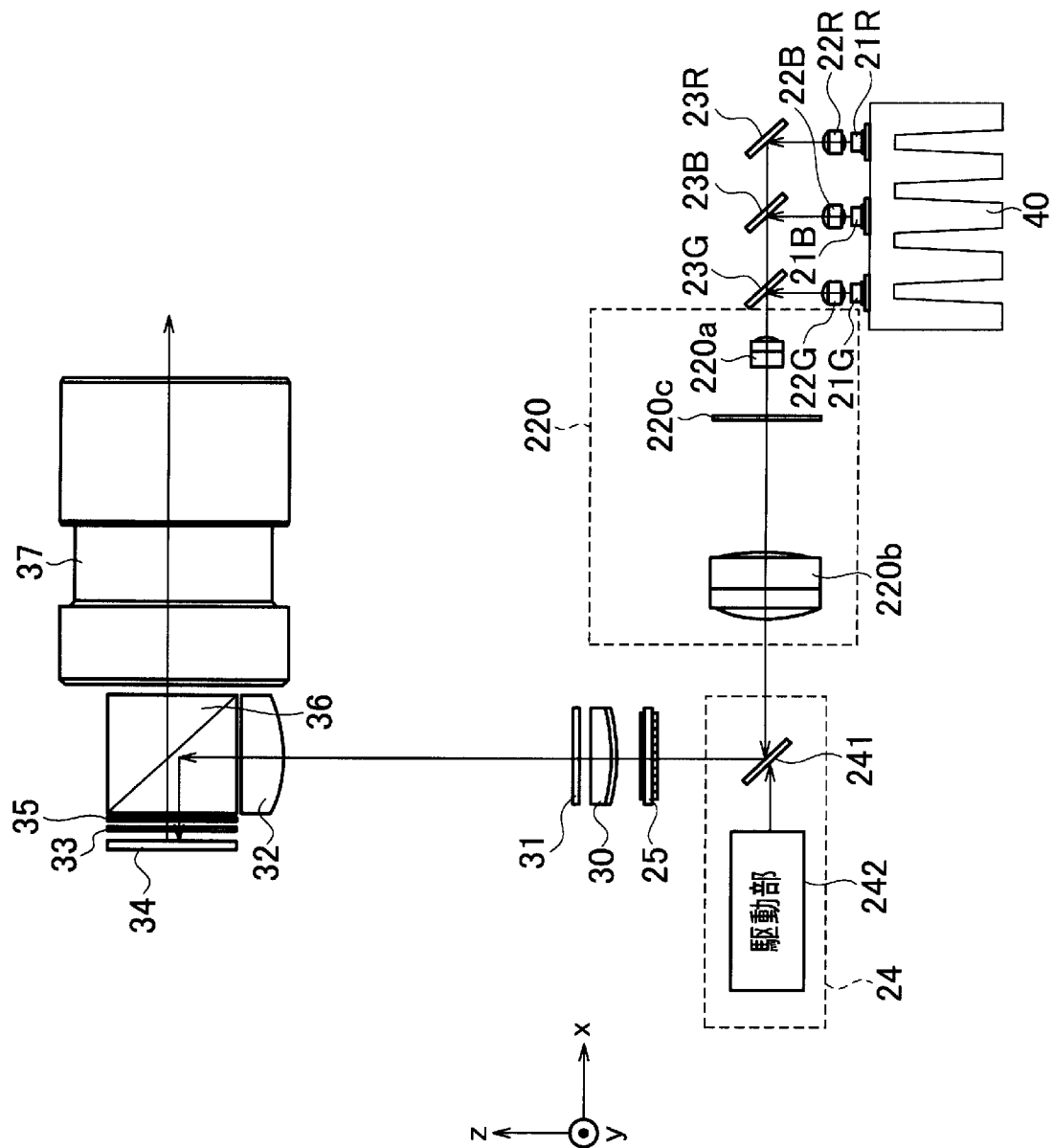
[図2]



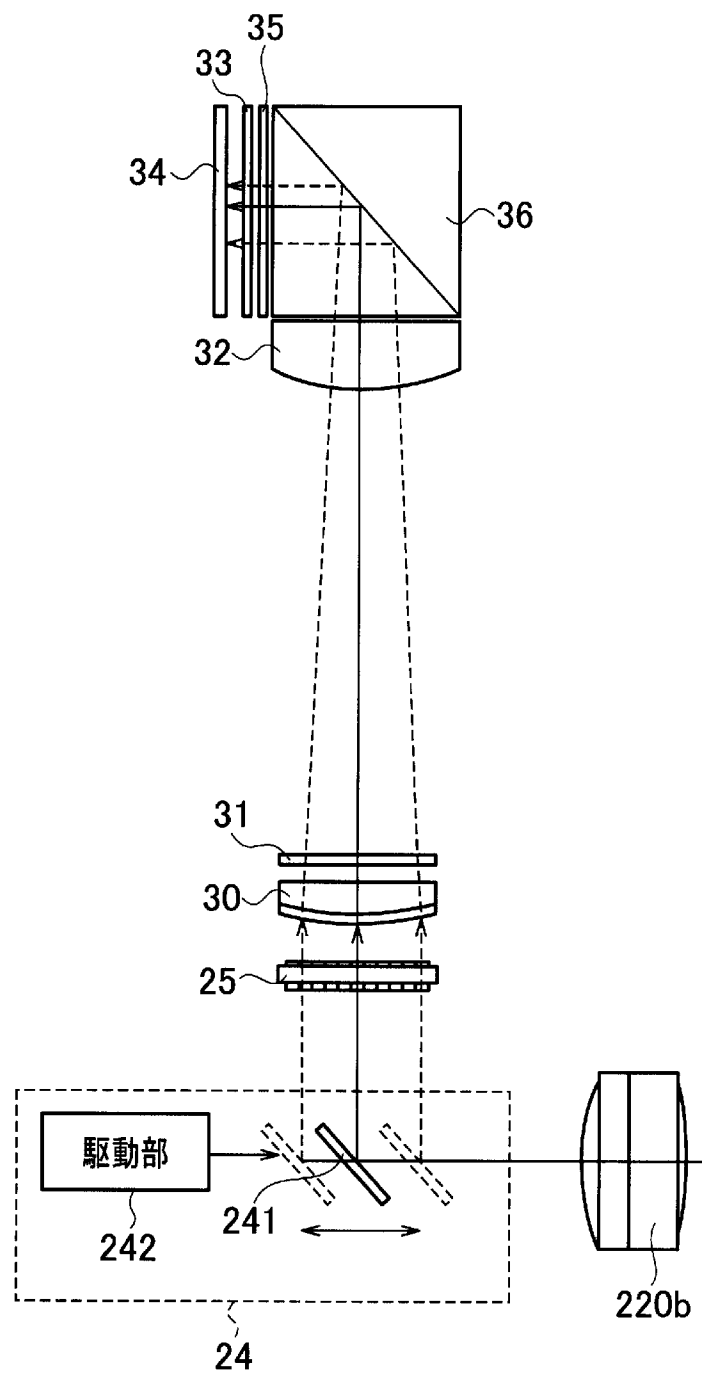
[図3]



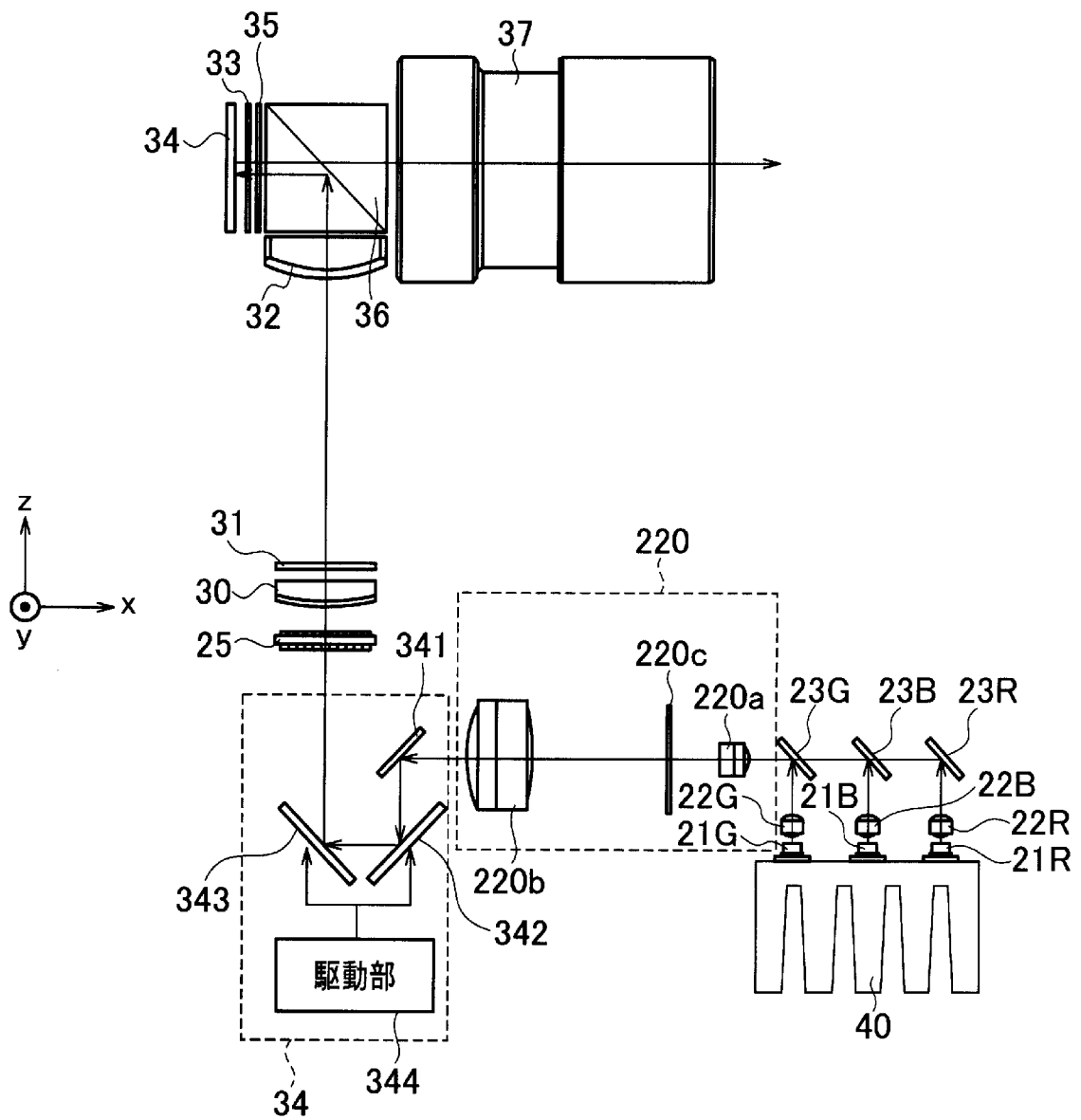
[図4]



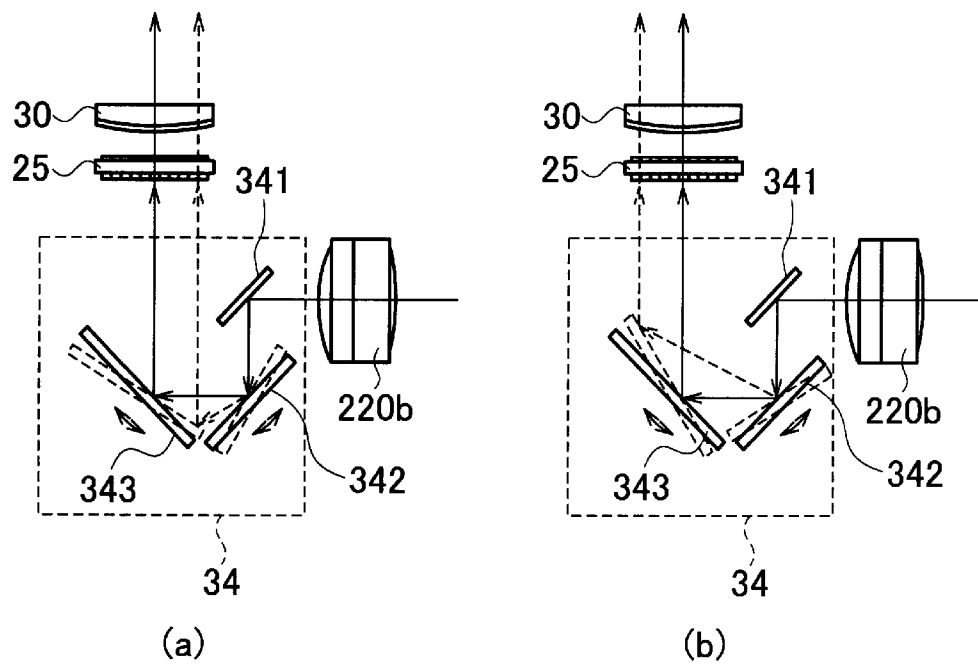
[図5]



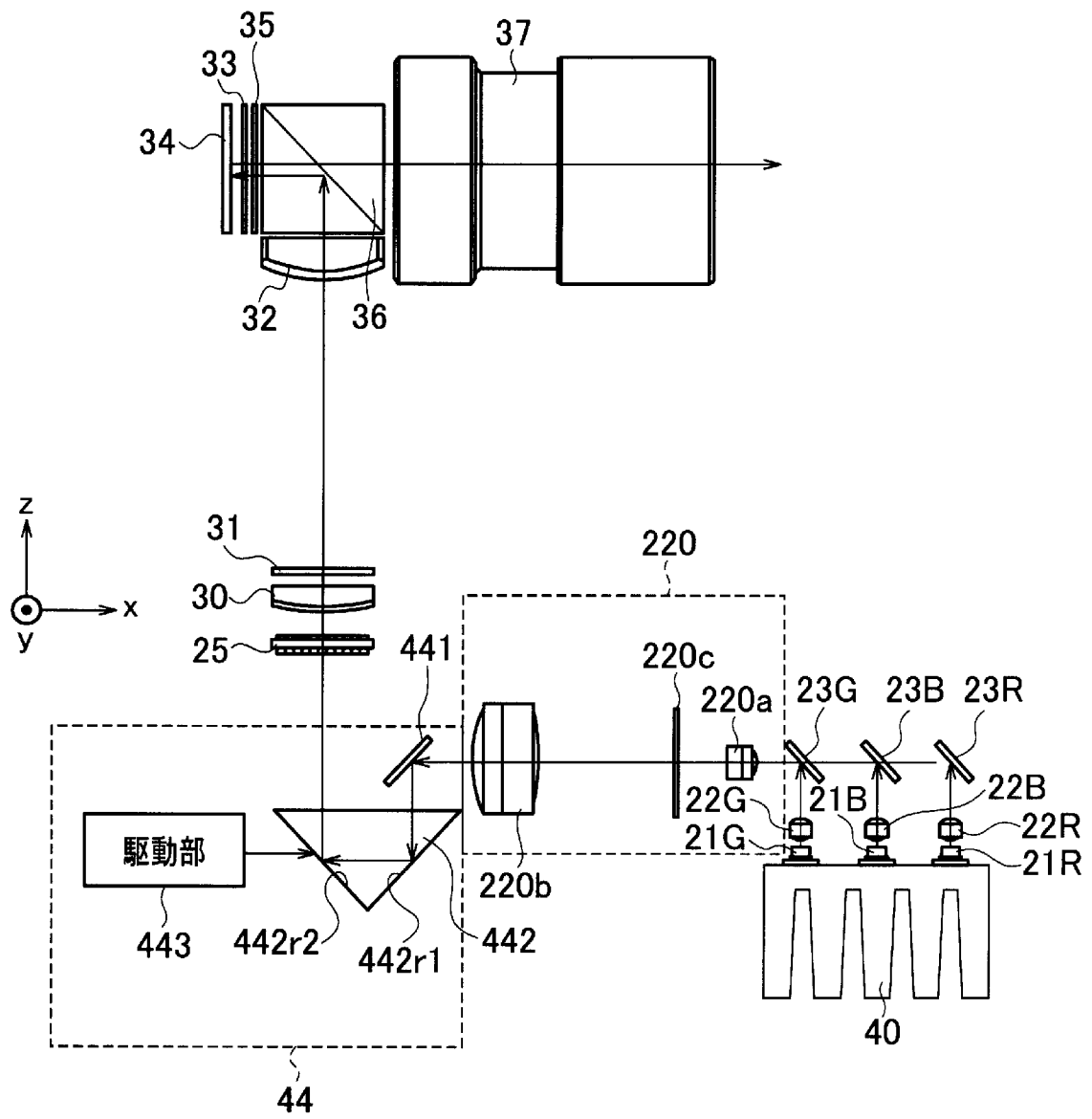
[図6]



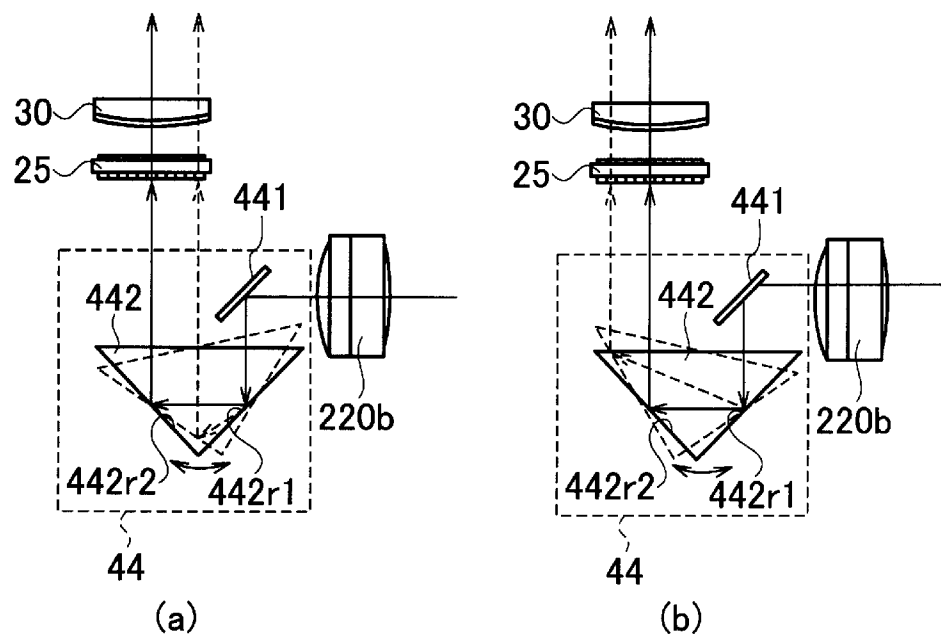
[図7]



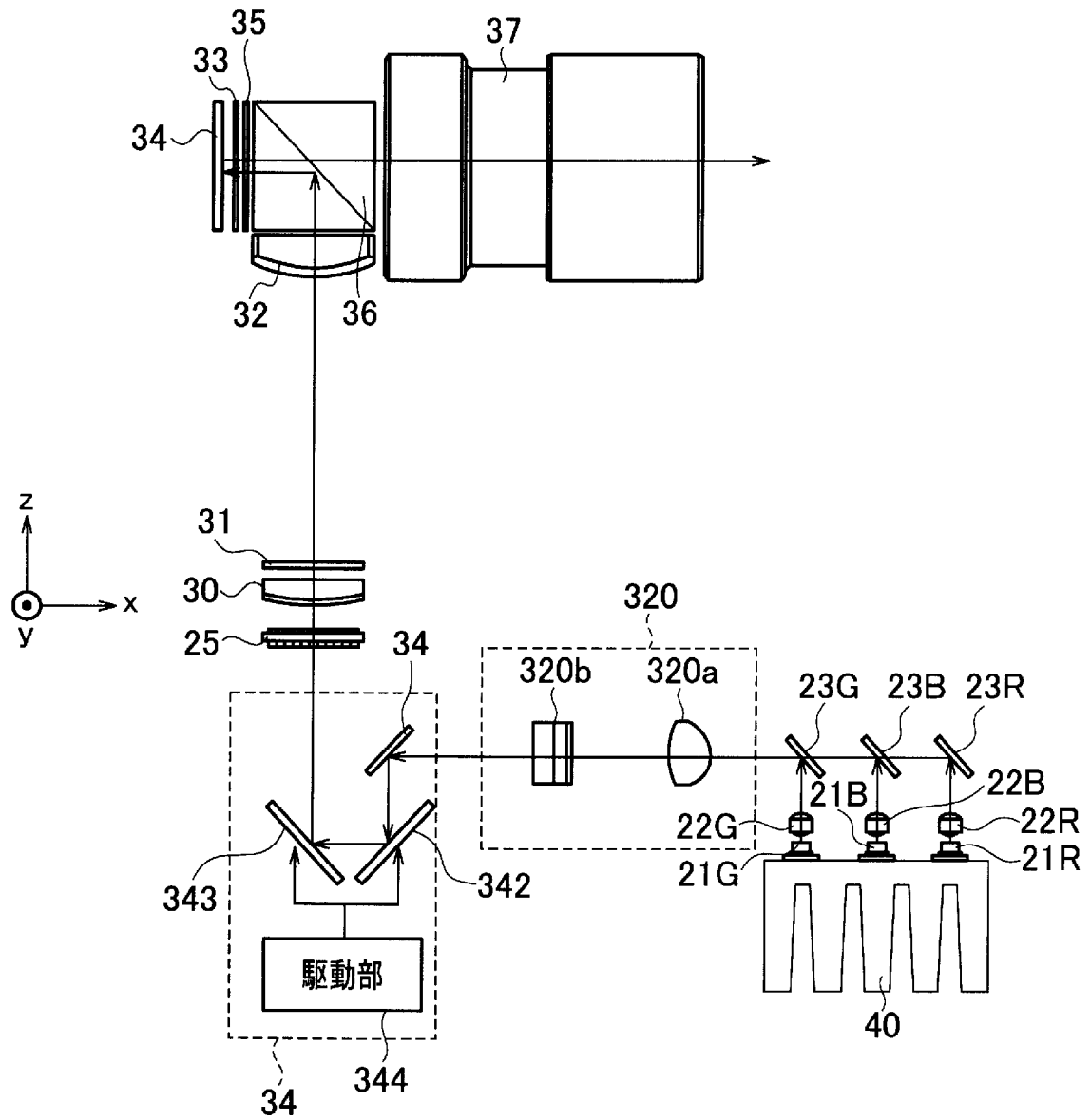
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/079393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/14(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B5/32(2006.01)i, G02B19/00
(2006.01)i, G02B27/48(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(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)

G03B21/14, G02B3/00, G02B5/32, G02B19/00, G02B27/48, G02F1/13, G02F1/1335

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 2011/092843 A1 (NEC Display Solutions, Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), entire text; all drawings & US 2012/0019788 A1	1-8
A	WO 2008/114502 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), entire text; all drawings & US 2010/0053565 A1 & EP 2128694 A1	1-8
A	WO 2006/137326 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 December 2006 (28.12.2006), entire text; all drawings & US 2010/0020291 A1 & CN 101203802 A	1-8



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 January, 2013 (29.01.13)

Date of mailing of the international search report
12 February, 2013 (12.02.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/079393

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 2003-098476 A (Eastman Kodak Co.), 03 April 2003 (03.04.2003), entire text; all drawings & US 2003/0039036 A1 & EP 1292134 A2	1-8
A	JP 2008-256824 A (Seiko Epson Corp.), 23 October 2008 (23.10.2008), entire text; all drawings & US 2008/0247022 A1	1-8
A	JP 2009-169012 A (Sony Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	WO 2005/073798 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 August 2005 (11.08.2005), entire text; all drawings & US 2008/0225361 A1 & EP 1710619 A1 & CN 1914556 A & KR 10-2006-0129346 A	1-8
A	WO 2007/013221 A1 (Panasonic Corp.), 01 February 2007 (01.02.2007), entire text; all drawings & US 2010/0165307 A1 & CN 101233443 A	1-8
E,A	JP 2012-237813 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 December 2012 (06.12.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03B21/14(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B5/32(2006.01)i, G02B19/00(2006.01)i,
G02B27/48(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(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. G03B21/14, G02B3/00, G02B5/32, G02B19/00, G02B27/48, G02F1/13, G02F1/1335

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 2011/092843 A1 (NECディスプレイソリューションズ株式会社) 2011.08.04, 全文、全図 & US 2012/0019788 A1	1-8
A	WO 2008/114502 A1 (松下電器産業株式会社) 2008.09.25, 全文、全図 & US 2010/0053565 A1 & EP 2128694 A1	1-8
A	WO 2006/137326 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.12.28, 全文、全図 & US 2010/0020291 A1 & CN 101203802 A	1-8

☒ 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 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 2 . 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)

田井 伸幸

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

2 I

3 9 0 5

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 2003-098476 A (イーストマンコダックカンパニー) 2003. 04. 03, 全文、全図 & US 2003/0039036 A1 & EP 1292134 A2	1-8
A	JP 2008-256824 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 10. 23, 全文、全図 & US 2008/0247022 A1	1-8
A	JP 2009-169012 A (ソニー株式会社) 2009. 07. 30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	WO 2005/073798 A1 (松下電器産業株式会社) 2005. 08. 11, 全文、全図 & US 2008/0225361 A1 & EP 1710619 A1 & CN 1914556 A & KR 10-2006-0129346 A	1-8
A	WO 2007/013221 A1 (パナソニック株式会社) 2007. 02. 01, 全文、全図 & US 2010/0165307 A1 & CN 101233443 A	1-8
E, A	JP 2012-237813 A (大日本印刷株式会社) 2012. 12. 06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8