

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/137515 A1

PCT

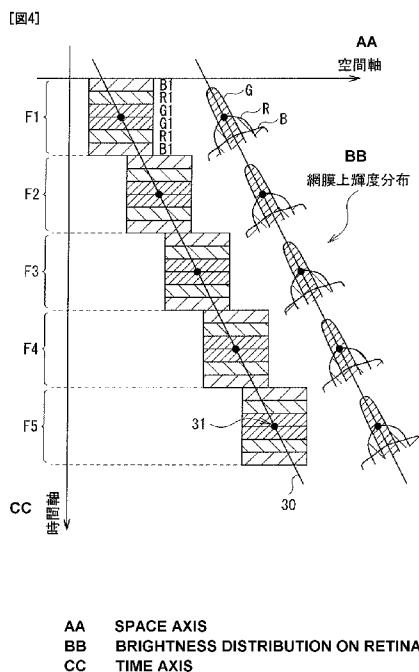
(43) 国際公開日
2010 年 12 月 2 日(02.12.2010)

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) H04N 9/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058539
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 20 日(20.05.2010)
- (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 2009-130913 2009 年 5 月 29 日(29.05.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古川 徳昌 (FURUKAWA Norimasa) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 村上 一郎 (MURAKAMI Ichiro) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 藤島 洋一郎, 外(FUJISHIMA Youichiro et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿 1 丁目 9 番 5 号大台ビル 2 階 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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: IMAGE DISPLAY APPARATUS AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像表示装置および方法



(57) Abstract: Provided are an image display apparatus and method wherein the occurrence of color breakup during a moving-image-following view in a field sequential system can be suppressed. A display unit (display panel 2 and backlight 3) uses a field sequential system to perform a time-division display of field images each having a plurality of colors according to a display order based on the control of a display order control unit (12). When the display unit displays moving images, the display order of the field images each having the plurality of colors is controlled in such a manner that the composite brightness distribution of a field image group on the retina exhibits the maximum brightness in the central portion and simultaneously exhibits less brightness in portions closer to the periphery and that the extension of the composite brightness distribution is bilaterally symmetrical, the field image group constituting one frame or two temporally consecutive frames, the composite brightness distribution being perceived by a viewer by use of the field image group.

(57) 要約: フィールドシーケンシャル方式における動画追従視での色割れの発生を抑制することができるようにした画像表示装置および方法を提供する。表示部(表示パネル2およびバックライト3)は、表示順序制御部12の制御に基づく表示順序に従って、フィールドシーケンシャル方式により複数色のフィールド画像を時分割表示する。表示部において移動画像を表示したときに、1フレームを構成するフィールド画像群または時間的に連続する2フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなる。

り、かつ合成輝度分布の広がり左右対称的となるように、複数色のフィールド画像の表示順序を制御する。

WO 2010/137515 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称： 画像表示装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、フィールドシーケンシャル方式によってカラー画像表示を行う画像表示装置および方法に関する

背景技術

[0002] カラー画像の表示方式には、加法混色の方法により大別して2つの方式がある。1つ目の方式は、空間混色原理に基づく加法混色である。より具体的には、R（赤） G（緑） B（青）の光の3原色の個々の副画素を平面内に細かく配置し、人間の眼の空間分解能を利用して各色光を弁別不能にし、同一画面内で混色してカラー画像を得る。この1つ目の方式には、現在市販されている、ブラウン管方式、PDP（プラズマディスプレイ）方式、液晶方式など、ほとんどのものが該当する。この1つ目の方式を用いて、光源（バックライト）からの光を変調して画像表示を行う形式の表示装置、例えば液晶素子を代表とする、それ自身が発光しない素子を変調素子として用いる表示装置を構成した場合には次のような問題が生ずる。すなわち、同一画面内に、副画素を駆動する駆動回路がRGB各色に対応して3系統必要になる。また、RGBのカラーフィルタが必要である。さらに、カラーフィルタが存在するので、光源からの光がカラーフィルタで吸収されることによって光の利用率が1/3に低下する。

[0003] 2つ目の方式は、時間混色による加法混色である。より具体的には、RGBの光の3原色を時間軸で分割し、それぞれの原色の平面画像を順次時間の経過とともに表示する（時順次）。そして、人間の眼の時間分解能を利用してそれぞれの画面をそれと認識できない速さで切り替えることにより、眼の時間方向の積分効果による時間混色によって各色光を弁別不能にして、時間混色によってカラー画像を表示させる。この方式は、一般にフィールドシーケンシャル方式と呼ばれる。

[0004] この2つ目の方式を用いて、例えば液晶素子を代表とする、それ自身が発光しない素子を変調素子として用いる表示装置を構成した場合には次のような利点がある。すなわち、同一時刻に同一画面は単色という状態が得られるため、面内を画素単位で色弁別する空間的なカラーフィルタが不要になる。また、白黒の表示画面に対して光源光を単色に切り替えるとともに、それぞれの画面をそれと認識できない速さで切り替える。そして、眼の時間方向の積分効果による背面光を例えばRGB各単色に切り替えるのと連動して、表示画像をRの信号、Gの信号、Bの信号と切り替えれば良いので、駆動回路は1系統で済む。

[0005] さらに、色選別は時間切り替えであり、先に述べたようにカラーフィルタが不要であるために、光量の通過損失の低減効果をもたらす。従って、2つ目の方式は、現在では主として、光量低下が致命的な熱損失を生じる傾向にある、プロジェクター（投射表示方式）などの高輝度高熱光源の変調方式に利用されている。また、2つ目の方式は、光の利用効率が高いメリットがあるので種々検討されている。

[0006] しかし、2つ目の方式には、視覚上、重大な欠点がある。具体的には、2つ目の方式では、人間の眼の時間分解能を利用してそれぞれの画面をそれと認識できない速さで切り替えることを表示の基本原理としている。しかしながら、時間の経過順に順次表示されるRGBの画像が、眼球の視神経上の制約、および人間の脳の画像認識の感覚などの複雑な要因でうまく混ざり合わない。その結果、時に、白などの色純度の低い画像表示時や、その表示体の画面内の移動表示を追従視する場合などに、各原色の画像が残像等として視認され、著しい不快感を観察者に与える色割れ（カラーブレイキング）という表示現象を発生させる。

[0007] この2つ目の方式の欠点に対する解決策が従来種々提案されている。例えば、カラーフィルタを削除して色順次駆動を行い、色割れを防止するために白色表示のフレームを挿入し、網膜上の分光エネルギー刺激を連続にするように努めて、色割れを削減させる駆動方式等がある。

[0008] この従来技術として、例えば、RGBフィールドシーケンシャルの各フィールドに、白色光成分期間を混ぜ合わせるフィールドを設けることにより、色割れの低減化を図る技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。他の従来技術として、白色成分を抽出し、それを新たにRGBRGB・・・の順次の間にWフィールドを設けて挿入し、RGBWRGBW・・・とする4シーケンシャルにして色割れを防止する技術が知られている（例えば、特許文献2参照）。また、画像情報を抽出して、処理すべき原色（基本色）自体の色原点座標を変動させることによって色割れを防止する技術も知られている（例えば、特許文献3参照）。その他、フィールドシーケンシャル方式での表示を改善する案が種々提案されている（特許文献4ないし7参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2008-020758号公報
特許文献2：特許第3912999号公報
特許文献3：特許第3878030号公報
特許文献4：特開2008-310286号公報
特許文献5：特開2007-264211号公報
特許文献6：特表2008-510347号公報
特許文献7：特許第3977675号公報

発明の概要

- [0010] 特許文献1に記載の従来技術では、表示画面内に色純度の高い表示画像部位があると、白い光の混入により、表示部位の色純度の悪化を来し、正しい色が再生されなくなるという欠点がある。また、色純度を維持しつつ色割れを削減しようとするれば、例えば、各サブフィールド間の周波数を180Hz以上に上げる必要があると推定される。すなわち、色割れを検知限界以下にするためにはかなり早いフィールド周波数にしてフィールド数を増加しなければならない。少なくとも、現状の液晶パネルの応答実力においては、高速液晶を用いて360Hzという駆動周波数を実現したとしても、白色挿入

によりRGBWの4フィールドサイクルとなるため、各同色相互間が $1/4$ の90Hzとなる。この周波数では、色割れを十分に低減できない。360Hzという周波数は、液晶方式以外の投射型プロジェクターにてDMD等を用いて実績があるが、色割れについてはこの周波数では検知限界以下に除去できない。

[0011] 特許文献2に記載の従来技術では、W-W間の周波数がフィールド周波数の $1/4$ になるため、色割れの防止効果が薄い。一方、特許文献1記載の従来技術のように、フィールド内で同時点灯を実施すると色純度が悪化してしまう。

[0012] 特許文献3に記載の従来技術では、原色のように飽和度が高い画像部分が画面内に部分的に存在した場合を例に挙げて考えると、その部分の色純度を維持するためには、基本色は元通りである必要がある。従って、画面内の他の部分である白黒の部分については、RGBが時間軸に分割されているので色割れを生じてしまう。このため、画面内の部分的色純度の確保と色割れの除去は両立しない。

[0013] 特許文献4に記載の従来技術は、画像内に飽和色の色純度の高い部分が存在しない場合をマイルド画像と定義し、その場合において、白色成分をバックライトで混色全面点灯することで、色割れを防止するものである。この従来技術では、マイルド画ではない飽和度の高い被着色画像部分が同一画像面内に点在するものである。このため、画面内に飽和度の高い部位の存在は、混色全面点灯することで彩度が低下してしまうため、画面内の部分的色純度の確保と色割れの除去は両立しない。

[0014] 他にも、カラーフィルタを除去しつつ色割れを防止するために、空間内で変調が不可能なことから、時間軸上のさまざまな処理によって、色割れを低減する技術が種々検討されている。しかしながら、RGBに完全に分離してしまった面順次画像群は、相互にカラーとしてフィールド間相関がまったく無いために、色割れが発生してしまうのが現状である。従って、色割れの防止策として有効なのは、色純度を犠牲にして白を混ぜる方法と、フィール

ド周波数を上げて白フレームを介在させるなど、フレーム間相関の少なさをフィールド周波数の増加で補うという方法しかなかった。

[0015] さらに特許文献5には、各種時空図と網膜図を用い、網膜上の輝度についての記載がある。また、Kを黒画面として、RGBKKKなどの構成により、色割れが減少するとの説明がある。この特許文献5に記載されている網膜上の輝度分布を示す図は、対象画像がRGBという輝度の異なる画像の積算に分解されているにもかかわらず、中心対称の台形で記載されている。しかしながら、合成の対象である輝度成分が一様な白黒画像ではない原色画像であることから、網膜上の視線追従基準の左右の輝度は、実際には図のような中心対称になってはいない。すなわち、図としては厳密さを欠いており、実際には、後述する本願の図30に示すように、輝度バランスを欠いたものとなっているはずである。このため、特許文献5に記載の技術では、視覚上は画像移動方向の前方と後方とに生じる色差と輝度差分とがずれとして知覚され、本願で提案する後述の表示方法に比べて対策効果は薄い。

[0016] 特許文献6に記載の従来技術は、動画追従視で生じる網膜上の像のずれを補正矯正することを目的として、映像信号の動き部分を検出し、表示映像側を始めから移動方向にずらして表示することにより、対策をする案である。この方法では、当該部分を追従視している間は効果的であるが、追従視するかしないかというのは、観測者側の主観の問題である。このため、固定視をされる、あるいは、移動方向が異なる物体が同時表示されるなどにより、もともとずれのなかった映像にずれを加えているという処理が災いし、より、色割れを悪化させて知覚されるという重大な欠点があるので、実用に供せない。

[0017] 特許文献7には、6倍速でRGBYeMgCyを配分するという案が記載されている。この案では、視線追従に対する輝度中心という概念が無く、実際には色割れ対策が本願で提案する後述の表示方法に比べて効果がでないことが本願発明者の実験で確認されている。

[0018] 以上のように従来から、色割れを抑制するための種々の提案がなされてい

るが、いずれの提案も、網膜上での輝度の結像バランスについては十分に考慮されていない。このため、動画追従視を行った場合に網膜上での輝度分布に非対称性が生じ、色割れを十分に抑制することができない。

[0019] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、フィールドシーケンシャル方式における動画追従視での色割れの発生を抑制することができるようにした画像表示装置および方法を提供することにある。

[0020] 本発明の一実施の形態による画像表示装置は、入力画像をフレーム単位でカラー表示に必要とされる複数の色成分画像に分解し、フィールドシーケンシャル方式による表示用の複数色のフィールド画像を生成する信号処理部と、複数色のフィールド画像の1フレーム期間内での表示順序をフレーム単位で可変制御する表示順序制御部と、表示順序制御部の制御に基づく表示順序に従って、フィールドシーケンシャル方式により複数色のフィールド画像を時分割表示する表示部とを備えたものである。そして、表示順序制御部が、表示部において移動画像を表示したときに、1フレームを構成するフィールド画像群または時間的に連続する2フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がりや左右対称的となるように、複数色のフィールド画像の表示順序を制御するようにしたものである。

[0021] 本発明の一実施の形態による画像表示装置では、表示部において移動画像を表示したときに、1フレームを構成するフィールド画像群または時間的に連続する2フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がりや左右対称的となるように、複数色のフィールド画像の表示順序が制御される。

[0022] 本発明の一実施の形態による画像表示装置または方法によれば、移動画像を表示したときに、観察者に認識される網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり

、かつ合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、複数色のフィールド画像の表示順序を制御するようにしたので、人間の視覚特性により、フィールドシーケンシャル方式における動画追従視での色割れの発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の第1の実施の形態に係る画像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

[図2]第1の実施の形態に係る画像表示装置で表示する1フレーム期間内のサブフィールド画像の構成を、縦軸を表示信号レベルとして示した説明図である。

[図3]第1の実施の形態に係る画像表示装置で表示する1フレーム期間内のサブフィールド画像の構成を、縦軸を表示輝度レベルとして示した説明図である。

[図4]第1の実施の形態に係る画像表示装置による画像の表示状態を模式的に示す説明図である。

[図5]図4に示した表示状態における1フレーム期間内の網膜上での輝度分布を、各色成分ごとに模式的に示す説明図である。

[図6]図4に示した表示状態における網膜上での各色の合成の輝度分布を模式的に示す説明図である。

[図7]ディスプレイ上に表示された移動体を追従視する場合の眼球の動きを模式的に示す説明図である。

[図8]ディスプレイ上に表示された移動体を追従視する場合の追従視線（追従視速度線）についての説明図である。

[図9]色度に対する人間の眼の空間周波数特性を示す説明図である。

[図10]表示物体の移動速度に対する人間の眼の空間周波数特性を示す説明図である。

[図11]人間の視覚特性を示すものであり、（A）は光刺激の呈示時間と見掛けの明るさとの関係を示す説明図であり、（B）は色の違いによる見掛けの

明るさの感覚的な強度変化を示す説明図である。

[図12]人間の視覚特性に基づいた空間的な色ずれの許容量を模式的に示す説明図である。

[図13]第2の実施の形態に係る画像表示装置で表示する1フレーム期間内のサブフィールド画像の構成を、縦軸を表示信号レベルとして示した説明図である。

[図14]第2の実施の形態に係る画像表示装置で表示する1フレーム期間内のサブフィールド画像の構成を、縦軸を表示輝度レベルとして示した説明図である。

[図15]第2の実施の形態に係る画像表示装置による画像の表示状態を模式的に示す説明図である。

[図16]図15に示した表示状態における1フレーム期間内の網膜上での輝度分布を、各色成分ごとに模式的に示す説明図である。

[図17]第2の実施の形態に係る画像表示装置で表示する2フレーム期間の表示状態を縦軸を表示輝度レベルとして示した説明図である。

[図18]第3の実施の形態に係る画像表示装置で表示する2フレーム期間の表示状態を縦軸を表示輝度レベルとして示した説明図である。

[図19]第4の実施の形態に係る画像表示装置による画像の表示状態を模式的に示す説明図である。

[図20]図19に示した表示状態における網膜上での2フレーム期間の合成の輝度分布を模式的に示す説明図である。

[図21]第5の実施の形態に係る画像表示装置による画像の表示状態を模式的に示す説明図であり、(A)は図19に示した表示状態から赤色成分を部分的に間引いた状態を示す説明図である。(B)は図19に示した表示状態から赤色成分を部分的に間引いてさらに表示間隔を詰めた状態を示す説明図である。

[図22]第6の実施の形態に係る画像表示装置による画像の表示状態を模式的に示す説明図である。

[図23] (A) は図 2 2 に示した表示状態における第 1 のフレームによる網膜上での輝度分布を模式的に示す説明図である。(B) は図 2 2 に示した表示状態における第 2 のフレームによる網膜上での輝度分布を模式的に示す説明図である。(C) は図 2 2 に示した表示状態における網膜上での 2 フレーム期間の合成の輝度分布を模式的に示す説明図である。

[図24] 第 6 の実施の形態に対する比較例による画像の表示状態を模式的に示す説明図である。

[図25] (A) は図 2 4 に示した表示状態における第 1 のフレームによる網膜上での輝度分布を模式的に示す説明図である。(B) は図 2 4 に示した表示状態における第 2 のフレームによる網膜上での輝度分布を模式的に示す説明図である。(C) は図 2 4 に示した表示状態における網膜上での 2 フレーム期間の合成の輝度分布を模式的に示す説明図である。

[図26] 第 7 の実施の形態に係る画像表示装置の概略を示す構成図である。

[図27] 従来のフィールドシーケンシャル方式での画像表示を模式的に示す説明図である。

[図28] 従来のフィールドシーケンシャル方式によって 1 フレームの画像を R, G, B の順で 3 色のフィールド画像に分解して移動物体を表示した場合の表示状態を、網膜上での輝度分布と共に模式的に示す説明図である。

[図29] 従来のフィールドシーケンシャル方式で生ずる色割れについての説明図である。

[図30] 図 2 8 に示した表示状態における網膜上での輝度分布をより正確に示した説明図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0025] <第 1 の実施の形態>

[画像表示装置の全体構成]

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る画像表示装置の構成例を示している。この画像表示装置は、入力画像を表す R, G, B のカラー画像信号が

含まれた映像信号が入力される表示制御部 1 を備えている。また、表示制御部 1 によって制御され、フィールドシーケンシャル方式によってカラー画像表示を行う表示パネル 2 およびバックライト 3 を備えている。

[0026] 表示パネル 2 は、バックライト 3 の各色光の発光に同期して画像表示を行うものである。表示パネル 2 は、表示制御部 1 の制御に基づく表示順序に従って、フィールドシーケンシャル方式により複数のフィールド画像を時分割表示するようになっている。表示パネル 2 は、例えばバックライト 3 から照射された光の通過を液晶分子によってコントロールすることによって画像表示を行う透過型の液晶パネルからなる。表示パネル 2 の表示面には、規則的に複数の表示画素が 2 次元配列されている。

[0027] バックライト 3 は、カラー画像表示に必要な複数種類の色光を各色光ごとに時分割で発光させることが可能な光源部となっている。バックライト 3 は、表示制御部 1 による制御の下に、入力される映像信号に応じて発光駆動が行われる。バックライト 3 は、例えば表示パネル 2 の背面側に配置されて表示パネル 2 を照射するようになっている。バックライト 3 は、発光素子（光源）として例えば L E D (Light Emitting Diode ; 発光ダイオード) を用いて構成することができる。バックライト 3 は、例えば複数の L E D を 2 次元的に平面配置することによって複数色を独立して面状発光可能に構成されている。ただし、発光素子としては L E D に限られるものではない。バックライト 3 は、例えば少なくとも、赤色光を発する赤色 L E D、緑色光を発する緑色 L E D および青色光を発する青色 L E D の組み合わせによって構成されている。そして、表示制御部 1 による制御の下に、各色の L E D が独立して発光（点灯）することによって原色発光するとともに、各色光の加法混色によって無彩色（白黒）発光や補色発光する。ここに、無彩色とは、色の三属性である色相・明度・彩度のうち明度だけをもつ黒・灰・白をいう。バックライト 3 は、例えば青色 L E D を消灯し、赤色 L E D と緑色 L E D とを発光することによって補色の 1 つである黄色の発光を行うことができる。また、各色の L E D の発光量を適宜調節して適切な色バランスで同時発光することに

よって補色や白色以外の任意の色での発光を行うこともできる。

[0028] [表示制御部の回路構成]

表示制御部 1 は、映像信号に含まれるカラー画像を入力画像として、フィールドシーケンシャル方式による表示用の複数色のフィールド画像を生成すると共に、それら複数色のフィールド画像の表示順序をフレーム単位で可変制御することが可能となっている。表示制御部 1 は、画像処理部 11 と、表示順序制御部 12 と、出力信号選択スイッチ 18 と、バックライト色光選択スイッチ 19 とを有している。

[0029] 本実施の形態において、表示パネル 2 およびバックライト 3 が、本発明における「表示部」の一具体例に対応する。画像処理部 11、および出力信号選択スイッチ 18 が、本発明における「信号処理部」の一具体例に対応する。表示順序制御部 12 が、本発明における「表示順序制御部」の一具体例に対応する。

[0030] 画像処理部 11 は、入力画像をフレーム単位でカラー表示に必要とされる複数の色成分画像に分解し、フィールドシーケンシャル方式による表示用の複数色のフィールド画像を生成するものである。具体的には、複数の色成分画像として入力画像を赤色成分、緑色成分および青色成分の原色画像に分解し、複数色のフィールド画像として赤色フィールド画像、緑色フィールド画像および青色フィールド画像の 3 色のフィールド画像を生成するようになっている。

[0031] 出力信号選択スイッチ 18 は、画像処理部 11 で生成された複数色のフィールド画像を、表示順序制御部 12 の制御の下で、表示パネル 2 に選択的に出力するようになっている。

[0032] バックライト色光選択スイッチ 19 は、表示順序制御部 12 の制御の下で、バックライト 3 における発光色と発光タイミングとを制御するようになっている。バックライト色光選択スイッチ 19 は、表示するフィールド画像のタイミングに同期し、かつ表示するフィールド画像に必要とされる色光で適切に発光するよう、バックライト 3 の発光制御を行うようになっている。

。

[0033] 表示順序制御部 12 は、画像処理部 11 で生成された複数色のフィールド画像の 1 フレーム期間内での表示順序を、出力信号選択スイッチ 18 およびバックライト色光選択スイッチ 19 を介してフレーム単位で可変制御するものである。表示順序制御部 12 は、出力信号選択スイッチ 18 を介して表示パネル 2 に表示する複数色のフィールド画像の出力順序を制御するようになっている。表示順序制御部 12 はまた、バックライト色光選択スイッチ 19 を介してバックライト 3 の発光色の発光順序を制御する。

表示順序制御部 12 は、表示パネル 2 において移動画像を表示したときに、1 フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が所定の分布形状となるように複数色のフィールド画像の表示順序を制御する。所定の分布形状とは、後述する人間の視覚特性を考慮したものであり、中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がりや左右対称的となるような形状である。

[0034] [従来手法による表示方法]

この画像表示装置の動作（表示方法）について説明する前に、まず、従来技術との比較を行うために、従来技術によるフィールドシーケンシャル方式の表示手法およびその問題点について説明する。なお、以下の説明においては、特別な場合を除き、色覚特性と視聴環境は標準的なモデルを想定して説明する。標準的なモデルとして、観察者は正常色覚者であり、明所視の環境で画像を表示するものとする。

[0035] 図 27 は、フィールドシーケンシャル方式での画像表示の概念を示している。この表示例では、1 フレームの画像が複数の色成分画像（フィールド画像）群に分解されている。図 27 は、1 フレーム群の画像が、時間経過と共に、右方向に空間的に移動していく様子を示した時空図となっている。図 27 では、A, B, C, D・・・のフレーム順に各フレーム画像が表示されている。各フレーム画像は、4 つの色のサブフィールドに分割されている。例

例えばAフレームは、色のサブフィールドA 1, A 2, A 3, A 4に分割されたような一群のフレーム単位として構成されている。矢印22は時間経過を示し、矢印23は、空間軸（画表示位置座標軸）を示す。矢印24は、観測者25による観測の中心（視線追従基準）を示すものとする。ところで、この立体的図示による空間的表記は一般的では無く、上方矢印H方向から鳥瞰したような視点の図28のような平面図としての表示が一般的である。以降、図28の表示型式を使用して述べる。

[0036] 図28は、フィールドシーケンシャル方式によってR, G, Bの3フィールドに分解されたフレーム単位の画像が右方向に移動する様子を示している（図の上段）。各フィールド画像は、1フレームの期間内でR, G, Bの表示順で表示されている。追従視基準軸（追従視線）20は、1フレーム期間内の中央に表示されるGフィールド画像の中心位置にあるものとする。図28にはまた、網膜上で追従視時に重なり合うイメージ（網膜上での輝度分布）を図示してある（図の下段）。図28のような場合、明らかな色割れといわれる色ずれが、移動方向の前後に生じる。すなわち、図28のようなフィールド構成で原画像が白色である画像を右方向に移動させると、図29に示したように、実際に見える画像は左右端部で色が分離して見えてしまう。

[0037] ところで、図28の下段に示した網膜上での輝度分布の表記は不正確である。そこで、図30に網膜上での輝度分布をより正確に示す。縦軸の単位として“網膜刺激レベル”としてあるが、この網膜刺激レベルは、ほぼ、視感度処理後の輝度に近いとしてよい。

例えばSDTVでは、輝度成分Yは、

$$Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$$

で表される（*は乗算記号）。なお、厳密には各種規格による種々の変換式があるが、本実施の形態では説明を分かりやすくするため、平易なものを使用する。これは、R, G, Bの各原色信号に、標準的な視感度特性を加味した輝度変換式となっている。標準的な視感度特性を加味した場合、R, G, Bの各原色信号は輝度比率がおおよそ、

$R : G : B = 0.3 : 0.6 : 0.1$ となるように変換される。

このため、図 28 では、網膜上で全体的に平坦な輝度分布とされているが、視感度特性を考慮すると正確には図 30 に示したように、左右端部の輝度レベルの分布が異なっている。すなわち、図 30 に示したように、黄色成分 Y_e および赤色成分 R のずれが知覚される右側の部分 32 と、青色成分 B およびシアン成分 C_y のずれが知覚される左側の部分 33 とでは輝度分布が異なる。つまり、輝度のエネルギー分布が網膜合成画像上で不揃いになり、左右非対称で、いびつになる。

[0038] 図 28 および図 30 において、追従視基準軸（追従視線）20 を視感度特性を考慮した場合の最も輝度の高い緑色成分 G の画像箇所に引いてあることには意味がある。視感度特性を考慮した場合、他の赤色成分 R と青色成分 B の輝度が相対的に低い。眼は無意識に最も明るい画像を追いかけるため、追従視基準軸 20 は輝度が相対的に高い緑色成分 G の箇所に引いてある。

[0039] [本実施の形態における表示方法]

以上の従来技術による表示手法を踏まえて、本実施の形態における表示方法について説明する。人間の視覚特性を考慮すると、移動画像を表示したときに、1 フレーム期間内で、時間的に中央で輝度エネルギーが高くなり、かつ時間的に対称的な所定形状の輝度分布になれば、色割れを抑制できると考えられる。本実施の形態は、そのような表示手法を実現したものである。

[0040] 図 2 は、本実施の形態で表示する 1 フレーム期間内のサブフィールド画像の構成を、縦軸を表示信号レベルとして示している。黒レベルの信号レベルは 0、白レベルの信号レベルは 255 としている。ここでは、白色画像（白レベルの画像）の表示を行うものとし、各色のサブフィールド画像の信号レベルが 255 となっている。 T_s はサブフィールドの表示間隔を示す。図 3 は、図 2 のサブフィールド画像の構成を、縦軸を表示輝度レベルとして示した説明図である。上述した輝度成分 Y の変換式により、 R 、 G 、 B の各原色信号の輝度比率は一般的に、

$R : G : B = 3 : 6 : 1$ で表される。

[0041] 図2, 図3に示したように、本実施の形態では、1フレームを6つのサブフィールドSF1～SF6に分割し、6つのサブフィールド画像を表示する。表示順序制御部12は、1フレーム期間内で時間的な中心位置に緑色フィールド画像G1が2フィールド分、時間的に連続して表示されるような制御を行う。表示順序制御部12はまた、2フィールドの緑色フィールド画像G1に対して時間的に前と後とにそれぞれ、赤色フィールド画像R1および青色フィールド画像B1が時間的な中心位置から見て赤色、青色の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する。すなわち、B, R, G, G, R, Bの色順に表示されるように制御する。

[0042] 図4は、本実施の形態における移動画像の表示状態を模式的に示している。図4では、図2, 図3で示したフィールド画像群で構成されたフレーム画像が右方向に移動する様子を示している。FNは、時間的にN (N=1, 2, 3, …) 番目のフレームを示す。縦軸は時間軸 (sec)、横軸は空間軸となっている。空間軸の単位は例えばdeg、mm、またはpix (画素単位) など、任意である。図4にはまた、網膜上で追従視時に重なり合うイメージ (網膜上での輝度分布) を各フレームごとに簡易的に図示してある。追従視線30は、各フレームの輝度重心31を結んだ線で表している。ここでは、輝度重心31は、1フレーム期間内の中央に表示される緑色フィールド画像G1の中心位置にあるものとしている。

[0043] 図5は、図4に示した表示状態における1フレーム期間内の網膜上での輝度分布を、各色成分ごとに模式的に示している。図6はさらに、網膜上での各色の合成の輝度分布を模式的に示している。P1～P11は網膜上での領域を示している。図5では、各領域での各色の輝度の割合を数値で示している。図6では、各領域での各色の割合を信号レベルの数値で示している。

[0044] 図5, 図6から分かるように、本実施の形態では、移動画像を表示したときに、1フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部 (図5, 図6の領域P6) で輝度が最大となっている。また、周辺部に行くに連れて輝度が低く

なり、かつ合成輝度分布の広がりが左右対称的となっている。

[0045] 図5、図6の例では、白色を表示する例を示しているので、網膜上の周辺部（領域P1、2や領域P10、11付近）では、主に赤色成分と青色成分とによって、色ずれが生じていることになる。しかしながら、人間の視覚特性を考慮すると、本実施の形態の表示方法によれば、周辺部の色ずれはほとんど認識されない。人間の視覚特性では、緑色、赤色、青色の順に輝度の明るさを認識しやすい。また、人間の眼の周波数分解能（空間分解能）は、緑色、赤色、青色の順に高い。すなわち、緑色については色ずれを認識しやすく、青色については相対的に色ずれが認識されにくい特性がある。このような視覚特性により、本実施の形態によれば、動画追従視での色割れの発生を抑制することができる。

[0046] [人間の視覚特性と色ずれの認識との関係]

次に、人間の視覚特性についてより具体的に説明する。また、色ずれの認識との関係について説明する。

[0047] 図7は、ディスプレイ51上に表示された移動体52を追従視する場合の眼球61の動きを模式的に示している。図8は、移動体を追従視する場合の追従視線（追従視速度線）について示している。図7では、非表示区間 $t_0 \sim t_1$ 、 $t_1 \sim t_2$ を挟んで、時刻 t_0 、 t_1 、 t_2 に移動体52がディスプレイ51上に間欠表示されている。表示された移動体52からの光は眼球61の水晶体63を介して網膜62上に結像する。このように時順次で連続して表示される画像で、かつ、それが移動画像の場合、画像観察者が移動中の表示画像を捉えるために眼球61を移動速度に近いある等角速度 ω で移動体を追従することが知られている。視線速度は以下のように角速度（deg/sec）で表すことが多い。

$$\omega = (\Delta \theta / \Delta t)$$

[0048] 図7のような表示の場合、眼球61は、画像が消えている間（非表示区間）にも、次に画像が出現して表示される時空間に対応する速度で、予測的に移動を継続する。その追従視平均速度を仮に A （deg/sec）とする。

速度 A が ω と等しく決定されるための、大脳の視覚神経系の作用に関する厳密なメカニズムが全て明らかになっているわけではないが、先人らの諸実験により得られたデータや実験事実から推察は可能である。色別の知覚時間に関しては、輝度が明るく、あるいは輝度が同じ場合は、 $R > G > B$ の略色順によって、色別の知覚速度の差があることなどが知られている。

[0049] 図 1 1 (A) は光刺激の呈示時間と見掛けの明るさとの関係を示している。図 1 1 (B) は色の違いによる見掛けの明るさの感覚的な強度変化を示している。図 1 1 (A) のように、輝度がより明るく、呈示時間が短いとより明るく感じられる視覚特性がある。図 1 1 (B) のように、見掛けの光の明るさがピークになる時間に色による順序がある。このように時間的な感度は赤、緑の順であるが、輝度の視感度は赤が 3、緑が 6 で倍の開きがある。このため、RGB の 3 色系のフィールド順次画像の追従視時には緑の感度が総じて高くなり、移動速度線（追従視線）の構成に大きく寄与すると推察される。

[0050] 正確には追従視平均速度 A は、視覚特性のみに依存して決まるものではなく、脳内の視覚神経中枢の働きにも依存する。図 8 に示したように、眼からの映像情報が脳で視覚処理される。画像の移動に応じて、脳によって眼球運動筋肉が制御されて画像を追従視する。色分解された複数枚のフィールド画像が時順次で眼に到来し、網膜上で合成されるとき、「より見やすい画像」 $\equiv$ 「輝度が高く明瞭な画像」が略観察中心となるように脳が判断をする。そして、良好な画像が得られる速度で追従視速度が脳によって略サーボコントロールされると考えられる。従って、追従視する観察中心としては、網膜上の合成輝度分布で輝度重心となる部分と考えられる。

[0051] RGB に分解された複数枚のフィールド画像群が時順次で眼に到来し合成される場合を考えると、一連の色画像の中で、輝度レベルの高い色は概ね緑色である。従って、緑色のフィールド画像 G を、合成されたフィールド画像群の輝度重心と考え、この移動速度に着目する平均速度線を GV とする。他の色が重なり合った合成の追従視線は必ずしも GV に一致せず、全体と

して、色の重ね合わせを行った画像の結果として、輝度の高い部分が追従視線になる。このように追従すると、視覚負担が自然に減少して、以後、脳はその部分を追従視するように眼球運動を制御する。このときの眼球により行われる視点の移動速度 ω を、本実施の形態の時空図（図4）では追従視線30として実線で表している。追従視線30の傾きが速度 ω を表す。

[0052] 本実施の形態の表示方法では、フィールド画像群の合成画像の輝度重心31の移動速度 ω に略追従するとき、合成画像の空間的なずれが最小となるような表示順序で、各色のフィールド画像を構成している。これにより、従来のRGB表示方式で表示した際に知覚される、図29、図30で示したような色割れを低減できる。

[0053] 図9は、色度に対する人間の眼の空間周波数特性を示している。図9は、静止画観測時の正弦波パターンの場合の特性であり、ランドルト環視力と完全に等価なものではないが、相対コントラスト感度として、緑>赤>青の順に、映像周波数500KHz以上で、概ね6dB（倍）程度の相互差があることを示している。また、赤と青では、同一コントラストに感じるピークが同じ場合、青が200KHz、赤が1.3MHz、緑が2.6MHz程度で同じ輝度になるという意味合いを持つ。NTSCテレビなどの色信号の帯域圧縮技術などに知見が活用されている。周波数分解能を寸法に置き換えれば、青は、赤に対して7倍の位置ずれや空間的広がりがあっても、刺激的には容易に識別できにくいだろことが考えられる。また赤の周波数分解能は緑の半分近くになっている。従って、青は、緑に対して約14倍の位置ずれや空間的広がりがあっても、刺激的には容易に識別できにくいだろことが考えられる。従って、位置ずれや空間的広がり相対的な許容量は、

$G=1$ として、 $R<2$ 、 $B<14$ のような関係が成り立つ。

図12は、このような人間の視覚特性に基づいた空間的な色ずれの許容量を模式的に示している。

[0054] 図10は、表示物体の移動速度に対する人間の眼の空間周波数特性を示している。図10では、網膜上の中心窩（0°ECC）で移動速度2deg/

sec、 0.25 deg/sec を観測した場合の特性と、中心窩よりも 12° 周辺位置 (12° ECC) で移動速度 20 deg/sec 、 2 deg/sec を観測した場合の特性とを示している。図10に示したように、輝度刺激的には動画の表示状態下では視力低下がある。テレビジョン学会誌 Vol. 40, No. 1 (1986), P46-53あるいは同誌 Vol. 40, No. 4 (1986), P266-273より、動き速度の追従可能な視角速度は、

$0 \leq \omega \leq 24 \text{ deg/s}$ 程度といわれている。一方で、図10に示したように、 20 deg/sec の追従速度で、 $1/3$ 以下の解像力に低下する特徴がある。このことから、追従視線からの表示時間位置による網膜上の合成イメージの各色の逸脱度合いの静止画時の許容量限度は、移動速度に依存する。本実施の形態の表示方法では、時空図(図4)の結果として求めた網膜上の輝度分布に依存して、追従視線30が決まると共に、移動速度に依存して、像の空間的広がりが大きくなったり小さくなったりする。広がり範囲を静止画状態で限定すれば、動画時にはさらに悪くなり $1/3$ の識別しかできないようになると考えられる。図12に示したずれ許容量は、周波数分解能をずれ許容量と見立てた図である。青は、赤に対して7倍のずれ(緑に対して14倍)の空間的広がりがあっても、容易に識別できにくいだろことが考えられる。静止画観測時には図9より、赤の空間分解能が緑の半分以下であるので、図12では、緑に対して赤は2倍の空間的広がりが許容できるものとして描いている。実際には、輝度の高い画像は、ずれ許容量が減少し、輝度の低い画像は緩和される方向になる。総合すると、ずれの許容量は輝度比の逆数よりやや差の大きい比率になるとともに移動速度に応じて、知覚能力が衰えるのでさらに条件は緩和される。

[0055] 図4に示したように、追従視線30が、フィールド画像群を合成した画像の輝度重心31上にあるとき以下が成立する。フレーム間画像移動量は、移動速度に依存する。

ずれ(広がり)量 = フレーム間画像移動量 / 1フレーム内フィールド枚数

… (1)

[0056] 色ずれが認識されない条件をまとめると、以下のようになる。本実施の形態では、以下の条件を満たすようにフィールド画像群の構成、表示順序が制御されている。また、後述する第2～第6の実施の形態においても、以下の条件を満たすような制御がなされている。

1. 図12に示したように、 $G=1$ として、 $R<2$ 、 $B<1.4$ 以下の帯域空間コントラスト視覚特性比（図9）を満たすずれにあること。
2. 動画時には移動速度に応じて、変化する帯域減衰の量以下に（1）式が収まっていること。
3. 追従視線を中心として、輝度分布の広がりが左右対称になっていること。

[0057] <第2の実施の形態>

次に、本発明の第2の実施の形態に係る画像表示装置について説明する。なお、上記第1の実施の形態に係る画像表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0058] 図13は、本実施の形態で表示する1フレーム期間内のサブフィールド画像の構成を、縦軸を表示信号レベルとして示している。図13では、図2と同様に黒レベルの信号レベルは0、白レベルの信号レベルは255とし、白色画像（白レベルの画像）の表示を行うものとしている。図14は、図13のサブフィールド画像の構成を、縦軸を表示輝度レベルとして示した説明図である。図14では、図3と同様にR、G、Bの各原色信号の輝度比率を $R : G : B = 3 : 6 : 1$ で表している。

[0059] 図13、図14に示したように、本実施の形態では、1フレームを5つのサブフィールドSF1～SF5に分割し、5つのサブフィールド画像を表示する。本実施の形態では、画像処理部11（図1）は、緑色フィールド画像については、入力画像における緑色成分の信号レベルに対して信号レベルを2倍にした画像を生成する。表示順序制御部12は、1フレーム期間内で時間的な中心位置に、信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像G1が表

示されるような制御を行う。表示順序制御部 12 はまた、緑色フィールド画像 G 1 に対して時間的に前と後とにそれぞれ、赤色フィールド画像 R 1 および青色フィールド画像 B 1 が時間的な中心位置から見て赤色、青色の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する。すなわち、B, R, G (輝度 2 倍), R, B の色順に表示されるように制御する。なお、本実施の形態では、緑色フィールド画像の輝度を 2 倍で表示する場合、具体的にはバックライト 3 の発光量を制御する。

[0060] 図 15 は、図 4 の時空図と同様にして、本実施の形態における移動画像の表示状態を模式的に示したものである。図 15 には、網膜上で追従視時に重なり合うイメージ（網膜上での輝度分布）を各フレームごとに簡易的に図示してある。追従視線 30 は、各フレームの輝度重心 31 を結んだ線で表している。本実施の形態においても、輝度重心 31 は、1 フレーム期間内の中央に表示される緑色フィールド画像 G 1 の中心位置にある。

[0061] 図 16 は、図 15 に示した表示状態における 1 フレーム期間内の網膜上での輝度分布を、図 5 と同様にして、各色成分ごとに模式的に示したものである。図 16 から分かるように、本実施の形態においても、移動画像を表示したときに、1 フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部（図 16 の領域 P5）で輝度が最大となっている。また、周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がりも左右対称的となっている。従って、本実施の形態においても、人間の視覚特性を考慮すると、周辺部の色ずれはほとんど認識されず、動画追従視での色割れの発生を抑制することができる。

[0062] <第 3 の実施の形態>

次に、本発明の第 3 の実施の形態に係る画像表示装置について説明する。なお、上記第 1 または第 2 の実施の形態に係る画像表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0063] 図 17 は、上記第 2 の実施の形態で表示する 2 フレーム期間の表示状態を縦軸を表示輝度レベルとして示している。図 18 は、本実施の形態で表示す

る2フレーム期間の表示状態を縦軸を表示輝度レベルとして示している。G p 1は第1のフレームF 1によるフィールド画像群、G p 2は第2のフレームF 2によるフィールド画像群の全体の塊を示している。本実施の形態は、図17の表示方法に対して、隣接する2つのフレーム間で、時間的に最も周辺のフィールド画像（青色フィールド画像）を1つにまとめて合成表示したものである。

[0064] 本実施の形態では、画像処理部11（図1）は、緑色フィールド画像については、入力画像における緑色成分の信号レベルに対して信号レベルを2倍にした画像を生成する。また、時間的に1つ前のフレームF 0と現在のフレームF 1との間で2つの青色フィールド画像（ $B_0 + B_1$ ）を合成した第1の合成青色フィールド画像を生成する。さらに、現在のフレームF 1と時間的に1つ後のフレームF 2との間で2つの青色フィールド画像（ $B_1 + B_2$ ）を合成した第2の合成青色フィールド画像を生成する。

[0065] 表示順序制御部12は、時間的に1つ前のフレームF 0と現在のフレームF 1との間で第1の合成青色フィールド画像が同一の時間に共通化して表示されるような表示制御を行う。また、現在のフレームと時間的に1つ後のフレームとの間で第2の合成青色フィールド画像が同一の時間に共通化して表示されるような表示制御を行う。表示順序制御部12は、第1の合成青色フィールド画像と第2の合成青色フィールド画像との間の時間的な中心位置に、信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像G 1が表示されるようにする。かつ、第1の合成青色フィールド画像と緑色フィールド画像G 1との間、および緑色フィールド画像G 1と第2の合成青色フィールド画像との間にそれぞれ、赤色フィールド画像R 1が表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する。

[0066] このような表示方法であっても、第1の合成青色フィールド画像（ $B_0 + B_1$ ）から第2の合成青色フィールド画像（ $B_1 + B_2$ ）までを1フレームを構成するフィールド画像群と考えると、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となる。また、周辺部に行くに連れて輝度

が低くなり、かつ合成輝度分布の広がりが左右対称的となる。従って、本実施の形態においても、人間の視覚特性を考慮すると、周辺部の色ずれはほとんど認識されず、動画追従視での色割れの発生を抑制することができる。

[0067] <第4の実施の形態>

次に、本発明の第4の実施の形態に係る画像表示装置について説明する。なお、上記第1ないし第3の実施の形態に係る画像表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0068] 図19は、図4の時空図と同様にして、本実施の形態における移動画像の表示状態を模式的に示したものである。図19には、網膜上で追従視時に重なり合うイメージ（網膜上での輝度分布）を各フレームごとに簡易的に図示してあるが、図20にさらに、図19に示した表示状態における網膜上での2フレーム期間の合成の輝度分布を模式的に示す。

[0069] 上記第1ないし第3の実施の形態では、移動画像を表示したときに、1フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が所定の分布形状となるように複数色のフィールド画像の表示順序を制御した。これに対し、本実施の形態では、表示順序制御部12が、1フレームを構成するフィールド画像群ではなく、時間的に連続する2フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上での合成輝度分布が所定の分布形状となるように複数色のフィールド画像の表示順序を制御する。

[0070] 表示順序制御部12は、時間的に連続する第1のフレームF1と第2のフレームF2とにおける複数色のフィールド画像の表示順序を異ならせるように制御する。そして図20に示したように、2フレーム分のフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなるようにする。かつ合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、複数色のフィールド画像の表示順序を制御する。

[0071] 本実施の形態では、画像処理部11（図1）は、緑色フィールド画像およ

び青色フィールド画像についてそれぞれ、入力画像における緑色成分および青色成分の信号レベルに対して信号レベルを2倍にした画像を生成する。表示順序制御部12は、第1のフレームの表示期間内では、信号レベルが2倍にされた青色フィールド画像B1、赤色フィールド画像R1、信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像G1、および赤色フィールド画像R1の順に表示されるように各色のフィールド画像の表示順次を制御する。第2のフレームの表示期間内では、赤色フィールド画像R2、信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像G2、赤色フィールド画像R2、および信号レベルが2倍にされた青色フィールド画像B2の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する。このように本実施の形態では、第1のフレームF1に対し、第2のフレームF2におけるフィールド画像群の各色の表示順序が逆になっている。

[0072] 図19では、追従視線30を、2フレームを合成した状態での輝度重心31を結んだ線で表している。本実施の形態では、輝度重心31は、緑色フィールド画像の中心位置31Gとは一致していない。このような表示方法であっても、2フレーム分のフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となる。また、周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がりが左右対称的となる。従って、本実施の形態においても、人間の視覚特性を考慮すると、周辺部の色ずれはほとんど認識されず、動画追従視での色割れの発生を抑制することができる。

[0073] <第5の実施の形態>

次に、本発明の第5の実施の形態に係る画像表示装置について説明する。なお、上記第1ないし第4の実施の形態に係る画像表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0074] 図21(B)は、図4の時空図と同様にして、本実施の形態における移動画像の表示状態を模式的に示したものである。図21(A)は、図19に示した表示状態から赤色成分を部分的に間引いた状態を示している。本実施の

形態では、表示順序制御部 12 は、図 21 (B) に示したように、図 19 に示した表示状態から赤色成分を部分的に間引いて、さらにその間引いてできる表示間隔を詰めて表示させるような表示制御を行う。

[0075] このような表示方法であっても、2 フレーム分のフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となる。また、周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がりも左右対称的となる。従って、本実施の形態においても、人間の視覚特性を考慮すると、周辺部の色ずれはほとんど認識されず、動画追従視での色割れの発生を抑制することができる。

[0076] <第 6 の実施の形態>

次に、本発明の第 6 の実施の形態に係る画像表示装置について説明する。なお、上記第 1 ないし第 5 の実施の形態に係る画像表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0077] 図 22 は、図 4 の時空図と同様にして、本実施の形態における移動画像の表示状態を模式的に示したものである。図 22 には、網膜上で追従視時に重なり合うイメージ（網膜上での輝度分布）を各フレームごとに簡易的に図示してあるが、図 23 (C) にさらに、図 22 に示した表示状態における網膜上での 2 フレーム期間の合成の輝度分布を模式的に示す。図 23 (A) は、図 22 に示した表示状態における第 1 のフレーム F1 のフィールド画像群による網膜上での輝度分布を模式的に示している。図 23 (B) は図 22 に示した表示状態における第 2 のフレーム F2 のフィールド画像群による網膜上での輝度分布を模式的に示している。図 23 (C) には、図 23 (A) と図 23 (B) とに示した輝度分布を合成した状態を模式的に示している。

[0078] 本実施の形態では、表示順序制御部 12 が、時間的に連続する 2 フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上での合成輝度分布が所定の分布形状となるように複数色のフィールド画像の表示順序を制御する。表示順序制御部 12 は、時間的に連続する第 1 のフレーム F1 と第 2 のフレーム F2 とにおける複数色のフィールド画像の表示順序を異な

らせるように制御する。そして図23(C)に示したように、2フレーム分のフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなるようにする。かつ合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、複数色のフィールド画像の表示順序を制御する。

[0079] 本実施の形態では、画像処理部11(図1)は、複数色のフィールド画像として赤色フィールド画像、緑色フィールド画像、および青色フィールド画像の3色のフィールド画像を生成する。表示順序制御部12は、第1のフレームF1の表示期間内では、青色フィールド画像B1、赤色フィールド画像R1、および緑色フィールド画像G1の順に表示されるように各色のフィールド画像の表示順次を制御する。第2のフレームの表示期間内では、緑色フィールド画像G2、赤色フィールド画像R2、および青色フィールド画像B2の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する。このように本実施の形態では、第1のフレームF1に対し、第2のフレームF2におけるフィールド画像群の各色の表示順序が逆になっている。さらに、本実施の形態では、表示順序制御部12が、第1のフレームF1の表示期間と第2のフレームF2の表示期間との間に1フィールド期間分の非表示区間Kが挿入されるような表示制御を行う。なお、図22では、非表示区間Kを第2のフレームF2の先頭にあるようにした例を示しているが、これに代えて第1のフレームF1の最後に非表示区間Kを設けても実質的に同じである。

[0080] 図22では、追従視線30を、2フレームを合成した状態での輝度重心31を結んだ線で表している。本実施の形態では、輝度重心31は、緑色フィールド画像の中心位置31Gや赤色フィールド画像の中心位置31Rとは一致していない。このような表示方法であっても、2フレーム分のフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となる。また、周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がりが左右対称的となる。従って、本実施の

形態においても、人間の視覚特性を考慮すると、周辺部の色ずれはほとんど認識されず、動画追従視での色割れの発生を抑制することができる。

[0081] [第6の実施の形態の比較例]

図24は、第6の実施の形態（図22）に対する比較例による画像の表示状態を模式的に示している。図24には、網膜上で追従視時に重なり合うイメージ（網膜上での輝度分布）を各フレームごとに簡易的に図示してあるが、図25（C）にさらに、図24に示した表示状態における網膜上での2フレーム期間の合成の輝度分布を模式的に示す。図25（A）は、図24に示した表示状態における第1のフレームF1のフィールド画像群による網膜上での輝度分布を模式的に示している。図25（B）は図24に示した表示状態における第2のフレームF2のフィールド画像群による網膜上での輝度分布を模式的に示している。図25（C）には、図25（A）と図25（B）とに示した輝度分布を合成した状態を模式的に示している。

[0082] 図24に示した比較例の表示方法では、図22の表示方法に対して各フレーム内での各色のフィールド画像の表示順序は同じである。しかしながら、隣接するフレーム間に非表示区間Kを設けていない。このような表示方法であった場合、2フレーム分のフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上でのフィールド画像群の合成輝度分布が図25（C）に示したように、色ずれが認識されないための所定の分布形状からかけ離れたものとなる。すなわち、第1のフレームF1による網膜上での輝度分布（図25（A））と第2のフレームF2による網膜上での輝度分布（図25（B））とにおける輝度の最大部分が中央部で十分に合成されずに、網膜上で離れた状態となる。このため、空間的に2重像となるように見えてしまう。

[0083] <第7の実施の形態>

次に、本発明の第7の実施の形態に係る画像表示装置について説明する。なお、上記第1ないし第6の実施の形態に係る画像表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0084] 上記第1ないし第6の実施の形態で説明した表示方法はそれぞれ、いわゆ

る部分駆動方式のバックライト制御を行う表示装置に適用可能である。図26は、そのようなバックライト制御を行う表示装置の構成例を示している。

[0085] 図26において、バックライト3は、互いに独立して制御可能であると共に複数の色光を個別に射出可能であるように構成された複数の部分発光領域36を有している。すなわち、このバックライト3は、部分駆動方式のバックライトで構成されている。具体的には、バックライト3は、複数の光源が2次元的に配列されることにより複数の部分発光領域36を有している。これにより、光源部3は、面内方向に発光領域が縦 $n \times$ 横 $m = K$ 個 ($n, m = 2$ 以上の整数)に分割されている。なお、この分割数は、表示画素よりも低解像度のものとなっている。また、表示パネル2には、各部分発光領域36に対応する複数の部分照射領域26が形成されるようになっている。表示パネル2は、部分発光領域36単位で射出された色光を、画像信号に基づいて変調する。

[0086] バックライト33は、入力映像信号に応じて、部分発光領域36ごとに独立した発光制御が可能とされている。ここでは、光源は、赤色光を発する赤色LED3R、緑色光を発する緑色LED3G、および青色光を発する青色LED3Bの各色のLEDを組み合わせて構成され、各色光を加法混色することで複数の色光を発光するようになっている。部分発光領域36には、このような光源が少なくとも1つ配置されている。

[0087] <その他の実施の形態>

本発明は、上記各実施の形態に限定されず種々の変形実施が可能である。

以上の各実施の形態の説明では、複数色のフィールド画像として、赤色、緑色および青色の3原色のフィールド画像を生成して時分割表示する場合を例にしたが、これら3原色とは異なる色でカラー表示を行うものであっても良い。例えば純粋な3原色とは色相がわずかに異なる他の3色でカラー表示を行うものであっても良い。

[0088] また、複数色のフィールド画像として、黄色(Ye)、シアン(Cy)、マゼンタ(Mg)などの補色3色のフィールド画像を生成して時分割表示す

るようにしても良い。Y_eはRとGの合成色であり、C_yはGとBの合成色であり、M_gはRとBの合成色である。人間の眼における視感度の高い輝度順は、

Y_e (= R + G) > C_y (= G + B) > M_g (= R + B) の順である。また、人間の眼による周波数分解能の高さと帯域感度の広さの順も、Y_e > C_y > M_g の順である。従って、これら補色3色のフィールド画像群による時分割表示では、位置ずれや空間的広がり相対的な許容量は、Y_eが最も小さくM_gが最も大きくなり、Y_e > C_y > M_gの順に色ずれを認識しやすいと考えられる。従って、上記各実施の形態における、RGBの各色を、G → Y_e, R → C_y, B → M_gと置き換えるような組み合わせで表示すれば、同様の色割れ低減効果が得られる。例えば上記第1の実施の形態における「B, R, G, G, R, B」の表示順に代えて、1フレーム期間内で「M_g, C_y, Y_e, Y_e, C_y, M_g」の表示順で表示する方法であっても良い。

請求の範囲

[請求項1]

入力画像をフレーム単位でカラー表示に必要とされる複数の色成分画像に分解し、フィールドシーケンシャル方式による表示用の複数色のフィールド画像を生成する信号処理部と、

前記複数色のフィールド画像の1フレーム期間内での表示順序をフレーム単位で可変制御する表示順序制御部と、

前記表示順序制御部の制御に基づく表示順序に従って、フィールドシーケンシャル方式により前記複数色のフィールド画像を時分割表示する表示部と

を備え、

前記表示順序制御部は、

前記表示部において移動画像を表示したときに、1フレームを構成するフィールド画像群または時間的に連続する2フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上での前記フィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ前記合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、前記複数色のフィールド画像の表示順序を制御する

ようになされている画像表示装置。

[請求項2]

前記信号処理部は、前記複数の色成分画像として前記入力画像を赤色成分、緑色成分、および青色成分の原色画像に分解し、前記複数色のフィールド画像として赤色フィールド画像、緑色フィールド画像、および青色フィールド画像の3色のフィールド画像を生成する

ようになされている請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項3]

前記表示順序制御部は、

1フレーム期間内で時間的な中心位置に前記緑色フィールド画像が表示され、かつ前記緑色フィールド画像に対して時間的に前と後とにそれぞれ、前記赤色フィールド画像および前記青色フィールド画像が

前記時間的な中心位置から見て赤色、青色の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項 2 に記載の画像表示装置。

[請求項 4]

前記表示順序制御部は、

1 フレーム期間内で時間的な中心位置に前記緑色フィールド画像が 2 フィールド分、時間的に連続して表示され、かつ前記 2 フィールドの緑色フィールド画像に対して時間的に前と後とにそれぞれ、前記赤色フィールド画像および前記青色フィールド画像が前記時間的な中心位置から見て赤色、青色の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項 3 に記載の画像表示装置。

[請求項 5]

前記信号処理部は、前記緑色フィールド画像については、前記入力画像における緑色成分の信号レベルに対して信号レベルを 2 倍にした画像を生成するようになされ、

前記表示順序制御部は、

1 フレーム期間内で時間的な中心位置に、前記信号レベルが 2 倍にされた緑色フィールド画像が表示され、かつ前記緑色フィールド画像に対して時間的に前と後とにそれぞれ、前記赤色フィールド画像および前記青色フィールド画像が前記時間的な中心位置から見て赤色、青色の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項 3 に記載の画像表示装置。

[請求項 6]

前記信号処理部は、前記緑色フィールド画像については、前記入力画像における緑色成分の信号レベルに対して信号レベルを 2 倍にした画像を生成するようになされ、かつ、時間的に 1 つ前のフレームと現在のフレームとの間で 2 つの青色フィールド画像を合成した第 1 の合成青色フィールド画像を生成すると共に、現在のフレームと時間的に 1 つ後のフレームとの間で 2 つの青色フィールド画像を合成した第 2

の合成青色フィールド画像を生成するようになされ、

前記表示順序制御部は、

時間的に1つ前のフレームと現在のフレームとの間で前記第1の合成青色フィールド画像が同一の時間に共通化して表示され、現在のフレームと時間的に1つ後のフレームとの間で前記第2の合成青色フィールド画像が同一の時間に共通化して表示されるように制御すると共に、前記第1の合成青色フィールド画像と前記第2の合成青色フィールド画像との間の時間的な中心位置に、前記信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像が表示され、かつ、前記第1の合成青色フィールド画像と前記緑色フィールド画像との間、および前記緑色フィールド画像と前記第2の合成青色フィールド画像との間にそれぞれ、前記赤色フィールド画像が表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項2に記載の画像表示装置。

[請求項7]

前記表示順序制御部は、

時間的に連続する第1のフレームと第2のフレームとにおける前記複数色のフィールド画像の表示順序を異ならせるように制御すると共に、前記第1のフレームと前記第2のフレームとを構成する2フレーム分のフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上での前記フィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ前記合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、前記複数色のフィールド画像の表示順序を制御する

ようになされている請求項1または2に記載の画像表示装置。

[請求項8]

前記信号処理部は、前記複数色のフィールド画像として赤色フィールド画像、緑色フィールド画像、および青色フィールド画像の3色のフィールド画像を生成するようになされ、かつ、前記緑色フィールド画像および前記青色フィールド画像についてそれぞれ、前記入力画像

における緑色成分および青色成分の信号レベルに対して信号レベルを2倍にした画像を生成するようになされ、

前記表示順序制御部は、

前記第1のフレームの表示期間内では、信号レベルが2倍にされた青色フィールド画像、赤色フィールド画像、信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像、および赤色フィールド画像の順に表示され、

前記第2のフレームの表示期間内では、赤色フィールド画像、信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像、赤色フィールド画像、および信号レベルが2倍にされた青色フィールド画像の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項7に記載の画像表示装置。

[請求項9]

前記信号処理部は、前記複数色のフィールド画像として赤色フィールド画像、緑色フィールド画像、および青色フィールド画像の3色のフィールド画像を生成するようになされ、

前記表示順序制御部は、

前記第1のフレームの表示期間内では、青色フィールド画像、赤色フィールド画像、および緑色フィールド画像の順に表示され、

前記第2のフレームの表示期間内では、緑色フィールド画像、赤色フィールド画像、および青色フィールド画像の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御すると共に、

前記第1のフレームの表示期間と前記第2のフレームの表示期間との間に1フィールド期間分の非表示区間が挿入されるような表示制御を行う

ようになされている請求項7に記載の画像表示装置。

[請求項10]

前記表示部は、

互いに独立して制御可能であると共に複数の色光を個別に射出可能であるように構成された複数の部分発光部を有する光源部と、

前記光源部から前記部分発光部単位で射出された色光を画像信号に

基づいて変調する表示パネルとを有する

ものである請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

[請求項11]

信号処理部において、入力画像をフレーム単位でカラー表示に必要とされる複数の色成分画像に分解し、フィールドシーケンシャル方式による表示用の複数色のフィールド画像を生成するステップと、

前記複数色のフィールド画像の 1 フレーム期間内での表示順序を、表示順序制御部によってフレーム単位で可変制御するステップと、

前記表示順序制御部の制御に基づく表示順序に従って、フィールドシーケンシャル方式により前記複数色のフィールド画像を表示部に時分割表示するステップと

を含み、

前記表示順序制御部が、

前記表示部において移動画像を表示したときに、1 フレームを構成するフィールド画像群または時間的に連続する 2 フレームを構成するフィールド画像群によって観察者に認識される、網膜上での前記フィールド画像群の合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ前記合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、前記複数色のフィールド画像の表示順序を制御する

ようになされている画像表示方法。

補正された請求の範囲

[2010年9月28日 (28.09.2010) 国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 入力画像をフレーム単位でカラー表示に必要とされる複数の色成分画像に分解し、フィールドシーケンシャル方式による表示用の複数色のフィールド画像を生成する信号処理部と、

前記複数色のフィールド画像の 1 フレーム期間内での表示順序をフレーム単位で可変制御する表示順序制御部と、

前記表示順序制御部の制御に基づく表示順序に従って、フィールドシーケンシャル方式により前記複数色のフィールド画像を時分割表示する表示部と

を備え、

前記表示順序制御部は、

前記表示部において移動画像を表示したときに、1 フレームを構成するフィールド画像群または時間的に連続する 2 フレームを構成するフィールド画像群によって形成される視感度特性を加味した合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ前記合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、前記複数色のフィールド画像の表示順序を制御する

ようになされている画像表示装置。

[請求項 2] 前記信号処理部は、前記複数の色成分画像として前記入力画像を赤色成分、緑色成分、および青色成分の原色画像に分解し、前記複数色のフィールド画像として赤色フィールド画像、緑色フィールド画像、および青色フィールド画像の 3 色のフィールド画像を生成する

ようになされている請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項 3] 前記表示順序制御部は、

1 フレーム期間内で時間的な中心位置に前記緑色フィールド画像が表示され、かつ前記緑色フィールド画像に対して時間的に前と後とにそれぞれ、前記赤色フィールド画像および前記青色フィールド

画像が前記時間的な中心位置から見て赤色、青色の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項 2 に記載の画像表示装置。

[請求項 4] 前記表示順序制御部は、

1 フレーム期間内で時間的な中心位置に前記緑色フィールド画像が 2 フィールド分、時間的に連続して表示され、かつ前記 2 フィールドの緑色フィールド画像に対して時間的に前と後とにそれぞれ、前記赤色フィールド画像および前記青色フィールド画像が前記時間的な中心位置から見て赤色、青色の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項 3 に記載の画像表示装置。

[請求項 5] 前記信号処理部は、前記緑色フィールド画像については、前記入力画像における緑色成分の信号レベルに対して信号レベルを 2 倍にした画像を生成するようになされ、

前記表示順序制御部は、

1 フレーム期間内で時間的な中心位置に、前記信号レベルが 2 倍にされた緑色フィールド画像が表示され、かつ前記緑色フィールド画像に対して時間的に前と後とにそれぞれ、前記赤色フィールド画像および前記青色フィールド画像が前記時間的な中心位置から見て赤色、青色の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項 3 に記載の画像表示装置。

[請求項 6] 前記信号処理部は、前記緑色フィールド画像については、前記入力画像における緑色成分の信号レベルに対して信号レベルを 2 倍にした画像を生成するようになされ、かつ、時間的に 1 つ前のフレームと現在のフレームとの間で 2 つの青色フィールド画像を合成した第 1 の合成青色フィールド画像を生成すると共に、現在のフレーム

と時間的に1つ後のフレームとの間で2つの青色フィールド画像を合成した第2の合成青色フィールド画像を生成するようになされ、前記表示順序制御部は、

時間的に1つ前のフレームと現在のフレームとの間で前記第1の合成青色フィールド画像が同一の時間に共通化して表示され、現在のフレームと時間的に1つ後のフレームとの間で前記第2の合成青色フィールド画像が同一の時間に共通化して表示されるように制御すると共に、前記第1の合成青色フィールド画像と前記第2の合成青色フィールド画像との間の時間的な中心位置に、前記信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像が表示され、かつ、前記第1の合成青色フィールド画像と前記緑色フィールド画像との間、および前記緑色フィールド画像と前記第2の合成青色フィールド画像との間にそれぞれ、前記赤色フィールド画像が表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項2に記載の画像表示装置。

[請求項7] (補正後)前記表示順序制御部は、

時間的に連続する第1のフレームと第2のフレームとにおける前記複数色のフィールド画像の表示順序を異ならせるように制御すると共に、前記第1のフレームと前記第2のフレームとを構成する2フレーム分のフィールド画像群によって形成される視感度特性を加味した合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ前記合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、前記複数色のフィールド画像の表示順序を制御するようになされている請求項1または2に記載の画像表示装置。

[請求項8] 前記信号処理部は、前記複数色のフィールド画像として赤色フィールド画像、緑色フィールド画像、および青色フィールド画像の3色のフィールド画像を生成するようになされ、かつ、前記緑色フィールド画像および前記青色フィールド画像についてそれぞれ、前記

入力画像における緑色成分および青色成分の信号レベルに対して信号レベルを2倍にした画像を生成するようになされ、

前記表示順序制御部は、

前記第1のフレームの表示期間内では、信号レベルが2倍にされた青色フィールド画像、赤色フィールド画像、信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像、および赤色フィールド画像の順に表示され、

前記第2のフレームの表示期間内では、赤色フィールド画像、信号レベルが2倍にされた緑色フィールド画像、赤色フィールド画像、および信号レベルが2倍にされた青色フィールド画像の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御する

ようになされている請求項7に記載の画像表示装置。

[請求項9] 前記信号処理部は、前記複数色のフィールド画像として赤色フィールド画像、緑色フィールド画像、および青色フィールド画像の3色のフィールド画像を生成するようになされ、

前記表示順序制御部は、

前記第1のフレームの表示期間内では、青色フィールド画像、赤色フィールド画像、および緑色フィールド画像の順に表示され、

前記第2のフレームの表示期間内では、緑色フィールド画像、赤色フィールド画像、および青色フィールド画像の順に表示されるように、各色のフィールド画像の表示順次を制御すると共に、

前記第1のフレームの表示期間と前記第2のフレームの表示期間との間に1フィールド期間分の非表示区間が挿入されるような表示制御を行う

ようになされている請求項7に記載の画像表示装置。

[請求項10] 前記表示部は、

互いに独立して制御可能であると共に複数の色光を個別に射出可能であるように構成された複数の部分発光部を有する光源部と、

前記光源部から前記部分発光部単位で射出された色光を画像信号に基づいて変調する表示パネルとを有する

ものである請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

[請求項 11] (補正後)信号処理部において、入力画像をフレーム単位でカラー表示に必要とされる複数の色成分画像に分解し、フィールドシーケンシャル方式による表示用の複数色のフィールド画像を生成するステップと、

前記複数色のフィールド画像の 1 フレーム期間内での表示順序を、表示順序制御部によってフレーム単位で可変制御するステップと、

前記表示順序制御部の制御に基づく表示順序に従って、フィールドシーケンシャル方式により前記複数色のフィールド画像を表示部に時分割表示するステップと

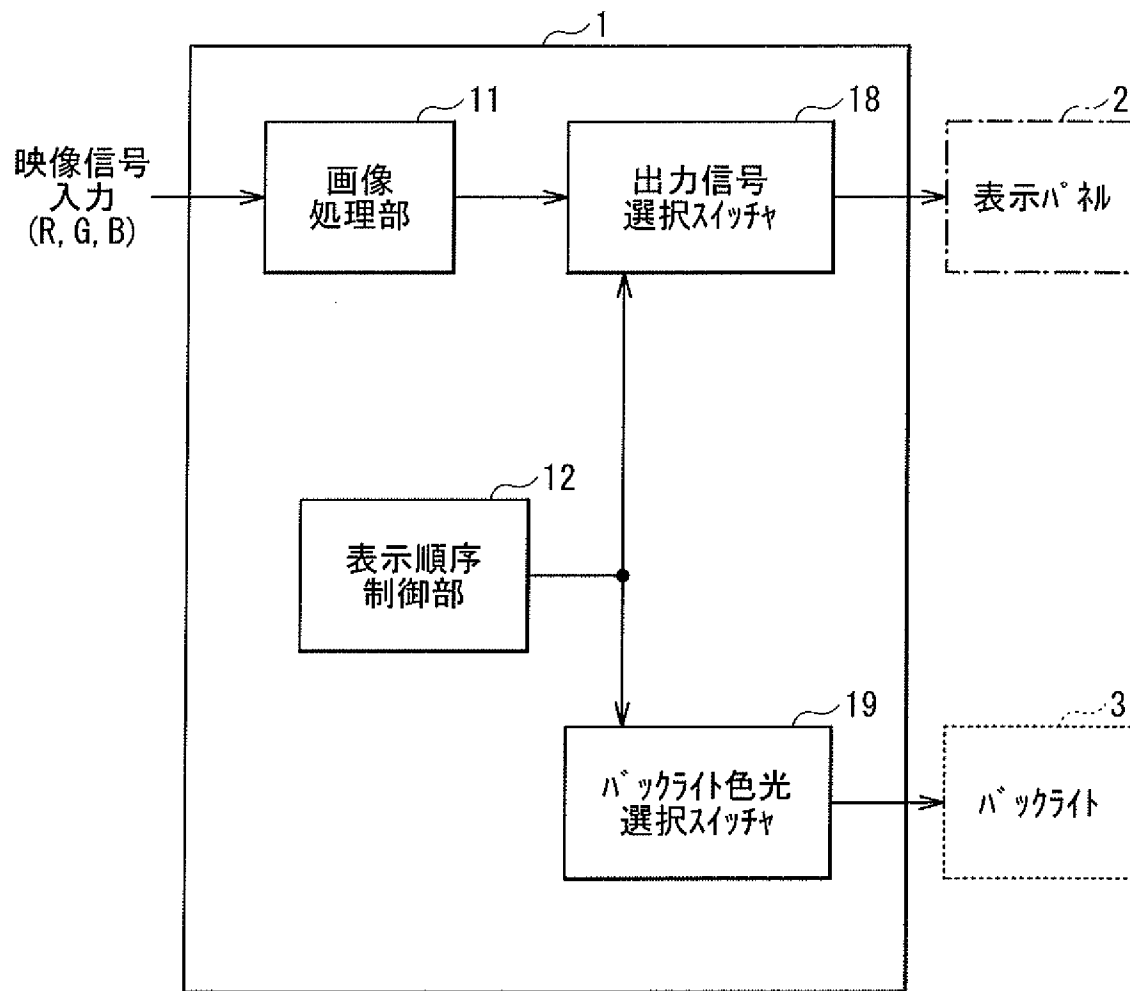
を含み、

前記表示順序制御部が、

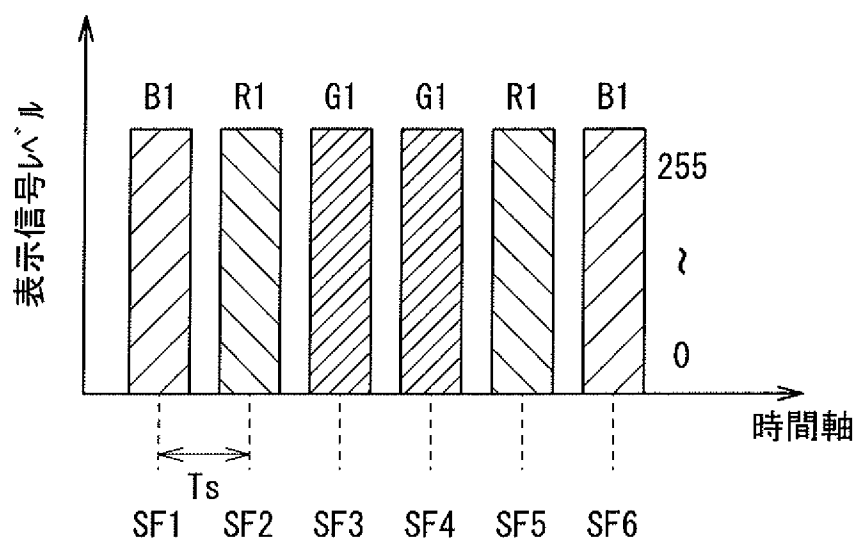
前記表示部において移動画像を表示したときに、1 フレームを構成するフィールド画像群または時間的に連続する 2 フレームを構成するフィールド画像群によって形成される視感度特性を加味した合成輝度分布が中央部で輝度が最大となり周辺部に行くに連れて輝度が低くなり、かつ前記合成輝度分布の広がりが左右対称的となるように、前記複数色のフィールド画像の表示順序を制御する

ようになされている画像表示方法。

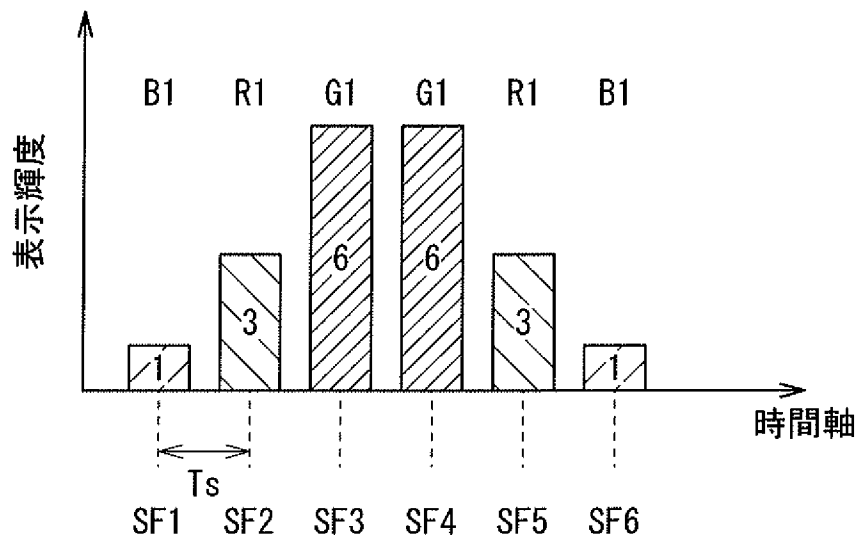
[図1]



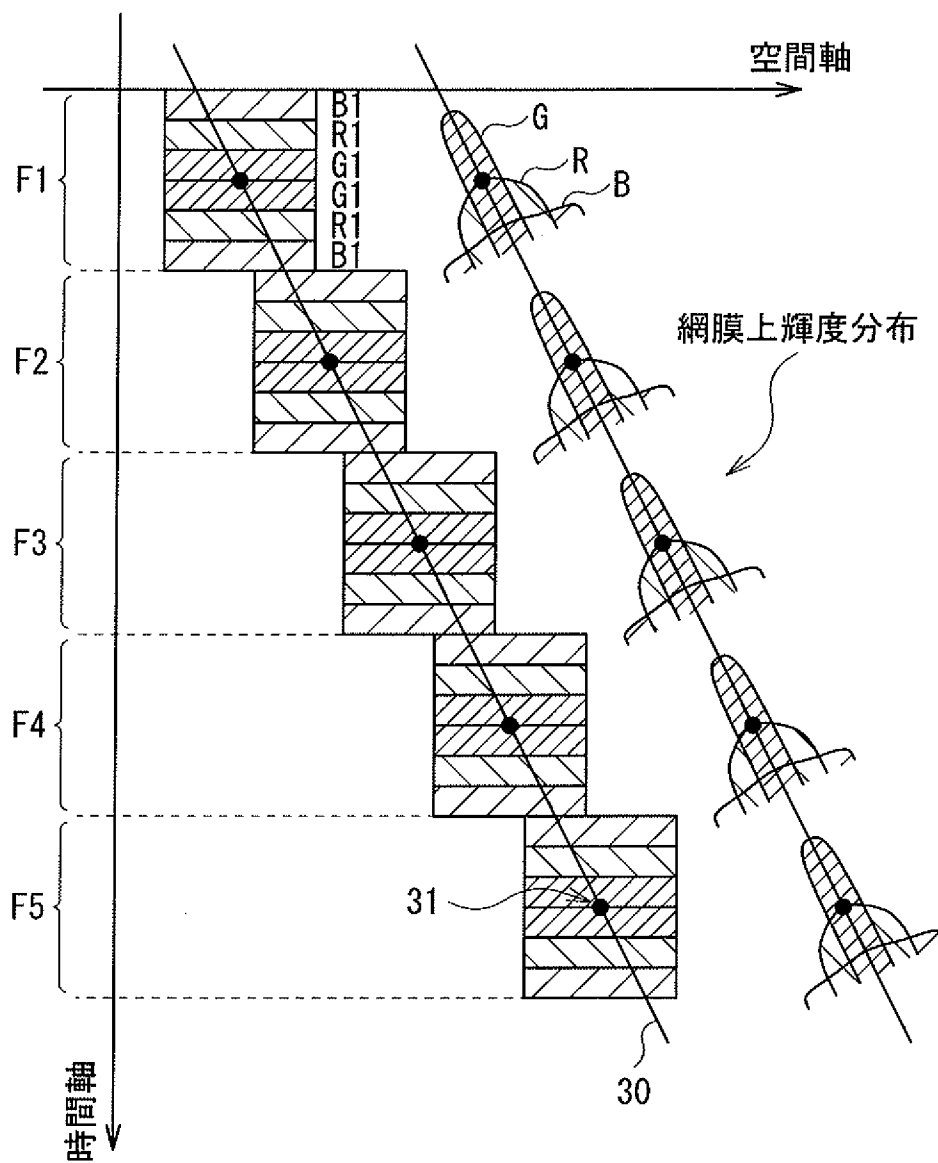
[図2]



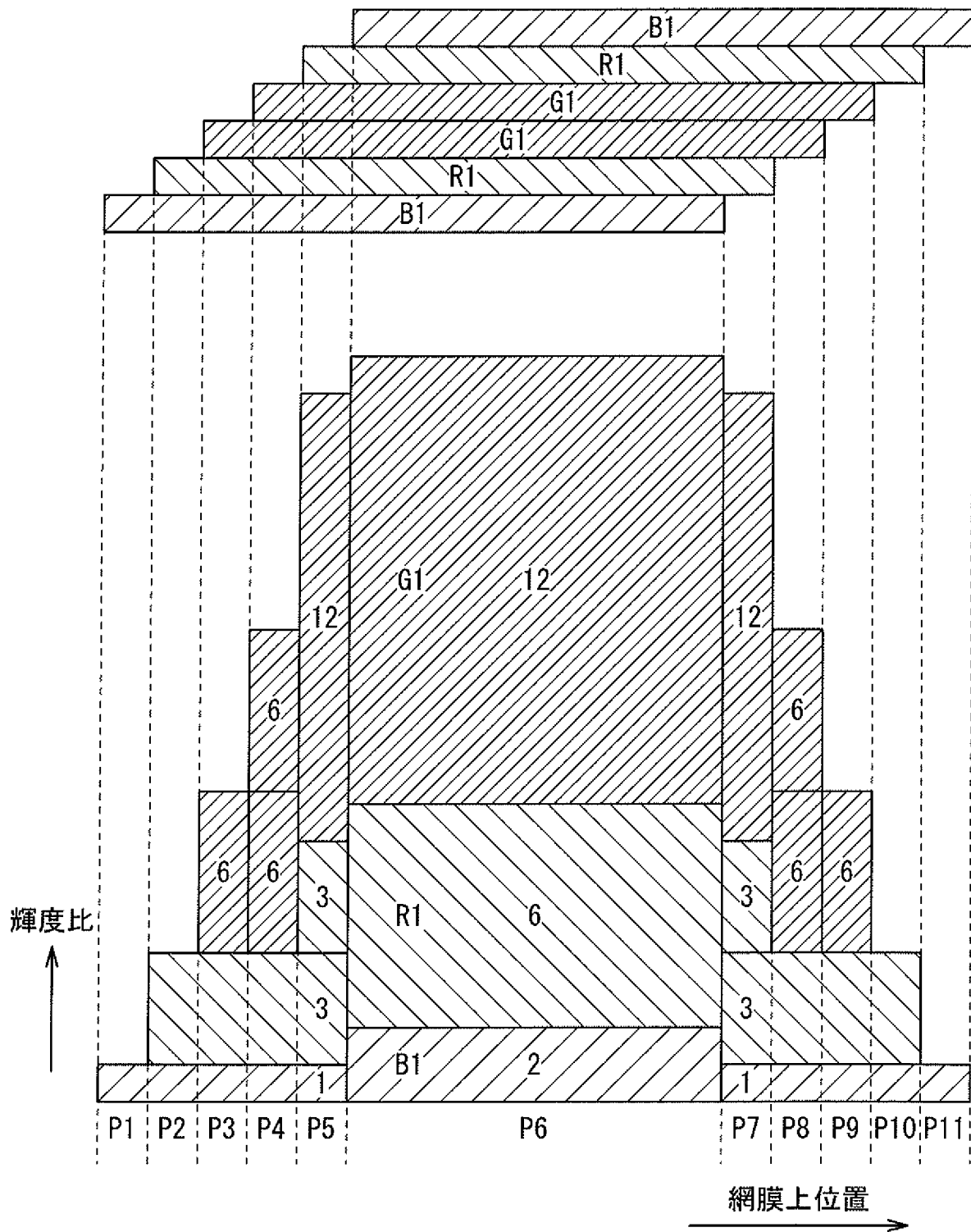
[図3]



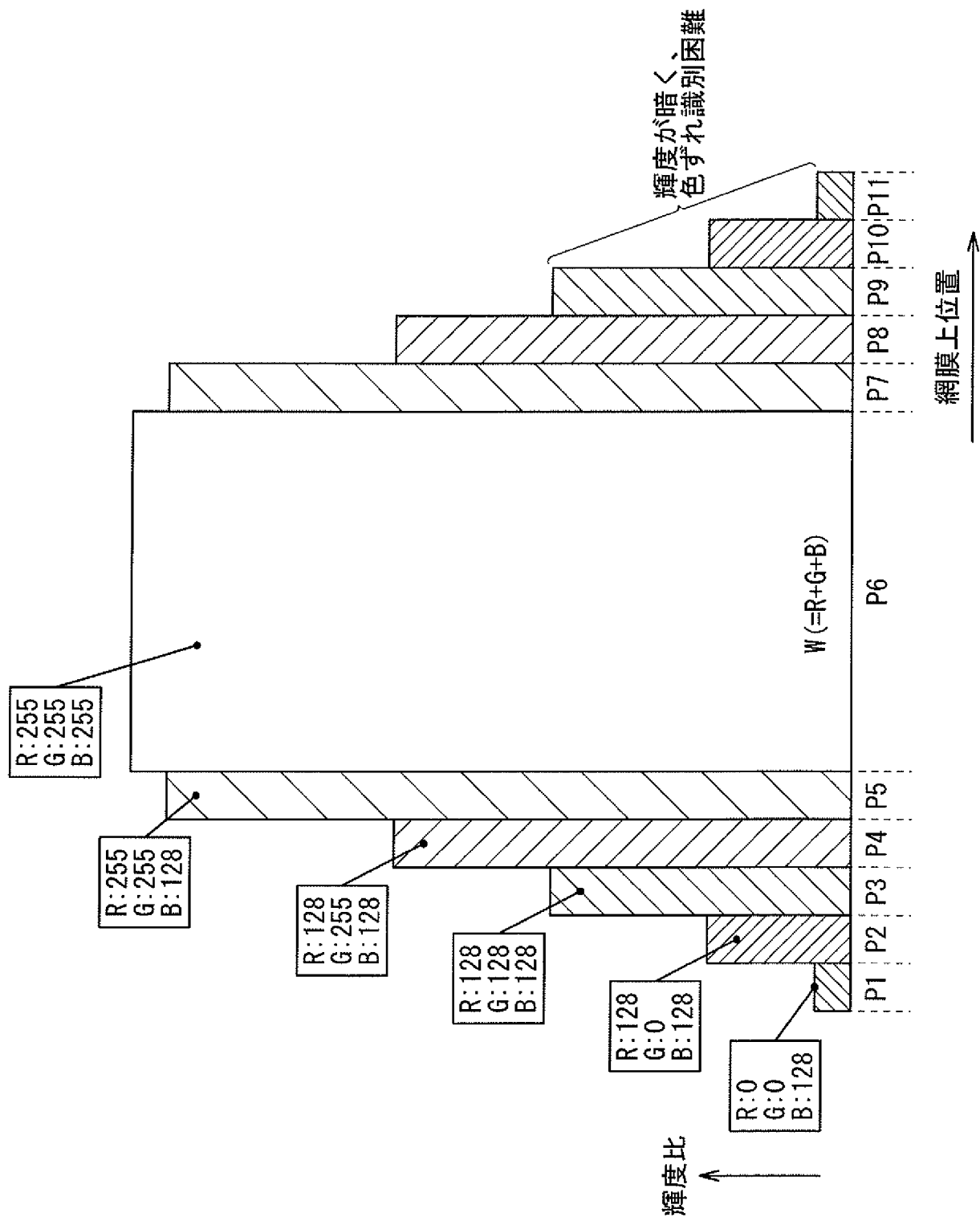
[図4]



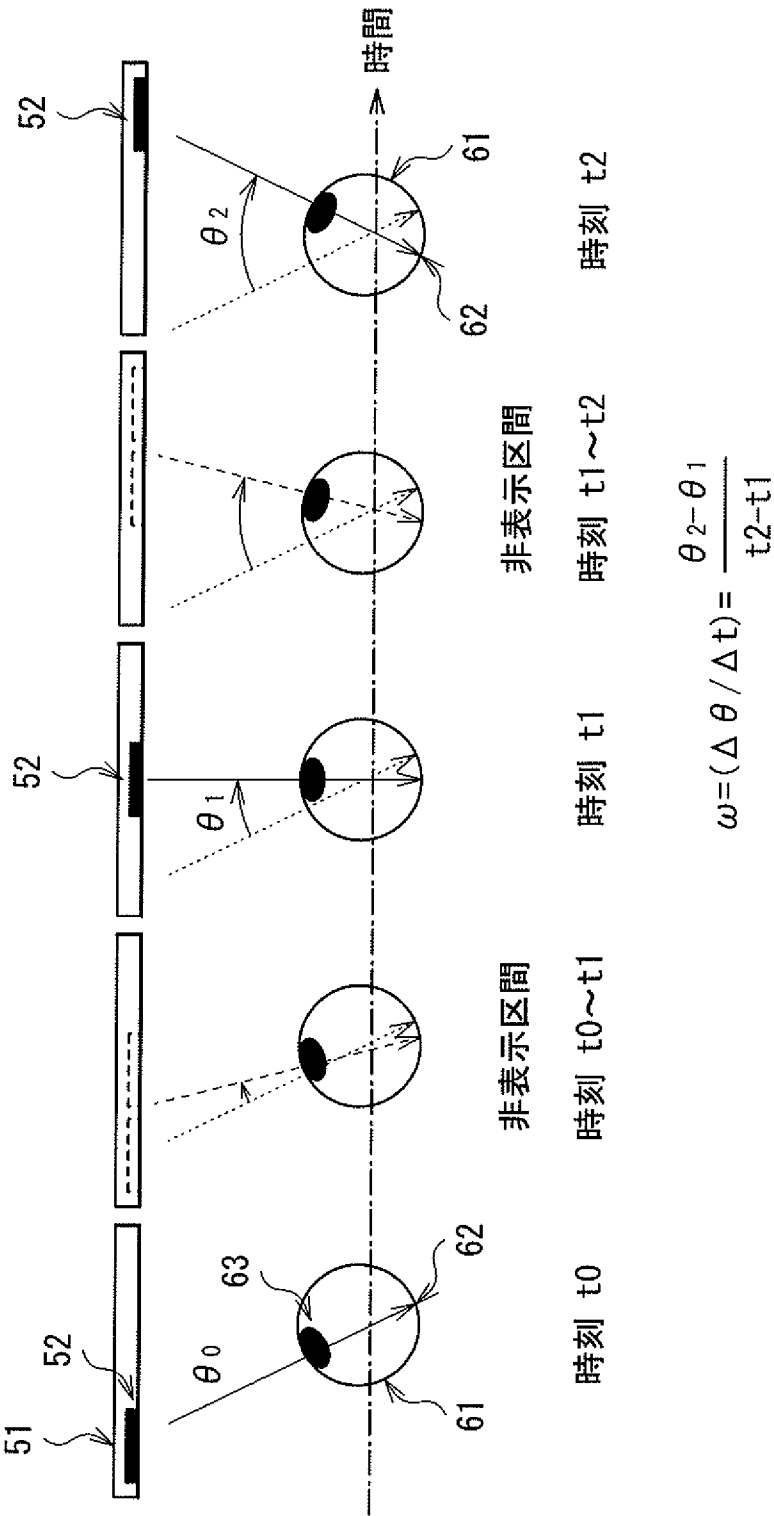
[図5]



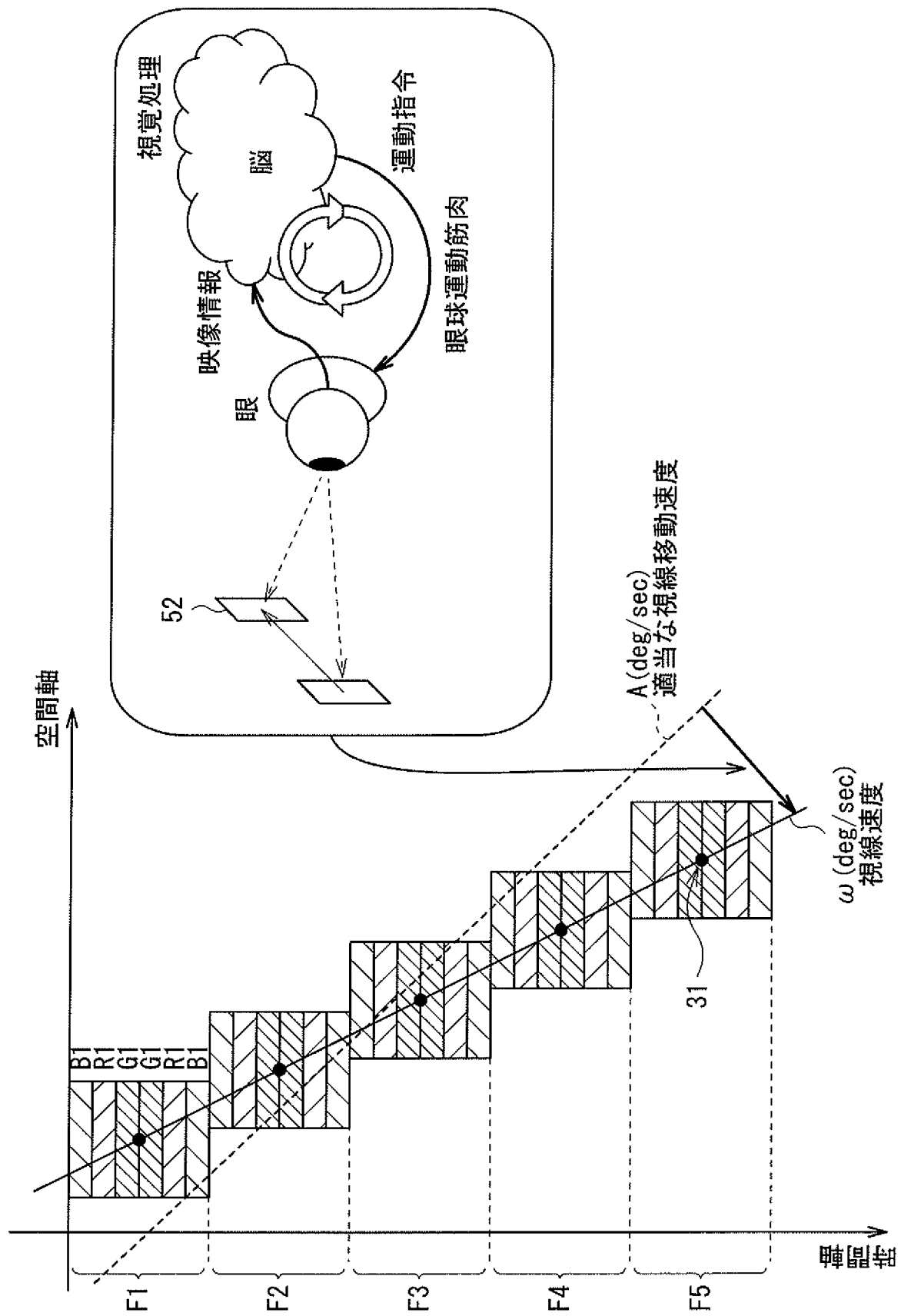
[図6]



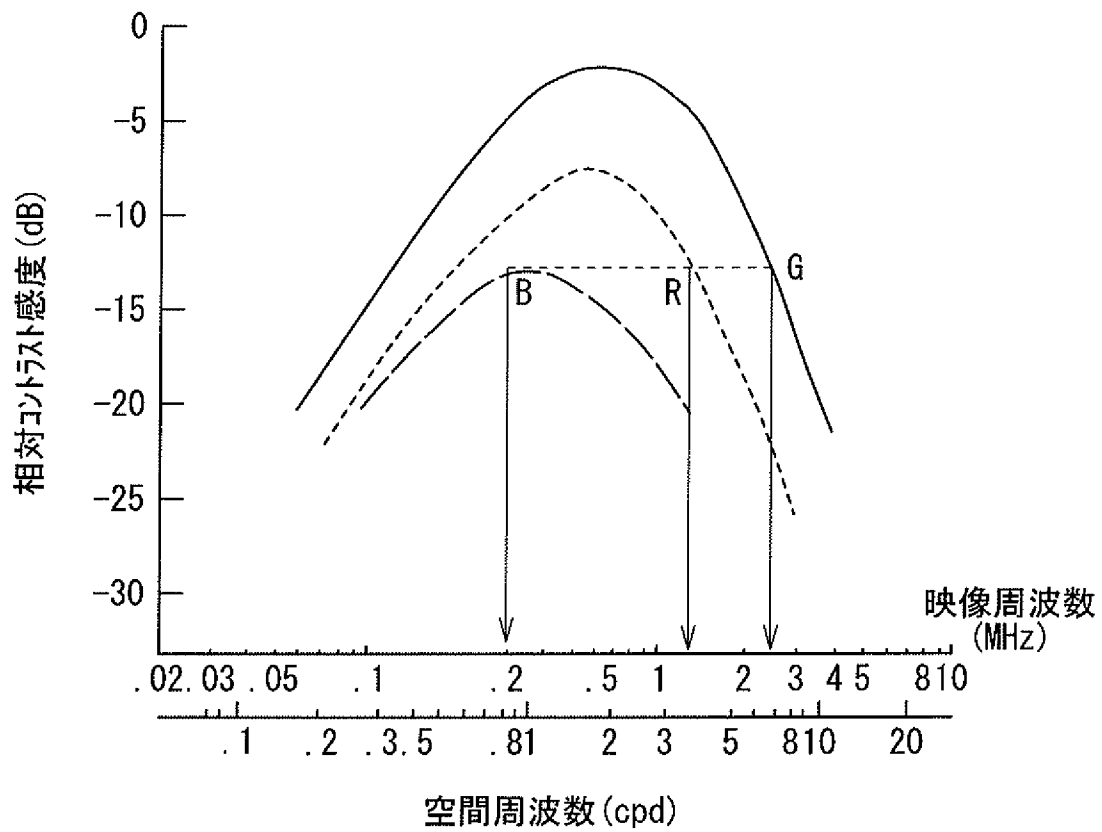
[図7]



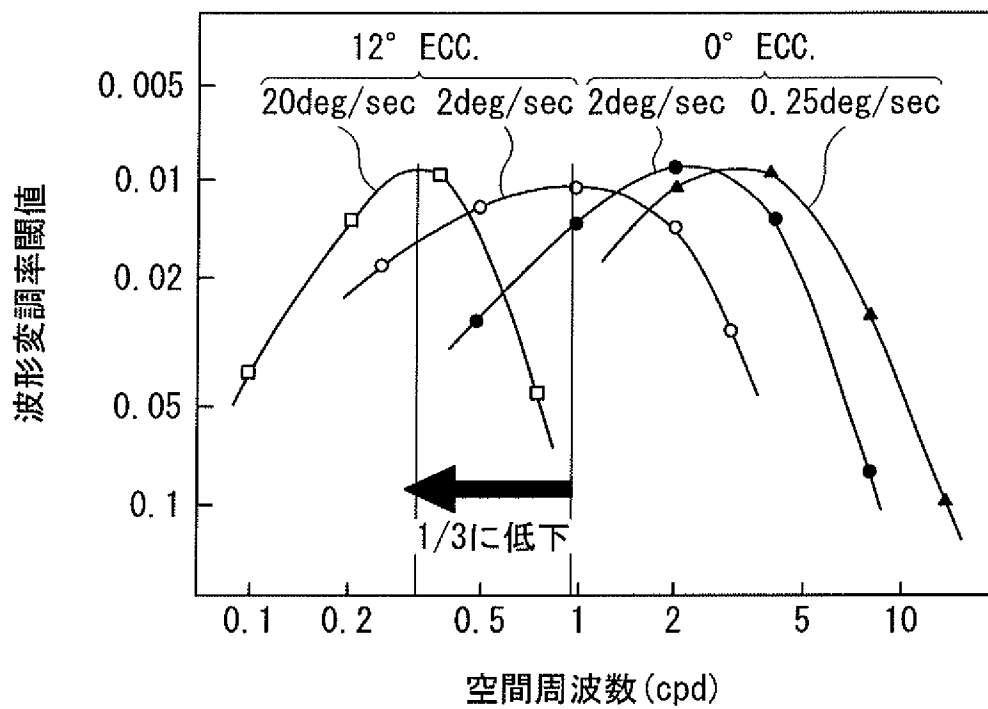
[図8]



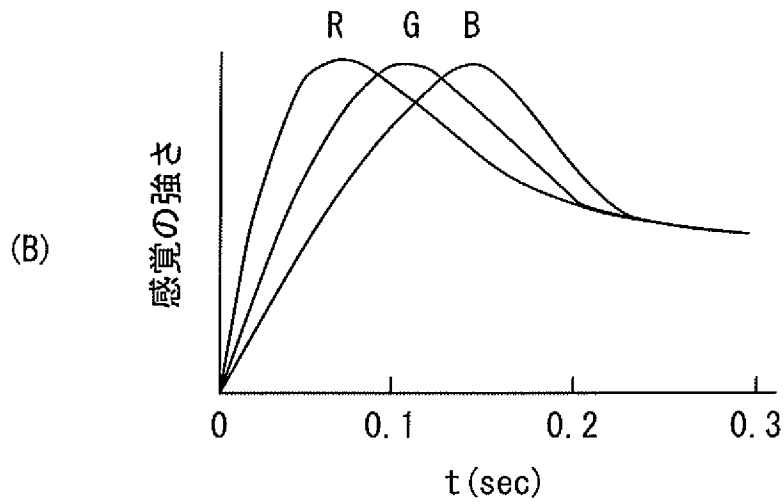
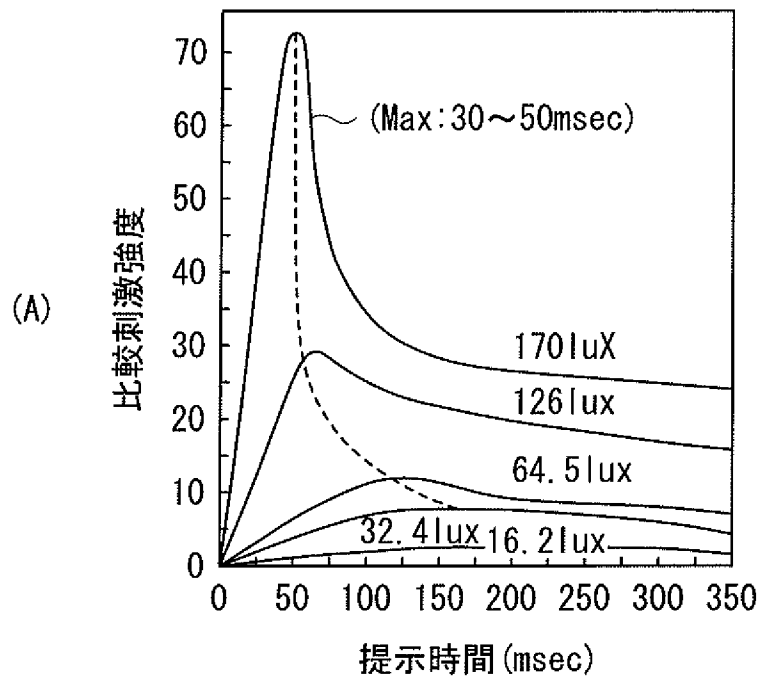
[図9]



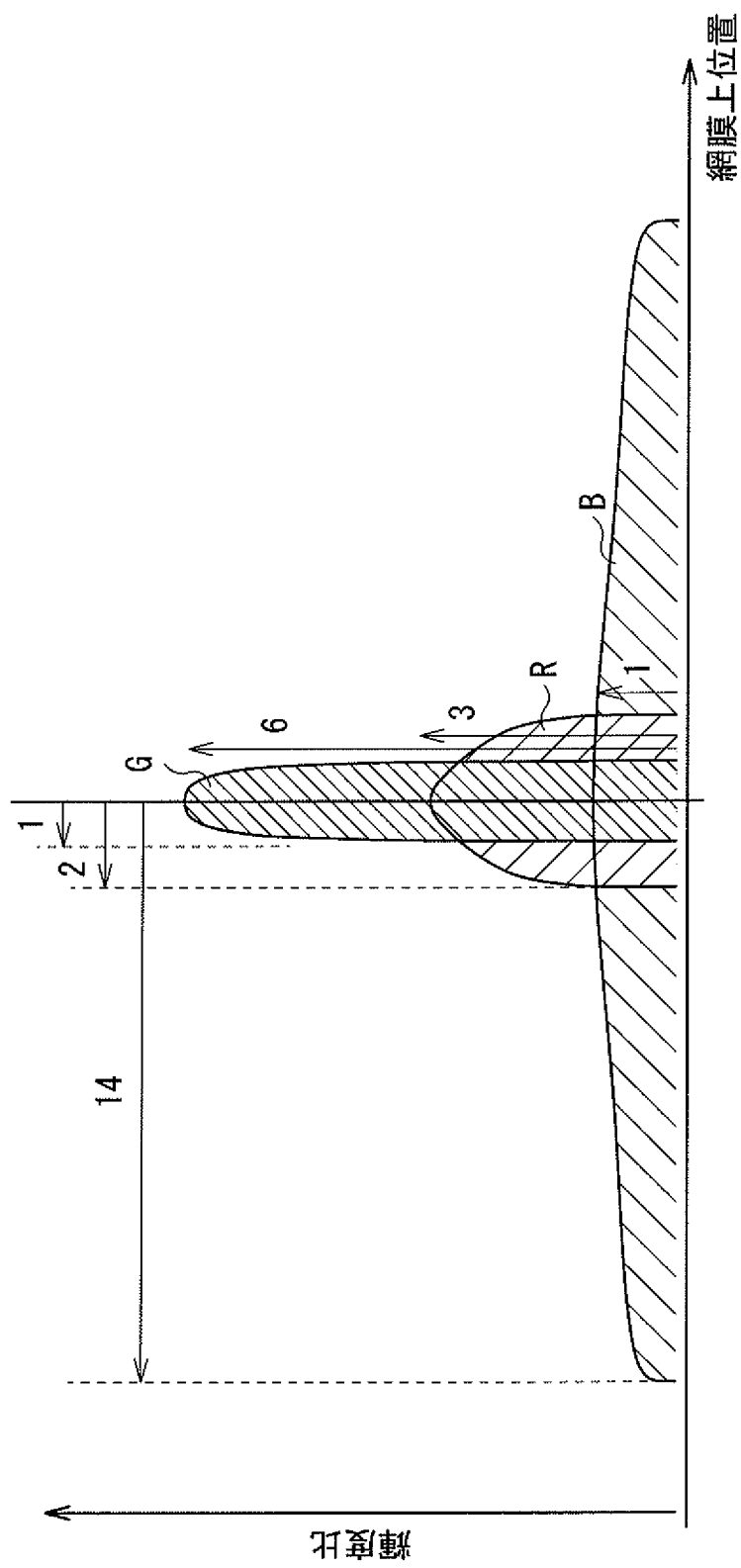
[図10]



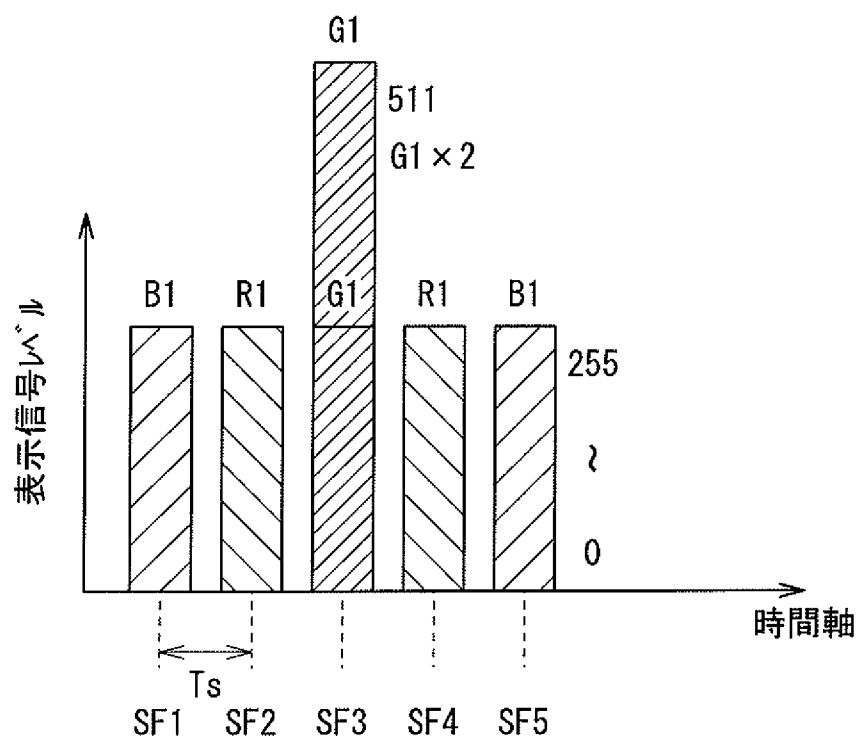
[図11]



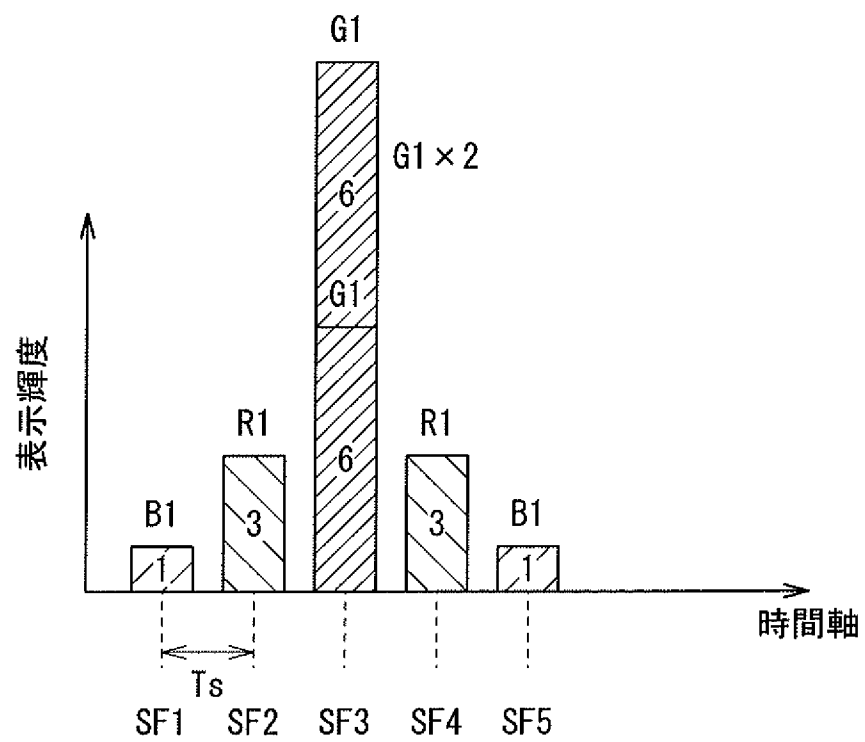
[図12]



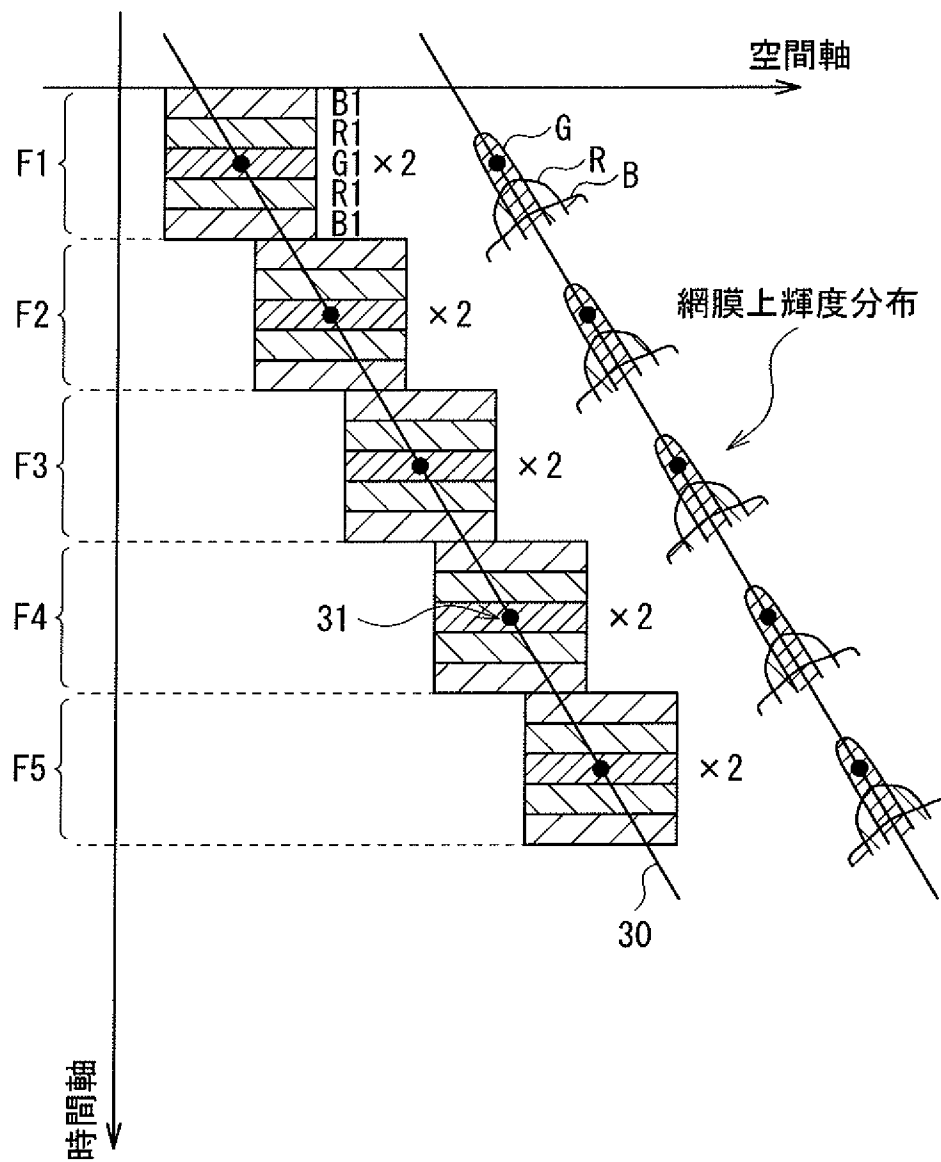
[図13]



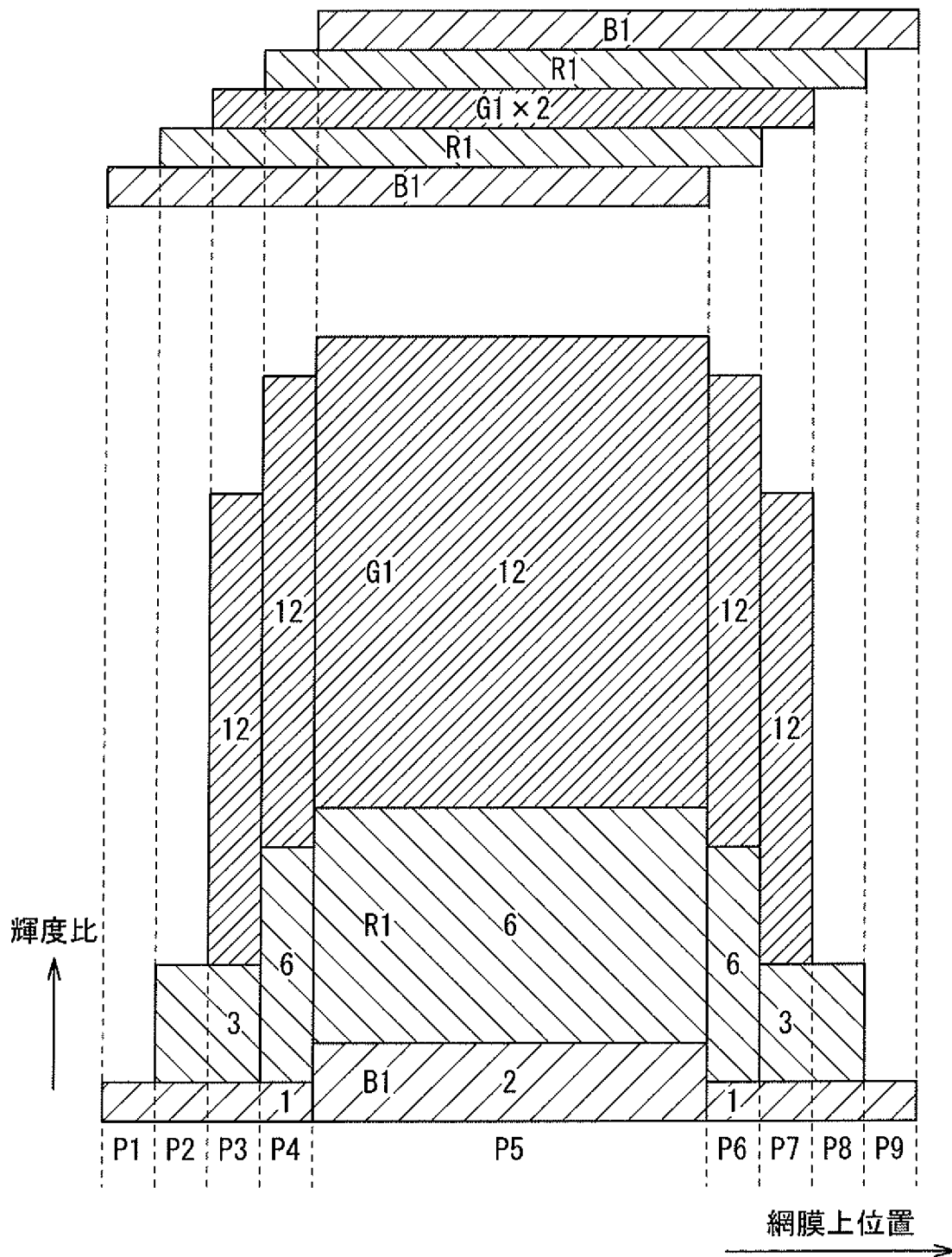
[図14]



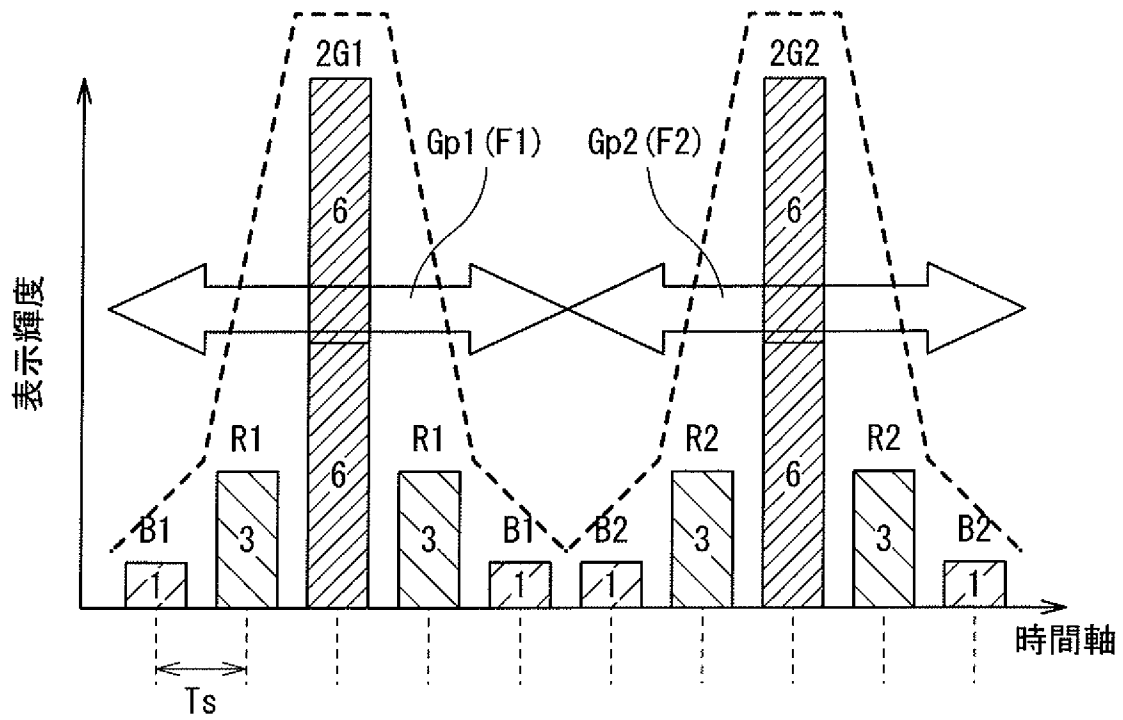
[図15]



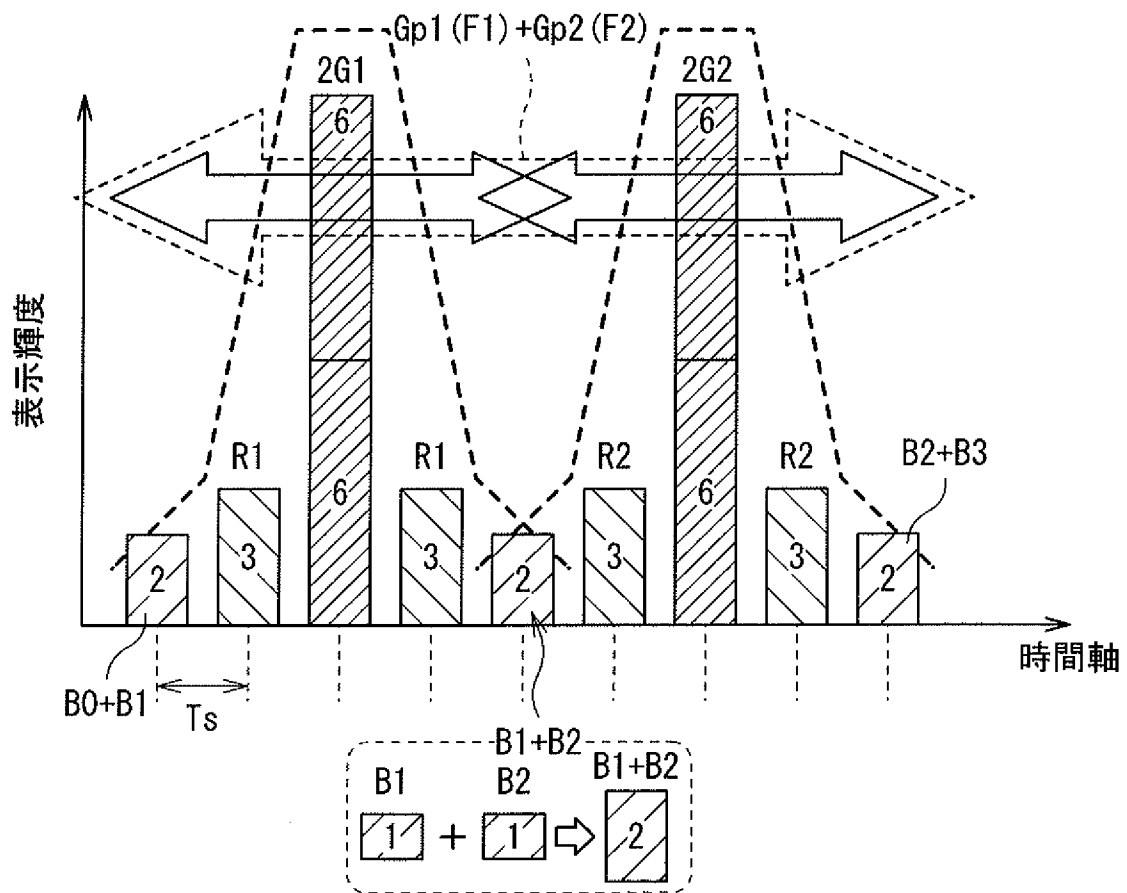
[図16]



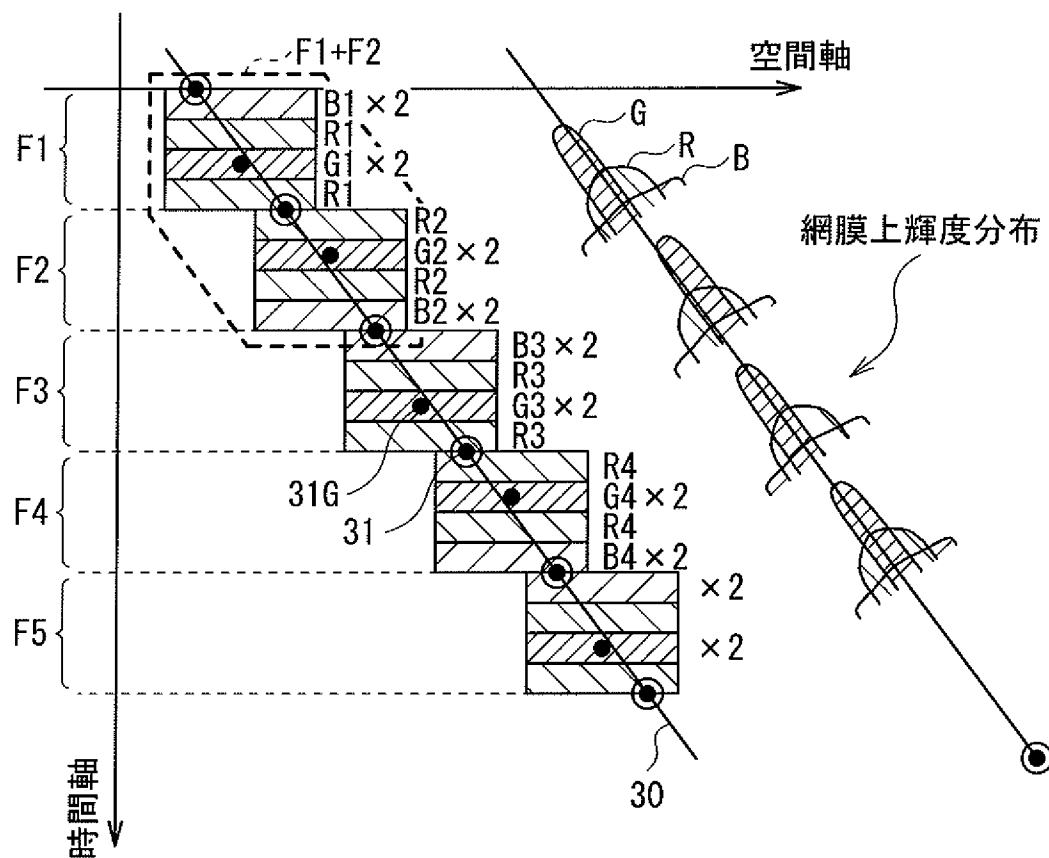
[図17]



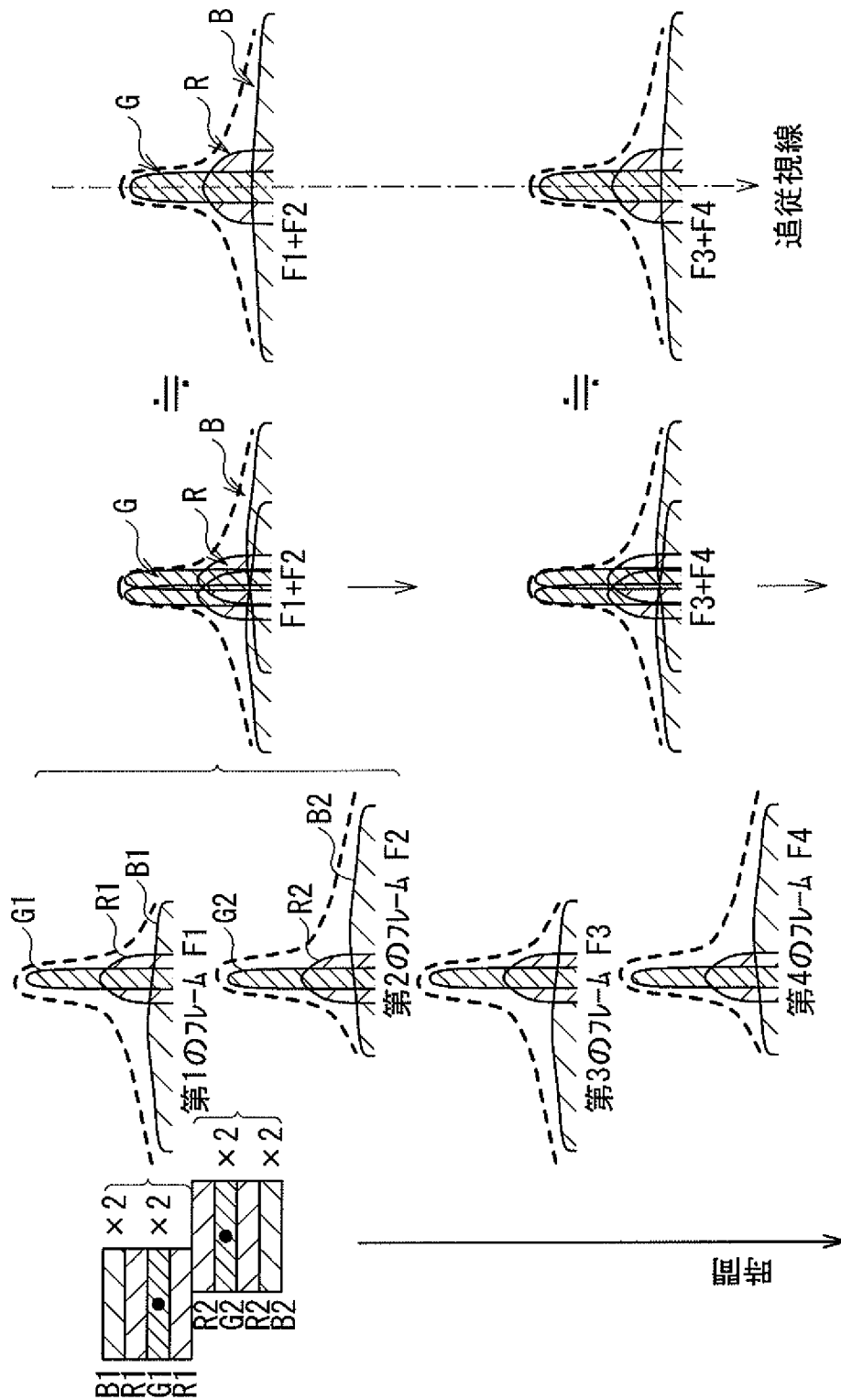
[図18]



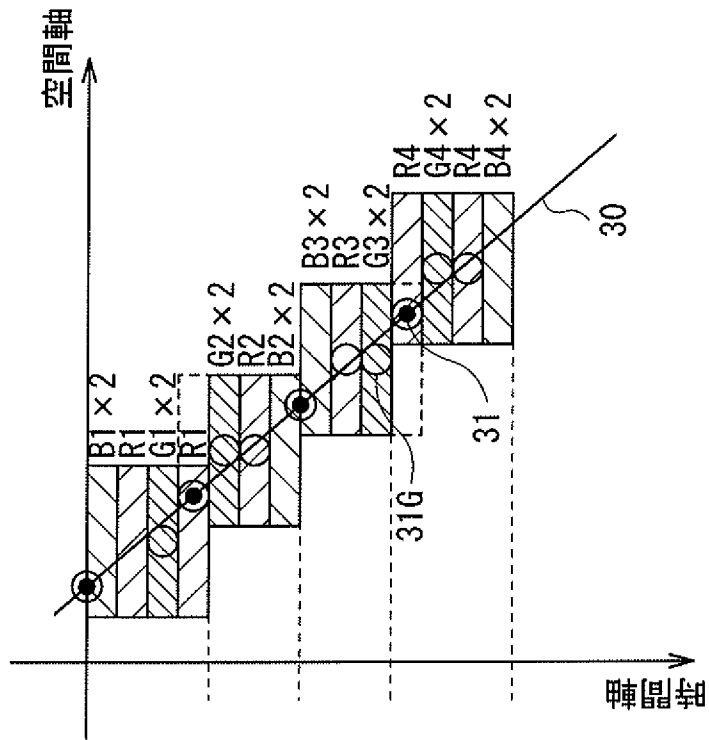
[図19]



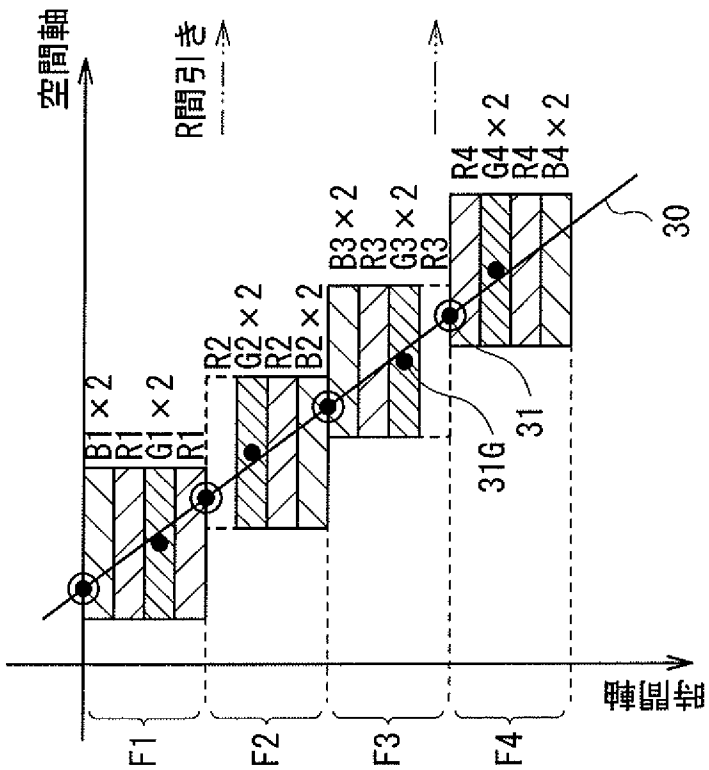
[図20]



[図21]

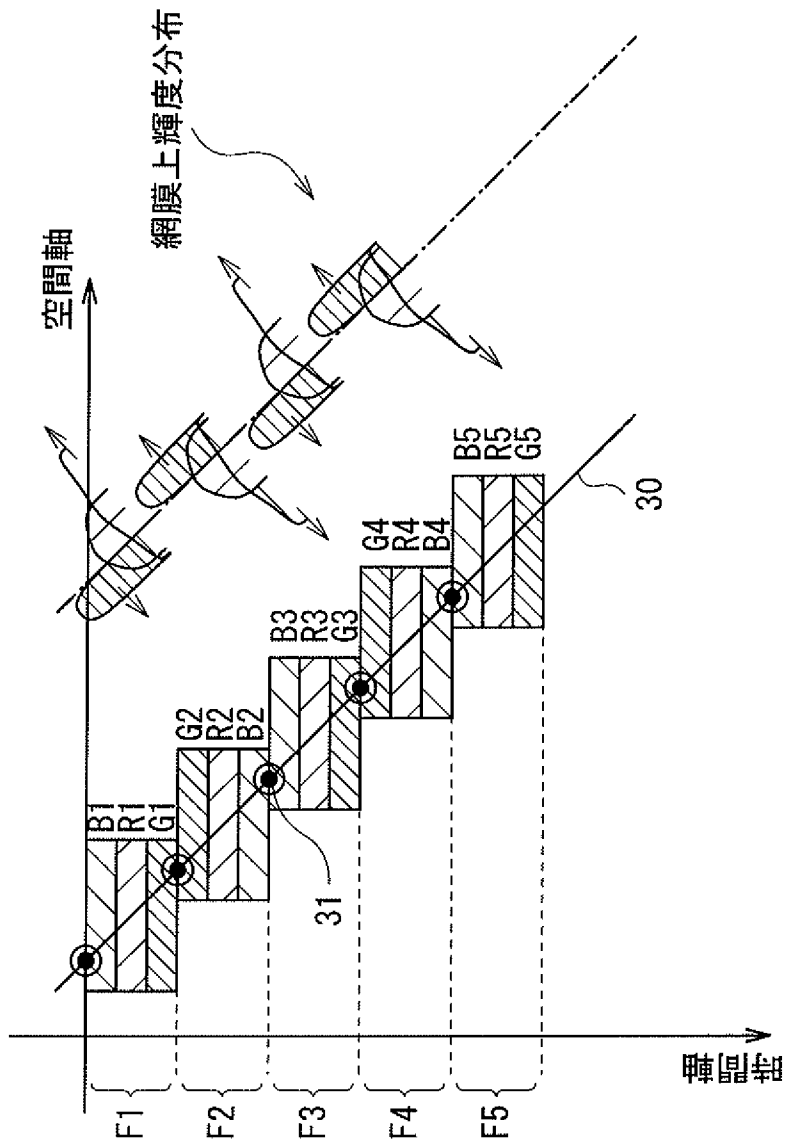


(B)



(A)

[図24]

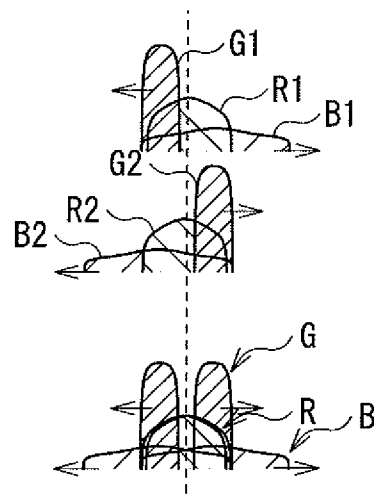


[図25]

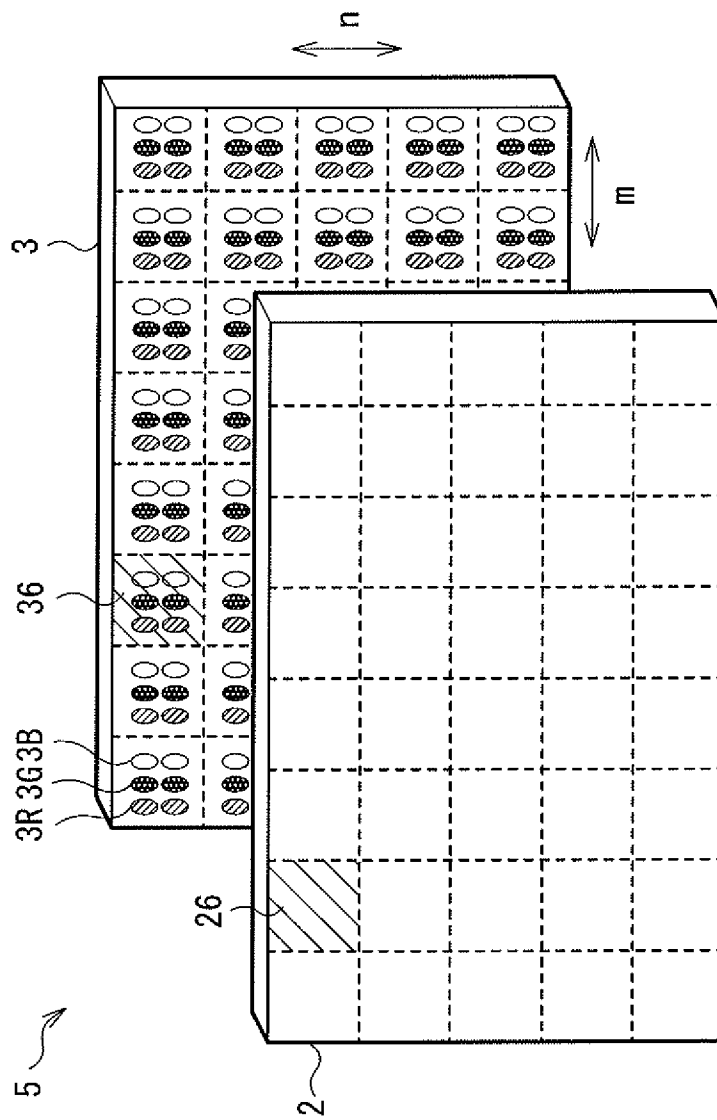
(A) 第1のフレーム F1

(B) 第2のフレーム F2

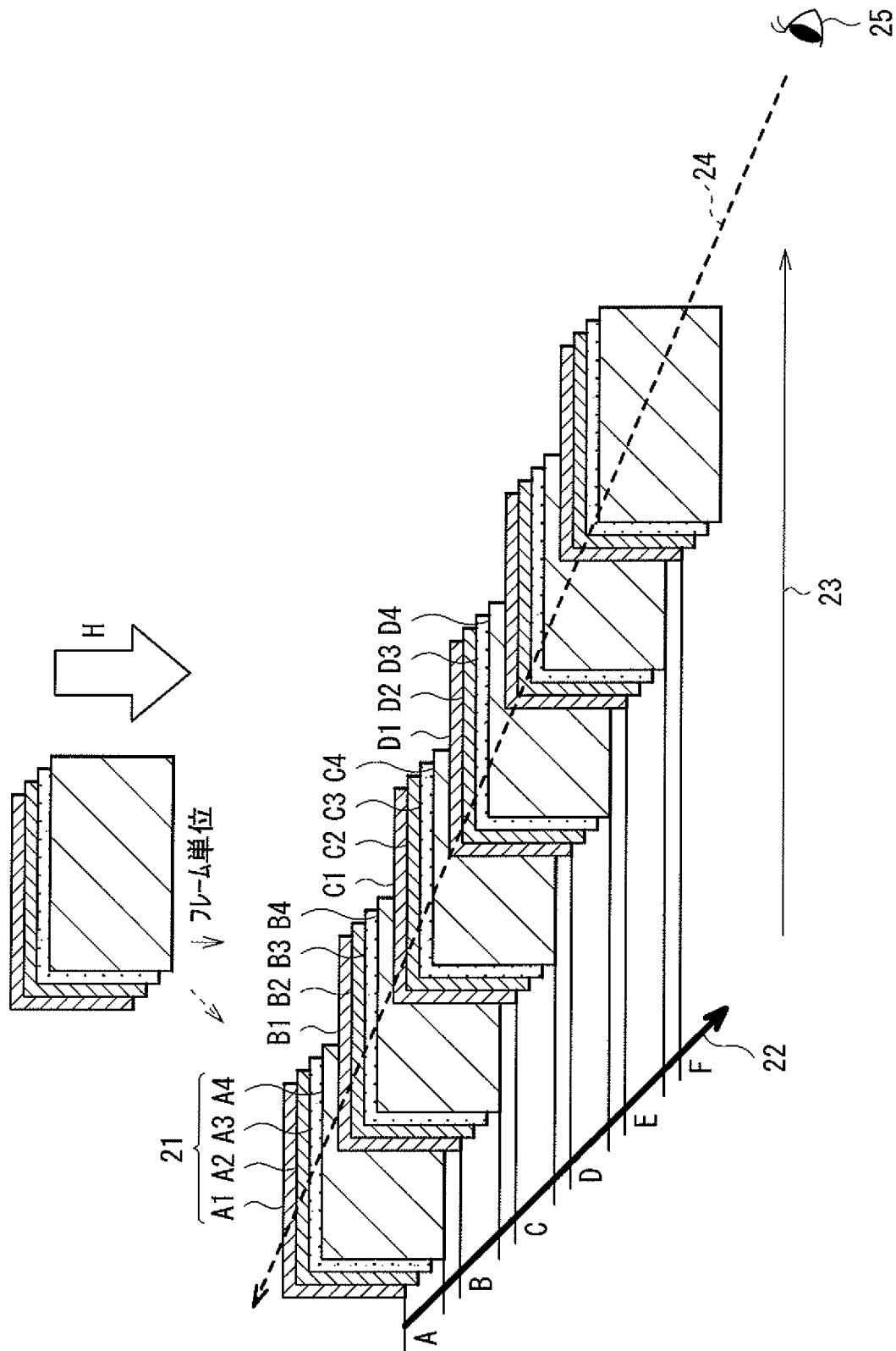
(C) 合成輝度



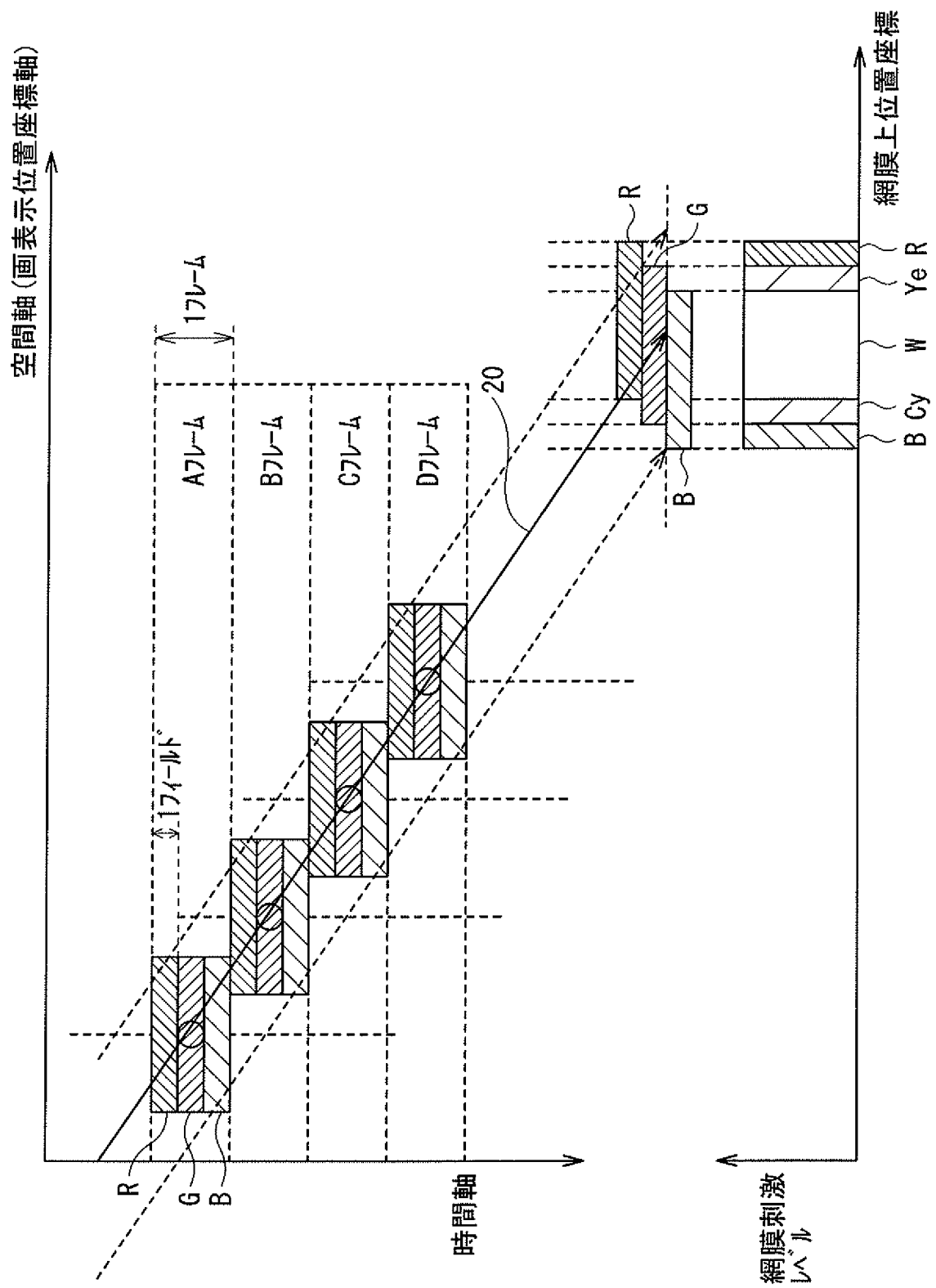
[図26]



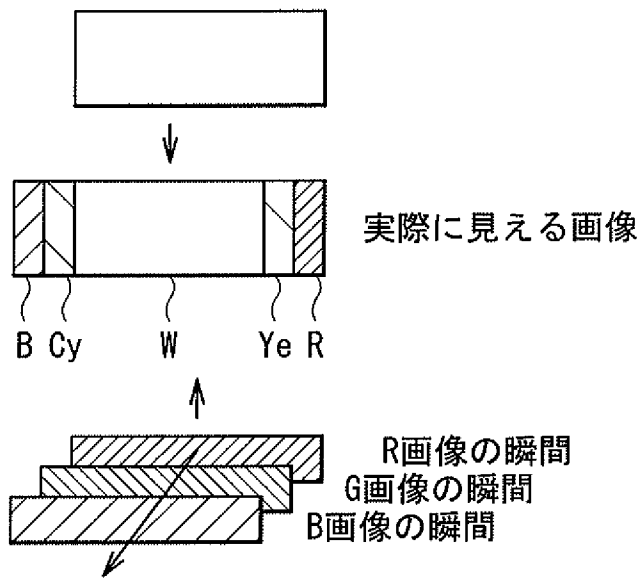
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01) i, G02F1/133(2006.01) i, G09G3/20(2006.01) i, H04N9/30(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)

G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, H04N9/30

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X Y	JP 2001-202057 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 July 2001 (27.07.2001), paragraphs [0034] to [0044]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-4, 11 5-10
Y	JP 2009-098574 A (Sony Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraph [0041]; fig. 7 to 8 & US 2009/0102771 A1	5-9
Y	JP 8-051633 A (Texas Instruments Inc.), 20 February 1996 (20.02.1996), paragraph [0032]; fig. 5d & US 5448314 A & EP 662773 A1 & CN 1111023 A & CA 2138833 A1	7-9



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
08 June, 2010 (08.06.10)

Date of mailing of the international search report
22 June, 2010 (22.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058539

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-248381 A (Sony Corp.), 27 September 1996 (27.09.1996), paragraphs [0037], [0041]; fig. 13 (Family: none)	7-9
Y	JP 2003-295833 A (Nippon Hoso Kyokai), 15 October 2003 (15.10.2003), paragraph [0041]; fig. 6 (Family: none)	9
Y	JP 2003-233352 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 August 2003 (22.08.2003), paragraphs [0052] to [0053]; fig. 6 (Family: none)	9
Y	JP 2009-282098 A (Sony Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009), paragraphs [0038] to [0042]; fig. 3 & US 2009/0295839 A & CN 101587702 A	10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N9/30(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. G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, H04N9/30		
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 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
X	JP 2001-202057 A（三菱電機株式会社）2001.07.27, 段落【0034】－【0044】，図2－3（ファミリーなし）	1－4, 11
Y		5－10
Y	JP 2009-098574 A（ソニー株式会社）2009.05.07, 段落【0041】， 図7－8 & US 2009/0102771 A1	5－9
☒ 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 0 8 . 0 6 . 2 0 1 0	国際調査報告の発送日 2 2 . 0 6 . 2 0 1 0	
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100-8915 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） 安藤 達哉 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2 G 4 0 0 2

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
Y	JP 8-051633 A (テキサス インスツルメンツ インコーポレイテツ ド) 1996.02.20, 段落【0032】, 図5 d & US 5448314 A & EP 662773 A1 & CN 1111023 A & CA 2138833 A1	7-9
Y	JP 8-248381 A (ソニー株式会社) 1996.09.27, 段落【0037】, 【0 041】, 図13 (ファミリーなし)	7-9
Y	JP 2003-295833 A (日本放送協会) 2003.10.15, 段落【0041】, 図6 (ファミリーなし)	9
Y	JP 2003-233352 A (松下電器産業株式会社) 2003.08.22, 段落【0 052】-【0053】, 図6 (ファミリーなし)	9
Y	JP 2009-282098 A (ソニー株式会社) 2009.12.03, 段落【0038】 -【0042】, 図3 & US 2009/0295839 A & CN 101587702 A	10