

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5093318号  
(P5093318)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int.Cl.

F I

GO3B 21/14 (2006.01)  
GO3B 21/00 (2006.01)  
HO1L 33/00 (2010.01)  
HO1S 5/042 (2006.01)  
HO1S 5/40 (2006.01)

GO3B 21/14 Z  
GO3B 21/00 D  
HO1L 33/00 J  
HO1S 5/042  
HO1S 5/40

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-208658 (P2010-208658)  
(22) 出願日 平成22年9月17日(2010.9.17)  
(62) 分割の表示 特願2009-157929 (P2009-157929)  
の分割  
原出願日 平成21年7月2日(2009.7.2)  
(65) 公開番号 特開2011-48377 (P2011-48377A)  
(43) 公開日 平成23年3月10日(2011.3.10)  
審査請求日 平成22年9月17日(2010.9.17)  
(31) 優先権主張番号 特願2008-248168 (P2008-248168)  
(32) 優先日 平成20年9月26日(2008.9.26)  
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001443  
カシオ計算機株式会社  
東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
(72) 発明者 柴崎 衛  
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内  
審査官 請園 信博

(56) 参考文献 特開2005-156711(JP, A)  
)  
特開2007-163988(JP, A)  
)  
特開2002-372953(JP, A)  
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投影装置及び投影方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各色成分毎の色画像の投影を時分割で行なう投影装置において、  
カラー画像を形成する複色k色(k:3以上の自然数)毎に複色n群(n:2以上の自然数)の計k×n群の着色発光素子を有する光源部と、

1フレームの画像の各色成分毎の投影期間をm等分(m:2以上の自然数)して成る投影期間であって、1フレーム期間において各色成分毎に循環的に配置される分割期間に同期して、上記複色n群の着色発光素子のうち発光駆動させる当該着色発光素子群の組み合わせを切り替え、且つ複色k色中の少なくとも2色を同時に発光駆動する駆動制御部とを具備したことを特徴とする投影装置。

【請求項2】

上記駆動制御部は、上記光源部を構成する複色n群の発光素子それぞれに対し通電時に定格電力とするパルス幅変調方式により発光輝度を調整して駆動することを特徴とする請求項1記載の投影装置。

【請求項3】

上記発光素子は、発光ダイオードまたはレーザのいずれかであることを特徴とする請求項1または2に記載の投影装置。

【請求項4】

上記光源部は、各色および各群の上記着色発光素子が混在して分散するように配置されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の投影装置。

## 【請求項 5】

各色成分毎の色画像の投影を時分割で行なう投影方法において、

カラー画像を形成する複数  $k$  色 ( $k$  : 3 以上の自然数) 毎に複数  $n$  群 ( $n$  : 2 以上の自然数) の計  $k \times n$  群の着色発光素子を有する光源部を備え、

1 フレームの画像の各色成分毎の投影期間を  $m$  等分 ( $m$  : 2 以上の自然数) して成る投影期間であって、1 フレーム期間において各色成分毎に循環的に配置される分割期間に同期して、上記複数  $n$  群の着色発光素子のうち発光駆動させる当該着色発光素子群の組み合わせを切り替え、且つ複数  $k$  色中の少なくとも 2 色を同時に発光駆動する駆動制御工程を有したことを特徴とする投影方法。

## 【請求項 6】

10

上記駆動制御工程は、上記光源部を構成する複数  $n$  群の発光素子それぞれに対し通電時に定格電力とするパルス幅変調方式により発光輝度を調整して駆動することを特徴とする請求項 5 記載の投影方法。

## 【請求項 7】

上記光源部に、各色および各群の上記着色発光素子を混在して分散するように配置することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の投影方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えばデータプロジェクタ装置等に好適な光源装置及び光源制御方法を有した投影装置及び投影方法に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) を光源とする投写装置において、R、G、B の各発光ダイオードの点灯、調光及び温度を個別に制御することを可能とし、画像表示部における表示画面の明るさや発光効率を適正且つ円滑に調整乃至維持し得ると共に、消費電力の低減を容易に達成するような技術が考えられていた。(例えば、特許文献 1)

上記特許文献に記載された技術も含め、光源となる発光ダイオードの調光を行なうには、発光時間を調整する方法と、発光強度を調整する方法とが考えられる。

30

## 【0003】

しかるに、光源の発光時間を調整する場合には、調整した発光時間に合わせて、投影画像を形成する、液晶表示パネルや DMD (Digital Micromirror Device) (登録商標) 等の光変調素子での画像表示時間を調整しなくてはならず、特に中間調表示を行なう場合にはその制御が大変煩雑なものとなり、現実的ではない。

## 【0004】

また、発光強度を調整する方法としては、例えば各発光ダイオードに流す電流値を制御することが考えられる。

## 【0005】

図 9 は、カラーホイールを併用する白色発光ダイオード群を光源とし、赤色 (R) 画像投影時に定格の 80%、緑色 (G) 画像投影時に定格通り 100%、青色 (B) 画像投影時に定格の 60% の輝度となるように調光を行なう場合について例示したものである。

40

## 【0006】

同図では、図 9 (A) が各色画像毎の投影タイミングを示し、図 7 (B) は白色発光ダイオード群の発光輝度を示す。図 9 (C) ~ 図 9 (E) は各色画像毎の発光ダイオード群の駆動内容を示す。ここでは、説明を簡略化するために、発光ダイオード群が計 5 個の発光ダイオード  $w_1 \sim w_5$  から構成されるものとする。

## 【0007】

図 9 (C) ~ 図 9 (E) に示すように、赤色 (R) 画像、緑色 (G) 画像、青色 (B) 画像の各投影時には、定格の 80%、100%、60% の輝度となるように各発光ダイオ

50

ードw1～w5に供給する駆動電流値を調整する。各発光ダイオードw1～w5は、全て同一の駆動電流値で発光駆動されるため、同時に点灯されるダイオードの数は常に全数である「5」となる。

【0008】

このようにアナログ的に駆動電流値を調整する場合、特に低い輝度となるように電流値を抑制する時ほど、それまでの状態から次に所望の発光輝度となるまでの応答時間が低下する。

【0009】

例えば上記図9(B)でも、発光輝度が80%から100%に移行する場合は特に不具合がない反面、発光輝度を60%から80%に移行する場合、及び100%から60%に移行する場合はいずれも応答に遅れを生じ、結果として正確な階調表示を阻害する要因となる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2005-181528号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記駆動電流の調整に基づく応答速度の低下を回避するべく、個々の発光ダイオードの駆動電流を調整するのではなく、100%の輝度で発光する発光ダイオードの個数を制御する方法が考えられる。

20

【0012】

図10は、カラーホイールを併用する白色発光ダイオード群を光源とし、赤色(R)画像投影時に定格の80%、緑色(G)画像投影時に定格通り100%、青色(B)画像投影時に定格の60%の輝度となるように発光個数により調光を行なう場合について例示したものである。

【0013】

同図では、図10(A)が各色画像毎の投影タイミングを示し、図10(B)は白色発光ダイオード群の発光輝度を示す。図10(C)～図10(E)は各色画像毎の発光ダイオード群の駆動内容を示す。ここでも発光ダイオード群が計5個の発光ダイオードw1～w5から構成されるものとする。

30

【0014】

図10(C)～図10(E)に示すように、赤色(R)画像、緑色(G)画像、青色(B)画像の各投影時には、定格の80%、100%、60%の輝度となるように各発光ダイオードw1～w5の発光個数を調整する。

【0015】

図10(C)では、全体で80%の輝度とするべく、5個の発光ダイオードw1～w5中の4個、w1～w4を定格の100%の輝度で発光駆動する一方で、残る1個のw5をまったく駆動しない。

40

【0016】

図10(D)では、全体で100%の輝度とするべく、5個の発光ダイオードw1～w5の全てを定格の100%の輝度で発光駆動している。

【0017】

図10(E)では、全体で60%の輝度とするべく、5個の発光ダイオードw1～w5中の3個、w1～w3を定格の100%の輝度で発光駆動する一方で、残る2個のw4、w5をまったく駆動しない。

【0018】

このように、発光駆動する発光素子の数を調整することでその時々に必要な輝度を得るようにした場合、発光を行なう素子はいずれも定格で駆動されることになり、十分な応答

50

速度が得られることになる。

【 0 0 1 9 】

その反面、光源を構成する複数の発光素子の間で、発光時間にばらつきを生じる。そのため、結果的には、最も多用される位置の発光素子の寿命がそのまま光源部全体の寿命となるという不具合があった。

【 0 0 2 0 】

本発明は上記のような実情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、複数の発光素子を効率的に駆動して投影画像の高画質化と全発光素子の長寿命化とを図ることが可能な投影装置及び投影方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 2 1 】

請求項 1 記載の発明は、各色成分毎の色画像の投影を時分割で行なう投影装置において、カラー画像を形成する複数  $k$  色 ( $k$  : 3 以上の自然数) 毎に複数  $n$  群 ( $n$  : 2 以上の自然数) の計  $k \times n$  群の着色発光素子を有する光源部と、1 フレームの画像の各色成分毎の投影期間を  $m$  等分 ( $m$  : 2 以上の自然数) して成る投影期間であって、1 フレーム期間において各色成分毎に循環的に配置される分割期間に同期して、上記複数  $n$  群の着色発光素子のうち発光駆動させる当該着色発光素子群の組み合わせを切り替え、且つ複数  $k$  色中の少なくとも 2 色を同時に発光駆動する駆動制御部とを具備したことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 5 記載の発明は、各色成分毎の色画像の投影を時分割で行なう投影方法において、カラー画像を形成する複数  $k$  色 ( $k$  : 3 以上の自然数) 毎に複数  $n$  群 ( $n$  : 2 以上の自然数) の計  $k \times n$  群の着色発光素子を有する光源部を備え、1 フレームの画像の各色成分毎の投影期間を  $m$  等分 ( $m$  : 2 以上の自然数) して成る投影期間であって、1 フレーム期間において各色成分毎に循環的に配置される分割期間に同期して、上記複数  $n$  群の着色発光素子のうち発光駆動させる当該着色発光素子群の組み合わせを切り替え、且つ複数  $k$  色中の少なくとも 2 色を同時に発光駆動する駆動制御工程を有したことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、複数の発光素子を効率的に駆動して投影画像の高画質化と全発光素子の長寿命化とを図ることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係るデータプロジェクタ装置の電子回路の概略機能構成を示すブロック図。

【図 2】同実施形態に係る時分割駆動の光源での調光内容を例示する図。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態に係るデータプロジェクタ装置の電子回路の概略機能構成を示すブロック図。

【図 4】同実施形態に係る時分割駆動の光源での調光内容を例示する図。

【図 5】同実施形態に係る時分割駆動の光源での調光内容を例示する図。

【図 6】同実施形態に係る時分割駆動の光源での他の調光内容を例示する図。

40

【図 7】本発明の第 3 の実施形態に係るデータプロジェクタ装置の電子回路の概略機能構成を示すブロック図。

【図 8】同実施形態に係る時分割駆動の光源での調光内容を例示する図。

【図 9】一般的な時分割駆動の光源での調光内容を例示する図。

【図 10】一般的な時分割駆動の光源での調光内容を例示する図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 0 】

以下、本発明の一実施形態について、詳細に説明する。

(第 1 の実施形態)

以下本発明をデータプロジェクタ装置に適用した場合の第 1 の実施形態について図面を

50

参照して説明する。

【0031】

図1は、同実施形態に係るデータプロジェクタ装置10が備える電子回路の概略機能構成を示すブロック図である。

11は入出力コネクタ部であり、例えばピンジャック(RCA)タイプのビデオ入力端子、D-sub15タイプのRGB入力端子、及びUSB(Universal Serial Bus)コネクタを含む。

【0032】

入出力コネクタ部11より入力される各種規格の画像信号は、入出力インターフェイス(I/F)12、システムバスSBを介し、一般にスケーラとも称される画像変換部13 10  
に入力される。画像変換部13は、入力された画像信号を投影に適した所定のフォーマットの画像信号に統一し、適宜表示用のバッファメモリであるビデオRAM14に記憶した後、投影画像処理部15へ送る。

【0033】

この際、OSD(On Screen Display)用の各種動作状態を示すシンボル等のデータも必要に応じてビデオRAM14で画像信号に重畳加工され、加工後の画像信号が投影画像処理部15へ送られる。

【0034】

投影画像処理部15は、送られてきた画像信号に応じて、所定のフォーマットに従ったフレームレート、例えば30[フレーム/秒]と色成分の分割数、及び表示階調数を乗算 20  
した、より高速な時分割駆動により、空間的光変調素子(SOM)であるマイクロミラー素子16を表示駆動する。

【0035】

このマイクロミラー素子16は、アレイ状に配列された複数、例えばXGA(横1024×縦768ドット)分の微小ミラーの各傾斜角度を個々に高速でオン/オフ動作することでその反射光により光像を形成する。

【0036】

一方で、LEDアレイ17は高輝度の白色光を発する多数のLEDが規則的にアレイ配置して構成されるもので、その発光が、内面全面に反射ミラーを貼設した角錐台状のハウジング18により集光され、インテグレータ19で輝度分布が均一な光束とされた後に、 30  
カラーホイール20を介して着色され、さらにミラー21で全反射して上記マイクロミラー素子16に照射される。

【0037】

そして、マイクロミラー素子16での反射光で光像が形成され、形成された光像が投影レンズユニット22を介して、投影対象となるここでは図示しないスクリーンに投影表示される。

【0038】

上記LEDアレイ17は、Wドライバ23により複数群、例えば5群に分割された各LED群が駆動制御されて発光する。

【0039】

上記Wドライバ23は、投影光処理部24から与えられる制御信号に基づいたタイミング及び駆動電流でLEDアレイ17を構成する個々のLED群を発光駆動する。 40

【0040】

投影光処理部24は、上記投影画像処理部14から与えられる画像データの投影タイミング信号に応じて上記Wドライバ23への発光タイミングと駆動電流とを制御する。

【0041】

さらに投影光処理部24は、上記カラーホイール20を回転するモータ(M)25に電力を供給する他、カラーホイール20の回転周端に対向して配置されたマーカ26からの検出信号を受信する。

【0042】

上記各回路の動作すべてをCPU27が制御する。このCPU27は、DRAMで構成されたメインメモリ28、及び動作プログラムや各種定型データを記憶した電氣的書換可能な不揮発性メモリでなるプログラムメモリ29を用いてこのデータプロジェクタ装置10内の制御動作を実行する。

【0043】

上記CPU27は、操作部30からのキー操作信号に応じて各種投影動作を実行する。この操作部30は、データプロジェクタ装置10の本体に設けられるキー操作部と、このデータプロジェクタ装置10専用の図示しないリモートコントローラからの赤外光を受信するレーザ受光部を含み、ユーザが直接またはリモートコントローラを介して操作したキーに基づくキー操作信号をCPU27へ直接出力する。

10

【0044】

上記CPU27はさらに、上記システムバスSBを介して音声処理部31、及び無線LANインターフェイス(I/F)32と接続される。

【0045】

音声処理部31は、PCM音源等の音源回路を備え、投影動作時に与えられる音声データをアナログ化し、スピーカ部33を駆動して拡声放音させ、あるいは必要によりピープ音等を発生させる。

【0046】

無線LANインターフェイス32は、無線LANアンテナ34を介し、例えばIEEE802.11g規格に則って2.4[GHz]帯の電波でパーソナルコンピュータを含む複数の外部機器とのデータの送受を行なう。

20

【0047】

次に上記実施形態の動作について説明する。

なお、本実施形態では、上述した如くLEDアレイ17を複数群、例えば5個のLED群に分割してその点灯タイミングを制御するものとする。この場合、LEDアレイ17を複数のLED群に分割するにあたっては、アレイ状に配列されたLED群を互いに重複しない5つの領域に整然と分割するのではなく、それぞれ隣り合うLEDであっても属する群が異なるように、5つのLED群ができる限り広い範囲で混在するようにして、各LED群を構成する個々のLEDがなるべく分散するように配置することが、各LED群での発光を均一で偏りのない光束として得る上で望ましい。

30

【0048】

図2は、上記カラーホイール20が光源光軸上を1回転する間のLEDアレイ17の発光輝度の制御内容を示す。カラーホイール20は、例えばR(赤色)、G(緑色)、B(青色)の各原色のカラーフィルタが、回転円周を3分割するようにそれぞれ中心角が120°の扇状に配置され、インテグレータ19を出射した白色光を透過させることでR、G、Bのいずれかに着色(正確には、当該色成分の光のみを通過)して上記マイクロミラー素子16で当該色の色画像を形成させる。

【0049】

図2(A)は、カラーホイール20の回転に伴う各色画像毎の投影タイミングを示し、図2(B)はその投影タイミングに同期したLEDアレイ17での発光輝度を示す。各色成分毎の色画像の投影期間の単位を図中に示す如く(ラムダ)とする。

40

【0050】

本実施形態では、R画像投影時に定格の80%、G画像投影時に定格通り100%、B画像投影時に定格の60%の輝度となるように発光個数で調光を行なう場合について例示する。

【0051】

図2(C)~図2(E)は各色画像毎のLEDアレイ17での駆動内容を示す。ここでは、上述した如くLEDアレイ17が計5個のLED群wg1~wg5から構成されるものとする。

【0052】

50

図 2 ( C ) では、全体で 80 % の輝度とするべく、5 個の LED 群 w g 1 ~ w g 5 中の 4 個が常に定格の 100 % の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。

#### 【 0053 】

ここで上記位相差 p d は、LED 群の個数を n、任意の正の整数を i としたときに「 $p d = \text{ } / ( n \cdot i )$ 」で表すことができる。上記整数 i は、投影光処理部 24 と W ドライバ 23 の機能が許容しうる範囲内で、できる限り大きな値を用いることにより、結果として 5 個の LED 群 w g 1 ~ w g 5 をより平均化して発光させることとなる。

#### 【 0054 】

図 2 ( D ) では、全体で 100 % の輝度とするべく、5 個の LED 群 w g 1 ~ w g 5 の全てを定格の 100 % の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。しかしながら、5 個の LED 群 w g 1 ~ w g 5 の全てを選択して発光させているため、結果として期間 内中、5 個の LED 群 w g 1 ~ w g 5 は全て常時点灯することとなる。

#### 【 0055 】

図 2 ( E ) では、全体で 60 % の輝度とするべく、5 個の LED 群 w g 1 ~ w g 5 中の 3 個が常に定格の 100 % の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。

#### 【 0056 】

このように、LED 群数に対応した位相差を設定した上でパルス幅変調により LED 群を発光駆動することにより、点灯する LED は常にその定格の 100 % の電流で駆動されるために十分な応答速度を得ることができる。

#### 【 0057 】

加えて、各 LED 群は上記位相差に応じて循環的にオン / オフ制御され、各時点で発光している LED 群の数が一定に保たれるため、各 LED 群毎に発光時間が偏ることがなく、使用時間を平均化することができる。

#### 【 0058 】

以上詳述した如く本実施形態によれば、光源の発光素子として複数の高輝度白色 LED を使用した場合に、これらを効率的に駆動して投影画像の高画質化と全発光素子の長寿命化とを図ることが可能となる。

#### 【 0059 】

なお、上記実施形態では、LED アレイ 17 が複数個の群、例えば 5 個の LED 群より構成されるものとして説明したが、本発明はこれに限らず、複数個、例えば最小で 2 個の発光素子を有するものであれば、発光輝度を 100 % と 50 % の 2 段階に変化させることが可能であるものとして、同様に制御することが可能である。

#### 【 0060 】

( 第 2 の実施形態 )

以下本発明をデータプロジェクタ装置に適用した場合の第 2 の実施形態について図面を参照して説明する。

#### 【 0061 】

図 3 は、同実施形態に係るデータプロジェクタ装置 50 が備える電子回路の概略機能構成を示すブロック図である。

なお、光源系を除いて、本実施形態に係るデータプロジェクタ装置 50 は上記図 1 で示したデータプロジェクタ装置 10 と多くの部分が基本的に同様の構成を有するものであるため、同一部分には同一符号を付加してその説明を省略する。

#### 【 0062 】

本データプロジェクタ装置 50 の光源として、LED アレイ 51 を用いる。この LED アレイ 51 は、RGB の各色で発光する多数の LED が混在するように規則的にアレイ配置して構成されるもので、その各色成分毎の時分割による発光が、内面全面に反射ミラーを貼設した角錐台状のハウジング 18 により集光され、インテグレータ 19 で輝度分布が

10

20

30

40

50

均一な光束とされた後に、ミラー 21 で全反射してマイクロミラー素子 16 に照射される。

【0063】

上記 LED アレイ 51 は、R ドライバ 52、G ドライバ 53、及び B ドライバ 54 によりそれぞれ対応する色の LED 群が駆動制御され、RGB の各原色で発光する。

【0064】

上記 R ドライバ 52、G ドライバ 53、及び B ドライバ 54 は、投影光処理部 55 からの制御信号に基づいたタイミング及び駆動電流で LED アレイ 51 を構成する個々の色成分の LED 群を駆動する。

【0065】

投影光処理部 55 は、投影画像処理部 14 から与えられる画像データに応じて上記 R ドライバ 52、G ドライバ 53、及び B ドライバ 54 による発光タイミングと駆動電流とを制御する。

【0066】

次に上記実施形態の動作について説明する。

なお、本実施形態では、上述した如く LED アレイ 51 を各色成分毎に複数群、例えば 5 個の LED 群に分割してその点灯タイミングを制御するものとする。この場合、LED アレイ 51 を構成する R、G、B 各色毎の複数の LED 群に分割するにあたっては、アレイ状に配列された LED 群を互いに重複しない 5 つの領域に整然と分割するのではなく、それぞれ同色で隣り合う LED であっても属する群が異なるように、5 つの LED 群がで

きうる限り広い範囲で混在するようにして、各 LED 群を構成する個々の LED がなるべく分散するように配置することが、各 LED 群での発光を均一で偏りのない光束として得る上で望ましい。

【0067】

図 4 は、1 フレーム分のカラー画像を投影する間の LED アレイ 51 の発光輝度の制御内容を示す。図 4 (A) は、上記マイクロミラー素子 16 で形成する R 画像、G 画像、及び B 画像の表示タイミングを示し、図 4 (B) はそのタイミングに同期した R - LED 群の発光輝度を、同じく図 4 (C) は G - LED 群の発光輝度を、図 4 (D) は B - LED 群の発光輝度を示す。

【0068】

同図に示すように、例えば本来は R 画像の投影期間中、R - LED 群が 100 % の輝度で発光駆動されるのと同時に、G - LED 群が 60 %、B - LED 群が 20 % の輝度で併せて発光駆動される。

【0069】

これは、製品としての LED アレイ 51 を構成する R - LED 群が、理想的な波長帯域特性である「赤色」の発光を行なうことができない場合に、G - LED 群、及び B - LED 群の波長帯域特性を考慮して制限した発光駆動を同時に行なわせることで、より演色性を向上させるようにしたものである。

【0070】

同様に、本来は G 画像の投影期間中、G - LED 群が 100 % の輝度で発光駆動されるのと同時に、R - LED 群が 40 %、B - LED 群が 20 % の輝度で併せて発光駆動される。

【0071】

また、本来は B 画像の投影期間中、B - LED 群が 100 % の輝度で発光駆動されるのと同時に、G - LED 群が 20 % の輝度で併せて発光駆動される。

【0072】

図 5 は、上記図 4 (C) でも説明した、LED アレイ 51 を構成する G - LED 群の具体的な発光駆動に関する制御内容を例示するものである。基本的な考え方は同じく LED アレイ 51 を構成する R - LED 群、及び B - LED 群に関しても同様である。

【0073】

図5(A)のR, G, Bの各画像の投影期間に対応して、図5(B)で示す如くG-L E D群は60%、100%、及び20%の輝度となるよう循環的に発光輝度を駆動制御する。各色成分毎の色画像の投影期間の単位を図中に示す如く(ラムダ)とする。

【0074】

図5(C)~図5(E)は各色画像毎にGドライバ53が駆動するG-L E D群での駆動内容を示す。ここでは、G-L E D群が計5個のL E D群g g 1~g g 5から構成されるものとする。

【0075】

図5(C)では、全体で60%の輝度とするべく、5個のL E D群g g 1~g g 5中の3個が常に定格の100%の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。

10

【0076】

ここで上記位相差p dは、L E D群の個数をn、任意の正の整数をiとしたときに「 $p d = \lambda / (n \cdot i)$ 」で表すことができる。上記整数iは、投影光処理部55とGドライバ53(Rドライバ52、Bドライバ54も同様)の機能が許容し得る範囲内で、できる限り大きな値を用いることにより、結果として5個のL E D群g g 1~g g 5をより平均化して発光させることとなる。

【0077】

図5(D)では、全体で100%の輝度とするべく、5個のL E D群g g 1~g g 5の全てを定格の100%の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。しかしながら、5個のL E D群g g 1~g g 5の全てを選択して発光させているため、結果として期間内中、5個のL E D群g g 1~g g 5は全て常時点灯することとなる。

20

【0078】

図5(E)では、全体で20%の輝度とするべく、5個のL E D群g g 1~g g 5中の1個が常に定格の100%の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。

【0079】

このように、L E D群数に対応した位相差を設定した上でパルス幅変調によりL E D群を発光駆動することにより、点灯するL E Dは常にその定格の100%の電流で駆動されるために十分な応答速度を得ることができる。

30

【0080】

加えて、各L E D群は上記位相差に応じて循環的にオン/オフ制御され、各時点で発光しているL E D群の数が一定に保たれるため、各L E D群毎に発光時間が偏ることがなく、使用時間を平均化することができる。

【0081】

次に、上記実施形態の他の動作例についても図面を参照して説明する。

【0082】

本動作例では、L E Dアレイ51を各色成分毎に複数群、例えば5個のL E D群に分割してその点灯タイミングを制御するものとする。この場合、L E Dアレイ51を構成するR, G, B各色毎の複数のL E D群に分割するにあたっては、アレイ状に配列されたL E D群を互いに重複しない5つの領域に整然と分割するのではなく、それぞれ同色で隣り合うL E Dであっても属する群が異なるように、5つのL E D群ができる限り広い範囲で混在するようにして、各L E D群を構成する個々のL E Dがなるべく分散するように配置することが、各L E D群での発光を均一で偏りのない光束として得る上で望ましい。

40

【0083】

図6は、1フレーム分のカラー画像を投影する間の、主としてL E Dアレイ51中の特にG-L E D群の発光輝度を示す。G-L E D群とR-L E D群及びB-L E D群との発光輝度の割合自体に関しては上記図4で示した内容と同様であるものとする。すなわち、G-L E D群は、上記マイクロミラー素子16で形成するR画像、G画像、及びB画像の

50

表示タイミングに同期して60%、100%、20%の発光輝度となるように投影光処理部55及びGドライバ53により発光駆動されるものとする。

【0084】

1フレーム分のカラー画像を表示するにあたっては、全体を9フィールドの期間に分割し、R、G、Bの各投影期間をそれぞれ3回循環的に配置して、同一の各R、G、B画像を3回繰返し投影するものとする。

【0085】

図6(A)のR、G、Bの各画像の投影期間に対応して、図6(B)で示す如くG-LED群は60%、100%、及び20%の輝度となるよう循環的に発光輝度を駆動制御する。各色成分毎の色画像の投影期間の単位を図中に示す如く  $(\lambda)/3$  とする。

10

【0086】

図6(C)～図6(E)は1フレームのカラー画像を投影する間の3回のR画像毎にGドライバ53が駆動するG-LED群での駆動内容を示す。ここでは、G-LED群が計5個のLED群gg1～gg5から構成されるものとする。

【0087】

図6(C)では、第1のR画像投影期間R1で60%の輝度とするべく、5個のLED群gg1～gg5中の3個、特に第1乃至第3の各LED群gg1～gg3が常に定格の100%の発光輝度となるよう、当該  $\lambda/3$  の期間駆動する。

【0088】

図6(D)では、第2のR画像投影期間R2でも60%の輝度とするべく、5個のLED群gg1～gg5中の3個、特に第1、第2、及び第5の各LED群gg1、gg2、gg5が常に定格の100%の発光輝度となるよう、当該  $\lambda/3$  の期間駆動する。

20

【0089】

図6(E)では、第3のR画像投影期間R3でも60%の輝度とするべく、5個のLED群gg1～gg5中の3個、特に第1、第4、及び第5の各LED群gg1、gg4、gg5が常に定格の100%の発光輝度となるよう、当該  $\lambda/3$  の期間駆動する。

【0090】

こうして、本来のR画像投影期間をさらに3分割して5個のLED群gg1～gg5中から発光駆動するものを順次切り替えることにより、各LED群gg1～gg5の発光時間を平均化させることとなる。

30

【0091】

このように、必要な発光輝度に応じて各LED群を順次選択しながら発光駆動することにより、点灯するLEDは常にその定格の100%の電流で駆動されるために十分な応答速度を得ることができる。

【0092】

加えて、各LED群は、Rドライバ52、Gドライバ53、及びBドライバ54の各発光期間単位をm等分(m:2以上の自然数)、本実施形態では3等分した分割期間に同期して発光位置を切換えながら発光駆動するようにしたため各LED群毎に発光時間が偏ることがなく、使用時間を平均化することができる。

【0093】

40

特に上記実施形態では、例えば本来R画像の投影期間にR色のみならず、G色及びB色も同時に発光駆動したように、カラー画像を形成する複数色の光源をその色成分毎に必要なとされる輝度で制御して複数色を同時に発光駆動するものとしたので、より演色性を向上できる。

【0094】

(第3の実施形態)

以下本発明をデータプロジェクタ装置に適用した場合の第3の実施形態について図面を参照して説明する。

【0095】

図7は、同実施形態に係るデータプロジェクタ装置70が備える電子回路の概略機能構

50

成を示すブロック図である。

なお、光源系を除いて、本実施形態に係るデータプロジェクタ装置 70 は上記図 1 で示したデータプロジェクタ装置 10 と多くの部分が基本的に同様の構成を有するものであるため、同一部分には同一符号を付加してその説明を省略する。

【0096】

本データプロジェクタ装置 70 の光源として、半導体レーザアレイ 71 を用いる。この半導体レーザアレイ 71 は、B（青色）で発振する複数、例えば 5 つの半導体レーザをアレイ配列して構成される。同図は半導体レーザアレイ 71 を側面から見た場合の構成を簡略化して示す。正面から見た場合、1 つの半導体レーザの上下左右に均等距離に 4 個の半導体レーザを配置することで、互いに密接した計 5 個の半導体レーザのアレイを構成することができる。

10

【0097】

半導体レーザアレイ 71 で発振する複数条の単色レーザ光は、回転する蛍光カラーホイール 72 を介して適宜着色され、インテグレート 73 で輝度分布が均一な光束とされ、光源側レンズ系 74 で集光された後に、ミラー 21 で全反射して上記マイクロミラー素子 16 に照射される。

【0098】

上記蛍光カラーホイール 72 は、例えば無着色の拡散ガラスからなる透明フィルタと、R 用蛍光体が塗布された R 蛍光フィルタ、及び G 用蛍光体が塗布された G 蛍光フィルタの計 3 枚の扇形カラーフィルタが円盤上の周を分割するように構成される。モータ 25 の駆動により蛍光カラーホイール 72 が回転することで、半導体レーザアレイ 71 からの複数条の青色レーザ光が蛍光カラーホイール 72 の周上の複数点に照射される。

20

【0099】

上記透明フィルタは、青色レーザ光を拡散しながら透過させる。R 蛍光フィルタは、青色レーザ光の照射により R 色の蛍光を励起して入射面とは反対側の面から拡散しながら出射する。同様に G 蛍光フィルタは、青色レーザ光の照射により G 色の蛍光を励起して入射面とは反対側の面から拡散しながら出射する。

【0100】

このように蛍光カラーホイール 72 の回転により R G B の原色光が時分割で出射され、インテグレート 73、光源側レンズ系 74、ミラー 21 を介して上記マイクロミラー素子 16 に照射される。

30

【0101】

上記半導体レーザアレイ 71 は、レーザドライバ 75 により個別に発振駆動される。このレーザドライバ 75 は、投影光処理部 76 からの制御信号に基づいたタイミング及び駆動電流で半導体レーザアレイ 71 を構成する個々の半導体レーザを駆動する。

【0102】

投影光処理部 76 は、投影画像処理部 14 から与えられる画像データに応じて上記レーザドライバ 75 による発光タイミングと駆動電流とを制御する他、上記蛍光カラーホイール 72 を回転するモータ (M) 77 に電力を供給する他、蛍光カラーホイール 72 の回転周端に対向して同期検出用に配置されたマーカ 78 からの検出信号を受信する。

40

【0103】

次に上記実施形態の動作について説明する。

なお、本実施形態では、上述した如く半導体レーザアレイ 71 の点灯タイミングを制御するものとする。

【0104】

図 8 は、上記蛍光カラーホイール 72 が光源光軸上を 1 回転する間の半導体レーザアレイ 71 全体の発光輝度の制御内容を示す。上述した如く蛍光カラーホイール 72 は、R（赤色）用蛍光フィルタ、G（緑色）用蛍光フィルタ、及び B（青色）用透明拡散フィルタが、回転円周を 3 分割するようにそれぞれ中心角が 120° の扇状に配置され、半導体レーザアレイ 71 の出力する青色レーザ光を照射することで、蛍光体の励起光としての赤色

50

光と緑色光、及び透過光である青色光がそれぞれ時分割で散乱しながら出射され、上記マイクロミラー素子 16 で当該色の色画像を形成させる。

#### 【0105】

図 8 (A) は、蛍光カラーホイール 72 の回転に伴う各色画像毎の投影タイミングを示し、図 8 (B) はその投影タイミングに同期した半導体レーザアレイ 71 での発光輝度を示す。各色成分毎の色画像の投影期間の単位を図中に示す如く (ラムダ) とする。

#### 【0106】

本実施形態では、R 画像投影時に定格の 80 %、G 画像投影時に定格通り 100 %、B 画像投影時に定格の 60 % の輝度となるように発光個数で調光を行なう場合について例示する。

10

#### 【0107】

図 8 (C) ~ 図 8 (E) は各色画像毎の半導体レーザアレイ 71 での駆動内容を示す。ここでは、上述した如く半導体レーザアレイ 71 が計 5 個の半導体レーザ LD1 ~ LD5 から構成されるものとする。

#### 【0108】

図 8 (C) では、全体で 80 % の輝度とするべく、5 個の半導体レーザ LD1 ~ LD5 中の 4 個が常に定格の 100 % の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。

#### 【0109】

ここで上記位相差  $p_d$  は、半導体レーザの個数を  $n$ 、任意の正の整数を  $i$  としたときに「 $p_d = \text{ } / (n \cdot i)$ 」で表すことができる。上記整数  $i$  は、投影光処理部 76 とレーザドライバ 75 の機能が許容しうる範囲内で、できる限り大きな値を用いることにより、結果として 5 個の半導体レーザ LD1 ~ LD5 をより平均化して発光させることとなる。

20

#### 【0110】

図 8 (D) では、全体で 100 % の輝度とするべく、5 個の半導体レーザ LD1 ~ LD5 の全てを定格の 100 % の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。しかしながら、5 個の半導体レーザ LD1 ~ LD5 の全てを選択して発光させているため、結果として期間 内中、5 個の半導体レーザ LD1 ~ LD5 は全て常時点灯することとなる。

30

#### 【0111】

図 8 (E) では、全体で 60 % の輝度とするべく、5 個の半導体レーザ LD1 ~ LD5 中の 3 個が常に定格の 100 % の発光輝度となるよう、所定の位相差でパルス幅変調で駆動する。

#### 【0112】

このように、半導体レーザの数に対応した位相差を設定した上でパルス幅変調により半導体レーザを発光駆動することにより、点灯する半導体レーザは常にその定格の 100 % の電流で駆動されるために十分な応答速度を得ることができる。

#### 【0113】

加えて、各半導体レーザ LD1 ~ LD5 は上記位相差に応じて循環的にオン/オフ制御され、各時点で発光している半導体レーザの数が一定に保たれるため、各半導体レーザ毎に発光時間が偏ることがなく、使用時間を平均化することができる。

40

#### 【0114】

以上詳述した如く本実施形態によれば、光源の発光素子として複数の半導体レーザを使用した場合に、これらを効率的に駆動して投影画像の高画質化と全発光素子の長寿命化とを図ることが可能となる。

#### 【0115】

加えて、複数の半導体レーザそれぞれの個体差により発光輝度にばらつきがある場合でも、上述した駆動方法を採用することで個体差を吸収して輝度が均一化され、投影画像の品質を一定に維持することができる。

50

## 【 0 1 1 6 】

上記第3の実施形態では、本発明を半導体レーザに適用した場合について説明したが、本発明はこれらに限ることなく、SHG ( Second Harmonic Generation ) レーザ、ガスレーザ等のレーザにも同様に適用可能となる。

## 【 0 1 1 7 】

なお、上記第1乃至第3の実施形態ではいずれも、本発明をデータプロジェクタ装置に適用した場合について説明したが、本発明はこれらに限ることなく、発光素子としてLEDや半導体レーザ等、複数の発光素子を用いる光源装置、あるいは同光源装置を使用するリアプロジェクタ式のテレビ受像機などの投影装置にも同様に適用可能となる。

## 【 0 1 1 8 】

その他、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、上述した実施形態で実行される機能は可能な限り適宜組み合わせる実施しても良い。上述した実施形態には種々の段階が含まれており、開示される複数の構成要件による適宜の組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、効果が得られるのであれば、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 1 9 】

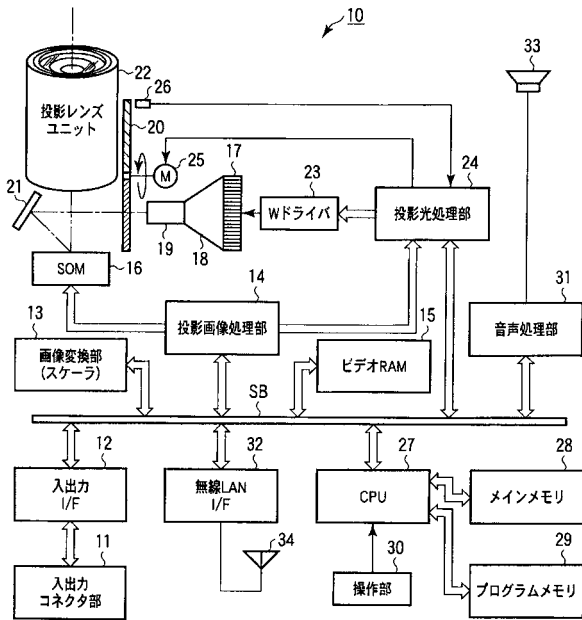
10 ... データプロジェクタ装置、11 ... 入出力コネクタ部、12 ... 入出力インターフェイス ( I / F )、13 ... 画像変換部、14 ... ビデオRAM、15 ... 投影画像処理部、16 ... マイクロミラー素子 ( SOM )、17 ... LEDアレイ、18 ... ハウジング、19 ... インテグレート、20 ... カラーホイール、21 ... ミラー、22 ... 投影レンズユニット、23 ... Wドライバ、24 ... 投影光処理部、25 ... モータ ( M )、26 ... マーカ、27 ... CPU、28 ... メインメモリ、29 ... プログラムメモリ、30 ... 操作部、31 ... 音声処理部、32 ... 無線LANインターフェイス ( I / F )、33 ... スピーカ部、34 ... 無線LANアンテナ50 ... データプロジェクタ装置、51 ... LEDアレイ、52 ... Rドライバ、53 ... Gドライバ、54 ... Bドライバ、55 ... 投影光処理部、71 ... 半導体レーザアレイ、72 ... 蛍光カラーホイール、73 ... インテグレート、74 ... 光源側レンズ系、75 ... レーザドライバ、76 ... 投影光処理部、77 ... モータ、78 ... マーカ、SB ... システムバス。

10

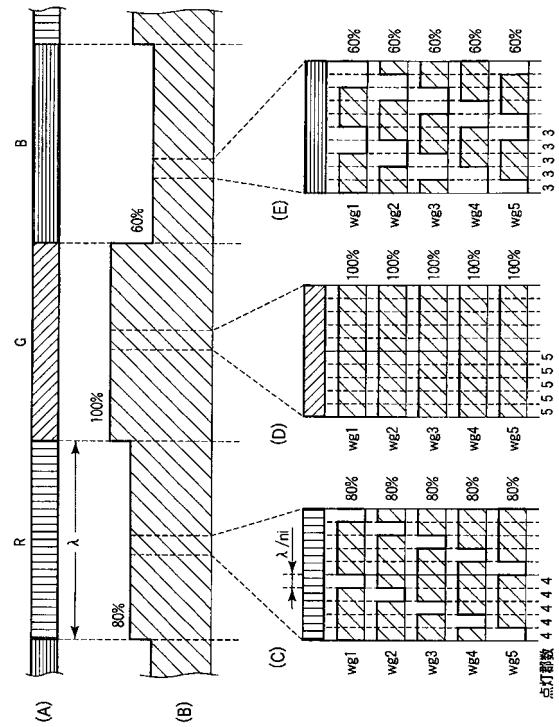
20

30

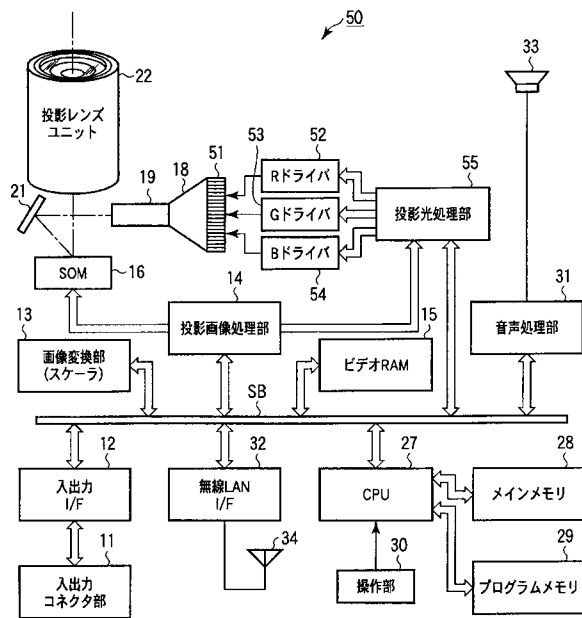
【図 1】



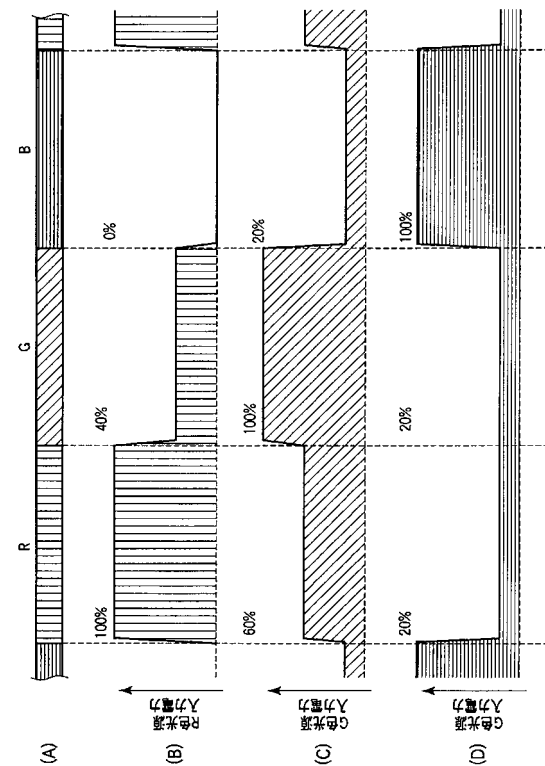
【図 2】



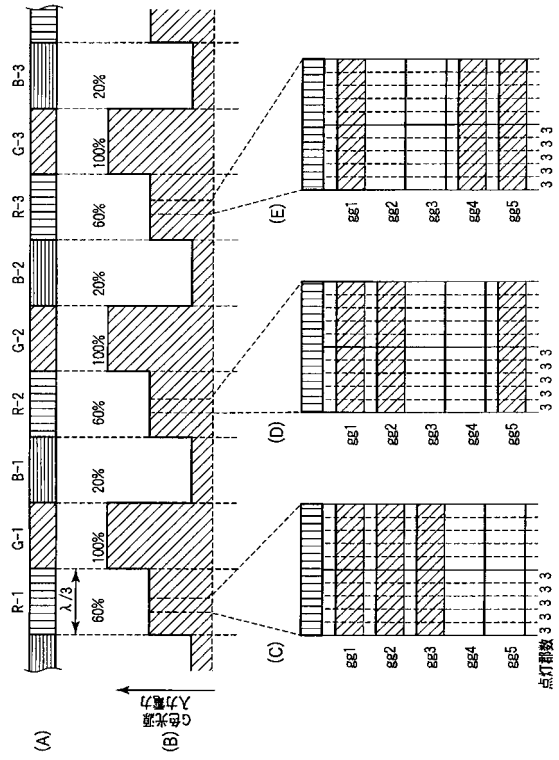
【図 3】



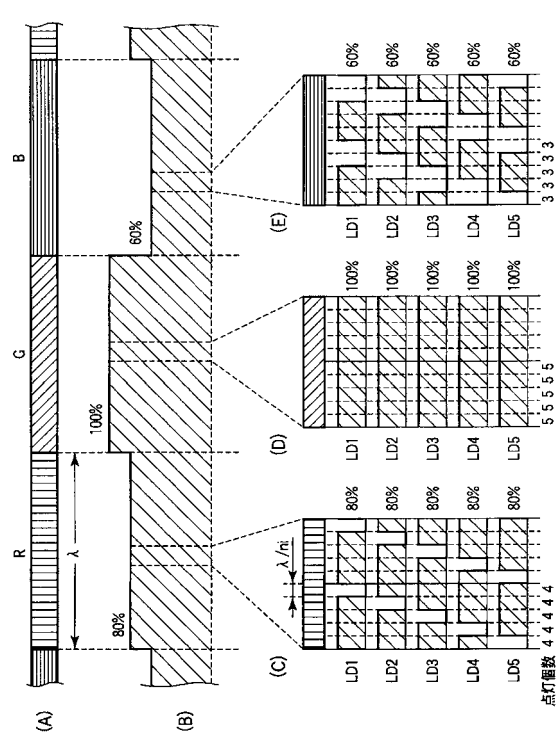
【図 4】



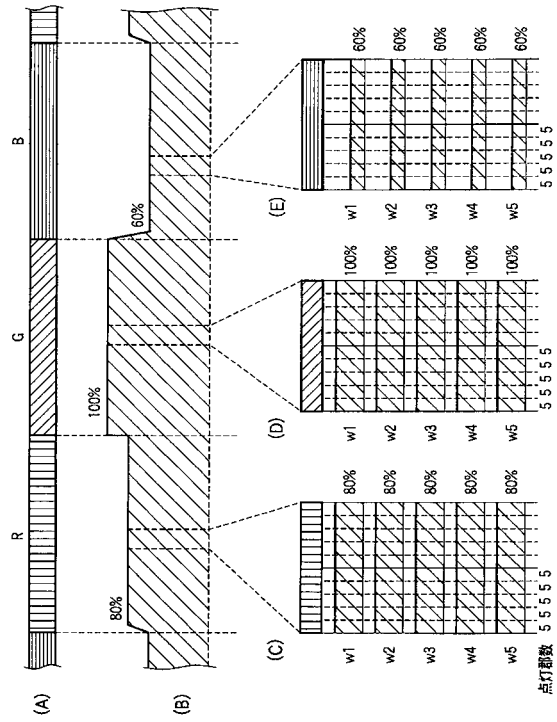
【 図 6 】



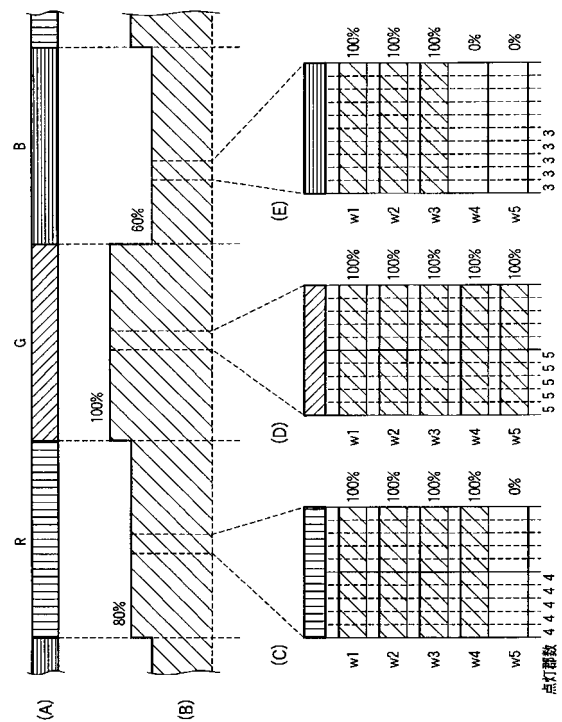
【 図 8 】



【 9 】



【 10 】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 3 B	2 1 / 0 0	-	2 1 / 1 0
	2 1 / 1 2	-	2 1 / 1 3
	2 1 / 1 3 4	-	2 1 / 3 0