(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201310158 A1
(43)公開日： 中華民國 102 (2013) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：101129404 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 08 月 14 日
(51)Int. Cl.： *G03B21/14 (2006.01)* *H04N9/31 (2006.01)*
(30)優先權：2011/08/18 日本 2011-178784
2012/08/06 日本 2012-173907
(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本
(72)發明人：堀口宏貞 HORIGUCHI, HIROSADA (JP) ；吉元洋志 YOSHIMOTO, HIROSHI (JP) ；山田匡史 YAMADA, TADASHI (JP)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：12 共 47 頁

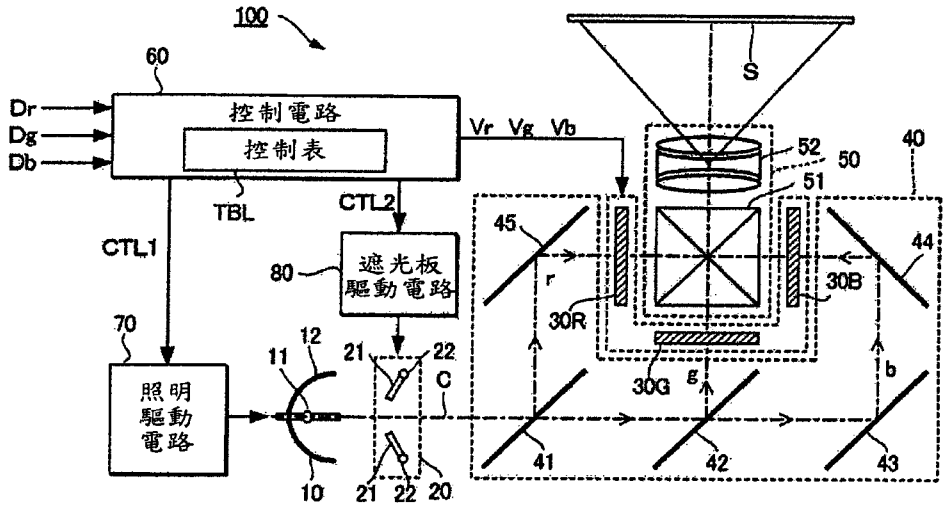
(54)名稱

投射型顯示裝置及其控制方法

PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明之課題在於改善燈調光之減光率之限度、色偏差、機械調光之熱負荷、色斑。投影儀 100 包括：光源 10；液晶光閥 30R、30G、30B；調光機構 20；照明光學系統 40；控制電路 60，其基於輸入圖像信號，決定入射至液晶光閥之入射光量，輸出對應入射光量而經擴展之輸出圖像信號，並基於入射光量生成指定高壓水銀燈 11 之第 1 減光率之第 1 控制信號 CTL1、及指定調光機構 20 之第 2 減光率的第 2 控制信號 CTL2；照明驅動電路 70，其基於第 1 控制信號 CTL1 驅動光源 10；及遮光板驅動電路 80，其基於第 2 控制信號 CTL2 而驅動遮光板 21。



10：光源
11：高壓水銀燈
12：反射器
20：調光機構
21：遮光板
22：轉動軸
30B：液晶光閥
30G：液晶光閥
30R：液晶光閥
40：照明光學系統
41：分光鏡
42：分光鏡
43：反射鏡
44：反射鏡
45：反射鏡

50：投射光學系統
51：合光稜鏡
52：投射透鏡
60：控制電路
70：照明驅動電路
80：遮光板驅動電路
100：投影儀
b：藍色光
C：系統光軸
CTL1：第 1 控制信號
CTL2：第 2 控制信號
Db：輸入圖像信號
Dg：輸入圖像信號
Dr：輸入圖像信號
g：綠色光
r：紅色光
S：螢幕
TBL：控制表
Vb：輸出圖像信號
Vg：輸出圖像信號
Vr：輸出圖像信號

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201310158 A1
(43)公開日： 中華民國 102 (2013) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：101129404 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 08 月 14 日
(51)Int. Cl.： *G03B21/14 (2006.01)* *H04N9/31 (2006.01)*
(30)優先權：2011/08/18 日本 2011-178784
2012/08/06 日本 2012-173907
(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本
(72)發明人：堀口宏貞 HORIGUCHI, HIROSADA (JP) ；吉元洋志 YOSHIMOTO, HIROSHI (JP) ；山田匡史 YAMADA, TADASHI (JP)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：12 共 47 頁

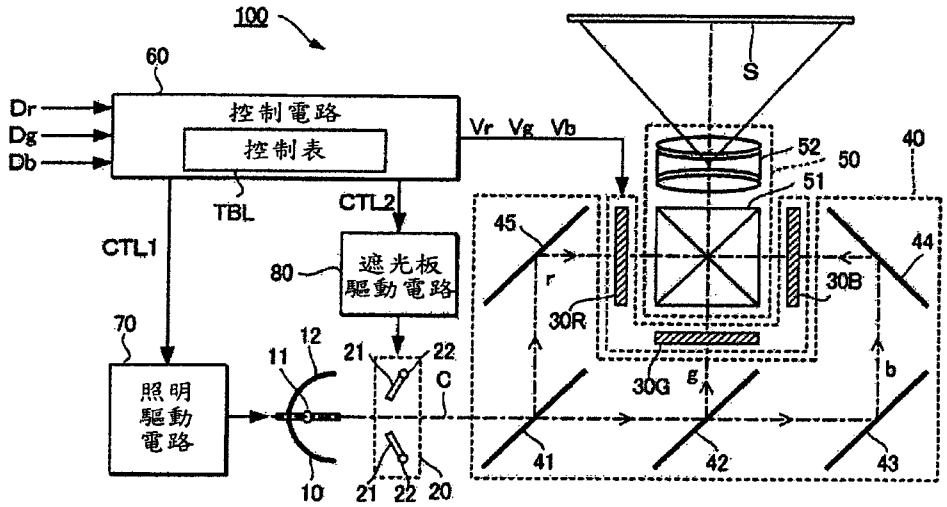
(54)名稱

投射型顯示裝置及其控制方法

PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明之課題在於改善燈調光之減光率之限度、色偏差、機械調光之熱負荷、色斑。投影儀 100 包括：光源 10；液晶光閥 30R、30G、30B；調光機構 20；照明光學系統 40；控制電路 60，其基於輸入圖像信號，決定入射至液晶光閥之入射光量，輸出對應入射光量而經擴展之輸出圖像信號，並基於入射光量生成指定高壓水銀燈 11 之第 1 減光率之第 1 控制信號 CTL1、及指定調光機構 20 之第 2 減光率的第 2 控制信號 CTL2；照明驅動電路 70，其基於第 1 控制信號 CTL1 驅動光源 10；及遮光板驅動電路 80，其基於第 2 控制信號 CTL2 而驅動遮光板 21。



10：光源
11：高壓水銀燈
12：反射器
20：調光機構
21：遮光板
22：轉動軸
30B：液晶光閥
30G：液晶光閥
30R：液晶光閥
40：照明光學系統
41：分光鏡
42：分光鏡
43：反射鏡
44：反射鏡
45：反射鏡

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號： 101129404

※ 申請日： 101.8.14 ※IPC 分類：G03B 21/14 (2006.01)

H04N 9/31 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

投射型顯示裝置及其控制方法

PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明之課題在於改善燈調光之減光率之限度、色偏差、機械調光之熱負荷、色斑。投影儀100包括：光源10；液晶光閥30R、30G、30B；調光機構20；照明光學系統40；控制電路60，其基於輸入圖像信號，決定入射至液晶光閥之入射光量，輸出對應入射光量而經擴展之輸出圖像信號，並基於入射光量生成指定高壓水銀燈11之第1減光率之第1控制信號CTL1、及指定調光機構20之第2減光率的第2控制信號CTL2；照明驅動電路70，其基於第1控制信號CTL1驅動光源10；及遮光板驅動電路80，其基於第2控制信號CTL2而驅動遮光板21。

三、英文發明摘要：

A projector which includes a light source, liquid crystal light valves, a dimming mechanism, an illumination optical system, a control circuit which determines an input light amount which is caused to be input to the liquid crystal light valve on the basis of an input image signal, outputs an output image signal which is decompressed according to the input light amount, and generates a first control signal which designates a first dimming rate of a high pressure mercury lamp, and a second control signal which designates a second dimming rate of the dimming mechanism based on the input light amount, an illumination driving circuit which drives the light source on the basis of the first control signal, and a douser driving circuit which drives the douser on the basis of the second control signal.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（1）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	光源
11	高壓水銀燈
12	反射器
20	調光機構
21	遮光板
22	轉動軸
30R、30G、30B	液晶光閥
40	照明光學系統
41	分光鏡
42	分光鏡
43	反射鏡
44	反射鏡
45	反射鏡
50	投射光學系統
51	合光稜鏡
52	投射透鏡
60	控制電路
70	照明驅動電路
80	遮光板驅動電路
100	投影儀
b	藍色光

C	系統光軸
CTL1	第1控制信號
CTL2	第2控制信號
Db	輸入圖像信號
Dg	輸入圖像信號
Dr	輸入圖像信號
g	綠色光
r	紅色光
S	螢幕
TBL	控制表
Vb	輸出圖像信號
Vg	輸出圖像信號
Vr	輸出圖像信號

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

（無）

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具備燈調光及機械調光之投射型顯示裝置及其控制方法。

【先前技術】

近年來，作為於螢幕上顯示大畫面之投射型顯示裝置而普及有投影儀。投影儀於畫面之大型化而言有利，但顯示對比度係依存於液晶光閥之對比度，故存在無法獲得充分之對比度之問題。因此，為調整面向液晶光閥之入射光量，已知有根據圖像信號而改變光源之亮度者(例如專利文獻1)。進而，亦已知有一種投影儀，其於自光源至液晶光閥為止之光路上設有機械式之調光機構(例如專利文獻2)。機械式之調光機構係打開、關閉遮光板者，作為光圈而發揮功能。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開平5-66501號公報

[專利文獻2]日本專利4158618號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

作為光源有時係使用高壓水銀燈。高壓水銀燈若長時間持續減光率較高之狀態，則燈內部之鹵素循環功能降低，產生蒸發之電極成分析出於燈內壁之黑化現象。因此，燈調光中減光率存在一定之限度，存在無法充分提高對比度

之問題。進而，燈調光中若光量降低，則存在發光光譜變化而產生色偏差之問題。

另一方面，機械式之機械調光存在如下問題：由於遮光板之熱負荷較大而使得使用材料、結構受到制約，且無法削減光源之耗電。進而，機械調光存在如下問題：若改變減光率，則入射至液晶光閥之斜光之成分發生變化，故而產生色斑。

本發明係鑒於上述狀況研究而成者，其課題在於改善燈調光與機械調光之問題。

[解決問題之技術手段]

為解決以上課題，本發明之投射型顯示裝置之特徵在於包括：光源，其具備高壓水銀燈；液晶光閥，其對所入射之光進行光調變；調光部，其設於上述光源與上述液晶光閥之間，且機械式遮蔽來自上述光源之光；投射部，其投射來自上述液晶光閥之光；控制部，其執行如下處理：基於表示所應顯示之圖像之輸入圖像信號，決定入射至上述液晶光閥之入射光量；根據上述入射光量將擴展上述輸入圖像信號而得之輸出圖像信號輸出至上述液晶光閥；及基於上述入射光量，決定上述高壓水銀燈之減光率即第1減光率與上述調光部之減光率即第2減光率；光源驅動部，其基於上述第1減光率而驅動上述光源；以及調光驅動部，其基於上述第2減光率而驅動上述調光部。

根據本發明，藉由組合燈調光與機械調光，而可降低機械調光之第2減光率，故可減輕調光部之熱負荷，能擴展

其使用材料之自由度，且可簡化結構。進而，由於能夠使燈調光與機械調光複合所得之系統減光率亦由燈調光承擔，故可削減光源之耗電，而且由於可縮小機械調光之第2減光率之變化範圍，故可抑制圖像之不均。

於上述投射型顯示裝置中，較佳為上述控制部以使上述第1減光率大於上述第2減光率的方式進行決定。該情形時，優先削減耗電且減輕調光部之熱負荷。

於上述投射型顯示裝置中，較佳為將上述高壓水銀燈之可調整之最大之減光率設為最大減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥之最大之光量設為最大光量時，上述控制部在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述最大減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述最大減光率後使上述第2減光率增加。

根據本發明，燈調光中可使減光進行至無法減光之程度，故可顯示對比度較高之圖像。又，由於可降低機械調光之第2減光率，故可減輕調光部之熱負荷，能擴展其使用材料之自由度，進而可簡化結構。又，由於可使系統減光率亦由燈調光承擔，故可削減光源之耗電。此外，與僅機械調光之情形相比，可減小調光部之減光，故可減少入射至液晶光閥之光之斜方向之成分，從而可改善圖像之不均。

於上述投射型顯示裝置中，較佳為將上述高壓水銀燈中

鹵素循環正常發揮功能之最大之減光率設為第1基準減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥之最大之光量設為最大光量時，上述控制部在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述第1基準減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述第1基準減光率後使上述第2減光率增加。

根據本發明，可使高壓水銀燈之鹵素循環正常發揮功能，且獲得所需之系統減光率時燈調光中不足之部分可藉由機械調光彌補。結果為，可實現高壓水銀燈之長壽命化，且可提高對比度。又，由於可使系統減光率亦由燈調光承擔，故可削減光源之耗電。

於上述投射型顯示裝置中，較佳為上述液晶光閥具備各自對應於複數之色之液晶面板；將使上述高壓水銀燈逐漸減光之情形之情形時所投射之圖像之色偏差達到特定基準之減光率設為第2基準減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥的最大之光量設為最大光量時，上述控制部在上述第1減光率隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述第2基準減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述基準減光率後使上述第2減光率增加。

根據本發明，於允許色偏差之範圍內可削減光源之耗電，且獲得所需之系統減光率時燈調光中不足之部分可藉

由機械調光彌補。結果為，可提高對比度。又，由於可降低機械調光之第2減光率，故可減輕調光部之熱負荷，能擴展其使用材料之自由度，進而可簡化結構。

於上述投射型顯示裝置中，較佳為上述控制部於抑制上述高壓水銀燈之劣化之特定期間，以使上述光源以特定亮度發光之方式設定上述第1減光率，且以獲得上述入射光量之方式控制上述第2減光率。根據本發明，由於可抑制高壓水銀燈之劣化，故可實現高壓水銀燈之長壽命化。又，於不具備機械調光之情形時，特定期間無法控制系統減光率，故對比度下降，但根據本發明，於特定期間亦可提高對比度。

本發明亦可理解為一種控制投射型顯示裝置之方法，該投射型顯示裝置包括：光源，其具備高壓水銀燈；液晶光閥，其對入射之光進行光調變；調光部，其設於上述光源與上述液晶光閥之間，機械性遮蔽來自上述光源之光；及投射部，其投射來自上述液晶光閥之光。

該情形時，投射型顯示裝置之控制方法之特徵在於：基於表示所應顯示之圖像之輸入圖像信號，決定入射至上述液晶光閥之入射光量，根據所決定之光量將擴展上述輸入圖像信號而得之輸出圖像信號供給至上述液晶光閥，基於所決定之上述入射光量，決定上述高壓水銀燈之減光率即第1減光率及上述調光部之減光率即第2減光率，基於上述第1減光率驅動上述光源，且基於上述第2減光率而驅動上述調光部。

又，於上述投射型顯示裝置之控制方法中，較佳為將上述高壓水銀燈之可調整之最大之減光率設為最大減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥之最大之光量設為最大光量時，在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述最大減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述最大減光率後使上述第2減光率增加。

又，於上述投射型顯示裝置之控制方法中，較佳為將上述高壓水銀燈中鹵素循環正常發揮功能之最大之減光率設為第1基準減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥的最大之光量設為最大光量時，在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述第1基準減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述第1基準減光率後使上述第2減光率增加。

又，於上述投射型顯示裝置之控制方法中，較佳為於投射型顯示裝置之上述液晶光閥具備各自對應於複數之色之液晶面板的情形時，將使上述高壓水銀燈逐漸減光之情形時所投射之圖像之色偏差達到特定基準的減光率設為第2基準減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥之最大之光量設為最大光量時，在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述第2基準減光率之前，將上述第2減光率設為

零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述基準減光率後使上述第2減光率增加。

又，於上述投射型顯示裝置之控制方法中，較佳為於抑制上述高壓水銀燈之劣化之特定期間，以使上述光源以特定亮度發光之方式設定上述第1減光率，且以獲得上述入射光量之方式控制上述第2減光率。

【實施方式】

<1.第1實施形態>

圖1係表示本發明之第1實施形態之投影儀100之構成之方塊圖。

首先，對投影儀100之機械性構成進行說明。投影儀100包括：光源10，其發出白色光；機械式之調光機構20，其藉由使遮光板可動而對來自光源10之光進行調光；液晶光閥30R、30G、30B，其分別對應紅色(R色)、綠色(G色)、藍色(B色)之各者；照明光學系統40，將自調光機構20射出之光導入液晶光閥30R、30G、30B；及投射光學系統50，將透過液晶光閥30R、30G、30B後之光合成而投射至螢幕S。

光源10具備高壓水銀燈等之燈11、及反射燈11之光之反射器12。調光機構20具備相對於系統光軸C而呈軸對稱配置之一對之遮光板21、於與遮光板21之面平行之方向上延伸之一對之轉動軸22、及設於轉動軸22上之步進馬達(未圖示)。遮光板21藉由轉動軸22之旋轉而轉動。

照明光學系統40具備分光鏡41及42、以及反射鏡43、

44、及45。由照明光學系統40分光之各色光被導入至液晶光閥30R、30G、30B。

自調光機構20出射之白色光入射至分光鏡41，反射白色光中之紅色光r，並且使藍色光b及綠色光g透過。由分光鏡41反射之紅色光r在反射鏡45反射而入射至液晶光閥30R，由液晶光閥30R予以光調變，而入射至合光稜鏡51。另一方面，透過分光鏡41之光入射至分光鏡42，綠色光g由分光鏡42反射而入射至液晶光閥30G，由液晶光閥30G予以光調變，而入射至合光稜鏡51。另一方面，透過分光鏡42之藍色光b在反射鏡43及44反射而入射至液晶光閥30B，由液晶光閥30B予以光調變，而入射至合光稜鏡51。

於液晶光閥30R、30G、30B上，對應複數之掃描線、複數之資料線、掃描線與資料線之交叉而形成有複數之像素，複數之像素之各者具備：子像素電極；薄膜電晶體，其根據經由掃描線供給之掃描信號而被控制接通、斷開，且設於資料線與像素電極之間；對向電極，其與像素電極對向；及液晶，其被像素電極與對向電極夾持。又，液晶光閥30R、30G、30B上具備：掃描線驅動電路，其依序將作用中之掃描信號供給至複數之掃描線；及資料線驅動電路，其將具有對應所應顯示之灰階之位準的點序之圖像信號轉換成線序之資料信號並供給至複數之資料線。各像素之薄膜電晶體於掃描信號作用中時，變成接通狀態，將經由資料線所供給之資料信號供給至像素電極。於對向電極

上供給固定之電位。藉此，對液晶施加對應所應顯示之灰階之電壓，而控制透過率。

投射光學系統50具備合光稜鏡51及投射透鏡52。合光稜鏡51係將4個直角稜鏡貼合，於其內面呈十字狀形成反射紅色光之介電質多層膜及反射藍色光之介電質多層膜而成者。入射至合光稜鏡51之3色光於此處合成，形成表示彩色圖像之光。合成後之光藉由投射透鏡52投射至螢幕S上，而顯示經放大後之圖像。

其次，對投影儀100之電性構成進行說明。投影儀100具備作為控制中樞發揮功能之控制電路60、基於第1控制信號CTL1驅動光源10之照明驅動電路70、及基於第2控制信號CTL2驅動調光機構20的遮光板驅動電路80。

對控制電路60上供給有表示紅色之圖像之輸入圖像信號Dr、表示綠色之圖像之輸入圖像信號Dg、及表示藍色之圖像之輸入圖像信號Db。控制電路60基於該等輸入圖像信號Dr、Dg、及Db而決定亮度控制信號。

控制電路60基於該亮度控制信號，決定入射至照明光學系統40之入射光量(等價於入射至各液晶光閥之入射光量)，並且將上述輸入圖像信號Dr、Dg、及Db擴展至適當的灰階範圍。

經擴展後之圖像信號藉由DA轉換器而被轉換成類比信號之後，作為輸出圖像信號Vr、Vg、及Vb而供給至各液晶光閥30R、30G、及30B。又，控制電路60將驅動設於液晶光閥30R、30G、及30B之掃描線驅動電路及資料線驅動

電路的控制信號供給至液晶光閥30R、30G、及30B。

此處，關於投影儀100之控制方法，除了考慮(1)顯示影像適應型之控制以外，還考慮(2)投射放大率之控制、(3)外部控制等。以下分別對各方法進行說明。

(1)顯示影像適應型之控制

首先，考慮顯示影像適應型之控制，即進行與影像場景較亮時光量變多，場景較暗時光量變少之顯示影像適應的亮度控制之情形。該情形時，如上所述，控制電路60係基於輸入圖像信號Dr、Dg、及Db而決定亮度控制信號，該方法例如考慮以下3種。

(a)將關注之圖框所含之像素資料中亮度最大之灰階數設為亮度控制信號的方法。

例如假定包含0~255之256階(step)之灰階數之影像信號。於著眼於構成連續影像之任意之1圖框之情形時，此圖框所含之像素資料之各灰階數之出現次數分佈(柱狀圖)係如圖9(a)所示。該圖之情形時，柱狀圖所含之最亮之灰階數為190，故將該灰階數190設為亮度控制信號。該方法係相對於輸入之輸入圖像信號Dr、Dg、及Db而可最忠實地展現亮度之方法。

(b)將關注之圖框所含之各灰階數之出現次數分佈(柱狀圖)中，自最大之亮度起出現次數變成一定比例(例如10%)之灰階數設為亮度控制信號的方法。

例如於影像信號之出現次數分佈如圖10所示之情形時，柱狀圖中較亮之側起取10%之區域。若相當於10%之處之

灰階數為230，則將該灰階數230設為亮度控制信號。如圖10所示之柱狀圖般，灰階數255附近存在突發波峰之情形時，若採用上述(a)之方法則灰階數255變成亮度控制信號。然而，該突發之波峰部分相對於畫面全體之信息而言並無多少意義。相對於此，將灰階數230設為亮度控制信號之本方法可以說是根據畫面全體中具有作為資訊之意義之區域進行判定者。再者，上述之比例亦可於2~50%左右之範圍內變化。

(c)將畫面分割為複數之區塊，針對各方塊求出所含之像素之灰階數之平均值，將最大者作為亮度控制信號的方法。

例如如圖11所示，將畫面分割為m×n個之區塊，算出各區塊A11，...，Amn之亮度(灰階數)之平均值，將其中最大者作為亮度控制信號。再者，畫面之分割數較理想為6~200左右。該方法係無損畫面全體之分為而可控制亮度之方法。

於上述(a)~(c)之方法中，亮度控制信號之判定除了可對顯示區域全體應用上述方法以外，亦可僅對例如顯示區域之中央部分等特定部分應用上述方法。該情形時，可進行根據視聽者關注之部分決定亮度之控制方法。

其次，控制電路60基於由上述方法決定之亮度控制信號，決定入射至照明光學系統40之入射光量，以獲得該入射光量之方式決定光源10之減光率(以下稱為第1減光率)及調光機構20之減光率(以下稱為第2減光率)，並基於第1減光率與第2減光率而控制光源10及調光機構20，該方法亦

可考慮例如以下3種。

(a)根據輸出之亮度控制信號而即時控制之方法。

該方法於完全追隨影像之亮度之方面而言係理想的，但根據影像內容不同畫面之明暗會於短週期內變化，存在觀賞時感受到多餘壓力等問題之虞。

(b)對輸出之亮度控制信號施以LPF(低通濾波器)並利用其輸出進行控制之方法。

例如藉由LPF切割成1~30秒以下之亮度控制信號之變化量，根據其輸出而進行控制。根據該方法，由於切割細小時間之變化量，故可避免如上所述之短週期內之明暗變化。

(c)檢測亮度控制信號之切換邊緣之方法。

僅於亮度控制信號產生特定大小以上(例如60灰階以上)之變化之情形時控制光源10及調光機構20。根據該方法，可進行僅與場景切換等相應之控制。

如此，例如將灰階數190決定為亮度控制信號之情形時，若將最大亮度(灰階數255)之光量設為100%，則入射至照明光學系統40之入射光量變成75%(190/255=75%)，控制電路60以入射至照明光學系統40之入射光量變成75%的方式驅動光源10及調光機構20。

於本實施形態之情形時，光源10具體而言為高壓水銀燈11，調光機構20具體而言為遮光板21，故以透過率變成75%(遮光率為25%)之方式控制驅動高壓水銀燈11之電力值、遮光板21之轉動角度。

同樣地，於灰階數230為亮度控制信號之情形時，以獲得230/255=90%之入射光量之方式控制光源10及調光機構20。

另一方面，控制電路60基於控制電路60所決定之亮度控制信號及影像信號而將影像信號擴展至適當的灰階範圍為止。例如於擴展至最大灰階範圍之情形時，上述之例中可顯示之最大灰階數為255，故於圖9(a)之例中亮度控制信號為灰階數190之情形時，將灰階數0~190之影像信號如圖9(b)所示擴展至灰階數0~255為止。藉由此種照明光量之控制及影像信號之擴展處理，可擴展影像之動態範圍且可實現平滑之灰階表現。

(2)投射放大率之控制

對應於投射透鏡52之變焦而進行控制。通常液晶光閥(被照明區域)之每單位面積之光量固定，故存在放大側畫面變暗，縮小側變亮之趨勢。因此，為進行校正，而以放大側變化時增加光量，縮小側變化時減少光量之方式控制光源10及調光機構20。

(3)外部之控制

使用者可根據偏好而控制光源10及調光機構20。例如以於較暗之觀賞環境中減少光量、於較亮之觀賞環境中增加光量之方式控制光源10及調光機構20。該情形時，可構成為使用者使用控制器或者直接操作光源10及調光機構20等而進行調節，亦可構成為設置亮度感測器等而自動控制之構成。

其次，對光源10及調光機構20之控制進行說明。

投影儀100之對比度係藉由液晶光閥30R、30G、30B之最大透過率與最小透過率之比、光源10之最大減光率、調光機構20之最大減光率而規定。例如，於液晶光閥之最大透過率為98%、最小透過率為0.245%之情形時，液晶光閥自身之對比度為400：1。該情形時，若光源10與調光機構20統合而成之系統之減光率為95%，則對比度可提高至8000：1。

控制電路60根據基於輸入圖像信號Dr、Dg、及Db之亮度控制信號，決定入射至照明光學系統40之入射光量，以獲得該入射光量之方式決定光源10之第1減光率與調光機構20之第2減光率。

具體而言，控制電路60具備由非揮發性記憶體構成之控制表TBL，藉由參照控制表TBL而決定第1減光率及第2減光率。圖2表示控制表TBL之存儲內容。控制表TBL中關聯於入射光量而存儲有第1減光率、第2減光率、及擴展率。因此，若入射光量被決定，則藉由參照控制表TBL而可將第1減光率、第2減光率、及擴展率特定。

如此，例如於灰階數190被決定為亮度控制信號之情形時，若最大亮度(灰階數255)之光量設為100%，則入射至照明光學系統40之入射光量變成75%(190/255=75%)。然後，藉由參照控制表TBL，控制電路60以入射至照明光學系統40之入射光量變成75%之方式將光源10之減光率設為63%，將調光機構20之減光率特定為32%。又，以灰階數

0~190之影像信號擴展至灰階數0~255之方式將擴展率特定為128%。

控制電路60依照經特定之擴展率，生成輸入圖像信號Dr、Dg、及Db經擴展後之輸出圖像信號Vr、Vg、及Vb。又，控制電路60依照所特定之第1減光率而生成第1控制信號CTL1。照明驅動電路70以基於第1控制信號CTL1之電力值而驅動高壓水銀燈11，故光源10之減光率變成第1減光率。再者，於將光源10可發光之最大光量設為Lmax、將當前光量設為Lx時，光源10之減光率係以「1-Lx/Lmax」賦予。又，控制電路60依照所特定之第2減光率而生成第2控制信號CTL2。遮光板驅動電路80基於第2控制信號CTL2調整調光機構20之遮光板21之角度。藉此，調光機構20之減光率被調整為第2減光率。再者，於將入射至調光機構20之光之光量設為Lin、將自調光機構20出射之光之光量設為Lout時，調光機構20之減光率係以「1-Lout/Lin」賦予。

此處，將基於第1減光率而由光源10進行之調光稱為燈調光，將基於第2減光率而由調光機構20進行之調光稱為機械調光，將燈調光與機械調光複合而成之系統全體之減光率稱為系統減光率。系統減光率係由燈調光之第1減光率與機械調光之第2減光率之積而賦予。

該等關係若以式表示則如下所示。

系統減光率[%]=100%-(100%-燈調光之減光率[%])×(100%-機械調光之減光率[%])

例如，如上述般入射至照明光學系統40之入射光量變成75%之方式，將光源10之減光率設為63%、將調光機構20之減光率設為32%之情形時，複合後之系統減光率變成75%(參照圖3)。如此，控制電路60為根據入射至照明光學系統40之入射光量，獲得必要之經複合後之系統減光率，如圖3所示，分別設定燈調光及機械調光之減光率。

該例中，燈調光之第1減光率隨著系統減光率增加而直線增加，其最大值變成80%。第1減光率之最大值係設定為高壓水銀燈中之可調整之最大之減光率即最大減光率。於系統減光率為0%之情形時，入射至液晶光閥之光之入射光量變成最大光量。因此，控制電路60以隨著入射光量自最大光量起減少，單調增加燈調光之第1減光率，而於系統減光率變成最大的95%變成最大減光率的方式進行控制，並且以彌補必要之系統減光率之方式增加機械調光之第2減光率。

如此，藉由將燈調光與機械調光組合，而可降低機械調光之第2減光率，故可減輕遮光板21之熱負荷，能擴展其使用材料之自由度，且可簡化結構。進而，由於可使系統減光率亦由燈調光承擔，故可削減光源10之耗電，而且可縮小機械調光之第2減光率之變化範圍，故可抑制色斑之產生。

再者，以燈調光之第1減光率高於機械調光之第2減光率之方式進行控制，係為了優先削減耗電且減輕遮光板21之熱負荷。

<2.第2實施形態>

第2實施形態之投影儀100除了控制表TBL之存儲內容以外係與圖1所示之第1實施形態之投影儀100同樣地構成。

圖4表示第2實施形態之控制電路執行之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率之關係。

該例中，為獲得所需之系統減光率，燈調光可調整之範圍內僅對燈調光進行調光，於燈調光無法確保系統減光率之範圍內併用機械調光。

如上述般燈調光之最大減光率為80%。控制電路60在隨著入射光量自最大光量起減少、因而燈調光之第1減光率達到最大減光率80%之前，將機械調光之第2減光率設為零而增加第1減光率。而且，控制電路60於燈調光之第1減光率達到80%(最大減光率)之後，增加機械調光之第2減光率，以系統減光率於0%至95%之範圍內變化之方式進行控制。

藉由進行此種控制，而可將減光進行至燈調光無法減光之程度為止，故可提高對比度，可顯示動態範圍較廣之圖像。又，由於可降低機械調光之第2減光率，故可減輕遮光板21之熱負荷，能擴大其使用材料之自由度，進而可簡化結構。又，由於可使系統減光率亦由燈調光承擔，故可削減光源10之耗電。此外，由於可減小機械調光之遮光板之減光，故可減少入射至液晶光閥之光之斜方向之成分，從而可改善色斑。

<3.第3實施形態>

第3實施形態之投影儀100除了控制表TBL之存儲內容以外，係與圖1所示之第1實施形態之投影儀100同樣地構成。

該例中，為獲得所需之系統減光率，高壓水銀燈11之鹵素循環正常發揮功能之範圍內僅燈調光進行調光，鹵素循環異常之範圍內併用機械調光。

高壓水銀燈11之電極通常係使用鎢，若溫度變高則鎢昇華。高壓水銀燈11中，昇華而析出至玻璃之鎢與燈內部氣化之鹵素化合而形成鹵化鎢。該物質於高溫之電極前端附近分解，鎢再次返回至電極。該一系列化學變化被稱為鹵素循環。藉由該反映而可抑制鎢蒸發所致之電極損耗，故實現長壽命化。然而，若提高高壓水銀燈11之減光率，則水銀之壓力下降，部分變成液體，變成液體之部分會攝入鹵素。如此，鹵素之量減少，鹵素循環無法正常地發揮功能。結果為，鎢析出於高壓水銀燈11之內壁而產生變黑之黑化現象。

高壓水銀燈11中鹵素循環正常發揮功能之最大之減光率設為第1基準減光率時，該例中第1基準減光率為30%。

圖5表示第3實施形態之控制電路執行之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率的關係。如圖5所示，控制電路60以如下方式進行控制：在隨著入射光量自最大光量起減少、因而燈調光之第1減光率達到第1基準減光率30%之前，將機械調光之第2減光率設為零而增加第1減光率，當第1減光率達到30%(第1基準減光率)之後，增加機械調光

之第2減光率，系統減光率於0%至95%之範圍內變化。

藉由進行此種控制，可使高壓水銀燈11之鹵素循環正常發揮功能，且為獲得所需之系統減光率而使燈調光中不足之部分由機械調光彌補。結果為，可實現高壓水銀燈11之長壽命化，且可提高對比度。又，由於可降低機械調光之第2減光率，故可減輕遮光板21之熱負荷，能擴大其使用材料之自由度，進而可簡化結構。又，由於系統減光率亦可由燈調光承擔，故可削減光源10之耗電。

<4.第4實施形態>

第4實施形態之投影儀100除了控制表TBL之存儲內容以外，係與圖1所示之第1實施形態之投影儀100同樣地構成。

該例中，直至為獲得所需之系統減光率而投射之圖像之色偏差達到容許值為止，僅藉由燈調光進行調光，超出色偏差之容許值之範圍則併用機械調光。

高壓水銀燈11根據發光亮度而改變發光光譜。因此，若第1減光率藉由燈調光而逐漸變大，則與第1減光率為零之情形相比，投射至螢幕S之色發生偏差。圖6表示CIE u'、v'色度圖上之白之色偏差Δu'、v'與燈調光之第1減光率的關係。如該圖所示，第1減光率變得越大，則色偏差Δu'、v'變得越大。該例中，人之視覺容許之色偏差之限度之容許值(特定基準)為「0.010」，對應於此之減光率之第2基準減光率為54%。再者，容許值係根據投影儀100之用途等而適當規定。

圖7表示以第4實施形態之控制電路執行之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率的關係。如圖7所示，控制電路60以如下方式進行控制：在隨著入射光量自最大光量起減少，因而燈調光之第1減光率達到第2基準減光率54%之前，將機械調光之第2減光率設為零而增加第1減光率，當第1減光率達到54%(第2基準減光率)之後，增加機械調光之第2減光率，使系統減光率於0%至95%之範圍內變化。

藉由進行此種控制，於色偏差容許之範圍內可削減光源10之耗電，且為獲得所需之系統減光率而使燈調光中不足之部分由機械調光彌補。結果為，可提高對比度。又，由於可降低機械調光之第2減光率，故可減輕遮光板21之熱負荷，能擴大其使用材料之自由度，進而可簡化結構。

<5.第5實施形態>

第1、第2及第4實施形態之投影儀100係將燈調光與機械調光組合而執行系統全體之調光。相對於此，第6實施形態之投影儀之不同點在於：於特定條件滿足之情形時，僅藉由機械調光執行調光，於特定條件不滿足之情形時，執行與第1、第2及第4實施形態相同之調光動作。

如第3實施形態說明般，長時間持續燈調光之減光率較高之狀態時，高壓水銀燈11之內部之鹵素循環之功能下降，會產生蒸發之電極之成分析出於燈之內壁而劣化之現象。為防止此種不良狀況，於長時間持續第1減光率較高之狀態之情形時，需要暫時停止燈調光而以高亮度驅動。

第5實施形態之控制電路60監視燈調光之第1減光率之時

間變化，若第1減光率之時間變化滿足特定條件，則為抑制高壓水銀燈11之劣化而於特定期間內，以使光源10以特定亮度發光的方式設定第1減光率，且以獲得所需之系統減光率之方式控制機械調光之第2減光率。

圖8表示第5實施形態之控制電路於特定期間執行之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率的關係。該例中，係以如下方式進行控制：以使光源10以最大亮度(特定亮度)發光之方式將第1減光率設定為零，將系統減光率全部由機械調光之第2減光率負責。再者，在特定期間以外，控制電路60執行與第1至第3及第5實施形態相同之調光動作。

藉由進行此種控制，可抑制高壓水銀燈11之劣化，從而實現高壓水銀燈11之長壽命化。又，於不具備機械調光之情形時，在特定期間內則無法控制系統減光率，故對比度會下降，但根據本實施形態，即便於特定期間亦可提高對比度。進而，若縮短特定期間，則可減輕遮光板21之熱負荷，擴大其使用材料之自由度，進而可簡化結構。該情形時，只要交替重複通常之動作期間與抑制劣化之特定期間即可。

<6.第6實施形態>

第6實施形態係採用DLP(Digital Light Processing，數位光處理)方式之投影儀101作為投射型顯示裝置之例。該DLP方式所使用之微鏡之集合體元件被稱為DMD(Digital Mirror Device，數位微鏡器件)。因此，此處將微鏡之集

合體元件稱為DMD。DMD係將多個微細之微鏡形成為1枚面板狀而成者。該等微鏡分別以可±10度左右傾斜地安裝。1個微鏡之作用在於，對應於1個像素而傾斜例如+10度時使來自光源燈之入射光向投射透鏡之方向反射，傾斜-10度時不向投射透鏡之方向反射。因此，收取顯示影像之數位信號之DMD可作為投影儀而構成，其結構係逐一改變上述微鏡之傾斜角度，而將光源燈發出之光之接通/斷開，藉由接通/斷開之數位而可控制色灰階，故可獲得無色斑之鮮明的圖像。

第6實施形態之DLP方式之投影儀中，代替3枚液晶光閥30R，30G，30B，而具備對應紅色(R色)、綠色(G色)、藍色(B色)之各者之3枚DMD(Digital Mirror Device)31R、31G、31B。

自調光機構20出射之白色光入射至分光鏡41，白色光中之紅色光r被反射，並且使藍色光b及綠色光g透過。由分光鏡41反射之紅色光r入射至DMD31R，藉由DMD31R進行光調變而入射至合光稜鏡51。另一方面，透過分光鏡41之光入射至分光鏡42中，綠色光g被分光鏡42反射，進而被反射鏡46反射，入射至DMD31G中，藉由DMD31R進行光調變後入射至合光稜鏡51。另一方面，透過分光鏡42之藍色光b被反射鏡43反射，入射至DMD31B，藉由DMD31B而進行光調變後入射至合光稜鏡51。

控制電路60基於亮度控制信號決定入射至照明光學系統40之入射光量(等價於入射至各DMD之入射光量)，並且將

上述輸入圖像信號Dr、Dg、及Db擴展為適當的灰階範圍。

經擴展之圖像信號藉由DA轉換器而轉換成類比信號之後，作為輸出圖像信號Vr、Vg、及Vb供給至各DMD31R、31G、及31B。又，控制電路60將驅動DMD31R、31G、及31B之控制信號供給至DMD31R、31G、及31B。

第6實施形態之DLP方式之投影儀亦與圖1所示之第1實施形態之投影儀100同樣地，基於亮度控制信號，決定入射至照明光學系統40之入射光量，以獲得該入射光量之方式決定光源10之第1減光率及調光機構20之第2減光率，並基於第1減光率與第2減光率而控制光源10及調光機構20。

作為DLP方式之投影儀101亦可為色輪與1枚DMD之構成。

再者，上述各實施例中，燈11之例係記載為高壓水銀燈之例，但此外亦可採用超高壓水銀燈、金屬鹵素燈、高壓鈉燈、鹵素燈、氙燈等高亮度放電燈、白熾燈(反光燈)、LED燈等。

【圖式簡單說明】

圖1係本發明之第1實施形態之投影儀之方塊圖。

圖2係用以說明控制表之存儲內容之說明圖。

圖3係表示第1實施形態之投影儀之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率之關係的圖表。

圖4係表示第2實施形態之投影儀之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率之關係的圖表。

圖5係表示第3實施形態之投影儀之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率之關係的圖表。

圖6係表示色偏差與燈調光之第1減光率之關係的圖表。

圖7係表示第4實施形態之投影儀之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率之關係的圖表。

圖8係表示第5實施形態之投影儀之燈調光及機械調光之減光率與系統減光率之關係的圖表。

圖9(a)、9(b)係用以說明像素資料之各灰階數之出現次數分佈(柱狀圖)之說明圖。

圖10係用以說明影像信號之出現次數分佈之說明圖。

圖11係用以說明分割為複數之區塊之畫面之說明圖。

圖12係本發明之第6實施形態之投影儀之方塊圖。

【主要元件符號說明】

10	光源
11	高壓水銀燈
12	反射器
20	調光機構
21	遮光板
22	轉動軸
30R、30G、30B	液晶光閥
31R、31G、31B	DMD
40	照明光學系統
41	分光鏡
42	分光鏡

43	反射鏡
44	反射鏡
45	反射鏡
46	反射鏡
50	投射光學系統
51	合光稜鏡
52	投射透鏡
60	控制電路
70	照明驅動電路
80	遮光板驅動電路
100	投影儀
101	投影儀
b	藍色光
C	系統光軸
CTL1	第1控制信號
CTL2	第2控制信號
Db	輸入圖像信號
Dg	輸入圖像信號
Dr	輸入圖像信號
g	綠色光
r	紅色光
S	螢幕
TBL	控制表
Vb	輸出圖像信號

Vg	輸出圖像信號
Vr	輸出圖像信號

七、申請專利範圍：

1. 一種投射型顯示裝置，其特徵在於包括：

光源，其具備高壓水銀燈；

液晶光閥，其對入射之光進行光調變；

調光部，其設於上述光源與上述液晶光閥之間，機械性遮蔽來自上述光源之光；

投射部，其投射來自上述液晶光閥之光；

控制部，其執行如下處理：基於表示所應顯示之圖像之輸入圖像信號，決定入射至上述液晶光閥之入射光量；根據上述入射光量將擴展上述輸入圖像信號而得之輸出圖像信號輸出至上述液晶光閥；及基於上述入射光量，決定上述高壓水銀燈之減光率即第1減光率及上述調光部之減光率即第2減光率；

光源驅動部，其基於上述第1減光率驅動上述光源；以及

調光驅動部，其基於上述第2減光率驅動上述調光部。

2. 如請求項1之投射型顯示裝置，其中上述控制部係以使上述第1減光率大於上述第2減光率之方式決定。

3. 如請求項1之投射型顯示裝置，其中將上述高壓水銀燈之可調整之最大之減光率設為最大減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥的最大之光量設為最大光量時，

上述控制部在隨著上述入射光量自上述最大光量起減

少、因而上述第1減光率達到上述最大減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述最大減光率後使上述第2減光率增加。

4. 如請求項1之投射型顯示裝置，其中將上述高壓水銀燈中鹵素循環正常發揮功能之最大之減光率設為第1基準減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥之最大之光量設為最大光量時，

上述控制部在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述第1基準減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述第1基準減光率後使上述第2減光率增加。

5. 如請求項2之投射型顯示裝置，其中上述液晶光閥具備各自對應於複數之色之液晶面板；

將使上述高壓水銀燈逐漸減光之情形時所投射之圖像之色偏差達到特定基準之減光率設為第2基準減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥的最大之光量設為最大光量時，

上述控制部在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述第2基準減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述基準減光率後使上述第2減光率增加。

6. 如請求項1之投射型顯示裝置，其中上述控制部於抑制上述高壓水銀燈之劣化之特定期間，以使上述光源以特定亮度發光之方式設定上述第1減光率，且以獲得上述入射光量之方式控制上述第2減光率。

7. 一種投射型顯示裝置之控制方法，該投射型顯示裝置包括：

光源，其具備高壓水銀燈；

液晶光閥，其對入射之光進行光調變；

調光部，其設於上述光源與上述液晶光閥之間，機械性遮蔽來自上述光源之光；及

投射部，其投射來自上述液晶光閥之光；且

該投射型顯示裝置之控制方法之特徵在於：

基於表示所應顯示之圖像之輸入圖像信號，決定入射至上述液晶光閥之入射光量；

基於所決定之光量將擴展上述輸入圖像信號而得之輸出圖像信號供給至上述液晶光閥；

基於所決定之上述入射光量，決定上述高壓水銀燈之減光率即第1減光率及上述調光部之減光率即第2減光率；

基於上述第1減光率驅動上述光源；

基於上述第2減光率驅動上述調光部。

8. 如請求項7之投射型顯示裝置之控制方法，其中

將上述高壓水銀燈之可調整之最大之減光率設為最大減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入

射至上述液晶光閥之最大之光量設為最大光量時，

在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述最大減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加；

當上述第1減光率達到上述最大減光率後使上述第2減光率增加。

9. 如請求項7之投射型顯示裝置之控制方法，其中

將上述高壓水銀燈中鹵素循環正常發揮功能之最大之減光率設為第1基準減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥之最大之光量設為最大光量時，

在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述第1基準減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光率達到上述第1基準減光率後使上述第2減光率增加。

10. 如請求項7之投射型顯示裝置之控制方法，其中上述液晶光閥具備各自對應於複數之色之液晶面板；

將使上述高壓水銀燈逐漸減光之情形時所投射之圖像之色偏差達到特定基準之減光率設為第2基準減光率，將上述第1減光率及上述第2減光率設為零而入射至上述液晶光閥之最大之光量設為最大光量時，

在隨著上述入射光量自上述最大光量起減少、因而上述第1減光率達到上述第2基準減光率之前，將上述第2減光率設為零而使上述第1減光率增加，當上述第1減光

率達到上述基準減光率後使上述第2減光率增加。

11. 如請求項7之投射型顯示裝置之控制方法，其中於抑制上述高壓水銀燈之劣化之特定期間，以使上述光源以特定亮度發光之方式設定上述第1減光率，且以獲得上述入射光量之方式控制上述第2減光率。

12. 一種投射型顯示裝置，其特徵在於包括：

光源；

光調變部，其對入射之光進行光調變；

調光部，其設於上述光源與上述光調變部之間，機械性遮蔽來自上述光源之光；

投射部，其投射來自上述光調變部之光；

控制部，其基於表示所應顯示之圖像之輸入圖像信號，決定入射至上述光調變部之入射光量，根據上述入射光量將擴展上述輸入圖像信號而得之輸出圖像信號供給至上述光調變部，且基於上述入射光量而決定上述光源之減光率即第1減光率及上述調光部之減光率即第2減光率；

光源驅動部，其基於上述第1減光率驅動上述光源；以及

調光驅動部，其基於上述第2減光率驅動上述調光部。

八、圖式：

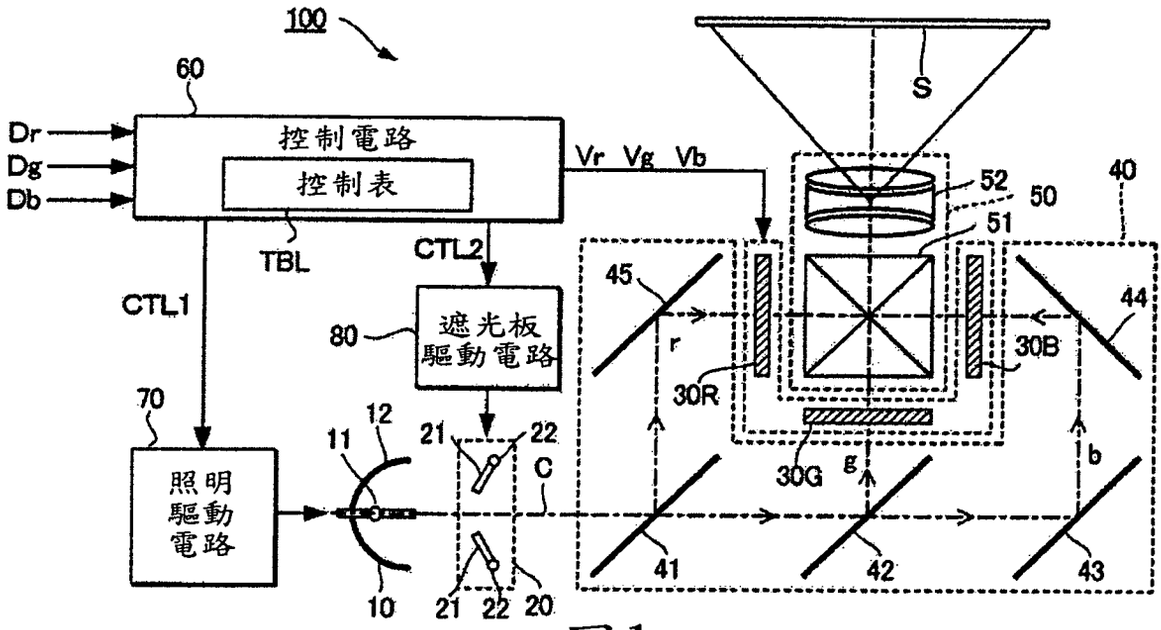

100
60
Dr
Dg
Db
控制電路
控制表
TBL
CTL1
CTL2
Vr Vg Vb
80
遮光板
驅動電路
70
照明
驅動
電路
11
12
10
21
22
C
20
S
52
50
51
40
45
44
r
30R
30B
30G
g
b
41
42
43

圖1

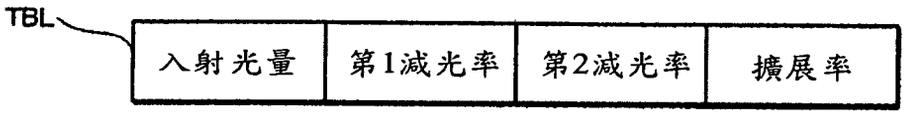

TBL
入射光量
第1減光率
第2減光率
擴展率

圖2

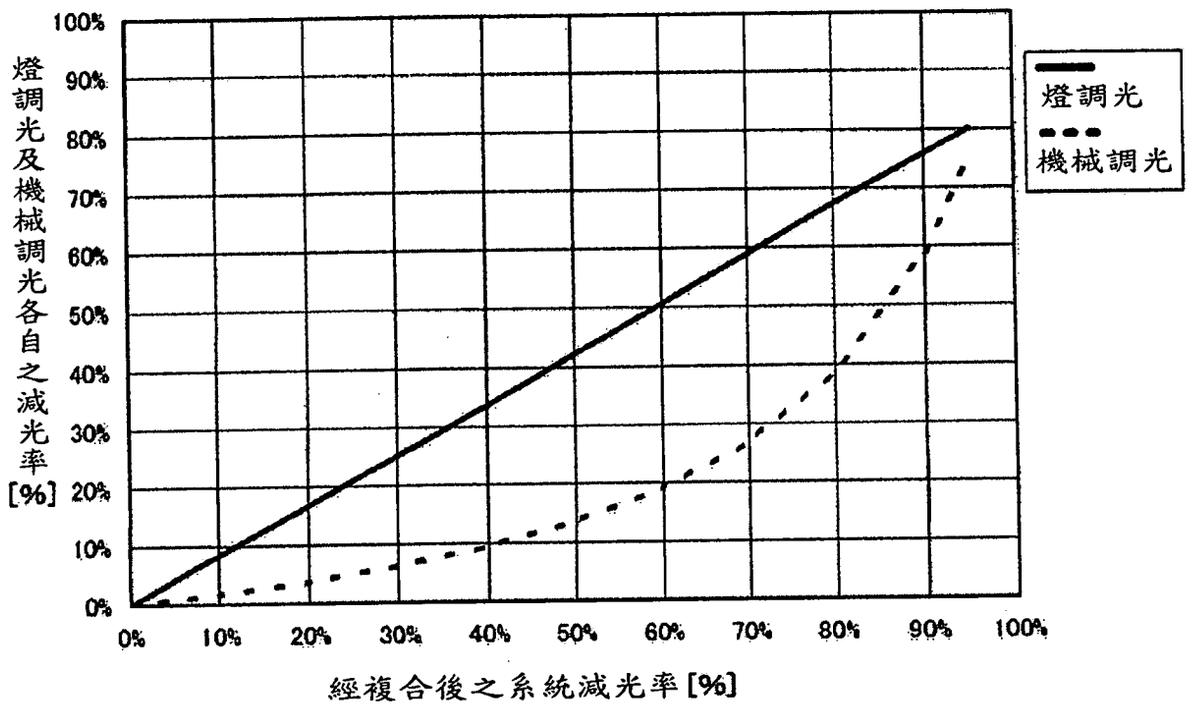

燈調光及機械調光各自之減光率[%]
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
經複合後之系統減光率[%]
燈調光
機械調光

圖3

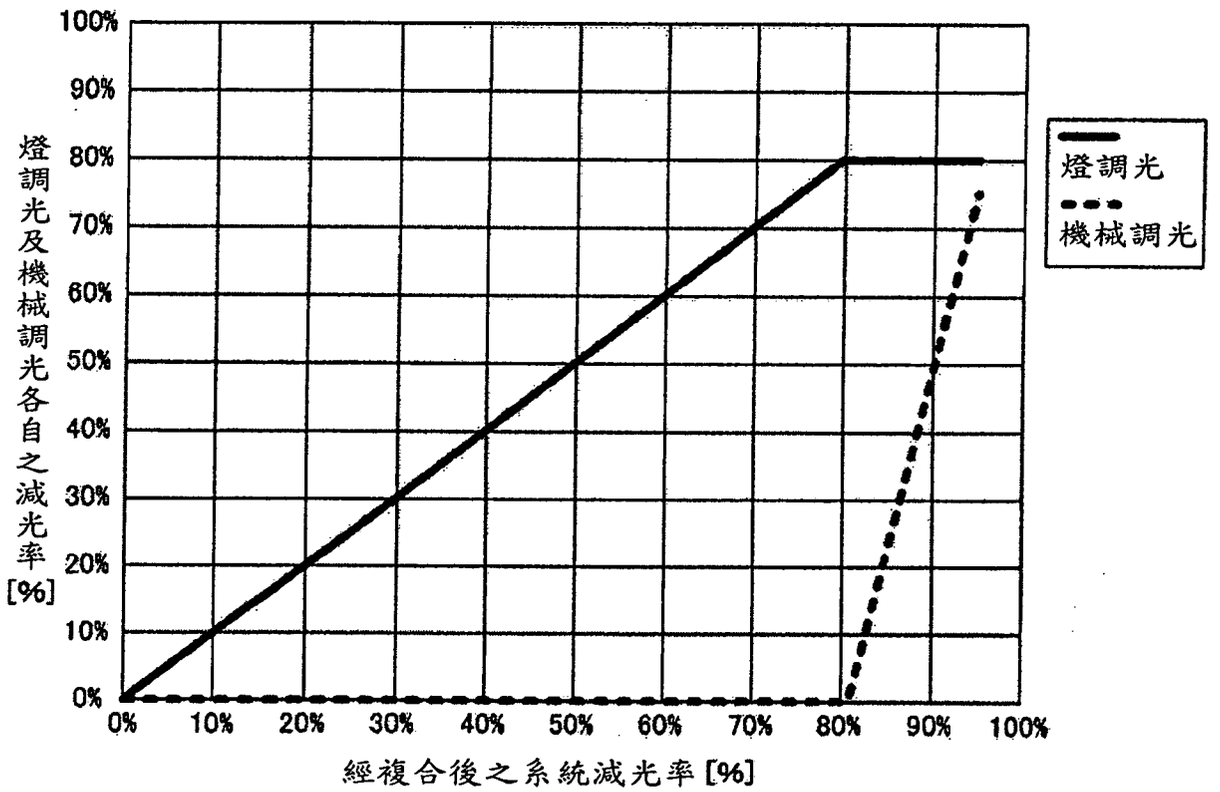

100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
燈調光及機械調光各自之減光率[%]
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
經複合後之系統減光率[%]
燈調光
機械調光

圖4

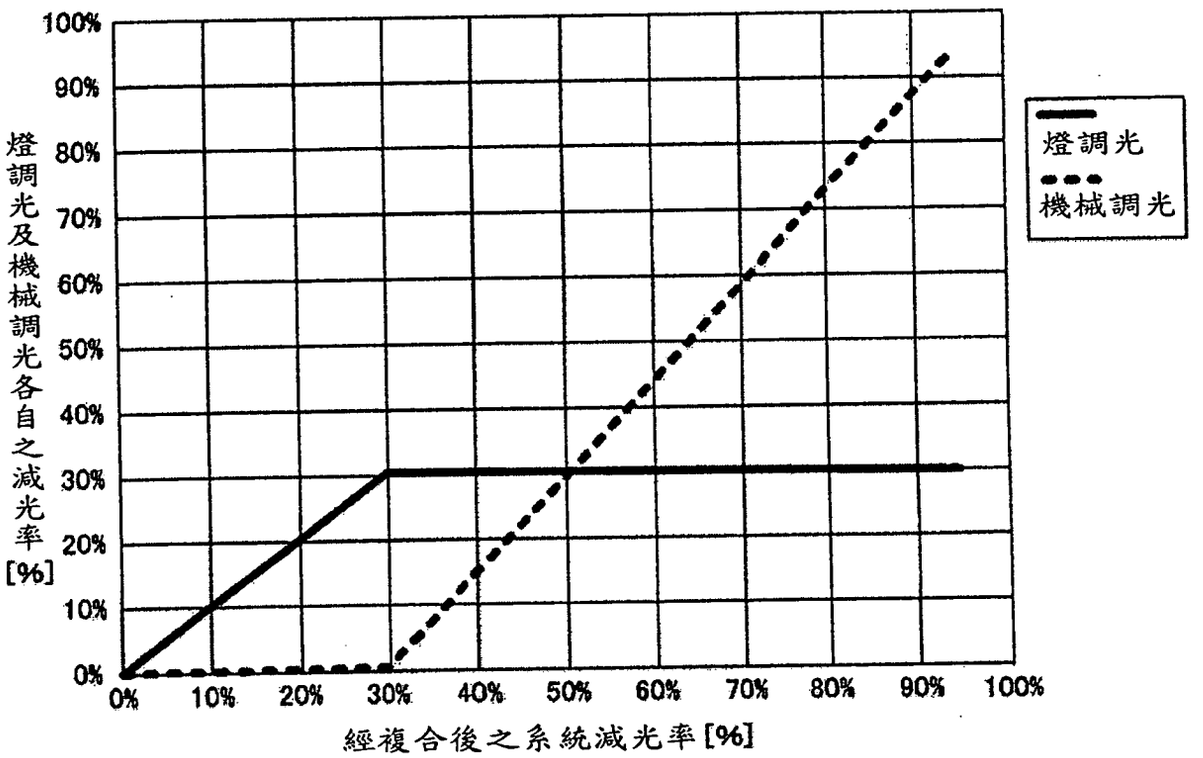

100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
燈調光及機械調光各自之減光率[%]
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
經複合後之系統減光率[%]
燈調光
機械調光

圖5

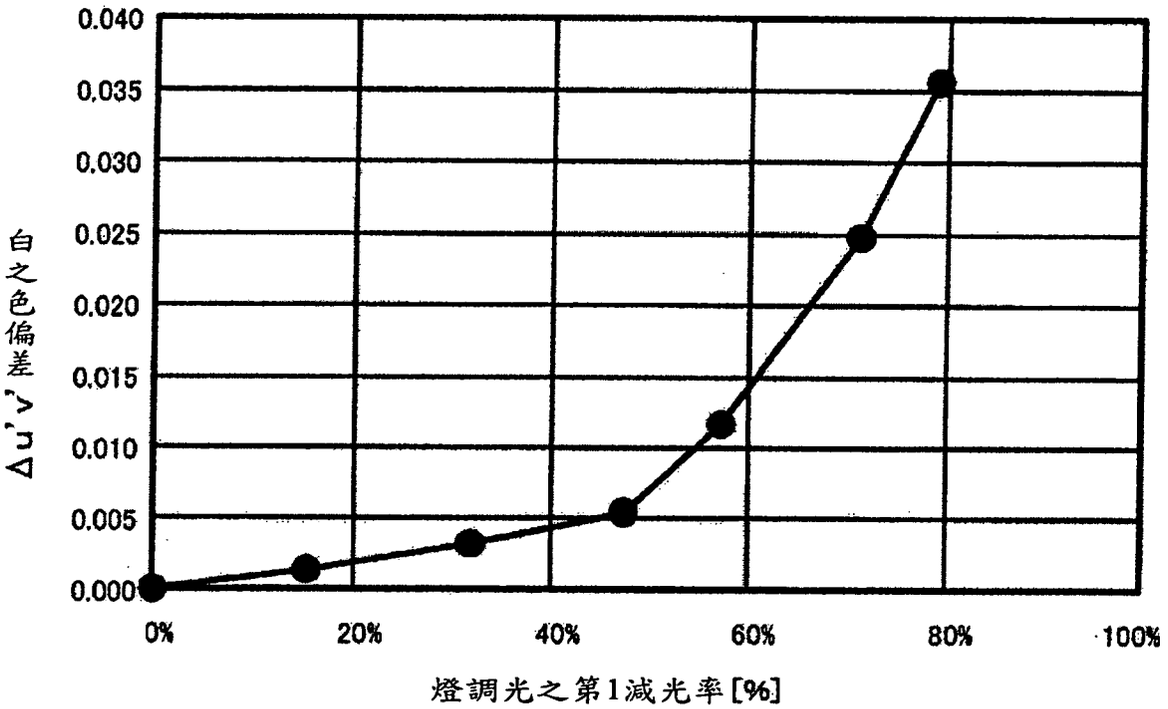

0.040
0.035
0.030
0.025
0.020
0.015
0.010
0.005
0.000
白之色偏差 Δu'v'
0%
20%
40%
60%
80%
100%
燈調光之第1減光率[%]

圖6

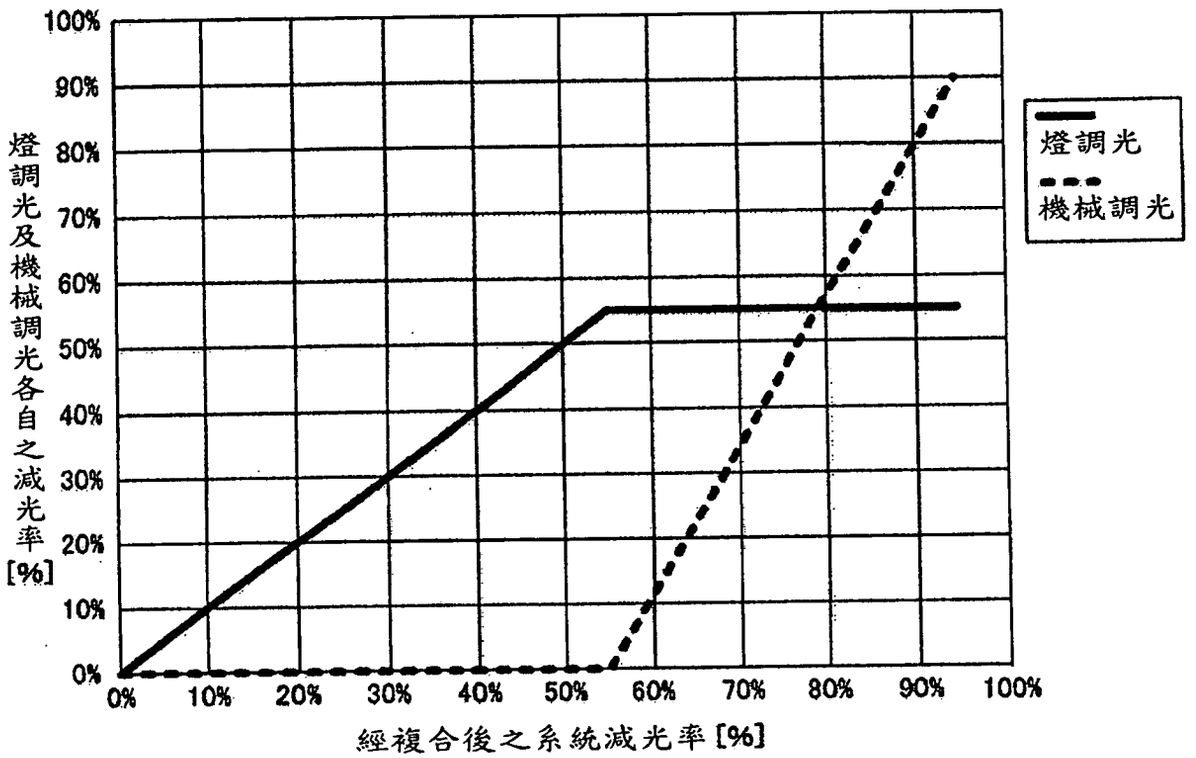

100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
燈調光及機械調光各自之減光率[%]
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
經複合後之系統減光率[%]
燈調光
機械調光

圖7

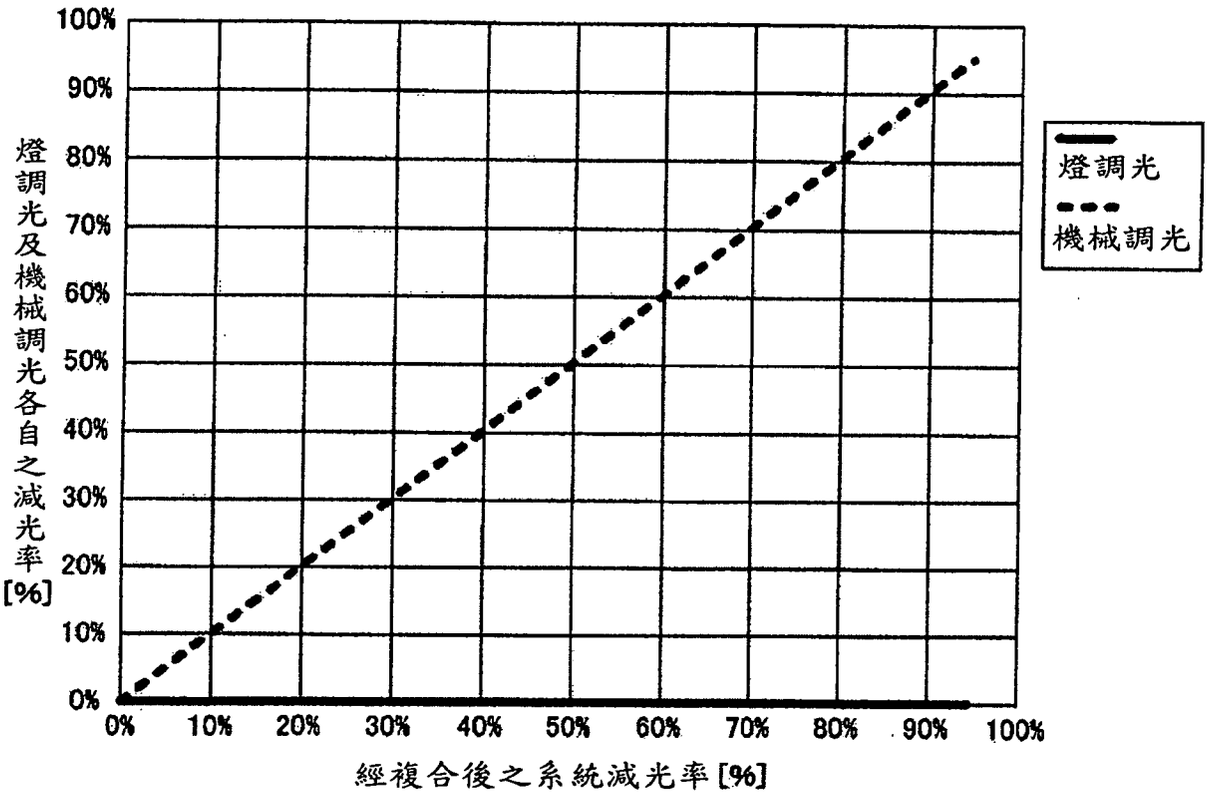

100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
燈調光及機械調光各自之減光率[%]
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
經複合後之系統減光率[%]
燈調光
機械調光

圖8

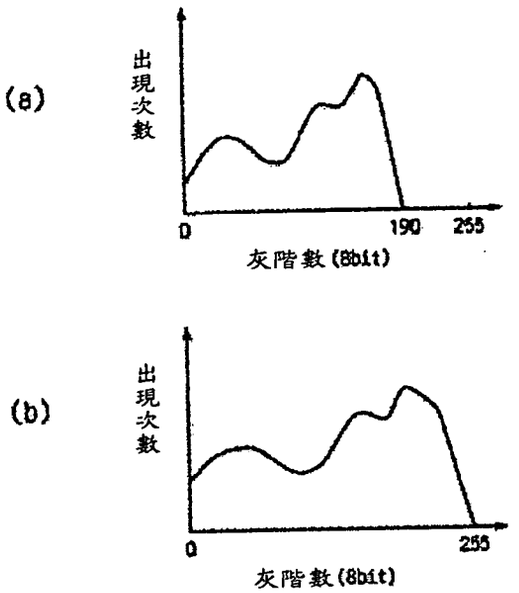


圖9

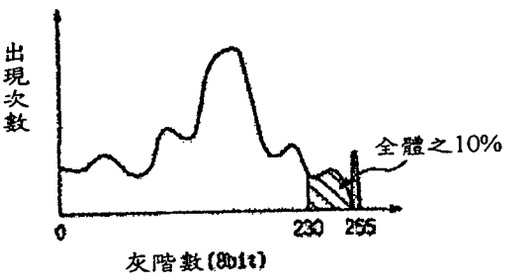


圖10

A_{11}	A_{12}	A_{13}	···	···	A_{1n}
A_{21}	···	···			
A_{31}	···	···			
⋮	···	···			
⋮	···	···			
A_{m1}	···	···			A_{mn}

圖11

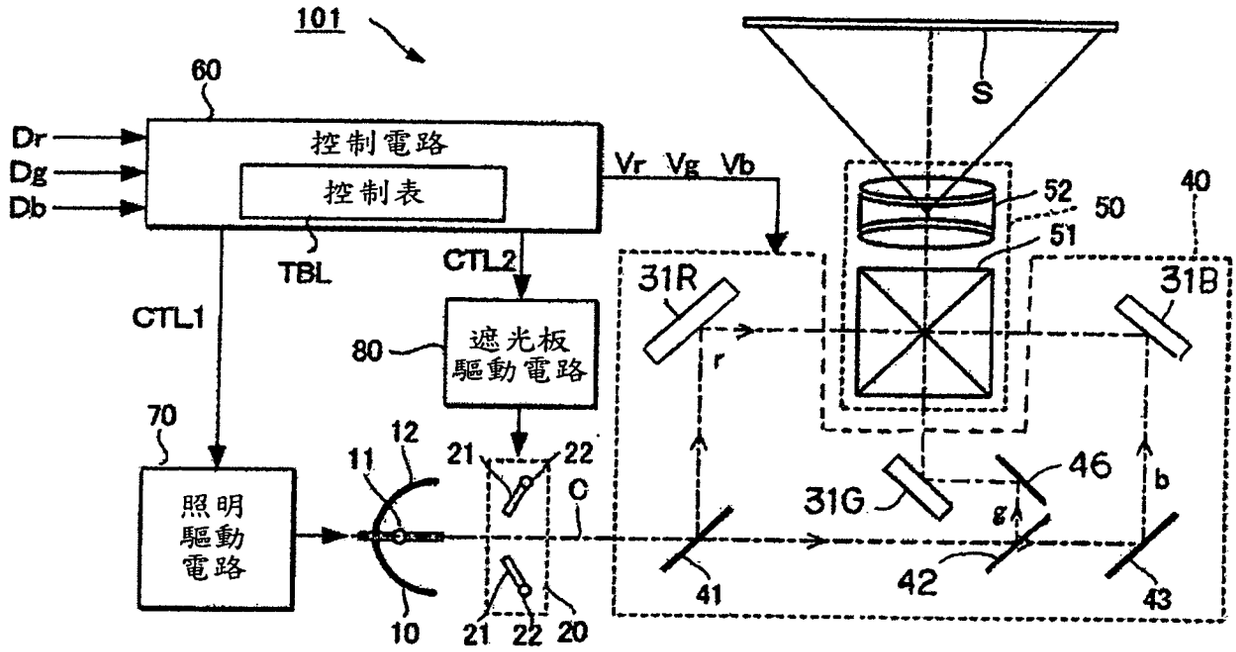

101
60
Dr
Dg
Db
控制電路
控制表
TBL
Vr Vg Vb
CTL2
CTL1
80
遮光板
驅動電路
70
照明
驅動
電路
12
11
10
21
22
C
20
S
52
50
51
40
31R
31B
31G
r
b
g
46
41
42
43

圖12