



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I504938 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：102142494

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 21 日

(51) Int. Cl. : G02B27/48 (2006.01)

G03B21/14 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：潘瑞文 PAN, JUI WEN (TW) ; 施濟濠 SHIH, CHI HAO (TW)

(74) 代理人：詹銘文；葉璟宗

(56) 參考文獻：

US 2010/0271599A1

US 2011/0013149A1

審查人員：林韋廷

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 19 頁

(54) 名稱

照明系統以及投影裝置

ILLUMINATION SYSTEM AND PROJECTION APPARATUS

(57) 摘要

一種照明系統，其包括至少一同調光源、光均勻化元件、第一以及第二擴散元件。同調光源適於發出同調光束。光均勻化元件配置於同調光束的傳遞路徑上。光均勻化元件具有出光側以及位於同調光源與出光側之間的入光側。第一擴散元件配置於入光側，且在平行於入光側的平面上來回震盪。同調光束通過第一擴散元件後進入光均勻化元件。第二擴散元件配置於出光側，且來自光均勻化元件的同調光束通過第二擴散元件。本發明另提供一種投影裝置。

An illumination system including at least one coherent light source, a light homogeneous device, a first and a second diffusion devices is provided. The coherent light source is suitable for emitting a coherent beam. The light homogeneous device is disposed at the transmission path of the coherent beam. The light homogeneous device has a light export side and a light entrance side located between the coherent light source and the light export side. The first diffusion device is disposed at the light entrance side and oscillates back and forth on a plane parallel to the light entrance side. The coherent beam enters the light homogeneous device after passing through the first diffusion device. The second diffusion device is disposed at the light export side, and the coherent beam from the light homogeneous device passes through the second diffusion device. A projection apparatus is also provided.

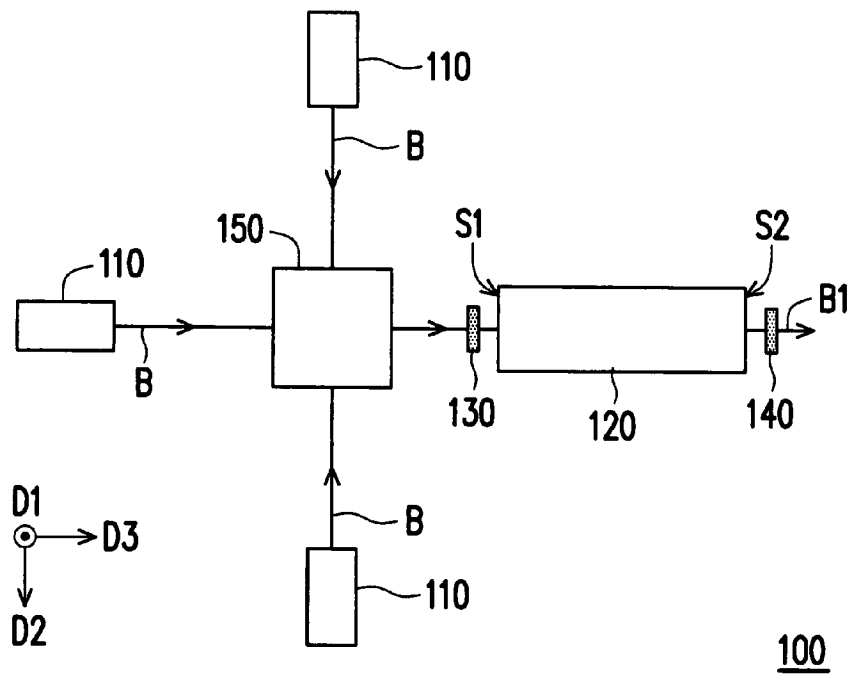


圖 1

- 100 . . . 照明系統
- 110 . . . 同調光源
- 120 . . . 光均勻化元件
- 130 . . . 第一擴散元件
- 140 . . . 第二擴散元件
- 150 . . . 合光元件
- B、B1 . . . 同調光束
- D1 . . . 第一方向
- D2 . . . 第二方向
- D3 . . . 延伸方向
- S1 . . . 入光側
- S2 . . . 出光側

100

發明摘要

※ 申請案號：102142494

G02B 27/48 (2006.01)

※ 申請日：

※IPC 分類：

102. 11.2 1

G03B 21/14 (2006.01)

【發明名稱】

照明系統以及投影裝置

ILLUMINATION SYSTEM AND PROJECTION APPARATUS

【中文】

一種照明系統，其包括至少一同調光源、光均勻化元件、第一以及第二擴散元件。同調光源適於發出同調光束。光均勻化元件配置於同調光束的傳遞路徑上。光均勻化元件具有出光側以及位於同調光源與出光側之間の入光側。第一擴散元件配置於入光側，且在平行於入光側的平面上來回震盪。同調光束通過第一擴散元件後進入光均勻化元件。第二擴散元件配置於出光側，且來自光均勻化元件的同調光束通過第二擴散元件。本發明另提供一種投影裝置。

【英文】

An illumination system including at least one coherent light source, a light homogeneous device, a first and a second diffusion devices is provided. The coherent light source is suitable for emitting a coherent beam. The light homogeneous device is disposed at the transmission path of the coherent beam. The light homogeneous device has a light export side and a light entrance side

located between the coherent light source and the light export side. The first diffusion device is disposed at the light entrance side and oscillates back and forth on a plane parallel to the light entrance side. The coherent beam enters the light homogeneous device after passing through the first diffusion device. The second diffusion device is disposed at the light export side, and the coherent beam from the light homogeneous device passes through the second diffusion device. A projection apparatus is also provided.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：照明系統

110：同調光源

120：光均勻化元件

130：第一擴散元件

140：第二擴散元件

150：合光元件

B、B1：同調光束

D1：第一方向

D2：第二方向

D3：延伸方向

S1：入光側

S2：出光側

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

located between the coherent light source and the light export side. The first diffusion device is disposed at the light entrance side and oscillates back and forth on a plane parallel to the light entrance side. The coherent beam enters the light homogeneous device after passing through the first diffusion device. The second diffusion device is disposed at the light export side, and the coherent beam from the light homogeneous device passes through the second diffusion device. A projection apparatus is also provided.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：照明系統

110：同調光源

120：光均勻化元件

130：第一擴散元件

140：第二擴散元件

150：合光元件

B、B1：同調光束

D1：第一方向

D2：第二方向

D3：延伸方向

S1：入光側

S2：出光側

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

照明系統以及投影裝置

ILLUMINATION SYSTEM AND PROJECTION APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光學系統及顯示裝置，且特別是有關於一種照明系統以及投影裝置。

【先前技術】

【0002】 同調光源所發出的同調光束具有良好的準直性、高的功率以及光強度，因此同調光源在現代工業上有著很廣泛的應用，諸如實驗室用的高準直光源、簡報時所用的雷射筆、讀取或燒錄光碟時所採用的同調光源、雷射滑鼠所採用的同調光源、各種量測儀器的同調光源、投影裝置所採用的同調光源、光纖通訊中的同調光源、甚至是生醫領域儀器中的同調光源等。

【0003】 由於同調光束具有高同調性，因此當同調光束照射不平滑的物體表面（例如透鏡、反射器等）時，來自物體表面的同調光束會因干涉（interference）現象而在被照射面上產生散斑（speckle）圖形。散斑圖形是一種不規則的雜訊狀圖案，其看似不規則的亮暗雜點，會導致被照射面上的亮度不均勻，造成應用此同調光源的裝置的光學品質下降。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種照明系統，其可有效降低散斑對比度。

【0005】 本發明提供一種投影裝置，其可提供亮度均勻的顯示畫面。

【0006】 本發明的一種照明系統包括至少一同調光源、光均勻化元件、第一擴散元件以及第二擴散元件。同調光源適於發出同調光束。光均勻化元件配置於同調光束的傳遞路徑上。光均勻化元件具有入光側以及出光側，其中入光側位於同調光源與出光側之間。第一擴散元件配置於入光側，且在平行於入光側的平面上來回震盪。同調光束通過第一擴散元件後進入光均勻化元件。第二擴散元件配置於出光側，且來自光均勻化元件的同調光束通過第二擴散元件。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的第一擴散元件為將同調光束的半高寬的半角擴大 20 度至 60 度之間的擴散片。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的第二擴散元件為將來自光均勻化元件的同調光束的半高寬的半角擴大 10 度至 60 度之間的擴散片。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的光均勻化元件為光積分柱。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的光均勻化元件具有第一邊以及連接第一邊的第二邊。第一邊平行於第一方向，第二邊平

行於第二方向，且第一方向以及第二方向分別垂直於光均勻化元件的延伸方向。第一擴散元件沿第一方向或第二方向來回震盪。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的第一邊的長度大於或等於第二邊的長度。在光均勻化元件中，同調光束在平行第二方向上的震盪次數與同調光束在平行第一方向上的震盪次數的比值落在 1 至 5 的範圍內。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的第一擴散元件的最大位移量與第二邊的長度比值落在 0.1 至 1 的範圍內。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的第一擴散元件的震盪頻率落在 50Hz 至 600Hz 的範圍內。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的同調光源的數量為 3，且同調光源所發出的同調光束的頻譜彼此不同。照明系統更包括合光元件，配置於同調光束的傳遞路徑上，且位於同調光源與光均勻化元件之間，合光元件將同調光束合併。

【0015】 本發明的一種投影裝置包括上述實施例的照明系統、光閥以及投影鏡頭。光閥配置於來自照明系統的同調光束的傳遞路徑上，以將同調光束轉換為影像光束。投影鏡頭配置於影像光束的傳遞路徑上。

【0016】 基於上述，本發明的照明系統在光均勻化元件的入光側及出光側分別設置第一及第二擴散元件。藉由使第一擴散元件相對光均勻化元件來回震盪，照明系統所輸出的散斑圖形便隨著時間而改變。如此一來，藉由視覺暫留的作用，人眼所觀察到的被

照射面上的圖形會是一視覺暫留時間內的不同時間點之散斑圖形的疊加後的圖形。由於不同時間點的散斑圖形之散斑分佈不同，疊加之後會產生亮度較為均勻的圖形，因此本發明的照明系統可以有效降低散斑對比度，從而使採用本發明的照明系統的投影裝置能夠提供亮度均勻的顯示畫面。

【0017】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖 1 是依照本發明的一實施例的一種照明系統的上視示意圖。

圖 2 是圖 1 中光均勻化元件、第一及第二擴散元件的側面示意圖。

圖 3 是圖 1 的照明系統的震盪頻率-散斑對比度曲線圖。

圖 4 是圖 1 中第一擴散元件的震盪頻率-振幅曲線圖。

圖 5 是依照本發明的一實施例的一種投影裝置的示意圖。

【實施方式】

【0019】 圖 1 是依照本發明的一實施例的一種照明系統的上視示意圖。圖 2 是圖 1 中光均勻化元件、第一及第二擴散元件的側面示意圖。請參照圖 1 及圖 2，本實施例的照明系統 100 包括至少一

同調光源 110、光均勻化元件 120、第一擴散元件 130 以及第二擴散元件 140。

【0020】 同調光源 110 例如為雷射光源，且適於發出同調光束 B。為提升自照明系統 110 出射的光束 B1 的色彩多樣性，並使應用此照明系統 100 的投影裝置能夠提供彩色的影像畫面，本實施例的照明系統 100 例如可包括三個同調光源 110，且這些同調光源 110 所發出的同調光束 B 的頻譜彼此不同。舉例而言，這些同調光束 B 的顏色例如分別為紅色、綠色以及藍色，但本發明提升色彩多樣性的方法不限於上述。在另一實施例中，照明系統 100 也可僅設置一個同調光源，且透過螢光輪（fluorescent wheel）以及色輪（color wheel）的設置，以提升自照明系統 100 出射的同調光束 B1 的色彩多樣性。

【0021】 此外，本實施例的照明系統 100 可進一步包括合光元件 150，以將不同顏色的同調光束 B 合併。詳言之，合光元件 150 配置於這些同調光束 B 的傳遞路徑上，且位於同調光源 110 與光均勻化元件 120 之間。合光元件 150 例如是分色鏡（dichroic mirror）、中性密度濾光片（neutral density filter）、偏振分光鏡（polarizing beam splitter, PBS）或其他適當的分合光元件。

【0022】 光均勻化元件 120 配置於來自合光元件 150 的同調光束 B 的傳遞路徑上，以提升自照明系統 100 輸出的同調光束 B1 的均勻性。在本實施例中，光均勻化元件 120 例如為光積分柱。此外，光均勻化元件 120 具有入光側 S1 以及出光側 S2，其中入光側 S1

位於同調光源 110 與出光側 S2 之間，且位於合光元件 150 與出光側 S2 之間。也就是說，來自合光元件 150 的同調光束 B 會自入光側 S1 進入合光元件 150 並自出光側 S2 輸出。

【0023】 第一擴散元件 130 配置於入光側 S1，而第二擴散元件 140 配置於出光側 S2，其中來自合光元件 120 的同調光束 B 通過第一擴散元件 130 後進入光均勻化元件 120，且來自光均勻化元件 120 的同調光束 B 通過第二擴散元件 140 後即形成自照明系統 100 輸出的同調光束 B1。

【0024】 第一擴散元件 130 以及第二擴散元件 140 例如分別為擴散片，其適於擴大同調光束 B 的半高寬的半角，以將散斑圖案降低到人眼無法辨識的程度。在本實施例中，第一擴散元件 130 例如是將來自合光元件 120 的同調光束 B 的半高寬的半角擴大 20 度至 60 度之間的擴散片，而第二擴散元件 140 例如是將來自光均勻化元件 120 的同調光束 B 的半高寬的半角擴大 10 度至 60 度之間的擴散片。

【0025】 在本實施例中，透過使第一擴散元件 130 在平行於入光側 S1 的平面上來回震盪，可進一步降低散斑效應。在實作上，第一擴散元件 130 的震盪方向例如是平行於光均勻化元件 120 在入光側 S1 的一邊的延伸方向。詳言之，光均勻化元件 120 在入光側 S1 具有第一邊 SS1 以及連接第一邊 SS1 的第二邊 SS2。第一邊 SS1 平行於第一方向 D1，第二邊 SS2 平行於第二方向 D2，且第一方向 D1 以及第二方向 D2 分別垂直於光均勻化元件 120 的延伸方向

D3。並且，第一擴散元件 130 例如是沿第一方向 D1 或第二方向 D2 來回震盪。

【0026】光均勻化元件 120 在入光側 S1 的形狀可能是正方形或長方形。也就是說，第一邊 SS1 的長度可能大於或等於第二邊 SS2 的長度。在這樣的架構下，在光均勻化元件 120 中，同調光束 B 在平行第二方向 D2 上的震盪次數與同調光束 B 在平行第一方向 D1 上的震盪次數的比值例如落在 1 至 5 的範圍內。以下列舉計算同調光束 B 在不同方向上的震盪次數的計算方法。

【0027】假設光均勻化元件 120 在延伸方向 D3 上的長度為 a、在第一方向 D1 上的長度（即第一邊 SS1 的長度）為 b、在第二方向 D2 上的長度（即第二邊 SS2 的長度）為 c，而第一擴散元件 130 在第一方向 D1 上的長度為 d 且在第二方向 D2 上的長度為 e。並且，假設同調光束 B 在平行第二方向 D2 上的震盪次數為 M 次，同調光束 B 在平行第一方向 D1 上的震盪次數為 N 次，而擴散角為 θ ，則 M、N 分別滿足下述式(1)、(2)：

$$cM + \left(\frac{c-e}{2}\right) > a \tan \theta \quad \text{式(1)}$$

$$bN + \left(\frac{b-d}{2}\right) > a \tan \theta \quad \text{式(2)}$$

【0028】上述式(1)或式(2)的左右式皆為同調光束 B 在第一方向 D1 所走的距離，惟為避免 M、N 計算出的值非整數，因此以左式大於右式計算之。從上述式(1)、(2)可分別推導出下述式(3)、(4)：

$$M > \frac{e-c+2a \tan \theta}{2c} \quad \text{式(3)}$$

$$N > \frac{d-b+2a \tan \theta}{2b} \quad \text{式(4)}$$

【0029】 在一實際的例子中，若第一擴散元件 130 是將來自合光元件 120 的同調光束 B 的半高寬的半角擴大 30 度（以下簡稱擴散角為 30 度）的擴散片， $d=e=2\text{mm}$ ， $b=5\text{mm}$ ， $c=3.8\text{mm}$ ，而 $a=22\text{mm}$ ，則在套入式(3)、(4)後可得出 $M=4$ 、 $N=3$ 。換言之，同調光束 B 在平行第二方向 D2 上的震盪次數與同調光束 B 在平行第一方向 D1 上的震盪次數的比值為 $4/3$ 。也就是說，同調光束 B 在平行第二方向 D2 上的震盪次數會高於在平行第一方向 D1 上的震盪次數。因此，可推測的是，相比於在第一方向 D1 上來回震盪，第一擴散元件 130 在第二方向 D2 上來回震盪可相對有效地降低散斑效應。以下以圖 3 及圖 4 做進一步的說明。

【0030】 圖 3 是圖 1 的照明系統的震盪頻率-散斑對比度曲線圖。圖 4 是圖 1 中第一擴散元件的震盪頻率-振幅曲線圖。在圖 3 中，曲線 C1 是在未設置第二擴散元件下，擴散角為 30 度的第一擴散元件沿第一方向 D1 來回震盪所測得的散斑對比度的曲線。曲線 C2 是在未設置第二擴散元件下，擴散角為 30 度的第一擴散元件沿第二方向 D2 來回震盪所測得的散斑對比度的曲線。曲線 C3 是在設置有擴散角為 5 度的第二擴散元件下，擴散角為 30 度的第一擴散元件沿第一方向 D1 來回震盪所測得的散斑對比度的曲線。曲線 C4 是在設置有擴散角為 5 度的第二擴散元件下，擴散角為 30 度的第一擴散元件沿第二方向 D2 來回震盪所測得的散斑對比度的曲線。曲線 C5 是在設置有擴散角為 10 度的第二擴散元件下，擴散角為 30 度的第一擴散元件沿第一方向 D1 來回震盪所測得的

散斑對比度的曲線。曲線 C6 是在設置有擴散角為 10 度的第二擴散元件下，擴散角為 30 度的第一擴散元件沿第二方向 D2 來回震盪所測得的散斑對比度的曲線。曲線 C7 是在設置有擴散角為 30 度的第二擴散元件下，擴散角為 30 度的第一擴散元件沿第一方向 D1 來回震盪所測得的散斑對比度的曲線。曲線 C8 是在設置有擴散角為 30 度的第二擴散元件下，擴散角為 30 度的第一擴散元件沿第二方向 D2 來回震盪所測得的散斑對比度的曲線。

● 【0031】 從圖 3 及圖 4 可知，第一擴散元件沿第二方向 D2 來回震盪所測得的散斑對比度低於第一擴散元件沿第一方向 D1 來回震盪所測得的散斑對比度。此結果與前述推測的結果相符。此可證實，同調光束在第二方向 D2 的震盪次數高於同調光束在第一方向 D1 的震盪次數（同前述計算結果），因此相對於沿第一方向 D1 來回震盪，第一擴散元件沿第二方向 D2 來回震盪可進一步降低散斑對比度。

● 【0032】 此外，從圖 3 可以得知，散斑對比度在設置有第二擴散元件下會小於未設置第二擴散元件的散斑對比度。並且，散斑對比度隨著第二擴散元件的擴散角的增加而減少。其主要原因在於，第二擴散元件的設置可進一步提升來自光均勻化元件的同調光束的擴散角，且擴散角為 30 度的擴散片的擴散能力高於擴散角為 10 度的擴散片的擴散能力，而擴散角為 10 度的擴散片的擴散能力又高於擴散角為 5 度的擴散片的擴散能力。也就是說，同調光束在擴散角為 30 度的擴散片的作用下，可產生更多的散斑圖

形，而藉由此些散斑圖形的疊加，則可產生亮度較為均勻的圖形，從而有效降低散斑對比度。

【0033】再者，從圖 3 及圖 4 可以得知，第一擴散元件的震盪頻率落在 50Hz 至 600Hz 的範圍內時，可具有相對低的散斑對比度。並且，在第一擴散元件的震盪頻率為 100Hz 時，第一擴散元件有最大振幅，且散斑對比度最低。其主要原因在於，在同一時間內，大振幅可產生更多不同的散斑圖形，而此些散斑圖形疊加後會產生亮度較為均勻的圖形，從而有效降低散斑對比度。在第一擴散元件沿第二方向 D2 來回震盪的實施例中，第一擴散元件的最大位移量(最大振幅)與第二邊的長度比值較佳落在 0.1 至 1 的範圍內。

【0034】由於散斑對比度在 5%以下人眼即無法辨識，因此本實施例可透過第一擴散元件及第二擴散元件的設置，並使第一擴散元件相對光均勻化元件以 100Hz 的震盪頻率來回震盪，以有效降低散斑圖形對於人眼的可視性。

【0035】圖 5 是依照本發明的一實施例的一種投影裝置的示意圖。投影裝置 10 包括照明系統 12、光閥 14 以及投影鏡頭 16。照明系統 12 例如可採用前述的照明系統 100。光閥 14 配置於來自照明系統 12 的同調光束 B1 的傳遞路徑上，以將同調光束 B1 轉換為影像光束 L1。光閥 14 可以是數位微鏡元件 (digital micro-mirror device, DMD) 或矽基液晶面板 (liquid-crystal-on-silicon panel)。投影鏡頭 16 配置於影像光束 L1 的傳遞路徑上，以將影像光束 L1 投射於屏幕 (未繪示) 上而產生影像畫面。由於照明系統 12 (即

照明系統 100) 可有效降低散斑現象的程度，因此採用照明系統 12 的投影裝置 10 能夠提供亮度均勻的顯示畫面。

【0036】 綜上所述，本發明的照明系統在光均勻化元件的入光側及出光側分別設置第一及第二擴散元件。藉由使第一擴散元件相對光均勻化元件來回震盪，照明系統所輸出的散斑圖形便隨著時間而改變。如此一來，藉由視覺暫留的作用，人眼所觀察到的被照射面上的圖形會是一視覺暫留時間內的不同時間點之散斑圖形的疊加後的圖形。由於不同時間點的散斑圖形之散斑分佈不同，疊加之後會產生亮度較為均勻的圖形，因此本發明的照明系統可以有效降低散斑對比度，從而使採用本發明的照明系統的投影裝置能夠提供亮度均勻的顯示畫面。

【0037】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0038】

10：投影裝置

12、100：照明系統

14：光閥

16：投影鏡頭

110：同調光源

120：光均勻化元件

130：第一擴散元件

140：第二擴散元件

150：合光元件

B、B1：同調光束

C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8：曲線

D1：第一方向

D2：第二方向

D3：延伸方向

L1：影像光束

S1：入光側

S2：出光側

SS1：第一邊

SS2：第二邊

申請專利範圍

14年4月9日修正
對號頁(本)

1. 一種照明系統，包括：

至少一同調光源，適於發出一同調光束；

一光均勻化元件，配置於該同調光束的傳遞路徑上，該光均勻化元件具有一入光側以及一出光側，且該入光側位於該同調光源與該出光側之間；

一第一擴散元件，配置於該入光側，且在平行於該入光側的一平面上來回震盪，該同調光束通過該第一擴散元件後進入該光均勻化元件；以及

一第二擴散元件，配置於該出光側，且來自該光均勻化元件的該同調光束通過該第二擴散元件，其中該第一擴散元件的震盪頻率落在 50Hz 至 600Hz 的範圍內。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的照明系統，其中該第一擴散元件為將該同調光束的半高寬的半角擴大 20 度至 60 度的擴散片。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的照明系統，其中該第二擴散元件為將來自光均勻化元件的該同調光束的半高寬的半角擴大 10 度至 60 度之間的擴散片。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的照明系統，其中該光均勻化元件為一光積分柱。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的照明系統，其中該光均勻化元件具有一第一邊以及一連接該第一邊的第二邊，該第一邊平行於一第一方向，該第二邊平行於一第二方向，該第一方向以及該

第二方向分別垂直於該光均勻化元件的一延伸方向，且該第一擴散元件沿該第一方向或該第二方向來回震盪。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的照明系統，其中該第一邊的長度大於或等於該第二邊的長度，且在該光均勻化元件中，該同調光束在平行該第二方向上的震盪次數與該同調光束在平行該第一方向上的震盪次數的比值落在 1 至 5 的範圍內。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的照明系統，其中該第一擴散元件的最大位移量與該第二邊的長度比值落在 0.1 至 1 的範圍內。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的照明系統，其中該同調光源的數量為 3，且該些同調光源所發出的該些同調光束的頻譜彼此不同，該照明系統更包括一合光元件，配置於該些同調光束的傳遞路徑上，且位於該些同調光源與該光均勻化元件之間，該合光元件將該些同調光束合併。

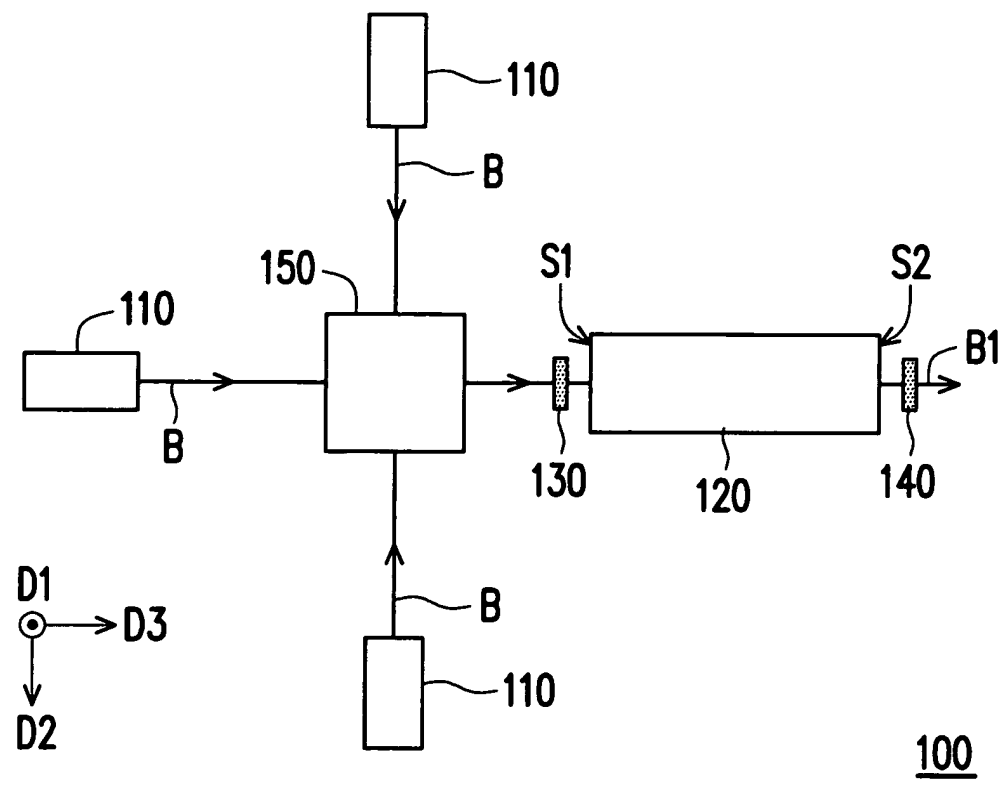
9. 一種投影裝置，包括：

一如申請專利範圍第 1 項至第 9 項中任一項的照明系統；

一光閥，配置於來自該照明系統的該同調光束的傳遞路徑上，以將該同調光束轉換為一影像光束；以及

一投影鏡頭，配置於該影像光束的傳遞路徑上。

圖式



100

圖 1

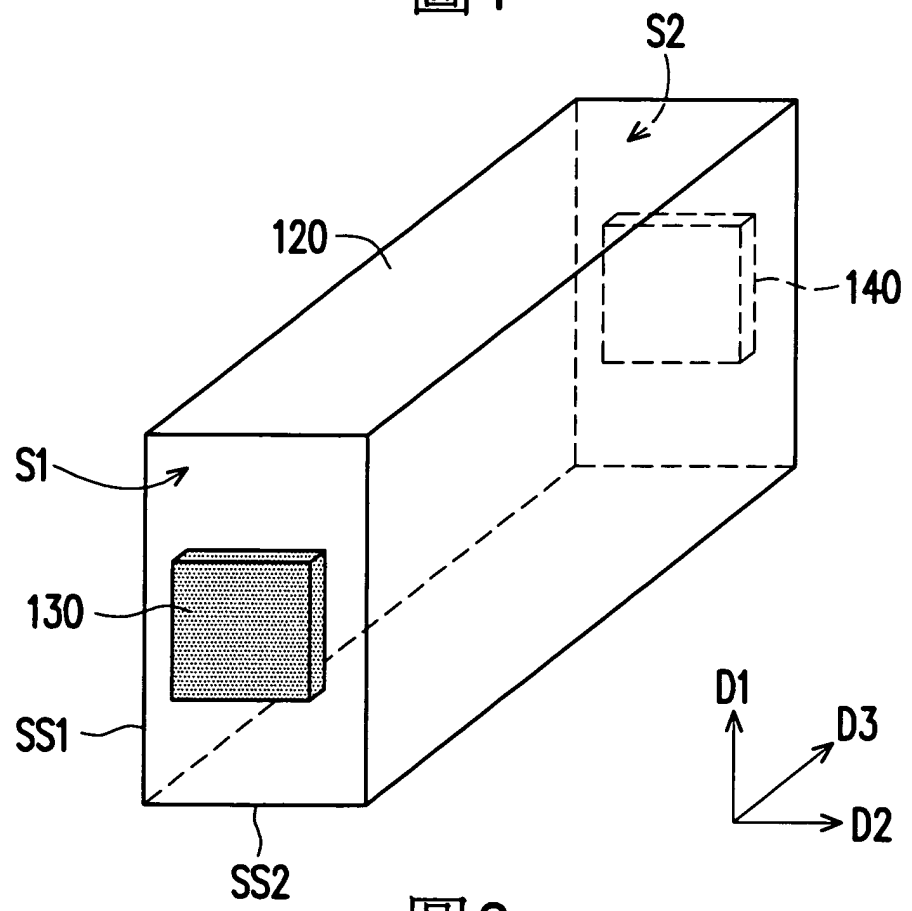


圖 2

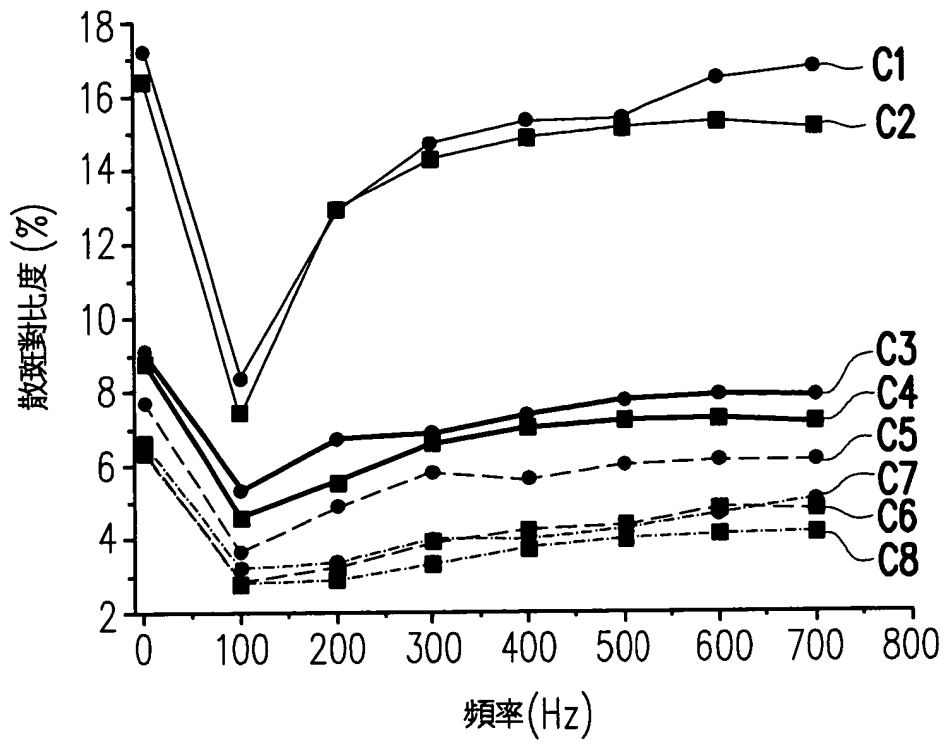


圖 3

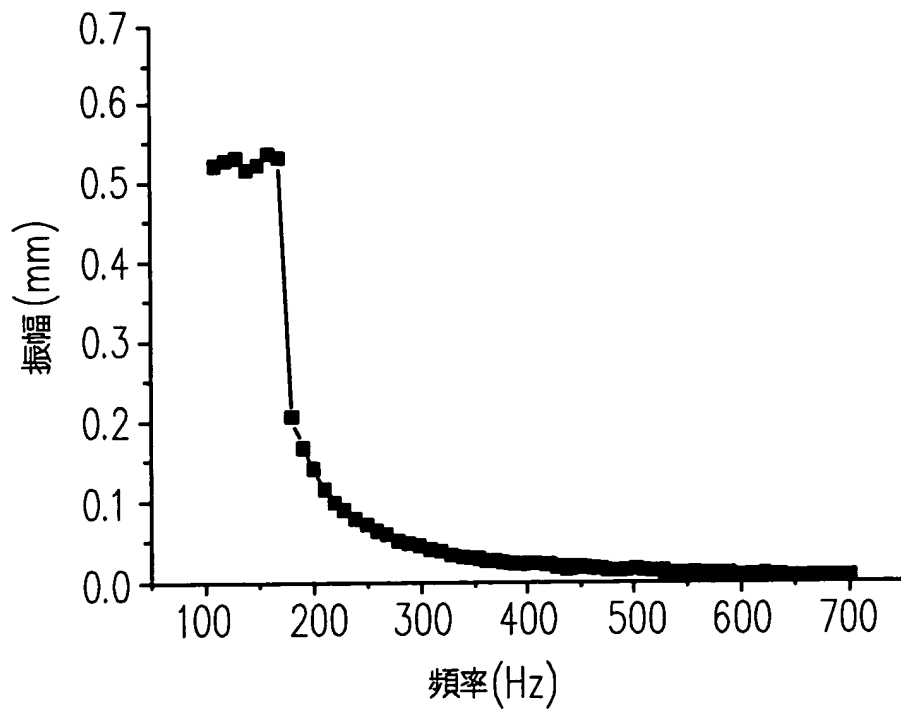


圖 4

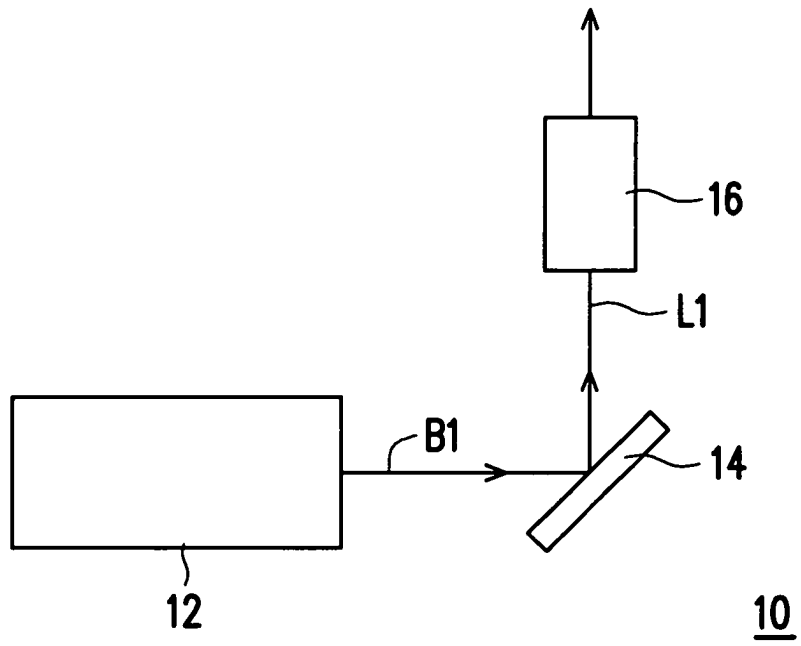


圖 5