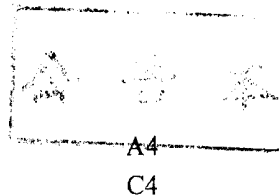


申請日期	85.11.15
案 號	85114482
類 別	G09G 3/22 Int.



312007

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	具有彩色至彩色變化以供分開重置之空間 光調變器彩色顯示系統
	英 文	COLOR DISPLAY SYSTEM WITH SPATIAL LIGHT MODULATOR(S) HAVING COLOR-TO-COLOR VARIATIONS FOR SPLIT RESET
二、發明 人	姓 名	1. 麥維雪 (Vishal Markandey) 2. 葛羅伯 (Robert J. Gove)
	國 籍	1. - 2. 皆美國籍
三、申請人	住、居所	1. 美國德州達拉斯城洛瑞大道5630號 5630 Loring Drive, Apt. No. 157, Dallas, Texas 75209, USA 2. 美國加州洛蓋斯市亞當路25734號 25734 Adams Road, Los Gatos, California 950303, USA
	姓 名 (名稱)	美商德州儀器公司 Texas Instruments Incorporated
三、申請人	國 籍	美國籍
	住、居所 (事務所)	美國德克薩斯州達拉斯城北方大廈655474號信箱 P.O. Box 655474, MAIL STATION 219, EXPRESSWAY SITE, NORTH BLDG., DALLAS, TX, USA
三、申請人	代 表 人 姓 名	郝威廉(William E. Hiller)

裝

訂

線

312007

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 西 曆 案 號 08/429,388 ☐ 有 ☒ 無 主 張 優 先 權
1995 年 4 月 26 日

有 關 微 生 物 已 寄 存 於 : , 寄 存 日 期 : , 寄 存 號 碼 :

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係有關於影像顯示系統，尤其是在使用一或多個空間光調變器以在產生彩色顯示之顯示系統中減少人造缺陷的微鏡裝置。

發明背景

基於空間光調變器(SLM)的影像顯示系統漸漸地取代了基於陰極射線管的影像顯示系統。如同用於影像顯示的應用中，SLM為發射反射光至影像平面的像素產生元素陣列。像素產生元素通常稱為“像素”，以有別於影像像素。由本文中可清楚地了解在SLM陣列中可用於產生影像像素的像素超過一個。

數位空間光調變器(DMD)為一種SLM。一DMD具有成百上千的微傾斜鏡元件所架構的陣列。為了得到鏡元件可傾斜，各鏡元件連接至一或多個配置的支撐柱上的樞軸，且經由一在下層控制電路上的空氣隙隔開。控制電路提供靜電力，其可使得鏡元件可視需要傾斜。各鏡元件提供用於一影像像素的強度。

DMD的鏡元件可個別定址，使得影像可為在給定時間上開啟或關斷的像素所定義。對於DMD的鏡元件之定址，各鏡元件與儲存數據位元的記憶體晶胞導通，該位元數據可決定定址信號的開或關。定位為二位元定址，其包含指示鏡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

元件是否反射光至影像平面上的高及低信號。經由在記憶體晶胞中儲存輸入數據而載入DMD，其間係經由一在鏡元件之DMD陣列周邊的數據載入電路。

像素數據以特定的“位元平面”格式送至DMD的記憶體晶胞中。此格式可經由狀態像素的位元加權(而非一個一個像素)對於各畫面配置數據。此格式容許應用在畫面周期期間應用連續定址信號，而定址各鏡元件而產生灰階影像，各位址信號表示不同的該鏡元件之n位元像素值的位元加權。當位元之更有效之位元加權用於定址時，鏡元件導通的時間愈長。對於最亮的強度而言，每次定址時鏡元件開始一次。此代表性為具有多項變動可能性的脈寬調變。可對於連續畫面再定址DMD而產生移動影像。

對於彩色影像而言，一種方法為使用三個DMD，即對於各主要彩色(R, G, B)使用一DMD。來自各DMD的對應像素之光收斂使得觀察者感知所來的彩色。另一方法為使用一單一在DMD，及具有主彩色區的色彩輪。用於不同彩色的數據依序配置且與色彩輪同步，使得眼睛整合影像成為連續的彩色影像。第三種方式為使用兩DMD，一DMD作為兩彩色中的一開關，另一DMD用於顯示第三彩色。

在所有的顯示系統中，來自以DMD為基礎的顯示系統之影像品質由經由消除人造缺陷而執行。潛在的人造缺陷包含暫時外廓，當觀察者眨眼，移動眼睛或在眼睛前揮手時其顯現如一閃光或光帶。另一人造缺陷為移動外廓(contouring)，當眼睛追蹤移動物體時，其顯現如錯誤

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

區，其可如在尖銳角度外的鬼影或平整變動區的人造外廓。仍存在其他為DMD顯示系統所唯一產生的人造缺陷，其他該DMD顯示系統使用稱為記憶體多工的數據載入方法。

發明概述

本發明的一設計理念為提供在具有多個記憶體多工之空間光調變器(SLM)中減少人造缺陷的方法。在此型式的系統中，各SLM基於表示不同彩色的數據同時顯示影像，且影像在影像平面上結合。SLM包含“對應”的SLM列，該列具有對應的列位置。對於記憶體多工而言，SLM列在復歸群中連接。各復歸群包含各SLM中的多個列，且對應的SLM列不在同一復歸群中。期間將數據載入SLM時，第一復歸群載入包含像素數據之某一位元加權的數據。顯示此顯示，而下一復歸群載入包含某一像素數據的位元加權。對於各復歸群及各像素數據的位元加權載入及顯示步驟。

本發明的優點為因為復歸群不包含某些對應的SLM列，此系統使用單一的SLM經由色彩輪顯示不同彩色的顯示影像。在此例中，只有一組SLM列，用於一彩色的復歸群與用於另一彩色的復歸群所含的列不相同。

圖式之簡要說明

圖1為以SLM為基礎架構元素之顯示系統的方塊圖，該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

顯示系統使用單一SLM及彩色以提供彩色影像。

圖2為以SLM為基礎架構元素之顯示系統的方塊圖，該顯示系統使用多個SLM以提供彩色位元加權。

圖3說明在圖2之系統中減少人造缺陷的方法，該系統包含水平記憶體多工的SLM。

圖4說明用於對角記憶體多工之SLM的方法。

發明之詳細說明

圖1，2為基於彩色顯示系統10，20之SLM的對應方塊圖。系統10使用單一的SLM，此SLM經由一色彩輪依序對於不同的彩色顯示影像。如上所述，無論依序在系統10中提供彩色顯示器，或同時在系統20中提供彩色顯示器，各系統均具有多頻道數據，各頻道使用在不同的彩色上。一般，本發明指向不同頻道上改變數據的時計，因此減少在顯示影像上的人造缺陷。

為了舉證之用，系統10的SLM14及系統20的SLM14為DMD型的SLM。如其他者，本發明與記憶體多工SLM共用。當SLM為DMD時，此經由鎖存傾斜鏡元件特性而使得此記憶體多工成為可能，鎖存時鏡元件仍設定在開或關位置，直到復歸為止。因此之故，用於一組記憶體多工的數據可載入相關的記憶體晶胞，直到另一組鏡元件已設定為止，直到復歸為止。因為此一特性，用於一組鏡元件的數據可載入相關的記憶體晶胞中，而另一組鏡元件已設定。此容許鏡元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

共用記憶體晶胞。

為系統10或20接收的影像信號可為數位信號或類比信號，此類比信號可轉換成數位形式。為了舉證之目的，進入信號假設為類比信號，如廣播電視信號。

在圖1，2中，只有對主顯示幕處理有意義的復歸群才顯現出來。其他的組件如作為同步處理，聲訊處理或特性者則不顯示。

系統10及系統20具有相似的“前端”組件，包含信號介面11，處理系統12，及畫面記憶體，以提供數位影像予DMD14。對於這些組件的說明可共用於系統10，20，而DMD14及相關的光學儀器則分開說明。在此系統10，20共同說明，項目DMD14指系統10的單一DMD或系統20的多DMD。

單一介面11接收類比輸入信號及分開的視訊，同步及聲訊信號。信號介面11包含A/D轉換器及分色儀，其可將信號轉換成像素數據，以從色彩數據中分出亮度數據。在另一實施例中，色彩分開可在A/D轉換前位元類比濾波器執行。

處理系統12經由執行不同的像素處理工作製備顯示用的像素數據。處理系統12包含不同的記憶體裝置，以在處理期間儲存像素數據，如場及線緩衝器。

基本上為處理系統12所執行的工作為交錯數據的漸次掃描轉換，其中各場的交錯數據轉換成完全畫面。其他的處理工作為定大小，彩色空間轉換，或 γ 校正。在彩色空間轉換期間，照明及亮度數據轉換成RGB數據。 γ 校正去除

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

補充數據，係因為DMD14的線性特徵使得不再需要 γ 補充。

在較佳之實施例中，處理器系統12包含用於執行計算處理工作，如漸次掃描轉換及定大小的“掃描線視訊處理器”。此裝置為德州儀器公司的商用產品，且容許像素數據的逐線處理。

畫面記憶體13接收來自處理器系統12的處理像素數據。在輸入或輸出時畫面記憶體13將數據格式化成位元平面形式，且傳位元平面數據予DMD。如在發明背景中所述者，位元平面形式為位元加權再配置的像素數據。此容許DMD14的各像素開啟或關斷以在某一時間回應數據中一位元之值。

在隨後的顯示系統10中，畫面記憶體13為一雙緩衝器記憶體，此意指其容量可用於至少兩顯示畫面。用於一顯示畫面的緩衝器可讀至DMD14，而用於另一顯示畫面的緩衝器則可寫入。以“乒乓”方式控制兩緩衝器，使得數據持續為DMD所用。

如在發明背景中所述者，DMD14為一二位元裝置，其具有各鏡元件之開及關狀態。用於各數據位元的位元平面載入且在脈波寬度調變序列中。對於n位元像素數據，各畫面周期具有n位元平面。在畫面周期期間，觀察者整合二位元數據以接收畫面影像之不同強度。

現在請參考圖1及系統10，至DMD14之RGB數據的各畫面在一段時間中提供一彩色，使得各畫面數據分成紅，藍，綠數據區段。用於各區段的顯示時間同色彩輪同步，該色

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

彩輪每一畫面轉動一次，使得在適當的時間經由彩色17DMD14對於一彩色顯示數據。因此，用於各彩色的數據頻道(R, G, B)為時間多工，使得各畫面對於不同的彩色具有一序列的數據。

對於序列的彩色系統10，光源15經由凝結透鏡26a，此透鏡經由彩色濾波器27聚焦。各彩色濾波器26提供不同的彩色光(R, G, B)予DMD14，此DMD將對該彩色顯示數據。濾波器26結合來自DMD14的影像且聚焦結合影像至投影透鏡18，此透鏡聚焦影像於幕19上。系統20的變動具有大DMD區用於各彩色。

有關於序列彩色及多DMD系統的廣泛說明，如系統10及系統20請見於多項德儀的專利申請案包含美國專利申請案案號5,079,544標題"Standard Independent Digitalized Video System"，美國專利申請案案號5,233,385，標題為"White Light Enhanced Color Field Sequential Projection"；美國專利申請案案號07/678,761標題"White Light Enhanced Color Field Sequential Projection"；美國專利申請案案號07/678,761，標題"DMD Architecture and Timing for Use in a Pulse-Width Modulated Display System"，美國專利申請案案號08/147,249標題"Digital Television System"，及美國專利申請案案號08/146,385，標題"DMD Display System"。上列各專利案列為本文之參考案。

本發明的特徵為位元顯示導致遷移能量改變。對於位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

元顯示，特定的數據序列對於各像素的位元加權指定顯示時間的順序，或顯示時間區段。下舉一簡單的例子，一序列接收位元像素數據可為7，6，5，4，3，2，1，0，其中對於各位元加權的顯示次數發生在畫面期間之下降順序。從一位元準位至另一準位的各遷移包含一相關的遷移能量。各遷移能量可視為一人造缺陷。

減少峰值能量準位的一種方法是分開位元加權，使得在處理期間可將用於各較高位元加權的顯示時間分開，而不相鄰。假設，對於最大有效位元的顯示時間可分成兩部份。然後，用於最大有效位元的數據可在畫面周期期間顯示兩次，其時間為狀態MSB時間之半。

圖3示一顯示序列方法，其可作為前文之位元分開方法的變動例或補充。該方法以人造缺陷的方式分配遷移能量。

在圖3的例子中，該方法應用多SLM系統加以配置，如系統20。各DMD14接收紅，綠及藍數據，且各彩色顯示為DMD14-R，14-G，或14-B。

圖3的DMD14均為記憶體多工。如上所述，此意謂著將來自同一記憶體晶胞的數據載入入多個鏡元件。共用一記憶體晶胞的各鏡元件連接不同的復歸線路。對於狀態DMD而言，各記憶體晶胞中復歸線的數目與鏡元件相同。連接一特定復歸線的鏡元件稱為復歸群。在操作時，當對於一鏡元件之復歸群的狀態記憶體晶胞載入數據後，改變這些鏡元件的狀態以回應復歸線上的復歸信號。記憶體多工及”分

五、發明說明(9)

開復歸”數據載入方式的說明可參見美國專利申請案案號08/300,356，標題為“Pixel Control Circuitry for Spatial Light Modulator”，此專利為德儀所擁有並列為本文之參考。

在此說明的例子中，記憶體逐列(水平)進行多工處理，且來自單一記憶體晶胞的鏡元件之扇出數(fanout)為四。因此，各四個連續鏡元件列共用一列記憶體晶胞。共用一記憶體晶胞的四列鏡元件為一鏡元件方塊。具有480列鏡元件的DMD14包含120個位元平面。各位元平面41包含四列，各列接收來自記憶體晶胞之同一列的數據。

如同在代表性的記憶體多工配置中，各列連接四線中之一復歸線。在圖4中，只顯示復歸線42，但實際上有四條。復歸線連接一復歸群，此復歸群包含狀態三個DMD14之狀態方塊的第一列。因此，一復歸群包含狀態DMD14之列數的1/4。

在一時間片段中載入用於一復歸群的數據。然後，當載入用於下一復歸群的數據時，第一復歸群的鏡元件開始或關斷以回應復歸。

尤其是，在一畫面的數據載入期間，包含具有相同方塊列數之列的復歸群在畫面周期的一時間片段期間由位元加權載入。”時間片段”為一畫面周期的一部份，且通常為最小有效位元的顯示周期。有時候，時間片段短於所容許的額外時間片段，但一般，實際上由最小有效位元之存在期間所決定。

五、發明說明(10)

在記憶體多工系統20上載入及顯示一畫面之數據例子中，載入第一復歸群之 n 位元，然後載入第二復歸群的 n 位元，然後，第三復歸群的 n 位元，然後第四復歸群的 n 位元。其次，載入第一復歸群的 $n-1$ 位元，然後為第二復歸群的 $n-1$ 位元，直到狀態復歸群的所有位元加權均已載入為止。當載入用於各復歸群/位元加權的數據時，顯示前一復歸群/位元加權數據。但是在此例中，位元加權與各復歸群具有相同的順序，但並不需要此位元加權。實際上，在復歸群中，可能使用不同的位元加權序列比較好。依此方式，在各畫面周期期間，所有的DMD列經由其復歸群，且用於該畫面之數據之狀態位元加權被載入並顯示出來。

對於記憶體多工的顯示系統，如系統20，已發展出特殊載入及顯示圖樣，而使得圖樣品質達到最適化。在圖3的例子中，一圖樣可為：

復歸群1，位元加權序列a

復歸群2，位元加權序列b

復歸群3，位元加權序列c

復歸群4，位元加權序列d

如在前一篇文章中所述者，在載入及顯示期間，各復歸群的位元加權在各復歸群中交替出現。

圖3的DMD14具有“對應”列，其中各DMD14的第 n 列在各DMD14上具有相同的位置。因此，各方塊14的第一DMD列(標示為“1”)接收將顯示之數據的第一列。則此三列為對應列。因此，對於一480列的影像各DMD14的第480列接收將顯

五、發明說明(1 1)

示之數據的最後一列。這三個第480列為對應列。

如上所述，一DMD14的DMD列及其方塊列之間的相關於DMD14之間的垂直補償。另言之，對於DMD14對應列中給定的一組，各DMD與一不同的方塊列相關。假設，DMD14-R的第一列與方塊41-RCD的第一列相關。但是，DMD14-G的第一列對應方塊41-G(1)的第四列。DMD14-B的第一列對應方塊41-B(1)的第三列。

對於第一復歸群而言其與上文一致，相關DMD列為DMD14-R的1，5，9，....，477列，DMD14-G的2，6，10，....，478列，及14-B的3，7，11，....，479列。各復歸群與相似的圖樣相連接，且DMD列在復歸群中連接，使得對應的DMD列不在同一復歸群中。

如上所述，經由鏡元件之載入及復歸群而加以顯示並產生。當顯示一特定的復歸群時，相關的DMD列並不對應。假設，當連接復歸線42的復歸群顯示時，並不顯示出來的DMD列為DMD14-R的1，5，9，....，477列，DMD14-G的2，6，10，....，478列，及DMD14-B的3，7，11，....，479列。

由於對應DMD列及復歸群之間不均勻相關之故，用於各彩色的數據可跟隨相同的圖樣。但是，因為各彩色的遷移時計並不相同所以遷移尖峰下降。

雖然對應具有不同復歸群之DMD列的上述方法用於水平記憶體多工DMD14中，但是相同的觀念可使用在其他的記憶體多工配置中。假設，記憶體多工可為對角配置。如同在

五、發明說明(12)

水平記憶體多工的例子一般，各記憶體晶胞的扇出數為一組垂直連續的鏡元件。雖然，方塊列沿著對角線，使得用於方塊列的數據可用於DMD列1之像素1，DMD列2之像素4，DMD列3之像素3，DMD列4之像素4等的數據。對於具有n列的DMD，共同 $2n-1$ 個方塊列。對角記憶體多工可更進一步參閱美國專利申請案案號08/300,356，此申請案列為本案之參考案。

圖4示三個SLM14之 8×8 像素陣列，對依據本發明配置成對角分開之復歸群。圖中示SLM14之四組對應對角列。各DMD14的對應對角列與不同的復歸群具有相關性。

同樣的觀念可使用在只有兩DMD14的系統中。而且，對於單一的DMD系統而言，如系統10，在DMD列及復歸群之間的對應而依據彩色不同而偏移，因此配置成圖3中依序變動的方法。對於各彩色而言，可再配置各復歸群而使得包含不同的SLM列。因為眼睛的整合係基於畫面周期內能量整合，在畫面周期內能量準位的適當分配可降低類比。

其他實施例

但是文中已應用特定實施例說明本發明，但是此特定實施例並非用於限制本發明。對於熟習本技術者可對上述實施例及不同的實施例加以變更。因此，下文的申請專利範圍將涵蓋所有在本發明之真正觀點之內的變更實施例。

四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

具有彩色至彩色變化以供分開重置之空間光調變
器彩色顯示系統

一種在以SLM為基礎架構元件的顯示系統(10, 20)中減少人造缺陷的方法，該顯示系統的影像係基於由位元加權所顯示的數據，用於脈寬調變強度準位。該方法使用多個SLM系統(20)，其可同時顯示不同彩色的影像，或應用單一SLM系統(10)在各畫面周期期間依序產生不同的彩色影像。對於多個SLM系統(20)而言，該方法使用SLM(14)，此SLM為記憶體多工，且具有“復歸群”，此復歸群在不同的時間中載入並加以顯示。SLM的對應列與不同的復歸群具相關性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、~~英~~文發明摘要(發明之名稱:)

COLOR DISPLAY SYSTEM WITH SPATIAL LIGHT MODULATOR(S)
HAVING COLOR-TO-COLOR VARIATIONS FOR SPLIT RESET

ABSTRACT

A method of reducing artifacts in SLM-based display systems (10, 20), whose images are based on data displayed by bit weight for pulse-width modulated intensity levels. The method can be used with a multiple SLM system (20), which concurrently displays images of different colors, or with a single SLM system (10), which generates differently colored images sequentially during each frame period. For a multiple SLM system (20), the method is used with SLM (14) that are memory-multiplexed, having "reset groups" that are loaded and displayed at different times. Corresponding rows of the SLM(s) are associated with different reset groups.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種在影像顯示系統中減少人造缺陷的方法，該影像顯示系統包含多個記憶體多工的空間光調變器(SLM)，各SLM基於表示不同彩色的像素數據顯示影像，其中該影像被組合在一影像平面中，該方法包含下列步驟：

辨識該SLM列，包含在該SLM中的對應列位置，因此辨識對應的SLM列；

在復歸群中連接各該SLM列，使得各復歸群包含多個各該SLM列，且使得對應的SLM列不在同的復歸群之內；

將含有該某一位元加權之該像素數據的數據載入第一復歸群中；

顯示載入該第一復歸群的數據；以及

對於該復歸群及該位元加權的像素數據，重複該載入步驟及顯示步驟，在該復歸群中交替進行此程序。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該對應列中的各列位在不同的復歸群中。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中執行該重複步驟使得對於不同的復歸群依據不同的順序載入該位元加權。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在該畫面周期的兩連續時間片段中執行該載入步驟及該顯示步驟，對於具有最小有效位元加權的數據，由顯示時間大致上決定時間片段。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中一SLM顯示用於兩彩色的數據，而另一SLM顯示用於第三彩色的數據。

6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中一SLM顯示用於

六、申請專利範圍

不同彩色的數據。

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該SLM為數位微鏡裝置。

8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該對應列係順著該SLM的水平列，且復歸群包含該水平列。

9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該對應列係順著該SLM的對角列，且復歸群包含該水平列。

10. 一種在影像顯示系統中減少人造缺陷的方法，其中該影像顯示系統具有一記憶體多工空間光調變器(SLM)，其經由色彩輪基於表示不同彩色之像素數據依序顯示影像：

指定該SLM列予復歸群，使得各復歸群包含多個該SLM列；

將含有該某一位元加權之該像素數據的數據載入第一復歸群中；

顯示載入該第一復歸群的數據；以及

對於該復歸群及該位元加權的第一彩色的像素數據，重複該載入步驟及顯示步驟，在該復歸群中交替進行此程序，以及

對第二彩色的像素數據重複該指定，載入及顯示步驟，使得該復歸群包含該SLM的不同列。

11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中執行該重複步驟使得對於不同的復歸群依據不同的順序載入該位元加權。

12. 如申請專利範圍第10項之方法，其中在該畫面周期

六、申請專利範圍

的兩連續時間片段中執行該載入步驟及該顯示步驟，對於具有最小有效位元加權的數據，由顯示時間大致上決定時間片段。

13. 如申請專利範圍第10項之方法，其中該復歸群包含該SLM的對角列。

14. 如申請專利範圍第10項之方法，其中該復歸群包含該SLM的水平列。

15. 如申請專利範圍第10項之方法，其中該SLM為一數位微鏡裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

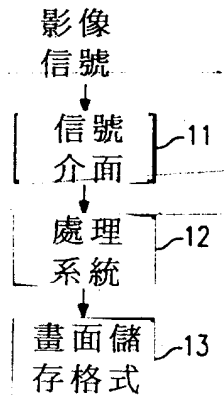


圖 1

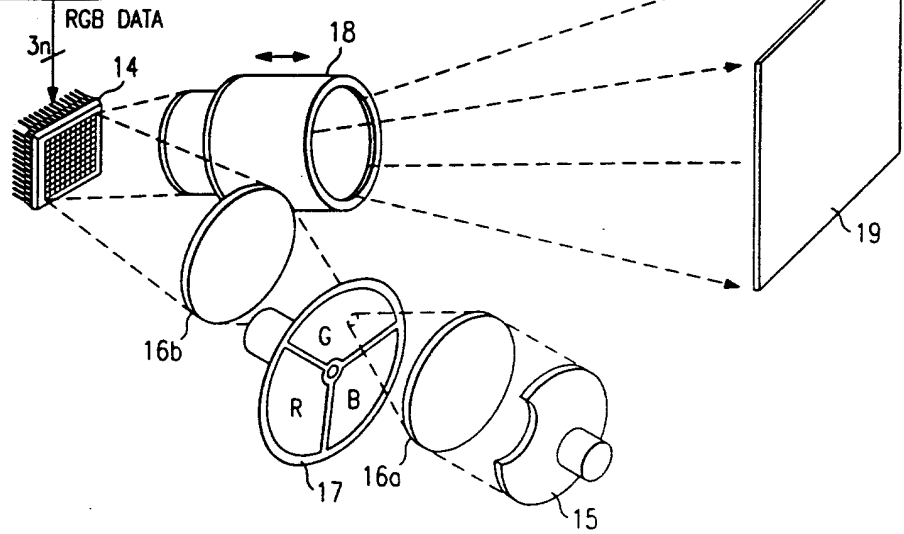


圖 4

