公告本

318234

申請日期	86.03.28
案號	86103985
類別	G06K 7/10 Int. Cl[6]

A4
C4
318234

（以上各欄由本局填註）

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中文	物鏡及使用該物鏡之掃描裝置
	英文	"OBJECTIVE LENS AND SCANNING DEVICE USING SUCH AN OBJECTIVE LENS"
二、發明 ~~創作~~ 人	姓名	1.威廉 吉拉德 歐菲傑 2.約瑟夫 瓊安尼斯 馬利 布拉特
	國籍	均荷蘭
	住、居所	均荷蘭恩特荷芬市格諾內梧茲路1號
三、申請人	姓名（名稱）	荷蘭商飛利浦電子股份有限公司
	國籍	荷蘭
	住、居所（事務所）	荷蘭恩特荷芬市格諾內梧茲路1號
	代表人姓名	傑・伊・姆・葛拉瑪

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

裝 訂 線

318234

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

國（地區）	申請專利，申請日期：	案號：	，□有　□無主張優先權
歐盟	1996.7.5	96201888.3	
WO	1996.3.8	PCT/IB96/00182	

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

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 1 ）

本發明係關於一物鏡，用以聚焦一輻射光束至一第一焦點通過一具有第一厚度之第一透明層，以及至一第二焦點通過一具有不同之第二厚度的第二透明層。本發明也關於一光學掃描裝置用以掃描一具有一第一資料平面和一第一厚度之第一透明層的第一形式的記錄載體，和用以掃描具一第二資料平面和一不同於第一厚度之第二厚度的第二透明層的第二形式的記錄載體，包含一輻射光源用以產生一輻射光束，和一物鏡用以匯聚此輻射光束經過此第一透明層至在此第一資料層上的第一焦點，及用以匯聚此輻射光束經過第二透明層至在第二資料層上的第二焦點。此掃描包括寫、讀及／或消除在此記錄載體中的資料。

此在光學記錄載體中的透明層通常具有保護此資料層防止外界環境影響的功能，並提供此記錄載體機構上的支撐；亦即其作用如同資料層的一基板。此透明層的厚度是此記錄載體之希望的堅固和用以掃描此資料層之輻射光線的數值孔徑之間的折衷。如果對於一新型記錄載體，爲了增加此資料層的儲存密度而增加數值孔徑，通常必須降低透明層的厚度，爲了降低碟片傾斜在輻射光束之品質上的影響。結果，在市場上會有不同型式的記錄載體具有不同透明層的厚度。一相容的記錄載體應該能夠掃描不同型式的記錄載體，與透明層的厚度無關。

此透明層，一輻射光束透過其掃描一資料層，引入一所謂的球面像差在輻射光束中。此球面像差在物鏡中被補償，使此輻射光束靠近其焦點使其實質地免於球面像差之擾

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（2）

。如果一用來補償透明層之第一厚度的物鏡被用以掃描一帶有一第二不同厚度之透明層的記錄載體，由於過少或過多補償的球面像差，此焦點的品質會被降低。

此非預先公佈之國際專利書IB 96/00182描述一種用以掃描此第一和第二型式之光學記錄載體的裝置。此裝置使用一物鏡設計用來匯聚一輻射光束通過此第一透明層至在此第一資料層上的一最佳焦點。當掃描一第二型式的記錄載體時，此物鏡形成一近軸焦點在第二資料層上。一光束的最佳焦點是沿此具有最高強度之光束軸的點。一光束的近軸焦點是沿通過或向著此光束之近軸光線被匯聚處之光軸的點。自此記錄載體反射之輻射光被一輻射敏感的偵測系統所偵測。當掃描第一型式之記錄載體時，此偵測系統使用在反射光束中的所有輻射光。當掃描第二型式之記錄載體時，偵測系統僅偵測來自於此輻射光束的橫斷面之中央區域的輻射光。因爲此物鏡不是設計用來匯聚一輻射光束通過第二透明層的厚度，此輻射光束將會在通過此第二透明層的通道上招致不能修正的球面像差。藉由限制此偵測在光束的中央光線上，在此光束之外部環形區域中高度偏差的光線則將具有一減低的影響在此偵測系統的輸出信號。

根據本發明，物鏡匯聚一輻射光束至一單一最佳的焦點，此物鏡具有一外部的環形部分，其引入一第一球面像差在此輻射光束中對於此輻射光束的通道補償，經過一具有第一厚度之第一透明層；和此環形部分內部的中央部分，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 3 ）

其引入一第二球面像差在此輻射光束中對於此輻射光束的通道補償，經過一具有不同之第二厚度的第二透明層。通常，此環形部分和中央部分是同心的；這些部分可以是相鄰的或被一中間的環形區域所分離。

當此物鏡匯聚一輻射光束通過此第二透明層，此光束的光線通過此中央部分形成一第二焦點，此光線被修正所招致的球面像差在通過此第二透明層中。當物鏡匯聚一輻射光束通過此第一透明層，此光束通過此環形部分和中央部分之結合區域形成一第一焦點。在該情況中，通過此環形部分的光線對於在通過此第一透明層中招致之球面像差作修正，然而通過此中央部分的光線對於在通過此第二透明層中招致之球面像差作修正。本發明係基於洞察力，此物鏡之中央部分的修正用於此透明層的厚度不同於此環形部分被修正之透明層的厚度，對於第一焦點的品質上只有一相當小的影響。

注意到歐洲專利書第0 610 055號一物鏡與一全像片或光柵結合。此透鏡在其整個區域上修正用於此輻射的通道經過一第一透明層厚度向著一第一焦點。此光柵繞射此入射輻射光束之中央區域中輻射的部分成爲一子光束，其被透鏡折射後被修正用於通道，經過一第二透明層厚度向著一第二焦點。此物鏡和光柵匯聚此入射輻射光束成一包含二具有不同邊緣之子光束的射出光束。因此，物鏡和光柵的組合形成二最佳焦點。相對地，根據本發明的物鏡匯聚此輻射光束成一具有單一邊緣的光束，並形成一單一的最佳

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 4 ）

焦點當根據本發明的物鏡爲一只有折射形式的，一只有反射形式的或一只有折射一反射形式的，其實質上通過此入射輻射光束的所有能量成此第一焦點，且不會分開部分能量成一形成第二焦點的子光束。片語"實質地此輻射光束的所有能量"，意指僅有由於從一介質進入另一介質之傳遞上的反射，由於介質吸收，和由於此透鏡之不透明部分置之不理所引起的一般損耗。

此物鏡之特別的具體裝置給予在申請專利範圍2，3和4中。

本發明的另一個面貌係關於使用根據本發明之物鏡的光學掃描裝置。此掃描裝置適合用於掃描一具有一第一資料平面及一第一厚度之第一透明層的第一型式的記錄載體，和用以掃描一具有一第二資料平面及一不同於第一厚度之第二厚度之第二透明層的第二型式的記錄載體。此掃描裝置包含一輻射光源用以產生一輻射光束，和一物鏡用以匯聚此輻射光束通過透明層之一成一單一的最佳焦點，且其中此物鏡的外側環形部分引入一第一球面像差補償經過第一透明層之輻射光束的通道，和此環形部分內部的中央部分引入一第二球面像差補償通過第二透明層之輻射光束的通道。

當掃描此第二型式的記錄載體時，通過中央部分之光束的部分對於此記錄載體之透明層的厚度修正得很好。此反射光束之中央光線的改善之修正造成此偵測系統之輸出信號的改良品質，當掃描此第二型式之記錄載體時。本發明係基於洞察力，當掃描此第一型式的記錄載體時，對於一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（5）

不同於經過其前正被掃描之層的透明層厚度，此物鏡之中央部分的修正之影響具有一可忽略的影響在此偵測系統的輸出信號上。

現在本發明將藉由參考伴隨圖例之例子來更詳細的指述，其中

圖1A表示根據本發明的一種掃描裝置，掃描此第一型式的記錄載體；

圖1B表示一第二型式的記錄載體；

圖2A表示一根據本發明之透鏡沿其光軸的視圖；

圖2B表示一根據本發明之透鏡具有一不透明的環；

圖3A表示此物鏡之第一具體裝置的橫斷面；

圖3B表示此物鏡之第三具體裝置的橫斷面；及

圖4表示此掃描裝置的一偵測系統。

圖1A表示一種用以掃描一光學記錄載體1的裝置。此記錄載體包含一透明層2，在其一側安置一資料層3。此資料層的邊面向遠離透明層的藉由一保護層4來保護不受環境影響。此透明層2作用如同此記錄載體的一基板，提供此資料層機構的支撐。替換地，此透明層可以具有保護此資料層的單獨功能，而機構支撐由在資料層之另一側上的一層所提供，例如由保護層4或由另一透明層和資料層連接至資料層3。資料可以儲存在記錄載體中，以光學可偵測之標記安排在實際上平行，同心的或螺線的軌跡在資料層3中的形式，未表示於圖中。此標記可以是任何光學可讀取的形式；例如，坑洞，帶有一反射係數的區域或不同於其周圍的磁化

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（6）

方向，或這些形式的組合。

此掃描裝置包含一輻射光源5，例如一半導體雷射，發射一發散的輻射光束6。一分光鏡12，例如一半透明的平板，反射此輻射光向著一平行透鏡7'形成一平行光束，其入射在一單一焦點的物鏡7上。此平行透鏡和此物鏡可以結在一單一的物鏡中。此結合的平行物鏡7'-7具有一光軸8轉換此輻射光束6成一匯聚光束9，具有一單一的邊緣，其在資料層3上形成一焦點10。雖然在圖中表示此物爲一單一透鏡元件，其也可以包含一在穿透或反射中工作的全像片，或一光柵用以耦合承載此輻射光束之波導之外的輻射。由資料層3所反射之匯聚光束9的輻射和形成一反射光束11，反回在向前匯聚之光束9的光學路徑上。物鏡7和平行透鏡7'後，分光鏡12藉由透射至少反射光束11的一部分向一偵測系統14來分開向前和反射的光束。此偵測系統捕捉此輻射光束並轉換其成爲一個以上的電子信號。這些信號之一爲一資料信號15，其值表示讀取自資料層3的資料。另一信號爲一焦點誤差信號16，其值表示焦點10和資料層3之間高度上的軸向差。此焦點誤差信號用作一焦點輔助控制器17的輸入，其控制物鏡7的軸向位置，由此控焦點10的軸向位置，使此焦點實際上與資料層3的平面重合。此偵測系統的一部分(包括一個以上輻射敏感的偵測元件和一電子電路處理此偵測元件的輸出信號)用以產生焦點誤差稱爲焦點誤差偵測系統。此焦點輔助系統用於定位此物鏡包含此焦點誤差系統，焦點輔助控制器和一用以移動此物鏡的傳動裝置。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（7）

圖2A表示此物鏡7沿其光軸的視圖。此透鏡包含一環形外部部分25和一在此環形部分內的中央部分26。此中央部分和此環形外部部分可以具有一共同邊界線27，如圖中所示，或其可以被一中介的環所分開。

物鏡7已經設計以形成一最佳焦點在資料層3上，亦即一史崔爾率趨近於1的焦點。由於此理由，物鏡7已對於由此匯聚光束9所招致之球面像差修正，當通過此記錄載體1的透明層2。靠近焦點10之匯聚光束的波前實際上是球面的。圖1B表示另一形式的記錄載體21具有一資料層23和一厚度不同於透明層2的厚度的透明層22。此資料層23可以藉由匯聚光束9適當地掃描，當此資料層被軸向地安排而不在最佳焦點的位置，但靠近或在此匯聚光束9之近軸焦點的位置。

當此資料層23被定位在一遠離近軸焦點的軸向位置，此焦點的品質快速地降低，導致產生在此偵測系統14中之信號的降低品質。在繞此近軸焦點位置的一小範圍中，此有像差之匯聚光束的波前實際上在此孔徑的中央部分中是球面的。此焦點包含一產生自此孔徑中央部分中光線的高強度之小的中央區域，和一圍繞此小區域且產生自中央部分外的低強度之大區域。此焦點之中央區域的品質則足以適當地掃描此資料層23，而外部區域不會影響掃描。

當用近軸焦點掃描記錄載體21的資料層23時，波前的中央部分相當平，但波前的外部則強烈地偏差。此偏差改變邊緣光線的方向，使其可能在偵測前截斷邊緣光線，且因此從產生自偵測系統之信號中去除了未補償之球面像差之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 8 ）

擾動影響的主要部分。

此中央部分和此環形部分的大小與在物鏡7之數值孔徑上其他的，透明層2和22個別之第一和第二厚度之間的差和其折射率，之中有關。此中央部分的最佳化尺寸之決定及其容許度已經描述於該國際專利書IB 96/00182中，更特別在段落中解釋該專利書的方程式(1)及給予一較佳具體裝置的方程式(2b)。如一例子，設計一裝置用一波長λ=635 nm的輻射光束掃描一具有透明層厚度0.6 mm之第一型式的記錄載體，而NA_0=0.60，NA_0是整個輻射光束9的數值孔徑。此裝置也必須能掃描具有一透明層厚度1.2mm(Δd=0.6mm)，折射率1.58和最小細節在一具有p=1.6μm軌道間距之形式中之第二型式的記錄載體。NA_c的最佳化值，亦即屬於中央部分的數值孔徑，是0.33。因爲NA_c除以NA_0的值是等於0.33/0.60=0.55，此中央部分26的直徑也等於0.55倍在物鏡位置處反射光束11之整個斷面的直徑。NA_c的值和中央部分尺寸的公差相當大，因爲遭遇到的影響在一方面是球面像差，增加孔徑時其會增加點的大小，而另一方面是繞射，增加數值孔徑時其會減小點的大小。對於低性能的裝置公差是25%，而對於高性能裝置公差最好等於±10%。

圖3A表示根據本發明之物鏡7的一種具體裝置，設計用來匯聚一具有0.6 NA之輻射的平行光束至一焦點，通過由聚碳酸鹽(PC)所做的透明層2，具有一0.6 mm的厚度和設計在波長650 nm的折射率1.58。此物鏡包含一平凸玻璃體28

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 9 ）

和一雙丙烯的透明層29具有1.566的折射率給予此透鏡之環形部分和中央部分一非球面的外表面30。透明層29可藉由已熟知特別的歐洲專利號碼0 156 430之複製技術而應用於玻璃體28。此環形部分，具有一1.089 mm的內半徑，產生一些球面像差補償通過0.6 mm PC透明層之匯聚輻射光束9的通道。此透鏡的中心部分，在環形部分內部，在輻射光束中產生一球面像差補償通過1.2 mm PC透明層的通道。此物鏡的品質更藉由使此中央部分和環形部分的等效焦距實際上相等而更進一步地改善，因此通過中央部分的輻射，建設性地貢獻通過環形部分的輻射，共同形成第一焦點。通過0.6 mm層的掃描藉由選擇中央部分厚度來改善，使此輻射光束的RMS波前偏差靠近第一焦點，亦即通過此0.6 mm層係具有一最小值。此需要使在中央部分的平均波前偏差等於在環形部分中平均波前偏差。由於厚度修正而得的波前修正相對於具有對於焦點僅有第四階球差補償和一第二階修正之中央部分爲0.1λ的數量級。此厚度修正相當於大約0.2λ，根據透鏡材料的厚度。此厚度修正爲一額外的測量，沒有也是有可能掃描通過0.6 mm的薄層。

此透鏡之第一種具體裝置的數據爲：

焦距	3.30mm
光軸上的厚度	1.85mm
玻璃體28的折射率	1.6991
光學直徑	3.96mm
玻璃體的曲率半徑(R)	2.516mm

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 10 ）

自由工作距離	1.82mm
薄層29的厚度變化	24 μm在y=0.00mm
	0.6 μm在y=1.30mm
	44 μm在y=1.98mm

此環形部分25之外表面30的形狀由以下多項式所給定：

(1) $$z=\sum_{n=1}^{n=5}a_{2n}y^{2n}$$

其中a_2=0.22111850，a_4=0.00406762，a_6=-0.00001517，a_8=-0.00000514及a_{10}=-0.00000348。此環形部分25延伸從y=0.55×1.98=1.089mm至y=1.98mm。

此中央部分26之外表面30的形狀由z+Δz所給定，因此z是由方程式(1)所給定，而Δz爲

(2) $$\Delta z=0.63\times10^{-3}\left[\left[\frac{y}{y_{max}}\right]^4-\left[\frac{y}{y_{max}}\right]^2+0.16667\right]$$

其中，y_{max}=1.089 mm。項目Δz包含Zernike多項式對於球面像差給予適當的焦點修正，此項引入此輻射光束。在多項式中的二次方項是焦距的修正，而常數項是厚度修正。

當此物鏡在其中央部分僅包含球面像差補償時，資料層23較佳的位置是在此透鏡的近軸焦點上。當此物鏡包含球面像差補償和焦點修正二者時，資料層23之較佳的位置是一離開近軸焦點向著最佳焦點一短距離處，爲使波前偏差

經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（11）

最小。此短距離大約爲通過中央部分26，亦即具有NA_c數值孔徑之光束，的二倍焦深。此焦深等於$\lambda/[2(NA_c)^2]$。當例如波長λ等於650nm而NA_c等於0.33時，此短距離等於6μm。任何在此以下提及近軸焦點位置都假定是關於較佳位置。

通常，如果焦點誤差信號16具有一零的值，則焦點被正確的定位在一資料平面上。當在一具有根據以上第一種具體裝置之物鏡的掃描裝置中，焦點輔助系統已被調整使位於第一資料層3上的第一焦點是在此焦點誤差信號的零交叉點，第二焦點通常在此焦點誤差信號的零交叉點處不是精確地位於資料層23上。此可藉由加入常數焦點補償電壓至此焦點誤差信號16當掃描第二型式之記錄載體時來補償。補償電壓與被掃描之記錄載體的型式有關的缺點可由修正此物鏡來克服。因此加入一焦點修正至物鏡的中央部分，給予此中央部分不同於其引入光束中之球面像差之適當修正的焦點修正。此額外的焦點修正留意在此焦點誤差信號的零交叉點處，此第二焦點在第二資料層上。此額外的焦點修正之大小是此物鏡之焦深的數量級，亦即1μm的數量級，且可以與焦點誤差偵測系統的幾何位置有關。此與記錄載體有關之外加的焦點補償電壓則不再需要。

根據本發明之物鏡的第二種具體裝置結合上述額外的焦點修正，其具有一橫截面類似於表示於圖3A中之第一種具體裝置的橫截面，且也可用複製技術來製作。此環形部分之外表面的形狀與第一種具體裝置相同，且由上面的方程

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 12 ）

式(1)所給定，而常數值直接給予在方程式下。此中央部分之外表面的形狀由z+Δz'所給定，因此z由方程式(1)所給定，而Δz'爲

(3) $$\Delta z' = 0.63 \times 10^{-3}\left[\left[\frac{y}{y_{max}}\right]^4 - 1.13\left[\frac{y}{y_{max}}\right]^2 + 0.23\right]$$

根據本發明之物鏡的第三種具體裝置，是一雙非球面透鏡32，由一單一塑膠材料作成，例如用射出模造。圖3B表示透鏡32的橫截面。此透鏡的材料是聚甲基甲基丙烯鹽(PMMA)，具有一折射率在設計波長650 nm是1.4885。

此透鏡之第三種具體裝置的數據爲：

焦距	3.30mm
光軸上的厚度	2.95mm
光學直徑	3.96mm
自由工作距離	1.5mm

此透鏡具有二表面33和34，第一個面向輻射光源，第二個面向紀錄載體1。在此透鏡的環形部分中表面33的形狀由方程式(1)中z的多項式來指定，其中常數的值爲：a_2=0.25317630，a_4=0.00671352，a_6=0.00045753，a_8=-0.00010526，及a_{10}=0.00000860。此環形部分延伸從y=1.089 mm至y=1.98 mm。在中央部分中表面33的形狀由z+Δz所給定，其中z由方程式(1)所給定而常數由前一句中所給定；而Δz由方程式(2)所給定，其中因子0.63由

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（13）

0.73所取代。

表面34涵蓋輻射光束之寬度的形狀由方程式(1)所給定，其中常數的值爲：a_2=-0.10009614，a_4=0.02163729，a_6=-0.00788082，a_8=0.00205921和a_{10}=-0.00023477。

根據本發明之物鏡的第四種具體裝置是一表示於圖3B中的透鏡，其具有相同形狀的表面33和34，但其中中央部分的形狀不是由z+Δz所給定而是z+Δz'，其中Δz'由方程式(3)之因子0.63換成0.73來給定。此透鏡具有額外的焦點修正，可比得上第二種具體裝置。

很明顯的，根據本發明之物鏡的類似具體裝置當物鏡7和平行透鏡7'結合成一單一光學元件是可能的。然而上面的具體裝置具有有限的共軛，使一單一光學元件有二有限共軛。

如上所述，輻射光束11的邊緣光線必須在偵測前被截斷，當掃描一第二型式之記錄載體時。在輻射光束11之中央區域中的光線會被適當地匯聚向偵測系統14，然而此輻射光束11的邊緣光線由於球面像差而具有如此大的角偏差，其不會被偵測系統14所截斷。然而，在一介於光束之中央區域及邊緣光線之間的中間區域的光線仍然會入射在此偵測系統上，雖然這些光線沒有對於第一型式之記錄載體的適當球面像差修正，因此降低了由偵測系統所形成之偵測信號的品質。

此問題可藉由提供此掃描裝置一不透明的環來解決，其可以安排在物鏡上。"不透明"意指入射在環上的光不會跟隨其在沒有環時所遵循的路徑，亦即此光不會落在偵測系

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明（14）

統上。此環形成一解決方法對於像物鏡之第二和第四種具體裝置之額外焦點修正的相同問題。因此，具有一環的掃描裝置不需要一與記錄載體有關之外加的補償電壓在焦點輔助系統中。

圖2B表示具有此一不透明環的物鏡系統35。一環形部分36和一中央部分37由一中間的環38所分開。此環形部分和中央部分的形狀可以根據上述之第一或第三種具體裝置。此環35之內部的圓最好位在表示於圖2A中之透鏡的具體裝置之邊界線27的位置，具有此輻射光束之整個橫斷面的半徑之±10%的公差在環的位置上。此環的寬度與其中其他在偵測系統14的幾何關係有關。一寬的環有效地由偵測系統移去不想要的光線，然而一小的環具有輻射源較高的生產量。一折衷方案，一環安排在向前和反射的輻射光束中最好有一寬度介於所提及之半徑的5%和25%之間，並具有一最佳寬度10%。

此環可以有一些具體裝置。其可以包含一個以上深的"V"溝槽或小丘其偏折在環上的入射光向各個方向，這些光很難或不會影響偵測信號。此環也可以包含一串小而淺的坑或溝槽，作用如同一光柵，其繞射此入射光線遠離前進的光束。此光柵可以容易地應用於玻璃體製造和一透明層覆蓋此主體之一或二側的透鏡及一塑膠透鏡。此環可包含一反射薄膜用以反射入射在環上的光。此環也可以包含一吸收層，像墨水以吸收入射光。此環可以包含等長度之2(2n+1)段，其中n=0，1，2，...，而這些段是透明和不透

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（15）

明交替地。此一操作在前進和返回路上的環對入射在此環上的輻射光形成一有效的障礙，且同時具有通過更多於一均勻不透明環之自記錄載體繞射在高階之輻射光的優點。

這些環的每一個都可以安排在具有一有限共軛的透鏡或具有二有限共軛之物鏡的任一側。此環也可以按排在圖1中之分光器12上，使其不會與來自雷射5的輻射光束6互相作用，但僅與反射輻射光束11作用。當使用一半透明平板當分光鏡時，如圖1所示，此環可以用於指向偵測系統14之平板的一側。當此環僅安排在反射光束11中時，此環最好比安排在透鏡上的環寬，且最好進行從此反射光束之半徑的55%至75%在此環的位置具有提及之半徑之±5%的公差。此安排產生一更強韌之資料的讀出，當此第一型式之記錄載體被傾斜時。

圖4表示偵測系統14的一種具體裝置。此偵測系統包含一四象限偵測器，具有四個輻射敏感之偵測元件39，40，41和42。此輻射光束11入射在這些元件上已產生像散，例如藉由通過表示於圖1中的傾斜平板12的通道。此偵測元件的四個電子輸出信號可用以根據所謂的像散方法形成一焦點誤差信號，特別由美國專利4 358 200號得知。一方面，此元件的尺寸必須夠大來捕捉大部分的輻射光束，當掃描一第一型式的記錄載體時。另一方面，尺寸必須夠小而不會截斷邊緣光線，當掃描一第二型式之記錄載體時。此元件的折衷尺寸與輻射光的波長，物鏡在偵測系統側的數值孔徑NA_D和產生在輻射光束11中之像散的量有關。此偵測系

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（16）

統方塊的一邊之長度k最好落在從0.6倍k_{opt}至1.4倍k_{opt}的範圍內，其中對k，k_{opt}的最佳值由下式給予：

(4) $$k_{opt} = \frac{2(W_{22} + 1.5)\lambda}{NA_D}$$

其中W_{22}是波峰至波谷之像散波前變形以波長的單位表示，被引入反射光束11並測量超過此光束的整個橫截面。k的公差意味此偵測器形狀未被限制在一正方形，而可以是在公差範圍內的矩形。一般量的像散引入光束11中是5λ。當NA_D等於0.1而波長等於650 nm時，長度k最好落在118 μm和51 μm之間而一最佳值在85 μm。

當沒有像散產生在此輻射光束11中時，對於偵測系統之尺寸k之較佳範圍的上限值由下式表示：

(5) $$k_{\max} = 16W_{40}\left[\frac{NA_1}{NA_0}\right]^3 \frac{\lambda}{NA_D}$$

其中W_{40}是球面像差，由於單一通過在此輻射光束11之最大直徑處的厚度差而引起，亦即在數值孔徑NA_0處，而NA_1是此輻射光束9之環形部分的內圓處的數值孔徑。項W_{40}以波長爲單位表示爲：

(6) $$W_{40} = \frac{(n^2 - 1)}{8n^3}\frac{\Delta d}{\lambda}(NA_0)^4$$

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（17）

其中n是透明層的折射率，而Δd爲薄層2和22之間的厚度差。對於k之較佳範圍的較低值是0.6倍k_{max}。在沒有不透明環和具有一環形部分延伸從0.55至1倍之輻射光束的直徑之透鏡的一種具體裝置中，NA_1/NA_0的值是0.55，而此偵測系統之最大尺寸表示爲$k_{max}=15\lambda/NA_D$。帶入λ和NA_D之以上的值，此產生$k_{max}=98\mu m$和$59\mu m$的下限。在其有環38延伸從0.55至0.65倍輻射光束之直徑的一種具體裝置中，NA_1/NA_D的值是0.65，而此偵測系統的最大尺寸表示爲$k_{max}=25\lambda/NA_D$。帶入λ和NA_D之以上的值，此產生$k_{max}=162\mu m$和$-97\mu m$的下限。此較大允許之偵測系統的尺寸，當使用一不透明環時是歸因於在由中央部分至環形部分傳遞的光線的環所壓抑。

像散W_{22}的大小最好使得$1.4\ k_{opt}\leq k_{max}$。

一連串實驗已導引出顯示推導自此偵測系統之不同信號的品質，當使用不同物鏡在一光學掃描裝置中時。此第一型式記錄載體的第一透明層2的厚度是0.6 mm，而第二型式之記錄載體的第二透明層22的厚度爲1.2 mm。此整個透鏡的數值孔徑是0.6。當掃描一第二型式之記錄載體時，推導自此四個偵測元件37-40之四個輸出信號的資料信號具有大約相同的品質，當使用一根據本發明之沒有球面像差補償的物鏡和當使用根據本發明的一物鏡時。此表示在物鏡中中央部分的存在對於一不同基板厚度具有一球面像差補償，當讀取第一型式之記錄載體時，不會顯著地影響資料信號的品質。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 18 ）

當使用一根據本發明之沒有球面像差補償之物鏡讀取一第二型式的記錄載體時，在資料信號中的顫抖是大約8%。當使用一具有根據本發明之中央部分之球面像差修正的物鏡時，顫抖降低至6%。根據物鏡之第二種具體裝置之額外焦點修正的加入降低此顫抖至5%。當額外的焦點修正被一不透明環所取代時，顫抖也是5%。注意到，當此環應用於一透鏡系統時也可完成有利的降低，其涵蓋中央部分和環形部分二者，對於用於輻射光束通過第一透明層之通道補償之球面像差修正。

此焦點誤差信號的品質強烈地與靠近偵測系統由輻射光束11所形成之像散焦線的品質有關。當掃描一第二型式之記錄載體時，此物鏡的第一種具體裝置相較於使用一未修正的物鏡的焦線給予此焦線之品質實質上的改善。此改善的品質增加焦點輔助系統的捕捉範圍，並予許較大偵測元件的使用，由此改善當讀取此第二型式之記錄載體時的偵測。其也增加偵測系統14的放置公差。在一特定之掃描裝置中使用一未修正已知的物鏡，偵測系統10 μm的定位誤差造成－2 μm的焦點補償。當使用一修正的物鏡在同樣具有10 μm定位誤差的裝置，此焦點補償小於0.2 μm。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

四、中文發明摘要（發明之名稱：物鏡及使用該物鏡之掃描裝置）

一用於光學記錄載體的掃描裝置備有一物鏡(7)適合用於掃描具有一不同厚度之透明基板(2,23)的記錄載體(1,21)。此透鏡包含一外部環狀部分(25)和在環狀部分內之內部中央部分(26)。僅有此透鏡之中央部分被用來形成一焦點通過具有一第一厚度的第一基板(2)。此中央部分對於第一基板的球面像差被修正。此透鏡之環狀和中央部分被用來形成一焦點通過具有一不同的第二厚度的第二基板(23)。此環狀部分對於此第二基板的球面像差被修正。

英文發明摘要（發明之名稱："OBJECTIVE LENS AND SCANNING DEVICE USING SUCH AN OBJECTIVE LENS"）

A scanning device for optical record carriers is provided with an objective lens (7) suitable for scanning record carriers (1, 21) having a transparent substrate (2, 23) of different thicknesses. The lens comprises an outer annular part (25) and an inner central part (26) within the annular part. Only the central part of the lens is used for forming a focus through a first substrate (2) having a first thickness. The central part is corrected for the spherical aberration of the first substrate. The annular and central part of the lens are used for forming a focus through a second substrate (23) having a different, second thickness. The annular part is corrected for the spherical aberration of the second substrate.

Figure 1

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

1. 一種物鏡用以匯聚一輻射光束成一單一的最佳焦點，此物鏡具有一外部環形部分，其在輻射光束中引入一第一球面像差補償此輻射光束通過一具有一第一厚度之第一透明層的通道，和一在環形部分內部的中央部分，其在輻射光束中引入一第二球面像差補償此輻射光束通過一具有一不同之第二厚度之第二透明層的通道。
2. 根據申請專利範圍第1項的物鏡，其中此物鏡的中央部分和環形部分所具有的等效焦距，其實際上相等。
3. 根據申請專利範圍第1項的物鏡，其中此物鏡之中央部分的平均厚度是使RMS波前偏差在通過第一透明層之後具有最小值。
4. 根據申請專利範圍第1項的物鏡，其中此物鏡包含一不透明的中間環安排在中央部分和環形部分之間。
5. 一種光學掃描裝置用以掃描一具有第一資料平面之第一型式的記錄載體，及一第一厚度的第一透明層；和用以掃描一具有第二資料平面之第二形式的記錄載體，及一不同於第一厚度之第二厚度的第二透明層；包含一輻射光源用以產生一輻射光束，及一物鏡用以匯聚此輻射光束通過此透明層之一成一單一最佳的焦點，且其中此物鏡的一外部環形部分引入一第一球面像差補償此輻射光束通過第一透明層的通道，和一在環形部分內部的中央部分引入一第二球面像差補償此輻射光束通過第二透明層的通道。
6. 根據申請專利範圍第5項的光學掃描裝置，其中此裝置包

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

含用以定位此輻射光束實質上在第一資料層上的最佳焦點，和該輻射光束實質上在第二資料層上之近軸焦點的裝置。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

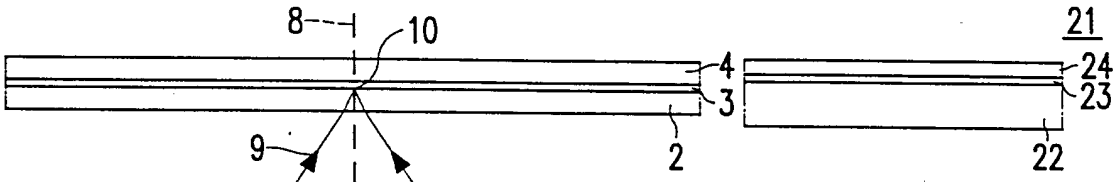


圖 1B

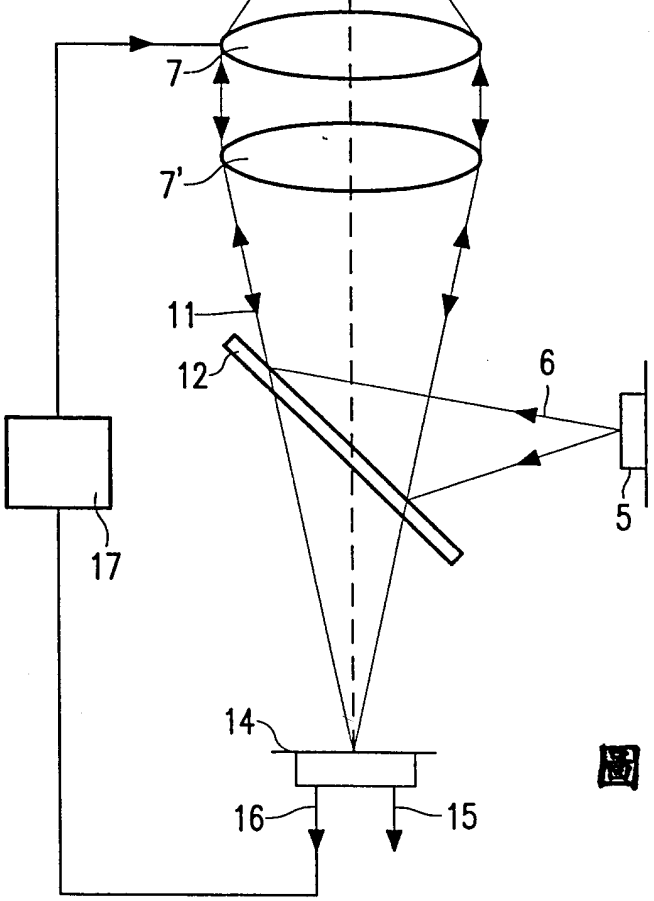


圖 1A

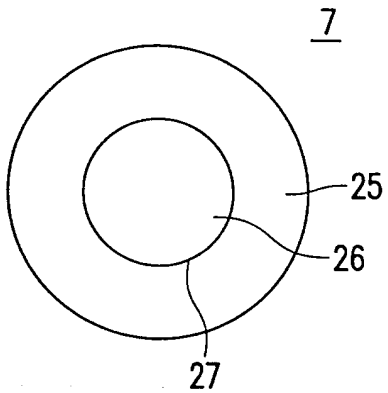


圖 2A

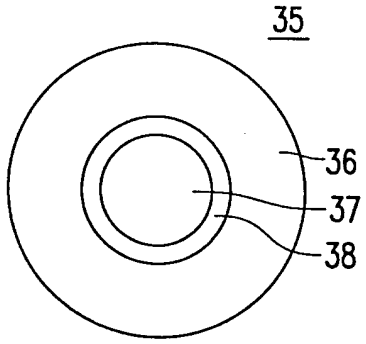


圖 2B

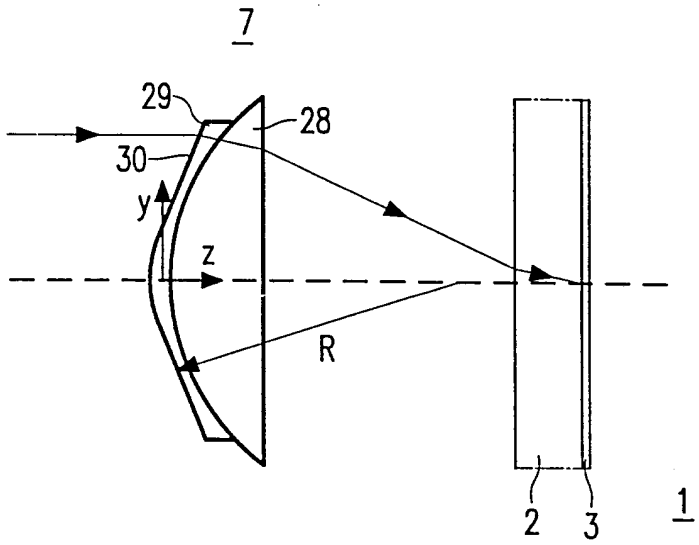


圖 3A

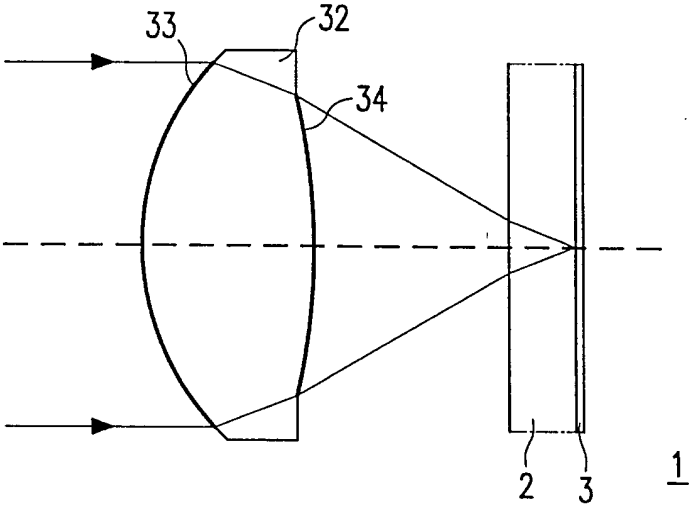


圖 3B

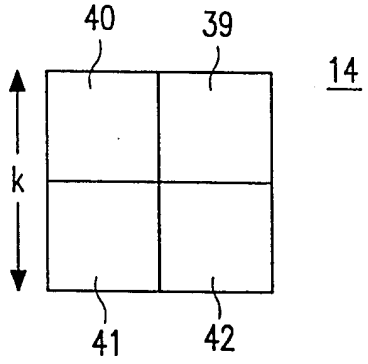


圖 4