公告本

310376

310376

A4
C4

申請日期	85 年 4 月 19 日
案號	85104699
類別	G02B 15/14

（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	變焦透鏡
	英文	Zoom lens
二、發明 創作 人	姓名	(1) 西村威志
	國籍	(1) 日本
	住、居所	(1) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 キャノン株式会社内
三、申請人	姓名（名稱）	(1) 佳能股份有限公司 キャノン株式会社
	國籍	(1) 日本
	住、居所（事務所）	(1) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號
	代表人姓名	(1) 御手洗冨士夫

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

310376

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

國（地區）	申請專利，申請日期：	案號：	，□有　□無主張優先權
日本	1995 年 5 月 10 日	7-136098	☑無主張優先權

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　）

發明背景：

發明領域：

本發明關於適於透鏡快門相機或攝影機之包括二個透鏡單元的變焦透鏡，尤指小型廣角變焦透鏡，其可變放大比約2而全長（從前凸面到像面的距離）縮短。

相關技藝說明

對於透鏡快門相機或攝影機，有促進小型的趨勢。近年來，有縮短全長之小型變焦透鏡的需求。

日本公開特許昭56－128911、昭57－201213、昭60－170816、昭60－191216、昭62－56917、昭62－90611、昭64－57222、平3－116110等提出變焦透鏡，以從物側的次序包括正折射率的第一透鏡單元和負折射率的第二透鏡單元，共二個透鏡單元，變化其間的距離以改變焦距，或小型的所謂2單元變焦透鏡。

這些公告中，從物側依此次序使用正負折射率配置，使後焦距相當短，而仍保持高光學性能。因此達成縮短全長的2單元變焦透鏡。

這些公告中，日本公開特許昭56－128911提出小型變焦透鏡，其第一透鏡單元以正負正正折射率配置的四個透鏡構成，第二透鏡單元以正負折射率配置的二個透鏡構成。

（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

五、發明說明（2 ）

再者，上述日本公開特許昭６４－５７２２２和平３－１１６１１０中，第一透鏡單元以正負正負折射率配置的四個透鏡構成，第二透鏡單元以正負折射率配置的二個透鏡構成。此外，日本公開特許昭６２－９０６１１中，第一透鏡單元以正負負正折射率配置的四個透鏡構成，第二透鏡單元以正負折射率配置的二個透鏡構成。

利用具有正折射率之第一透鏡單元和負折射率之第二透鏡單元的２單元型變焦透鏡，爲在整個可變放大範圍得到好的光學性能，而仍保持約２的可變放大比並增進要達成之整個透鏡系統的小型化，須對各透鏡單元的構成透鏡提出適當設計規則。

通常第一和第二透鏡單元的折射率愈強，則這些透鏡單元的總變焦移動愈短。所以，可縮短全長。但只增加各透鏡單元的折射率導致難以校正的較大像差變化，因此產生問題。

發明概要：

本發明的目標是提供具有高光學性能的變焦透鏡。詳言之，本發明另一目標是提供視場角寬且具有約２之可變放大比的變焦透鏡。

爲達成這些目標，依據本發明第一觀點，變焦透鏡從物側到像側依序包括：

具有正折射率的第一透鏡單元，第一透鏡單元包含具有正折射率之凸向物側之彎月形的第一透鏡、具有負折射

（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

五、發明說明（3 ）

率的第二透鏡、具有負折射率的第三透鏡、具有正折射率的第四透鏡；

具有負折射率的第二透鏡單元，第二透鏡單元包含具有正折射率的第五透鏡和具有負折射率的第六透鏡，

其中改變第一透鏡單元與第二透鏡單元的距離來變焦，

其中令f1代表第一透鏡單元的焦距，fw代表變焦透鏡廣角端的焦距，D6代表第三透鏡與第四透鏡的軸向空氣距離，滿足以下條件：

$$0.5 < f1/fw < 0.9$$

$$0.01 < D6/fw < 0.1$$

再者，爲達成這些目標，依據本發明第二觀點，變焦透鏡從物側到像側依序包括：

具有正折射率的第一透鏡單元，第一透鏡單元包含具有正折射率的凸向物側之彎月形的第一透鏡、具有負折射率的第二透鏡、具有負折射率之凸向物側之彎月形的第三透鏡、在物側和像側都有凸面且具有正折射率的第四透鏡；

具有負折射率的第二透鏡單元，第二透鏡單元包含具有正折射率的第五透鏡和具有負折射率的第六透鏡，

其中改變第一透鏡單元與第二透鏡單元的距離來變焦；

（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

五、發明說明（4 ）

其中令ｆ１代表第一透鏡單元的焦距，ｆｗ代表變焦透鏡廣角端的焦距，Ｒ６代表在第三透鏡像側的表面曲率半徑，Ｒ７代表在第四透鏡物側的表面曲率半徑，滿足以下條件

$$0.5 < f1/fw < 0.9$$

$$0.5 < R6/R7 < 0.9$$

圖式簡述

圖１是本發明之例１的透鏡方塊圖。

圖２是本發明之例２的透鏡方塊圖。

圖３是本發明之例３的透鏡方塊圖。

圖４是本發明之例４的透鏡方塊圖。

圖５是本發明之例５的透鏡方塊圖。

圖６Ａ至６Ｄ代表在寬角端之本發明之例１的像差。

圖７Ａ至７Ｄ代表在中間位置之本發明之例１的像差。

圖８Ａ至８Ｄ代表在遠距照相端之本發明之例１的像差。

圖９Ａ至９Ｄ代表在寬角端之本發明之例２的像差。

圖１０Ａ至１０Ｄ代表在中間位置之本發明之例２的像差。

圖１１Ａ至１１Ｄ代表在遠距照相端之本發明之例２的像差。

（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

五、發明說明（5 ）

圖１２Ａ至１２Ｄ代表在寬角端之本發明之例３的像差。

圖１３Ａ至１３Ｄ代表在中間位置之本發明之例３的像差。

圖１４Ａ至１４Ｄ代表在遠距照相端之本發明之例３的像差。

圖１５Ａ至１５Ｄ代表在寬角端之本發明之例４的像差。

圖１６Ａ至１６Ｄ代表在中間位置之本發明之例４的像差。

圖１７Ａ至１７Ｄ代表在遠距照相端之本發明之例４的像差。

圖１８Ａ至１８Ｄ代表在寬角端之本發明之例５的像差。

圖１９Ａ至１９Ｄ代表在中間位置之本發明之例５的像差。

圖２０Ａ至２０Ｄ代表在遠距照相端之本發明之例５的像差。

較佳實施例詳述：

圖１至５分別是本發明之變焦透鏡之例１至５的縱向剖面圖。這些圖中，參考符號Ｌ１代表正折射率的第一透鏡單元，參考符號Ｌ２代表負折射率的第二透鏡單元。第一和第二透鏡單元都軸向移向物側，同時減小其間距離如

（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

五、發明說明（6 ）

箭號所示，因而從廣角端至遠距照相端來變焦。

第一透鏡單元Ｌ１有前透鏡副單元１ａ和後透鏡副單元１ｂ，共二個透鏡副單元。前透鏡副單元１ａ包括凸向物側之彎月形的正第一透鏡和雙凹面形的負第二透鏡。後透鏡副單元１ｂ包括凸向物側之彎月形的負第三透鏡和雙凸面形的正第四透鏡。

光闌ＳＰ介於前透鏡副單元１ａ與後透鏡副單元１ｂ之間，變焦時，配合第一透鏡單元Ｌ１移動。參考符號ＩＰ代表像面。

本發明的此實施例中，配合前述條件，利用構成透鏡的上述變焦方法、形式、構造。藉此縮短整個透鏡系統的全長。詳言之，對於廣角端，視場角加寬而全長縮短。此外，對於約２的可變放大比，校正變焦的像差變化而在整個可變放大範圍有高光學性能。

接著，說明本發明特徵之２單元變焦透鏡的設計特性。

本發明的２單元變焦透鏡中，第一透鏡單元提供變焦，第二透鏡單元補償第一透鏡單元的成像性能。因此，對於第一透鏡單元，要使用可自己校正像差的透鏡組態。考慮做爲單焦距透鏡的第一透鏡單元，基本結構取自確保校正像差可能性的三合透鏡。所以，使三合透鏡包括正、負、正透鏡。然後，三合透鏡的負第二透鏡分成二部分，亦即負和負透鏡。正、負、負、正透鏡構成第一透鏡單元。因此可校正像差。

（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

五、發明說明（7 ）

詳言之，正第一透鏡形成凸向物側的彎月形，負第二透鏡形成雙凹面形，負第三透鏡形成凸向物側的彎月形，正第四透鏡形成雙凸面形。藉此校正像差，主要是球面、彗形、色像差。此外，組合透鏡元件的製造公差可放寬。

2單元變焦透鏡的另一特性是使第二透鏡單元接近像面。因此，第二透鏡單元的外徑傾向變大。因此，當第二透鏡單元的透鏡數目增加時，整個透鏡系統尺寸快速增加。

本實施例中，第二透鏡單元以某種形式的二個透鏡構成。詳言之，正第五透鏡形成凸向像側的彎月形，負第六透鏡形成凸向像側的彎月形。藉此校正在廣角端的軸外像差，主要是枕形失真。

本實施例中，小型變焦透鏡視爲基本的。變焦透鏡從物側到像側依序包括正折射率的第一透鏡單元和負折射率的第二透鏡單元，其間的距離改變來變焦，其中第一透鏡單元有正第一透鏡、負第二透鏡、負第三透鏡、正第四透鏡，共四個透鏡，第二透鏡單元有正第五透鏡、負第六透鏡，共二個透鏡。

以此配置和構造做爲基本透鏡設計，設定四條件（1a）和（2a）或（1b）和（2b）如下，顯示變焦透鏡的特例。

$$0.5 < f1/fw < 0.9 \cdots\cdots (1a)$$

$$0.01 < D6/fw < 0.1 \cdots\cdots (2a)$$

（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

五、發明說明（8 ）

其中ｆ１是第一透鏡單元Ｌ１的焦距，ｆｗ是變焦透鏡廣角端的焦距，Ｄ６是第三透鏡與第四透鏡的軸向空氣距離。

$$0.5 < f1/fw < 0.9 \cdots\cdots (1b)$$

$$0.5 < R6/R7 < 0.9 \cdots\cdots (2b)$$

其中ｆ１是第一透鏡單元Ｌ１的焦距，ｆｗ是變焦透鏡廣角端的焦距，Ｒ６是在第三透鏡像側的表面曲率半徑，Ｒ７是在第四透鏡物側的表面曲率半徑。

接著，說明各上述條件的技術要點。

條件（１ａ）和（１ｂ）的不等式關於第一透鏡單元折射率，主要減小整個透鏡系統尺寸。當超過條件（１ａ）或（１ｂ）的上限時，由於這暗示第一透鏡單元折射率太弱（焦距太長），故第一透鏡單元的所需總變焦移動變長，導致透鏡系統大爲增大。當超過下限時，由於這暗示第一透鏡單元折射率太強，故整個透鏡系統變小，但產生的像差增大，第一透鏡單元之位置誤差的影像缺陷變大。爲校正比，必須以較嚴公差保持透鏡構件。因此，透鏡安裝機構的結構複雜性增加。

爲進一步增進整個透鏡系統的小型化並維持好的光學性能，本發明中，條件（１ａ）或（１ｂ）之因數的數值最好在以下範圍：

（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

五、發明說明（9 ）

$$0.5 < f1/fw < 0.8 \cdots\cdots\cdots (1c)$$

條件（２ａ）的不等式關於後透鏡副單元１ｂ之負第三透鏡與正第四透鏡之軸向空氣距離對整個透鏡系統廣角端之焦距的比，得到主要校正各種像差（特別是球面像差）之空氣透鏡的厚度範圍，將第一透鏡單元尺寸限到最小。

當距離Ｄ６增加超過條件（２ａ）的上限時，第一透鏡單元尺寸增加。相反地，當距離Ｄ６從下限減小時，球面像差傾向過校正，特別是在遠距照相端，這應避免。

爲了更想要的結果，本發明中，條件（２ａ）的上限最好改爲０．０７。依據此，更增進第一透鏡單元的小型化。

條件（２ｂ）的不等式關於在負第三透鏡像側之表面曲率半徑對在後透鏡副單元１ｂ之正第四透鏡物側之表面曲率半徑的比，主要在整個變焦範圍校正球面像差。

當超過條件（２ｂ）的上限時，球面像差傾向欠校正。所以不佳。相反地，當超過下限時，產生球面像差過校正。此外，變焦的變化傾向增加，所以也不佳。

本發明中，最好將條件（２ｂ）的下限改爲０．６。依據此，可更抑制變焦的球面像差變化。

發現上述設計規則足以達成發明目標。本實施例中，爲進一步增進光學性能；最好滿足至少一個以下條件（ｉ

（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

五、發明說明（10）

）至（ｖ）。

（ｉ）令Ｒｉ代表從物側計數時的第ｉ透鏡表面曲率半徑，Ｓ２代表第二透鏡材料的阿貝數，滿足以下條件：

$$0.3 < R1/R2 < 0.95 \quad \cdots\cdots (3)$$

$$46 < \nu 2 \quad \cdots\cdots (4)$$

條件（３）的不等式主要校正散光。當超過條件（３）的上限時，由於這暗示正第一透鏡折射率太小，故不足以校正散光，特別是在廣角端。所以不佳。相反地，當正第一透鏡折射率太大而超過下限時，球面像差傾向欠校正。所以也不佳。

本發明中，最好將條件（３）的下限改爲０．６。依據此，可更幫助所有像差校正。

條件（４）的不等式主要校正縱向和橫向色像差。當超過條件（４）的下限時，變焦之縱向和橫向色像差的變化增加。所以不佳。

本發明中，最好將條件（４）的下限改爲５０。依據此，可更佳校正所有像差。

（ｉｉ）令Ｄ１０代第五透鏡與第六透鏡的軸向空氣距離，滿足以下條件：

$$0.1 < D10/fw < 0.3 \quad \cdots\cdots (5)$$

$$-0.5 < R11/fw < -0.2 \quad \cdots\cdots (6)$$

（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

五、發明說明（11）

條件（5）和（6）的不等式關於第二透鏡單元的透鏡形式，主要增進整個透鏡系統的小型化以保持高光學性能。

條件（5）的不等式主要在整個透鏡系統小型化增進與廣角端彗形像差的良好校正之間做妥協。當條件（5）的上限超過時，完整透鏡全長增加。當超過下限時，校正廣角端彗形像差的困難度增加。

本發明中，最好將條件（5）的上限改爲0．2。依據此，更幫助完整透鏡全長的縮小。

條件（6）的不等式主要對負第五透鏡賦予適當形狀以校正廣角端的彗形像差，因而增進整個透鏡系統小型化。當超過條件（6）的上或下限時，第二透鏡單元增大。校正折射率彗形像差的困難度增加。

（iii）在第一透鏡單元最好利用至少一個非球面。若如此，則立刻實現保持高光學性能和減小第一透鏡單元的要求。這在校正球面像差時特別有利。

（iv）在第二透鏡單元最好利用至少一個非球面。在此情形，立刻實現保持高光學性能和減小第二透鏡單元的要求。這在校正廣角端彗形像差時特別有利。

（v）最好使光闌SP介於前透鏡副單元1a與後透鏡副單元1b之間，以縮短整個透鏡系統的遠距照相端全長。

接著，顯示本發明的例1至5。例1至5的數字資料

（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

五、發明說明（12）

中，Ri是從物側計數時的第i透鏡表面曲率半徑，Di是從物側計數時的軸向第i透鏡厚度或空氣距離，Ni和Vi分別是從物側計數時之第i透鏡元件玻璃的折射率和阿貝數。非球面形狀表示在座標，X軸在軸向，Y軸在垂直於光軸的方向，光前進的方向定爲正的：

$$X = \frac{(1/R)\,Y^2}{1+\sqrt{1-(Y/R)^2}} + BY^4 + CY^6 + DY^8 + EY^{10}$$

其中R是密切球的半徑，B、C、D、E是非球面係數。

注意〝e－0X〞代表〝×10^{-x}〞。

上述條件之因數的值列在表1。

（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

五、發明說明（13）

例 1 ：

f= 28.12-56.29　Fno = 4.00-8.01　2ω = 75.1°-42.0°

R 1 = 13.91	D 1 = 1.63	N 1 = 1.517417	ν 1 = 52.4
R 2 = 16.60	D 2 = 0.76		
R 3 = -148.98	D 3 = 1.38	N 2 = 1.677900	ν 2 = 55.3
R 4 = 103.50	D 4 = 3.04		
R 5 = 50.90	D 5 = 1.25	N 3 = 1.846660	ν 3 = 23.8
R 6 = 21.14	D 6 = 1.19		
R 7 = 26.78	D 7 = 3.39	N 4 = 1.583126	ν 4 = 59.4
R 8 = -11.21	D 8 = 變數		
R 9 = -30.61	D 9 = 2.63	N 5 = 1.672700	ν 5 = 32.1
R10 = -18.88	D10 = 4.13		
R11 = -10.31	D11 = 1.38	N 6 = 1.743198	ν 6 = 49.3
R12 = -83.96			

焦距		28.12	41.25	56.29
可變距離	D 8	9.39	4.24	1.30

非球面係數

R 4: A= 0　B= 1.749 e-04　C= 2.909 e-06
　　D= -1.368 e-08　E= 0

R10: A= 0　B= -5.095 e-05　C= 2.568 e-07
　　D= -9.240 e-09　E= 2.506 e-11

例 2 ：

f= 30.63-59.00　Fno = 4.00-7.71　2ω = 70.5°-40.3°

R 1 = 13.50　D 1 = 1.87　N 1 = 1.487490　ν 1 = 70.2

（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

五、發明說明（14）

R 2 =	22.81	D 2 = 0.57		
R 3 =	-109.42	D 3 = 1.50	N 2 = 1.638539	ν 2 = 55.4
R 4 =	68.62	D 4 = 2.83		
R 5 =	75.32	D 5 = 1.37	N 3 = 1.805181	ν 3 = 25.4
R 6 =	21.70	D 6 = 1.50		
R 7 =	27.26	D 7 = 3.07	N 4 = 1.622799	ν 4 = 57.1
R 8 =	-12.78	D 8 = 變數		
R 9 =	-29.86	D 9 = 2.62	N 5 = 1.647689	ν 5 = 33.8
R10 =	-19.36	D10 = 4.43		
R11 =	-10.23	D11 = 1.50	N 6 = 1.719995	ν 6 = 50.3
R12 =	-78.02			

焦距		30.63	43.62	59.00
可變距離	D 8	8.50	3.93	1.11

非球面係數

R 4: A= 0 B= 1.423 e-04 C= 2.211 e-06
D= -1.207 e-08 E= 0

R10: A= 0 B= -4.668 e-05 C= 5.764 e-08
D= -8.369 e-09 E= 3.325 e-11

例 3 :

f= 32.50-65.00 Fno = 4.00-8.00 2ω = 67.3°-36.8°

R 1 =	13.45	D 1 = 1.50	N 1 = 1.548141	ν 1 = 45.8
R 2 =	15.81	D 2 = 0.67		
R 3 =	-236.05	D 3 = 1.06	N 2 = 1.658296	ν 2 = 57.3
R 4 =	95.24	D 4 = 3.48		
R 5 =	75.34	D 5 = 1.12	N 3 = 1.846659	ν 3 = 23.8

（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

五、發明說明（15）

R 6 = 21.50 D 6 = 0.94

R 7 = 24.95 D 7 = 4.42 N 4 = 1.622799 ν 4 = 57.1

R 8 = -12.65 D 8 = 變數

R 9 = -33.58 D 9 = 2.50 N 5 = 1.688930 ν 5 = 31.1

R10 = -21.90 D10 = 4.87

R11 = -10.29 D11 = 1.44 N 6 = 1.693501 ν 6 = 53.2

R12 = -91.75

焦距	32.50	47.22	65.00
可變距離	8.61	3.94	1.11

非球面係數

R 4: A= 0 B= 1.525 e-04 C= 7.046 e-07

D= 2.937 e-08 E= 0

R10: A= 0 B= -4.656 e-05 C= -1.927 e-08

D= -4.801 e-09 E= 8.458 e-12

例 4 ：

f= 38.07-74.99 Fno = 4.50-8.86 2ω = 59.2°-32.2°

R 1 = 14.25 D 1 = 1.37 N 1 = 1.516016 ν 1 = 56.8

R 2 = 18.84 D 2 = 0.87

R 3 = -73.92 D 3 = 1.00 N 2 = 1.696797 ν 2 = 55.5

R 4 = 330.30 D 4 = 4.13

R 5 = 58.61 D 5 = 1.00 N 3 = 1.805181 ν 3 = 25.4

R 6 = 16.68 D 6 = 0.96

R 7 = 19.16 D 7 = 3.08 N 4 = 1.570989 ν 4 = 50.8

R 8 = -12.43 D 8 = Variable

R 9 = -37.22 D 9 = 2.37 N 5 = 1.583060 ν 5 = 30.2

（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

五、發明說明（16）

R10 = -23.96　D10 = 4.89

R11 = -10.27　D11 = 1.31　N 6 = 1.729157　ν 6 = 54.7

R12 = -49.74

焦距	38.07	54.45	74.99
可變距離	9.72	5.46	2.75

非球面係數

R 4: A= 0　B= 1.257 e-04　C= 5.853 e-07

D= 1.364 e-08　E= 0

R 9: A= 0　B= 5.883 e-05　C= 4.940 e-07

D= -4.704 e-09　E= 4.225 e-11

例 5 :

f= 31.99-74.00　Fno = 4.00-9.25　2ω = 68.1°-32.6°

R 1 = 14.52　D 1 = 1.50　N 1 = 1.531717　ν 1 = 48.9

R 2 = 17.29　D 2 = 0.81

R 3 = -103.08　D 3 = 1.06　N 2 = 1.658296　ν 2 = 57.3

R 4 = 187.54　D 4 = 4.24

R 5 = 63.04　D 5 = 1.12　N 3 = 1.846659　ν 3 = 23.8

R 6 = 21.09　D 6 = 0.99

R 7 = 25.14　D 7 = 2.97　N 4 = 1.571351　ν 4 = 53.0

R 8 = -12.23　D 8 = 變數

R 9 = -34.61　D 9 = 2.87　N 5 = 1.672700　ν 5 = 32.1

R10 = -24.63　D10 = 5.42

R11 = -11.41　D11 = 1.50　N 6 = 1.712995　ν 6 = 53.8

R12 = -78.31

（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

五、發明說明（17）

焦距		31.99	51.63	74.00
可變距離	D 8	11.69	5.03	1.75

非球面係數

R 4: A= 0　　B= 1.323 e-04　　C= 7.779 e-07
　　D= 2.058 e-08　　E= 0

R 9: A= 0　　B= -1.096 e-06　　C= 5.505 e-07
　　D= -1.631 e-09　　E= -1.494 e-11

R10: A= 0　　B= -3.377 e-05　　C= 1.094 e-07
　　D= 1.079 e-09　　E= -2.895 e-11

表 1

條件	實例				
	1	2	3	4	5
(1a) f1/fw (1b)	0.75	0.71	0.69	0.64	0.76
(2a) D6/fw	0.042	0.049	0.029	0.025	0.031
(2b) R6/R7	0.79	0.80	0.86	0.87	0.84
(3) R1/R2	0.84	0.59	0.85	0.76	0.84
(4) ν2	55.3	55.4	57.3	55.5	57.3
(5) D10/fw	0.15	0.15	0.15	0.13	0.17
(6) R11/fw	-0.37	-0.33	-0.32	-0.27	-0.36

（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

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

變焦透鏡

小型變焦透鏡從物側到像側依序包括正折射率的第一透鏡單元和負折射率的第二透鏡單元。第一透鏡單元包含凸向物側之彎月形的正第一透鏡、負第二透鏡、負第三透鏡、正第四透鏡。第二透鏡單元包含正第五透鏡和負第六透鏡。改變第一透鏡單元與第二透鏡單元的距離來變焦，滿足以下條件：

$$0.5 < f1/fw < 0.9$$
$$0.01 < D6/fw < 0.1$$

其中f1是第一透鏡單元的焦距，fw是變焦透鏡廣角端的焦距，D6是第三透鏡與第四透鏡的軸向空氣距離。

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

（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

六、申請專利範圍

1．一種變焦透鏡，從物側到像側依序包括：

具有正折射率的第一透鏡單元，第一透鏡單元包含具有正折射率之凸向物側之彎月形的第一透鏡、具有負折射率的第二透鏡、具有負折射率的第三透鏡、具有正折射率的第四透鏡；

具有負折射率的第二透鏡單元，第二透鏡單元包含具有正折射率的第五透鏡和具有負折射率的第六透鏡，

其中改變第一透鏡單元與第二透鏡單元的距離來變焦，

其中令f1代表第一透鏡單元的焦距，fw代表變焦透鏡廣角端的焦距，D6代表第三透鏡與第四透鏡的軸向空氣距離，滿足以下條件：

$$0.5 < f1/fw < 0.9$$

$$0.01 < D6/fw < 0.1$$

2．如申請專利範圍第1項的變焦透鏡，另滿足以下條件：

$$0.3 < R1/R2 < 0.95$$

$$46 < \nu 2$$

其中R1是在第一透鏡物側的表面曲率半徑，R2是在第一透鏡像側的表面曲率半徑，$\nu 2$是第二透鏡材料的阿貝

（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

六、申請專利範圍

數。

3．如申請專利範圍第2項的變焦透鏡，另滿足以下條件：

$$0.1 < D10/fw < 0.3$$

$$-0.5 < R11/fw < -0.2$$

其中D10是第五透鏡與第六透鏡的軸向空氣距離，

R11是在第六透鏡物側的表面曲率半徑。

4．如申請專利範圍第3項的變焦透鏡，其中光闌介於第二透鏡與第三透鏡之間。

5．如申請專利範圍第3項的變焦透鏡，其中第一透鏡單元至少有一非球面。

6．如申請專利範圍第3項的變焦透鏡，其中第二透鏡單元至少有一非球面。

7．一種變焦透鏡，從物側到像側依序包括：

具有正折射率的第一透鏡單元，第一透鏡單元包含具有正折射率的凸向物側之彎月形的第一透鏡、具有負折射率的第二透鏡、具有負折射率之凸向物側之彎月形的第三透鏡、在物側和像側都有凸面且具有正折射率的第四透鏡；

具有負折射率的第二透鏡單元，第二透鏡單元包含具有正折射率的第五透鏡和具有負折射率的第六透鏡，

其中改變第一透鏡單元與第二透鏡單元的距離來變焦

（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

六、申請專利範圍

其中令f1代表第一透鏡單元的焦距，fw代表變焦透鏡廣角端的焦距，R6代表在第三透鏡像側的表面曲率半徑，R7代表在第四透鏡物側的表面曲率半徑，滿足以下條件

$$0.5 < f1 / fw < 0.9$$

$$0.5 < R6 / R7 < 0.9$$

8．如申請專利範圍第7項的變焦透鏡，另滿足以下條件：

$$0.3 < R1 / R2 < 0.95$$

$$46 < \nu 2$$

其中R1是在第一透鏡物側的表面曲率半徑，R2是在第一透鏡像側的表面曲率半徑，$\nu 2$是第二透鏡材料的阿貝數。

9．如申請專利範圍第8項的變焦透鏡，另滿足以下條件：

$$0.1 < D10 / fw < 0.3$$

$$-0.5 < R11 / fw < -0.2$$

（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

六、申請專利範圍

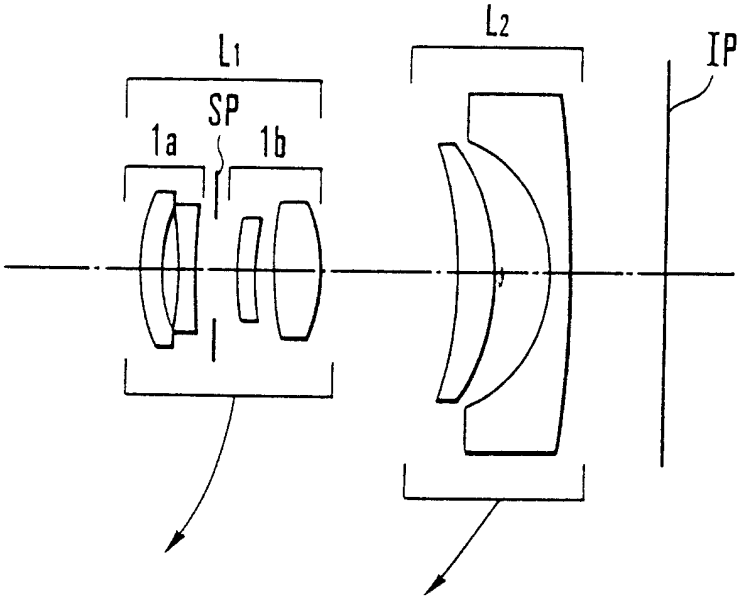
其中Ｄ１０是第五透鏡與第六透鏡的軸向空氣距離，Ｒ１１是在第六透鏡物側的表面曲率半徑。

１０．如申請專利範圍第９項的變焦透鏡，其中光闌介於第二透鏡與第三透鏡之間。

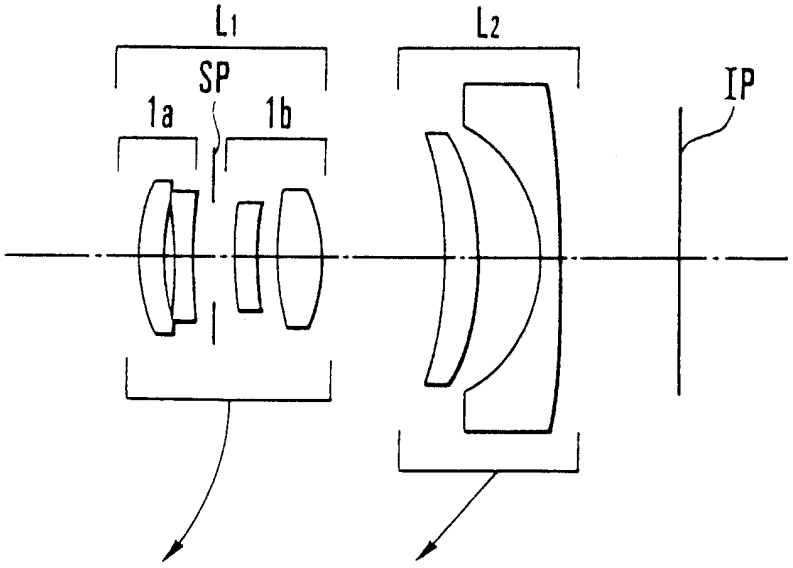
１１．如申請專利範圍第９項的變焦透鏡，其中第一透鏡單元至少有一非球面。

１２．如申請專利範圍第９項的變焦透鏡，其中第二透鏡單元至少有一非球面。

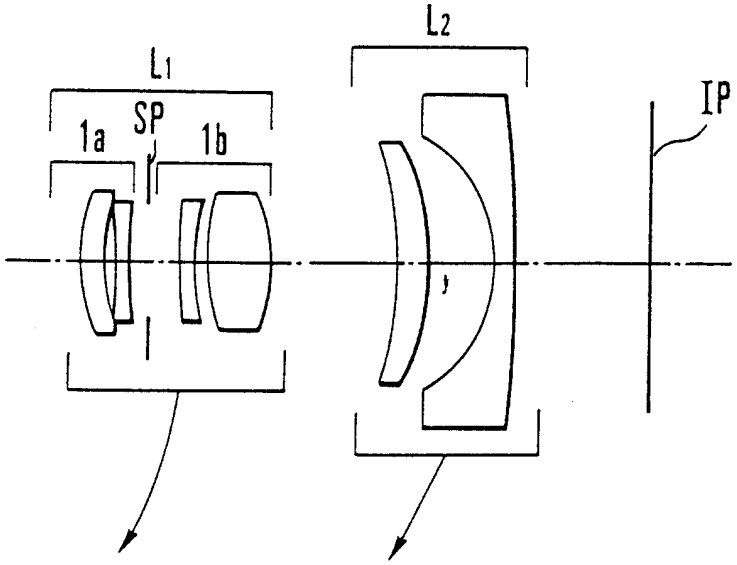
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製



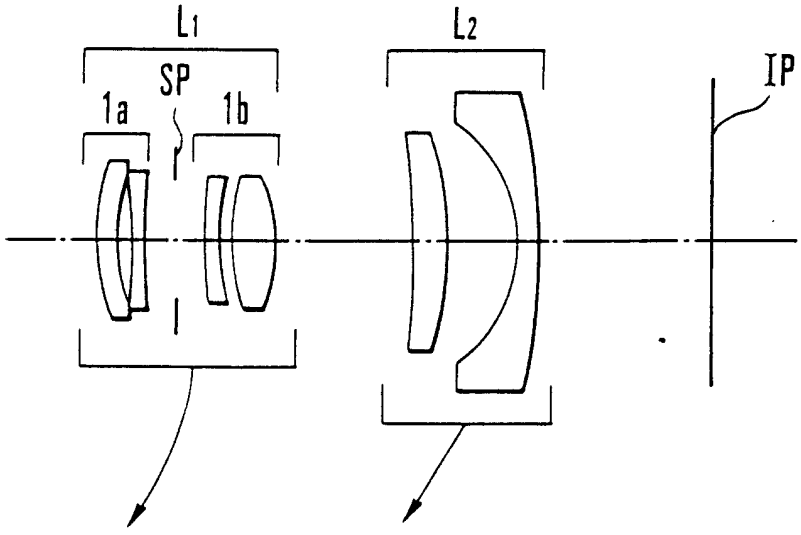
第 1 圖



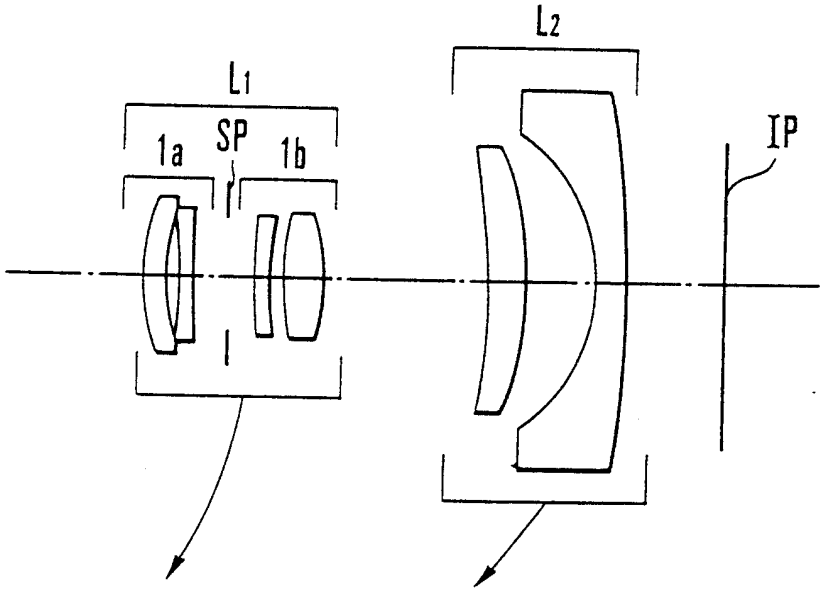
第 2 圖



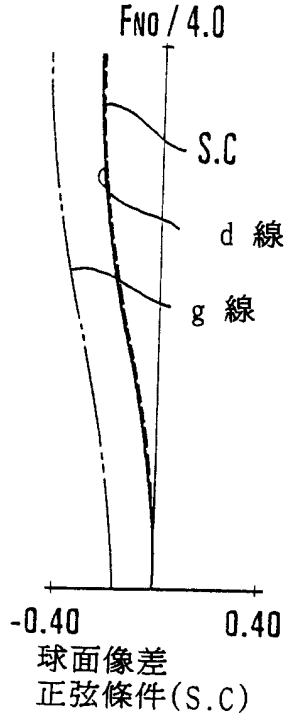
第 3 圖



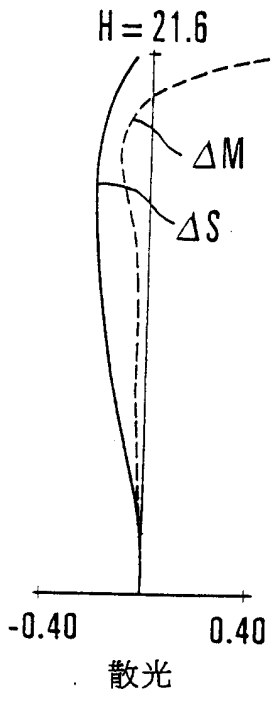
第 4 圖



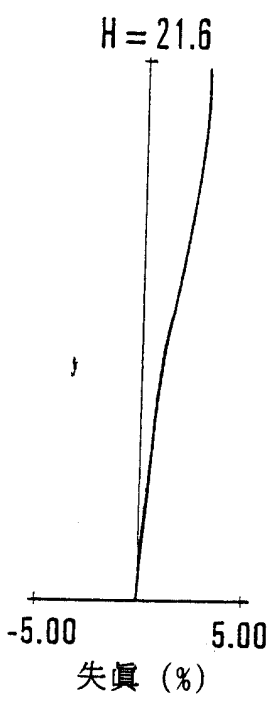
第 5 圖



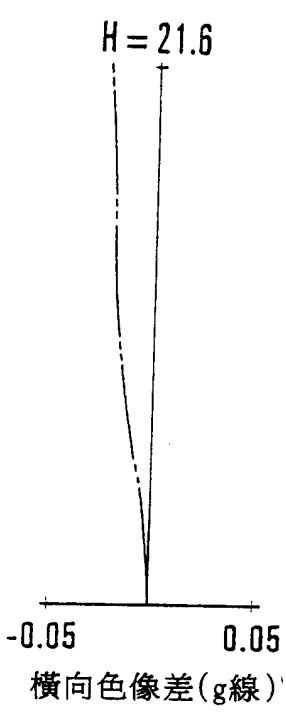
第 6 圖A



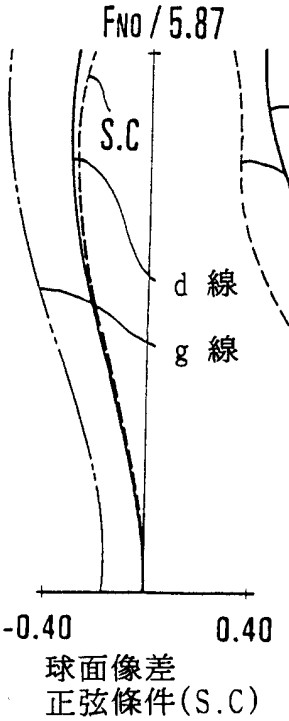
第 6 圖B



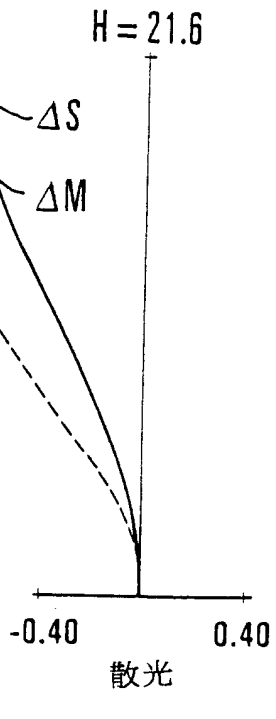
第 6 圖C



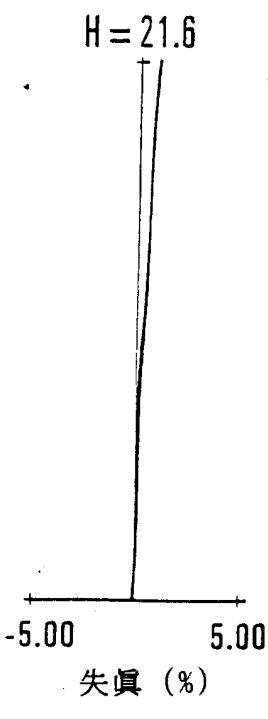
第 6 圖D



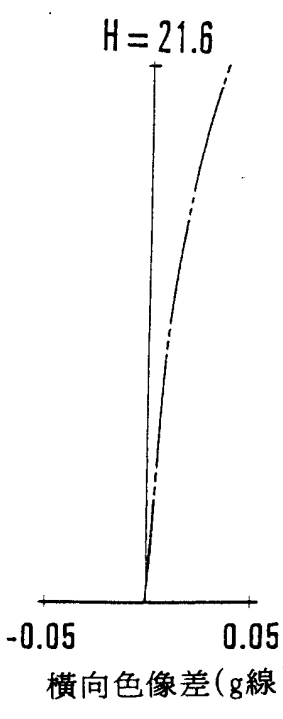
第 7 圖A



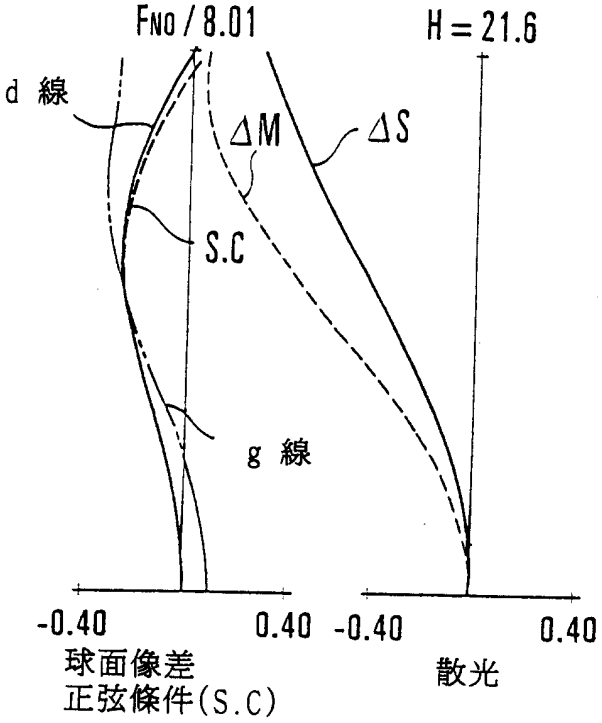
第 7 圖B



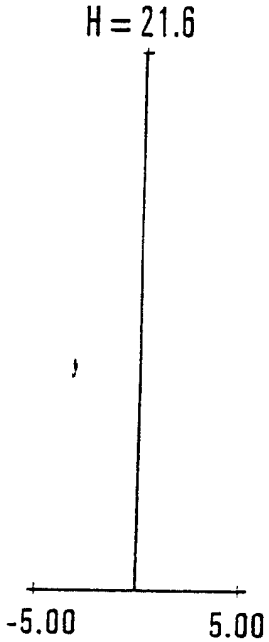
第 7 圖C



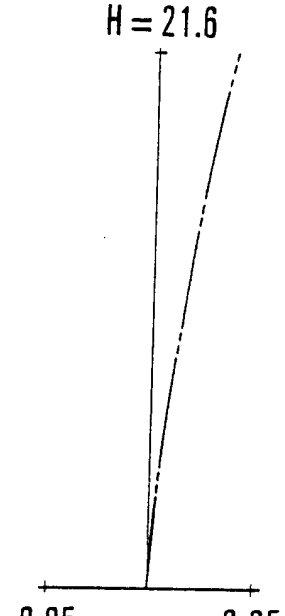
第 7 圖D



第 8 圖A

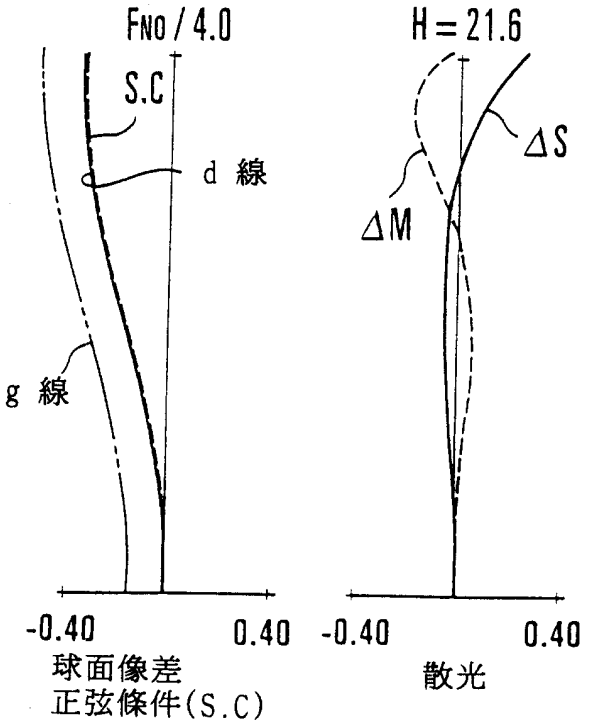


第 8 圖B



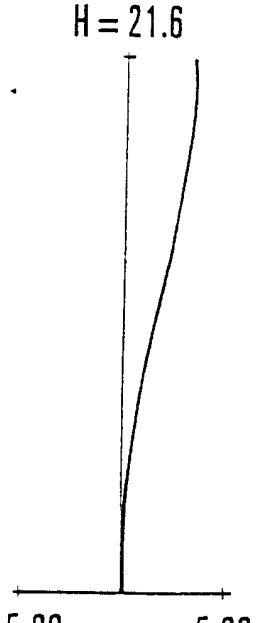
第 8 圖C

第 8 圖D

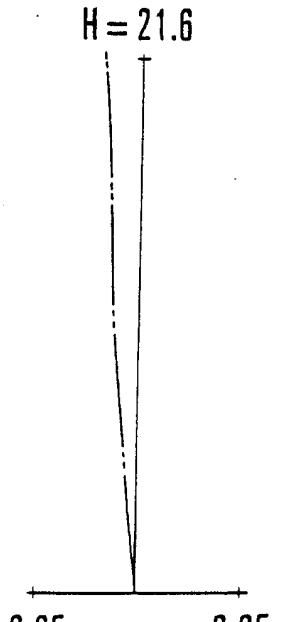


第 9 圖A

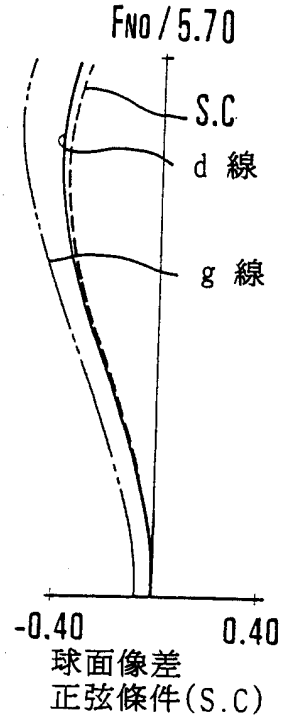
第 9 圖B



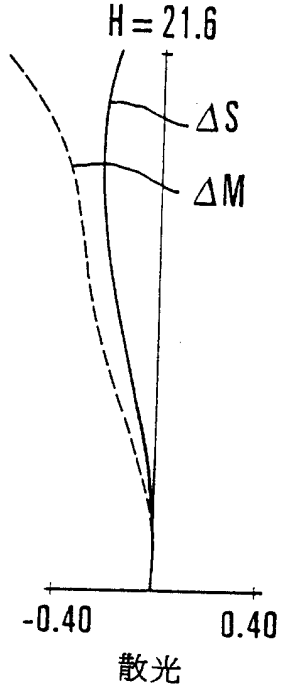
第 9 圖C



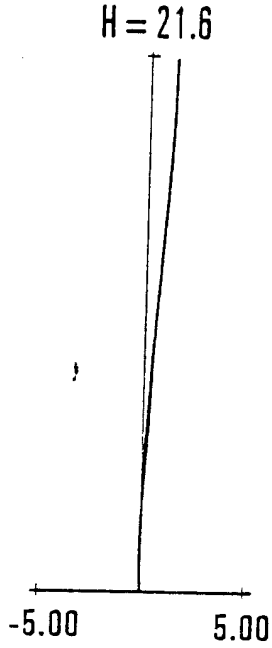
第 9 圖D



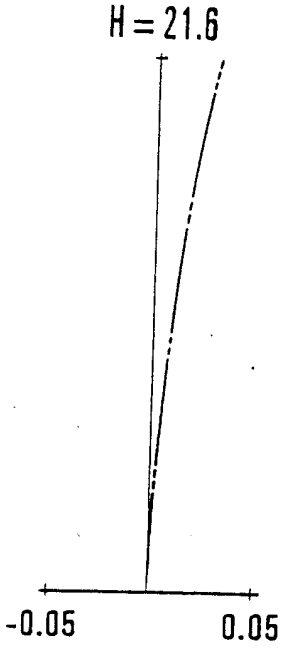
第10圖A



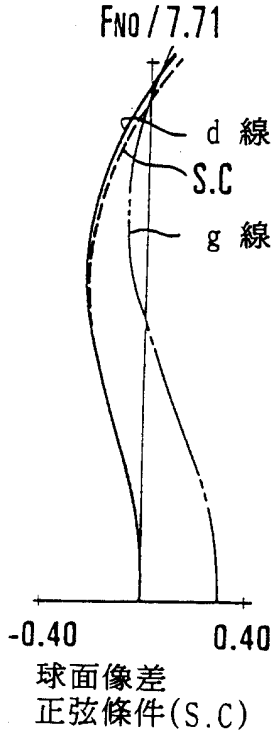
第10圖B



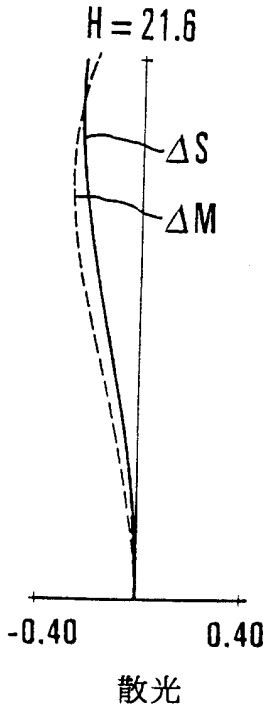
第10圖C



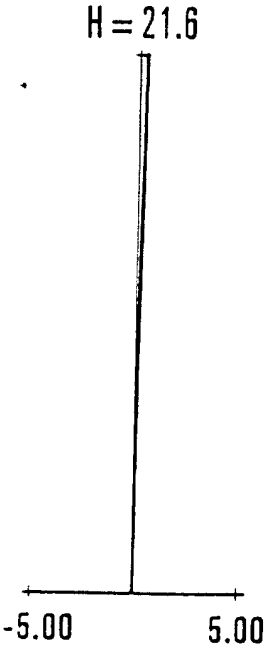
第10圖D



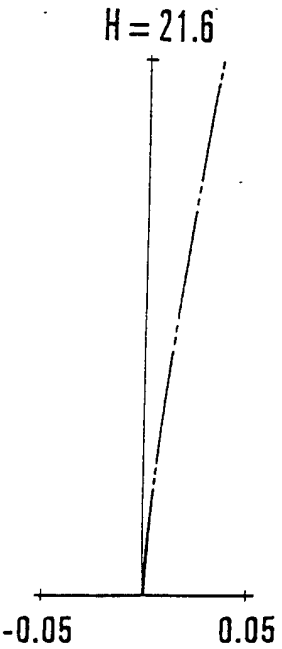
第11圖A



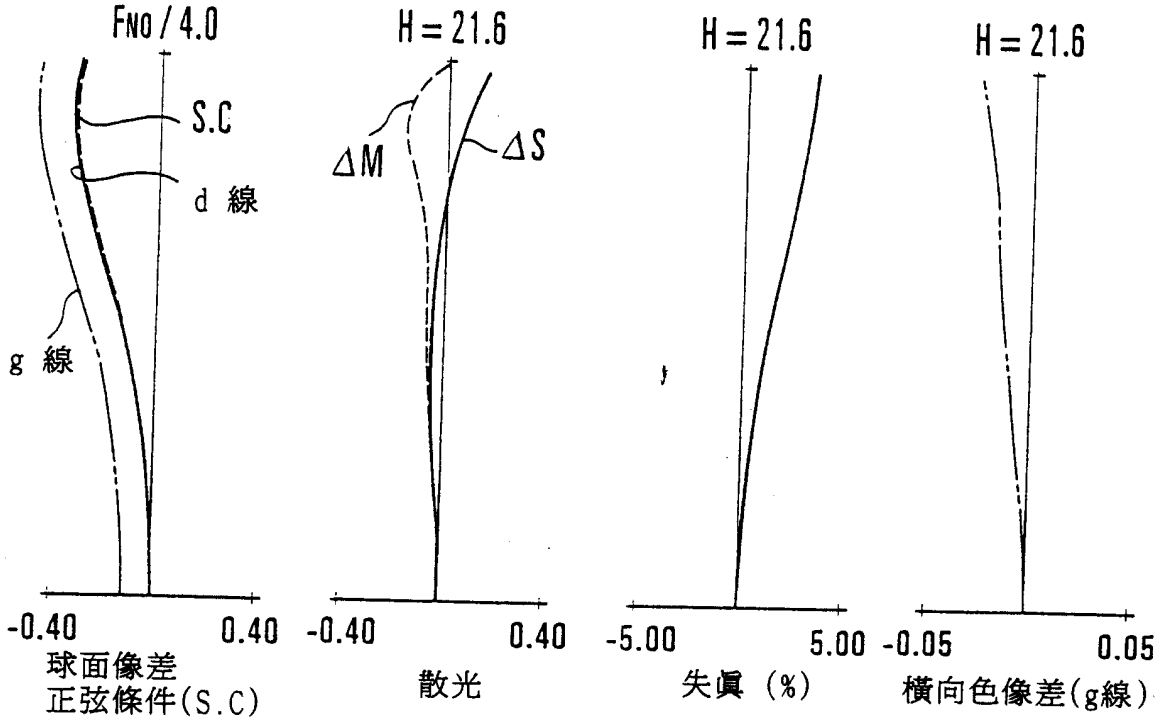
第11圖B



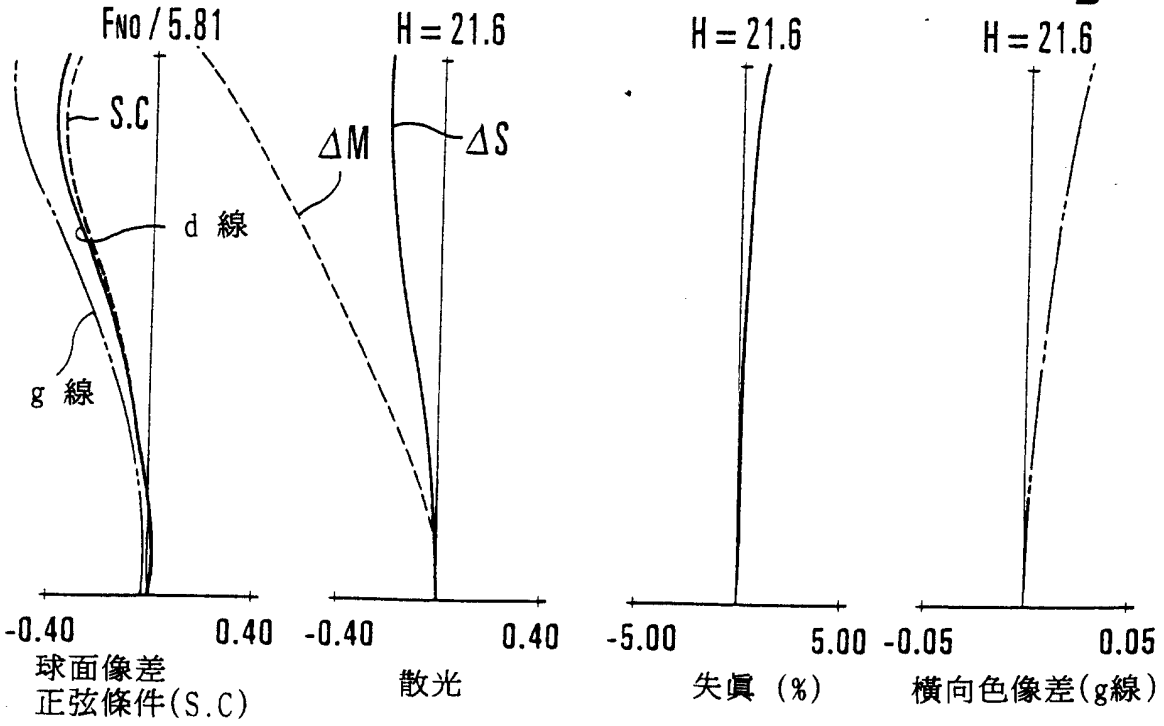
第11圖C



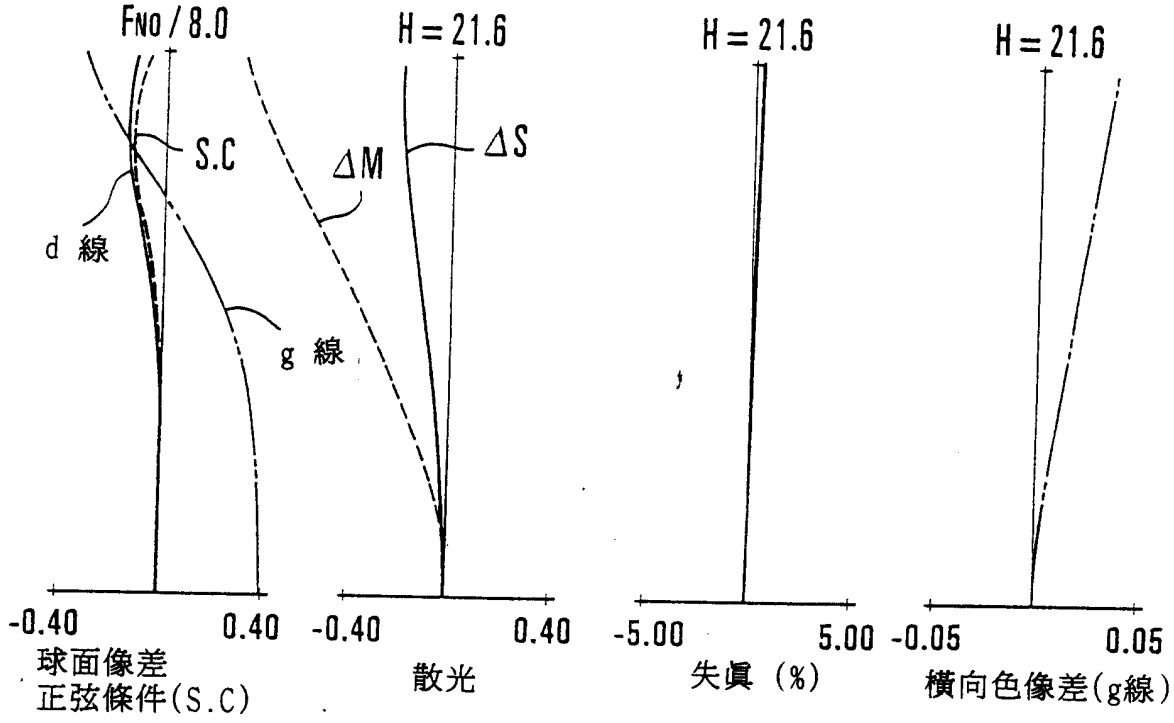
第11圖D



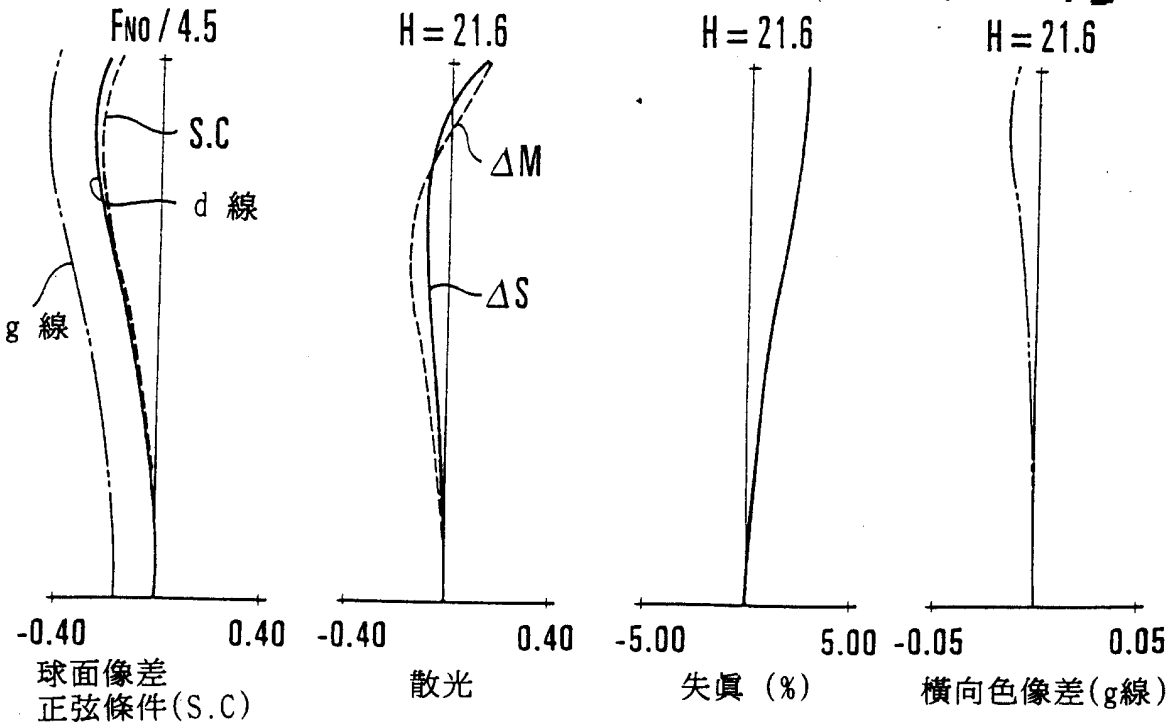
第12圖A 第12圖B 第12圖C 第12圖D



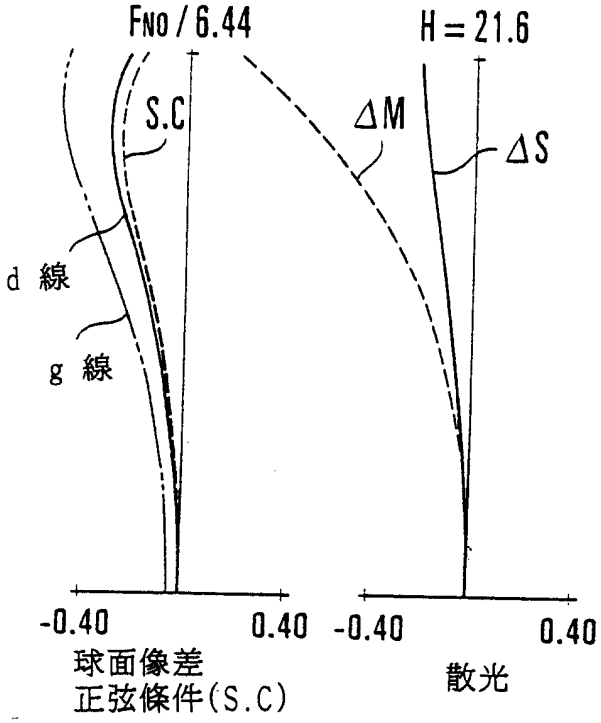
第13圖A 第13圖B 第13圖C 第13圖D



第14圖A　第14圖B　第14圖C　第14圖D

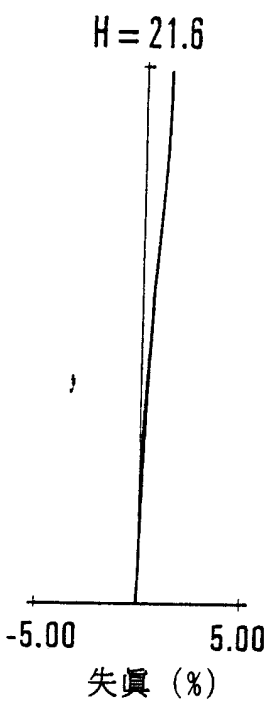


第15圖A　第15圖B　第15圖C　第15圖D

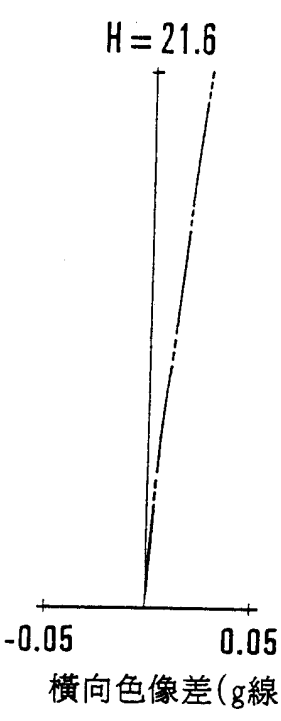


第16圖A

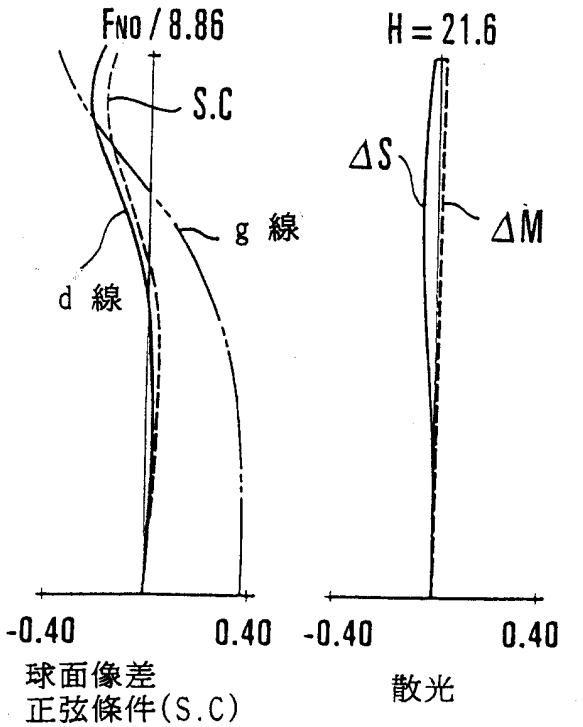
第16圖B



第16圖C

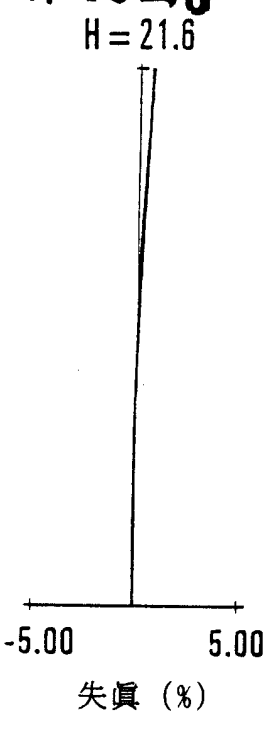


第16圖D

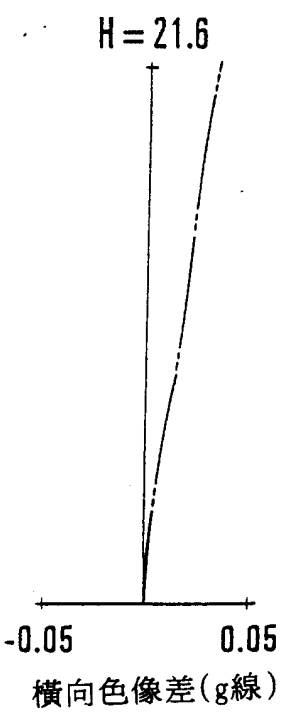


第17圖A

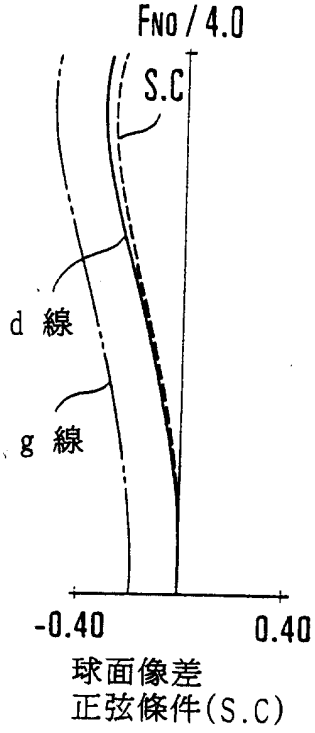
第17圖B



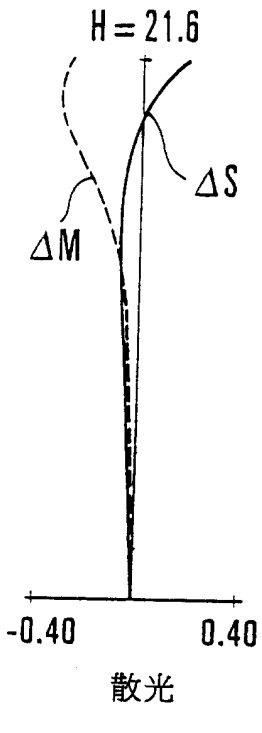
第17圖C



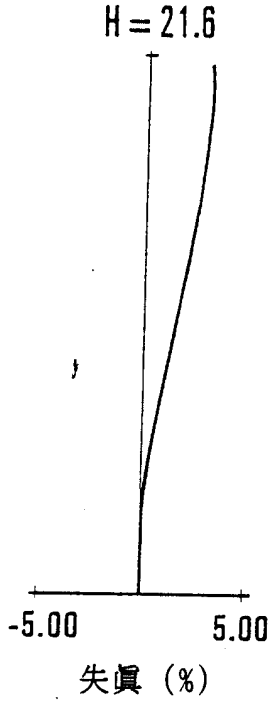
第17圖D



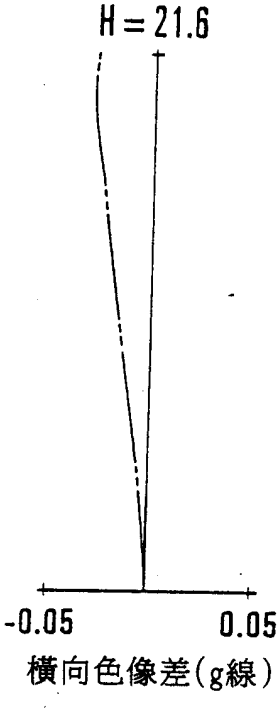
第18圖A



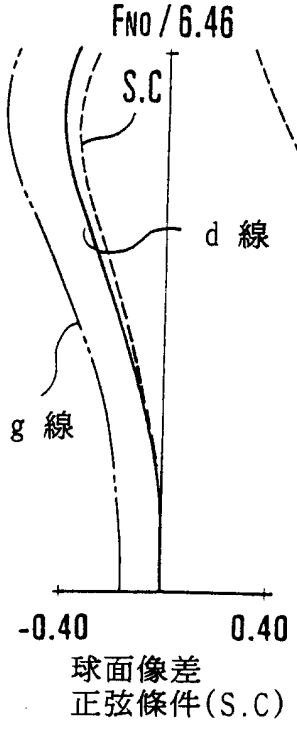
第18圖B



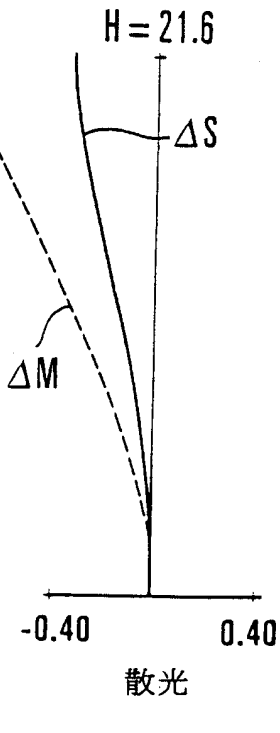
第18圖C



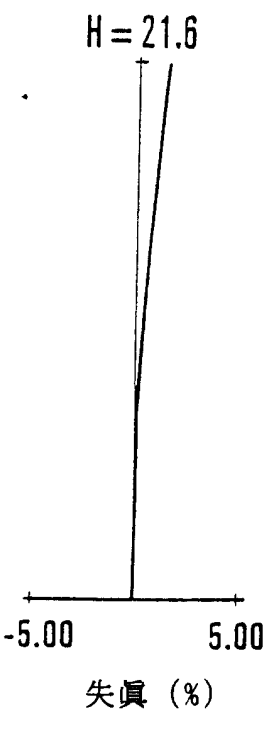
第18圖D



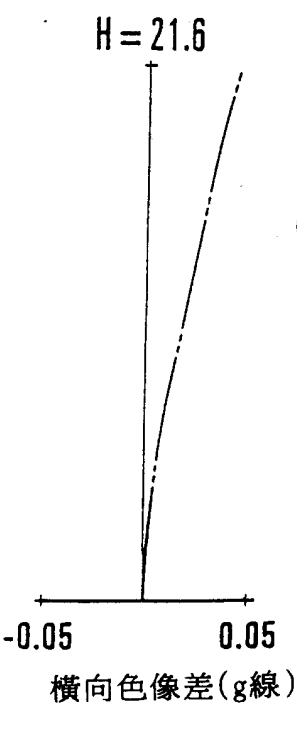
第19圖A



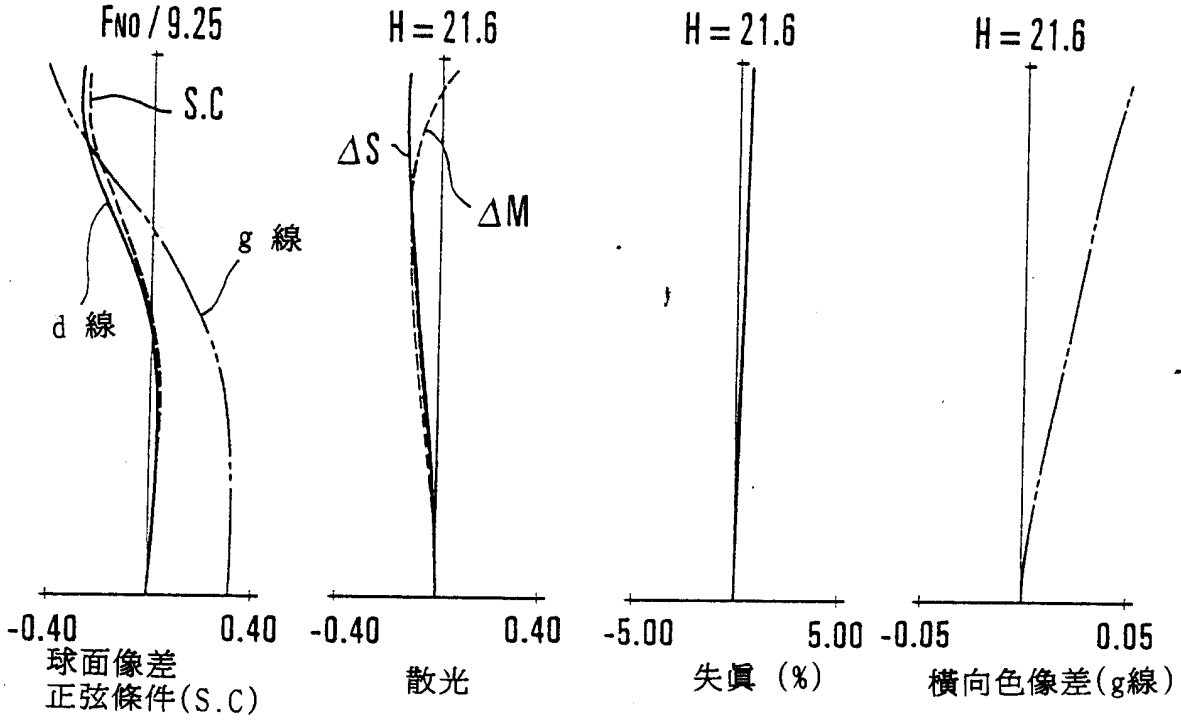
第19圖B



第19圖C



第19圖D



第20圖A　第20圖B　第20圖C　第20圖D