



(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 201445085 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：102117316

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 16 日

(51) Int. Cl. : F21V5/04 (2006.01)

F21Y101/02 (2006.01)

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72) 發明人：陳柏洲 CHEN, PO CHOU (TW)

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：2 共 15 頁

(54) 名稱

透鏡的設計方法

DESIGN METHOD FOR LENS

(57) 摘要

一種透鏡的設計方法，包括：建立坐標軸 X-Y；在 X 軸上建立第一組 X 等差數列及第二組 X 等差數列；將上述兩組等差數列的取值分別代入公式 $Y=a_5X^5+a_4X^4+a_3X^3+a_2X^2+a_1X^1+a_0X^0$ 中， a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 的取值也有兩組數值，將第一組 X 的等差數列代入當係數取第一組數值時的公式中得到第一組 Y 數值，將第二組 X 的等差數列代入當係數取第二組數值時的公式中得到第二組 Y 數值；最後將第一組 X 的等差數列與第一組 Y 數值對應的點平滑連接得到第一曲線，將第二組 X 的等差數列與第二組 Y 數值對應的點平滑連接得到第二曲線。

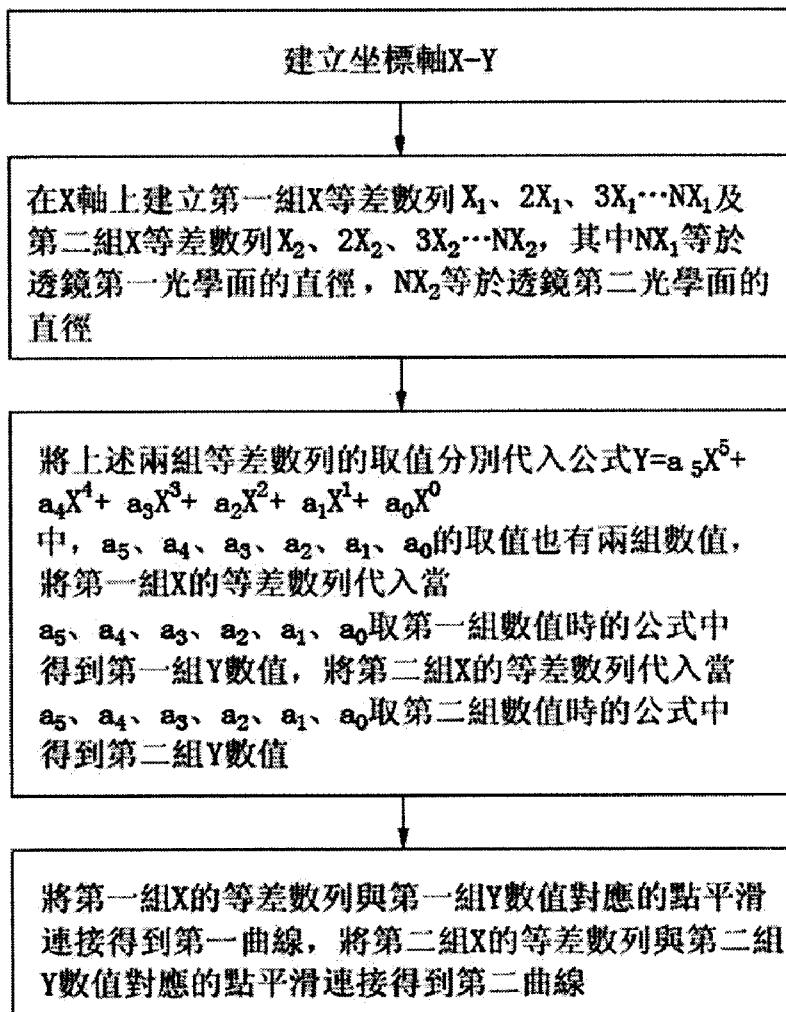


圖 1

發明摘要

申請日：

IPC分類：

102

101

F21V 5/04

F21Y 101/02

(2006.1)

(2006.1)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 透鏡的設計方法

【英文發明名稱】 DESIGN METHOD FOR LENS

【中文】

一種透鏡的設計方法，包括：建立坐標軸X-Y；在X軸上建立第一組X等差數列及第二組X等差數列；將上述兩組等差數列的取值分別代入公式

- $Y=a_5X^5+a_4X^4+a_3X^3+a_2X^2+a_1X^1+a_0X^0$ 中， a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 的取值也有兩組數值，將第一組X的等差數列代入當係數取第一組數值時的公式中得到第一組Y數值，將第二組X的等差數列代入當係數取第二組數值時的公式中得到第二組Y數值；最後將第一組X的等差數列與第一組Y數值對應的點平滑連接得到第一曲線，將第二組X的等差數列與第二組Y數值對應的點平滑連接得到第二曲線。

【英文】

- A design method for a lens includes following steps: providing a coordinate axis X-Y; providing a first X arithmetic progression and a second X arithmetic progression; putting the first X arithmetic progression and the second arithmetic progression into a formula as $Y=a_5X^5+a_4X^4+a_3X^3+a_2X^2+a_1X^1+a_0X^0$, a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 having two groups of values, obtaining a first Y arithmetic progression via putting the first arithmetic progression into the formula when a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 being the first group of values, and obtaining a second Y arithmetic progression via putting the second arithmetic progression into the formula when a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 being the second group of values; smoothly connecting points responding to the first X arithmetic progression and Y arithmetic progression to obtain a first curve and smoothly connecting points responding to the second X arithmetic

201445085

progression and Y arithmetic progression to obtain a second curve.



201445085

【指定代表圖】 第（ 1 ）圖

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

O

O

發明專利說明書

【發明說明書】

【中文發明名稱】 透鏡的設計方法

【英文發明名稱】 DESIGN METHOD FOR LENS

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種光學元件的設計方法，尤其涉及一種透鏡的設計方法。

【先前技術】

【0002】 相比於傳統的發光源，發光二極體（Light Emitting Diode，LED）具有重量輕、體積小、污染低、壽命長等優點，其作為一種新型的發光源，已經被越來越多地應用到各領域當中，如路燈、交通燈、信號燈、射燈及裝飾燈等。

【0003】 習知的發光二極體通常正向光強大於側向光強，當其用作直下式背光模組的光源時通常會使發出的光線不均勻，為了使發光二極體發出均勻的光線，通常需要在發光二極體上設置透鏡。透鏡的設置目的即是為了將發光二極體入射至透鏡內的光線經過透鏡曲面的折射形成較為混合的光線，從而使用較少數量的發光二極體達到均勻面光源的效果。然而如何簡便、快捷地設計透鏡曲面使其達到出射均勻光線的效果一直是業界努力探求的課題。

【發明內容】

【0004】 有鑑於此，有必要提供一種簡便地設計透鏡的方法。

- 【0005】 第一步：建立坐標軸X-Y；
- 【0006】 第二步：在X軸上建立第一組X等差數列 X_1 、 $2X_1$ 、 $3X_1 \cdots nX_1$ 及第二組X等差數列 X_2 、 $2X_2$ 、 $3X_2 \cdots nX_2$ ，其中 nX_1 等於透鏡第一光學面的直徑， nX_2 等於透鏡第二光學面的直徑；
- 【0007】 第三步：將上述兩組等差數列的取值分別代入公式 $Y=a_5X^5+a_4X^4+a_3X^3+a_2X^2+a_1X^1+a_0X^0$ 中， a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 的取值也有兩組數值，將第一組X的等差數列代入當 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 取第一組數值時的公式中得到第一組Y數值，將第二組X的等差數列代入當 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 取第二組數值時的公式中得到第二組Y數值；
- 【0008】 第四步：將第一組X的等差數列與第一組Y數值對應的點平滑連接得到第一曲線，將第二組X的等差數列與第二組Y數值對應的點平滑連接得到第二曲線。
- 【0009】 本發明實施方式提供的透鏡的設計方法利用公式 $Y=a_5X^5+a_4X^4+a_3X^3+a_2X^2+a_1X^1+a_0X^0$ ，其中係數 $a_5 \sim a_0$ 取值為不同的兩組時，選取第一組X數值得到第一組Y數值，進而得到透鏡的第一曲面，選取第二組X數值得到第二組Y數值，進而得到透鏡的第二曲面，採用該方法利用公式和兩組係數取值即能夠簡便的得出透鏡的曲線，從而使光線經透鏡後均勻出光，在背光模組中，可採用較少數量的發光二極體得到均勻發光的面光源。

【圖式簡單說明】

【0010】 圖1為本發明實施方式的透鏡的設計方法的步驟示意圖。

【0011】 圖2為本發明實施方式的透鏡的設計方法的透鏡上的三點在坐標軸上的座標圖。

【實施方式】

【0012】 請參閱圖1，本發明實施方式提供的透鏡的設計方法包括以下步驟：

【0013】 第一步：建立坐標軸X-Y；

【0014】 第二步：在X軸上建立第一組X等差數列 X_1 、 $2X_1$ 、 $3X_1 \cdots nX_1$ 及第二組X等差數列 X_2 、 $2X_2$ 、 $3X_2 \cdots nX_2$ ，其中 nX_1 等於透鏡第一光學面的直徑， nX_2 等於透鏡第二光學面的直徑；

【0015】 第三步：將上述兩組等差數列的取值分別代入公式 $Y=a_5X^5+a_4X^4+a_3X^3+a_2X^2+a_1X^1+a_0X^0$ 中， a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 的取值也有兩組數值，將第一組X的等差數列代入當 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 取第一組數值時的公式中得到第一組Y數值，將第二組X的等差數列代入當 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 取第二組數值時的公式中得到第二組Y數值；

【0016】 第四步：將第一組X的等差數列與第一組Y數值對應的點平滑連接得到第一曲線，將第二組X的等差數列與第二組Y數值對應的點平滑連接得到第二曲線。

【0017】 請同時參閱圖2，在第一步中，選取透鏡的中心軸為Y坐標軸，與透鏡的底面所在平面在縱向截面方向上的投影平行的直線為X軸。

【0018】 在第二步和第三步中，根據所需設計的透鏡的大小選擇在X軸上的數值範圍以及取值，從座標原點開始向X軸正向方向依次取複數等間距數值作為X取值。優選地，X取值的整數倍等於透鏡底面的直徑。在本實施方式中，所需設計的透鏡的底面的直徑為15毫米（mm），因此X取值在X軸正向方向的最大值不大於7.5mm。

【0019】 根據所設計的透鏡的曲線選取一個X數值作為第一組X數值的初始值，然後根據透鏡的直徑進行均分而計算出第一組X數值的其他取值，進而得到如1X、2X、3X、4X…nX的等差數列（比如當透鏡的底面直徑為15mm時，可選擇1mm作為X的初始取值，從而得到1、2、3、…15的等差數列），並將第一組X數值帶入公式

$$Y=a_5X^5 + a_4X^4 + a_3X^3 + a_2X^2 + a_1X^1 + a_0X^0$$

【0020】 當係數 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 取值為第一組數值，即，
 $a_5=0.000954886275244729$ ， $a_4=0.0148913229095743$ ，
 $a_3=-0.0890847442543703$ ， $a_2=0.186933025172157$ ，
 $a_1=-0.00907732217820396$ ， $a_0=-0.00894782117990517$ 則
 得到與第一組X數值對應的第一組Y數值；同理，選取一個X數值作為第二組X的初始數值得到第二組X數值的等差數列，
 並將第二組X數值帶入上述公式中，當 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、
 a_0 設取值為第二組數值，即， $a_5=-1.24619103245084$ ，
 $a_4=5.03769795257253$ ， $a_3=-7.92370477400477$ ，
 $a_2=5.27001084268116$ ， $a_1=-2.02290743519007$ ，

= -1.45775675991550 則得到與第二組X數值對應的第二組Y數值。在本實施方式中，第一組X數值的取值範圍大於第二組X數值的取值範圍，具體地， nX_1 等於透鏡第一光學面的直徑，第一組X數值的取值範圍在X坐標軸的0~7.5的範圍內， nX_2 等於透鏡第二光學面的直徑，第二組X數值的取值範圍在X坐標軸的0~2的範圍內。

【0022】 在第四步中，在第一組X數值中，一個X數值代入上述公式中得到一個對應的Y數值，每一個X數值和與其對應的Y數值所對應的座標在X-Y座標中確定一點，將第一組X數值和與其對應的Y數值在坐標軸中確定的點採用平滑的曲線連接即得到透鏡的第一曲線A；同理，平滑連接第二組X數值和與其對應的Y數值在坐標軸中確定的點用平滑的曲線連接即得到透鏡的第二曲線B。在本實施方式中，第一曲線A為透鏡的出光面曲線，第二曲線B為透鏡的入光面曲線，即光源發出的光線經過入光面入射到透鏡內部，然後經過出光面的折射射向透鏡外部。

【0023】 本發明實施方式提供的透鏡的設計方法利用公式 $Y = a_5X^5 + a_4X^4 + a_3X^3 + a_2X^2 + a_1X^1 + a_0X^0$ ，其中係數 $a_5 \sim a_0$ 取值為不同的兩組時，選取第一組X數值得到第一組Y數值，進而得到透鏡的第一曲面，選取第二組X數值得到第二組Y數值，進而得到透鏡的第二曲面，採用該方法利用公式和兩組係數取值即能夠簡便的得出透鏡的曲線，從而使光線經透鏡後均勻出光，在背光模組中，可採用較少數量的發光二極體得到均勻發

光的面光源。

【0024】 本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

【符號說明】

【0025】 第一曲線：A

【0026】 第二曲線：B

【主張利用生物材料】

【0027】 無

申請專利範圍

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種透鏡的設計方法，包括以下步驟：

第一步：建立坐標軸X-Y；

第二步：在X軸上建立第一組X等差數列 X_1 、 $2X_1$ 、 $3X_1 \cdots nX_1$

及第二組X等差數列 X_2 、 $2X_2$ 、 $3X_2 \cdots nX_2$ ，其中 nX_1 等於透鏡第一光學面的直徑， nX_2 等於透鏡第二光學面的直徑；

第三步：將上述兩組等差數列的取值分別代入公式 $Y=a_5X^5+a_4X^4+a_3X^3+a_2X^2+a_1X^1+a_0X^0$ 中， a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 的取值也有兩組數值，將第一組X的等差數列代入當 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 取第一組數值時的公式中得到第一組Y數值，將第二組X的等差數列代入當 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 取第二組數值時的公式中得到第二組Y數值；

第四步：將第一組X的等差數列與第一組Y數值對應的點平滑連接得到第一曲線，將第二組X的等差數列與第二組Y數值對應的點平滑連接得到第二曲線。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的透鏡的設計方法，其中，所述坐標軸X-Y以透鏡的中心軸為Y坐標軸，與透鏡的底面所在平面在縱向截面方向上的投影平行的直線為X軸。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的透鏡的設計方法，其中，所述第一組X數值的取值範圍大於第二組X數值的取值範圍。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述的透鏡的設計方法，其中，所述第一組X數值的取值範圍在X坐標軸的0~7.5的範圍內，所述

第二組X數值的取值範圍在X坐標軸的0~2的範圍內。

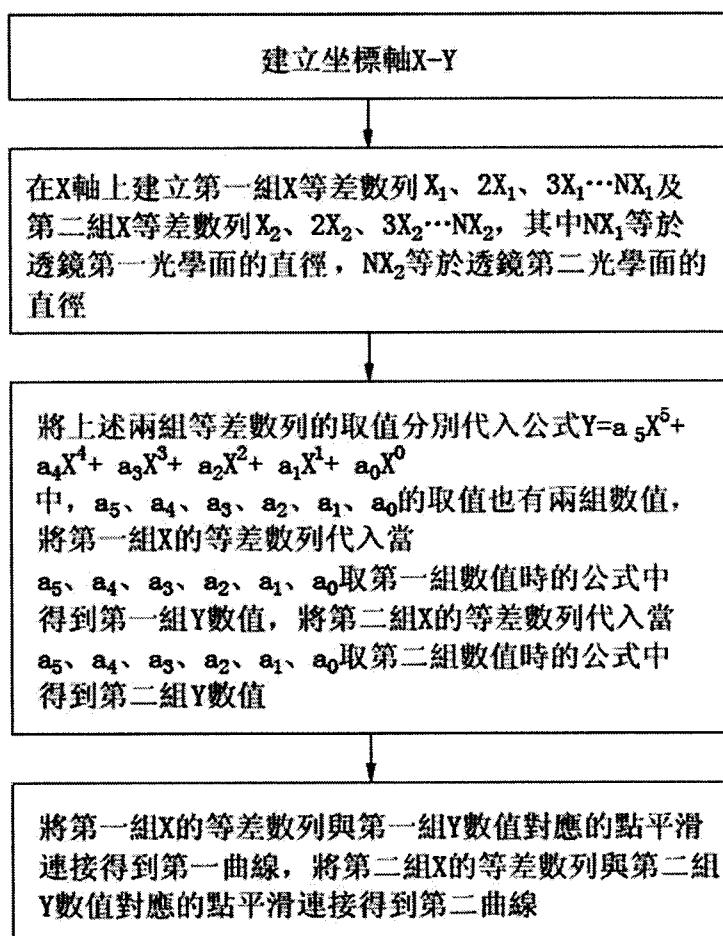
【第5項】 如申請專利範圍第3項所述的透鏡的設計方法，其中，所述第一曲線為透鏡的出光面曲線，第二曲線為透鏡的入光面曲線。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述的透鏡的設計方法，其中，第三步中，係數 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 的第一組取值為
 $a_5=0.000954886275244729$ ， $a_4=0.0148913229095743$ ，
 $a_3=-0.0890847442543703$ ， $a_2=0.186933025172157$ ，
 $a_1=-0.00907732217820396$ ， $a_0=-0.00894782117990517$ 。

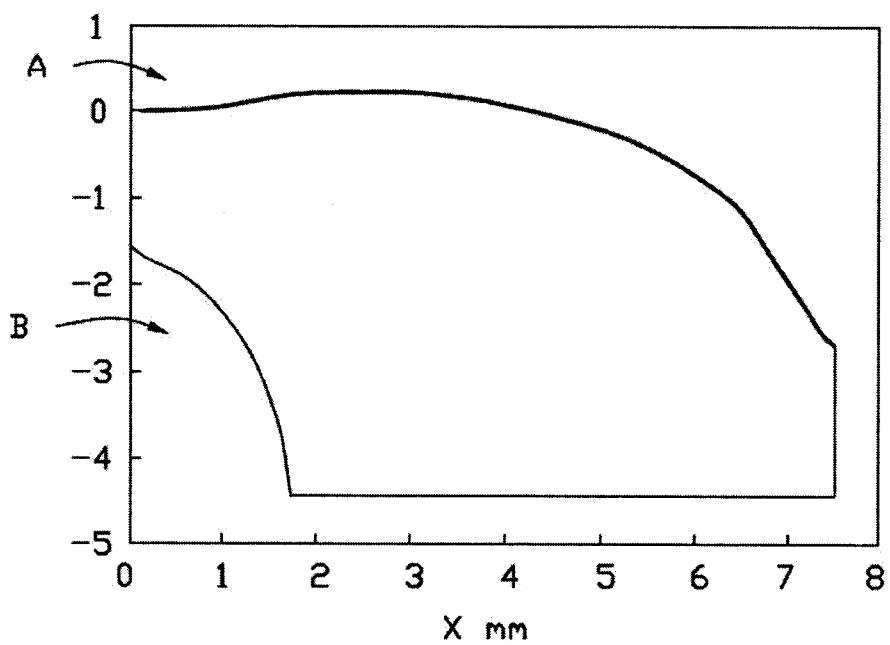
【第7項】 如申請專利範圍第1項所述的透鏡的設計方法，其中，第三步中，係數 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 、 a_0 的第二組取值為
 $a_5=-1.24619103245084$ ， $a_4=5.03769795257253$ ，
 $a_3=-7.92370477400477$ ， $a_2=5.27001084268116$ ，
 $a_1=-2.02290743519007$ ， $a_0=-1.45775675991550$ 。

圖式

【發明圖式】



201445085



剖面

圖 2