



(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 201415070 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：102129662

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl. : **G02B13/00 (2006.01)**

G02B13/18 (2006.01)

G02B9/62 (2006.01)

(30)優先權：2012/08/28 日本

2012-187996

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：岡野英暁 OKANO, HIDEAKI (JP) ; 二瓶泰英 NIHEI, YASUhide (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：34 共 90 頁

(54)名稱

影像拾取透鏡和影像拾取單元

IMAGE PICKUP LENS AND IMAGE PICKUP UNIT

(57)摘要

影像拾取透鏡包含：於所列舉之由物件平面朝影像平面的順序中，第一透鏡，具有正折射能力；第二透鏡，具有負折射能力；第三透鏡，具有正折射能力；第四透鏡，具有正或負折射能力；第五透鏡，具有正折射能力；及第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

範例1

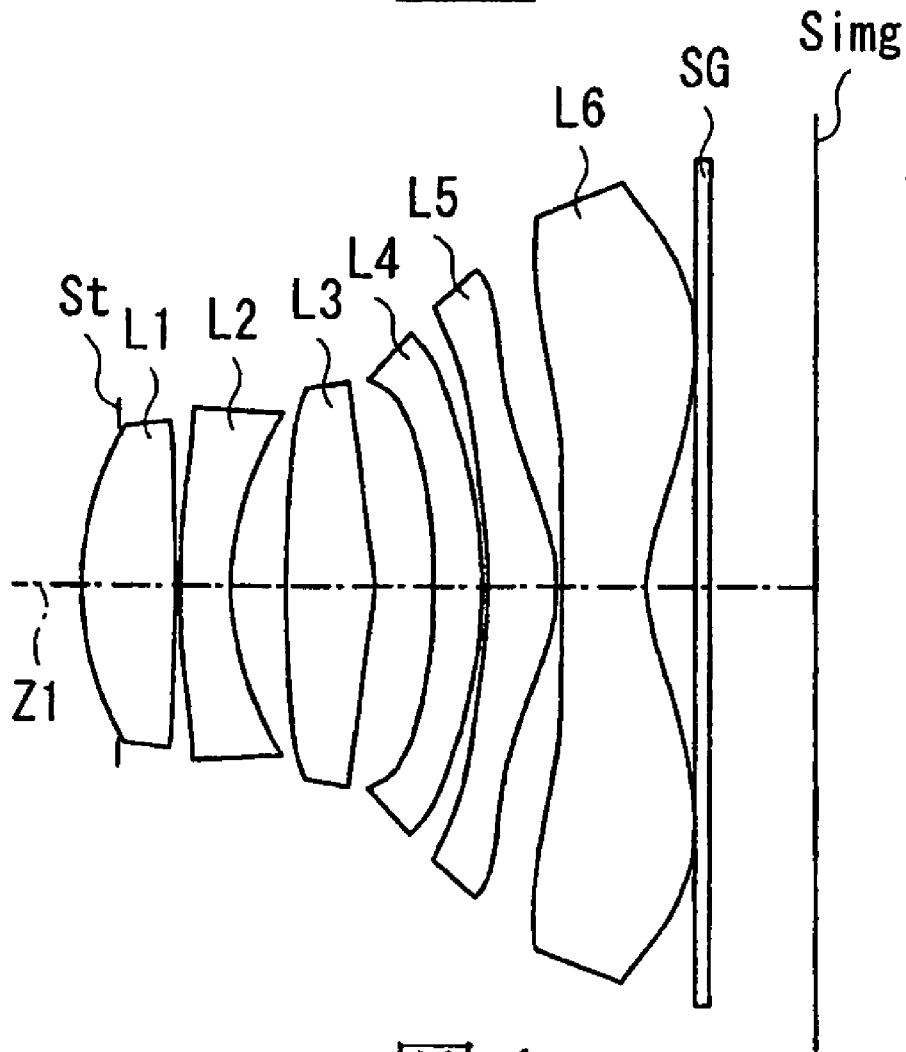


圖 1

- L1：第一透鏡
- L2：第二透鏡
- L3：第三透鏡
- L4：第四透鏡
- L5：第五透鏡
- L6：第六透鏡
- SG：密封玻璃
- Simg：影像平面
- St：孔徑光闌
- Z1：光學軸



(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 201415070 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：102129662

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl. : **G02B13/00 (2006.01)**

G02B13/18 (2006.01)

G02B9/62 (2006.01)

(30)優先權：2012/08/28 日本

2012-187996

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：岡野英暁 OKANO, HIDEAKI (JP) ；二瓶泰英 NIHEI, YASUhide (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：34 共 90 頁

(54)名稱

影像拾取透鏡和影像拾取單元

IMAGE PICKUP LENS AND IMAGE PICKUP UNIT

(57)摘要

影像拾取透鏡包含：於所列舉之由物件平面朝影像平面的順序中，第一透鏡，具有正折射能力；第二透鏡，具有負折射能力；第三透鏡，具有正折射能力；第四透鏡，具有正或負折射能力；第五透鏡，具有正折射能力；及第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

發明摘要

※申請案號：102129662

G02B 13/00 (2006.01)

※申請日：102 年 08 月 19 日

※IPC 分類：G02B 13/18 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

G02B 9/62 (2006.01)

影像拾取透鏡和影像拾取單元

Image pickup lens and image pickup unit

【中文】

影像拾取透鏡包含：於所列舉之由物件平面朝影像平面的順序中，第一透鏡，具有正折射能力；第二透鏡，具有負折射能力；第三透鏡，具有正折射能力；第四透鏡，具有正或負折射能力；第五透鏡，具有正折射能力；及第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

【英文】

An image pickup lens includes: in recited order from object plane toward image plane, a first lens having positive refractive power; a second lens having negative refractive power; a third lens having positive refractive power; a fourth lens having positive or negative refractive power; a fifth lens having positive refractive power; and a sixth lens having negative refractive power and having optical surfaces, one or more of the optical surfaces each having an aspherical shape with one or more inflection points.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

L1：第一透鏡

L2：第二透鏡

L3：第三透鏡

L4：第四透鏡

L5：第五透鏡

L6：第六透鏡

SG：密封玻璃

Simg：影像平面

St：孔徑光闌

Z1：光學軸

【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】(中文/英文)

影像拾取透鏡和影像拾取單元

Image pickup lens and image pickup unit

【技術領域】

本揭示內容有關適合用於小巧之影像拾取單元的影像拾取透鏡，該影像拾取單元使用諸如 CCD（電荷耦合元件）及 CMOS（互補金屬氧化物半導體）之影像拾取裝置。此一小巧之影像拾取單元的範例可包含數位靜物照相機、具有照相機之行動電話等。本揭示內容亦有關使用此一影像拾取透鏡的影像拾取單元。

【先前技術】

具有照相機的行動電話、數位靜物照相機與類似者等係已知的，其使用諸如 CCD 及 CMOS 之固態影像拾取裝置。對於進一步減少此一影像拾取單元之尺寸已有一需求，且具有短的總光學長度之小巧透鏡亦被要求當作一用於拍攝而被安裝在其上面的透鏡。

再者，近來，亦於具有照相機的行動電話之小巧的影像拾取單元中，該影像拾取裝置之像素密度已被增加，同時其尺寸已被減少，且設有一具有等同於數位靜物照相機之高像素密度的影像拾取裝置之機型已被廣泛地使用。據

此，於被安裝在該影像拾取單元上之影像拾取透鏡中，適合用於此一高像素密度的固態影像拾取單元之高透鏡性能已被要求。

再者，具有較小孔徑 F_{no} 的透鏡已被要求，以便達成快門速率中之增加，同時防止於暗處中之拍攝期間藉由噪音所造成的影像品質中之惡化。於此小巧及高性能的影像拾取透鏡中，具有一組構之影像拾取透鏡係需要的，該組構具有五或更多個透鏡。譬如，日本未審查專利申請案公告第 2009-294527 (JP2009-294527A) 、 2009-294528 (JP2009-294528A) 、 及 2010-262269 (JP2010-262269A) 號、及國際專利申請案公告第 2010/024198 (WO2010/024198) 號揭示一具有五透鏡組構的影像拾取透鏡。

【發明內容】

上述於 JP2009-294527A 中所揭示之透鏡具有五透鏡組構，且當 F_{no} 係由約 2.4 至約 3.2 時，各種像差被順利地校正。然而，既然該透鏡具有好像一視場致平器係在正-負-正-負四透鏡組構中加入的組構，當 F_{no} 被減少時，為校正球面像差及彗形像差之放大率係不夠的。因此，當該孔徑 F_{no} 被減少時，其係難以改善性能。

上述於 JP2009-294528A 中所揭示之透鏡亦具有好像一視場致平器係在該正-負-正-負四透鏡組構中加入的組構，如於上述 JP2009-294527A 中所揭示之透鏡中。因

此，於 JP2009-294528A 中所揭示之透鏡在改善影像平面特徵中係有利的。然而，其係難以校正當該孔徑 F_{no} 被減少時所造成之球面像差及彗形像差，且因此，其係難以確保適合用於高像素密度的影像拾取裝置之性能。

上述於 JP2010-262269A 中所揭示之透鏡具有五透鏡組構及具有約 2.0 的 F_{no} 。於 JP2010-262269A 中所揭示之透鏡中，有利之性能係藉由校正各種像差、尤其藉由用該第三及第四透鏡來校正彗形動差所確保。然而，該第二透鏡具有一面朝該物件平面且係遠離該第一透鏡的凹面。因此，其係難以順利地校正導致性能中之惡化的色像差。再者，既然該第二透鏡具有面朝該物件平面的凹面且該第三透鏡具有雙凸面形狀，當該透鏡之尺寸及總長度被減少時，其係難以校正該珀茲伐和（Petzval sum），並導致影像平面特徵中之惡化。

上述於 WO2010/024198 中所揭示之透鏡亦具有五透鏡組構，且具有約 2.0 的 F_{no} 。於此透鏡中，該第一透鏡及該第二透鏡係彼此接近，且色像差被順利地校正。再者，藉由孔徑 F_{no} 中之減少所造成的彗形像差被該第三及第四透鏡所順利地校正。然而，於此透鏡中，由於該第四透鏡中之強大的放大率，組裝特徵係惡化，其導致該整個透鏡系統的性能中之惡化。再者，當尺寸及總長度被進一步減少或孔徑 F_{no} 被進一步減少時，其變得難以校正像差、尤其球面像差及彗形像差。

其想要的是提供影像拾取透鏡及影像拾取單元，其係

小巧的及具有適合用於高像素密度影像拾取裝置之有利的光學性能。

根據本揭示內容之實施例，提供有一影像拾取透鏡，包含：於所列舉之由物件平面朝影像平面的順序中，第一透鏡，具有正折射能力；第二透鏡，具有負折射能力；第三透鏡，具有正折射能力；第四透鏡，具有正或負折射能力；第五透鏡，具有正折射能力；及第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

根據本揭示內容之實施例，提供有一具有影像拾取透鏡及影像拾取裝置的影像拾取單元，其基於藉由該影像拾取透鏡所形成之光學影像來輸出一影像拾取信號，該影像拾取透鏡包含：於所列舉之由物件平面朝影像平面的順序中，第一透鏡，具有正折射能力；第二透鏡，具有負折射能力；第三透鏡，具有正折射能力；第四透鏡，具有正或負折射能力；第五透鏡，具有正折射能力；及第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

在根據本揭示內容的上面實施例之影像拾取透鏡及影像拾取單元中，該六透鏡組構以整體而言被採用，且每一透鏡的組構被最佳化。

根據本揭示內容的上面實施例之影像拾取透鏡及影像拾取單元，該六透鏡組構以整體而言被採用，且每一透鏡

的組構被最佳化。因此，適合用於高像素密度影像拾取裝置之小巧尺寸及有利的光學性能被達成。

其將被了解該前面的一般敘述及該以下之詳細敘述兩者係示範用，且係意欲提供如所主張之技術的進一步說明。

【圖式簡單說明】

所附圖面係意欲提供該揭示內容之進一步理解，且被併入及構成此說明書的一部分。該等圖面說明諸實施例，且隨同該說明書，具有說明該技術之原理的作用。

圖 1 說明根據本揭示內容之實施例的影像拾取透鏡之第一組構範例，且係對應於數字範例 1 的透鏡截面視圖。

圖 2 說明該影像拾取透鏡之第二組構範例，且係對應於數字範例 2 的透鏡截面視圖。

圖 3 說明該影像拾取透鏡之第三組構範例，且係對應於數字範例 3 的透鏡截面視圖。

圖 4 說明該影像拾取透鏡之第四組構範例，且係對應於數字範例 4 的透鏡截面視圖。

圖 5 說明該影像拾取透鏡之第五組構範例，且係對應於數字範例 5 的透鏡截面視圖。

圖 6 說明該影像拾取透鏡之第六組構範例，且係對應於數字範例 6 的透鏡截面視圖。

圖 7 說明該影像拾取透鏡之第七組構範例，且係對應於數字範例 7 的透鏡截面視圖。

圖 8 說明該影像拾取透鏡之第八組構範例，且係對應於數字範例 8 的透鏡截面視圖。

圖 9 說明該影像拾取透鏡之第九組構範例，且係對應於數字範例 9 的透鏡截面視圖。

圖 10 說明該影像拾取透鏡之第十組構範例，且係對應於數字範例 10 的透鏡截面視圖。

圖 11 說明該影像拾取透鏡之第十一組構範例，且係對應於數字範例 11 的透鏡截面視圖。

圖 12 說明該影像拾取透鏡之第十二組構範例，且係對應於數字範例 12 的透鏡截面視圖。

圖 13 說明該影像拾取透鏡之第十三組構範例，且係對應於數字範例 13 的透鏡截面視圖。

圖 14 說明該影像拾取透鏡之第十四組構範例，且係對應於數字範例 14 的透鏡截面視圖。

圖 15 說明該影像拾取透鏡之第十五組構範例，且係對應於數字範例 15 的透鏡截面視圖。

圖 16 說明該影像拾取透鏡之第十六組構範例，且係對應於數字範例 16 的透鏡截面視圖。

圖 17 係像差圖，說明對應於數字範例 1 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 18 係像差圖，說明對應於數字範例 2 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 19 係像差圖，說明對應於數字範例 3 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 20 係像差圖，說明對應於數字範例 4 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 21 係像差圖，說明對應於數字範例 5 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 22 係像差圖，說明對應於數字範例 6 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 23 係像差圖，說明對應於數字範例 7 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 24 係像差圖，說明對應於數字範例 8 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 25 係像差圖，說明對應於數字範例 9 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 26 係像差圖，說明對應於數字範例 10 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 27 係像差圖，說明對應於數字範例 11 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 28 係像差圖，說明對應於數字範例 12 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 29 係像差圖，說明對應於數字範例 13 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 30 係像差圖，說明對應於數字範例 14 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 31 係像差圖，說明對應於數字範例 15 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 32 係像差圖，說明對應於數字範例 16 的影像拾取透鏡之球面像差、像散、及失真。

圖 33 係正面視圖，說明影像拾取單元之組構範例。

圖 34 係後面視圖，說明該影像拾取單元之組構範例。

【實施方式】

本揭示內容之實施例將在下面參考該圖面被詳細地敘述。該敘述將以下列之順序被給與。

- 1.透鏡之基本組構
- 2.功能及效果
- 3.對影像拾取單元之應用的範例
- 4.透鏡之數字範例
- 5.其他實施例

[1.透鏡之基本組構]

圖 1 說明根據本揭示內容之實施例的影像拾取透鏡之第一組構範例。該第一組構範例對應於數字範例 1 中之透鏡組構，其將稍後被敘述。相同地，對應於數字範例 2 至 16 的第二至第十六組構範例之橫截面組構分別被顯示在圖 2 至 16 中，其將稍後被敘述。於圖 1 至 16 中，符號 S_{img} 代表影像平面，且 $Z1$ 代表光學軸。

根據本實施例的影像拾取透鏡大體上具有六透鏡組構，其中第一透鏡 L1、第二透鏡 L2、第三透鏡 L3、第四

透鏡 L4、第五透鏡 L5、及第六透鏡 L6 係依次沿著該光學軸 Z1 由物件平面被配置。

該第一透鏡 L1 具有正折射能力。該第二透鏡 L2 具有負折射能力。該第三透鏡 L3 具有正折射能力。該第四透鏡 L4 具有正或負折射能力。該第五透鏡 L5 具有正折射能力。該第六透鏡 L6 具有負折射能力。該第六透鏡 L6 之物件側表面及影像側表面的其中一者或兩者具有非球面的形狀，該形狀具有一反曲點，凹凸形狀係於該反曲點在某種程度上由中心部分至其周邊部分變化，且具有異於與該光學軸 Z1 之相交點的一或多個反曲點。

該第一透鏡 L1 較佳地係可具有一面朝該物件平面的凸面。該第二透鏡 L2 較佳地係可具有一面朝該影像平面之凹面。

再者，根據本實施例的影像拾取透鏡較佳地係可滿足預定條件表式等，其將稍後被敘述。

[2.功能及效果]

其次，將敘述根據本實施例的影像拾取透鏡之功能及效果。

在本影像拾取透鏡中，該六透鏡組構以整體而言被採用，且每一透鏡的組構被最佳化。因此，適合用於高像素密度影像拾取裝置的小巧之尺寸及有利的光學性能被達成。尤其，該第六透鏡 L6 具有至少一非球面的表面，其具有一反曲點。因此，光束被允許在適當角度進入該影像

拾取裝置。據此，本影像拾取透鏡係適合用於該高像素密度影像拾取裝置。

再者，在本影像拾取透鏡中，該第二透鏡 L2 之影像側表面具有一凹入形狀，其具有面朝向該影像平面的凹面。因此，藉由偏軸光通量所造成之全反射重像被擴散進入該透鏡的周圍部分，且該重像光被防止直接地進入諸如 CCD 及 CMOS 之固態影像拾取裝置，其於校正彗形像差中係也同樣有效的。再者，該第三透鏡 L3 至該第五透鏡 L5 具有正組合能力的形狀，其於校正像差中、尤其於校正影像平面曲率、像散、及彗形像差中係有效的。再者，既然該第四透鏡 L4 具有負折射能力，已進入該第四透鏡 L4 之周圍部分的重像光被反射至物件側表面，且被防止直接地進入諸如 CCD 及 CMOS 之固態影像拾取裝置。再者，該第六透鏡 L6 之能力被變化，以當由該透鏡之旁軸部分至周圍部分時具有正折射能力，其於校正該影像平面曲率中係有效的。

[條件表式之敘述]

於根據本實施例之影像拾取透鏡中，進一步有利之性能可藉由最佳化每一透鏡之組構而被獲得，以便滿足以下條件表式的組合中之至少一者、及較佳地係二或更多者。

$$vd1 - vd2 > 20 \quad \dots \dots (1)$$

在該上述條件表式 (1) 中，vd1 係該第一透鏡 L1 在 d 線 (具有 587.6 奈米之波長) 的阿貝數，及 vd2 係該第

二透鏡 L2 在 d 線之阿貝數。

條件表式 (1) 在該第一透鏡 L1 及該第二透鏡 L2 的 d 線界定該阿貝數。藉由使用具有在條件表式 (1) 所敘述之範圍內阿貝數的玻璃材料來形成該第一透鏡 L1 及該第二透鏡 L2，該色像差被順利地校正。再者，該周邊部分中之彗形像差的發生及該影像平面曲率之發生被允許將被抑制。考慮該像差校正，條件表式 (1) 中之數字範圍較佳地係可基於以下條件表式 (1)' 被設定。

$$vd1 - vd2 > 25 \quad \dots \dots (1)'$$

$$0.05 < f1/|f2| < 1.5 \quad \dots \dots (2)$$

於該上述條件表式 (2) 中，f1 係該第一透鏡 L1 之焦距，且 f2 係該第二透鏡 L2 的焦距。

相對於該第一透鏡 L1 之能力，條件表式 (2) 有關該第二透鏡 L2 之適當的能力分配。既然該第二透鏡 L2 具有負能力，該第二透鏡 L2 之焦距的絕對值被使用。藉由結構該第一透鏡 L1 及該第二透鏡 L2 以具有條件表式 (2) 中所敘述之能力配置，有利之像差校正效果被獲得。如果 $f1/|f2|$ 之值係大於其上限，該第二透鏡 L2 中之能力係過度大的。因此，其變得難以校正該偏軸像差，尤其，其變得難以校正該像散及該影像平面曲率，並於製造時導致組裝特徵中之惡化。反之，如果 $f1/|f2|$ 之值係小於其下限，該第二透鏡 L2 中之能力係微弱的。這在減少該透鏡之總長度中造成缺點，並導致緊密度中之惡化。這亦造成無色特徵中之缺點。據此，適合用於該高像素密度影像拾取裝置

中之性能未被獲得。考慮該無色特徵中之平衡，更有利之性能可藉由允許條件表式（2）中之數字範圍將基於以下條件表式（2）’被設定而獲得。

$$0.2 < f1/|f2| < 1.1 \quad \dots \dots (2)'$$

$$0.0 < |f2|/(f345) < 9.0 \quad \dots \dots (3)$$

於該上述條件表式（3）中，f345 係該第三透鏡 L3、該第四透鏡 L4、及該第五透鏡 L5 之組合焦距。

相對於該第二透鏡 L2 之能力，條件表式（3）有關該第三透鏡 L3 至該第五透鏡 L5 的組合能力之適當分配。如果條件表式（3）中之 $|f2|/(f345)$ 的值係大於其上限，該第三透鏡 L3 至該第五透鏡 L5 之組合能力相對於該第二透鏡 L2 的能力係微弱的。因此，其變得難以校正該偏軸像差，尤其，其變得難以校正該彗形像差及該像散。再者，缺點可於減少該透鏡之總長度中被造成，其導致緊密度中之惡化。反之，如果條件表式（3）中之 $|f2|/(f345)$ 的值係小於其下限，該第三透鏡 L3 至該第五透鏡 L5 之組合能力相對於該第二透鏡 L2 的能力係過度大的。因此，其變得難以校正該偏軸像差，尤其，其變得難以校正該像散及該影像平面曲率。於製造時之組合特徵亦可被惡化。考慮這些因素，條件表式（3）中之數字範圍更佳地係可基於以下條件表式（3）’被設定。

$$0.0 < |f2|/(f345) < 6.0 \quad \dots \dots (3)'$$

$$0.0 < f/|f6| < 5.0 \quad \dots \dots (4)$$

於該上述條件表式（4）中，f 係影像拾取透鏡之總焦

距，且 f_6 係該第六透鏡 L6 的焦距。

相對於該整個透鏡系統之能力，條件表式 (4) 有關該第六透鏡 L6 之適當能力分配。既然該第六透鏡 L6 具有負能力，該第六透鏡 L6 之焦距的絕對值被使用。如果條件表式 (4) 中之 $f/|f_6|$ 的值係大於其上限，該第六透鏡 L6 之能力變得過度大。因此，其變得難以校正該偏軸像差，尤其，其變得難以校正該失真，並於製造時導致組合特徵中之惡化。反之，如果條件表式 (4) 中之 $f/|f_6|$ 的值係小於其下限，該第六透鏡 L6 之能力係微弱的，且因此，缺點可於減少該透鏡之總長度中被造成，其導致緊密度中之惡化。考慮該像差校正，條件表式 (4) 中之數字範圍更佳地係可基於以下條件表式 (4)' 被設定。

$$0.0 < f/|f_6| < 3.5 \quad \dots \dots (4)'$$

$$|(R_9 - R_{10}) / (R_9 + R_{10})| < 1.3 \quad \dots \dots (5)$$

於該上述條件表式 (5) 中， R_9 係該第五透鏡 L5 之物件側表面的旁軸曲率半徑，且 R_{10} 係該第五透鏡 L5 之影像側表面的旁軸曲率半徑。

條件表式 (5) 係有關該第五透鏡 L5 的物件側表面之旁軸曲率半徑及該影像側表面的旁軸曲率半徑間之關係的條件表式。藉由允許 $|(R_9 - R_{10}) / (R_9 + R_{10})|$ 之值落在該界定的範圍內，該偏軸像差、尤其該彗形像差及該影像平面曲率被順利地校正。考慮此因素，藉由基於以下條件表式 (5)' 設定條件表式 (5) 中之數字範圍，該影像拾取透鏡於校正像差中變得更有利。

$$|(R9-R10)/(R9+R10)|<1.1 \quad \dots \dots (5)'$$

$$|(R7-R8)/(R7+R8)|<0.8 \quad \dots \dots (6)$$

於該上述條件表式（6）中，R7 係該第四透鏡 L4 之物件側表面的旁軸曲率半徑，且 R8 係該第四透鏡 L4 之影像側表面的旁軸曲率半徑。

條件表式（6）有關該第四透鏡 L4 的物件側表面之旁軸曲率半徑及該影像側表面的旁軸曲率半徑間之關係。藉由允許 $|(R7-R8)/(R7+R8)|$ 之值落在該界定的範圍內，該偏軸像差、尤其該像散被順利地校正。考慮此因素，藉由基於以下條件表式(6)'設定條件表式（6）中之數字範圍，該影像拾取透鏡於校正像差中變得更有利。

$$|(R7-R8)/(R7+R8)|<0.6 \quad \dots \dots (6)'$$

$$0.0<|R12/f6|<1.0 \quad \dots \dots (7)$$

於該上述條件表式（7）中，R12 係該第六透鏡 L6 之影像側表面的旁軸曲率半徑。

相對於該第六透鏡 L6 之影像側表面的旁軸曲率半徑，條件表式（7）界定該第六透鏡 L6 之折射能力的值。藉由允許 $|R12/f6|$ 之值落在該界定的範圍內，該像差、尤其該失真及該影像平面曲率被順利地校正。當條件表式（7）中之 $|R12/f6|$ 的值係離開該界定的範圍時，該失真及該影像平面曲率變得更糟，且進一步，既然該第六透鏡 L6 之折射能力變得過度強大，其可為不利的，其中當組裝誤差發生時，性能中之惡化被造成。

$$0.0<|R4/f2|<1.3 \quad \dots \dots (8)$$

於該上述條件表式（8）中， R_4 係該第二透鏡 L_2 之影像側表面的旁軸曲率半徑。

相對於該第二透鏡 L_2 之影像側表面的旁軸曲率半徑，條件表式（8）界定該第二透鏡 L_2 的折射能力之值。如果條件表式（8）中之 $|R_4/f_2|$ 的值係離開該界定之範圍，該像差、尤其該影像平面曲率變得更糟，其導致該影像平面特徵中之惡化。這在達成適合用於該高像素密度影像拾取裝置之高性能時造成一不利效果。當該第二透鏡 L_2 之折射能力變得過度強大時，當組裝誤差發生時，性能中之惡化可為較大的。

$$0.0 < |(R_5 - R_6)/(R_5 + R_6)| < 4.0 \quad \dots \dots (9)$$

於該上述條件表式（9）中， R_5 係該第三透鏡 L_3 之物件側表面的旁軸曲率半徑，且 R_6 係該第三透鏡 L_3 之影像側表面的旁軸曲率半徑。

條件表式（9）有關該第三透鏡 L_3 之物件側表面的旁軸曲率半徑及影像側表面的旁軸曲率半徑間之關係。允許條件表式（9）中之 $|(R_5 - R_6)/(R_5 + R_6)|$ 的值落在該界定之範圍內順利地促成該彗形像差之校正，該彗形像差當該孔徑 F_{no} 被減少時發生。如果 $|(R_5 - R_6)/(R_5 + R_6)|$ 之值係離開此範圍，該彗形像差係不順利地校正，且尤其，其變得難以確保該螢幕之周邊部分的性能。

[3.對影像拾取單元之應用的範例]

圖 33 及 34 說明影像拾取單元之組構範例，根據本實

施例的影像拾取透鏡被應用至該影像拾取單元。此結構範例係個人數位助理器（PDA）（諸如行動資訊終端機及行動電話）之範例，其包含該影像拾取單元。該 PDA 包含大體上矩形的外殼 201。譬如，顯示區段 202、前面照相機區段 203、及／或類似者可被設在該外殼 201 的前面側上（圖 33）。譬如，主要照相機區段 204、相機閃光 205、與類似者等可被設在該外殼 201 的後面側上（圖 34）。

該顯示區段 202 可為譬如觸控面板，其允許藉由偵測該表面之接觸狀態的各種類型之操作。如此，該顯示區段 202 具有顯示各種資訊之功能及一輸入功能，該輸入功能允許藉由使用者之各種輸入操作。該顯示區段 202 可顯示譬如操作狀態、諸如藉由該前面照相機區段 203 或該主要照相機區段 204 所拍攝之影像的各種類型之資料、及／或類似者。

根據本實施例之影像拾取透鏡能為可適用者，譬如，當作用於該 PDA 中之影像拾取單元（該前面照相機區段 203 或該主要照相機區段 204）中的照相機模組之透鏡，如在圖 33 及 34 中所示。當根據本實施例的影像拾取透鏡被使用當作此一用於照相機模組之透鏡時，諸如 CCD（電荷耦合元件）及 CMOS（互補金屬氧化物半導體）的影像拾取裝置被配置靠近該影像拾取透鏡之影像平面 S_{img} ，其基於藉由該影像拾取透鏡所形成之光學影像輸出一影像拾取信號（影像信號）。於此案例中，如圖 1 所示，譬

如，用於保護該影像拾取裝置的密封玻璃 SG、諸如各種光學濾波器之光學構件、及／或類似者可被配置在該第六透鏡 L6 及該影像平面 Simg 之間，如圖 1 所示。

其將被注意的是根據本實施例之影像拾取透鏡不被限制於該上述 PDA，且係亦可適用當作用於諸如數位靜物照相機及數位攝影機的其他電子單元之影像拾取透鏡。再者，根據本實施例之影像拾取透鏡可他適用於一般之小巧影像拾取單元，其使用諸如 CCD 及 CMOS 之固態影像拾取裝置，譬如，光學感測器、行動模組照相機、網路攝影照、與類似者等。

[範例]

[4.透鏡之數字範例]

其次，根據本實施例之影像拾取透鏡的特定數字範例將被敘述。於下面的表格及敘述中之符號等代表該下文。

“Si” 代表第 i 表面之數目，在此最物件側零組件之表面被計數為第一表面，且數字被連續地附著至該等零組件的表面，以致當該零組件的表面變得較接近該影像平面時，該數字變得較大。應注意的是該表面數字中之“STO”指示該表面係一孔徑光闌表面。“Ri” 代表該第 i 表面之旁軸曲率半徑的值（毫米）。“Di” 代表該第 i 表面及該第 (i+1) 表面間之光學軸的間距之值（毫米）。“Ndi” 代表在具有該第 i 表面之光學零組件的材料之 d 線（具有 587.6 毫米之波長）的折射率之值。“vdi” 代表具有該第

i 表面之光學零組件的材料之 d 線阿貝數的值。關於該曲率半徑，“ ∞ ”指示該有關表面係一平面式表面或一孔徑光闌表面。 ω 代表一半之視角，且 FNo 代表 F 數。

於每一範例中，該非球面的表面之形狀係藉由以下之表式所代表。於非球面的表面係數之資料中，符號“E”指示在該符號“E”之後的數值係具有 10 當作基數之“能力的指數”，且藉由 10 當作基數之指數函數所代表的數值係在“E”之前乘以一數值。為給與一範例，“1.0E-05”代表“ 1.0×10^{-5} ”。

[非球面的表面之表式]

$$Z=(Y^2/R)/[1+\{1-(1+K)(Y^2/R^2)\}^{1/2}]+\sum A_i \cdot Y^i$$

於該上述表式中，Z 係該非球面的表面之深度，Y 係離該光學軸的高度，R 係旁軸曲率半徑，K 係圓錐常數，且 A_i 係第 i 階非球面係數（i 係 3 或較大之整數）。

[各個數字範例共用的組構]

根據下面之數字範例的影像拾取透鏡之任一者具有滿足該等透鏡的上述基本組構的組構。再者，於根據該等個別數字範例之影像拾取透鏡的每一者中，該第一透鏡 L1 至該第六透鏡 L6 中之每一透鏡表面係一非球面的表面。該密封玻璃 SG 被配置於該第六透鏡 L6 及該影像平面 Simg 之間。

[數字範例 1]

表 1 及表 2 之每一者顯示對應於根據圖 1 所示第一組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 1 顯示其基本之透鏡資料，且表 2 顯示有關該非球面的表面之資料。表 1 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第一組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 1]

FNo	2.0
f	1.3
2ω	73.4°

範例 1·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.083	—	—
L1	1	0.648	0.212	1.535	56.3
	2	-2.008	0.009	—	—
L2	3	1.382	0.116	1.635	23.8
	4	0.484	0.127	—	—
L3	5	1.864	0.201	1.535	56.3
	6	-21.168	0.129	—	—
L4	7	-1.218	0.106	1.535	56.3
	8	-0.887	0.012	—	—
L5	9	-0.809	0.156	1.535	56.3
	10	-0.302	0.010	—	—
L6	11	2.412	0.195	1.535	56.3
	12	0.268	0.108	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.237	—	—

[表 2]

範例 1・非球面の表面資料											
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
1	-7.4373E-01	—	3.7915E-01	—	-9.9252E-03	—	2.9928E+01	—			
2	-9.9821E+00	—	3.1280E+00	—	-2.0570E+01	—	5.3599E+01	—			
3	-6.3398E+00	-1.3844E-01	-5.7698E-02	1.6968E+00	8.5734E+00	-1.5470E+01	-1.5423E+02	4.3836E-01			
4	-7.6597E+00	1.1943E-01	1.8882E+00	-1.2099E-01	1.9248E+00	-6.1483E+00	-6.4345E+01	6.0521E-01			
5	-9.0832E+00	4.9804E-02	-1.6519E+00	6.1173E-01	4.8416E+00	-4.1863E+00	1.8518E+00	2.1624E+01			
6	-1.0000E+01	-2.1459E-01	6.9998E-02	-3.6437E+00	-2.3586E+00	5.3197E+00	4.6057E+00	-1.0876E+01			
7	6.6769E+00	-3.8186E-01	1.5681E+00	8.5897E-01	-3.1917E+00	-1.3269E+00	-5.0802E+00	-5.0414E+00			
8	0.0000E+00	7.3483E-01	-2.4001E+00	2.2164E+00	3.3269E+00	7.5198E-01	-1.1250E+00	-3.5490E+00			
9	0.0000E+00	1.3329E+00	-4.1781E-01	-2.4341E+00	2.2101E+00	4.1332E+00	-7.3712E+00	-1.8858E+01			
10	-4.8502E+00	-1.3860E-01	1.4347E+00	-3.4694E-01	1.3786E+00	-2.3064E+00	-2.6757E+00	1.4555E+00			
11	5.3579E+00	-3.8625E-01	-1.7795E+00	7.6785E-01	2.9201E+00	4.5206E-01	-1.6735E-01	-1.0065E+00			
12	-4.6751E+00	-1.4069E+00	2.2708E+00	-1.8088E+00	-4.2004E-01	7.8327E-01	5.8905E-02	1.6394E-01			
A10		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
1	-1.9891E+02	—	—	—	—	—	—	—			
2	-1.9399E+02	—	—	—	—	—	—	—			
3	5.4523E+02	—	—	—	—	—	—	—			
4	3.2246E+02	—	—	—	—	—	—	—			
5	8.0758E+01	—	—	—	—	—	—	—			
6	-1.9202E+01	-6.5142E+01	5.2973E+01	5.1727E+02	1.8365E+03	3.0394E+03	1.9657E+03	-2.1705E+04			
7	-5.8534E+00	1.5818E+01	1.2322E+02	—	—	—	—	—			
8	-2.8142E+01	—	—	—	—	—	—	—			
9	3.2033E+01	—	—	—	—	—	—	—			
10	-1.2390E+00	2.3699E+00	-2.8119E+00	—	—	—	—	—			
11	-2.5113E+00	-1.7300E+00	-1.0424E+00	5.7571E-01	4.7234E+00	—	—	—			
12	-3.2233E-01	-9.9138E-01	-3.1047E-01	2.5164E-01	1.4878E+00	—	—	—			

[數字範例 2]

表 3 及表 4 之每一者顯示對應於根據圖 2 所示第二組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 3 顯示其基本之透鏡資料，且表 4 顯示有關該非球面的表面之資料。表 3 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第二組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 及該第二透鏡 L2 之間。

[表 3]

FNo	1.9
f	1.3
2ω	74.0°

範例 2·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
L1	1	0.564	0.227	1.535	56.3
	2	-3.417	0.030	—	—
	(STO)	∞	-0.020	—	—
L2	3	1.270	0.089	1.652	21.6
	4	0.515	0.150	—	—
L3	5	3.062	0.177	1.535	56.3
	6	-21.546	0.093	—	—
L4	7	-1.268	0.153	1.535	56.3
	8	-0.602	0.063	—	—
L5	9	-0.684	0.095	1.535	56.3
	10	-0.313	0.013	—	—
L6	11	-4.351	0.195	1.535	56.3
	12	0.302	0.093	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.194	—	—

[表 4]

範例 2・非球面の表面資料											
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
1	0.0000E+00	—	6.8169E-01	—	6.6441E-01	—	1.5483E+01	—			
2	-9.9821E+00	—	2.7175E+00	—	-1.8033E+01	—	1.0571E+02	—			
3	-6.3398E+00	-1.1879E-01	-2.7430E-01	1.1748E+00	9.9787E+00	-3.7323E+00	-1.1881E+02	1.9631E+01			
4	-7.6597E+00	1.1958E-01	2.0171E+00	3.5301E-01	3.3287E+00	1.8852E-01	-4.0814E+01	4.0501E+01			
5	-9.0832E+00	8.8589E-02	-1.7446E+00	-1.4740E-01	3.2681E+00	-5.6737E+00	3.3029E+00	3.2302E+01			
6	-1.0000E+01	-1.2315E-01	2.5773E-01	-3.6507E+00	-2.7132E+00	3.5304E+00	-1.1376E+00	-2.4318E+01			
7	6.6769E+00	1.4649E-01	1.1353E+00	-8.8302E-02	-3.0469E+00	6.7593E-01	-5.4095E+00	-1.9762E+01			
8	0.0000E+00	9.6323E-01	-2.5216E+00	2.7675E+00	3.5857E+00	6.1812E-01	4.1318E-01	3.6193E+00			
9	0.0000E+00	1.1166E+00	-4.8675E-01	-2.6578E+00	2.5749E+00	5.2038E+00	-6.0186E+00	-1.7889E+01			
10	-4.8502E+00	2.3422E-01	6.1877E-01	-9.2735E-01	1.3440E+00	-1.8854E+00	-1.9218E+00	2.4038E+00			
11	5.3579E+00	-8.9453E-02	-1.7511E+00	7.7496E-01	2.9147E+00	4.4880E-01	-1.6866E-01	-1.0043E+00			
12	-4.6751E+00	-1.6600E+00	2.7901E+00	-1.9374E+00	-7.1221E-01	5.9371E-01	8.7746E-04	1.9779E-01			
A10		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
1	2.3416E+01	—	—	—	—	—	—	—			
2	-4.0266E+02	—	—	—	—	—	—	—			
3	1.1340E+02	—	—	—	—	—	—	—			
4	9.2405E+01	—	—	—	—	—	—	—			
5	1.1217E+02	—	—	—	—	—	—	—			
6	-4.2986E+01	-9.3354E+01	4.9231E+01	6.1716E+02	2.1724E+03	3.6435E+03	2.2244E+03	-2.5513E+04			
7	-4.5879E+01	-8.9356E+00	3.5176E+02	—	—	—	—	—			
8	-9.6461E+00	—	—	—	—	—	—	—			
9	3.1540E+01	—	—	—	—	—	—	—			
10	-3.4921E-01	2.7215E+00	-3.8459E+00	—	—	—	—	—			
11	-2.4970E+00	-1.6887E+00	-9.6030E-01	7.0123E-01	4.8713E+00	—	—	—			
12	-2.3075E-01	-8.6662E-01	-1.8625E-01	3.2025E-01	1.4270E+00	—	—	—			

[數字範例 3]

表 5 及表 6 之每一者顯示對應於根據圖 3 所示第三組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 5 顯示其基本之透鏡資料，且表 6 顯示有關該非球面的表面之資料。表 5 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第三組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 5]

FNo	2.3
f	1.4
2ω	69.0°

範例 3·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.066	—	—
L1	1	0.605	0.237	1.535	56.3
	2	-1.780	0.007	—	—
L2	3	-3.968	0.089	1.652	21.6
	4	2.362	0.170	—	—
L3	5	-0.953	0.198	1.535	56.3
	6	-0.801	0.097	—	—
L4	7	-1.141	0.147	1.535	56.3
	8	-0.742	0.012	—	—
L5	9	-0.845	0.201	1.535	56.3
	10	-0.325	0.010	—	—
L6	11	-1.813	0.179	1.535	56.3
	12	0.299	0.123	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.201	—	—

[表 6]

範例 3・非球面の表面資料											
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
1	-7.4373E-01	—	-1.8503E-02	—	-4.0512E+00	—	3.1216E+01	—			
2	-9.9821E+00	—	7.3887E-01	—	-2.0513E+01	—	6.8314E+01	—			
3	-6.3398E+00	1.2548E-01	8.8981E-01	1.5138E+00	5.4980E+00	-1.6226E+01	-1.2572E+02	1.0298E+02			
4	-7.6597E+00	1.1510E-01	7.1386E-01	6.9671E-01	9.3950E+00	6.9084E+00	-6.6811E+01	-7.1550E+01			
5	-9.0832E+00	-1.7373E-02	-1.5267E+00	1.4735E+00	3.8598E+00	-4.7129E+00	6.5131E+00	3.7113E+01			
6	-1.0000E+01	-4.0698E-01	1.5716E-01	-3.3350E+00	2.9397E+00	1.3184E+01	8.4100E+00	-2.2334E+01			
7	6.6769E+00	-2.0487E-01	6.9128E-01	1.9412E+00	-5.6502E+00	-3.8928E+00	-1.8056E+00	9.9732E+00			
8	0.0000E+00	1.2552E+00	-2.2354E+00	2.2019E+00	3.7789E+00	-2.3258E-02	-2.2151E+00	-2.2665E+00			
9	0.0000E+00	1.2152E+00	-3.5056E-01	-2.2850E+00	2.6949E+00	5.0954E+00	-6.5820E+00	-6.5820E+00			
10	-4.8502E+00	7.1029E-01	-9.7555E-02	-1.2572E+00	1.5494E+00	-1.5905E+00	-1.5657E+00	2.8511E+00			
11	5.3579E+00	2.9326E-01	-1.1528E+00	9.5470E-01	2.6882E+00	4.6371E-02	-7.3742E-01	-1.6028E+00			
12	-4.6751E+00	-1.5105E+00	2.5687E+00	-1.5692E+00	-1.6546E-01	-2.4356E-02	-5.2110E-01	7.0181E-01			
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
1	-6.4394E+02	—	—	—	—	—	—	—			
2	-4.0179E+02	—	—	—	—	—	—	—			
3	4.7754E+02	—	—	—	—	—	—	—			
4	2.1495E+02	—	—	—	—	—	—	—			
5	1.0536E+02	—	—	—	—	—	—	—			
6	-5.7733E+01	-1.2659E+02	2.8853E+01	7.3665E+02	2.7662E+03	5.3220E+03	5.5958E+03	-2.3575E+04			
7	1.9173E+01	1.2351E+01	-1.4569E+02	—	—	—	—	—			
8	-2.1406E+01	—	—	—	—	—	—	—			
9	-6.5820E+00	2.8900E+01	—	—	—	—	—	—			
10	7.2665E-02	2.6699E+00	-5.4332E+00	—	—	—	—	—			
11	-2.9096E+00	-1.6151E+00	-8.0529E-02	2.4553E+00	7.2290E+00	—	—	—			
12	7.3178E-01	1.6716E-01	2.0058E-01	-4.0736E-01	-8.7093E-01	—	—	—			

[數字範例 4]

表 7 及表 8 之每一者顯示對應於根據圖 4 所示第四組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 7 顯示其基本之透鏡資料，且表 8 顯示有關該非球面的表面之資料。表 7 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第四組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 7]

FNo	1.7
f	1.3
2ω	75.2°

範例 4·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.106	—	—
L1	1	0.639	0.213	1.535	56.3
	2	-3.229	0.007	—	—
L2	3	0.875	0.089	1.680	18.0
	4	0.478	0.148	—	—
L3	5	4.338	0.199	1.535	56.3
	6	-8.548	0.104	—	—
L4	7	-1.211	0.124	1.535	56.3
	8	-0.650	0.029	—	—
L5	9	-0.588	0.126	1.535	56.3
	10	-0.278	0.007	—	—
L6	11	2.037	0.179	1.535	56.3
	12	0.250	0.105	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.237	—	—

[表 8]

範例 4・非球面の表面資料										
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		
1	-7.4373E-01	—	3.8282E-01	—	-3.0285E-01	—	2.1299E+01	—		
2	-9.9821E+00	—	2.6529E+00	—	-1.8935E+01	—	7.2754E+01	—		
3	-6.3398E+00	-1.1323E-01	1.6413E-01	1.8617E+00	9.1396E+00	-1.0943E+01	-1.3596E+02	2.5034E+01		
4	-7.6597E+00	2.2659E-01	2.1208E+00	-1.1384E-01	2.2601E+00	-3.5255E+00	-5.9854E+01	-9.9007E+00		
5	-9.8028E+00	7.2713E-02	-1.6466E+00	1.5647E-01	3.5801E+00	-5.7749E+00	2.9613E+00	3.4762E+01		
6	-1.0000E+01	-1.6979E-01	1.2735E-01	-3.7824E+00	-3.0787E+00	3.4894E+00	5.9966E-01	-1.8681E+01		
7	6.6507E+00	-8.6581E-02	1.3444E+00	-2.4652E-01	-4.0277E+00	-7.2280E-01	-5.0539E+00	-1.4221E+01		
8	-2.8735E-03	1.0712E+00	-2.5214E+00	2.3734E+00	2.2562E+00	-1.7072E+00	-1.7354E+00	4.2339E+00		
9	-2.5374E-03	1.6300E+00	-1.4773E-01	-2.6652E+00	2.4798E+00	4.9789E+00	-6.2781E+00	-1.7490E+01		
10	-4.8032E+00	-2.9307E-01	1.5953E+00	-5.1309E-01	1.2284E+00	-2.2021E+00	-2.2402E+00	2.1268E+00		
11	5.3277E+00	-6.7679E-01	-1.7707E+00	8.6188E-01	3.0241E+00	5.4195E-01	-1.1517E-01	-1.0004E+00		
12	-4.6821E+00	-1.5305E+00	2.5801E+00	-2.1857E+00	-3.8125E-01	9.5552E-01	1.1411E-01	1.1996E-01		
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17		
1	-1.1607E+02	—	—	—	—	—	—	—		
2	-2.0569E+02	—	—	—	—	—	—	—		
3	3.3986E+02	—	—	—	—	—	—	—		
4	2.5211E+02	—	—	—	—	—	—	—		
5	1.3568E+02	—	—	—	—	—	—	—		
6	-3.3252E+01	-8.8018E+01	2.0889E+01	4.8433E+02	1.8328E+03	3.1454E+03	2.1931E+03	-2.2133E+04		
7	-3.6744E+01	-1.0387E+01	3.0104E+02	—	—	—	—	—		
8	-8.9514E-01	—	—	—	—	—	—	—		
9	3.5083E+01	1.8600E-01	-6.1162E-01	—	—	—	—	—		
10	-5.7835E-01	2.5280E+00	-3.9609E+00	—	—	—	—	—		
11	-2.5706E+00	-1.8742E+00	-1.2852E+00	2.2853E-01	4.2746E+00	—	—	—		
12	-3.8447E-01	-1.0286E+00	-3.4171E-01	1.4097E-01	1.1898E+00	—	—	—		

[數字範例 5]

表 9 及表 10 之每一者顯示對應於根據圖 5 所示第五組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 9 顯示其基本之透鏡資料，且表 10 顯示有關該非球面的表面之資料。表 9 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第五組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 9]

FNo	2.1
f	1.4
2ω	71.5°

範例 5·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.070	—	—
L1	1	0.663	0.203	1.535	56.3
	2	-1.419	0.029	—	—
L2	3	2.513	0.112	1.608	28.1
	4	0.448	0.101	—	—
L3	5	1.206	0.225	1.535	56.3
	6	-14.301	0.133	—	—
L4	7	-1.229	0.118	1.535	56.3
	8	-0.919	0.019	—	—
L5	9	-0.823	0.152	1.535	56.3
	10	-0.301	0.010	—	—
L6	11	2.611	0.189	1.535	56.3
	12	0.272	0.107	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.266	—	—

[表 10]

範例 5・非球面の表面資料												
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9				
1	-7.4373E-01	—	3.7290E-01	—	-9.2670E-02	—	2.8295E+01	—				
2	-9.9821E+00	—	3.2123E+00	—	-2.0178E+01	—	5.9676E+01	—				
3	-6.3398E+00	-1.7649E-01	-5.8011E-02	1.8101E+00	8.7561E+00	-1.5643E+01	-1.5586E+02	-3.5744E+00				
4	-7.6597E+00	1.1287E-01	1.8621E+00	-1.8623E-01	1.8545E+00	-6.0503E+00	-6.4014E+01	-1.3912E+00				
5	-9.0832E+00	2.3446E-03	-1.5736E+00	8.5287E-01	5.2806E+00	-3.6897E+00	1.4892E+00	1.6741E+01				
6	-1.0000E+01	-2.1434E-01	-1.0353E-01	-3.7818E+00	-2.3361E+00	5.5689E+00	4.9841E+00	-1.0919E+01				
7	6.6769E+00	-4.0457E-01	1.5764E+00	8.9795E-01	-3.0754E+00	-1.2145E+00	-5.4593E+00	-6.9798E+00				
8	0.0000E+00	7.7565E-01	-2.3529E+00	2.3769E+00	3.5368E+00	8.8814E-01	-1.3345E+00	-4.9126E+00				
9	0.0000E+00	1.3220E+00	-3.4740E-01	-2.3860E+00	2.2772E+00	4.1546E+00	-7.5124E+00	-1.9298E+01				
10	-4.8502E+00	-9.0265E-02	1.4727E+00	-2.9480E-01	1.4219E+00	-2.2815E+00	-2.6639E+00	1.4692E+00				
11	5.3579E+00	-3.4984E-01	-1.7541E+00	7.8290E-01	2.9361E+00	4.7065E-01	-1.4798E-01	-9.8992E-01				
12	-4.6751E+00	-1.4382E+00	2.2234E+00	-1.8251E+00	-4.1723E-01	7.8576E-01	5.3511E-02	1.5525E-01				
A10		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17				
1	-1.7582E+02	—	—	—	—	—	—	—				
2	-2.1237E+02	—	—	—	—	—	—	—				
3	5.4616E+02	—	—	—	—	—	—	—				
4	2.9866E+02	—	—	—	—	—	—	—				
5	5.9102E+01	—	—	—	—	—	—	—				
6	-2.1235E+01	-7.2510E+01	3.4989E+01	4.8552E+02	1.8107E+03	3.1386E+03	2.6527E+03	-1.8889E+04				
7	-9.8275E+00	1.7118E+01	1.7364E+02	—	—	—	—	—				
8	-3.2713E+01	—	—	—	—	—	—	—				
9	3.1137E+01	—	—	—	—	—	—	—				
10	-1.1924E+00	2.5107E+00	-2.4607E+00	—	—	—	—	—				
11	-2.5028E+00	-1.7375E+00	-1.0781E+00	4.9352E-01	4.5673E+00	—	—	—				
12	-3.2304E-01	-9.7143E-01	-2.5723E-01	3.4942E-01	1.6402E+00	—	—	—				

[數字範例 6]

表 11 及表 12 之每一者顯示對應於根據圖 6 所示第六組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 11 顯示其基本之透鏡資料，且表 12 顯示有關該非球面的表面之資料。表 11 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第六組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 11]

FNo	2.0
f	1.5
2ω	79.0°

範例 6·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.066	—	—
L1	1	0.620	0.180	1.535	56.3
	2	-2.484	0.018	—	—
L2	3	1.260	0.090	1.652	21.6
	4	0.502	0.117	—	—
L3	5	1.973	0.212	1.535	56.3
	6	41.186	0.092	—	—
L4	7	-1.189	0.107	1.535	56.3
	8	-0.597	0.054	—	—
L5	9	-0.854	0.125	1.535	56.3
	10	-0.292	0.030	—	—
L6	11	-4.183	0.174	1.535	56.3
	12	0.264	0.112	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.175	—	—

[表 12]

範例 6・非球面の表面資料								
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	-7.4373E-01	—	4.2332E-01	—	8.9744E-01	—	9.4480E+00	—
2	-9.9821E+00	—	2.8634E+00	—	-2.2343E+01	—	8.6566E+01	—
3	-6.3398E+00	-1.4506E-01	-1.4019E-01	1.5497E+00	8.0726E+00	-1.7487E+01	-1.5711E+02	1.3729E+01
4	-7.6597E+00	6.3760E-02	1.9999E+00	4.2194E-01	2.3325E+00	-7.9312E+00	-7.1320E+01	-4.9943E+00
5	-9.0832E+00	1.4198E-02	-1.5997E+00	5.5887E-01	4.9993E+00	-2.6508E+00	6.0815E+00	2.5094E+01
6	-1.0000E+01	-2.4185E-01	2.9322E-01	-3.9395E+00	-3.7786E+00	1.7093E+00	-3.1325E+00	-2.5757E+01
7	6.6769E+00	-5.1567E-02	1.6689E+00	6.5677E-01	-3.2866E+00	-2.4985E+00	-1.3623E+01	-3.3745E+01
8	0.0000E+00	1.0674E+00	-2.3649E+00	3.0434E+00	3.9074E+00	8.5262E-01	1.6783E-01	2.0858E+00
9	0.0000E+00	1.2497E+00	-6.9721E-01	-3.1198E+00	2.0188E+00	4.6965E+00	-6.1487E+00	-1.7170E+01
10	-4.8502E+00	8.3517E-02	1.0234E+00	-7.6522E-01	1.3381E+00	-1.9514E+00	-2.0165E+00	2.2405E+00
11	5.3579E+00	-5.5780E-02	-1.6561E+00	7.7114E-01	2.8864E+00	4.0718E-01	-2.1953E-01	-1.0621E+00
12	-4.6751E+00	-1.4722E+00	2.4479E+00	-1.7969E+00	-4.2592E-01	7.6701E-01	5.7639E-04	6.3202E-02
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
1	-9.3362E+01	—	—	—	—	—	—	—
2	-2.2381E+02	—	—	—	—	—	—	—
3	6.5316E+02	—	—	—	—	—	—	—
4	3.7659E+02	—	—	—	—	—	—	—
5	5.0301E+01	—	—	—	—	—	—	—
6	-4.4622E+01	-1.0167E+02	1.6394E+01	5.3209E+02	2.0483E+03	3.7766E+03	4.0387E+03	-1.6241E+04
7	-5.9099E+01	1.6447E+01	5.7642E+02	—	—	—	—	—
8	-1.3853E+01	—	—	—	—	—	—	—
9	3.3650E+01	—	—	—	—	—	—	—
10	-6.8023E-01	2.0132E+00	-5.3431E+00	—	—	—	—	—
11	-2.5562E+00	-1.7407E+00	-9.9003E-01	7.1972E-01	4.9796E+00	—	—	—
12	-4.3534E-01	-1.0761E+00	-3.4047E-01	2.8266E-01	1.5638E+00	—	—	—

[數字範例 7]

表 13 及表 14 之每一者顯示對應於根據圖 7 所示第七組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 13 顯示其基本之透鏡資料，且表 14 顯示有關該非球面的表面之資料。表 13 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第七組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 13]

FNo	2.3
f	1.4
2ω	69.5°

範例 7·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.066	—	—
L1	1	0.610	0.248	1.535	56.3
	2	-3.613	0.012	—	—
L2	3	7.231	0.089	1.740	14.0
	4	1.938	0.169	—	—
L3	5	-0.869	0.205	1.535	56.3
	6	-0.746	0.088	—	—
L4	7	-1.146	0.148	1.535	56.3
	8	-0.739	0.016	—	—
L5	9	-0.868	0.204	1.535	56.3
	10	-0.330	0.010	—	—
L6	11	-1.856	0.165	1.535	56.3
	12	0.305	0.120	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.201	—	—

[表 14]

範例 7・非球面の表面資料								
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	-7.4373E-01	—	-2.0369E-02	—	-4.4656E+00	—	3.3931E+01	—
2	-9.9821E+00	—	3.2240E-01	—	-2.0305E+01	—	5.8004E+01	—
3	-6.3398E+00	1.3492E-01	9.0147E-01	1.0867E+00	4.5697E+00	-1.6171E+01	-1.2111E+02	1.0390E+02
4	-7.6597E+00	1.6891E-01	8.9533E-01	1.2995E+00	9.9760E+00	4.8576E+00	-7.8397E+01	-9.7972E+01
5	-9.0832E+00	-5.2703E-02	-1.6206E+00	1.1709E+00	3.7570E+00	-3.5663E+00	9.8836E+00	3.7779E+01
6	-1.0000E+01	-5.1931E-01	1.2529E-01	-2.9455E+00	3.3172E+00	1.2123E+01	3.2011E+00	-3.5294E+01
7	6.6769E+00	-2.4255E-01	8.5494E-01	1.8474E+00	-6.3650E+00	-4.7681E+00	-6.2424E-01	1.7832E+01
8	0.0000E+00	1.3124E+00	-2.4690E+00	1.9950E+00	3.9387E+00	4.8767E-01	-1.4739E+00	-1.3618E+00
9	0.0000E+00	1.1947E+00	-3.4187E-01	-2.3068E+00	2.6325E+00	5.0005E+00	-6.7211E+00	-1.9498E+01
10	-4.8502E+00	8.3111E-01	-3.2045E-01	-1.2600E+00	1.6776E+00	-1.4995E+00	-1.5997E+00	2.6548E+00
11	5.3579E+00	2.7434E-01	-1.1764E+00	9.1202E-01	2.6249E+00	-1.2464E-02	-7.3723E-01	-1.4706E+00
12	-4.6751E+00	-1.5496E+00	2.5966E+00	-1.5479E+00	-8.4594E-02	2.4984E-03	-6.7605E-01	3.8900E-01
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
1	-5.2512E+02	—	—	—	—	—	—	—
2	-2.8623E+02	—	—	—	—	—	—	—
3	3.4909E+02	—	—	—	—	—	—	—
4	2.3615E+02	—	—	—	—	—	—	—
5	6.4175E+01	—	—	—	—	—	—	—
6	-8.0085E+01	-1.4903E+02	4.5853E+01	8.9526E+02	3.2320E+03	6.0693E+03	5.0830E+03	-3.3892E+04
7	3.6953E+01	1.6660E+01	-3.1360E+02	—	—	—	—	—
8	-2.0407E+01	—	—	—	—	—	—	—
9	2.8420E+01	—	—	—	—	—	—	—
10	-3.0060E-01	2.1032E+00	-6.2251E+00	—	—	—	—	—
11	-2.5843E+00	-1.1025E+00	3.9989E-01	2.1365E+00	4.5532E+00	—	—	—
12	5.5262E-01	4.1310E-01	8.5029E-01	-1.8176E-01	-1.4857E+00	—	—	—

[數字範例 8]

表 15 及表 16 之每一者顯示對應於根據圖 8 所示第八組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 15 顯示其基本之透鏡資料，且表 16 顯示有關該非球面的表面之資料。表 15 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第八組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 15]

FNo	2.1
f	1.3
2ω	72.8°

範例 8·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.076	—	—
L1	1	0.660	0.204	1.535	56.3
	2	-1.775	0.022	—	—
L2	3	1.791	0.107	1.609	25.9
	4	0.471	0.108	—	—
L3	5	1.436	0.219	1.535	56.3
	6	-14.716	0.134	—	—
L4	7	-1.225	0.117	1.535	56.3
	8	-0.913	0.012	—	—
L5	9	-0.833	0.146	1.535	56.3
	10	-0.303	0.010	—	—
L6	11	2.575	0.191	1.535	56.3
	12	0.272	0.107	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.261	—	—

[表 16]

範例 8・非球面の表面資料											
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
1	-7.4373E-01	—	3.7809E-01	—	-7.9121E-02	—	2.8686E+01	—			
2	-9.9821E+00	—	3.1754E+00	—	-2.0097E+01	—	6.0563E+01	—			
3	-6.3398E+00	-1.6364E-01	-5.3591E-02	1.7747E+00	8.6250E+00	-1.5953E+01	-1.5643E+02	-4.3647E+00			
4	-7.6597E+00	1.1626E-01	1.8670E+00	-1.8084E-01	1.8455E+00	-6.1337E+00	-6.4339E+01	-2.2897E+00			
5	-9.0832E+00	2.2173E-02	-1.5712E+00	8.2622E-01	5.2148E+00	-3.7823E+00	1.4752E+00	1.7209E+01			
6	-1.0000E+01	-2.2348E-01	-1.0025E-01	-3.7903E+00	-2.3609E+00	5.5501E+00	5.0454E+00	-1.0615E+01			
7	6.6769E+00	-3.9473E-01	1.5708E+00	8.8948E-01	-3.0620E+00	-1.1343E+00	-5.2519E+00	-6.6407E+00			
8	0.0000E+00	7.5374E-01	-2.3449E+00	2.3927E+00	3.5444E+00	8.8721E-01	-1.3034E+00	-4.7303E+00			
9	0.0000E+00	1.3337E+00	-4.0175E-01	-2.4311E+00	2.2578E+00	4.1668E+00	-7.4618E+00	-1.9199E+01			
10	-4.8502E+00	-9.5397E-02	1.4740E+00	-2.9797E-01	1.4133E+00	-2.2943E+00	-2.6812E+00	1.4449E+00			
11	5.3579E+00	-3.4992E-01	-1.7623E+00	7.7852E-01	2.9340E+00	4.6969E-01	-1.4826E-01	-9.8963E-01			
12	-4.6751E+00	-1.4072E+00	2.2490E+00	-1.8049E+00	-4.0339E-01	7.9185E-01	5.1140E-02	1.4426E-01			
A10		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
1	-1.6836E+02	—	—	—	—	—	—	—			
2	-2.0719E+02	—	—	—	—	—	—	—			
3	5.4525E+02	—	—	—	—	—	—	—			
4	2.9699E+02	—	—	—	—	—	—	—			
5	6.1307E+01	—	—	—	—	—	—	—			
6	-2.0416E+01	-7.0894E+01	3.7145E+01	4.8549E+02	1.7976E+03	3.0770E+03	2.4407E+03	-1.9529E+04			
7	-9.7234E+00	1.5150E+01	1.6285E+02	—	—	—	—	—			
8	-3.2126E+01	—	—	—	—	—	—	—			
9	3.1304E+01	—	—	—	—	—	—	—			
10	-1.2285E+00	2.4538E+00	-2.5535E+00	—	—	—	—	—			
11	-2.5017E+00	-1.7349E+00	-1.0729E+00	5.0344E-01	4.5849E+00	—	—	—			
12	-3.4255E-01	-9.9925E-01	-2.9321E-01	3.0528E-01	1.5877E+00	—	—	—			

[數字範例 9]

表 17 及表 18 之每一者顯示對應於根據圖 9 所示第九組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 17 顯示其基本之透鏡資料，且表 18 顯示有關該非球面的表面之資料。表 17 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第九組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 及該第二透鏡 L2 之間。

[表 17]

FNo	2.1
f	1.4
2ω	71.7°

範例 9·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
L1	1	0.564	0.228	1.535	56.3
	2	-3.822	0.031	—	—
	(STO)	∞	-0.020	—	—
L2	3	1.346	0.090	1.652	21.6
	4	0.536	0.161	—	—
L3	5	2.472	0.187	1.535	56.3
	6	4.508	0.084	—	—
L4	7	-1.953	0.160	1.535	56.3
	8	-0.579	0.068	—	—
L5	9	-0.557	0.097	1.535	56.3
	10	-0.372	0.010	—	—
L6	11	-4.688	0.253	1.535	56.3
	12	0.380	0.089	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.178	—	—

[表 18]

範例 9・非球面の表面資料											
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
1	-7.4373E-01	—	7.4327E-01	—	2.1013E+00	—	1.0735E+00	—			
2	-9.9821E+00	—	2.8525E+00	—	-1.7401E+01	—	1.1756E+02	—			
3	-6.3398E+00	-7.9925E-02	-3.4107E-01	1.1141E+00	1.0843E+01	1.3071E-01	-1.1105E+02	8.8241E+00			
4	-7.6597E+00	3.2476E-02	2.0176E+00	-7.4745E-02	3.2155E+00	4.6614E+00	-2.2299E+01	6.4877E+01			
5	-9.0832E+00	-4.3952E-02	-1.7014E+00	-1.1301E-01	1.8597E+00	-9.4178E+00	-2.6355E+00	3.2717E+01			
6	-1.0000E+01	-1.6197E-01	-1.1609E-01	3.8450E+00	-1.2957E+00	4.6298E+00	-5.2335E+00	-4.3705E+01			
7	6.6769E+00	5.8028E-02	-1.6150E-01	-6.5696E-02	-1.9692E+00	3.7245E+00	-5.0263E+00	-3.8027E+01			
8	0.0000E+00	6.1426E-01	-2.6783E+00	2.8596E+00	4.3066E+00	1.6029E+00	1.9213E+00	7.1334E+00			
9	0.0000E+00	1.0842E+00	-2.6159E-01	-2.3457E+00	2.9790E+00	6.9685E+00	-2.6659E+00	-1.4228E+01			
10	-4.8502E+00	4.4283E-01	1.3385E-01	-9.3661E-01	1.8783E+00	-1.2804E+00	-1.4430E+00	2.5788E+00			
11	5.3579E+00	-4.5193E-02	-1.7291E+00	7.6903E-01	2.9051E+00	4.4990E-01	-1.6195E-01	-9.9678E-01			
12	-4.6751E+00	-1.5230E+00	2.6048E+00	-1.9113E+00	-5.7396E-01	6.6818E-01	-2.2646E-02	1.2407E-01			
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
1	1.2338E+02	—	—	—	—	—	—	—			
2	-5.1627E+02	—	—	—	—	—	—	—			
3	-5.2845E+01	—	—	—	—	—	—	—			
4	-5.4971E+01	—	—	—	—	—	—	—			
5	1.7418E+02	—	—	—	—	—	—	—			
6	-9.7284E+01	-2.1546E+02	-1.8264E+02	2.6145E+02	1.8291E+03	3.9893E+03	4.9502E+03	-1.6793E+04			
7	-1.1350E+02	-1.6833E+02	6.6364E+01	—	—	—	—	—			
8	-3.7182E-01	—	—	—	—	—	—	—			
9	3.2622E+01	—	—	—	—	—	—	—			
10	-8.1764E-01	9.7771E-01	-7.9192E+00	—	—	—	—	—			
11	-2.4904E+00	-1.6782E+00	-9.4824E-01	7.0418E-01	4.8183E+00	—	—	—			
12	-2.9047E-01	-8.7349E-01	-1.4661E-01	3.6035E-01	1.3862E+00	—	—	—			

[數字範例 10]

表 19 及表 20 之每一者顯示對應於根據圖 10 所示第十組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 19 顯示其基本之透鏡資料，且表 20 顯示有關該非球面的表面之資料。表 19 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第十組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 及該第二透鏡 L2 之間。

[表 19]

FNo	2.1
f	1.4
2ω	71.8°

範例 10·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
L1	1	0.571	0.222	1.535	56.3
	2	-11.882	0.027	—	—
	(STO)	∞	-0.020	—	—
L2	3	1.027	0.089	1.650	16.7
	4	0.562	0.143	—	—
L3	5	-46.244	0.208	1.535	56.3
	6	-5.073	0.073	—	—
L4	7	-1.598	0.155	1.535	56.3
	8	-0.593	0.063	—	—
L5	9	-0.521	0.105	1.535	56.3
	10	-0.423	0.030	—	—
L6	11	-59.988	0.263	1.535	56.3
	12	0.421	0.084	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.174	—	—

[表 20]

範例 10・非球面の表面資料												
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9				
1	-7.4373E-01	—	7.0082E-01	—	2.8157E+00	—	1.3053E+00	—				
2	-9.9821E+00	—	2.5268E+00	—	-1.6012E+01	—	1.2168E+02	—				
3	-6.3398E+00	-2.5018E-02	-1.3446E-02	1.1532E+00	9.6559E+00	-3.3906E+00	-1.1464E+02	1.8671E+01				
4	-7.6597E+00	7.4485E-02	1.8182E+00	-7.2204E-01	2.6211E+00	5.2509E+00	-1.9843E+01	5.8207E+01				
5	-9.0832E+00	-3.6231E-02	-2.0493E+00	-6.1865E-02	6.0651E-01	-1.2963E+01	-7.9068E+00	3.4117E+01				
6	-1.0000E+01	-2.5461E-01	-7.2146E-03	-4.9538E+00	-1.7672E+00	4.6908E+00	-5.5665E+00	-4.6485E+01				
7	6.6769E+00	1.6699E-02	-8.6337E-01	9.6780E-01	-2.8426E+00	-3.2132E-01	-1.2377E+01	-4.5555E+01				
8	0.0000E+00	3.8477E-01	-2.5073E+00	2.5264E+00	4.5354E+00	2.2445E+00	2.7936E+00	8.0668E+00				
9	0.0000E+00	1.0523E+00	-2.5995E-01	-1.7053E+00	3.5647E+00	7.7260E+00	-1.5883E+00	-1.3537E+01				
10	-4.8502E+00	6.1092E-01	1.2930E-01	-1.1935E+00	1.8415E+00	-1.2197E+00	-1.3874E+00	2.5626E+00				
11	5.3579E+00	-1.0112E-01	-1.7310E+00	7.5772E-01	2.8671E+00	3.9619E-01	-2.2727E-01	-1.0697E+00				
12	-4.6751E+00	-1.4443E+00	2.4806E+00	-1.9123E+00	-5.2410E-01	7.0014E-01	-1.0697E-02	1.3229E-01				
A10		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17				
1	1.0204E+02	—	—	—	—	—	—	—				
2	-6.1990E+02	—	—	—	—	—	—	—				
3	-3.1040E+01	—	—	—	—	—	—	—				
4	-1.5546E+02	—	—	—	—	—	—	—				
5	2.1844E+02	—	—	—	—	—	—	—				
6	-1.0546E+02	-2.3093E+02	-1.9891E+02	2.8054E+02	2.0025E+03	4.6569E+03	7.0044E+03	-1.0957E+04				
7	-1.1071E+02	-1.3167E+02	1.7587E+02	—	—	—	—	—				
8	4.7809E-01	—	—	—	—	—	—	—				
9	2.9963E+01	—	—	—	—	—	—	—				
10	-9.9875E-01	4.8445E-01	-8.9996E+00	—	—	—	—	—				
11	-2.5603E+00	-1.7241E+00	-9.3341E-01	8.4373E-01	5.1873E+00	—	—	—				
12	-2.8083E-01	-8.6954E-01	-1.6264E-01	3.0118E-01	1.2580E+00	—	—	—				

[數字範例 11]

表 21 及表 22 之每一者顯示對應於根據圖 11 所示第十一組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 21 顯示其基本之透鏡資料，且表 22 顯示有關該非球面的表面之資料。表 21 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第十一組構範例中，該第四透鏡 L4 具有負折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 21]

FNo	2.0
f	1.4
2ω	68.9°

範例 11·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.083	—	—
L1	1	0.650	0.221	1.535	56.3
	2	-2.904	0.025	—	—
L2	3	2.127	0.126	1.636	23.8
	4	0.609	0.148	—	—
L3	5	1.916	0.187	1.535	56.3
	6	6.381	0.140	—	—
L4	7	-1.411	0.109	1.636	23.8
	8	-1.562	0.010	—	—
L5	9	-2.069	0.209	1.535	56.3
	10	-0.337	0.017	—	—
L6	11	2.156	0.185	1.535	56.3
	12	0.277	0.103	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.271	—	—

[表 22]

範例 11・非球面の表面資料											
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
1	-7.4373E-01	—	3.6254E-01	—	-2.1809E+00	—	3.9462E+01	—			
2	-9.9821E+00	—	1.7710E+00	—	-8.2262E+00	—	2.9144E-01	—			
3	-6.3398E+00	-7.4596E-03	1.6240E-01	4.5732E-01	8.8835E+00	-8.5262E-01	-1.2670E+02	-3.3210E+01			
4	-7.6597E+00	4.8005E-02	1.6931E+00	-5.8760E-02	4.8539E+00	1.7523E-01	-5.5881E+01	-6.7586E-01			
5	-9.0832E+00	3.0421E-02	-2.0897E+00	7.5054E-01	4.5322E+00	-5.4719E+00	-5.0264E+00	9.8269E+00			
6	-1.0000E+01	-1.7069E-01	-9.3252E-01	-2.6700E+00	-1.6398E+00	3.2750E+00	5.3016E+00	3.0389E+00			
7	6.6769E+00	-3.6434E-01	1.2557E-01	7.2083E-01	-4.6426E+00	-1.1661E+00	1.9703E+00	1.7822E+01			
8	0.0000E+00	-1.7798E-01	-5.8333E-01	-5.7084E-02	1.0698E+00	-2.3261E-01	-2.2637E+00	-2.3246E+00			
9	0.0000E+00	5.4430E-01	-1.0397E-01	-5.5296E-01	-2.0259E+00	-9.0032E-01	-4.4009E-01	-2.3814E+00			
10	-4.8502E+00	-1.7804E-02	1.5444E-01	-2.7315E-01	2.1794E+00	-2.4613E+00	-3.7081E+00	6.1483E-02			
11	5.3579E+00	-1.0675E+00	-1.1736E+00	8.0364E-01	2.7544E+00	2.8456E-01	-1.4035E-01	-6.9048E-01			
12	-4.6751E+00	-1.1905E+00	1.0230E+00	3.4468E-02	-5.6728E-01	-4.7612E-02	-3.7579E-01	2.9755E-01			
A10		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
1	-2.3109E+02	—	—	—	—	—	—	—			
2	-8.2187E+01	—	—	—	—	—	—	—			
3	4.2448E+02	—	—	—	—	—	—	—			
4	2.0493E+02	—	—	—	—	—	—	—			
5	1.1098E+02	—	—	—	—	—	—	—			
6	1.7379E+01	-3.4054E+01	-3.0107E+01	-1.8661E+01	3.8196E+02	8.8147E+02	1.8465E+03	-1.8489E+03			
7	3.4911E+01	1.3489E+01	-1.6703E+02	—	—	—	—	—			
8	4.8401E-01	—	—	—	—	—	—	—			
9	-8.5641E+00	—	—	—	—	—	—	—			
10	-1.2510E+00	6.4389E+00	9.1273E+00	—	—	—	—	—			
11	-1.9381E+00	-1.0293E+00	-5.2669E-01	1.6132E-01	2.3366E+00	—	—	—			
12	2.6930E-01	-3.5632E-01	3.9562E-02	-3.2249E-03	5.3185E-01	—	—	—			

[數字範例 12]

表 23 及表 24 之每一者顯示對應於根據圖 12 所示第十二組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 23 顯示其基本之透鏡資料，且表 24 顯示有關該非球面的表面之資料。表 23 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第十二組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 23]

FNo	2.3
f	1.4
2ω	70.0°

範例 12·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.066	—	—
L1	1	0.601	0.236	1.535	56.3
	2	-2.217	0.007	—	—
L2	3	7.749	0.089	1.652	21.6
	4	1.172	0.181	—	—
L3	5	-1.064	0.184	1.535	56.3
	6	-0.881	0.093	—	—
L4	7	-1.159	0.134	1.535	56.3
	8	-0.723	0.010	—	—
L5	9	-0.893	0.200	1.535	56.3
	10	-0.337	0.010	—	—
L6	11	-1.888	0.202	1.535	56.3
	12	0.320	0.122	—	—
SG	13	∞	0.036	1.518	64.1
	14	∞	0.199	—	—

[表 24]

範例 12・非球面の表面資料												
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9				
1	-7.4373E-01	—	6.7646E-02	—	-3.5831E+00	—	3.1788E+01	—				
2	-9.9821E+00	—	9.5681E-01	—	-2.1051E+01	—	6.5943E+01	—				
3	-6.3398E+00	7.6093E-02	6.8559E-01	1.2669E+00	5.5945E+00	-1.5708E+01	-1.2651E+02	9.4610E+01				
4	-7.6597E+00	7.0002E-02	8.9061E-01	1.1673E+00	9.9163E+00	7.4424E+00	-6.5192E+01	-6.3577E+01				
5	-9.0832E+00	-1.4705E-03	-1.5015E+00	1.1773E+00	3.5781E+00	-4.7502E+00	7.5135E+00	4.2343E+01				
6	-1.0000E+01	-3.2631E-01	-1.8276E-02	-3.4769E+00	2.1755E+00	1.1700E+01	6.3140E+00	-2.4756E+01				
7	6.6769E+00	-2.5916E-01	7.9449E-01	1.4851E+00	-5.2670E+00	-1.9946E+00	1.2703E+00	1.0471E+01				
8	0.0000E+00	1.1468E+00	-2.3058E+00	2.4689E+00	3.8630E+00	-5.2494E-02	-2.2100E+00	-2.0286E+00				
9	0.0000E+00	1.1536E+00	-4.1886E-01	-2.3776E+00	2.6474E+00	5.1014E+00	-6.5013E+00	-1.9055E+01				
10	-4.8502E+00	4.7905E-01	-6.0655E-02	-1.1259E+00	1.6303E+00	-1.5310E+00	-1.5026E+00	2.9525E+00				
11	5.3579E+00	2.3916E-01	-1.2205E+00	8.7222E-01	2.6567E+00	1.0467E-01	-5.5980E-01	-1.3301E+00				
12	-4.6751E+00	-1.4209E+00	2.3605E+00	-1.5207E+00	1.3447E-01	-3.4378E-02	-7.7923E-01	5.9760E-01				
A10		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17				
1	-5.6739E+02	—	—	—	—	—	—	—				
2	-3.7834E+02	—	—	—	—	—	—	—				
3	4.5839E+02	—	—	—	—	—	—	—				
4	2.4024E+02	—	—	—	—	—	—	—				
5	1.2880E+02	—	—	—	—	—	—	—				
6	-6.0633E+01	-1.3295E+02	7.2082E+00	6.6122E+02	2.5439E+03	4.7706E+03	4.4208E+03	-2.5080E+04				
7	6.9291E+00	-2.4240E+01	-1.6626E+02	—	—	—	—	—				
8	-2.0578E+01	—	—	—	—	—	—	—				
9	2.9321E+01	—	—	—	—	—	—	—				
10	2.6653E-01	3.0446E+00	-4.7362E+00	—	—	—	—	—				
11	-2.6322E+00	-1.5120E+00	-3.5420E-01	1.6393E+00	5.9400E+00	—	—	—				
12	6.4519E-01	-3.0556E-02	1.1123E-01	-2.9922E-01	-3.5508E-01	—	—	—				

[數字範例 13]

表 25 及表 26 之每一者顯示對應於根據圖 13 所示第十三組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 25 顯示其基本之透鏡資料，且表 26 顯示有關該非球面的表面之資料。表 25 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第十三組構範例中，該第四透鏡 L4 具有正折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 25]

FNo	2.0
f	1.2
2ω	76.0°

範例 13·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.082	—	—
L1	1	0.499	0.218	1.535	56.3
	2	33.487	0.027	—	—
L2	3	51.940	0.079	1.636	23.8
	4	1.036	0.099	—	—
L3	5	1.238	0.106	1.535	56.3
	6	1.727	0.083	—	—
L4	7	-1.909	0.099	1.636	23.8
	8	-1.607	0.086	—	—
L5	9	-1.309	0.153	1.535	56.3
	10	-0.755	0.031	—	—
L6	11	0.477	0.190	1.535	56.3
	12	0.270	0.150	—	—
SG	13	∞	0.027	1.518	64.1
	14	∞	0.151	—	—

[表 26]

範例 13・非球面の表面資料											
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
1	4.3669E-01	—	-8.7039E-01	—	4.6390E+00	—	-1.1237E+02	—			
2	1.0000E+01	—	-2.4049E+00	—	6.7181E+01	—	-1.1088E+03	—			
3	1.0000E+01	-1.0325E-01	-5.0143E-01	-3.1878E+01	4.5689E+02	-2.0614E+03	4.8765E+03	-9.5449E+03			
4	-2.1351E+00	1.0700E-01	-4.3250E+00	2.5250E+01	2.1090E+01	-8.9438E+01	-1.6040E+02	-1.3472E+03			
5	0.0000E+00	-1.6260E-01	-3.0048E+00	-6.5493E+00	2.3052E+01	3.4440E+01	-1.0997E+02	-2.3423E+02			
6	-1.2973E+01	-2.3462E-01	-2.2218E+00	2.8069E+00	-5.4398E+00	-5.1564E+01	1.7410E+02	5.1303E+02			
7	0.0000E+00	-2.2733E-01	-3.9240E+00	-1.2962E+01	1.2828E+02	7.0305E+01	-2.5147E+03	7.8160E+03			
8	1.0000E+01	1.6881E+00	-1.4925E+01	3.3550E+01	-2.2143E+01	-6.5509E+00	4.7221E+01	-4.1456E+01			
9	2.4606E-01	3.0559E+00	1.6847E+00	-2.4831E+01	6.8605E+00	1.3430E+02	-1.9385E+02	-2.1709E+02			
10	0.0000E+00	7.9859E-01	1.0054E+01	-1.0143E+01	-3.4201E+01	1.9660E+01	5.1220E+01	4.3582E+01			
11	-1.2000E+01	—	-2.8984E+00	—	7.3675E+00	—	-3.0261E+00	—			
12	-3.5343E+00	-1.5655E+00	1.4746E+00	1.2127E+00	-4.8035E+00	5.0169E+00	-9.4686E+00	1.1259E+01			
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
1	-5.6977E+02	—	1.0871E+03	—	1.3455E+05	—	-1.4233E+06	—			
2	2.8710E+03	—	4.7107E+04	—	-4.3894E+05	—	1.0969E+06	—			
3	1.1959E+04	—	—	—	—	—	—	—			
4	5.6023E+03	—	—	—	—	—	—	—			
5	1.6839E+02	—	—	—	—	—	—	—			
6	-1.8428E+03	—	—	—	—	—	—	—			
7	-8.0932E+03	—	—	—	—	—	—	—			
8	3.0981E+01	—	—	—	—	—	—	—			
9	7.3053E+01	1.3646E+03	-1.3238E+03	—	—	—	—	—			
10	-3.4510E+01	-2.3331E+02	1.9623E+02	—	—	—	—	—			
11	-8.3237E+00	—	9.7743E-01	—	7.5111E+00	—	—	—			
12	4.1156E-01	-5.7748E+00	1.2174E+00	—	—	—	—	—			

[數字範例 14]

表 27 及表 28 之每一者顯示對應於根據圖 14 所示第十四組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 27 顯示其基本之透鏡資料，且表 28 顯示有關該非球面的表面之資料。表 27 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第十四組構範例中，該第四透鏡 L4 具有負折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 27]

FNo	2.0
f	1.2
2ω	76.0°

範例 14·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.082	—	—
L1	1	0.478	0.223	1.535	56.3
	2	33.487	0.020	—	—
L2	3	-8.266	0.079	1.636	23.8
	4	1.256	0.106	—	—
L3	5	1.327	0.121	1.535	56.3
	6	2.072	0.077	—	—
L4	7	-1.218	0.099	1.636	23.8
	8	-1.638	0.074	—	—
L5	9	2.768	0.131	1.535	56.3
	10	6.329	0.045	—	—
L6	11	0.422	0.186	1.535	56.3
	12	0.301	0.124	—	—
SG	13	∞	0.027	1.518	64.1
	14	∞	0.151	—	—

[表 28]

範例 14・非球面の表面資料										
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		
1	1.9837E-01	—	-4.9132E-01	—	-8.9430E-01	—	-2.2816E+00	—		
2	1.0000E+01	—	-3.0435E+00	—	7.7673E+01	—	-1.2644E+03	—		
3	1.0000E+01	1.2880E-03	-1.2102E+00	-3.0286E+01	4.7385E+02	-2.0733E+03	4.6584E+03	-9.9693E+03		
4	8.0563E-01	2.8821E-01	-5.1710E+00	3.3561E+01	1.1792E+00	-1.1024E+02	-1.1070E+02	-1.0655E+03		
5	0.0000E+00	-5.7905E-01	2.3525E+00	-3.3534E+01	8.2915E+01	1.4912E+01	-2.6216E+02	-4.8387E+02		
6	1.0279E+01	-1.4260E-01	-5.2040E+00	1.9446E+01	-2.7764E+01	-1.2190E+02	2.1854E+02	1.1266E+03		
7	0.0000E+00	-1.4238E+00	6.2458E-01	-1.5820E+01	1.3334E+02	7.6757E+01	-2.5375E+03	7.6827E+03		
8	1.0000E+01	-5.3214E-01	-9.5072E+00	3.6577E+01	-3.0523E+01	-1.5429E+01	5.5758E+01	-1.7532E+01		
9	1.0249E+01	6.9918E-01	3.8789E+00	-1.9715E+01	-2.3611E+00	1.2132E+02	-1.9089E+02	-1.8788E+02		
10	0.0000E+00	-9.1388E-01	1.1040E+01	-1.3792E+01	-2.9840E+01	2.9165E+01	4.6843E+01	2.0327E+01		
11	-1.2000E+01	—	-4.0942E+00	—	1.4991E+01	—	-1.6541E+01	—		
12	-4.4287E+00	-5.9503E-01	-3.0076E+00	9.1644E+00	-9.5689E+00	9.5160E-01	-4.7568E+00	1.6317E+01		
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17		
1	-1.3563E+03	—	-2.6723E+03	—	2.3675E+05	—	-2.1566E+06	—		
2	2.5304E+03	—	5.3038E+04	—	-3.7440E+05	—	6.1879E+05	—		
3	1.4429E+04	—	—	—	—	—	—	—		
4	5.8810E+03	—	—	—	—	—	—	—		
5	1.2653E+03	—	—	—	—	—	—	—		
6	-2.6591E+03	—	—	—	—	—	—	—		
7	-7.8741E+03	—	—	—	—	—	—	—		
8	-3.4706E+01	—	—	—	—	—	—	—		
9	1.1327E+02	1.3734E+03	-1.4328E+03	—	—	—	—	—		
10	-3.6439E+01	-1.9132E+02	1.6758E+02	—	—	—	—	—		
11	-8.2848E+00	—	1.5871E+01	—	9.5813E-01	—	—	—		
12	-2.8969E+00	-1.2154E+01	5.3503E+00	—	—	—	—	—		

[數字範例 15]

表 29 及表 30 之每一者顯示對應於根據圖 15 所示第十五組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 29 顯示其基本之透鏡資料，且表 30 顯示有關該非球面的表面之資料。表 29 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第十五組構範例中，該第四透鏡 L4 具有負折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 29]

FNo	2.0
f	1.2
2ω	75.8°

範例 15·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.082	—	—
L1	1	0.499	0.222	1.535	56.3
	2	33.487	0.020	—	—
L2	3	20.750	0.079	1.636	23.8
	4	1.039	0.108	—	—
L3	5	1.869	0.121	1.535	56.3
	6	5.088	0.078	—	—
L4	7	-1.449	0.099	1.636	23.8
	8	-1.662	0.101	—	—
L5	9	-25.886	0.132	1.535	56.3
	10	-1.964	0.045	—	—
L6	11	0.480	0.186	1.535	56.3
	12	0.295	0.136	—	—
SG	13	∞	0.027	1.518	64.1
	14	∞	0.151	—	—

[表 30]

範例 15・非球面の表面資料												
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9				
1	4.0930E-01	—	-6.3562E-01	—	-8.3510E-01	—	-3.1726E+01	—				
2	1.0000E+01	—	-2.6923E+00	—	7.3210E+01	—	-1.1308E+03	—				
3	1.0000E+01	-5.0766E-02	-1.2371E+00	-3.2151E+01	4.6452E+02	-2.0513E+03	4.8490E+03	-9.6412E+03				
4	-3.4503E+00	2.6283E-01	-4.7650E+00	2.6103E+01	1.3957E+01	-9.1870E+01	-7.7447E+01	-1.1378E+03				
5	0.0000E+00	-4.1674E-01	1.3935E+00	-2.8266E+01	6.4828E+01	1.7115E+01	-1.7330E+02	-6.1065E+02				
6	-1.0485E+01	-1.3257E-01	-4.0047E+00	1.2441E+01	-1.5574E+01	-1.1961E+02	1.7699E+02	9.3493E+02				
7	0.0000E+00	-3.8158E-01	-4.1630E+00	-1.1869E+01	1.3991E+02	7.2511E+01	-2.5976E+03	7.6055E+03				
8	1.0000E+01	8.4122E-01	-1.3566E+01	3.5144E+01	-2.2191E+01	-7.4424E+00	5.3986E+01	-4.0183E+01				
9	-1.0115E+01	1.7408E+00	3.3012E+00	-2.4096E+01	3.8810E+00	1.3084E+02	-1.9284E+02	-2.0971E+02				
10	0.0000E+00	2.0828E-01	9.8299E+00	-1.1472E+01	-3.3133E+01	2.3386E+01	5.3030E+01	3.7832E+01				
11	-1.2000E+01	—	-3.6124E+00	—	1.1744E+01	—	-8.5685E+00	—				
12	-4.0769E+00	-7.7845E-01	-1.6106E+00	5.4831E+00	-5.8845E+00	2.9247E+00	-9.2176E+00	1.3342E+01				
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17				
1	-6.5742E+02	—	-2.9829E+03	—	1.2904E+05	—	-1.1374E+06	—				
2	2.6551E+03	—	4.7501E+04	—	-4.2191E+05	—	1.0798E+06	—				
3	1.2092E+04	—	—	—	—	—	—	—				
4	4.9090E+03	—	—	—	—	—	—	—				
5	1.3717E+03	—	—	—	—	—	—	—				
6	-2.0250E+03	—	—	—	—	—	—	—				
7	-7.3033E+03	—	—	—	—	—	—	—				
8	-5.0804E+01	—	—	—	—	—	—	—				
9	8.3128E+01	1.3681E+03	-1.3499E+03	—	—	—	—	—				
10	-3.9692E+01	-2.3137E+02	1.9522E+02	—	—	—	—	—				
11	-1.1610E+01	—	4.2966E+00	—	1.1766E+01	—	—	—				
12	4.2428E-01	-6.7634E+00	9.1826E-01	—	—	—	—	—				

[數字範例 16]

表 31 及表 32 之每一者顯示對應於根據圖 16 所示第十六組構範例的影像拾取透鏡之特定透鏡資料。尤其，表 31 顯示其基本之透鏡資料，且表 32 顯示有關該非球面的表面之資料。表 31 亦顯示 F 數之值、該對角線之總視角 2ω 、及該總焦距 f 。

於此第十六組構範例中，該第四透鏡 L4 具有負折射能力。該孔徑光闌 St 被配置在該第一透鏡 L1 之物件平面側上。

[表 31]

FNo	2.0
f	1.2
2ω	75.8°

範例 16·透鏡資料					
透鏡	Si 表面 數目	Ri 曲率 半徑	Di 間距	Ndi 折射率	vdi 阿貝數
	(STO)	∞	-0.082	—	—
L1	1	0.478	0.223	1.535	56.3
	2	33.487	0.020	—	—
L2	3	-8.262	0.079	1.636	23.8
	4	1.255	0.106	—	—
L3	5	1.329	0.121	1.535	56.3
	6	2.063	-0.077	—	—
L4	7	-1.207	0.099	1.636	23.8
	8	-1.641	0.074	—	—
L5	9	2.719	0.131	1.535	56.3
	10	5.459	0.045	—	—
L6	11	0.415	0.186	1.535	56.3
	12	0.307	0.124	—	—
SG	13	∞	0.027	1.518	64.1
	14	∞	0.151	—	—

[表 32]

範例 16・非球面の表面資料											
Si	K	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
1	1.9890E-01	—	-4.8891E-01	—	-8.9354E-01	—	-2.3704E+00	—			
2	1.0000E+01	—	-3.0443E+00	—	7.7679E+01	—	-1.2643E+03	—			
3	1.0000E+01	1.7845E-03	-1.2083E+00	-3.0281E+01	4.7386E+02	-2.0733E+03	4.6584E+03	-9.9692E+03			
4	7.8272E-01	2.8810E-01	-5.1726E+00	3.3554E+01	1.1631E+00	-1.1025E+02	-1.1059E+02	-1.0649E+03			
5	0.0000E+00	-5.8626E-01	2.3300E+00	-3.3559E+01	8.2954E+01	1.5230E+01	-2.6097E+02	-4.9630E+02			
6	1.0558E+01	-1.3740E-01	-5.1890E+00	1.9447E+01	-2.7840E+01	-1.2223E+02	2.1758E+02	1.1242E+03			
7	0.0000E+00	-1.4187E+00	6.2694E-01	-1.5822E+01	1.3335E+02	7.6866E+01	-2.5393E+03	7.6796E+03			
8	1.0000E+01	-5.5657E-01	-9.5293E+00	3.6562E+01	-3.0536E+01	-1.5448E+01	5.5728E+01	-1.7560E+01			
9	1.1792E+01	7.1255E-01	3.8597E+00	-1.9766E+01	-2.4214E+00	1.2126E+02	-1.9093E+02	-1.8790E+02			
10	0.0000E+00	-9.2640E-01	1.1039E+01	-1.3808E+01	-2.9845E+01	2.9167E+01	4.6853E+01	2.0347E+01			
11	-1.2000E+01	—	-4.0918E+00	—	1.4984E+01	—	-1.6548E+01	—			
12	-4.4255E+00	-6.0602E-01	-3.0148E+00	9.1746E+00	-9.5584E+00	9.5140E-01	-4.7642E+00	1.6305E+01			
A10		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
1	-1.3571E+03	—	-2.6739E+03	—	2.3680E+05	—	-2.1554E+06	—			
2	2.5312E+03	—	5.3040E+04	—	-3.7442E+05	—	6.1818E+05	—			
3	1.4430E+04	—	—	—	—	—	—	—			
4	5.8842E+03	—	—	—	—	—	—	—			
5	1.2407E+03	—	—	—	—	—	—	—			
6	-2.6646E+03	—	—	—	—	—	—	—			
7	-7.8791E+03	—	—	—	—	—	—	—			
8	-3.5319E+01	—	—	—	—	—	—	—			
9	1.1328E+02	1.3734E+03	-1.4327E+03	—	—	—	—	—			
10	-3.6410E+01	-1.9130E+02	1.6759E+02	—	—	—	—	—			
11	-8.2909E+00	—	1.5864E+01	—	9.4964E-01	—	—	—			
12	-2.9103E+00	-1.2168E+01	5.3354E+00	—	—	—	—	—			

[範例中之另一數字資料]

表 33 摘要有關用於每一數字範例的上述個別條件表式之值。如能由表 33 被看見，每一數字範例中之值係在每一條件表式中之數值的範圍內。

[表 33]

條件表式	範例 1	範例 2	範例 3	範例 4	範例 5	範例 6	範例 7	範例 8
(1) $v d 1-v d 2>20$	32.500	34.700	34.700	38.300	28.200	34.700	42.300	30.400
(2) $0.05<f 1 / f 2<1.5$	0.768	0.667	0.387	0.597	0.956	0.705	0.277	0.856
(3) $0.0<f 2 / f 3 4 5<9.0$	1.858	2.136	3.603	2.721	1.420	2.380	5.773	1.664
(4) $0.0<f / f 6<5.0$	2.254	2.494	3.026	2.286	2.311	2.583	2.947	2.262
(5) $[(R 9-R 10) / (R 9+R 10)]<1.3$	0.456	0.372	0.444	0.358	0.464	0.490	0.449	0.467
(6) $[(R 7-R 8) / (R 7+R 8)]<0.8$	0.157	0.356	0.212	0.301	0.144	0.331	0.216	0.146
(7) $0.0< R 1 2 / f 6 <1.0$	0.462	0.583	0.641	0.453	0.465	0.576	0.639	0.464
(8) $0.0< R 4 / f 2 <1.3$	0.396	0.373	1.046	0.281	0.489	0.374	0.538	0.435
(9) $0.0< (R 5-R 6) / (R 5+R 6) <4.0$	1.193	1.331	0.086	3.061	1.184	0.909	0.076	1.216
條件表式	範例 9	範例 10	範例 11	範例 12	範例 13	範例 14	範例 15	範例 16
(1) $v d 1-v d 2>20$	34.700	39.600	32.500	34.700	32.500	32.500	32.500	32.500
(2) $0.05<f 1 / f 2<1.5$	0.660	0.496	0.737	0.430	0.567	0.528	0.551	0.532
(3) $0.0<f 2 / f 3 4 5<9.0$	1.708	1.945	1.992	3.285	0.825	0.241	0.642	0.211
(4) $0.0<f / f 6<5.0$	2.100	1.727	2.318	2.817	0.735	0.285	0.563	0.224
(5) $[(R 9-R 10) / (R 9+R 10)]<1.3$	0.199	0.104	0.720	0.452	0.268	0.391	0.859	0.335
(6) $[(R 7-R 8) / (R 7+R 8)]<0.8$	0.543	0.458	0.051	0.231	0.086	0.147	0.068	0.153
(7) $0.0< R 1 2 / f 6 <1.0$	0.591	0.539	0.452	0.648	0.159	0.070	0.134	0.057
(8) $0.0< R 4 / f 2 <1.3$	0.379	0.272	0.443	0.556	0.622	0.734	0.608	0.741
(9) $0.0< (R 5-R 6) / (R 5+R 6) <4.0$	0.292	0.802	0.538	0.094	0.165	0.219	0.463	0.216

[像差性能]

圖 17 至 32 的每一者顯示每一數字範例中之像差性能。於每一圖示中，球面像差、像散、及失真被顯示為像差圖。於該像散圖中，X 指示於縱切方向中之像差，且 Y 指示於經線（切線）方向中之像差。

如可由上述每一像差圖中被看見，在其中順利地校正像差的影像拾取透鏡係於每一範例中被達成。

[5.其他實施例]

根據本揭示內容之技術不被限制於該較佳實施例及範例的上面敘述，並可被不同地修改。譬如，該等上述數字範例中所顯示之每一區段的所有形狀及數值係僅只執行本技術之範例，且本技術之技術範圍應不被解釋為基於上面者而受限制。

再者，於該上述實施例及範例中，已敘述大體上包含六個透鏡之組構。然而，另包含一具有大體上無折射能力之透鏡的組構可被採用。

其係可能至少由該揭示內容的上述示範實施例達成以下組構。

（1）影像拾取透鏡包含：

於所列舉之由物件平面朝影像平面的順序中，

第一透鏡，具有正折射能力；

第二透鏡，具有負折射能力；

第三透鏡，具有正折射能力；

第四透鏡，具有正或負折射能力；

第五透鏡，具有正折射能力；及

第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

(2) 根據(1)之影像拾取透鏡，其中該第一透鏡具有面朝該物件平面的凸面。

(3) 根據(1)或(2)之影像拾取透鏡，其中該第二透鏡具有面朝該影像平面的凹面。

(4) 根據(1)至(3)的任一者之影像拾取透鏡，其中以下之條件表式被滿足：

$$vd1 - vd2 > 20 \quad \dots \dots (1)$$

在此 $vd1$ 係該第一透鏡在具有 587.6 奈米之波長的 d 線之阿貝數，及

$vd2$ 係該第二透鏡在 d 線之阿貝數。

(5) 根據(1)至(4)的任一者之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$0.05 < f1/|f2| < 1.5 \quad \dots \dots (2)$$

在此 $f1$ 係該第一透鏡之焦距，及

$f2$ 係該第二透鏡的焦距。

(6) 根據(1)至(5)的任一者之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$0.0 < |f2|/(f345) < 9.0 \quad \dots \dots (3)$$

在此 $f345$ 係該第三透鏡、該第四透鏡、及該第五透

鏡之組合焦距。

(7) 根據 (1) 至 (6) 的任一者之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$0.0 < f/|f_6| < 5.0 \quad \dots \dots (4)$$

在此 f 係該影像拾取透鏡之總焦距，且

f_6 係該第六透鏡的焦距。

(8) 根據 (1) 至 (7) 的任一者之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$|(R_9 - R_{10}) / (R_9 + R_{10})| < 1.3 \quad \dots \dots (5)$$

在此 R_9 係該第五透鏡之物件側表面的旁軸曲率半徑，及

R_{10} 係該第五透鏡之影像側表面的旁軸曲率半徑。

(9) 根據 (1) 至 (8) 的任一者之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$|(R_7 - R_8) / (R_7 + R_8)| < 0.8 \quad \dots \dots (6)$$

其中 R_7 係該第四透鏡之物件側表面的旁軸曲率半徑，及

R_8 係該第四透鏡之影像側表面的旁軸曲率半徑。

(10) 根據 (1) 至 (9) 的任一者之影像拾取透鏡，另包含一具有大體上無折射能力的透鏡。

(11) 一種具有影像拾取透鏡及影像拾取裝置的影像拾取單元，其基於藉由該影像拾取透鏡所形成之光學影像來輸出一影像拾取信號，該影像拾取透鏡包含：

以所列舉之順序從物件平面朝影像平面，

第一透鏡，具有正折射能力；

第二透鏡，具有負折射能力；

第三透鏡，具有正折射能力；

第四透鏡，具有正或負折射能力；

第五透鏡，具有正折射能力；及

第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

(12) 根據(11)之影像拾取單元，其中該影像拾取透鏡另包含一具有大體上無折射能力的透鏡。

本申請案包含有關 2012 年 8 月 28 日於日本專利局中提出的日本優先權專利申請案 JP 2012-187996 中所揭示之主題，其整個內容係以引用的方式併入本文中。

應被那些熟諳此技藝者所了解的是各種修改、組合、次組合、及變更可視設計需求及其他因素而定來發生，只要它們係在所附申請專利或其同等項之範圍內。

【符號說明】

L1：第一透鏡

L2：第二透鏡

L3：第三透鏡

L4：第四透鏡

L5：第五透鏡

L6：第六透鏡

SG：密封玻璃

Simg：影像平面

St：孔徑光闌

Z1：光學軸

201：外殼

202：顯示區段

203：前面照相機區段

204：主要照相機區段

205：相機閃光

申請專利範圍

1.一種影像拾取透鏡，包括：

於所列舉之由物件平面朝影像平面的順序中，

第一透鏡，具有正折射能力；

第二透鏡，具有負折射能力；

第三透鏡，具有正折射能力；

第四透鏡，具有正或負折射能力；

第五透鏡，具有正折射能力；及

第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

2.如申請專利範圍第 1 項之影像拾取透鏡，其中該第一透鏡具有面朝該物件平面的凸面。

3.如申請專利範圍第 1 項之影像拾取透鏡，其中該第二透鏡具有面朝該影像平面的凹面。

4.如申請專利範圍第 1 項之影像拾取透鏡，其中以下之條件表式被滿足：

$$vd1 - vd2 > 20 \quad \dots \dots (1)$$

在此 $vd1$ 係該第一透鏡在具有 587.6 奈米之波長的 d 線之阿貝數，及

$vd2$ 係該第二透鏡在 d 線之阿貝數。

5.如申請專利範圍第 1 項之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$0.05 < f1/|f2| < 1.5 \quad \dots \dots (2)$$

在此 f_1 係該第一透鏡之焦距，及

f_2 係該第二透鏡的焦距。

6.如申請專利範圍第 1 項之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$0.0 < |f_2| / (f_{345}) < 9.0 \quad \dots \dots (3)$$

在此 f_{345} 係該第三透鏡、該第四透鏡、及該第五透鏡之組合焦距。

7.如申請專利範圍第 1 項之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$0.0 < f / |f_6| < 5.0 \quad \dots \dots (4)$$

在此 f 係該影像拾取透鏡之總焦距，且

f_6 係該第六透鏡的焦距。

8.如申請專利範圍第 1 項之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$|(R_9 - R_{10}) / (R_9 + R_{10})| < 1.3 \quad \dots \dots (5)$$

在此 R_9 係該第五透鏡之物件側表面的旁軸曲率半徑，及

R_{10} 係該第五透鏡之影像側表面的旁軸曲率半徑。

9.如申請專利範圍第 1 項之影像拾取透鏡，其中以下的條件表式被滿足：

$$|(R_7 - R_8) / (R_7 + R_8)| < 0.8 \quad \dots \dots (6)$$

其中 R_7 係該第四透鏡之物件側表面的旁軸曲率半徑，及

R_8 係該第四透鏡之影像側表面的旁軸曲率半徑。

10.一種具有影像拾取透鏡及影像拾取裝置的影像拾取單元，其基於藉由該影像拾取透鏡所形成之光學影像來輸出一影像拾取信號，該影像拾取透鏡包括：

以所列舉之順序從物件平面朝影像平面，

第一透鏡，具有正折射能力；

第二透鏡，具有負折射能力；

第三透鏡，具有正折射能力；

第四透鏡，具有正或負折射能力；

第五透鏡，具有正折射能力；及

第六透鏡，具有負折射能力及具有光學表面，該等光學表面的一或多個之每一個具有非球面的形狀，該形狀具有一或多個反曲點。

圖 式

範例1

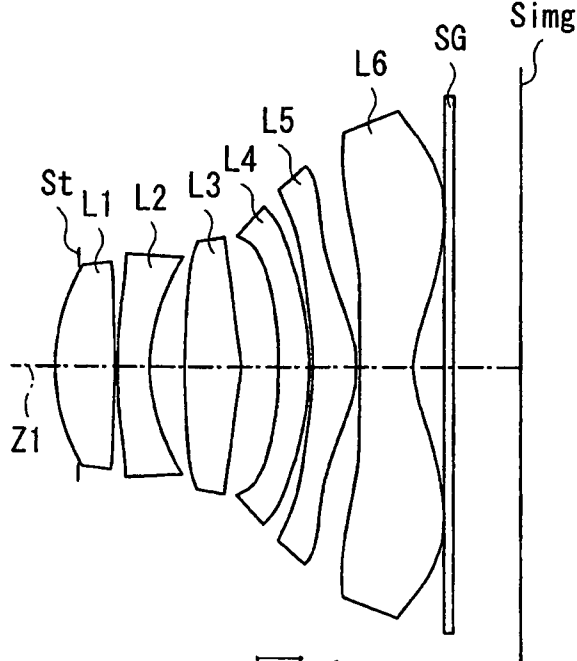


圖 1

範例2

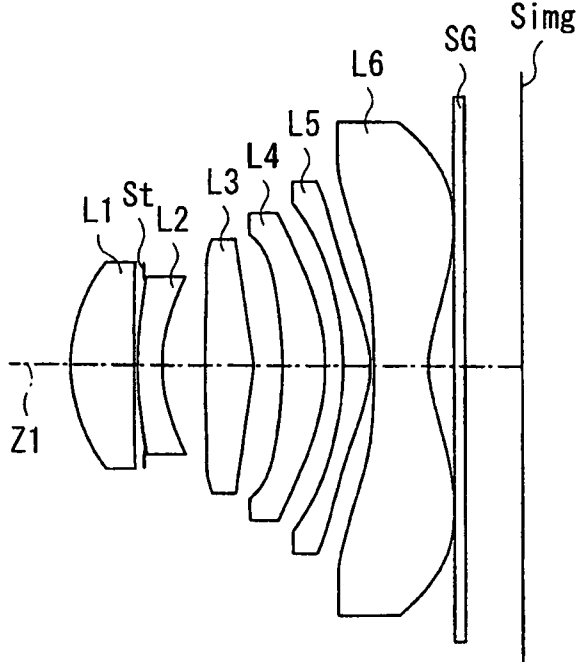


圖 2

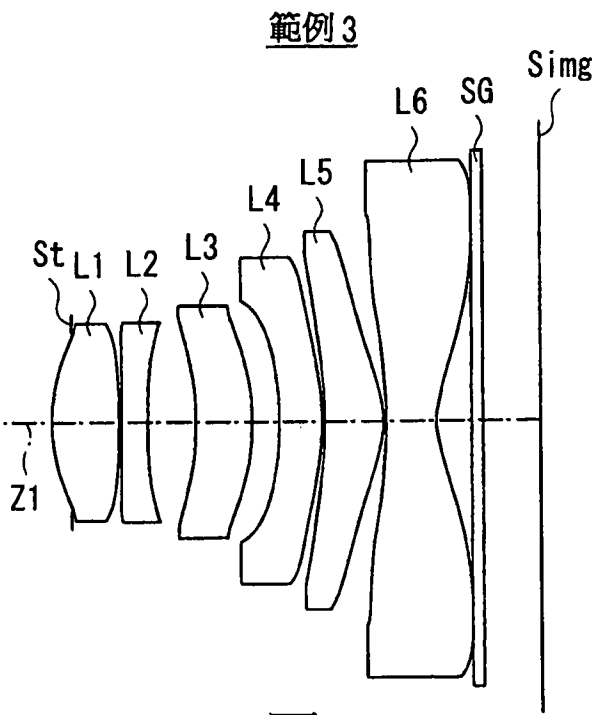


圖 3

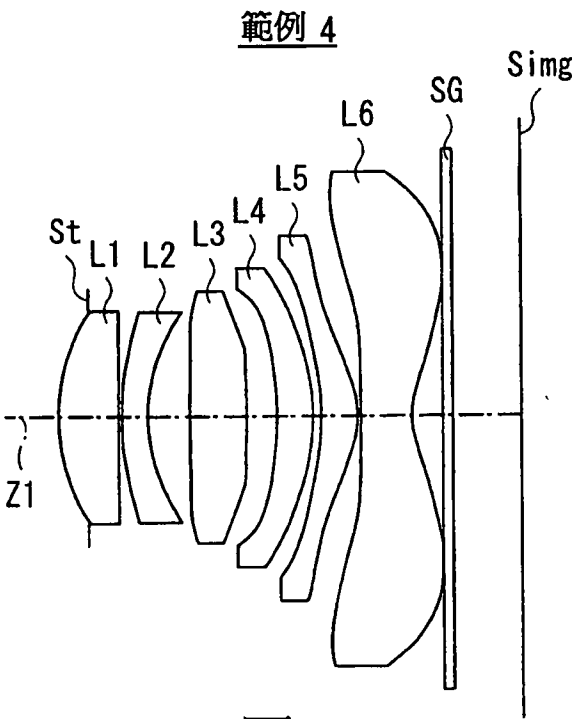


圖 4

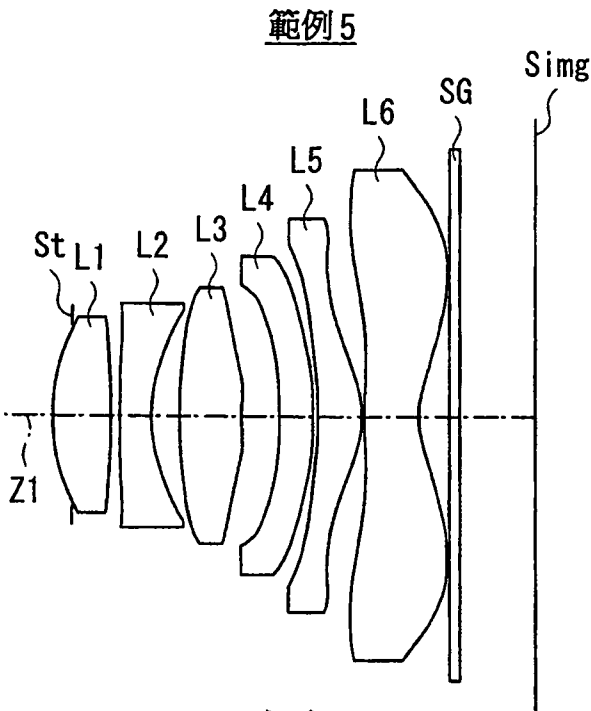


圖 5

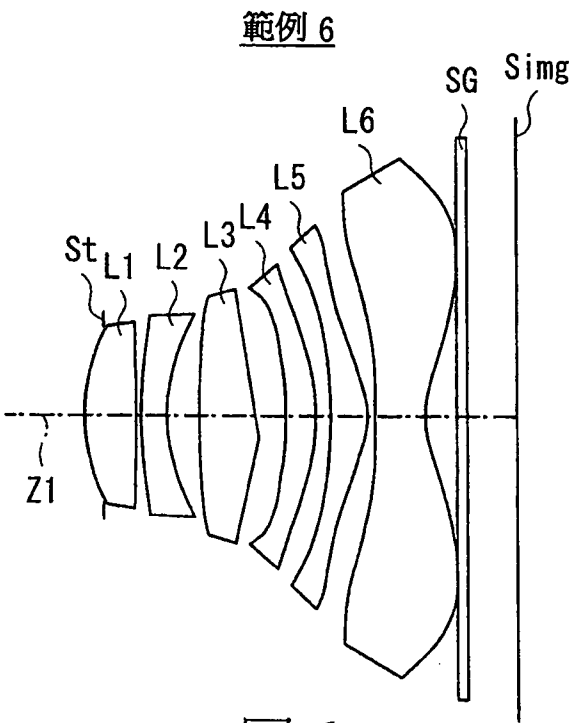


圖 6

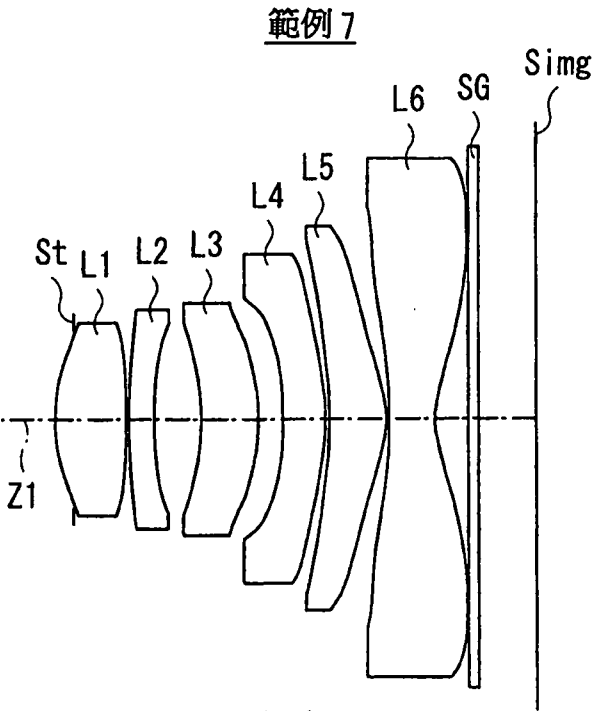


圖 7

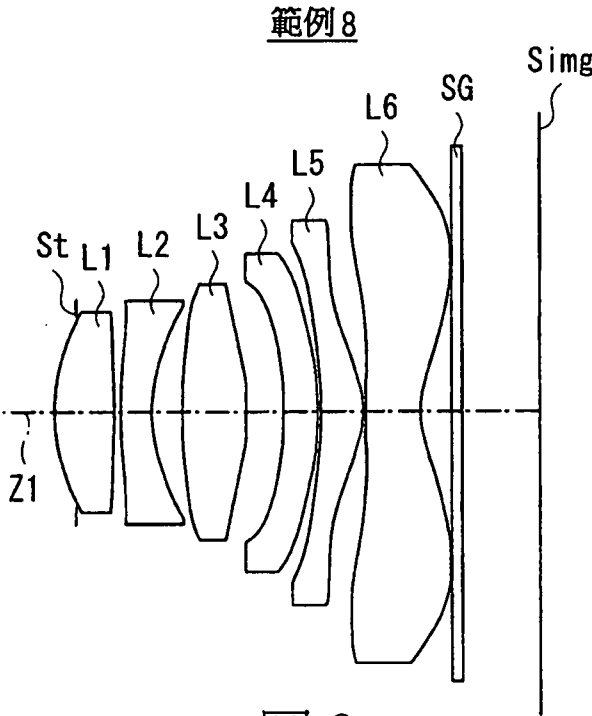


圖 8

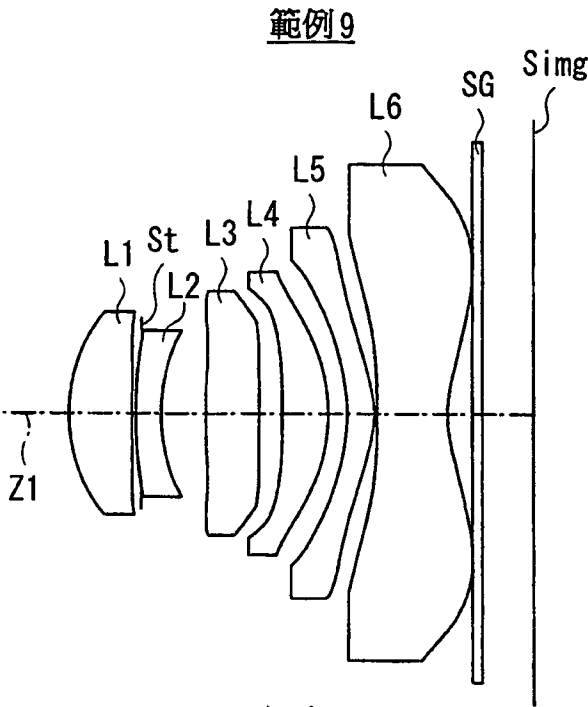


圖 9

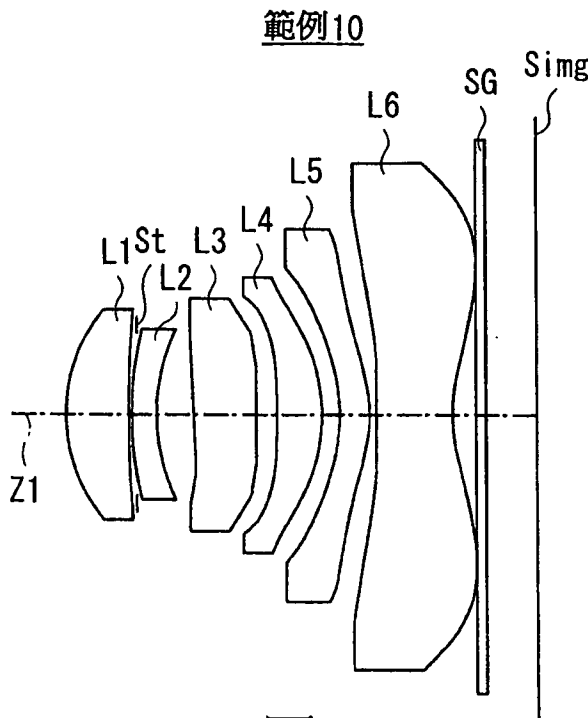


圖 10

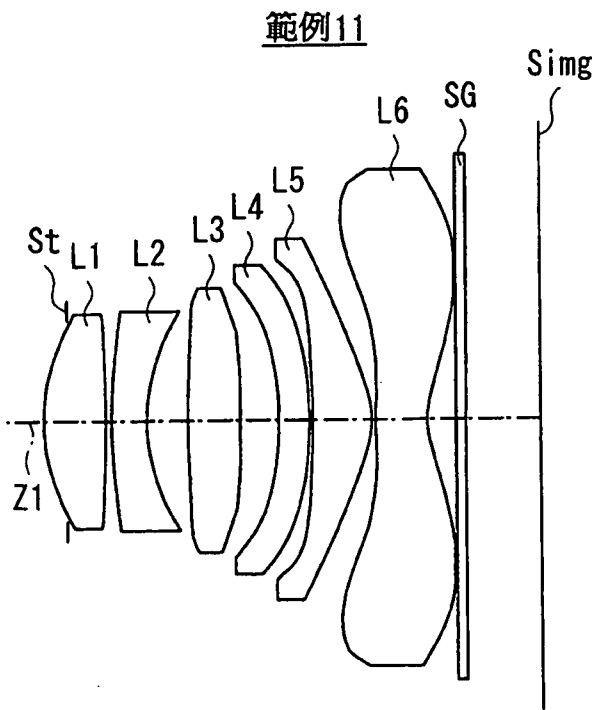


圖 11

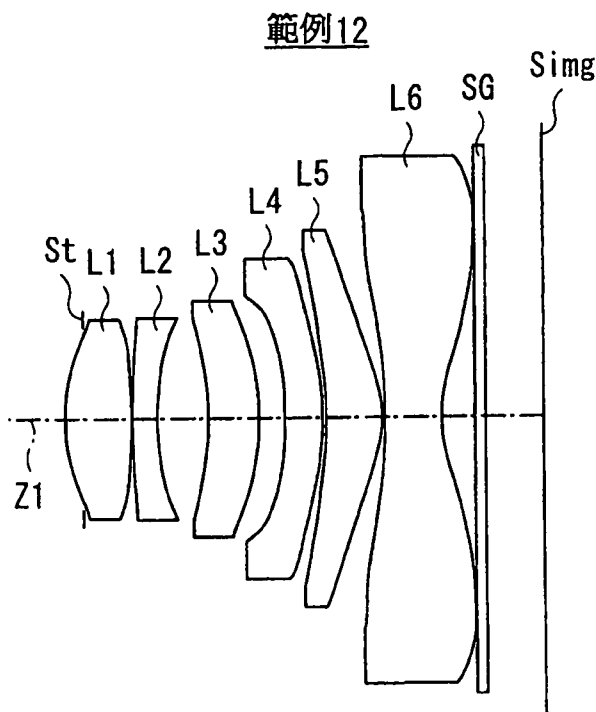


圖 12

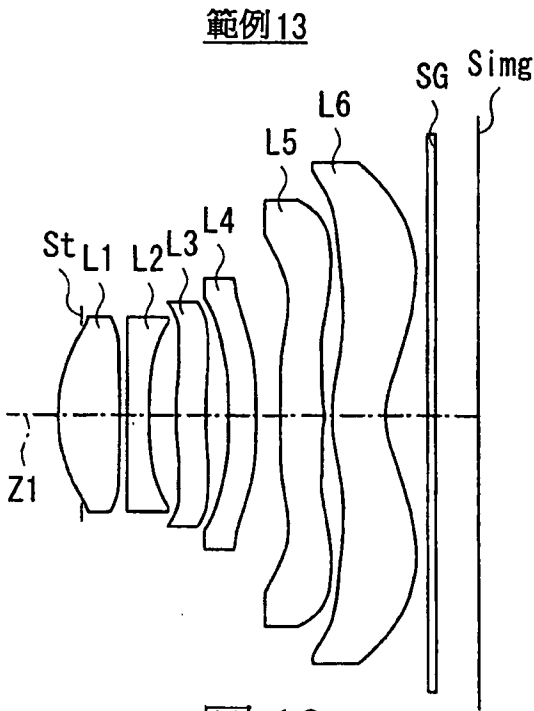


圖 13

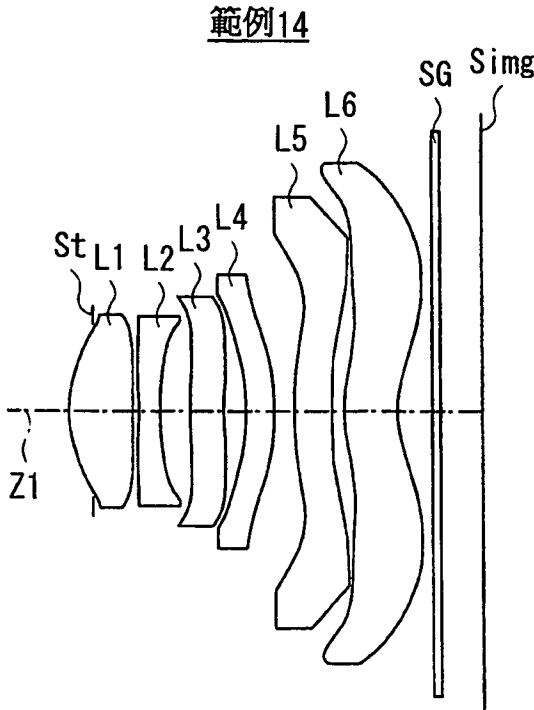


圖 14

範例15

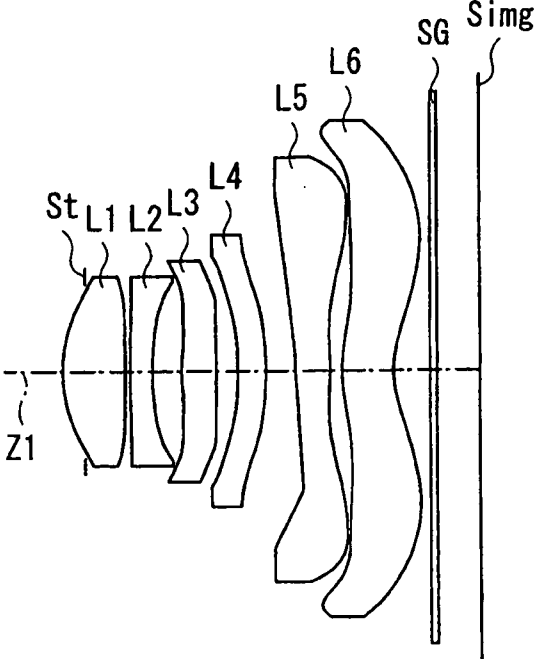


圖 15

範例16

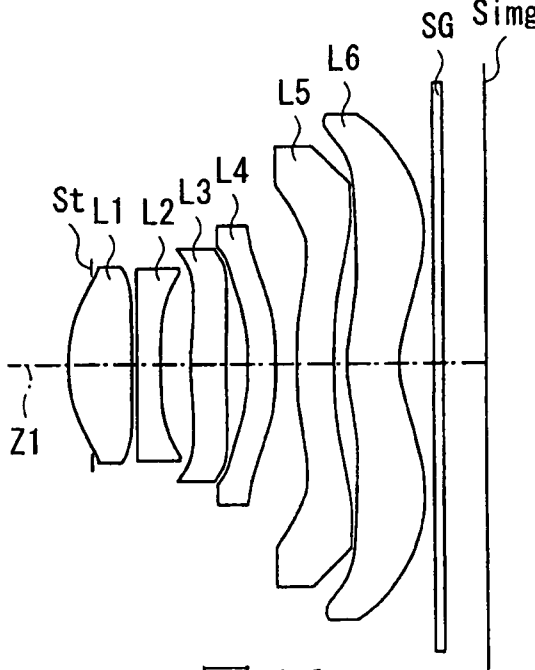


圖 16

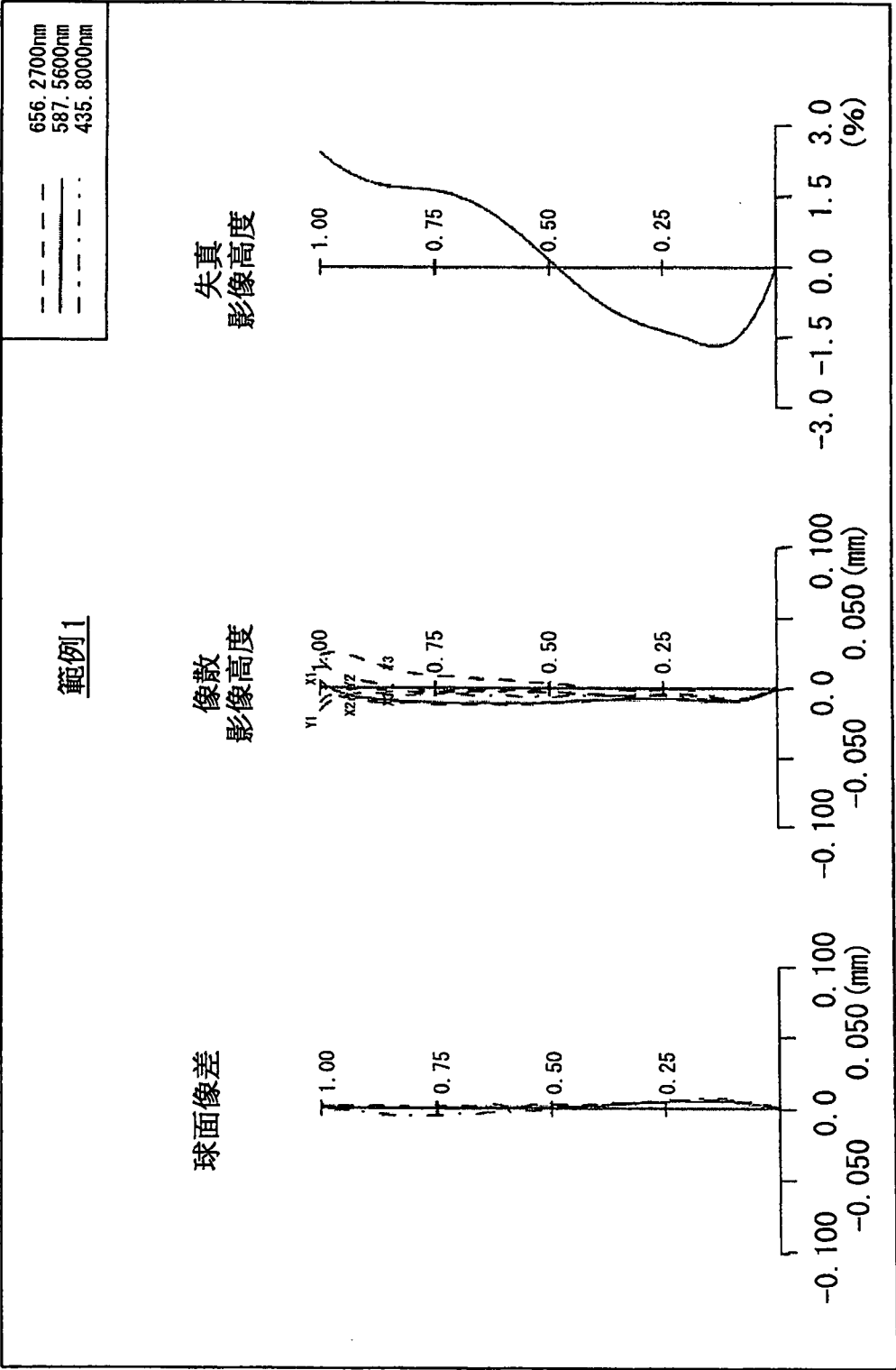


圖 17

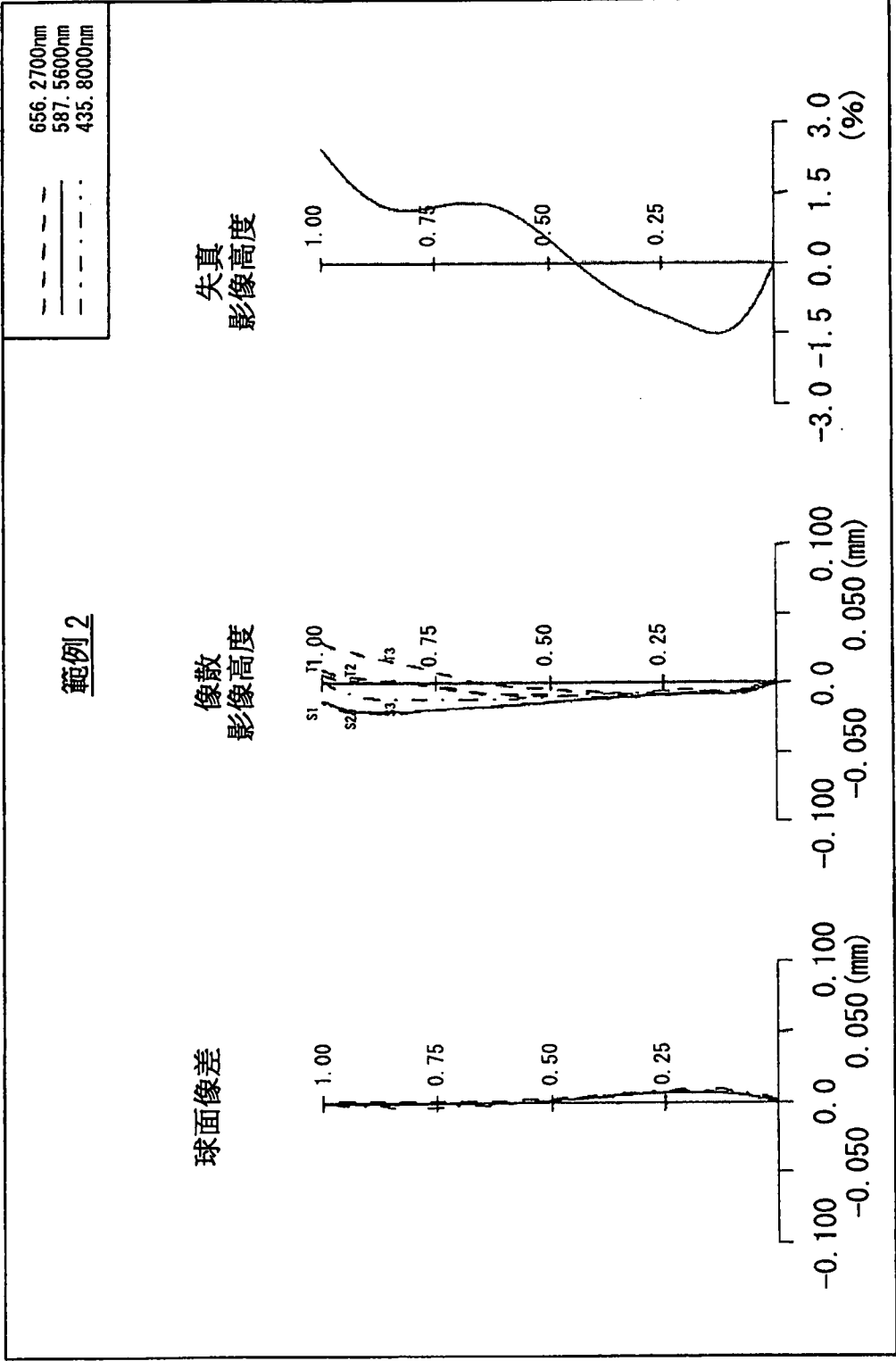


圖 18

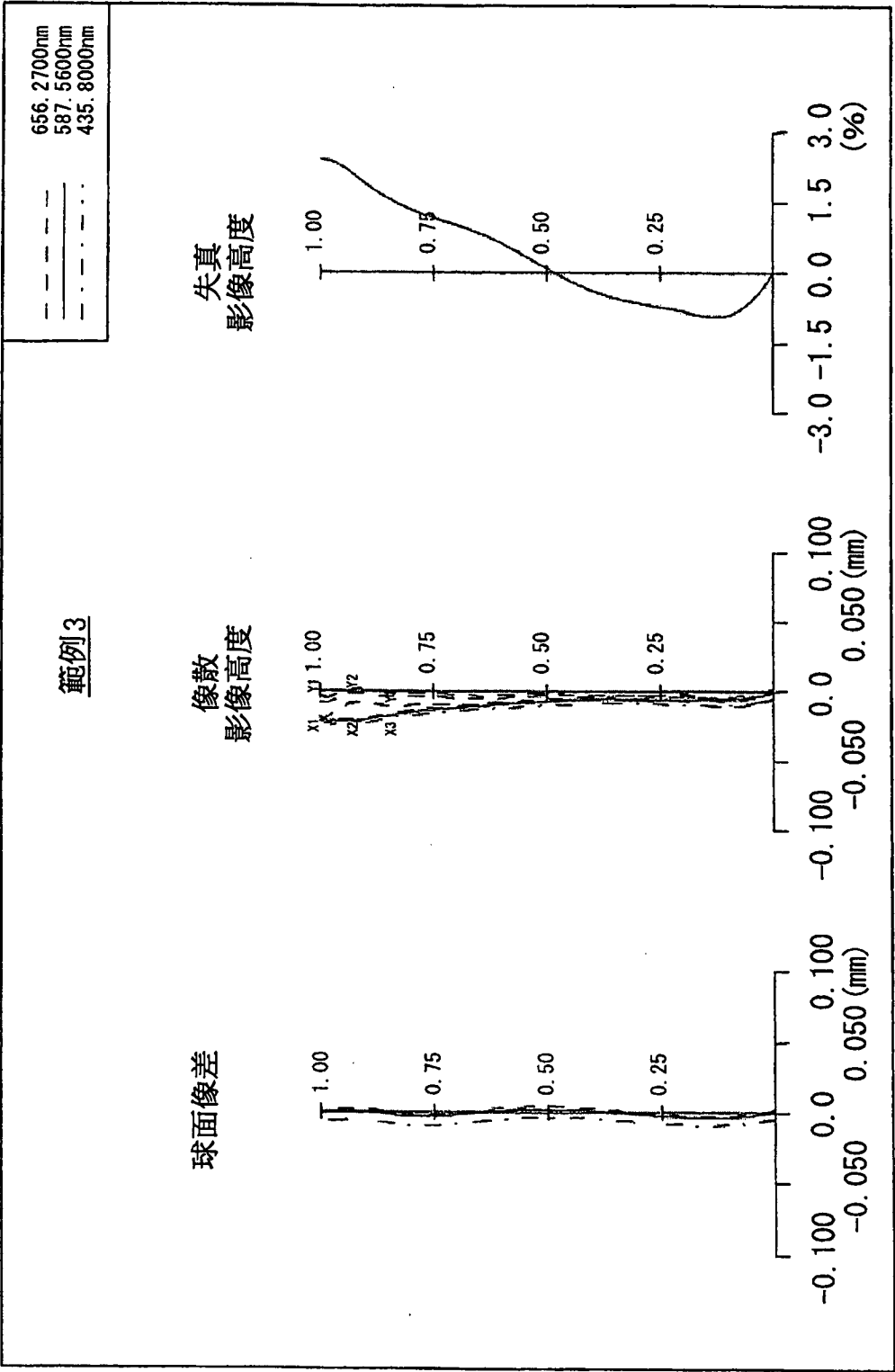


圖 19

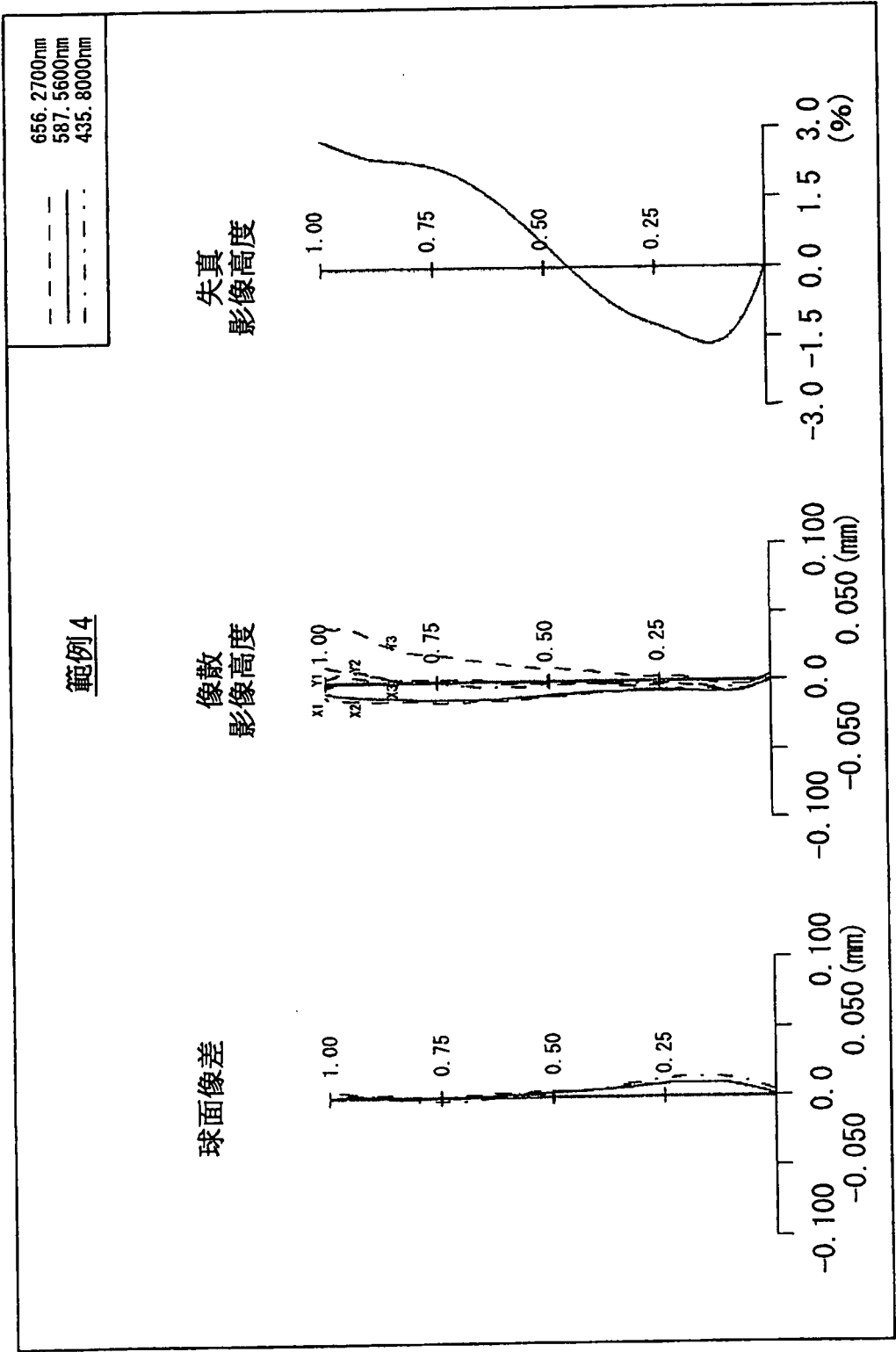


圖 20

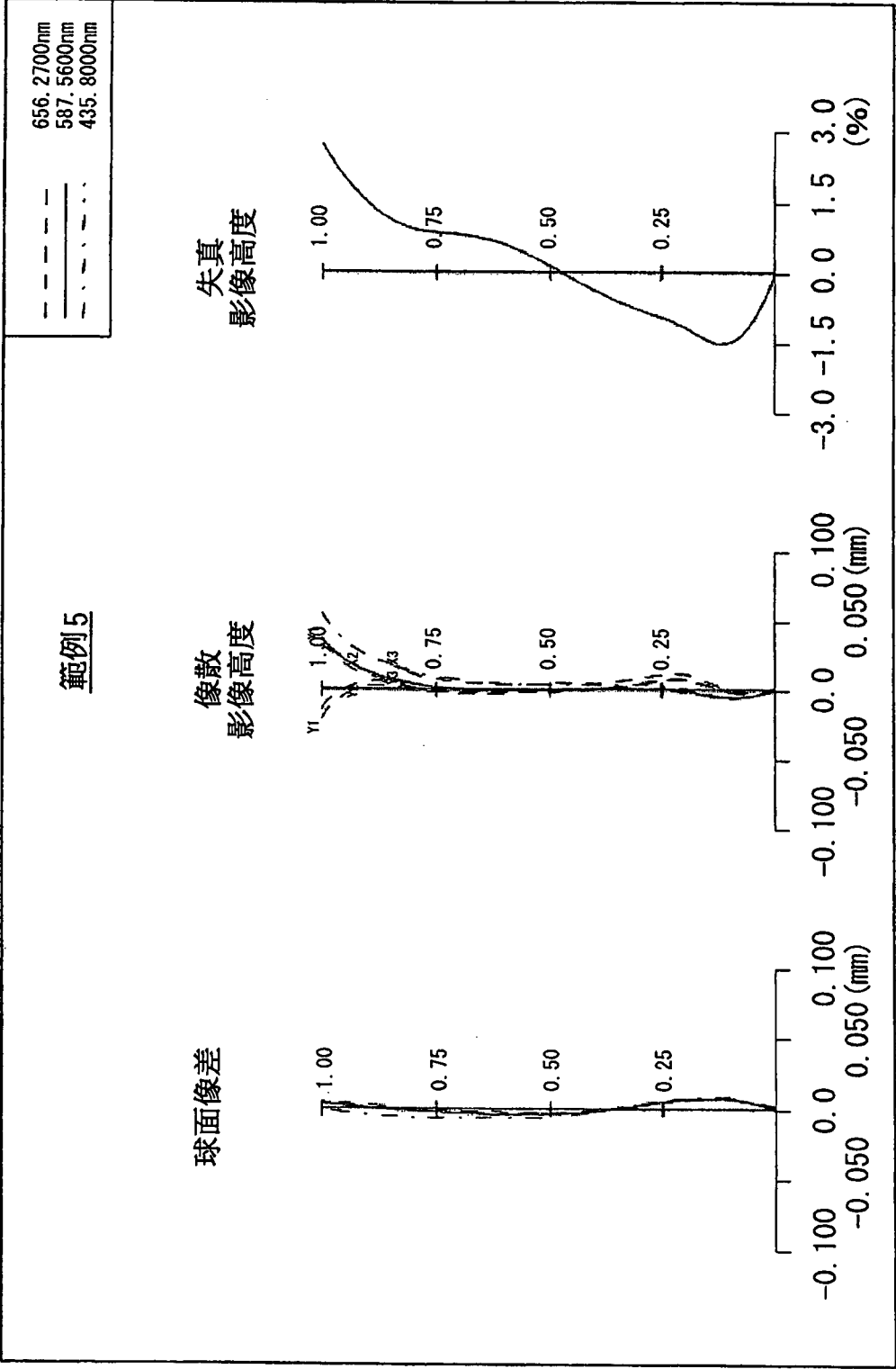


圖 21

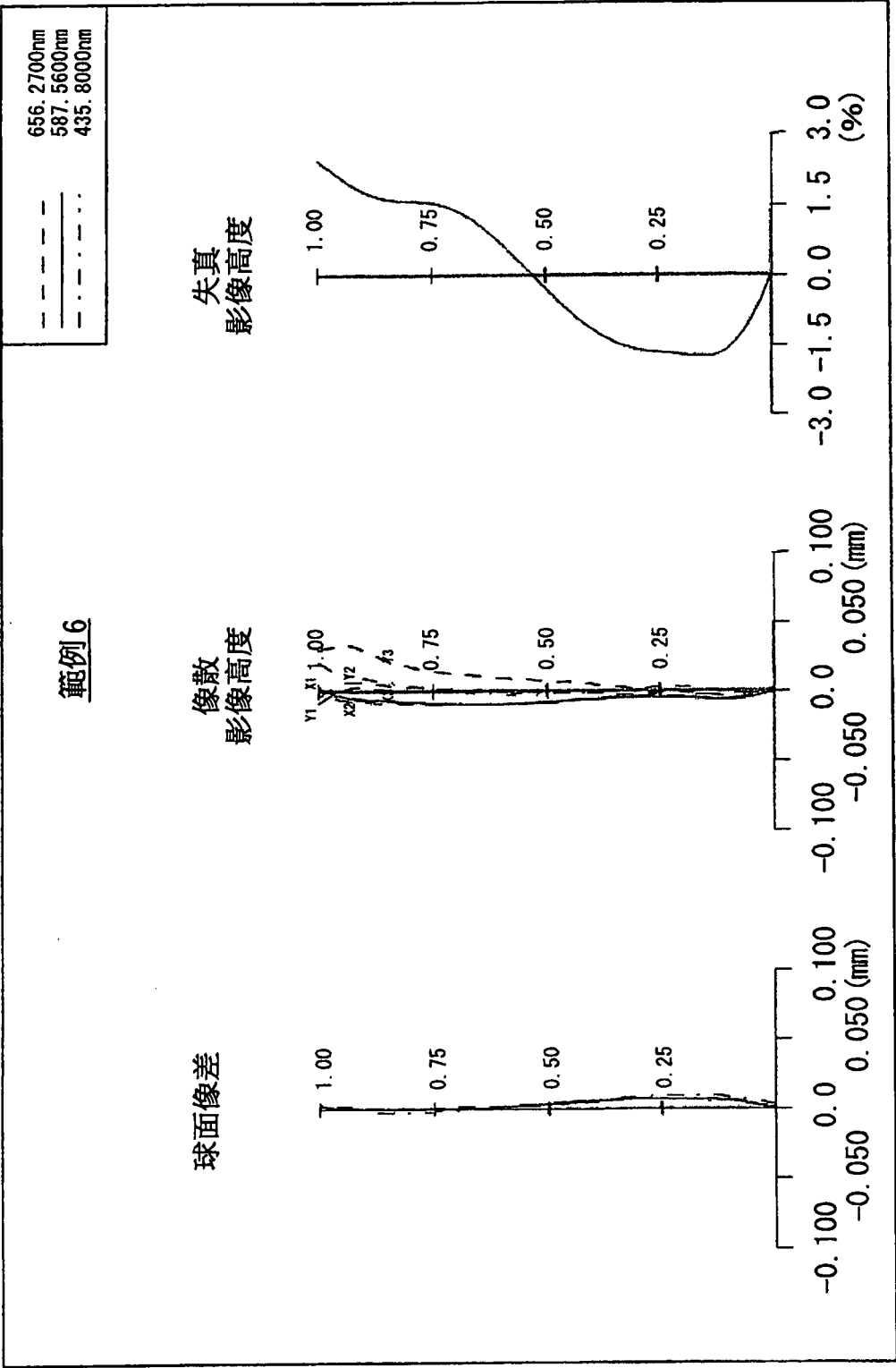


圖 22

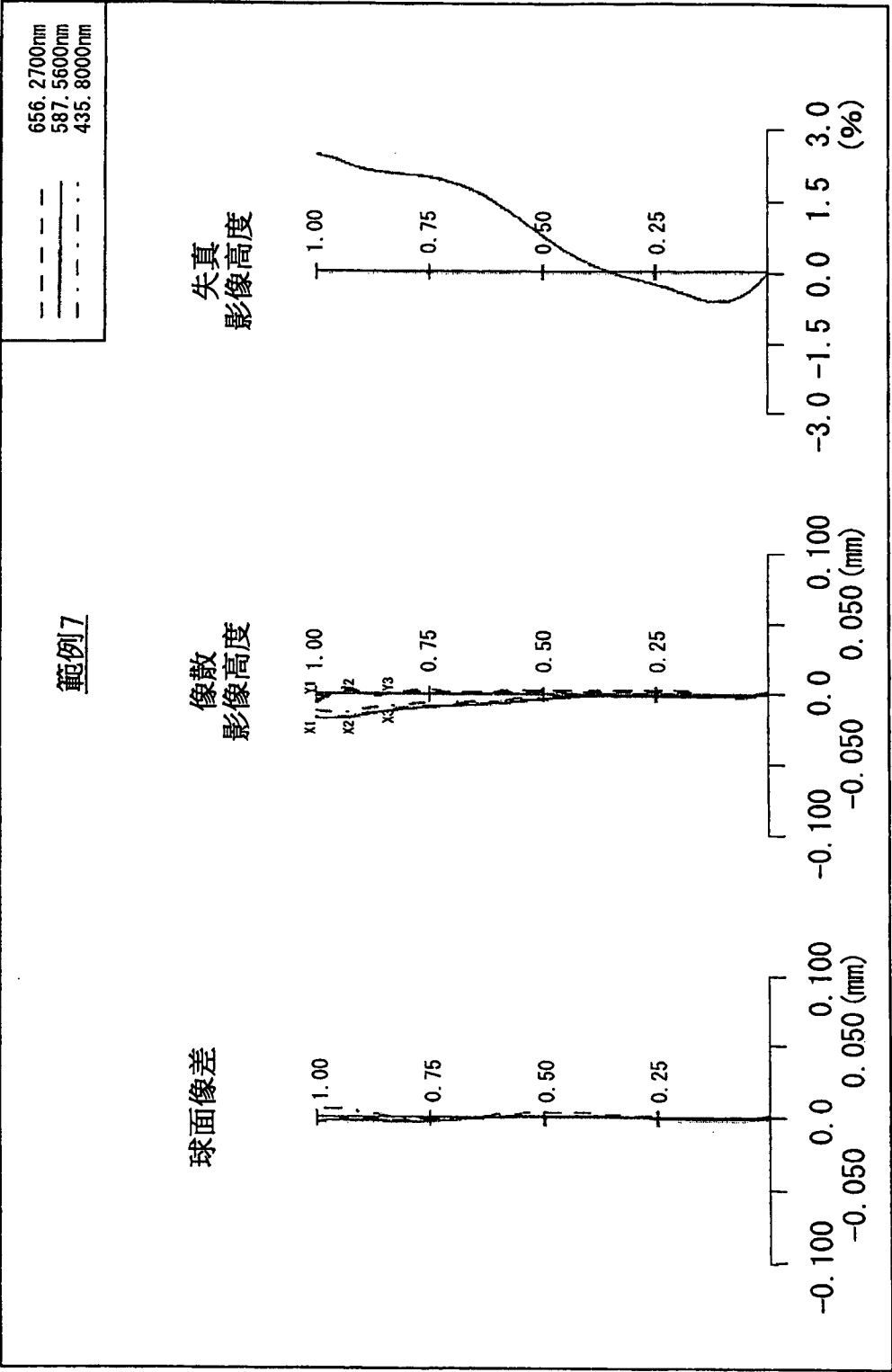


圖 23

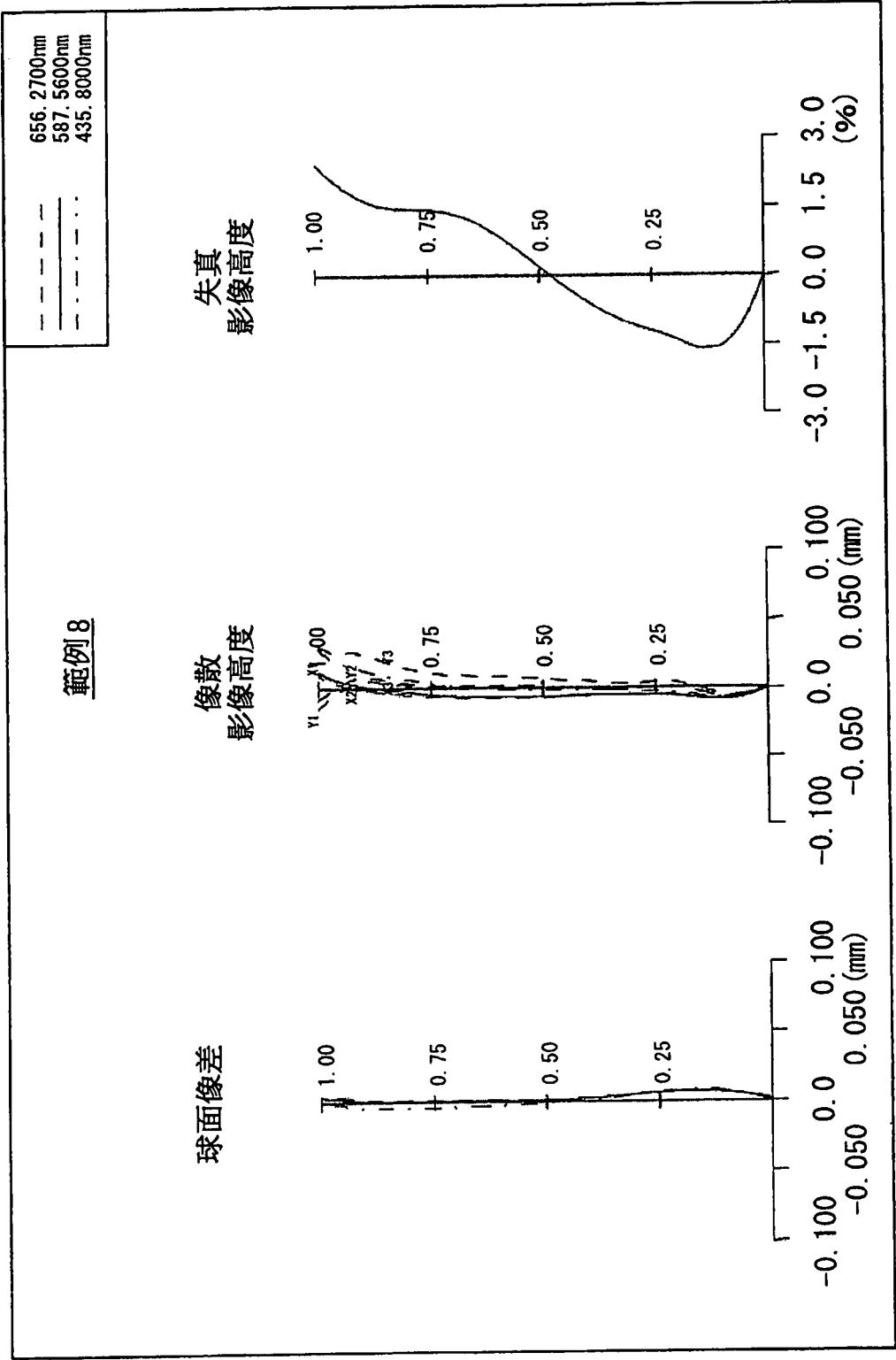


圖 24

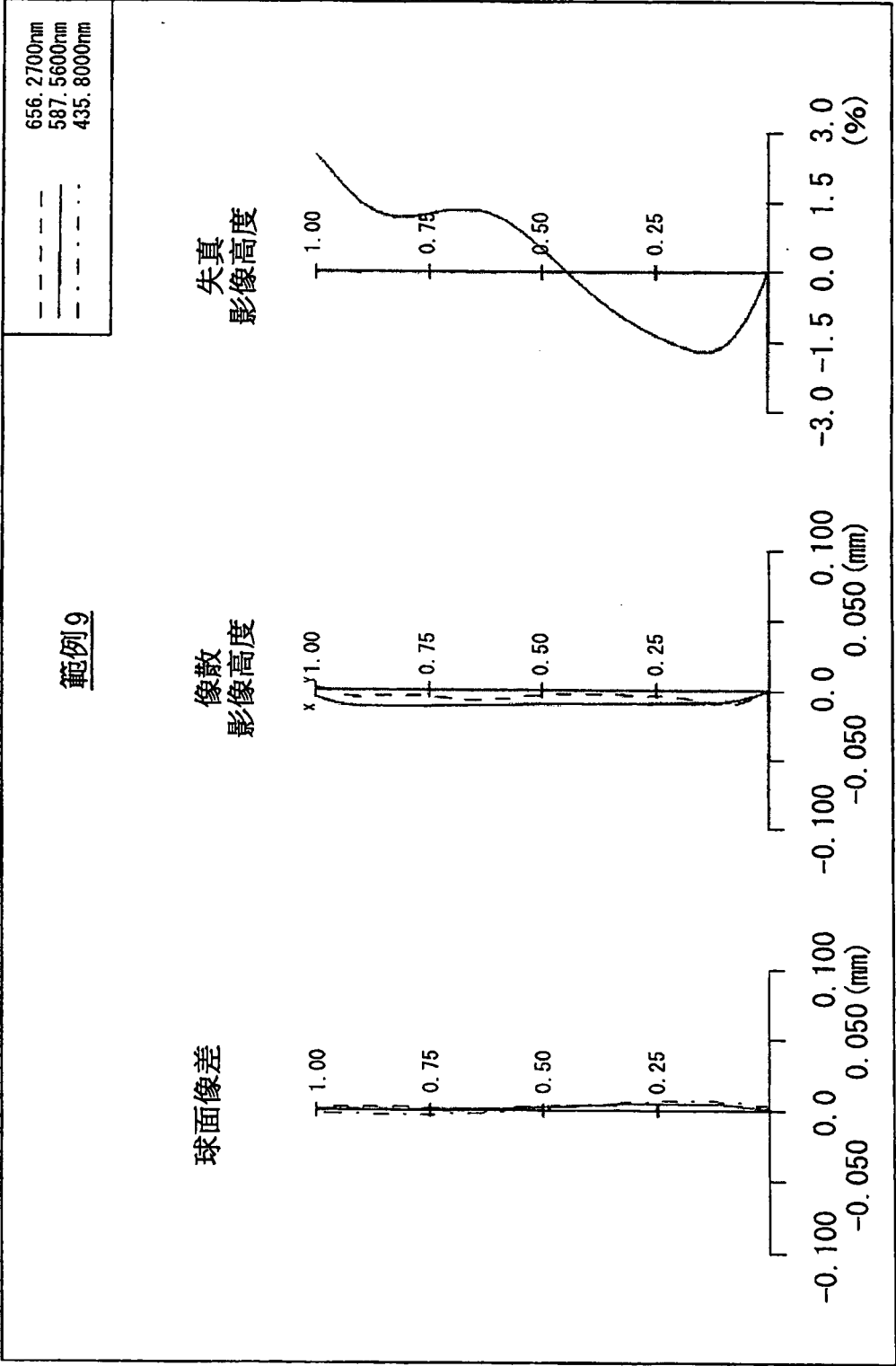


圖 25

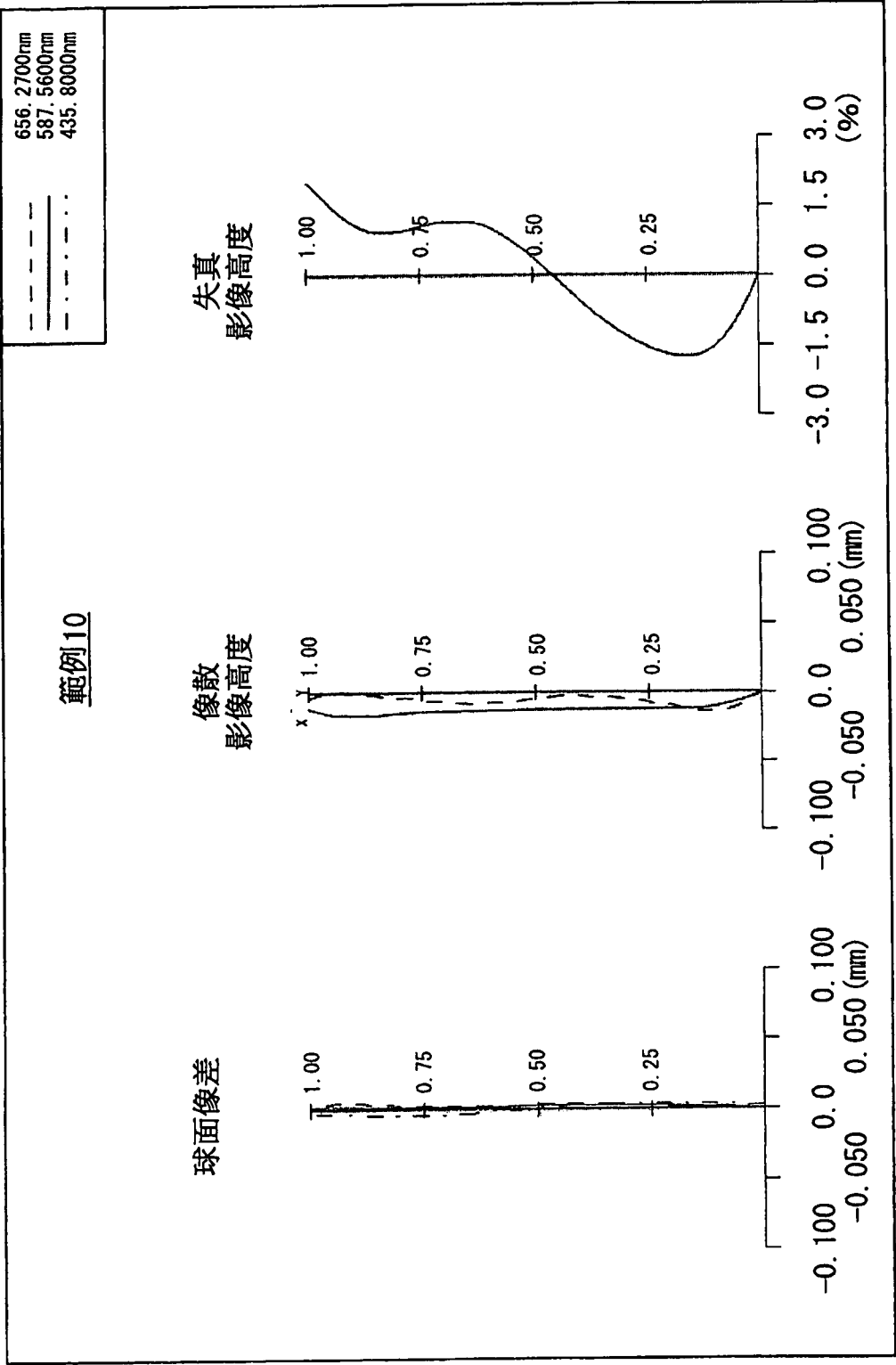


圖 26

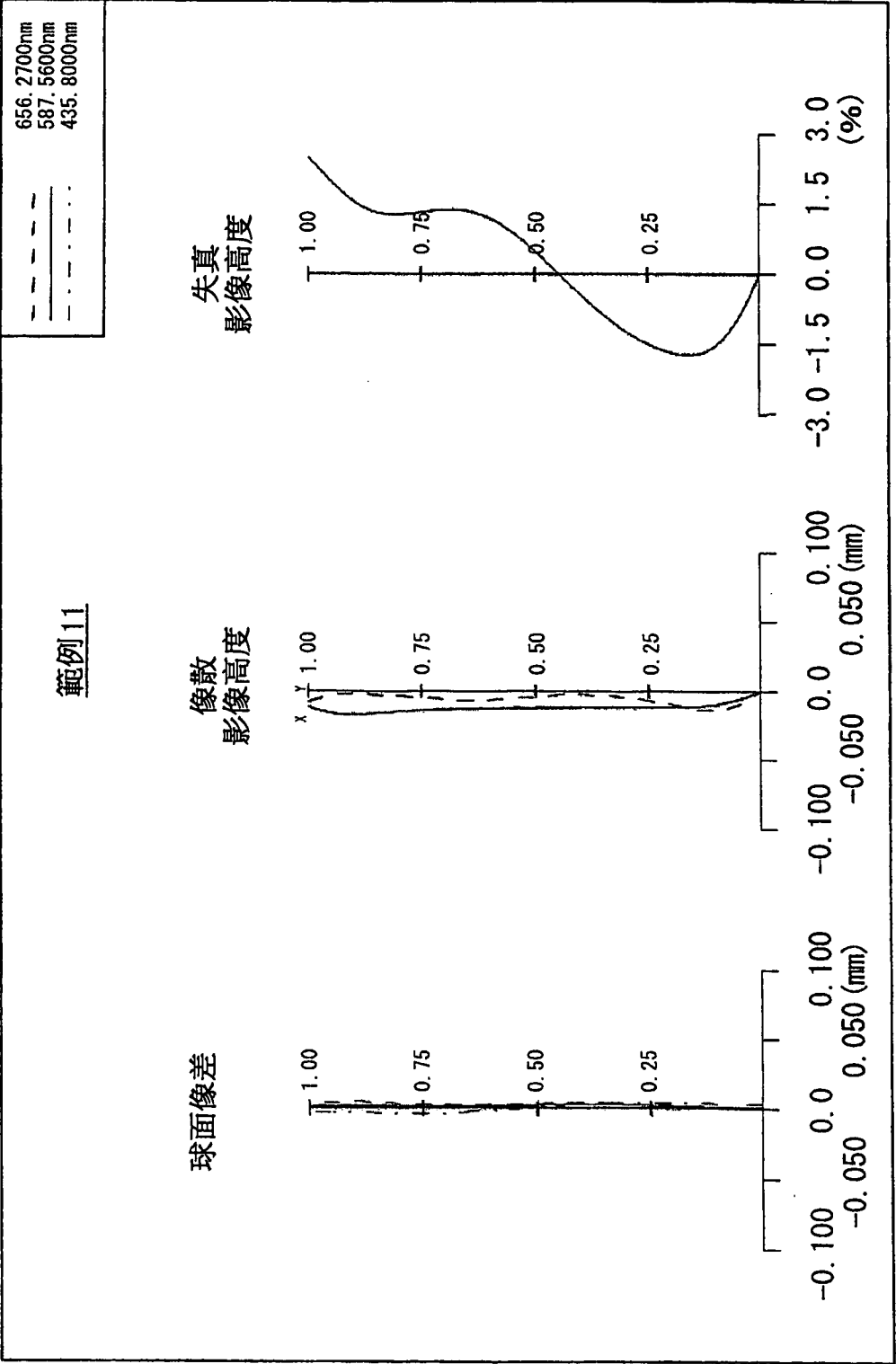


圖 27

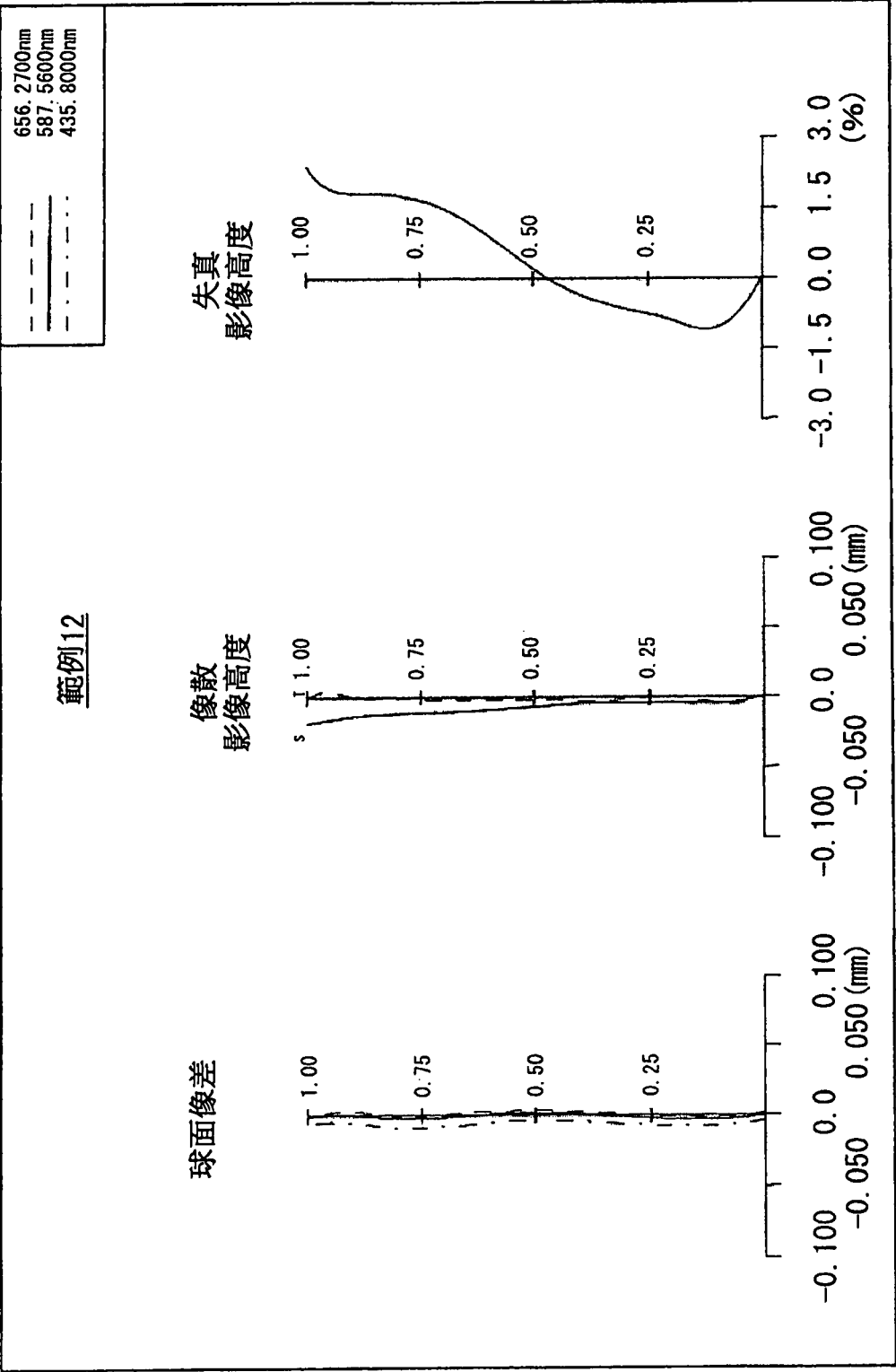


圖 28

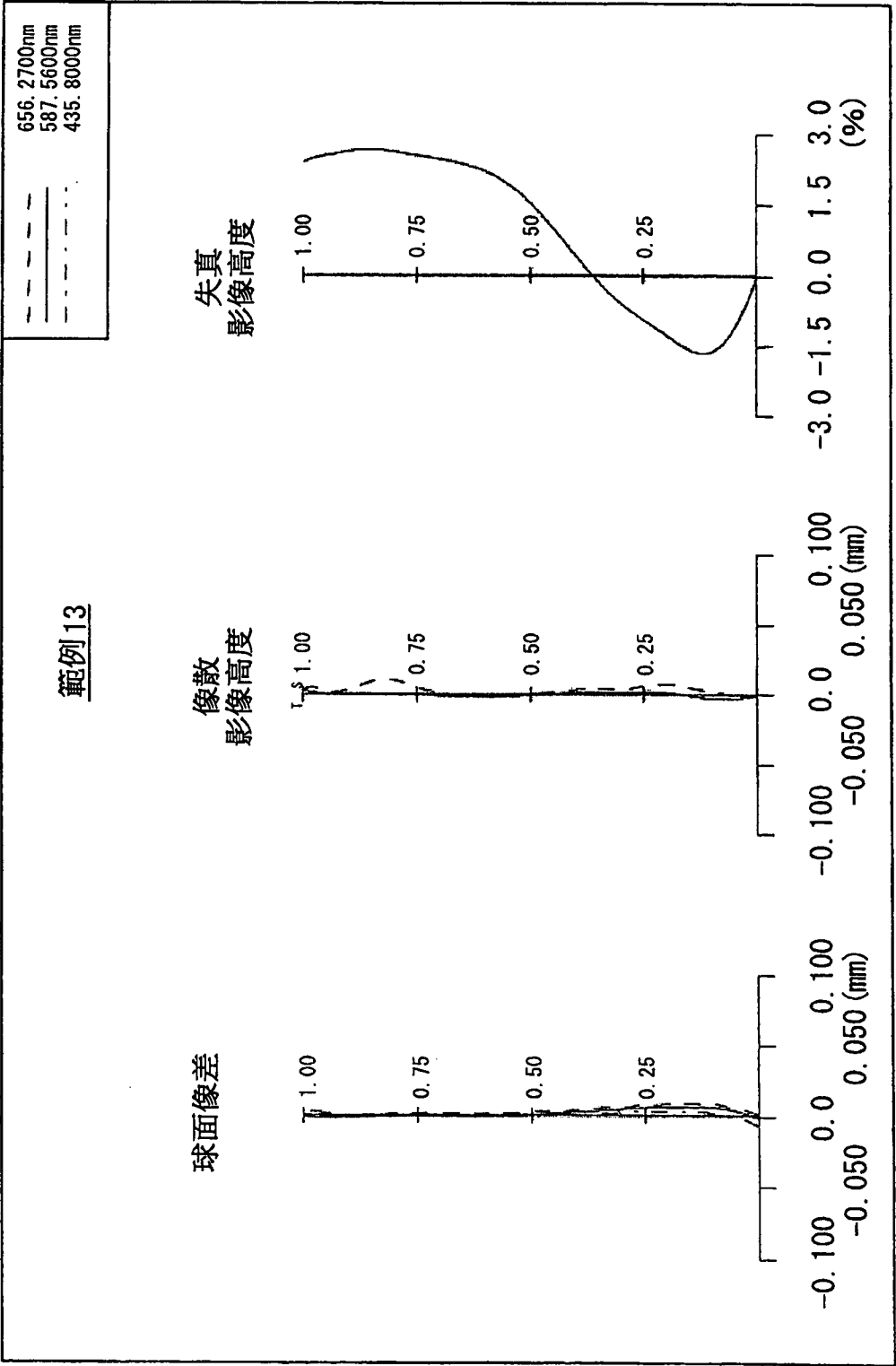


圖 29

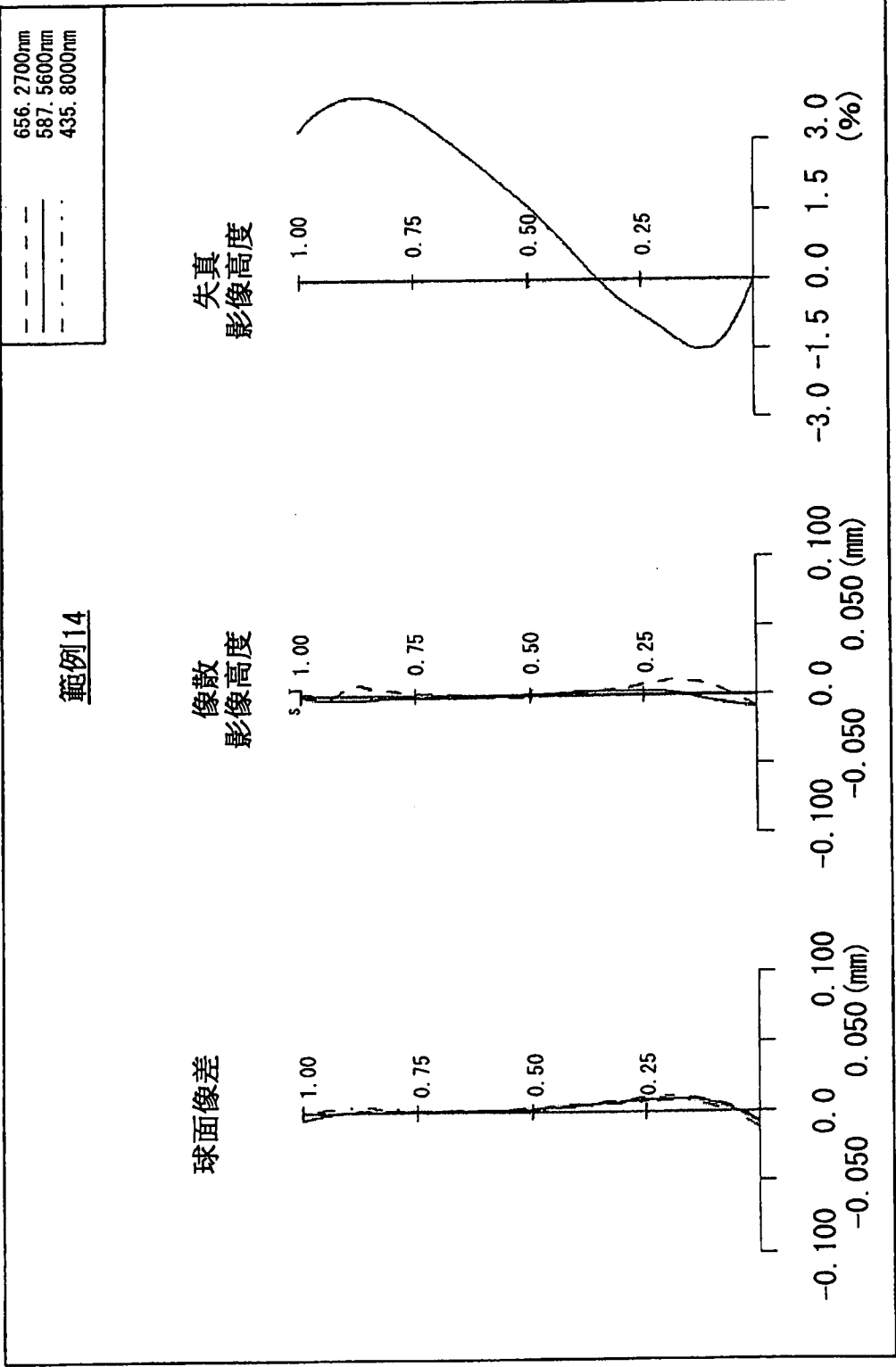


圖 30

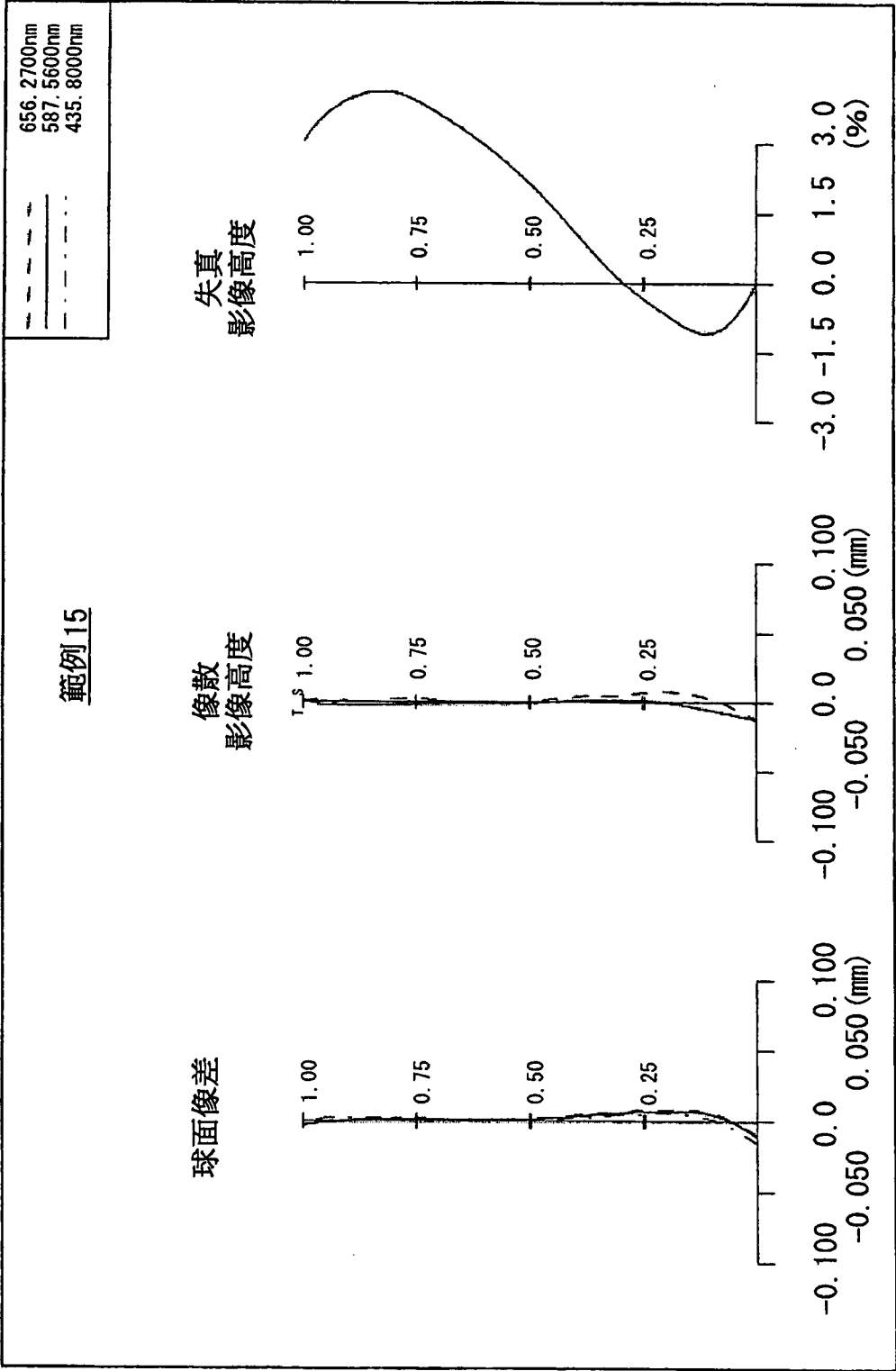


圖 31

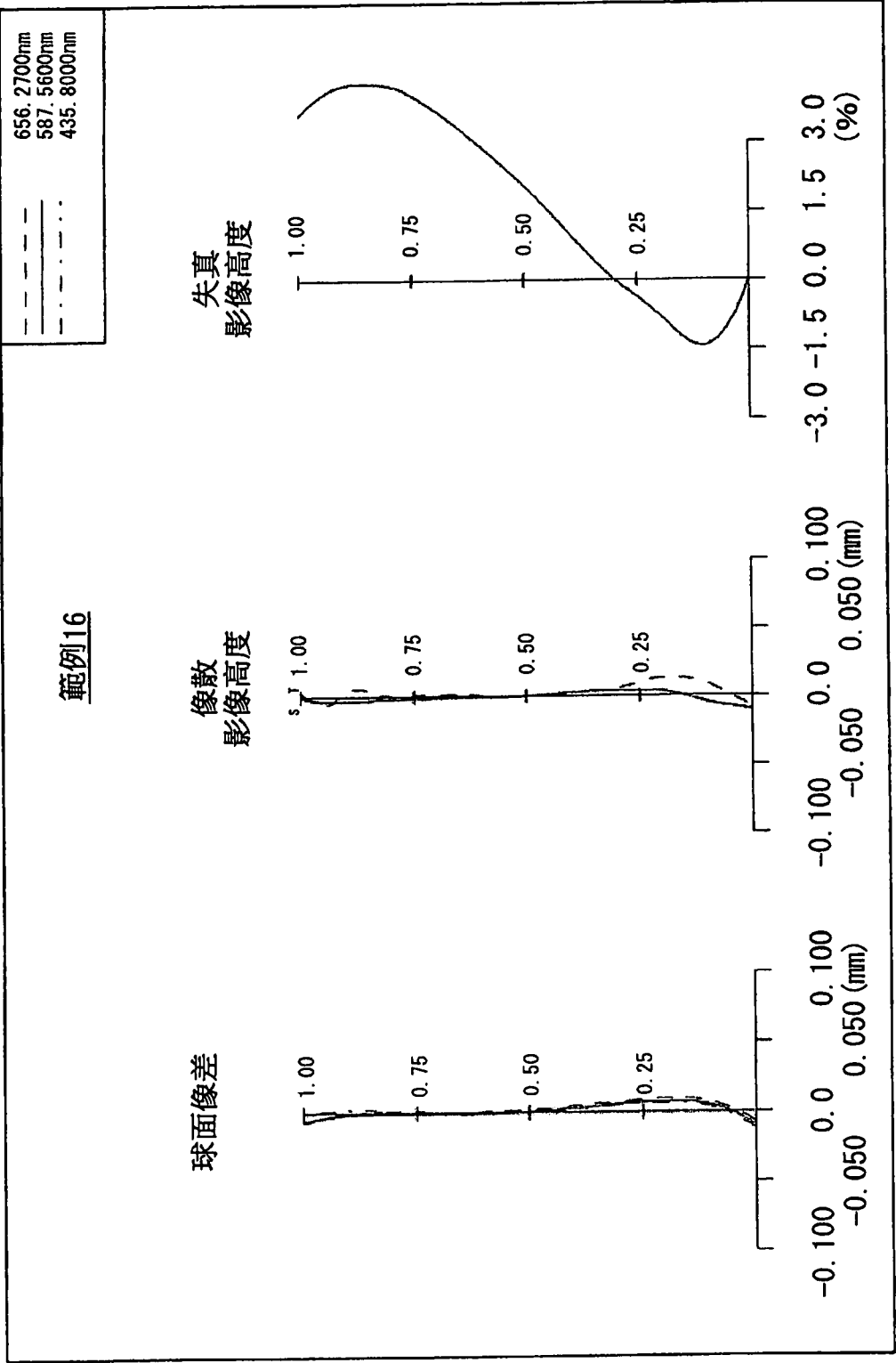


圖 32

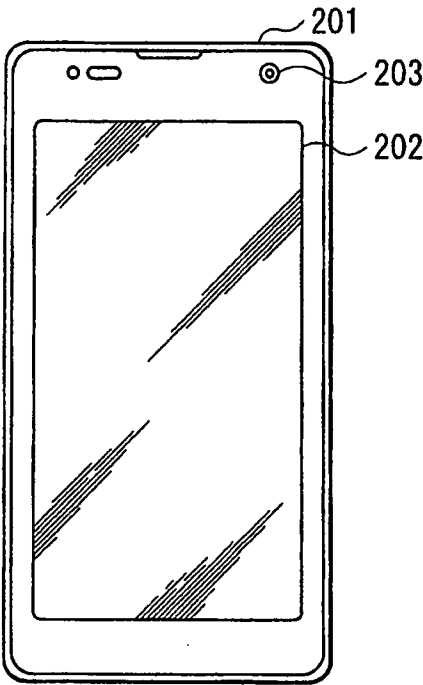


圖 33

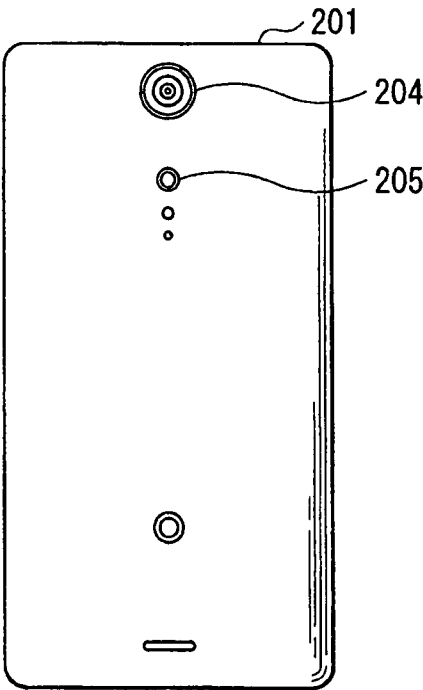


圖 34