



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I465987 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：100116377

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 10 日

(51)Int. Cl. : G06F3/042 (2006.01)

(30)優先權：2010/05/13 日本 2010-110876

(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：大西康憲 ONISHI, YASUNORI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 509352

US 2009/0273794A1

US 2010/0101305A1

審查人員：梁宏維

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：16 共 58 頁

(54)名稱

光學式檢測裝置、顯示裝置及電子機器

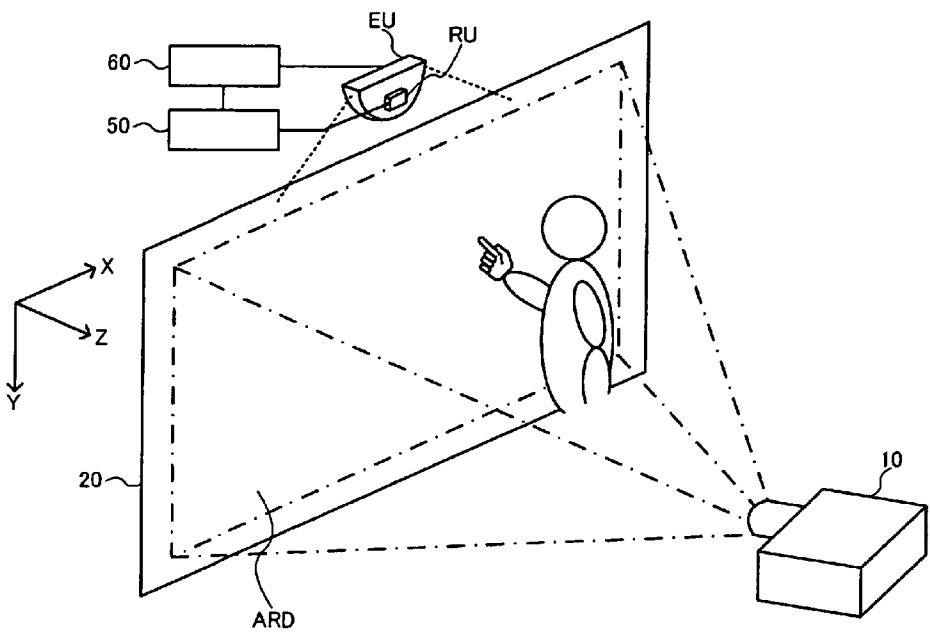
OPTICAL DETECTION DEVICE, DISPLAY DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS

(57)摘要

本發明之光學式檢測裝置，其特徵在於包含：光源部，其係出射光源光；曲線狀之光導，其係包含以下之面：位於上述光導之端部且供光源光入射之光入射面，及出射自上述光入射面入射之上述光源光之凸面；照射方向設定部，其係接收自上述光導之上述凸面出射之上述光源光，將照射光之照射方向設定為上述凸面之法線方向；受光部，其係接收藉由上述照射光被對象物反射所得之反射光；以及檢測部，其係根據上述受光部中之受光結果，至少檢測上述對象物所位於之方向。

An optical detection device includes: a light source unit that emits source light; a curve-shaped light guide, that includes a light incident surface, to which the source light is incident, located in an end portion of the light guide and a convex surface from which the source light incident from the light incident surface is output; an irradiation direction setting unit that receives the source light output from the convex surface of the light guide and sets an irradiation direction of irradiation light to a direction of a normal line of the convex surface; a light receiving unit that receives reflection light acquired by reflecting the irradiation light on an object; and a detection unit that detects at least a direction in which the object is located based on a result of the light reception in the light receiving unit.

(A)



- 10 . . . 圖像投射裝置
- 20 . . . 屏幕
- 50 . . . 檢測部
- 60 . . . 控制部
- ARD . . . 顯示區
- EU . . . 照射單元
- RDET . . . 檢測區域
- RU . . . 受光部
- X、Y、Z . . . 軸

(B)

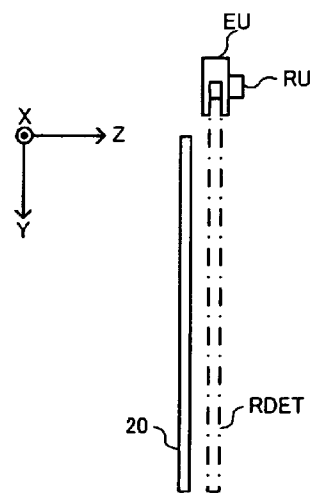


圖 1

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100/116377

※ 申請日：100.5.10

※IPC 分類：G06F 3/042 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光學式檢測裝置、顯示裝置及電子機器

OPTICAL DETECTION DEVICE, DISPLAY DEVICE, AND
ELECTRONIC APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明之光學式檢測裝置，其特徵在於包含：光源部，其係出射光源光；曲線狀之光導，其係包含以下之面：位於上述光導之端部且供光源光入射之光入射面，及出射自上述光入射面入射之上述光源光之凸面；照射方向設定部，其係接收自上述光導之上述凸面出射之上述光源光，將照射光之照射方向設定為上述凸面之法線方向；受光部，其係接收藉由上述照射光被對象物反射所得之反射光；以及檢測部，其係根據上述受光部中之受光結果，至少檢測上述對象物所位於之方向。

三、英文發明摘要：

An optical detection device includes: a light source unit that emits source light; a curve-shaped light guide, that includes a light incident surface, to which the source light is incident, located in an end portion of the light guide and a convex surface from which the source light incident from the light incident surface is output; an irradiation direction setting unit that receives the source light output from the convex surface of the light guide and sets an irradiation direction of irradiation light to a direction of a normal line of the convex surface; a light receiving unit that receives reflection light acquired by reflecting the irradiation light on an object; and a detection unit that detects at least a direction in which the object is located based on a result of the light reception in the light receiving unit.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	圖像投射裝置
20	屏幕
50	檢測部
60	控制部
ARD	顯示區
EU	照射單元
RDET	檢測區域
RU	受光部
X、Y、Z	軸

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種光學式檢測裝置、顯示裝置及電子機器等。

【先前技術】

於行動電話、個人電腦、汽車導航裝置、自動售票機、銀行之終端等電子機器中，近年來使用有於顯示部之前表面配置有觸控面板之具備位置檢測功能的顯示裝置。根據該顯示裝置，用戶一邊參照顯示於顯示部之圖像，一邊指向顯示圖像之圖符等而可輸入資訊。關於此種觸控面板之位置檢測方式，例如眾所周知有電阻膜方式或電容方式等。

另一方面，於投影型顯示裝置(投影儀)或數位電子看板用之顯示裝置中，相比於行動電話或個人電腦之顯示裝置，其顯示區更廣。因此，該等顯示裝置中難以使用上述電阻膜方式或電容方式之觸控面板來實現位置檢測。

又，作為投影型顯示裝置用之位置檢測裝置之先前技術，眾所周知有例如專利文獻1、2所揭示之技術。然而，該位置檢測裝置中，存在系統大型化等問題。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開平11-345085

[專利文獻2]日本專利特開2001-142643

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

根據本發明之若干態樣，可提供一種能夠進行較廣之範圍內之對象物之感測的光學式檢測裝置、顯示裝置及電子機器等。

[解決問題之技術手段]

本發明之一態樣關於一種光學式檢測裝置，其包含：光源部，其係出射光源光；曲線形狀之光導，其係將來自上述光源部之上述光源光沿著曲線狀之導光路徑導引；照射方向設定部，其係接收自上述光導之外周側出射之上述光源光，將照射光之照射方向設定為自曲線形狀之上述光導之內周側朝向外周側之方向；受光部，其係接收藉由上述照射光被對象物反射所得之反射光；以及檢測部，其係根據上述受光部中之受光結果，至少檢測上述對象物所位於之方向。

根據本發明之一態樣，來自光源部之光源光沿著光導之曲線形狀之導光路徑而被導引。而且，自光導之外周側出射之光源光係作為自光導之內周側朝向外周側之方向之照射光而出射。而且，若該出射光被對象物反射，則其反射光藉由受光部而接收，根據受光結果檢測對象物之方向等。根據此種構成之光學式檢測裝置，自光導之內周側向外周側呈放射狀地出射照射光，並藉由其反射光檢測對象物，因此可實現能夠進行較廣之範圍內之對象物之感測之光學式檢測裝置。

又，本發明之一態樣中，亦可包含出射第2光源光之第2光源部，藉由上述光源部對上述光導之一端側之光入射面

出射上述光源光，而於上述對象物之檢測區域形成第1照射光強度分佈，藉由上述第2光源部對上述光導之另一端側之光入射面出射上述第2光源光，而於上述檢測區域形成強度分佈與上述第1照射強度分佈不同之第2照射光強度分佈。

若如此，則例如使用一個光導便可形成第1、第2照射光強度分佈，因此可實現裝置之精簡化等。又，因可根據形成第1照射光強度分佈時之受光結果、與形成第2照射光強度分佈時之受光結果，來檢測對象物，故而可進行降低環境光等干擾光之影響之感測，從而可提高檢測精度等。

又，本發明之一態樣中，亦可包含：第2光源部，其係出射第2光源光；以及曲線形狀之第2光導，其係將來自上述第2光源部之上述第2光源光沿著曲線狀之導光路徑導引；藉由上述光源部對上述光導之一端側之光入射面出射上述光源光，而於上述對象物之檢測區域形成第1照射光強度分佈，藉由上述第2光源部對上述第2光導之另一端側之光入射面出射上述第2光源光，而於上述檢測區域形成強度分佈與上述第1照射強度分佈不同之第2照射光強度分佈。

若如此使用兩個光導，則可簡化出光特性之調整等光學設計。又，因可根據形成第1照射光強度分佈時之受光結果、與形成第2照射光強度分佈時之受光結果，來檢測對象物，故而可進行降低環境光等干擾光之影響之感測，從而可提高檢測精度等。

又，本發明之一態樣中，上述光導與上述第2光導亦可在相對於沿著上述光導與上述照射方向設定部並排之方向之

面為交叉的方向上並排配置。

若如此，因可精簡地收納光導與第2光導，故而可實現裝置之精簡化等。

又，本發明之一態樣中，亦可為上述第1照射光強度分佈為隨著自上述光導之一端側向另一端側而照射光之強度降低之強度分佈，上述第2照射光強度分佈為隨著自上述光導之另一端側向一端側而照射光之強度降低之強度分佈。

若如此，因形成根據照射方向而強度不同之照射光強度分佈，故而可利用該強度分佈以簡單之處理來感測對象物。

又，本發明之一態樣中，亦可包含進行上述光源部及上述第2光源部之發光控制之控制部，上述控制部進行藉由使上述光源部與上述第2光源部交替發光，而交替形成上述第1照射強度分佈與上述第2照射強度分佈之控制。

若如此，控制部僅使光源部與第2光源部交替發光，便可形成第1、第2照射光強度分佈，從而可感測到對象物。

又，本發明之一態樣中，亦可包含進行上述光源部及上述第2光源部之發光控制之控制部，上述控制部進行上述光源部及上述第2光源部之發光控制，以使作為上述光源部發光之期間之第1發光期間內的上述受光部中之檢測受光量、與作為上述第2光源部發光之期間之第2發光期間內的上述受光部中之檢測受光量相等。

若如此，則可抵消第1照射光強度分佈之形成時之干擾光之影響與第2照射光強度分佈之形成時之干擾光之影響等，從而可提高檢測精度等。再者，使第1發光期間內的檢

測受光量與第2發光期間內之檢測受光量相等之發光控制亦可為經由參照用光源部而進行之發光控制。

又，本發明之一態樣中，上述檢測部亦可根據上述受光部中之受光結果來檢測與上述對象物之距離，並根據上述距離與上述對象物之上述方向來檢測上述對象物之位置。

若如此，則藉由求出與對象物之距離，而不僅可檢測對象物之方向亦可檢測對象物之位置。

又，本發明之一態樣中，亦可包含將上述照射光之照射方向規制為沿著上述對象物之檢測區域之面之方向的照射方向規制部。

若如此，則可抑制在與對象物之檢測區域交叉之方向上照射光擴展之事態，因此可防止誤檢測等。

又，本發明之一態樣中，上述照射方向規制部亦可為具有沿著上述檢測區域之面之第1狹縫面及第2狹縫面之狹縫。

若如此，則於光學式檢測裝置之框體僅設置狹縫，便可將照射光之照射方向規制為沿著對象物之檢測區域之面之方向。

又，本發明之一態樣中，亦可於上述第1狹縫面及上述第2狹縫面形成有凹部。

若如此，則可抑制第1、第2狹縫面上之表面反射，從而可更有效地抑制照射光擴展之事態。

又，本發明之另一態樣係關於一種包含上述任一項記載之光學式檢測裝置之顯示裝置。

又，本發明之另一態樣係關於一種包含上述任一項記載之光學式檢測裝置之電子機器。

【實施方式】

以下，對本發明之較佳實施形態進行詳細說明。再者，以下所說明之本實施形態並非不當限定專利申請之範圍所記載之本發明之內容者，本實施形態中所說明之構成之全部不限於本發明之解決手段所必需者。

1. 基本構成

圖1(A)、圖1(B)表示本實施形態之光學式檢測裝置及使用其之顯示裝置或電子機器之基本構成例。圖1(A)、圖1(B)係將本實施形態之光學式檢測裝置適用於液晶投影儀或被稱作數位微鏡裝置之投影型顯示裝置(投影儀)之情形之例。圖1(A)、圖1(B)中，將彼此交叉之軸設為X軸、Y軸、Z軸(廣義而言為第1、第2、第3座標軸)。具體而言，將X軸方向設為橫方向，Y軸方向設為縱方向，Z軸方向設為縱深方向。

本實施形態之光學式檢測裝置包含照射單元EU、受光部RU、及檢測部50。又，包含控制部60。又，本實施形態之顯示裝置(電子機器)包含光學式檢測裝置與屏幕20(廣義而言為顯示部)。顯示裝置(電子機器)可更包含圖像投射裝置10(廣義而言為圖像生成裝置)。再者，本實施形態之光學式檢測裝置、顯示裝置、電子機器並不限於圖1(A)、圖1(B)之構成，可實施省略其構成要素之一部分或追加其他構成要素等各種變形。

圖像投射裝置10將圖像顯示光自設置於框體之前表面側之投射透鏡朝向屏幕20放大投射。具體而言，圖像投射裝置10生成彩色圖像之顯示光，並經由投射透鏡而朝向屏幕20出射。藉此，於屏幕20之顯示區ARD顯示出彩色圖像。

本實施形態之光學式檢測裝置如圖1(B)所示，於設置於屏幕20之前方側(Z軸方向側)之檢測區域RDET，對用戶之手指或觸控筆等對象物進行光學檢測。因此，光學式檢測裝置之照射單元EU出射用以檢測對象物之照射光(檢測光)。具體而言，將根據照射方向而強度(照度)不同之照射光呈放射狀出射。藉此，於檢測區域RDET，形成有根據照射方向而強度不同之照射光強度分佈。再者，檢測區域RDET為於屏幕20(顯示部)之Z方向側(用戶側)沿著XY平面所設定之區域。

受光部RU接收藉由來自照射單元EU之照射光被對象物反射所得的反射光。該受光部RU例如可藉由光電二極體或光感電晶體等受光元件來實現。於該受光部RU例如電性連接有檢測部50。

檢測部50根據受光部RU中之受光結果，對至少對象物所位於之方向等進行檢測。該檢測部50之功能可藉由具有類比電路等之積體電路裝置、或微電腦上進行動作之軟體(程式)等而實現。例如檢測部50將藉由受光部RU之受光元件接收來自對象物之反射光所產生之檢測電流轉換為檢測電壓，並根據作為受光結果之檢測電壓來檢測對象物所位於之方向等。具體而言，檢測部50根據受光部RU中之受光結

果(受光信號)，檢測與對象物之距離(自照射單元之配置位置算起之距離)。繼而，根據所檢測之距離與所檢測之對象物之方向(存在方向)，來檢測對象物之位置。具體而言，對檢測區域RDET之XY平面上之X、Y座標進行檢測。再者，亦可沿著X軸方向設置僅隔開規定之距離之第1、第2照射單元。於該情形時，根據藉由來自第1照射單元之第1照射光被對象物反射所得之第1反射光的受光結果，將相對於第1照射單元之對象物之方向作為第1方向進行檢測。又，根據藉由來自第2照射單元之第2照射光被對象物反射所得之第2反射光的受光結果，將相對於第2照射單元之對象物之方向作為第2方向進行檢測。繼而，可根據所檢測出之第1、第2方向與第1、第2照射單元間之距離，來檢測對象物之位置。

控制部60進行光學式檢測裝置之各種控制處理。具體而言，進行照射單元EU所具有之光源部之發光控制等。該控制部60電性連接於照射單元EU、檢測部50。控制部60之功能可藉由積體電路裝置或微電腦上進行動作之軟體等而實現。例如控制部60於照射單元EU包含第1、第2光源部之情形時，進行使該等第1、第2光源部交替發光之控制。又，於如上述般設置有第1、第2照射單元之情形時，在求出相對於第1照射單元之對象物之方向之第1期間，進行使設置於第1照射單元之第1、第2光源部交替發光之控制。又，在求出相對於第2照射單元之對象物之方向之第2期間，進行使設置於第2照射單元之第3、第4光源部交替發光之控制。

再者，本實施形態之光學式檢測裝置並不限定於圖1(A)所示之投影型顯示裝置，亦可適用於搭載於各種電子機器之各種顯示裝置。又，作為可適用本實施形態之光學式檢測裝置之電子機器，可設想個人電腦、汽車導航裝置、自動售票機、行動資訊終端或者銀行之終端等各種機器。該電子機器例如可包含顯示圖像之顯示部(顯示裝置)、或用以輸入資訊之輸入部、或根據所輸入之資訊等進行各種處理之處理部等。

2. 對象物之檢測方法

其次，對本實施形態之對象物之檢測方法進行詳細說明。

如圖2(A)所示，本實施形態之光學式檢測裝置(照射單元)包含光源部LS1、光導LG及照射方向設定部LE。又，包含反射片RS。並且，照射方向設定部LE包含光學片PS及遮光膜LF。再者，亦可實施省略該等構成要素之一部分或追加其他構成要素等各種變形。

光源部LS1係出射光源光者，具有LED(發光二極體)等發光元件。該光源部LS1例如放出紅外光(接近於可見光區域之近紅外線)之光源光。即，較理想的是，光源部LS1所發出之光源光為藉由用戶之手指或觸控筆等對象物有效地反射之波長頻帶之光、或成為干擾光之環境光中幾乎不包含之波長頻帶之光。具體而言，為人體之表面之反射率較高之波長頻帶之光即850 nm附近之波長之紅外光、或環境光中幾乎不包含之波長頻帶之光即950 nm附近之紅外光等。

光導LG(導光構件)係用以導引光源部LS1所發出之光源

光者。例如光導LG將來自光源部LS1之光源光沿著曲線狀之導光路徑導引，其形狀成為曲線形狀。具體而言，圖2(A)中光導LG成為圓弧形狀。再者，圖2(A)中光導LG成為其中心角為180度之圓弧形狀，但亦可為中心角小於180度之圓弧形狀。光導LG例如藉由丙烯酸系樹脂或聚碳酸酯等透明樹脂構件等而形成。而且，來自光源部LS1之光源光入射至光導LG之一端側(圖2(A)中為左側)之光入射面。

對光導LG之外周側(B1所示之側)及內周側(B2所示之側)之至少一方實施用以調整來自光導LG之光源光之出光效率之加工。關於加工方法，例如可採用印刷反射點之絲網印刷方式、或利用壓模或射出來附加凹凸之成型方式、或溝槽加工方式等各種方法。

藉由稜鏡片PS與遮光膜LF而實現之照射方向設定部LE(照射光出射部)設置於光導LG之外周側，並接收自光導LG之外周側(外周面)出射之光源光。而且，出射照射方向被設定為自曲線形狀(圓弧形狀)之光導LG之內周側(B2)朝向外周側(B1)之方向的照射光LT。即，將自光導LG之外周側出射之光源光之方向設定(規制)為沿著光導LG之例如法線方向(半徑方向)之照射方向。藉此，於自光導LG之內周側朝向外周側之方向上，呈放射狀地出射照射光LT。

此種照射光LT之照射方向之設定係藉由照射方向設定部LE之稜鏡片PS及遮光膜LF等實現。例如稜鏡片PS將自光導LG之外周側以低視角出射之光源光之方向朝法線方向側提昇，將出光特性之波峰設定為法線方向。又，遮光膜LF

遮住(截止)法線方向以外之方向之光(低視角光)。再者，亦可如後述般於照射方向設定部LE設置擴散片等。又，反射片RS設置於光導LG之內周側。如此藉由將反射片RS設置於內周側，能夠改善朝向外周側之光源光之出光效率。

而且，如圖2(A)所示，光源部LS1將光源光對於光導LG之一端側(B3)之光入射面出射，藉此於對象物之檢測區域(圖1(B)之RDET)形成有第1照射光強度分佈LID1。該第1照射光強度分佈LID1為隨著自光導LG之一端側(B3)朝向另一端側(B4)而照射光之強度降低之強度分佈。即，圖2(A)中照射光LT之向量之大小表示強度(照度)，於光導LG之一端側(B3)照射光LT之強度最大，於另一端側(B4)強度最小。而且，隨著自光導LG之一端側朝向另一端側，照射光LT之強度單調減少。

另一方面，如圖2(B)所示，第2光源部LS2將第2光源光對於光導LG之另一端側(B4)之光入射面出射，藉此於檢測區域形成有第2照射光強度分佈LID2。該第2照射光強度分佈LID2之強度分佈與第1照射光強度分佈LID1不同，為隨著自光導LG之另一端側(B4)朝向一端側(B3)而照射光之強度降低之強度分佈。即，於圖2(B)中，於光導LG之另一端側照射光LT之強度最大，於一端側強度最小。而且，隨著自另一端側朝向一端側，照射光LT之強度單調減少。

藉由形成此種照射光強度分佈LID1、LID2，並接收由該等強度分佈之照射光所獲得之對象物之反射光，而可進行將環境光等干擾光之影響抑制在最小限度之精度更高的對

象物之檢測。即，可使干擾光中所包含之紅外成分抵消，從而可將該紅外成分對於對象物之檢測所造成之不良影響抑制在最小限度。

例如，圖3(A)之E1係表示於圖2(A)之照射光強度分佈LID1中，照射光LT之照射方向之角度、與該角度下之照射光LT之強度之關係的圖。圖3(A)之E1中，照射方向為圖3(B)之DD1之方向(左方向)之情形時強度最高。另一方面，為DD3之方向(右方向)之情形時強度最低，為DD2之方向時成為其中間之強度。具體而言，相對於自方向DD1朝方向DD3之角度變化，照射光之強度單調減少，例如呈線性(直線性)變化。再者，圖3(B)中，光導LG之圓弧形狀之中心位置成為光學式檢測裝置之配置位置PE。

又，圖3(A)之E2係表示於圖2(B)之照射光強度分佈LID2中，照射光LT之照射方向之角度、與該角度下之照射光LT之強度之關係的圖。圖3(A)之E2中，照射方向為圖3(B)之DD3之方向之情形時強度最高。另一方面，為DD1之方向之情形時強度最低，為DD2之方向時成為其中間之強度。具體而言，相對於自方向DD3朝方向DD1之角度變化，照射光之強度單調減少，例如呈線性變化。再者，圖3(A)中照射方向之角度與強度之關係成為線性關係，但本實施形態並不限定於此，亦可為例如雙曲線之關係等。

而且，如圖3(B)所示，設為對象物OB存在於角度 θ 之方向DDB。如此，於如圖2(A)所示般藉由光源部LS1發光而形成照射光強度分佈LID1之情形(E1之情形)時，如圖3(A)所

示，存在於DDB(角度 θ)之方向上之對象物OB之位置的強度成為INTa。另一方面，於如圖2(B)所示般藉由光源部LS2發光而形成照射光強度分佈LID2之情形(E2之情形)時，存在於DDB之方向上之對象物OB之位置的強度成為INTb。

因此，藉由求出該等強度INTa、INTb之關係，而能夠確定對象物OB所位於之方向DDB(角度 θ)。而且，若例如藉由後述之圖7(A)、圖7(B)之方法求出自光學式檢測裝置之配置位置PE算起之對象物OB之距離，則能夠根據所求出之距離與方向DDB來確定對象物OB之位置。或者，若如後述之圖8所示設置兩個照射單元EU1、EU2，並求出相對於EU1、EU2之各照射單元之對象物OB之方向DDB1(θ_1)、DDB2(θ_2)，則能夠藉由該等方向DDB1、DDB2與照射單元EU1、EU2間之距離DS來確定對象物OB之位置。

為了求出此種強度INTa、INTb之關係，於本實施形態中，圖1(A)之受光部RU接收形成如圖2(A)之照射光強度分佈LID1時之對象物OB之反射光(第1反射光)。於將此時之反射光之檢測受光量設為Ga之情形時，該Ga對應於強度INTa。又，受光部RU接收形成如圖2(B)之照射光強度分佈LID2時之對象物OB之反射光(第2反射光)。於將此時之反射光之檢測受光量設為Gb之情形時，該Gb對應於強度INTb。因此，若求出檢測受光量Ga與Gb之關係，則求出強度INTa、INTb之關係，從而可求出對象物OB所位於之方向DDB。

例如將圖2(A)之光源部LS1之控制量(例如電流量)、轉換係數、放出光量分別設為Ia、k、Ea。又，將圖2(B)之光源

部LS2之控制量(電流量)、轉換係數、放出光量分別設為 I_b 、 k 、 E_b 。如此，下式(1)、(2)成立。

$$E_a = k \cdot I_a \quad (1)$$

$$E_b = k \cdot I_b \quad (2)$$

又，將來自光源部LS1之光源光(第1光源光)之衰減係數設為 f_a ，將與該光源光對應之反射光(第1反射光)之檢測受光量設為 G_a 。又，將來自光源部LS2之光源光(第2光源光)之衰減係數設為 f_b ，將與該光源光對應之反射光(第2反射光)之檢測受光量設為 G_b 。如此，下式(3)、(4)成立。

$$G_a = f_a \cdot E_a = f_a \cdot k \cdot I_a \quad (3)$$

$$G_b = f_b \cdot E_b = f_b \cdot k \cdot I_b \quad (4)$$

因此，檢測受光量 G_a 、 G_b 之比表示為下式(5)。

$$G_a/G_b = (f_a/f_b) \cdot (I_a/I_b) \quad (5)$$

此處， G_a/G_b 能夠根據受光部RU之受光結果而確定， I_a/I_b 能夠根據控制部60對照射單元EU之控制量而確定。而且，圖3(A)之強度 INT_a 、 INT_b 與衰減係數 f_a 、 f_b 存在唯一之關係。例如衰減係數 f_a 、 f_b 成為較小之值，衰減量較大之情形係指強度 INT_a 、 INT_b 較小。另一方面，衰減係數 f_a 、 f_b 成為較大之值，衰減量較小之情形係指強度 INT_a 、 INT_b 較大。因此，藉由根據上式(5)求出衰減率之比 f_a/f_b ，而能夠求出對象物之方向、位置等。

更具體而言，以將其中一個控制量 I_a 固定為 I_m 、檢測受光量之比 G_a/G_b 為1之方式，來控制另一控制量 I_b 。例如後述圖7(A)所示，進行使光源部LS1、LS2以逆相交替點燈之

控制，對檢測受光量之波形進行解析，以使檢測波形逐漸無法觀測之方式($G_a/G_b=1$ 之方式)，控制另一控制量 I_b 。而且，根據此時之另一控制量 $I_b=I_m \cdot (f_a/f_b)$ ，求出衰減係數之比 f_a/f_b ，從而求出對象物之方向、位置等。

又，如下式(6)、(7)般，亦能以 $G_a/G_b=1$ 並且控制量 I_a 與 I_b 之和成為固定之方式進行控制。

$$G_a/G_b=1 \quad (6)$$

$$I_m=I_a+I_b \quad (7)$$

若將上式(6)、(7)代入上式(5)則下式(8)成立。

$$\begin{aligned} G_a/G_b=1 &= (f_a/f_b) \cdot (I_a/I_b) \\ &= (f_a/f_b) \cdot \{(I_m-I_b)/I_b\} \end{aligned} \quad (8)$$

根據上式(8)， I_b 表示為下式(9)。

$$I_b = \{f_a/(f_a+f_b)\} \cdot I_m \quad (9)$$

此處，若 $\alpha=f_a/(f_a+f_b)$ ，則上式(9)表示為下式(10)，衰減係數之比 f_a/f_b 使用 α 而表示為下式(11)。

$$I_b = \alpha \cdot I_m \quad (10)$$

$$f_a/f_b = \alpha/(1-\alpha) \quad (11)$$

因此，若以 $G_a/G_b=1$ 並且 I_a 與 I_b 之和成為固定值 I_m 之方式進行控制，則根據此時之 I_b 、 I_m 並藉由上式(10)而求出 α ，且藉由將所求出之 α 代入上式(11)，能夠求出衰減係數之比 f_a/f_b 。藉此，可求出對象物之方向、位置等。而且，以 $G_a/G_b=1$ 並且 I_a 與 I_b 之和成為固定之方式進行控制，則可抵消干擾光之影響等從而實現檢測精度之提高。

再者，以上對交替地形成圖2(A)之照射強度分佈LID1與

圖 2(B)之照射光強度分佈 LID2，並檢測對象物之方向、位置等之方法進行了說明。然而，於以某種程度允許檢測精度之降低等之情形時，僅形成圖 2(A)之照射光強度分佈 LID1 或圖 2(B)之照射光強度分佈 LID2 之一者，亦可求出對象物之方向、位置等。

3. 構成例

其次，對本實施形態之光學式檢測裝置之第 1、第 2 構成例進行說明。圖 4 表示光學式檢測裝置之第 1 構成例。

該第 1 構成例中，光源部 LS1 如圖 4 之 F1 所示設置於光導 LG 之一端側。又，第 2 光源部 LS2 如 F2 所示設置於光導 LG 之另一端側。而且，光源部 LS1 藉由對光導 LG 之一端側 (F1) 之光入射面出射光源光，而於對象物之檢測區域形成 (設定) 第 1 照射光強度分佈 LID1。另一方面，光源部 LS2 藉由對光導 LG 之另一端側 (F2) 之光入射面出射第 2 光源光，而於檢測區域形成強度分佈與第 1 照射強度分佈 LID1 不同之第 2 照射光強度分佈 LID2。

即，於圖 4 之第 1 構成例中，於光導 LG 之兩端設置光源部 LS1、LS2，藉由使該等光源部 LS1、LS2 如後述圖 7(A) 所示以逆相交替點燈，而使圖 2(A) 之狀態與圖 2(B) 之狀態交替形成。即，交替形成光導 LG 之一端側之強度增高之照射強度分佈 LID1、與光導 LG 之另一端側之強度增高之照射強度分佈 LID2，接收對象物之反射光，從而根據受光結果確定對象物之方向等。

根據該第 1 構成例，僅設置一個光導 LG 即可，因此可實

現光學式檢測裝置之精簡化等。

圖5表示光學式檢測裝置之第2構成例。第2構成例中進而設置第2光導LG2。而且，如圖6所示，光導LG與第2光導LG2係在與沿著光導LG與照射方向設定部LE並排之方向之面交叉(正交)的方向DLG上並排配置。例如，以沿著與圖1(B)之檢測區域RDET之面(與XY平面平行的面)正交的方向(Z方向)之方式配置有光導LG1、LG2。若如此，能夠於光學式檢測裝置中精簡地收納光導LG1、LG2，從而可抑制光學式檢測裝置大型化。

再者，圖5中，為了使圖式易懂而描繪成將光導LG1與LG2在圓弧形狀之半徑方向上並排配置，但實際上光導LG1、LG2係以圖6之位置關係而配置。

又，圖5中，除光源部LS1之外，亦設置有出射第2光源光之第2光源部LS2。而且，曲線形狀之光導LG2將來自第2光源部LS2之第2光源光沿著曲線狀之導光路徑導引。

而且，光源部LS1藉由對光導LG1之一端側(G1)之光入射面出射光源光，而於對象物之檢測區域形成第1照射光強度分佈LID1。另一方面，第2光源部LS2藉由對第2光導之另一端側(G2)之光入射面出射第2光源光，而於檢測區域形成強度分佈與第1照射強度分佈LID1不同之第2照射光強度分佈LID2。

即，第2構成例中，設置光導LG1及將入射至該光導LG1之光源部LS1，並且設置光導LG2及將光入射至該光導LG2之光源部LS2。而且，藉由使光源部LS1、LS2如後述圖7(A)

所示以逆相交替點燈，而使圖2(A)之狀態與圖2(B)之狀態交替形成。而且，接收對象物之反射光，並根據受光結果來確定對象物之方向等。

根據該第2構成例，可使光導LG1、LG2之光學設計簡化。

例如為了形成如圖3(A)所示之線性強度分佈，而必需進行藉由絲網印刷方式等調整光導之出光特性之光學設計。即，於光源光之衰減率例如為0.9之情形時，以成為90%、81%、73%之方式，強度按照雙曲線之特性發生變化，並未成為線性變化。因此，於形成如圖3(A)所示之線性強度分佈之情形時，必需藉由絲網印刷方式等進行出光特性之調整。

然而，於如圖4之第1構成例般使用1個光導LG之方法中，難以進行此種出光特性之調整。即，若以照射光強度分佈LID1之強度變化成為線性之方式對光導LG之表面進行加工來調整出光特性，則照射光強度分佈LID2中之強度變化不會成為線性強度變化。另一方面，若以照射光強度分佈LID2之強度變化成為線性之方式對光導LG之表面進行加工來調整出光特性，則此次照射光強度分佈LID1中之強度變化不會成為線性強度變化。

就該點而言，於圖5之第2構成例中，對應於光源部LS1而設置光導LG1，對應於光源部LS2而設置光導LG2。關於光導LG1，能以照射光強度分佈LID1成為線性強度變化之方式，對其表面進行加工而調整出光特性。另一方面，關於光導LG2，能以照射光強度分佈LID2成為線性強度變化

之方式，對其表面進行加工而調整出光特性。因此，可簡化光學設計。

再者，即便強度變化之特性並未成為如圖3(A)所示之線性特性，而例如成為雙曲線等之特性，亦可利用軟體等之補正處理來應對此情況。即，即便未成為光學線性特性，藉由對受光結果進行補正處理，亦可調整為線性特性。因此，於進行此種補正處理之情形時，並未如圖5般設置兩個光導LG1、LG2，而成為如圖4般僅設置一個光導LG之構成，藉此可實現光學式檢測裝置之簡化等。

根據以上之本實施形態之光學式檢測裝置，藉由使用同心圓狀之曲線狀之光導，可進行角度之感測。而且，因光導成為曲線狀，故而可將照射光呈放射狀出射，從而比起使用直線形狀之光導等之方法，可進行較廣之範圍內之對象物之方向、位置等之檢測。於例如使用直線形狀之光導之方法中，為了能夠進行較廣之範圍內之檢測，而必需增加光導之長度，從而會導致系統大型化。與此相對，根據本實施形態，如圖1(A)所示，僅配置佔據面積較小之照射單元，便可檢測較廣之範圍內之對象物之方向、位置等。又，根據本實施形態之光學式檢測裝置，比起例如於顯示區之4角配置光源部(照射單元)之方法等，可實現檢測系統之精簡化。進而照射單元之配置數例如為1個或2個即可，因此機器之設置之自由度亦變高。又，本實施形態中例如圖1(A)所示於顯示區之上側僅配置照射單元，便可檢測對象物之方向、位置等，因此機器之設置亦變得容易。又，

於顯示區之4角配置光源部之方法中，有配置於該等4角之光源部之存在會影響到顯示區之圖像顯示之虞，而根據本實施形態之光學式檢測裝置亦可抑制此種事態。

4. 位置檢測方法

其次，對使用本實施形態之光學式檢測裝置來檢測對象物之位置之方法之一例進行說明。圖7(A)係關於光源部LS1、LS2之發光控制之信號波形例。信號SLS1為光源部LS1之發光控制信號，信號SLS2為光源部LS2之發光控制信號，該等信號SLS1、SLS2為逆相之信號。又，信號SRC為受光信號。

例如光源部LS1於信號SLS1為H位準之情形時點燈(發光)，為L位準之情形時滅燈。又，光源部LS2於信號SLS2為H位準之情形時點燈(發光)，為L位準之情形時滅燈。因此，於圖7(A)之第1期間T1，光源部LS1與光源部LS2交替點燈。即，於光源部LS1點燈之期間，光源部LS2滅燈。藉此形成如圖2(A)所示之照射光強度分佈LID1。另一方面，於光源部LS2點燈之期間，光源部LS1滅燈。藉此，形成如圖2(B)所示之照射光強度分佈LID2。

如此，圖1之控制部60於第1期間T1，進行使光源部LS1與光源部LS2交替發光(點燈)之控制。而且，於該第1期間T1，檢測自光學式檢測裝置(照射單元)觀察到之對象物所位於之方向。具體而言，於第1期間T1進行例如上述式(6)、(7)般 $G_a/G_b=1$ 並且控制量 I_a 與 I_b 之和為固定之發光控制。而且，求出如圖3(B)所示般對象物OB所位於之方向DDB。例

如根據上式(10)、(11)而求出衰減係數之比 f_a/f_b ，並藉由圖3(A)、圖3(B)中所說明之方法而求出對象物OB所位於之方向DDB。

而且，於繼第1期間T1後之第2期間T2，根據受光部RU中之受光結果檢測與對象物OB之距離(沿著方向DDB之方向上之距離)。然後，根據所檢測之距離與對象物OB之方向DDB來檢測對象物之位置。即，若求出圖3(B)中，自光學式檢測裝置之配置位置PE至對象物OB為止之距離、與對象物OB所位於之方向DDB，則能夠確定圖1(A)、圖1(B)之XY平面上之對象物OB之X、Y座標位置。如此，根據光源之點燈時序與受光時序之時間差而求出距離，藉由併用該距離與角度結果而能夠確定對象物OB之位置。

具體而言，於圖7(A)中，對自藉由發光控制信號SLS1、SLS2規定之光源部LS1、LS2之發光時序起至受光信號SRC成為主動之時序(接收到反射光之時序)為止之時間 Δt 進行檢測。即，對來自光源部LS1、LS2之光被對象物OB反射後至由受光部RU接收為止之時間 Δt 進行檢測。藉由對該時間 Δt 進行檢測，因光之速度為已知，故而能夠檢測出與對象物OB之距離。即，測定出光之到達時間之偏差幅度(時間)，並根據光之速度而求出距離。

再者，因光之速度非常快，故而亦存在難以僅利用電信號求出單純之差分並檢測時間 Δt 之問題。為了解決此問題，較理想的是以如圖7(B)所示進行發光控制信號之調變。此處，圖7(B)為藉由控制信號SLS1、SLS2之振幅而模

式性地表示光之強度(電流量)之模式性之信號波形例。

具體而言，圖 7(B)中，例如利用公知之連續波調變之 TOF(Time Of Flight，飛行時間)方式來檢測距離。該連續波調變 TOF 方式中，使用以固定週期之連續波進行強度調變所得之連續光。而且，照射經強度調變之光，並且將反射光以比調變週期更短之時間間隔接收複數次，藉此對反射光之波形進行解調，求出照射光與反射光之相位差，藉此檢測距離。再者，亦可僅對圖 7(B)中控制信號 SLS1、SLS2 中之任一者所對應之光進行強度調變。又，可不為圖 7(B)所示之時脈波形，而為經連續之三角波或 Sin 波調變之波形。又，亦可藉由使用脈衝光作為經連續調變之光的脈衝調變之 TOF 方式來檢測距離。距離檢測方法之詳細情況例如揭示於日本專利特開 2009-8537 號等中。

圖 8 表示本實施形態之變形例。圖 8 中設置有第 1、第 2 照射單元 EU1、EU2。該等第 1、第 2 照射單元 EU1、EU2 於沿著對象物 OB 之檢測區域 RDET 之面之方向上僅隔開規定之距離 DS 而配置。即，沿著圖 1(A)、圖 1(B)之 X 軸方向僅隔開距離 DS 而配置。

第 1 照射單元 EU1 將根據照射方向而強度不同之第 1 照射光呈放射狀出射。第 2 照射單元 EU2 將根據照射方向而強度不同之第 2 照射光呈放射狀出射。受光部 RU 接收藉由來自第 1 照射單元 EU1 之第 1 照射光被對象物 OB 反射所得之第 1 反射光、與藉由來自第 2 照射單元 EU2 之第 2 照射光被對象物 OB 反射所得之第 2 反射光。而且，檢測部 50 根據受光部

RU中之受光結果來檢測對象物OB之位置POB。

具體而言，檢測部50根據第1反射光之受光結果，將相對於第1照射單元EU1之對象物OB之方向作為第1方向DDB1(角度 θ_1)而進行檢測。又，根據第2反射光之受光結果，將相對於第2照射單元EU2之對象物OB之方向作為第2方向DDB2(角度 θ_2)而進行檢測。而且，根據所檢測之第1方向DDB1(θ_1)及第2方向DDB2(θ_2)與第1、第2照射單元EU1、EU2之間之距離DS，求出對象物OB之位置POB。

根據圖8之變形例，即便未求出如圖7(A)、圖7(B)所示般光學式檢測裝置與對象物OB之距離，亦可檢測出對象物OB之位置POB。

又，圖8之變形例中，較理想的是將受光部RU配置於距照射單元EU1、EU2等距離(包含大致相等距離之情形)之位置。具體而言，以自照射單元EU1之配置位置PE1至受光部RU之配置位置(代表位置、中心位置)為止之第1距離、與自照射單元EU2之配置位置PE2至受光部RU之配置位置為止之第2距離成為等距離(大致相等距離)之方式，來配置受光部RU。若進行此種左右對稱之配置，則來自照射單元EU1之照射光與來自照射單元EU2之照射光之差分具有單調性。因此，於受光部RU接收該等照射光被對象物反射所獲得之反射光而檢測對象物之座標之情形時，可最大限度地利用受光部RU中之受光量之檢測解析度，從而可提高座標檢測精度。

5. 照射方向之規制

於設定圖1(B)所示之檢測區域RDET並檢測用戶之手指等對象物之情形時，若來自照射單元EU之照射光成為於圖1(B)之Z方向上擴展之光，則有進行誤檢測之虞。即，有明明檢測對象為用戶之手指，而檢測到用戶之身體之虞。例如圖1(A)中，只要用戶之身體接近屏幕20一側，則有誤檢測為於檢測區域RDET存在作為檢測對象之用戶之手指之虞。

對此，於本實施形態之光學式檢測裝置中，設置將照射光之照射方向規制為沿著對象物之檢測區域RDET之面(與XY平面平行之面)之方向的照射方向規制部(照射方向限制部)。具體而言，圖9(A)中，該照射方向規制部藉由狹縫SL而實現。該狹縫SL具有沿著檢測區域RDET之面之第1狹縫面SFL1與第2狹縫面SFL2。如此，於本實施形態中，藉由對於光學式檢測裝置之框體HS設置於照射方向上開口之狹縫SL，而實現光學式檢測裝置之照射方向規制部。

若設置此種狹縫SL，則來自光導LG之光被規制在沿著狹縫面SFL1、SFL2之方向。藉此，圖1(B)中自照射單元EU射出之照射光能夠被規制為與X、Y平面平行之光。因此，可防止朝向檢測區域RDET之照射光向Z方向擴展之事態，從而可防止於用戶之身體接近屏幕20之情形時，將用戶之身體誤檢測為手指或觸控筆等對象物之事態。因此，即便未設置檢測Z方向之位置之裝置，亦可實現對象物之精確之位置檢測。

又，於圖9(B)中，對於狹縫面SFL1、SFL2而形成有凹部。

即，圖 9(A) 中狹縫面 SFL1、SFL2 成為平坦之形狀，而圖 9(B) 中，狹縫面 SFL1、SFL2 並未形成為平坦之形狀，而形成有凹處。藉由設置此種凹部能夠抑制狹縫面 SFL1、SFL2 中之表面反射，可將相對於 XY 平面更為平行之光之照射光對於檢測區域 RDET 出射。

再者，藉由對狹縫面 SFL1、SFL2 之表面實施例如無反射塗裝等加工，亦可實現與凹部相同之功能。又，於圖 9(A)、圖 9(B) 中，表示藉由狹縫 SL 實現規制照射光之 Z 方向上之移動之照射方向規制部之情形，亦可例如使用遮光膜等光學片來實現照射方向規制部。例如圖 2(A) 之遮光膜 LF 具有將來自光導 LG 之出射光之光指向之方向規制於法線方向之功能。因此，為了實現與由狹縫 SL 實現之照射方向規制部之功能相同之功能，亦可設置將來自光導 LG 之光之出射方向規制為與圖 1(B) 之 XY 平面平行之方向之配置構成的遮光膜。

6. 照射單元之詳細構造例

其次，使用圖 10~圖 12 對本實施形態之光學式檢測裝置之照射單元之詳細構造例進行說明。圖 10~圖 12 係說明圖 4 中所說明之照射單元之詳細構造。

圖 10 係表示自狹縫 SL 之開口側觀察照射單元 EU(EU1、EU2) 之立體圖。該照射單元 EU 藉由扇形狀之框體 100、110 構成。圖 11 係將構成照射單元 EU 之扇形狀之框體 100、110 分離，自其內側面觀察框體 100、110 之立體圖。圖 12 係自圖 11 之 J1 方向觀察框體 100 之立體圖。如圖 10、圖 11、圖 12

所示，照射單元EU成為將扇形狀之框體100、110以其內側面彼此對向之方式重合之構造。

如圖11、圖12所示，於框體100之內側面形成有圓弧狀之溝槽部102、104，亦於框體110之內側面形成有圓弧狀之溝槽部112、114。102、112為形成於內周側之溝槽部，104、114為形成於外周側之溝槽部。藉由將此種溝槽部102、104、112、114形成於框體100、102，而實現圖9(B)中所說明之狹縫面SFL1、SFL2之凹部。

如圖11、圖12所示，光導LG配置於溝槽部102之內周側。又，於光導LG之外周側配置有照射方向設定部LE(稜鏡片，遮光膜等)。於光導LG之內周側設置有反射片RS。藉由設為此種配置構成，自光導LG之外周側出射之照射光藉由照射方向設定部LE而其方向被設定為法線方向，從而自照射單元EU之狹縫SL出射。此時，藉由利用溝槽部102、104、112、114實現之照射方向規制部，照射光之照射方向被規制為沿著圖1(B)之檢測區域RDET之面(與XY平面平行之面)。

圖13(A)、圖13(B)係說明圖11之J2所示之部分之詳細構造之圖。

如圖13(A)所示，來自設置於FPC(可撓性印刷基板)之光源部LS(LS1、LS2)之光入射至光導LG之光入射面。於光導LG之內周側設置有反射片RS，於外周側設置有擴散片DFS。於擴散片DFS之外周側設置有稜鏡片PS1，於PS1之外周側設置有稜鏡片PS2，於PS2之外周側設置有遮光膜LF。

又，如圖 13(B)所示，稜鏡片 PS1 與 PS2 以其脊線正交之方式配置。

於圖 13(A)、圖 13(B)中，藉由擴散片 DFS 而將自光導 LG 之外周側出射之光之表面亮度均一化。即，藉由通過擴散片 DFS，出射光成為均一之亮度之擴散光。

稜鏡片 PS1、PS2 具有將自擴散片 DFS 之外周側出射之光向自光導 LG 之內周側朝外周側之方向 DN(法線方向)聚集之功能。即，利用擴散片 DFS 實現表面亮度之均一化之後，藉由稜鏡片 PS 使光朝向方向 DN 聚集，從而提高亮度。

遮光膜 LF 為遮斷自稜鏡片 PS1、PS2 之外周側出射之低視角光之格子狀之遮光構件。藉由設置遮光膜 LF，沿著方向 DN 之光通過遮光膜 LF 後自照射單元 EU 而向外周側出射，另一方面，低視角光被遮斷。

圖 14(A)表示稜鏡片 PS(PS1、PS2)之例。稜鏡片 PS 之稜鏡面 200 例如由丙烯酸系樹脂層 200 形成，基板 202 例如由聚酯膜層 202 形成。

圖 14(B)、圖 14(C)表示擴散片 DFS 之例。該擴散片 DFS 藉由對於基底膜 210(PET)塗佈黏合劑 214 與珠粒 212 而形成。藉此可形成如圖 14(C)所示之具有凹凸之表面之擴散片 DFS。

圖 15 係用以對稜鏡片 PS、遮光膜 LF 等實現之照射光設定部 LE 之功能進行說明之圖。

於如圖 15 所示於光導 LG 內利用全反射導引光源光之情形時，對光導 LG 之例如內周側利用絲網印刷方式等實施表

面加工，藉此光源光之一部分自光導LG之外周側出射。由稜鏡PS、遮光膜LF等實現之照射光設定部LE將如此出射之光之方向DL1、DL2設定為朝向方向DN(法線方向)。藉此，可形成如圖2(A)、圖2(B)之照射強度分佈LID1、LID2。

7. 檢測部

其次，使用圖16對檢測部50等之具體構成例進行說明。

驅動電路70對光源部LS1之發光元件LEDA與光源部LS2之發光元件LEDB進行驅動。該驅動電路70包含可變電阻RA、RB及反相器電路IV(反轉電路)。可變電阻RA之一端及反相器電路IV中自控制部60而輸入有矩形波形之驅動信號SDR。可變電阻RA設置於信號SDR之輸入節點N1與發光元件LEDA之陽極側之節點N2之間。可變電阻RB設置於反相器電路IV之輸出節點N3與發光元件LEDB之陽極側之節點N4之間。發光元件LEDA設置於節點N2與GND(VSS)之間，發光元件LEDB設置於節點N4與GND之間。

而且，於驅動信號SDR為H位準之第1發光期間TA，電流經由可變電阻RA而流入發光元件LEDA，發光元件LEDA發光。藉此形成如圖2(A)所示之照射光強度分佈LID1。另一方面，於驅動信號SDR為L位準之第2發光期間TB，電流經由可變電阻RB而流入發光元件LEDB，發光元件LEDB發光。藉此，形成如圖2(B)所示之照射光強度分佈LID2。因此，如圖7(A)所說明般，使光源部LS1、LS2交替點燈，可分別於第1、第2發光期間TA、TB形成圖2(A)、圖2(B)之照射光強度分佈LID1、LID2。即，控制部60進行使用驅動信

號SDR使光源部LS1與光源部LS2交替發光，從而交替形成照射強度分佈LID1與照射強度分佈LID2之控制。

受光部RU包含藉由光電二極體等實現之受光元件PHD、及電流・電壓轉換用之電阻R1。而且，於第1發光期間TA，藉由來自發光元件LEDA之光所獲得之對象物OB之反射光入射至受光元件PHD，電流流入電阻R1及受光元件PHD中，於節點N5產生電壓信號。另一方面，於第2發光期間TB，藉由來自發光元件LEDB之光所獲得之對象物OB之反射光入射至受光元件PHD，電流流入電阻R1及受光元件PHD，於節點N5產生電壓信號。

檢測部50包含信號檢測電路52、信號分離電路54、及判定部56。

信號檢測電路52(信號抽出電路)包含電容器CF、運算放大器OP1及電阻R2。電容器CF作為截止節點N5之電壓信號之DC成分(直流成分)之高通濾波器發揮功能。藉由設置此種電容器CF，可截止由環境光引起之低頻成分或直流成分，從而可提高檢測精度。由運算放大器OP1及電阻R2構成之DC偏壓設定電路為用以對DC成分截止後之AC信號設定DC偏壓電壓($V_B/2$)之電路。

信號分離電路54包含開關電路SW、電容器CA、CB及運算放大器OP2。開關電路SW於驅動信號SDR成為H位準之第1發光期間TA，將信號檢測電路52之輸出節點N7連接於運算放大器OP2之反轉輸入側(-)之節點N8。另一方面，於驅動信號SDR成為L位準之第2發光期間TB，將信號檢測電路

52之輸出節點N7連接於運算放大器OP2之非反轉輸入側(+)之節點N9。運算放大器OP2對節點N8之電壓信號(實效電壓)與節點N9之電壓信號(實效電壓)進行比較。

而且，控制部60根據信號分離電路54中之節點N8、N9之電壓信號(實效電壓)之比較結果，來控制驅動電路70之可變電阻RA、RB之電阻值。判定部56根據控制部60中之可變電阻RA、RB之電阻值之控制結果，進行對象物之位置之判定處理。

於本實施形態中，藉由圖16之檢測部50等實現上述式(6)、(7)中所說明之控制。即，若將第1發光期間TA內之受光元件PHD之檢測受光量設為Ga，將第2發光期間TB內之受光元件PHD之檢測受光量設為Gb，則控制部60以該檢測受光量之比Ga/Gb成為1之方式，根據信號分離電路54中之比較結果控制可變電阻RA、RB之電阻值。

即，控制部60以光源部LS1發光之第1發光期間TA內的受光部RU中之檢測受光量Ga、與光源部LS2發光之第2發光期間TB內的受光部RU中之檢測受光量Gb相等之方式，進行光源部LS1、LS2之發光控制。

例如，於第1發光期間TA內之檢測受光量Ga較第2發光期間TB內之檢測受光量Gb更大之情形時，控制部60以增大可變電阻RA之電阻值而流經發光元件LEDA之電流值減小之方式進行控制。又，以減小可變電阻RB之電阻值而流經發光元件LEDB之電流值增大之方式進行控制。藉此，以第1發光期間TA內之受光元件PHD之檢測受光量Ga減小，另一

方面，第2發光期間TB內之受光元件PHD之檢測受光量Gb增大，成為 $G_a/G_b=1$ 之方式進行控制。

另一方面，於第2發光期間TB內之檢測受光量Gb較第1發光期間TA內之檢測受光量Ga更大之情形時，控制部60以減小可變電阻RA之電阻值而流經發光元件LEDA之電流值增大之方式進行控制。又，以增大可變電阻RB之電阻值而流經發光元件LEDB之電流值減小之方式進行控制。藉此，以第1發光期間TA內之受光元件PHD之檢測受光量Ga增大，另一方面，第2發光期間TB內之受光元件PHD之檢測受光量Gb減小，成為 $G_a/G_b=1$ 之方式進行控制。再者，於 $G_a=G_b$ 之情形時，可變電阻RA、RB之電阻值不發生變化。

若如此，於對象物之位置，以圖3(A)之強度INTa與INTb相等之方式來控制光源部LS1、LS2之發光元件LEDA、LEDB之放出光量。而且，根據進行此種發光控制時之可變電阻RA、RB之電阻值等，並藉由上述式(6)~(11)等中所說明之方法來檢測對象物之位置。若如此，則可將環境光等干擾光之影響抑制在最小限度，從而可提高對象物之位置之檢測精度。

再者，本實施形態之發光控制方法並不限定於圖16中所說明之方法，而可實施各種變形。例如亦可採用將圖16之發光元件LEDB用作參照用光源部之發光元件之方法。該參照用光源部為以如下方式配置設定之光源部，即，例如以比光源部(LS1、LS2、LS11~LS22)更接近受光部RU之距離配置，且藉由配置於與受光部RU相同之框體內，而規制周

圍光(干擾光，來自對象物之反射光等)之入射。而且，控制部60於第1期間使光源部LS1與未圖式之參照用光源部交替發光，以受光部RU之檢測受光量相等之方式進行光源部LS1與參照用光源部之發光控制。又，於第2期間使第2光源部LS2與參照用光源部交替發光，以受光部RU中之檢測受光量相等之方式進行第2光源部LS2與參照用光源部之發光控制。若如此，則以光源部LS1發光之第1發光期間內之檢測受光量與第2光源部LS2發光之第2發光期間內之檢測受光量經由參照用光源部而實質相等之方式進行發光控制。

再者，如以上般已對本實施形態進行詳細說明，但業者可容易理解為能夠進行實質不脫離本發明之新穎事項及效果之許多變形。因此，此種變形例全部包含在本發明之範圍內。例如，於說明書或圖式中至少一次與更廣義或同義之不同用語一併記載之用語，無論在說明書或圖式中之哪一個部位，均可替換成其不同之用語。又，光學式檢測裝置、顯示裝置、電子機器之構成、動作亦不限定於本實施形態中所說明者，而可實施各種變形。

【圖式簡單說明】

圖1(A)、圖1(B)係本實施形態之光學式檢測裝置、顯示裝置等之基本構成例；

圖2(A)、圖2(B)係本實施形態之檢測方法之說明圖；

圖3(A)、圖3(B)係本實施形態之檢測方法之說明圖；

圖4係本實施形態之光學式檢測裝置之第1構成例；

圖5係本實施形態之光學式檢測裝置之第2構成例；

圖 6 係關於第 2 構成例中之光導之配置之說明圖；

圖 7(A)、圖 7(B)係用以說明本實施形態之檢測方法之信號波形例；

圖 8 係光學式檢測裝置之變形例；

圖 9(A)、圖 9(B)係照射方向規制部之說明圖；

圖 10 係照射單元之詳細構造例；

圖 11 係照射單元之詳細構造例；

圖 12 係照射單元之詳細構造例；

圖 13(A)、圖 13(B)係照射方向設定部之說明圖；

圖 14(A)~圖 14(C)係稜鏡片、擴散片之說明圖；

圖 15 係關於照射方向之設定方法之說明圖；及

圖 16 係檢測部等之詳細構成例。

【主要元件符號說明】

10	圖像投射裝置
20	屏幕
50	檢測部
52	信號檢測電路
54	信號分離電路
56	判定部
60	控制部
70	驅動電路
100、110	框體
102、104、112、114	溝槽部
200	稜鏡面(丙烯酸系樹脂層)

202	基板(聚酯膜層)
210	基底膜
212	珠粒
214	黏合劑
ARD	顯示區
B1	外周側
B2	內周側
B3、F1	光導LG之一端側
B4、F2	光導LG之另一端側
CA、CB、CF	電容器
DDB	角度 θ 之方向
DDB1、DDB2	對象物OB之方向
DD1	左方向
DD2	中間方向
DD3	右方向
DLG	方向
DL1、DL2	出射之光之方向
DN	外周側之方向
DS	方向DDB1、DDB2與照射單元
EU、EU1、EU2	照射單元
E1	照射光LT之照射方向之角度與該 角度下之照射光LT之強度之關係
E2	照射光LT之照射方向之角度與該 角度下之照射光LT之強度之關係

FPC	可撓性印刷基板
HS	框體
INTa	於形成照射光強度分佈LID1之情形(E1之情形)時，存在於DDB之方向上之對象物OB之位置的強度
INTb	於形成照射光強度分佈LID2之情形(E2之情形)時，存在於DDB之方向上之對象物OB之位置的強度
IV	反相器電路
J1、J2	方向
LE	照射方向設定部
LEDA、LEDB	發光元件
LF、LF1、LF2	遮光膜
LG、LG1、LG2	光導
LID1	第1照射光強度分佈
LID2	第2照射光強度分佈
LS1、LS2、LS11、LS12、LS21、LS22	光源部
LT	照射光
N1	信號SDR之輸入節點N1
N2	發光元件LEDA之陽極側之節點
N3	反相器電路IV之輸出節點
N4	發光元件LEDB之陽極側之節點
N5	節點

N7	信號檢測電路52之輸出節點
N8	運算放大器OP2之反轉輸入側(-) 之節點
N9	運算放大器OP2之非反轉輸入側 (+)之節點
OB	對象物
OP1、OP2	運算放大器
PE	光導LG之圓弧形狀之中心位置
PE1	照射單元EU1之配置位置
PE2	照射單元EU2之配置位置
PHD	受光元件
POB	對象物OB之位置
PS、PS1、PS2	稜鏡片
RA、RB	可變電阻
RDET	檢測區域
RS	反射片
RU	受光部
R1	電流・電壓轉換用之電阻
R2	電阻
SDR	驅動信號
SFL1	第1狹縫面
SFL2	第2狹縫面
SL	狹縫
SRC、SLS1、SLS2	信號

SW

開關電路

VB/2

DC偏壓電壓

X、Y、Z

軸

θ 、 θ_1 、 θ_2

角度

七、申請專利範圍：

1. 一種光學式檢測裝置，其特徵在於包含：

光源部，其係以光源光出射方向出射光源光；

曲線狀之光導，其係包含：凸外表面、凹內表面及光入射側表面，上述光入射側表面係位在上述曲線狀之光導之一端，且在上述凸外表面之一側與上述凹內表面之一側之間連續地延伸，上述光入射側表面面對上述光源部以接收上述光源光；

照射方向設定部，其係面對上述凸外表面，接收自上述凸外表面出射之上述光源光，將照射光之照射方向設定為上述凸外表面之垂直方向；

受光部，其係接收藉由上述照射光被對象物反射所得之反射光；及

檢測部，其係根據上述受光部所接收之上述反射光，至少檢測上述對象物所位於之方向；其中

上述光源部係位在鄰近於上述曲線狀之光導之上述光入射側表面；

上述光入射側表面係不同於上述凹內表面；且

上述照射方向設定部改變非垂直方向之上述光源光出射方向至垂直方向，以放射方向出射上述光源光。

2. 如請求項1之光學式檢測裝置，其包含第2光源部，其係出射第2光源光；及

該曲線狀之光導，其係更包含第2光入射側表面，上述第2光入射側表面係位在上述曲線狀之光導之一端，且在

上述凸外表面之另一側與上述凹內表面之另一側之間連續地延伸，上述第2光入射側表面面對上述第2光源部以接收上述第2光源光；其中

藉由上述光源光自上述光入射側表面入射，而於上述對象物之檢測區域形成第1照射光強度分佈，藉由上述第2光源光自上述第2光入射側表面入射，而於上述檢測區域形成強度分佈與上述第1照射強度分佈不同之第2照射光強度分佈。

3. 如請求項1之光學式檢測裝置，其包含：

第2光源部，其係出射第2光源光；以及
曲線狀之第2光導，其係包含：

第2凸外表面、第2凹內表面及第2光入射側表面，上述第2光入射側表面係位在上述曲線狀之光導之一端，且在上述第2凸外表面之一側與上述第2凹內表面之一側之間連續地延伸，上述第2光入射側表面面對上述第2光源部以接收上述第2光源光；其中

藉由上述光源光對於上述光入射側表面入射，而於上述對象物之檢測區域形成第1照射光強度分佈，藉由上述第2光源光對於上述第2光入射側表面入射，而於上述檢測區域形成強度分佈與上述第1照射強度分佈不同之第2照射光強度分佈。

4. 如請求項3之光學式檢測裝置，其中

上述光導與上述第2光導係並排配置；

上述光導與上述第2光導係在相對於沿著上述光導與

上述照射方向設定部並排之方向之面為交叉的方向上並排配置。

5. 如請求項2之光學式檢測裝置，其中

上述第1照射光強度分佈為隨著自上述光導之上述凸外表面及上述凹內表面之上述一側向上述另一側而照射光之強度降低之強度分佈，上述第2照射光強度分佈為隨著自上述另一側向上述一側而照射光之強度降低之強度分佈。

6. 如請求項2之光學式檢測裝置，其包含控制部，其係進行上述光源部及上述第2光源部之發光控制；

上述控制部進行藉由使上述光源部與上述第2光源部交替發光，而交替形成上述第1照射強度分佈與上述第2照射強度分佈之控制。

7. 如請求項2之光學式檢測裝置，其包含控制部，其係進行上述光源部及上述第2光源部之發光控制；

上述控制部進行上述光源部及上述第2光源部之發光控制，以使上述光源部發光之第1發光期間內之上述受光部中之檢測受光量、與上述第2光源部發光之第2發光期間內之上述受光部中之檢測受光量相等。

8. 如請求項1之光學式檢測裝置，其中

上述檢測部係根據上述受光部中之受光結果，檢測自上述光學式檢測裝置至上述對象物為止之距離，並根據上述距離與上述對象物所位於之方向，檢測上述對象物之位置。

9. 如請求項1之光學式檢測裝置，其包含照射方向規制部，其係將上述照射光之照射方向規制為上述凸外表面之垂直方向。

10. 如請求項9之光學式檢測裝置，其中

上述照射方向規制部為設置於覆蓋上述光學式檢測裝置之框體之狹縫；

上述狹縫具有沿著上述凸外表面之法線方向之彼此對向之第1狹縫面及第2狹縫面。

11. 如請求項10之光學式檢測裝置，其中

於上述第1狹縫面及上述第2狹縫面形成有凹部。

12. 一種光學式檢測裝置，其特徵在於包含：

光源部，其係出射光源光；

圓弧狀之光導，其係包含：柱狀外表面、柱狀內表面及光入射側表面，上述光入射側表面係在上述柱狀外表面之一側及上述柱狀內表面之一側之間連續地延伸，上述光入射側表面面對上述光源部以接收上述光源光；

反射片，其係沿著上述柱狀內表面設置鄰近於上述圓弧狀之光導，且往上述圓弧狀之光導之上述柱狀外表面反射上述光源光；

照射方向設定部，其係面對上述柱狀外表面，接收自上述柱狀外表面出射之上述光源光，將照射光之照射方向設定為上述柱狀外表面之垂直方向；

受光部，其係接收藉由上述出射光被對象物反射所得之反射光；及

檢測部，其係根據上述受光部所接收之上述反射光，至少檢測上述對象物所位於之方向。

13. 一種光學式檢測裝置，其特徵在於包含：

光源部，其係出射光源光；

曲線狀之光導，其係包含：凸外表面、凹內表面及光入射側表面，上述光入射側表面係在上述凸外表面之一側與上述凹內表面之一側之間連續地延伸，上述光入射側表面面對上述光源部以接收上述光源光；

照射方向設定部，其係面對上述凸外表面，接收自上述凸外表面出射之上述光源光，將照射光之照射方向設定為上述凸外表面之垂直方向；

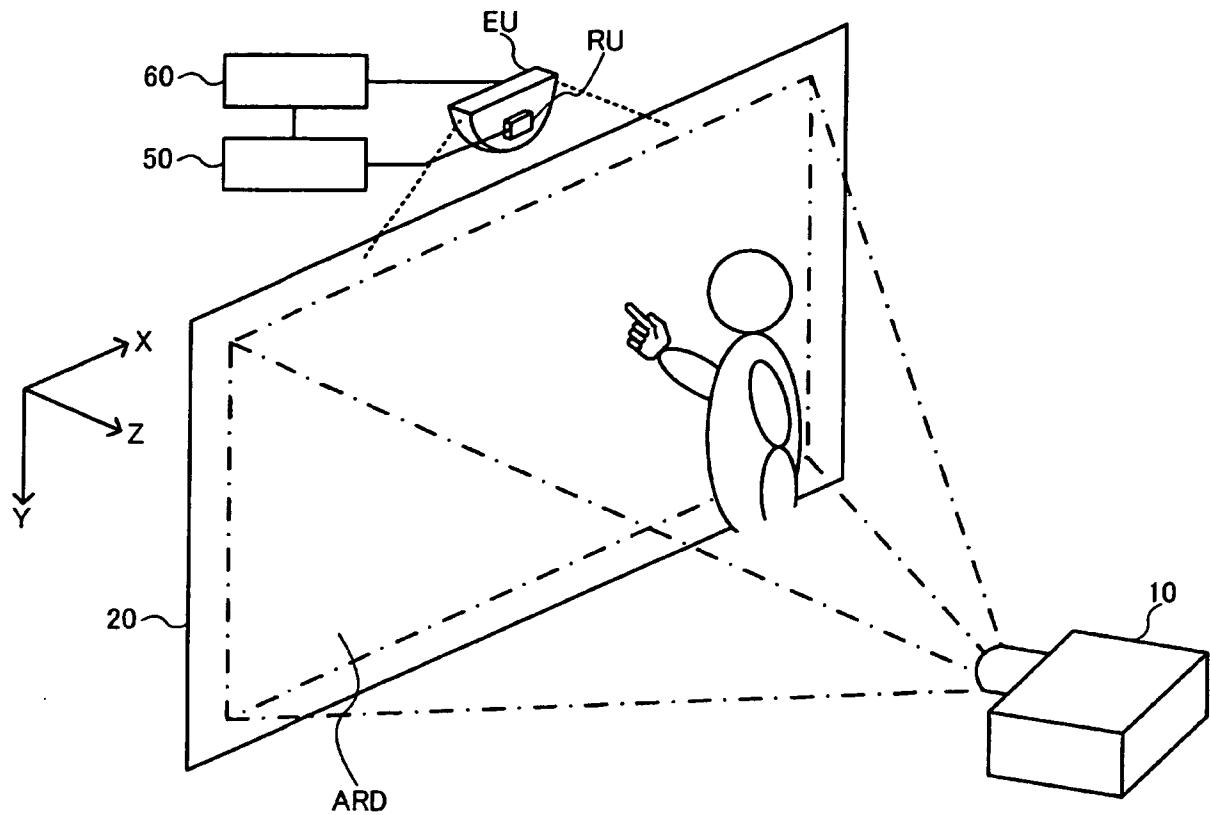
受光部，其係接收藉由上述出射光被對象物反射所得之反射光；及

檢測部，其係根據上述受光部所接收之上述反射光，至少檢測上述對象物所位於之方向；其中

上述照射方向設定部係配置光學片及遮光膜。

八、圖式：

(A)



(B)

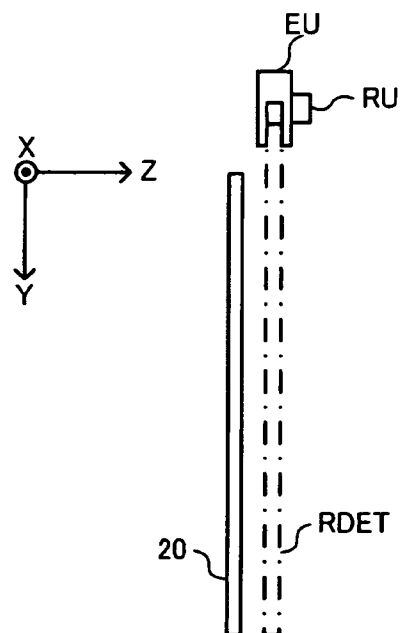
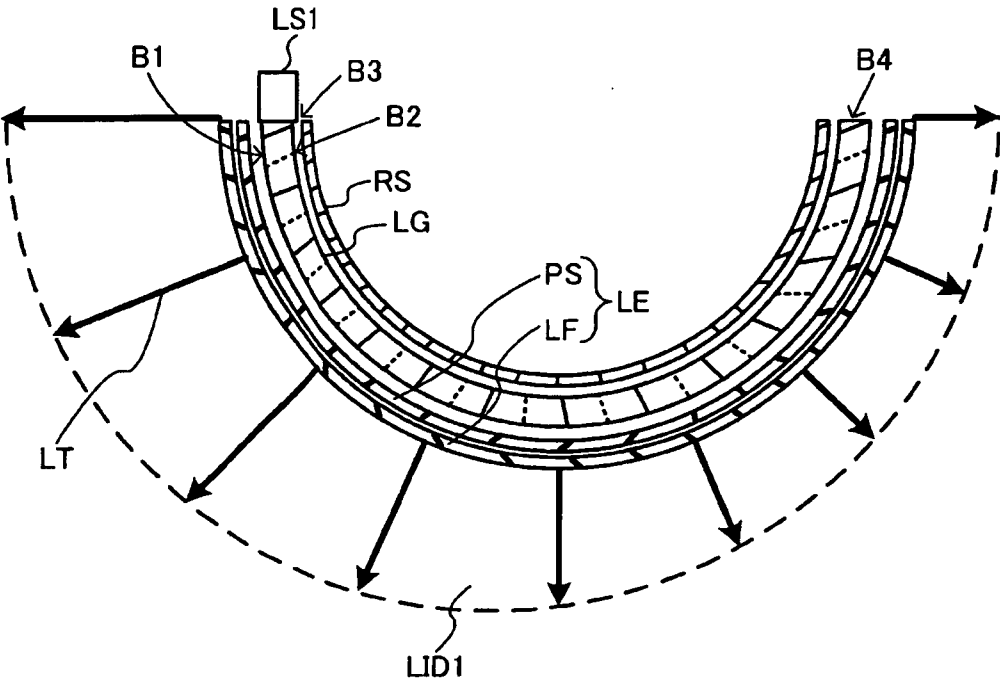


圖 1

修正頁(本)
對線
年 月 日

(A)



(B)

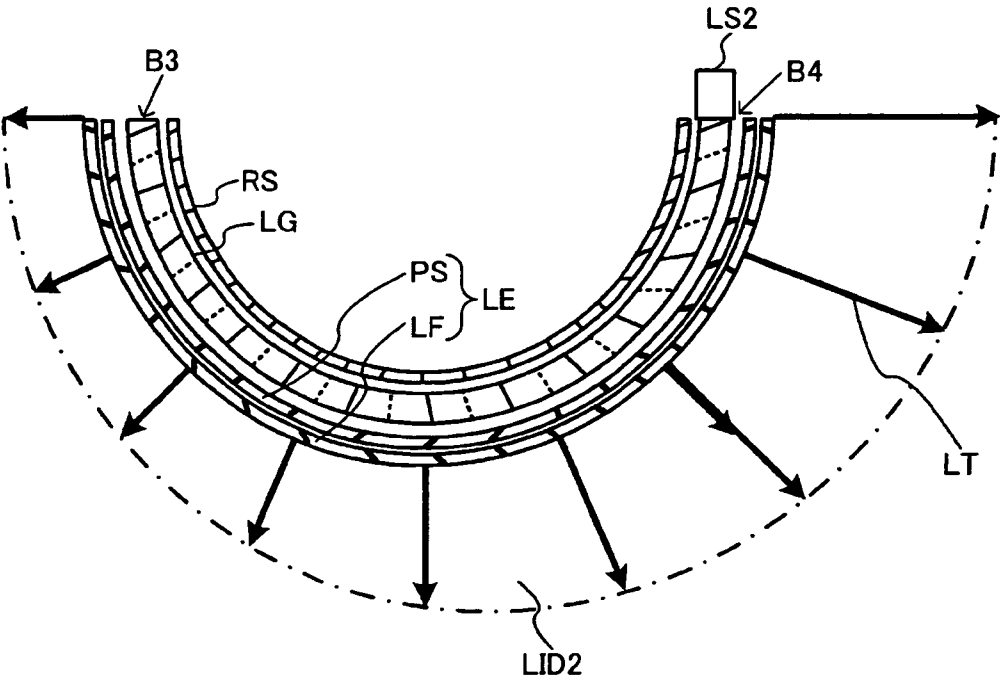
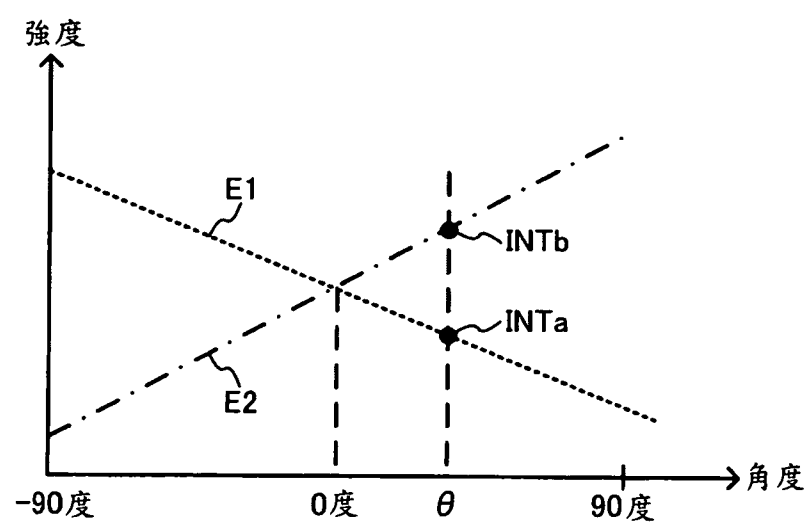


圖2

(A)



(B)

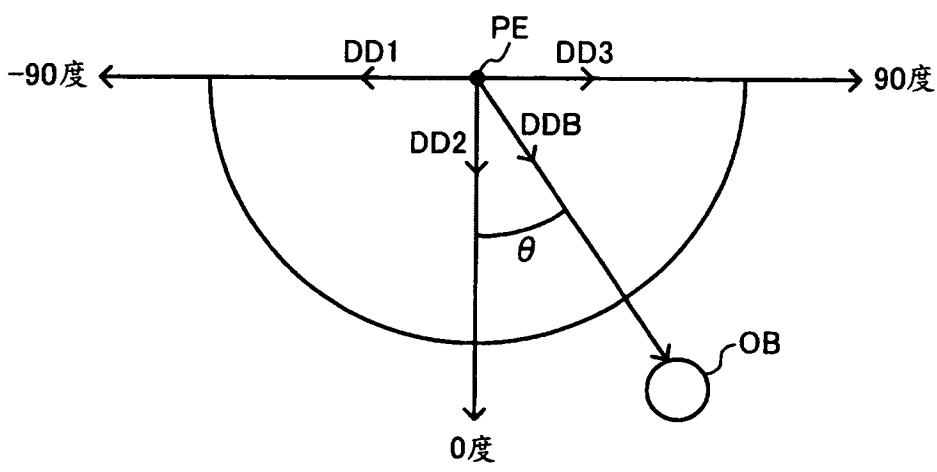


圖3

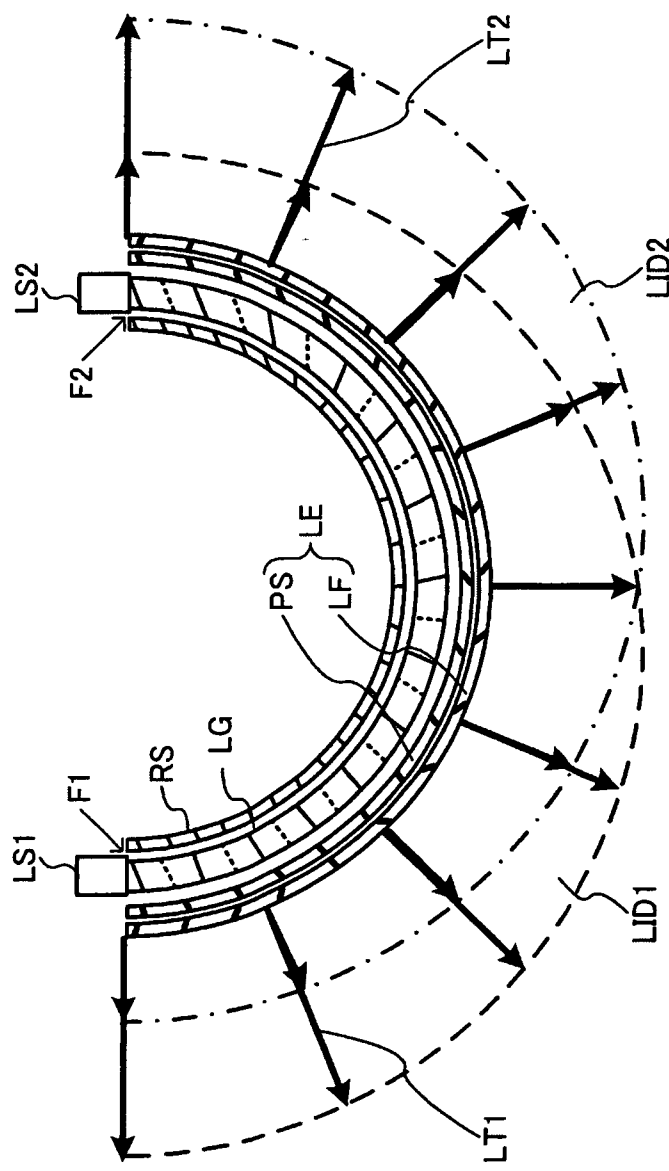


圖4

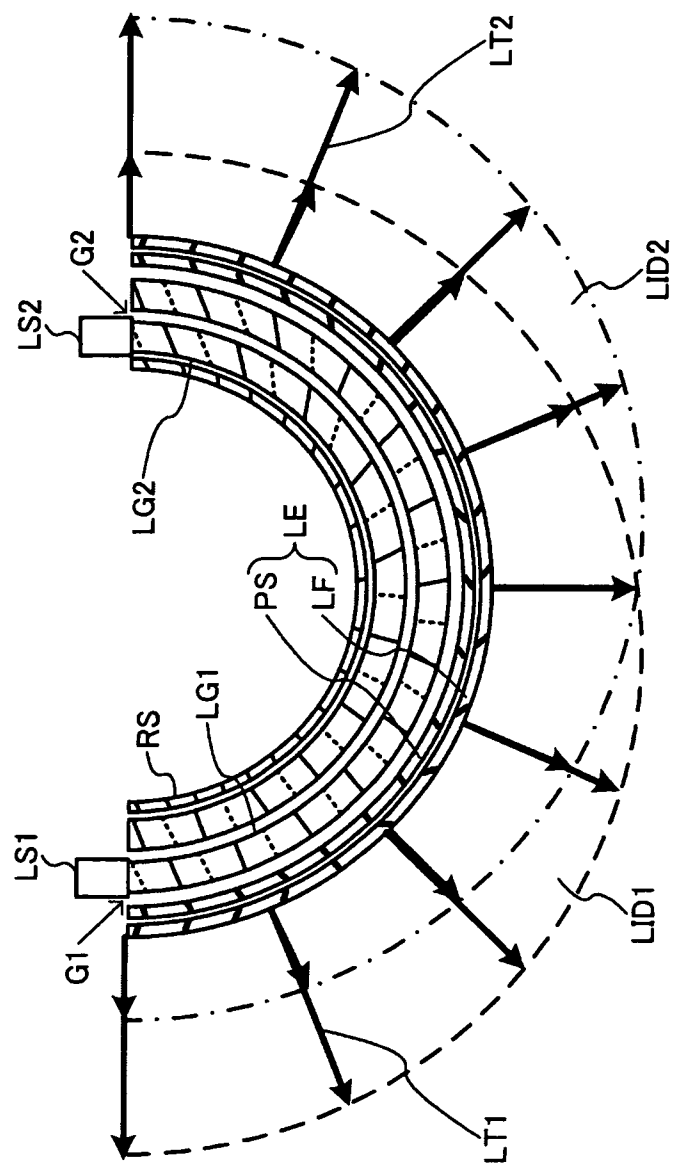


圖5

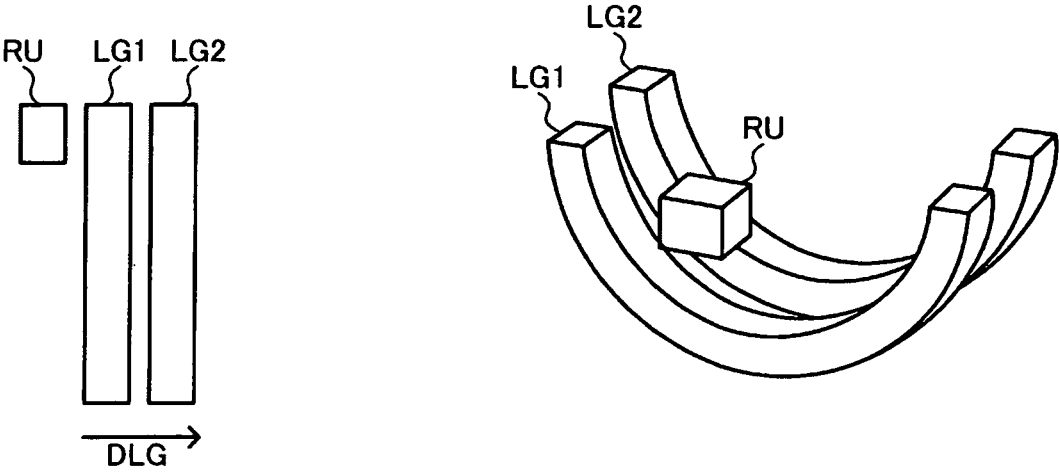


圖 6

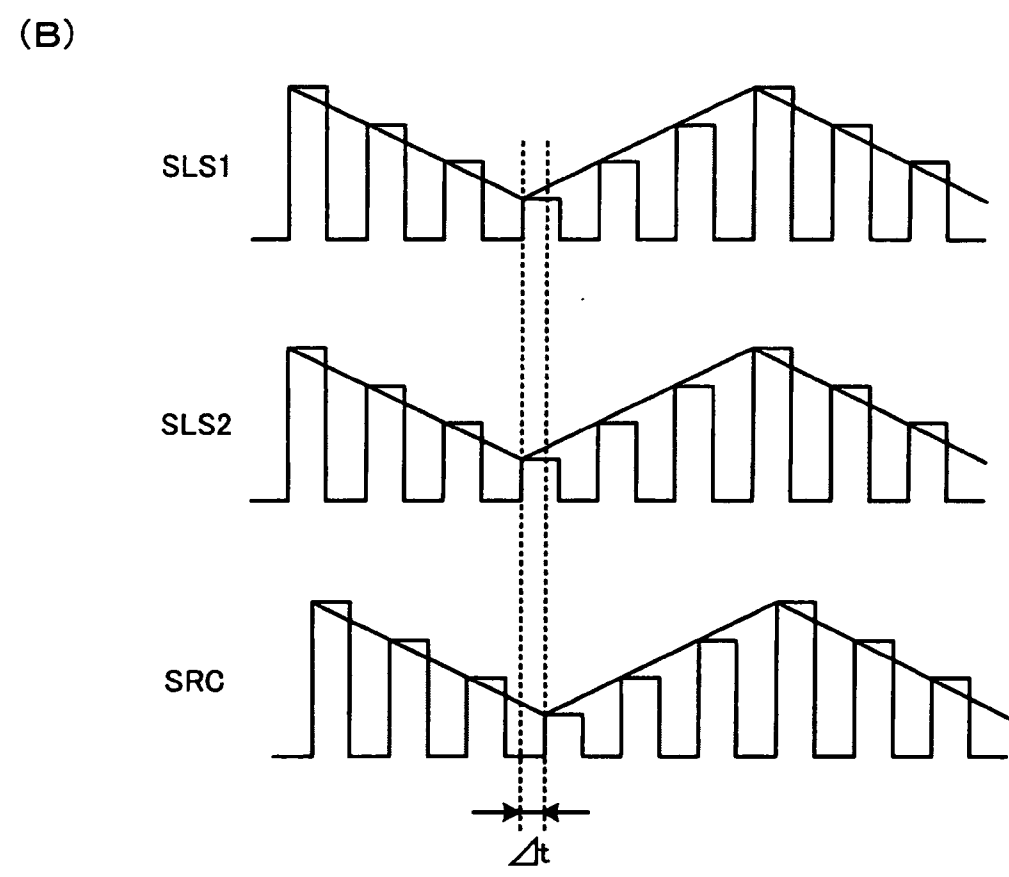
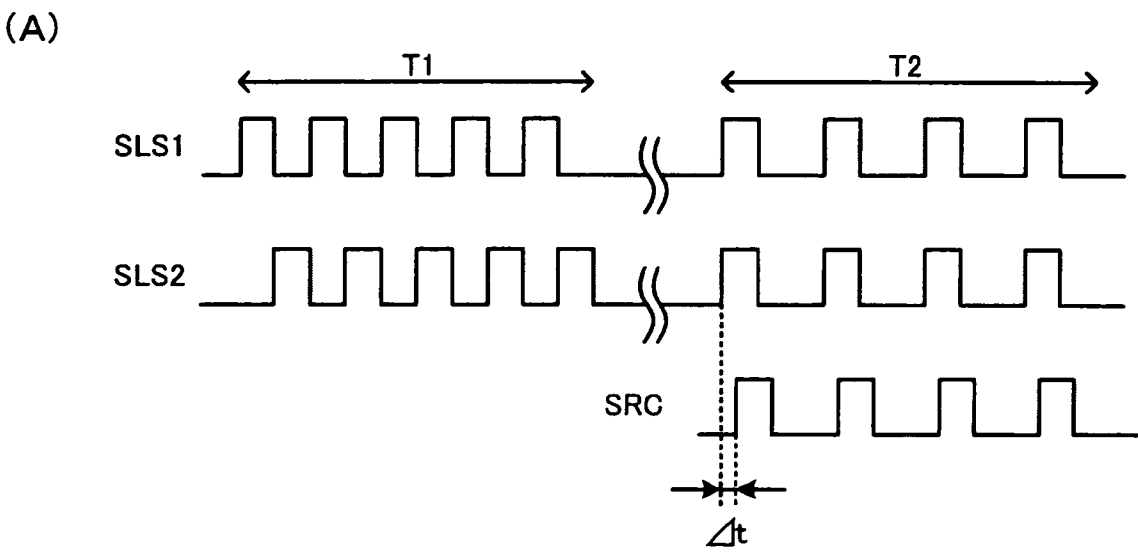
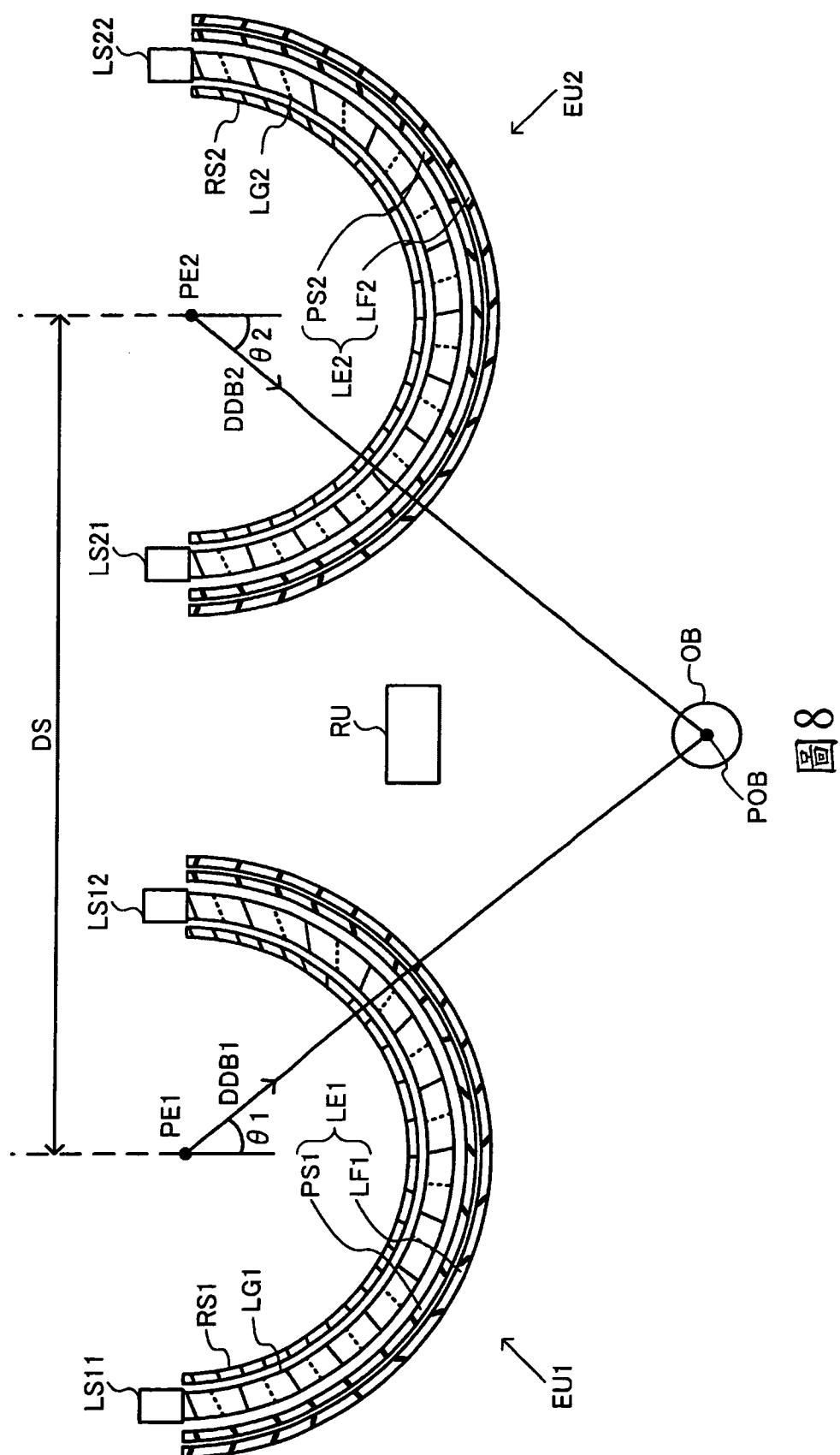
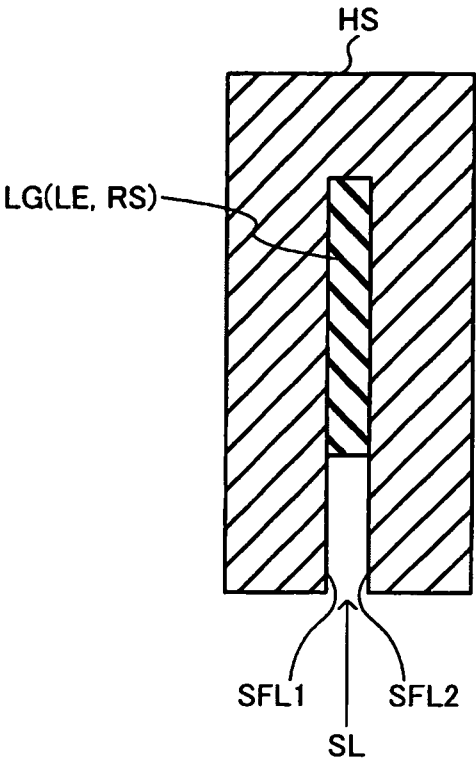


圖7



(A)



(B)

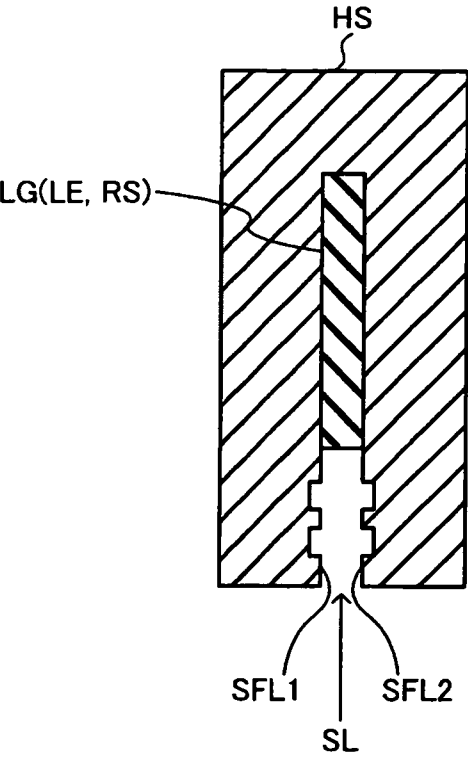


圖 9

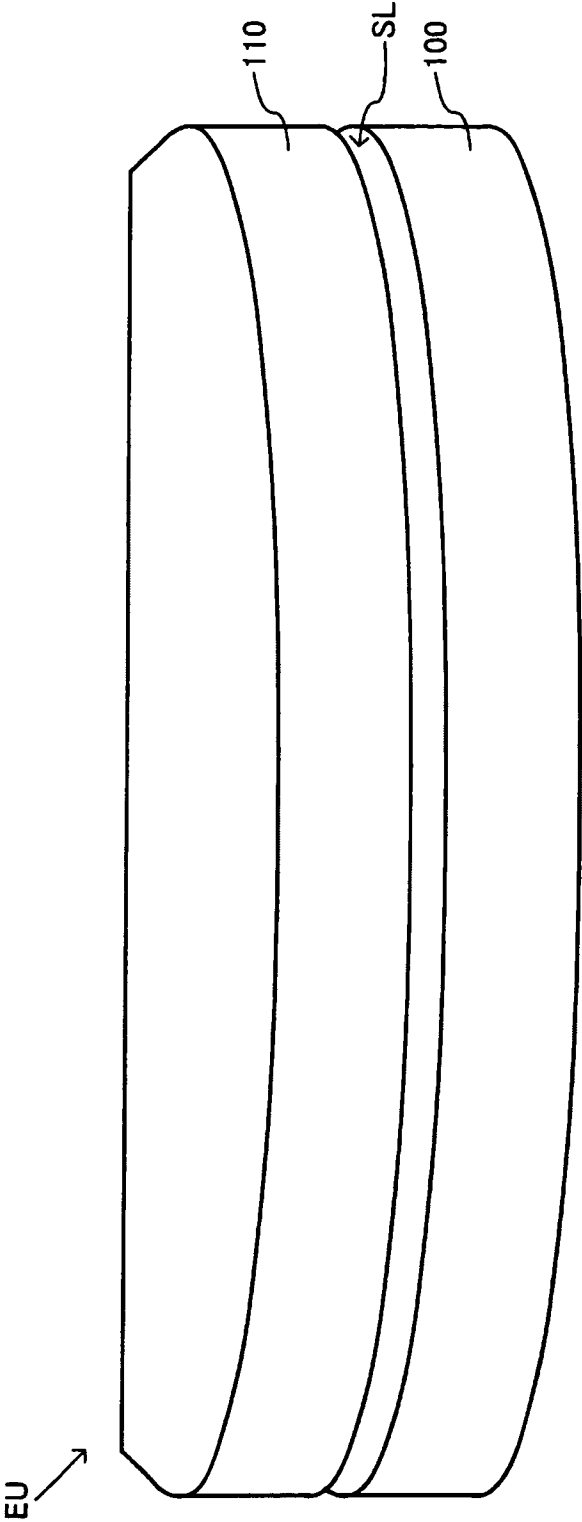


圖 10

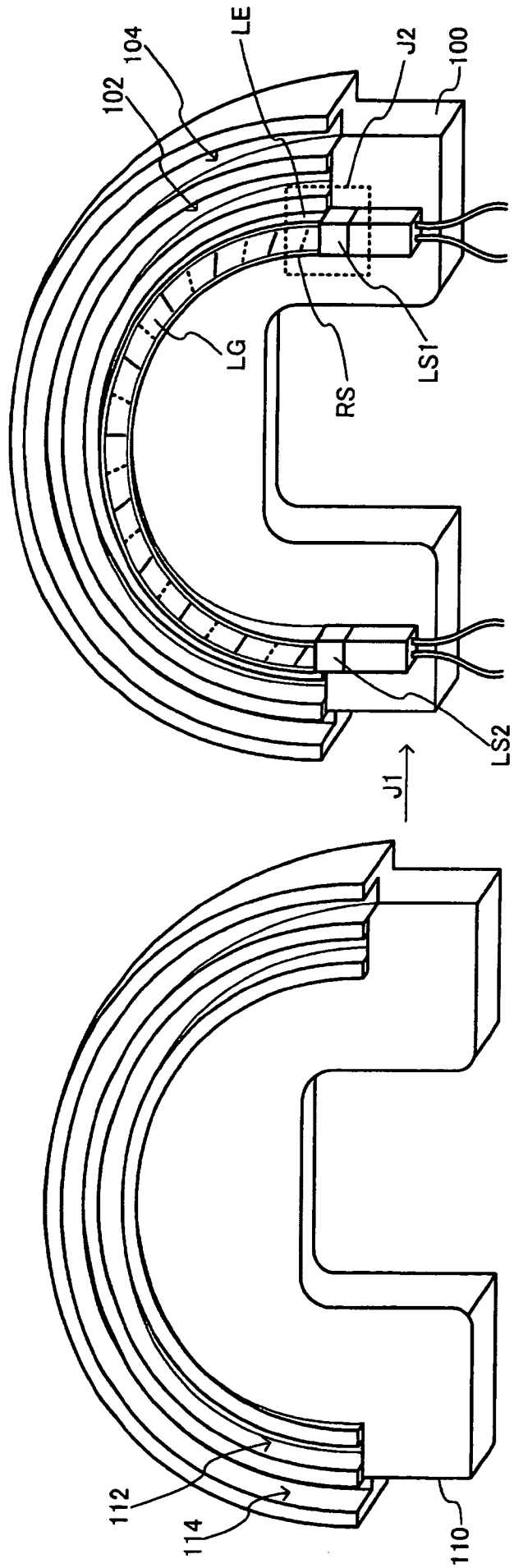


圖 11

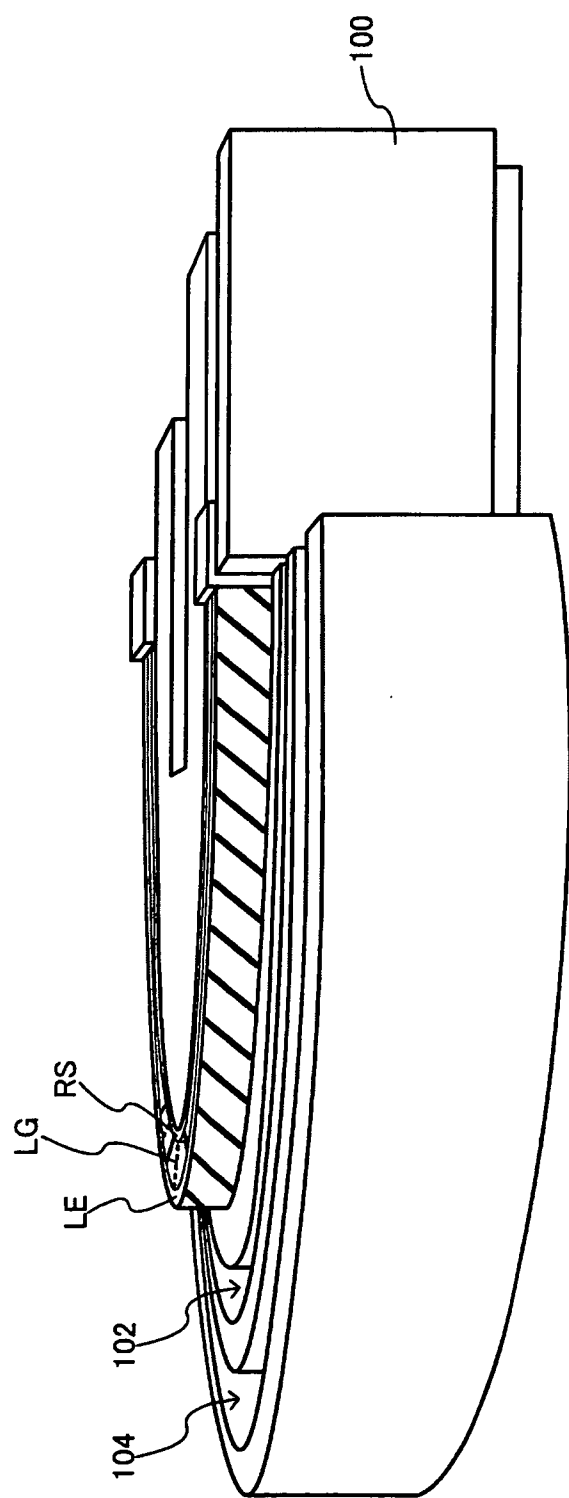
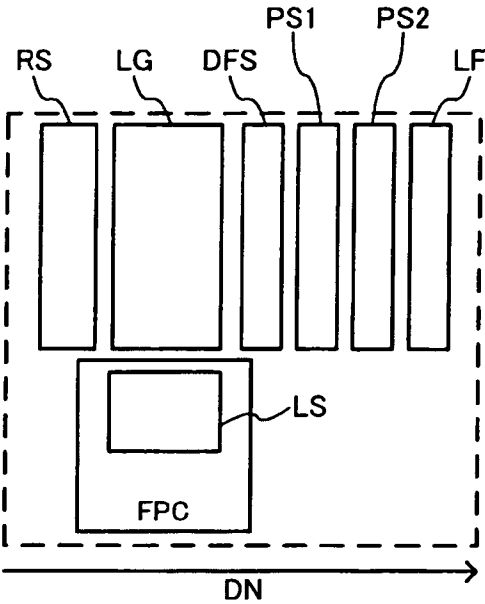


圖12

(A)



(B)

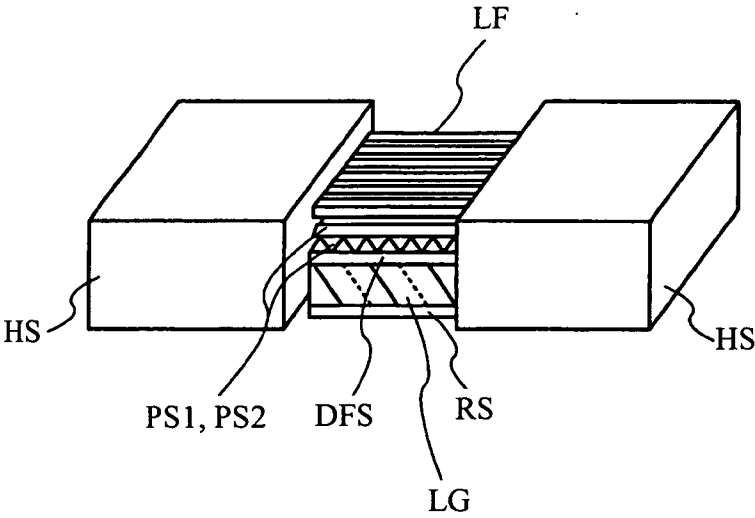
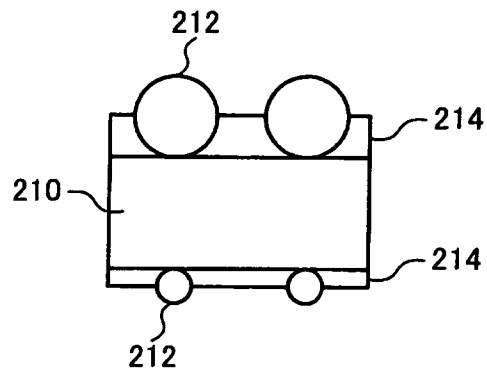


圖 13

(A)



(B)



(C)

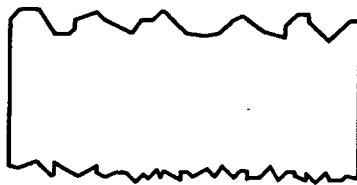


圖14

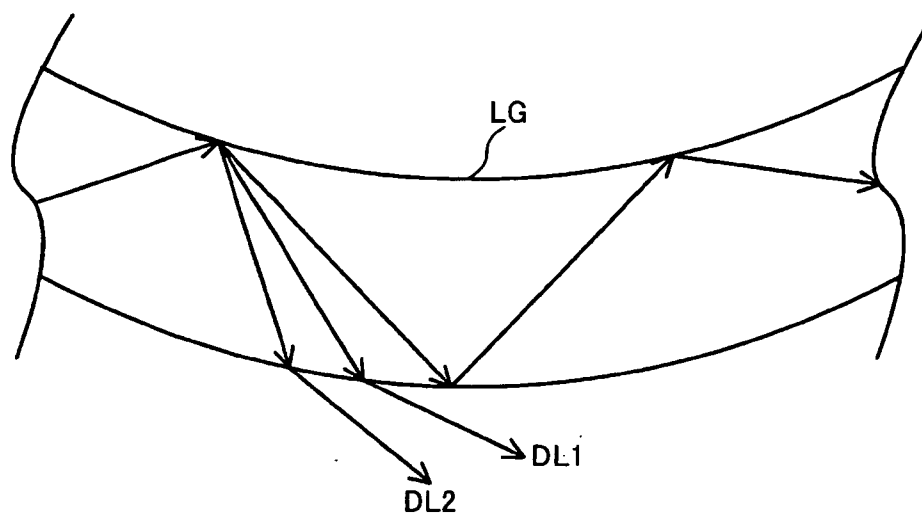


圖15

