



(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 202025362 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：108148125

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 27 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/677 (2006.01)**B25J19/02 (2006.01)**B25J9/00 (2006.01)*

(30)優先權：2018/12/27 美國

16/233,314

(71)申請人：日商川崎重工業股份有限公司(日本) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

美商川崎機器人(美國)有限公司(美國) KAWASAKI ROBOTICS (USA), INC. (US)

美國

(72)發明人：吉田雅也 YOSHIDA, MASAYA (JP)；中原一 NAKAHARA, HAJIME (JP)；湯運欣 TANG, MARK YUN HSIN (US)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：10 共 31 頁

(54)名稱

基板搬送機器人及自動教示方法

(57)摘要

基板搬送機器人(1)係以於俯視時，所射出之檢測光之光軸之俯視交點(LC)位於利用手(14)來保持基板(S)時之上述基板之既定位置上之方式，將第1及第2感測器(20、30)設置於上述手；控制裝置(40)構成為：使臂(12)動作，利用上述第1及第2感測器對設置於教示位置之靶(52)進行掃描，當上述靶位於上述光軸之俯視交點時，取得上述教示位置。

無

指定代表圖：

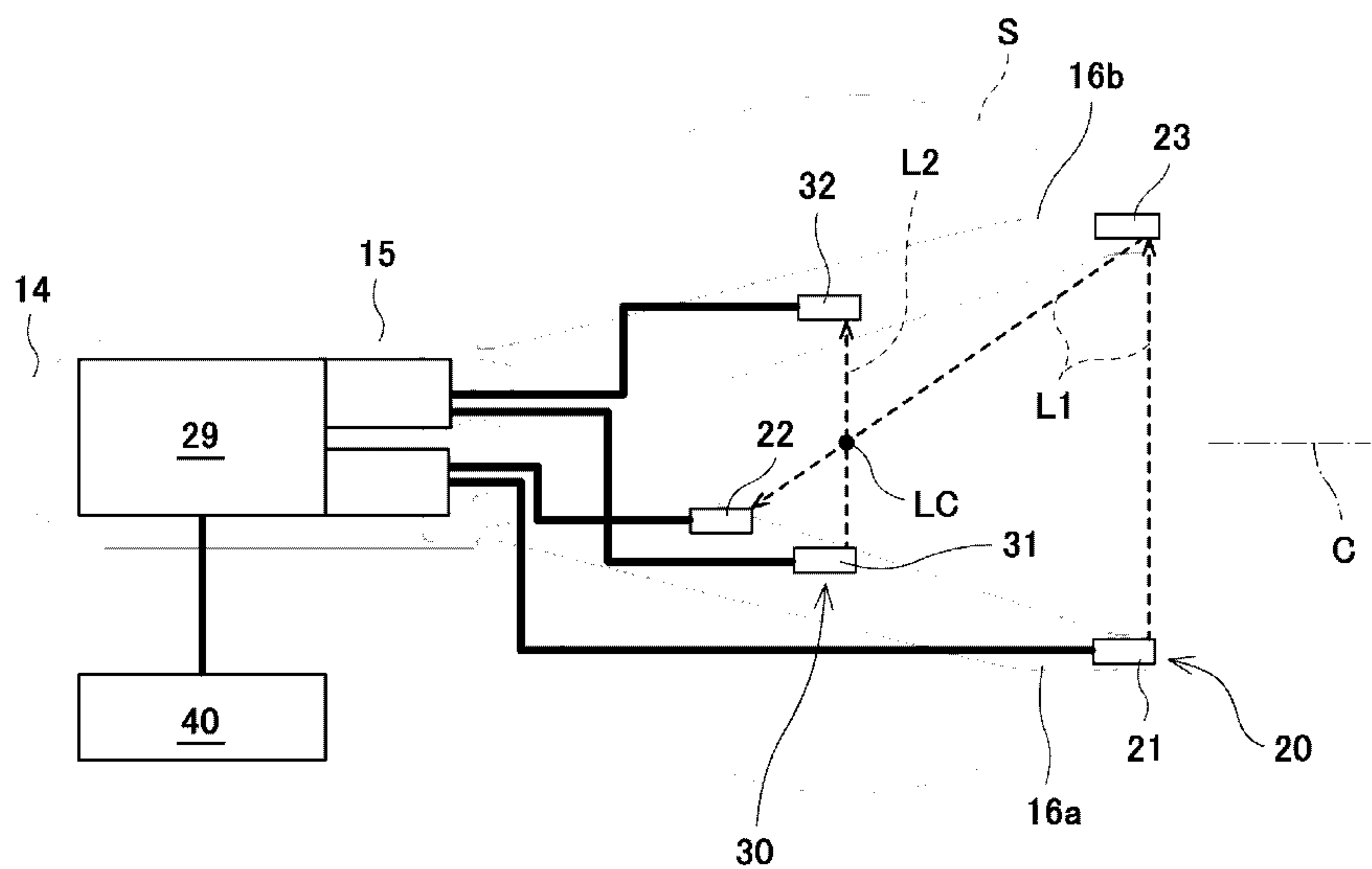
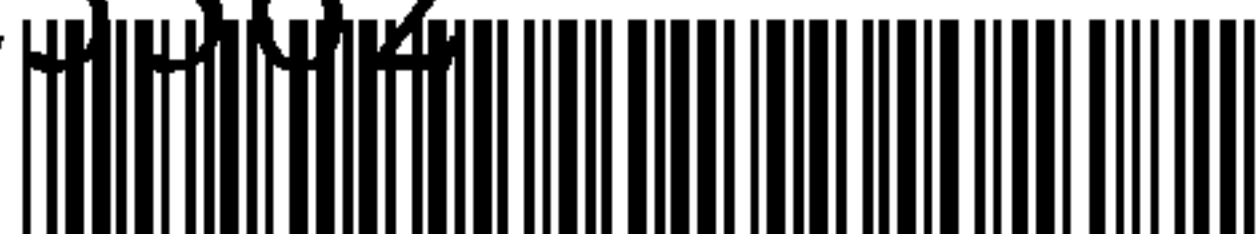


圖2

符號簡單說明：

- S:基板
- 14:手
- 15:基端部
- 16a:第 1 前端部
- 16b:第 2 前端部
- 20:第 1 感測器
- 21:第 1 發光元件
- 22:第 1 受光元件
- 23:反射器
- 29:放大器
- 30:第 2 感測器
- 31:第 2 發光元件
- 32:第 2 受光元件
- 40:控制裝置
- C:中心線
- L1:第 1 檢測光
- L2:第 2 檢測光
- LC:俯視交點



202025362

【發明摘要】

【中文發明名稱】 基板搬送機器人及自動教示方法

【英文發明名稱】 SUBSTRATE CONVEYING ROBOT AND AUTOMATIC
TEACHING METHOD

【中文】

基板搬送機器人(1)係以於俯視時，所射出之檢測光之光軸之俯視交點(LC)位於利用手(14)來保持基板(S)時之上述基板之既定位置上之方式，將第1及第2感測器(20、30)設置於上述手；控制裝置(40)構成爲：使臂(12)動作，利用上述第1及第2感測器對設置於教示位置之靶(52)進行掃描，當上述靶位於上述光軸之俯視交點時，取得上述教示位置。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

S:基板

14:手

15:基端部

16a:第1前端部

16b:第2前端部

20:第1感測器

21:第1發光元件

- 22:第1受光元件
- 23:反射器
- 29:放大器
- 30:第2感測器
- 31:第2發光元件
- 32:第2受光元件
- 40:控制裝置
- C:中心線
- L1:第1檢測光
- L2:第2檢測光
- LC:俯視交點

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板搬送機器人及自動教示方法

【英文發明名稱】 SUBSTRATE CONVEYING ROBOT AND AUTOMATIC
TEACHING METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種基板搬送機器人、以及對基板搬送機器人自動教示教示位置之方法。

【先前技術】

【0002】 例如，如專利文獻1所揭示，當對基板搬送機器人自動教示基板之位置時，利用設置於手之感測器，對配置於教示位置之治具進行掃描。

【0003】 若取得教示位置，則將手移動至該教示位置，於此處進行載置基板之作業。為了確實進行基板之載置，而要求提高教示位置之位置精度。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻1]美國專利申請公開第2016/0158935號說明書

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 因此，本發明之目的在於提供一種改善教示位置之位置精度之基板搬送機器人及自動教示方法。

【0006】 本發明之一形態之基板搬送機器人，具備：臂，至少於水平之2軸方向具有自由度；手，具備與上述臂之前端部連結之基端部、以及從上述基

端部分又延伸之第1前端部及第2前端部，且以可於其上表面側保持基板之方式構成；第1及第2感測器，分別對上述第1前端部及上述第2前端部之間之空間射出檢測光，且配置成俯視時彼此之上述檢測光之光軸於該空間內交叉；以及控制裝置，控制上述臂及上述手之動作；並且以俯視時，上述光軸之俯視交點位於利用上述手來保持上述基板之情形時之上述基板之既定位置上之方式，將上述第1及第2感測器設置於上述手；上述控制裝置構成爲：使上述臂動作，利用上述第1及第2感測器對設置於教示位置之靶進行掃描，當上述靶位於上述光軸之俯視交點時，取得上述教示位置。

[發明之效果]

【0007】 根據本發明，可改善教示位置之位置精度。

【圖式簡單說明】

【0008】

[圖1]係表示實施形態之機器人之概念圖。

[圖2]係表示實施形態之手之俯視圖。

[圖3]係表示實施形態之機器人之控制系統之方塊圖。

[圖4A]係表示第1實施形態之治具之圖。

[圖4B]係表示第1實施形態之治具之圖。

[圖5]係表示第1實施形態之自動教示之順序之流程圖。

[圖6A]係第1實施形態之自動教示之說明圖。

[圖6B]係第1實施形態之自動教示之說明圖。

[圖6C]係第1實施形態之自動教示之說明圖。

[圖7]係表示第2實施形態之第2感測器之圖。

[圖8A]係表示第2實施形態之治具之圖。

[圖8B]係表示第2實施形態之治具之圖。

[圖9]係表示第2實施形態之自動教示之順序之流程圖。

[圖10A]係第2實施形態之自動教示之說明圖。

[圖10B]係第2實施形態之自動教示之說明圖。

[圖10C]係第2實施形態之自動教示之說明圖。

[圖10D]係第2實施形態之自動教示之說明圖。

【實施方式】

【0009】 首先，對本發明之形態例進行說明。本發明之一形態之基板搬送機器人，具備：臂，至少於水平之2軸方向具有自由度；手，具備與上述臂之前端部連結之基端部、以及從上述基端部分叉延伸之第1前端部及第2前端部，且以可於其上表面側保持基板之方式構成；第1及第2感測器，分別對上述第1前端部及上述第2前端部之間之空間射出檢測光，且配置成俯視時彼此之上述檢測光之光軸於該空間內交叉；以及控制裝置，控制上述臂及上述手之動作；並且以俯視時，上述光軸之俯視交點位於利用上述手來保持上述基板之情形時之上述基板之既定位置上之方式，將上述第1及第2感測器設置於上述手；上述控制裝置構成爲：使上述臂動作，利用上述第1及第2感測器對設置於教示位置之靶進行掃描，當上述靶位於上述光軸之俯視交點時，取得上述教示位置。

【0010】 根據上述形態，藉由使2系統之檢測光交叉，容易將利用手來保持基板之情形時之基板之位置設定為教示位置。因此，可改善教示位置之位置精度。進而，可利用上述教示位置來確實地進行基板之載置。

【0011】 本發明之一形態之基板搬送機器人中，上述第1及第2感測器分別具備：於水平方向射出檢測光之發光元件、以及接收該檢測光之受光元件，上述控制裝置亦可構成爲：於上述第1感測器之受光元件無法接收檢測光，且上述

第2感測器之受光元件無法接收檢測光時，判斷為上述靶位於上述光軸之俯視交點。

【0012】 本發明之一形態之基板搬送機器人中，上述第1感測器具備：於水平方向射出檢測光之發光元件、以及接收該檢測光之受光元件，上述第2感測器之發光元件及受光元件分成上述第1前端部及上述第2前端部而配置，上述第2感測器之發光元件於具有鉛直向上成分之傾斜方向射出檢測光，上述靶具備反射器，該反射器於上述靶位於上述光軸之俯視交點時，將上述第2感測器之檢測光向上述第2感測器之受光元件反射；上述控制裝置構成為當上述第1感測器之受光元件無法接收檢測光，且上述第2感測器之受光元件接收檢測光時，判斷為上述靶位於上述光軸之俯視交點。

【0013】 本發明之一形態之基板搬送機器人中，上述基板之上述既定位置亦可為上述基板之中心位置。

【0014】 本發明之一形態之自動教示方法，係用以對基板搬送機器人自動教示教示位置之方法，上述基板搬送機器人具備：臂，至少於水平之2軸方向具有自由度；手，具備與上述臂之前端部連結之基端部、以及從上述基端部分叉延伸之第1前端部及第2前端部，且以可於其上表面側保持基板之方式構成；第1及第2感測器，分別對上述第1前端部及上述第2前端部之間之空間射出檢測光，且配置成俯視時彼此之上述檢測光之光軸於該空間內交叉；控制裝置，控制上述臂及上述手之動作；並且以俯視時，上述光軸之俯視交點位於利用上述手來保持上述基板之情形時之上述基板之既定位置上之方式，將上述第1及第2感測器設置於上述手；上述方法具備：使上述臂動作，利用上述第1及第2感測器對設置於教示位置之靶進行掃描之步驟；以及當上述靶位於上述光軸之俯視交點時，取得上述教示位置之步驟。根據上述形態，獲得與本發明之一形態之基板搬送機器人同樣之效果。

【0015】 本發明之一形態之自動教示方法，係用以對基板搬送機器人自動教示教示位置之方法，其具備：藉由對於上述基板搬送機器人，使上述基板搬送機器人之臂動作，使上述臂之前端之手移動，從而利用配置於上述手之第1及第2感測器，對配置於教示位置之靶進行掃描之步驟；以及當上述靶位於俯視交點，即，由上述第1及第2感測器射出之檢測光之光軸於俯視時交叉之點時，取得上述教示位置之步驟；並且於俯視時，上述光軸之俯視交點位於利用上述手來保持基板之情形時之上述基板之既定位置上。根據上述形態，獲得與本發明之一形態之基板搬送機器人同樣之效果。

【0016】 本發明之一形態之自動教示方法亦可進一步具備如下步驟：當具備於水平方向射出檢測光之發光元件以及接收該檢測光之受光元件之上述第1感測器中，上述第1感測器之受光元件無法接收檢測光，且具備於水平方向射出檢測光之發光元件以及接收該檢測光之受光元件之上述第2感測器中，上述第2感測器之受光元件無法接收檢測光時，即決定為上述靶位於上述光軸之俯視交點。

【0017】 本發明之一形態之自動教示方法亦可進一步具備如下步驟：當具備於水平方向射出檢測光之發光元件以及接收該檢測光之受光元件之上述第1感測器中，上述第1感測器之受光元件無法接收檢測光，且具有於包含鉛直向上成分之傾斜方向射出檢測光之發光元件以及接收由配置於上述靶上之反射器所反射之該檢測光之受光元件的上述第2感測器中，上述第2感測器之受光元件接收檢測光時，即決定為上述靶位於上述光軸之俯視交點；並且上述反射器構成為：當上述靶位於上述光軸之俯視交點時，將上述第2感測器之檢測光向上述第2感測器之受光元件反射。

【0018】 本發明之一形態之自動教示方法中，上述基板之上述既定位置亦可為上述基板之中心位置。

【0019】 以下，參照圖式來對實施形態進行說明。於所有圖中對同一或對應之要素標註同一符號，省略重複說明。

【0020】 [第1實施形態]

以下，對第1實施形態進行說明。圖1表示機器人1。如圖1所示，機器人1可於製造半導體元件之半導體處理設備中，用於搬送基板S。基板S為稱為晶圓之半導體元件之材料，形成為圓盤狀。半導體處理設備中，為了對基板S實施熱處理、雜質導入處理、薄膜形成處理、微影處理、洗滌處理、或者平坦化處理等各種處理，而設置有複數個處理裝置。

【0021】 機器人1例如將收納於匣盒2中之基板S向處理裝置搬送。匣盒2為例如前開式晶圓傳送盒（Front Opening Unify Pod，FOUP）。此外，雖圖示有單一之匣盒2，但於半導體處理設備中，亦可設置有密集地具備複數個（例如2個或3個）匣盒2之設備前端模組（Equipment Front End Module，EFEM）。於該情形時，較佳為機器人1構成為可於無走行裝置之情況下於各匣盒2內進出。

【0022】 機器人1具備基台10、臂12、手14、第1感測器20、第2感測器30、及控制裝置40。

【0023】 基台10固定於半導體處理設備之適當位置（例如水平之底面）（或者亦可經由走行裝置而支持於設備底面）。以下，作為基台10適當設置於水平之底面者，對方向進行說明。

【0024】 臂12經由升降軸11而與基台10連結。升降軸11可相對於基台10而於上下方向（Z方向）動作，藉此使臂12及手14於上下方向移動。臂12係藉由將2個以上之連桿連結而構成。手14係與臂12連結。機器人1或臂12係所謂之水平多關節型，但臂12可為至少具有水平之2軸方向（X方向及Y方向）之自由度之臂。機器人1中，複數個旋轉軸A1、A2、...設定為於複數個連結部之每一個中相互平行。任一個旋轉軸A1、A2、...均朝向上下方向。於「複數個連結部」

中包含：基台10與臂12之連結部、構成臂12之連桿中之鄰接之2連桿彼此之連結部、以及臂12與手14之連結部。例如，於本實施形態中，臂12具有第1連桿13a及第2連桿13b之2連桿，於機器人1上設定有3個連結部及3個旋轉軸。

【0025】 第1連桿13a之基端部係以可圍繞旋轉軸A1而旋轉之方式與基台10連結。第2連桿13b之基端部係以可圍繞旋轉軸A2而旋轉之方式與第1連桿13a之前端部連結。手14係以可圍繞旋轉軸A3而旋轉之方式與第2連桿13b之前端部連結。連桿13a、13b及手14可於水平面（XY平面）內擺動。手14可根據臂12之姿勢（圍繞各旋轉軸A1～A3之旋轉角）而於水平面內沿著任意之軌跡（包含直線及曲線）移動。

【0026】 圖2表示手14。如圖2所示，手14為薄板狀。手14從臂12之前端部起水平延伸。手14係以可於其上表面側保持圓盤狀之基板S之方式構成，藉此，基板S於手14上保持為大致水平之姿勢。用以保持之構成並無特別限定，可採用邊緣夾持式或者抽吸式。藉由於手14保持基板S之狀態下，臂12及手14升降及/或擺動，機器人1可於X、Y及/或Z方向沿著任意之軌跡，將基板S一邊保持為水平姿勢一邊搬送。

【0027】 手14於俯視時形成為U狀。手14具有單一之基端部15、以及從基端部15分成分叉狀延伸之第1前端部16a及第2前端部16b。手14於俯視時相對於中心線C而左右對稱。以旋轉軸A3位於中心線C上之方式，手14之基端部15與臂12連結。

【0028】 第1及第2感測器20、30為光學感測器，其分別形成在手14之第1前端部16a與第2前端部16b之間之空間中傳播之第1及第2檢測光L1、L2。檢測光L1、L2為光束狀，於空間內形成為直線。第1及第2感測器20、30為穿透型。第1感測器20具備第1發光元件21及第1受光元件22，第2感測器30具備第2發光元件31及第2受光元件32。於控制裝置40與元件21、22、31、32之間介隔存在用以進

行光電變換之放大器29。放大器29係以可傳遞電訊號之方式，經由線束而與控制裝置40連接，且以可傳遞光訊號之方式，經由配置於手14上之光纖而與元件21、22、31、32連接。本實施形態中，單一之放大器29於第1及第2感測器20、30中共用。從控制裝置40輸出之電訊號係由放大器29來轉變為光訊號，該光訊號引導至第1及第2發光元件21、31。

【0029】 本實施形態中，第1受光元件22配置於從第1發光元件21射出之第1檢測光L1之光路上。第2受光元件32亦配置於從第2發光元件31射出之第2檢測光L2之光路上（將未配置之情形之一例作為第2實施形態來進行說明）。

【0030】 第1及第2檢測光L1、L2至少於俯視時相互交叉。但，於上下方向，亦可於第1及第2檢測光L1、L2之間偏移（將有偏移之情形之一例作為第2實施形態來進行說明）。如上所述，即便實際上第1及第2檢測光L1、L2於上下方向偏移，亦於俯視時存在2個檢測光L1、L2之交點，因此為方便起見，將該點稱為「俯視交點LC」。此外，檢測光L1、L2之交點可意指檢測光L1、L2之光軸之交點。本實施形態中，作為第1及第2檢測光L1、L2於上下方向位於相同位置者，以實際上交叉者之形式來進行說明。

【0031】 俯視交點LC定位於手14之中心。此外，俯視交點LC或手14之中心存在於第1前端部16a及第2前端部16b之間之空間內。換言之，俯視交點LC係於利用手14來保持圓盤狀基板S之狀態下，該所保持之基板S之既定位置所應配置之位置。作為一例，該既定位置為基板S之中心位置。

【0032】 第2發光元件31及第2受光元件32分成第1前端部16a及第2前端部16b而配置。第2發光元件31及第2受光元件32係夾持手14之中心而向與中心線C正交之方向對向配置。本實施形態中，從第2發光元件31射出之第2檢測光L2只要不存在將其遮擋者，則射入至第2受光元件32。

【0033】 第1檢測光L1向相對於中心線C而傾斜之方向傳播，藉此與如上

所述形成之第2檢測光L2於俯視時交叉。本實施形態中，於第1發光元件21與第1受光元件22之間之光路上介隔存在反射器23。作為該情形之一例，第1發光元件21於較第2發光元件31及第2受光元件32（或者手14之中心）更前端側安裝於第1前端部16a。從第1發光元件21射出之第1檢測光L1向與中心線C正交之方向前進。反射器23係向與中心線C正交之方向，與第1發光元件21對向配置，安裝於第2前端部16b。第1受光元件22係以與第1發光元件21相同之方式安裝於第1前端部16a，另一方面，與第1發光元件21相反，配置於較手14之中心更基端側。由反射器23所反射之第1檢測光L1於俯視時通過手14之中心而射入至第1受光元件22。藉由該配置，與先前同樣，可於作為手14之整體的前端彼此之間形成有向與中心線C正交之方向前進之檢測光，並且可於手14之中心形成2個檢測光L1、L2之俯視交點LC。

【0034】 圖3表示機器人1之控制系統。如圖3所示，控制裝置40控制臂12及手14之動作。控制裝置40為例如微控制器等具備電腦裝置之機器人控制器，並不限定為單一之裝置，亦可由複數個裝置構成。

【0035】 控制裝置40具備記憶部41、運算部42及伺服控制部43。記憶部41儲存控制裝置40之基本程式、機器人1之動作程式、以及動作程式之實行中所取得之資料等資訊。

【0036】 運算部42實行用以控制機器人之運算處理，生成機器人1之控制指令。伺服控制部43構成為：基於由運算部42所生成之控制指令來控制機器人1之驅動裝置46。該驅動裝置46例如包含：使升降軸11升降之升降致動器47a（例如驅動滾珠螺桿之電動馬達）、與旋轉軸A1～A3分別對應之複數個旋轉致動器48a、48b、48c（例如電動馬達）。驅動裝置46依據來自控制裝置40之控制指令而使手14移動。以下之說明中，臂12及手14之姿勢或者位置之變化係通過由控制裝置40所實行之控制來實現。

【0037】 記憶部41中所儲存之動作程式不僅包含用以使機器人1於半導體處理設備中實際使用而自動進行基板S之搬送作業之作業程式，亦包含用以為了進行該作業而對自身自動教示教示位置之程式。教示位置為設置於匣盒2或者處理裝置中之基板載置用之平台。

【0038】 於該自動教示時，使用治具50。如圖4A及圖4B所示，治具50具有：圓盤部51、及從圓盤部51之中心立設之靶52。圓盤部51之形狀係模仿以手14搬送之基板S之形狀。靶52形成為從圓盤部51之表面垂直延伸之圓柱狀，存在稱為「銷」之情形。教示位置係如上所述，通常為平台，因此與基板S同樣，於欲取得教示位置之平台上載置圓盤部51。而且，適當藉由教示作業員將自動教示程式之實行輸入至控制裝置40，而開始自動教示。

【0039】 參照圖5，對自動教示之動作進行說明。首先，使手14移動至教示位置附近之教示開始位置（參照S1、圖6A）。於該教示開始位置，手14定位於圓盤部51之上方且較靶52之上端更下方。其次，以靶52進入第1前端部16a及第2前端部16b之間之空間內之方式使手14移動（參照S2、圖6B），利用第1及第2感測器20、30之檢測光L1、L2來掃描靶（參照S3、圖6B），於靶52位於檢測光L1、L2之俯視交點LC時取得教示位置（參照S4、圖6C）。

【0040】 掃描時之手14之動作方向並無特別限定。作為一例，首先，使手14向中心線C之方向移動。如此，則第1檢測光L1被靶52遮擋，第1受光元件22無法接收光，從放大器29對控制裝置40輸送表示該主旨之電訊號（開（ON）訊號）。若靶52位於中心線C上，則藉由直接使手14前進，靶52到達俯視交點（手14之中心）。如此，則第1檢測光L1及第2檢測光L2均被靶52遮擋，第1受光元件22及第2受光元件32均無法接收光。若靶52從中心線C向與中心線C正交之方向偏移，則第1檢測光L1及第2檢測光L2中之一者被遮擋。於靶52向紙面上側偏移情形時，第1檢測光L1被遮擋。從最初被遮擋之位置至再次被遮擋之位置為止之距

離、與從最初被遮擋之位置至手14之中心為止之距離之關係中，可知曉向紙面上側偏移多少。因此，藉由基於該偏移量，使手14一邊向紙面上側移動，並且一邊亦向中心線C方向進一步移動，從而可將靶52定位於俯視交點。相反，於靶52向紙面下側偏移之情形時，第2檢測光L2被遮擋。於該情形時，藉由使手14向紙面下側移動，可將靶52定位於俯視交點。

【0041】 如圖5所示，最後使手14向上方移動（S5）。當檢測光L1、L2超過靶52之上端而位於上方時，第1受光元件22及第2受光元件32均可接收對應之檢測光，從放大器29對控制裝置40輸出表示該主旨之電訊號（關（OFF）訊號）。基於此時之手14之上下位置，亦取得與上下方向有關之教示位置。

【0042】 如上所述，於本實施形態中，以2根檢測光L1、L2從利用手14來保持基板S之情形時之基板S之既定位置通過之方式來形成，該檢測光L1、L2之俯視交點係作為教示位置而取得。由於基板之既定位置直接作為教示位置而取得，故而當實際上將基板S從作為教示位置之平台而載置於手14上時，可確實地進行載置。尤其於本實施形態中，該既定位置設為基板之中心位置。又，手14之中心與基板保持時之基板之中心位置一致。因此，作為教示位置而直接取得手14之中心或者基板中心，因此有益。

【0043】 [第2實施形態]

以下，對第2實施形態進行說明。元件21、22、31、32之俯視配置及與其相伴之俯視時之檢測光L1、L2之光路係與第1實施形態（參照圖2）相同。但是，如圖7所示，第2發光元件31向具有鉛直向上成分之傾斜方向射出第2檢測光L2。若基板S未載置於手14上，則第2檢測光L2從第2前端部16b之上方通過，第2受光元件32無法接收第2檢測光L2（參照虛線箭頭）。於基板S載置於手14上之情形時，第2檢測光L2於基板S之下表面反射。藉此，第2受光元件32接收第2檢測光L2（參照兩點鏈線箭頭）。即，第2感測器30於基板搬送作業中發揮作為檢測手

14上是否存在基板S之感測器之作用。此外，於基板S載置於手14上之情形時，第2發光元件31及第2受光元件32與基板S之下表面之間隙G大致為一定值。又，第2發光元件31與第2受光元件32係關於中心線C而對稱配置，於上下方向配置於相同位置。因此，第2檢測光L2於基板S之下表面之中心反射，而射入第2受光元件32。

【0044】 如圖8A及圖8B所示，為了可使用此種第2感測器30，以與上述相同之方式來進行自動教示，而於治具50之靶52之既定部位（一例為上端部）設置有透光窗53及反射器54。

【0045】 於本實施形態中之自動教示時，亦於實行教示程式之前，於欲取得教示位置之平台上設置治具50。然後，使手14於治具50之附近動作，但以向與該動作中之手14之中心線C正交之方向打開透光窗53之方式，預先設置治具50。

【0046】 參照圖9，對自動教示之動作進行說明。若自動教示開始，則首先，使手14移動至教示位置附近之教示開始位置（參照S21、圖10A）。其次，以靶52進入第1前端部16a及第2前端部16b之間之空間內之方式使手14移動，且於第1檢測光L1被靶52遮擋之位置停止移動（參照S22、圖10B）。使手14向上方移動至第1檢測光L1從靶52向上方脫離為止（參照S23、圖10C）。藉此，可確定手14相對於治具50之上下方向之位置關係。其次，使手14下降，使第2發光元件31位於從治具50之反射器54起僅向下既定距離之位置（參照S24、圖10C）。該既定距離之值係相當於上述間隙G之值。即，若從第2發光元件31射出之第2檢測光L2通過透光窗53而到達反射器54，則使手14下降至第2受光元件32可接收第2檢測光L2之位置。

【0047】 然後，利用第1及第2感測器20、30之檢測光L1、L2來掃描靶（S25），於靶52位於檢測光L1、L2之俯視交點時取得教示位置（參照S26、圖

10D)。當靶52位於俯視交點時，第1檢測光L1被靶52遮擋，故而第1受光元件22無法接收第1檢測光L1，從放大器29對控制裝置40輸出關於第1感測器20之開（ON）訊號。第2檢測光L2被反射器54反射（參照圖8B）。因此，第2受光元件32接收第2檢測光L2，從放大器29對控制裝置40輸出關於第2感測器30之關（OFF）訊號。

【0048】 如上所述，於本實施形態中，由於第2發光元件31向具有鉛直向上之成分之傾斜方向射出第2檢測光L2，故而第2感測器30可發揮作為檢測手14上之基板S之有無之感測器的作用。與基板S之下表面同樣，反射第2檢測光L2之反射器54設置於靶52上，因此利用立設於治具50上之靶52的自動教示亦可如上所述來實行。而且，與第1實施形態同樣，手14之中心直接作為教示位置而取得，因此可確實地進行基板S之載置。

【0049】 至此已對實施形態進行說明，但上述構成可於本發明之主旨之範圍內適當追加、變更及/或刪除。

【0050】 上述實施形態中，雖將第1及第2感測器20、30設為穿透型之光學感測器，但亦可構成為反射型。

【0051】 上述實施形態中，俯視交點設定於手14之中心、或者基板保持時之基板之中心位置，但亦可設定於基板保持時之基板中心以外之基板之既定位置。

【0052】 又，本發明之技術，亦可為用以對如上所述之基板搬送機器人自動教示教示位置之自動教示方法及控制方法。此種自動教示方法及控制方法亦可利用中央處理單元（Central Processing Unit，CPU）、LSI（Large Scale Integration：大規模積體電路）等電路、積體電路卡（Integrated Circuit Card，IC卡）或者單體之模組等來實現。又，本發明之技術，亦可為用以形成上述自動教示方法以及控制方法之程式，亦可為記錄有上述程式之非臨時性之電腦可讀

取之記錄媒體。又，上述程式當然亦可經由網際網路等傳輸媒體而流通。

【符號說明】

【0053】

- 1:機器人
- 2:匣盒
- S:基板
- 10:基台
- 11:升降軸
- 12:臂
- 13a:第1連桿
- 13b:第2連桿
- 14:手
- 15:基端部
- 16a:第1前端部
- 16b:第2前端部
- 20:第1感測器
- 21:第1發光元件
- 22:第1受光元件
- 23:反射器
- 29:放大器
- 30:第2感測器
- 31:第2發光元件
- 32:第2受光元件

- 40:控制裝置
- 41:記憶部
- 42:運算部
- 43:伺服控制部
- 46:驅動裝置
- 47a:升降致動器
- 48a、48b、48c:旋轉致動器
- 50:治具
- 51:圓盤部
- 52:靶
- 53:透光窗
- 54:反射器
- A1、A2、A3:旋轉軸
- C:中心線
- G:間隙
- L1:第1檢測光
- L2:第2檢測光
- LC:俯視交點

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種基板搬送機器人，具備：

臂，至少於水平之2軸方向具有自由度；

手，具有與上述臂之前端部連結之基端部、以及從上述基端部分叉延伸之第1前端部及第2前端部，且以可於其上表面側保持基板之方式構成；

第1及第2感測器，分別對上述第1前端部及上述第2前端部之間之空間射出檢測光，且配置成俯視時彼此之上述檢測光之光軸於該空間內交叉；以及

控制裝置，控制上述臂及上述手之動作；

以俯視時，上述光軸之俯視交點位於利用上述手來保持上述基板之情形時之上述基板之既定位置上之方式，將上述第1及第2感測器設置於上述手；

上述控制裝置構成為：使上述臂動作，利用上述第1及第2感測器對設置於教示位置之靶進行掃描，

當上述靶位於上述光軸之俯視交點時取得上述教示位置。

【請求項2】如請求項1之基板搬送機器人，其中，上述第1及第2感測器分別具備：於水平方向射出檢測光之發光元件、以及接收該檢測光之受光元件；

上述控制裝置構成為：當上述第1感測器之受光元件無法接收檢測光，且上述第2感測器之受光元件無法接收檢測光時，判斷為上述靶位於上述光軸之俯視交點。

【請求項3】如請求項1之基板搬送機器人，其中，上述第1感測器具備：於水平方向射出檢測光之發光元件、以及接收該檢測光之受光元件，上述第2感測器之發光元件及受光元件分成上述第1前端部及上述第2前端部而配置，上述第2感測器之發光元件於具有鉛直向上成分之傾斜方向射出檢測光；

上述靶具備反射器，該反射器於上述靶位於上述光軸之俯視交點時，將上述第2感測器之檢測光向上述第2感測器之受光元件反射；

上述控制裝置構成爲：當上述第1感測器之受光元件無法接收檢測光，且上述第2感測器之受光元件接收檢測光時，判斷爲上述靶位於上述光軸之俯視交點。

【請求項4】如請求項1至3中任一項之基板搬送機器人，其中，上述基板之上述既定位置爲上述基板之中心位置。

【請求項5】一種自動教示方法，其係用以對基板搬送機器人自動教示教示位置之方法，其具備：

藉由對於上述基板搬送機器人，使上述基板搬送機器人之臂動作，使上述臂之前端之手移動，從而利用配置於上述手之第1及第2感測器，對配置於教示位置之靶進行掃描之步驟；以及

當上述靶位於俯視交點，即，由上述第1及第2感測器射出之檢測光之光軸於俯視時交叉之點時，取得上述教示位置之步驟；

於俯視時，上述光軸之俯視交點位於利用上述手來保持基板之情形時之上述基板之既定位置上。

【請求項6】如請求項5之自動教示方法，其進一步具備如下步驟：當具備於水平方向射出檢測光之發光元件以及接收該檢測光之受光元件之上述第1感測器中，上述第1感測器之受光元件無法接收檢測光，且具備於水平方向射出檢測光之發光元件以及接收該檢測光之受光元件之上述第2感測器中，上述第2感測器之受光元件無法接收檢測光時，即決定爲上述靶位於上述光軸之俯視交點。

【請求項7】如請求項5之自動教示方法，其進一步具備如下步驟：當具備於水平方向射出檢測光之發光元件以及接收該檢測光之受光元件之上述第1感測器中，上述第1感測器之受光元件無法接收檢測光，且具備於具有鉛直向上成分之傾斜方向射出檢測光之發光元件以及接收由配置於上述靶上之反射器所反射之該檢測光之受光元件的上述第2感測器中，上述第2感測器之受光元件接收

檢測光時，即決定為上述靶位於上述光軸之俯視交點；

上述反射器構成為：當上述靶位於上述光軸之俯視交點時，將上述第2感測器之檢測光向上述第2感測器之受光元件反射。

【請求項8】如請求項5至7中任一項之自動教示方法，其中，上述基板之上述既定位置為上述基板之中心位置。

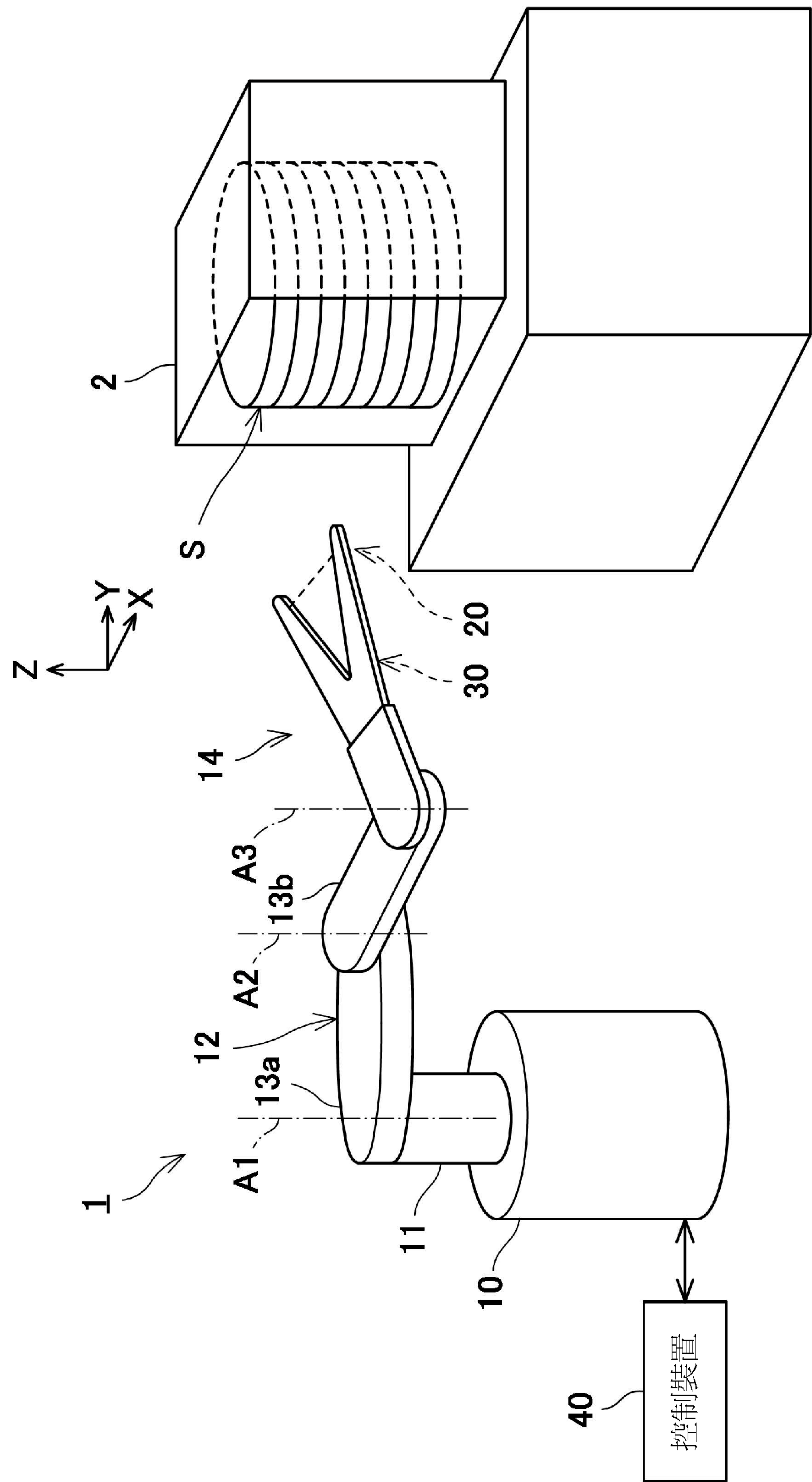
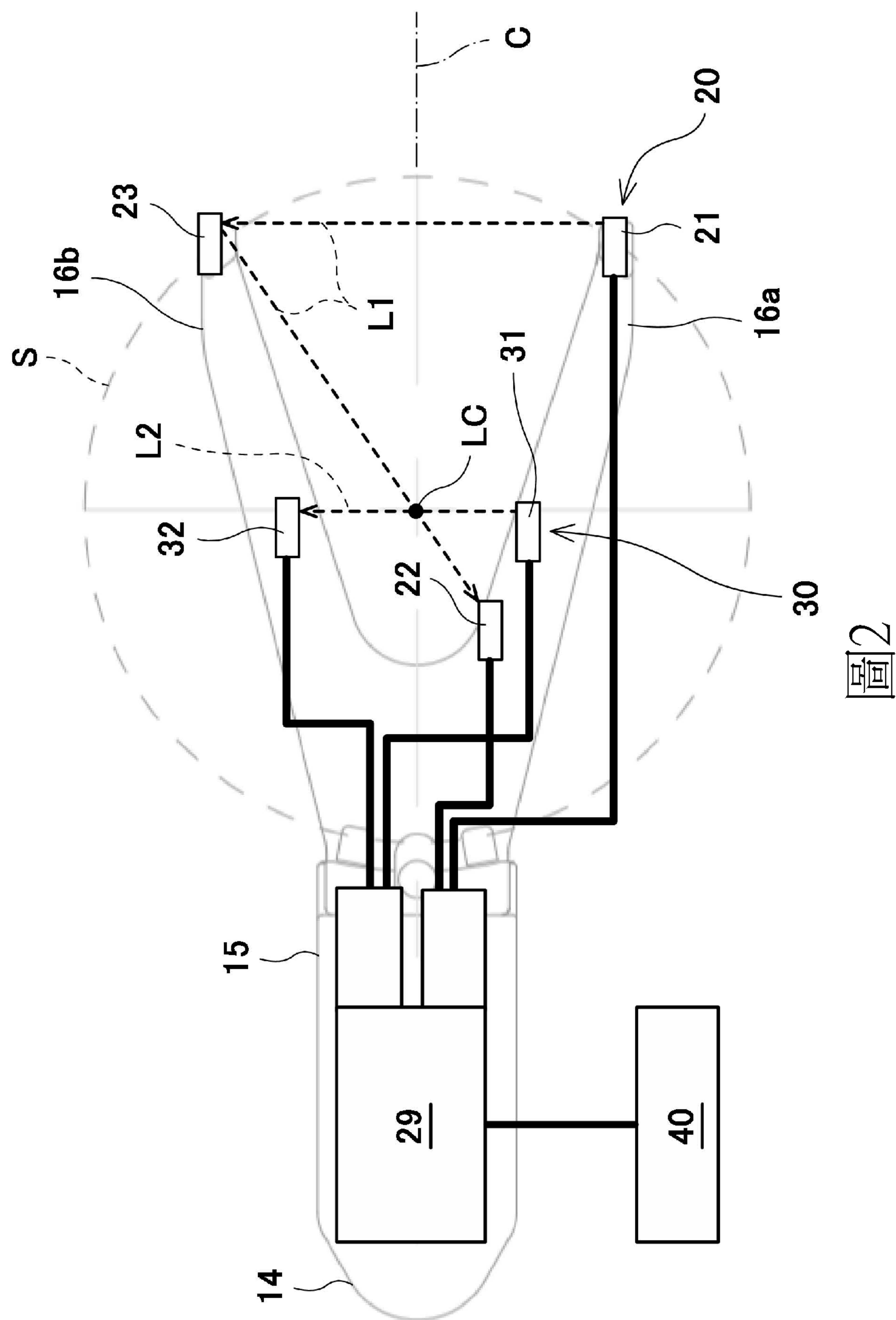


圖1



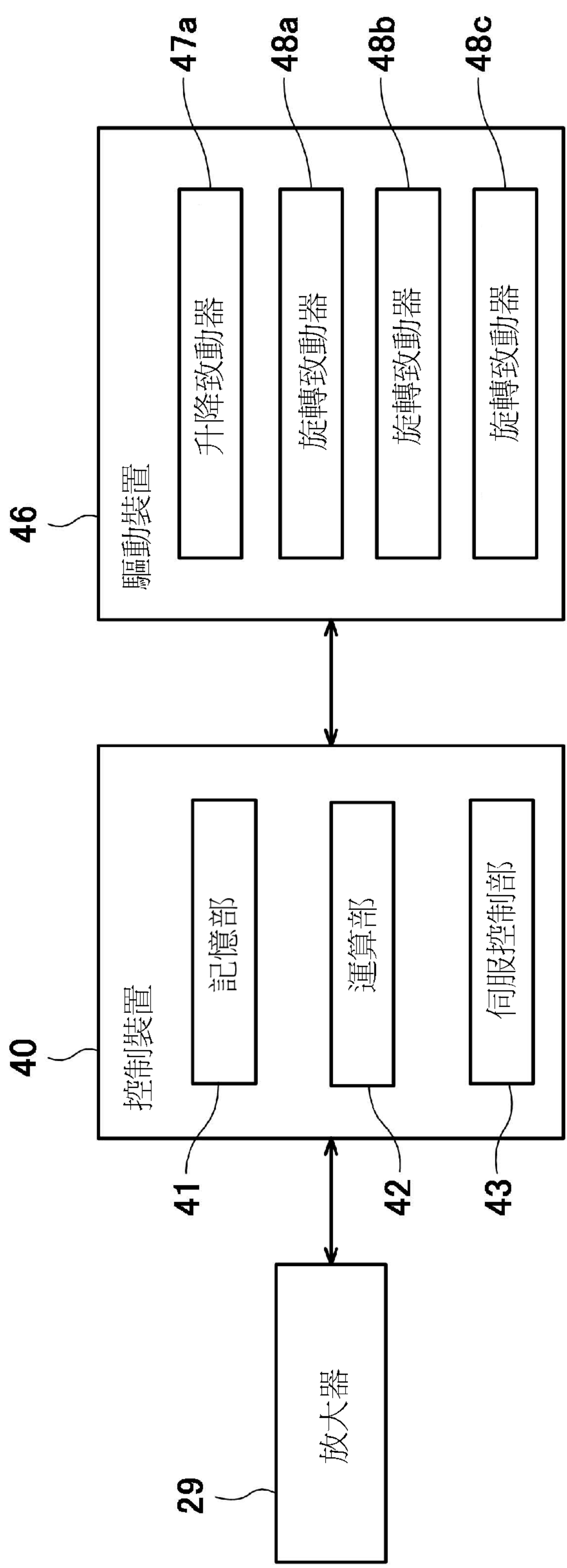


圖3

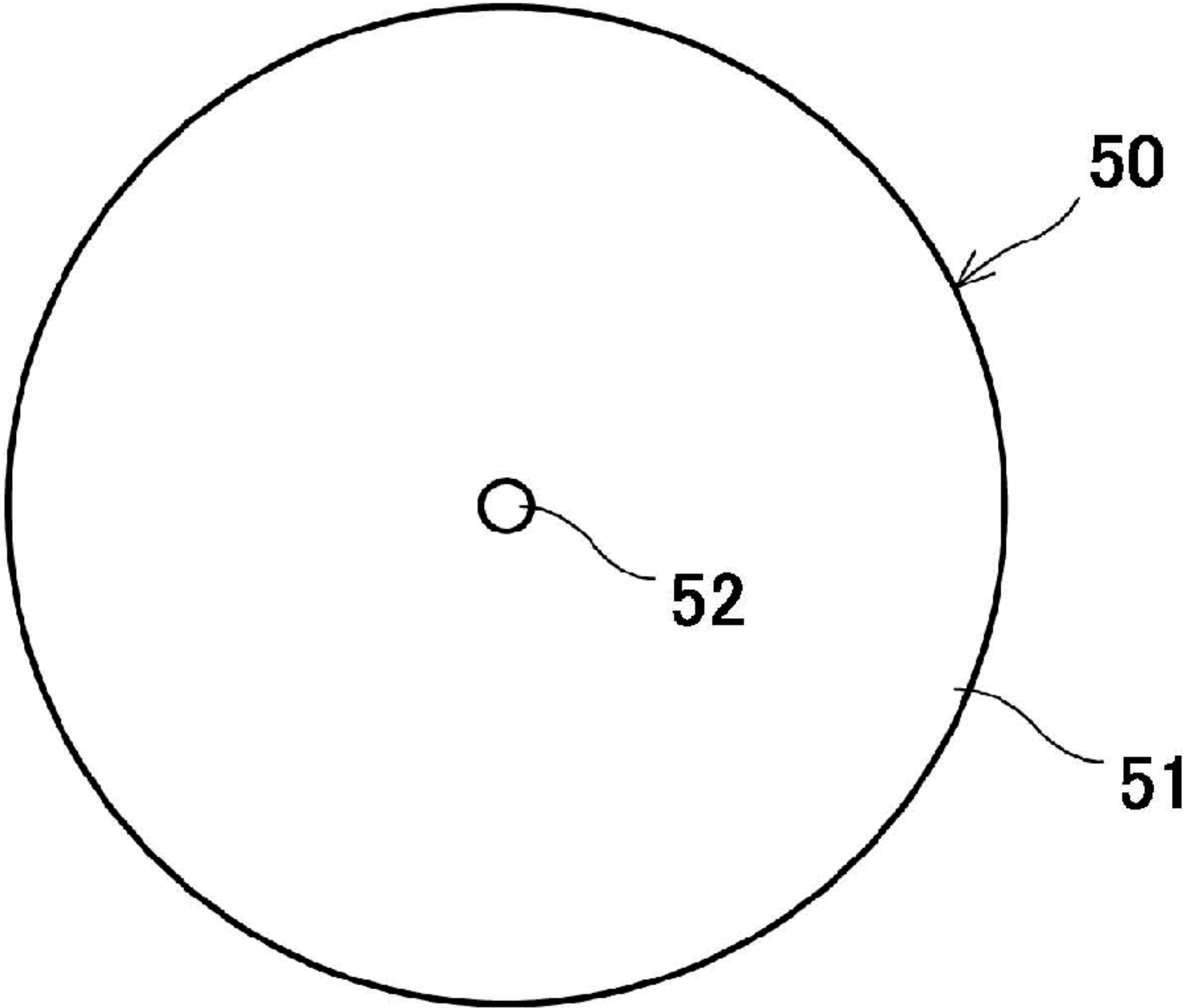


圖4A

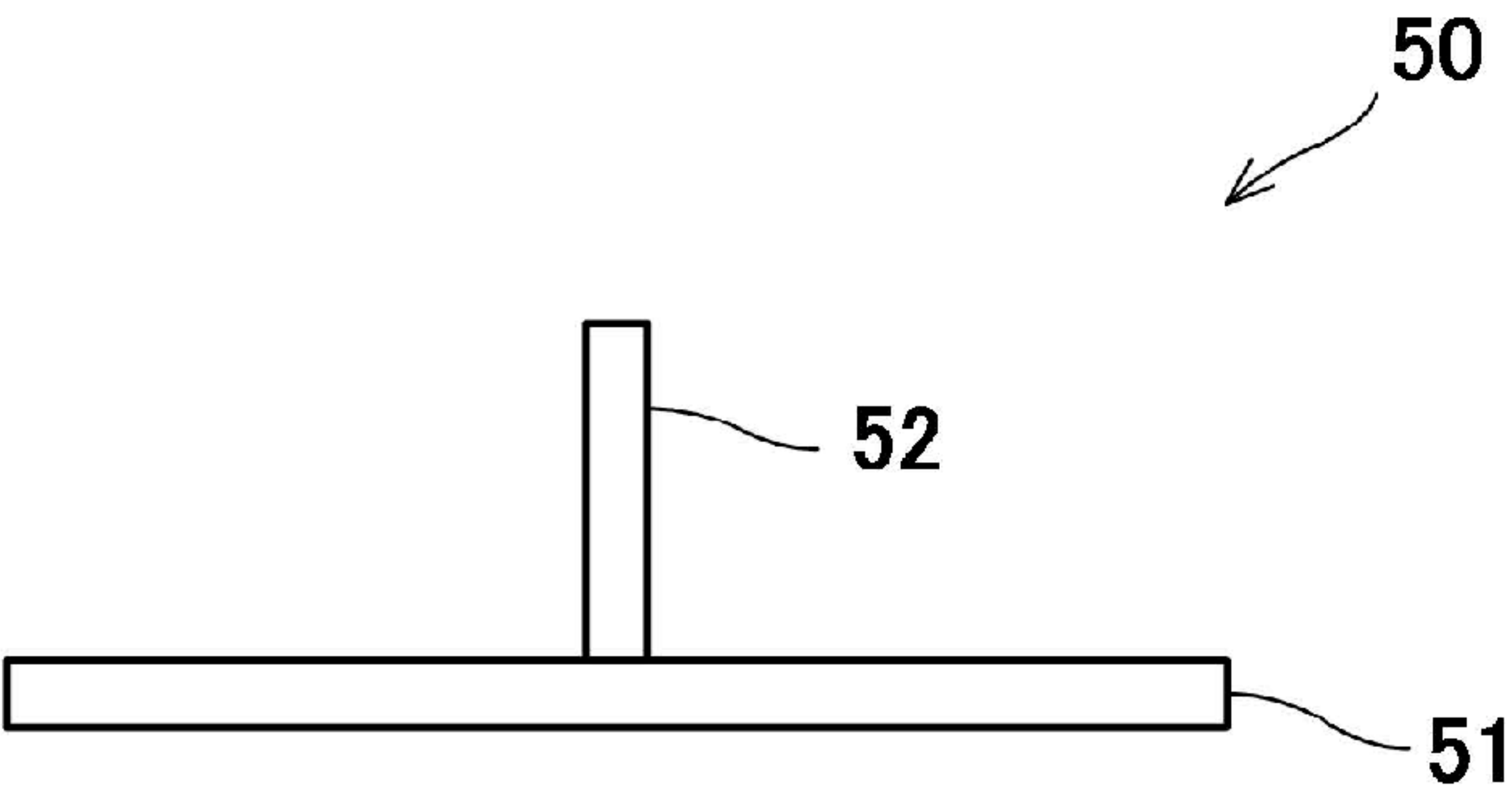


圖4B

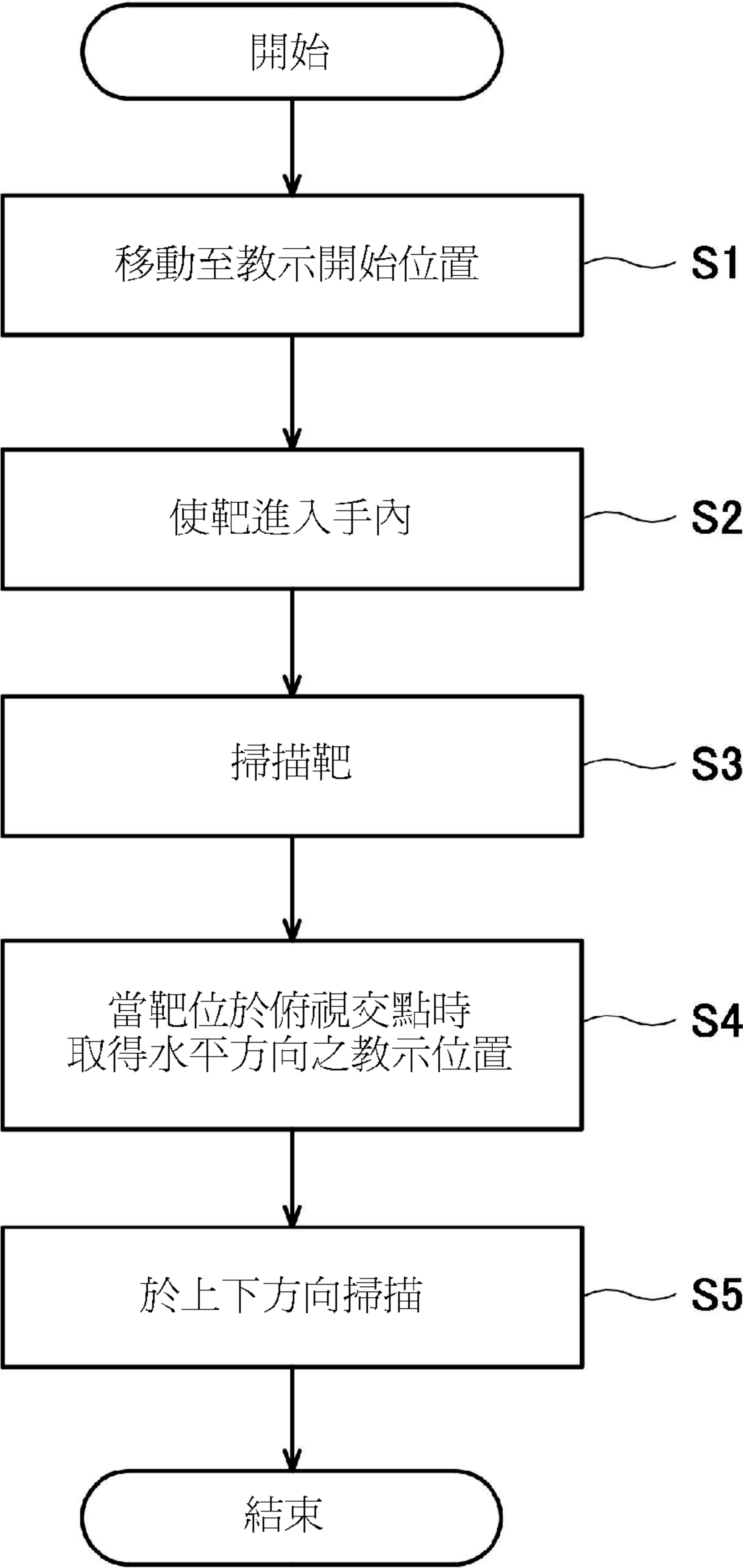


圖5

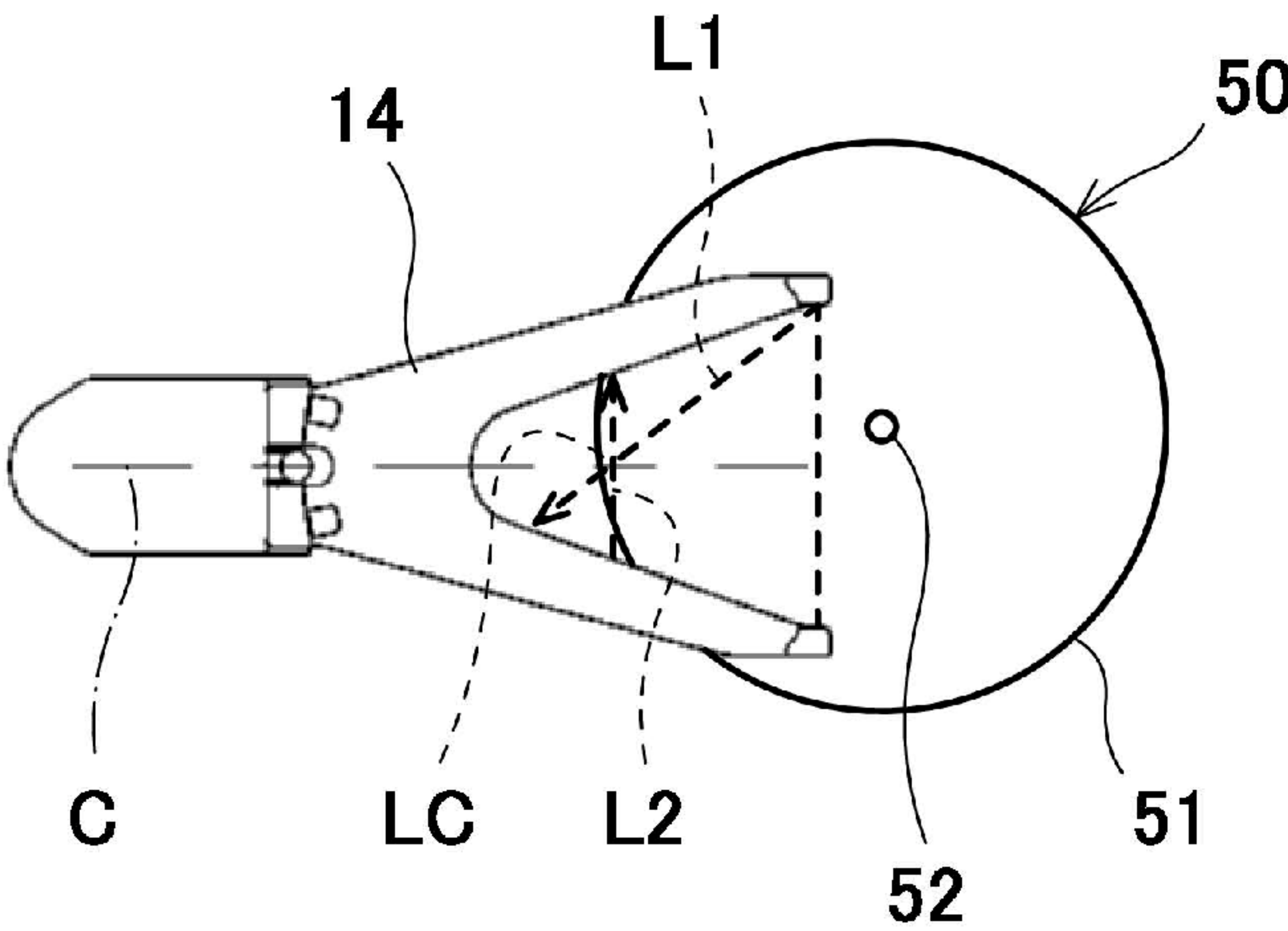


圖 6A

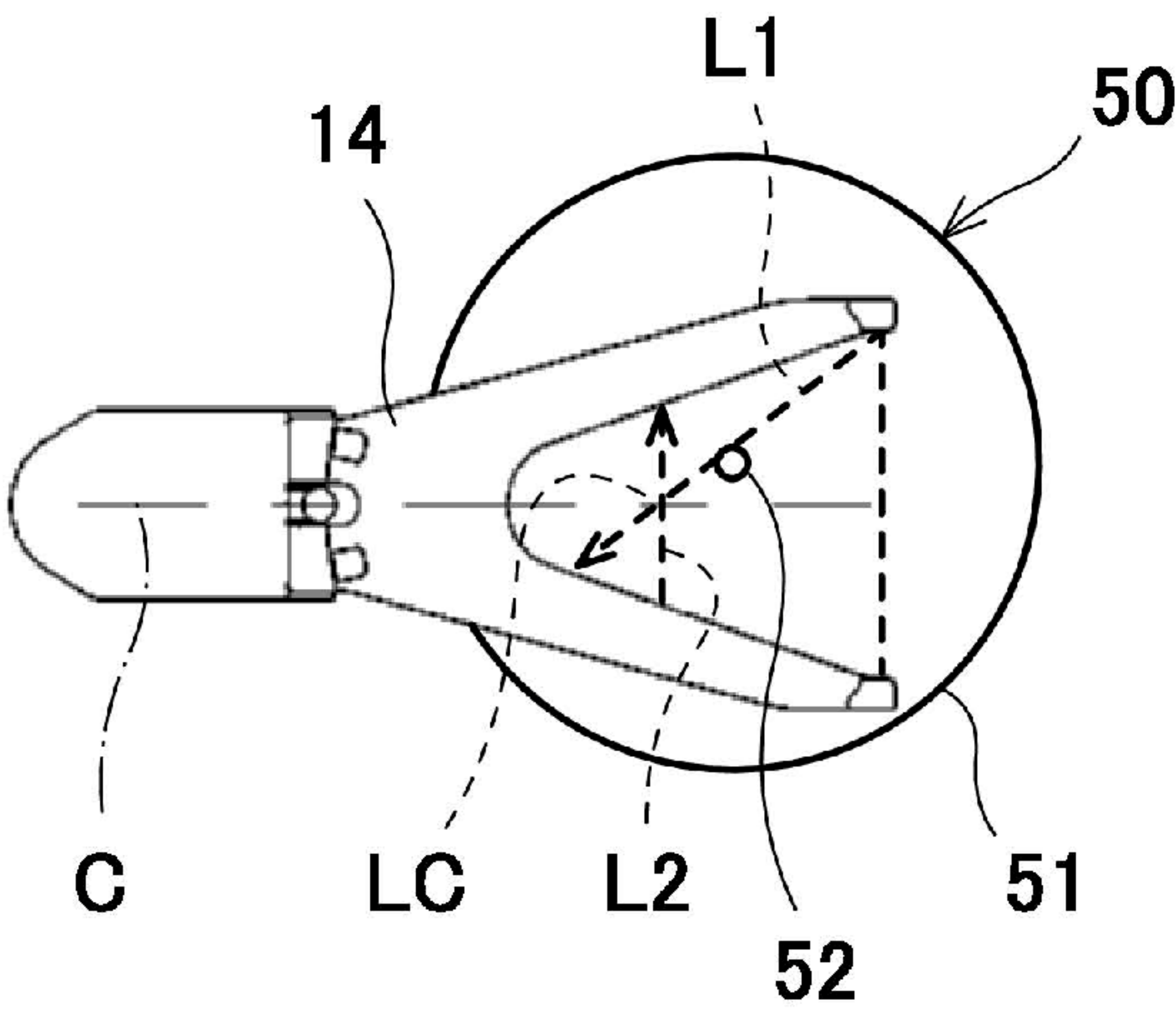


圖6B

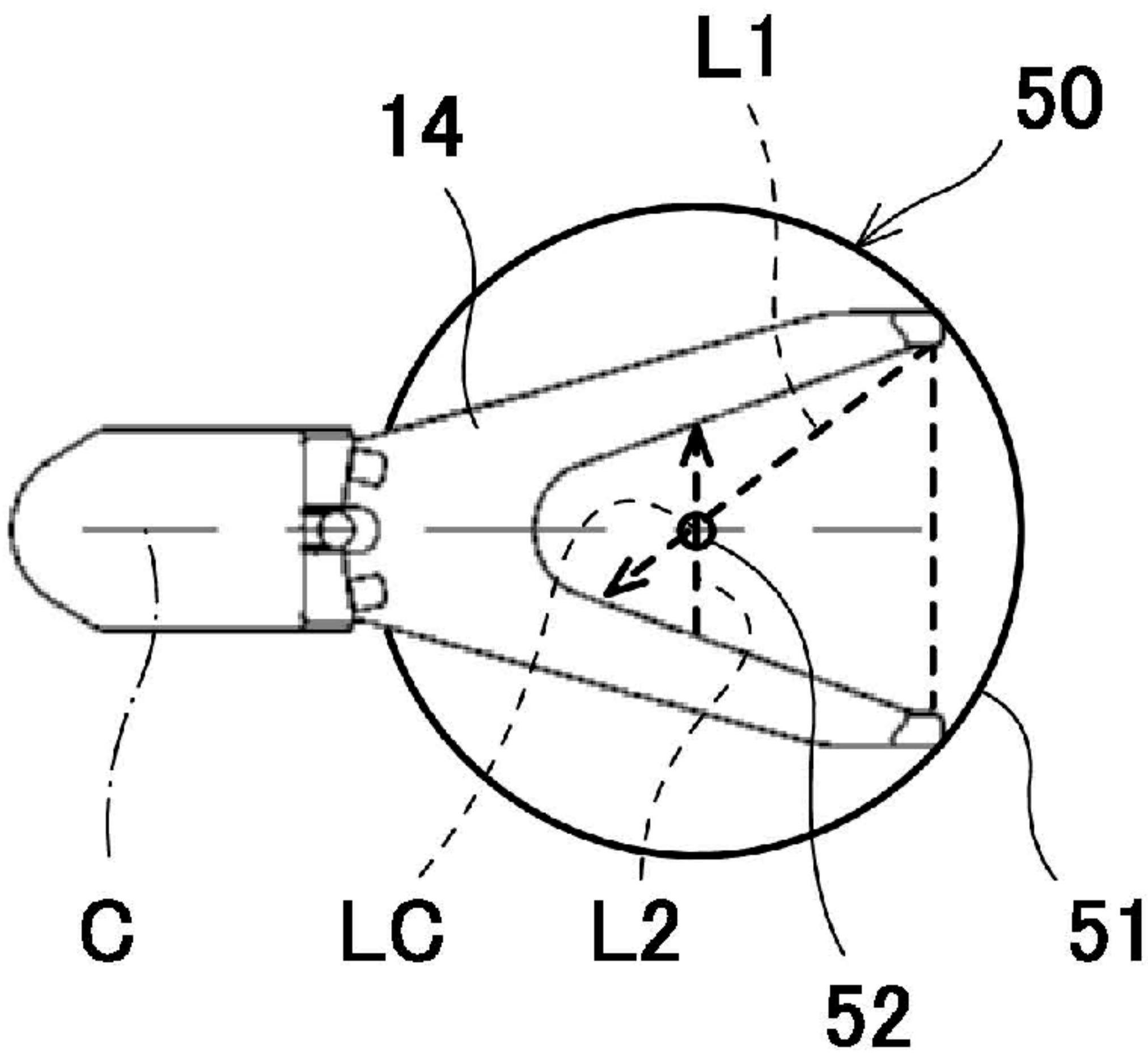
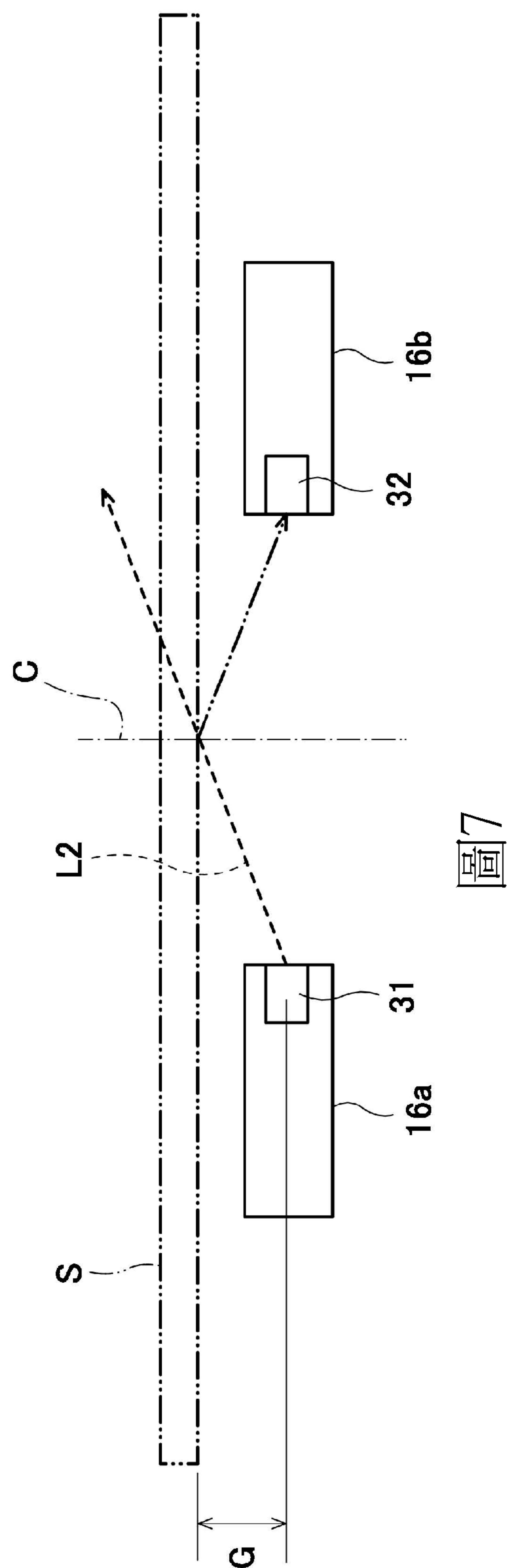


圖 6C



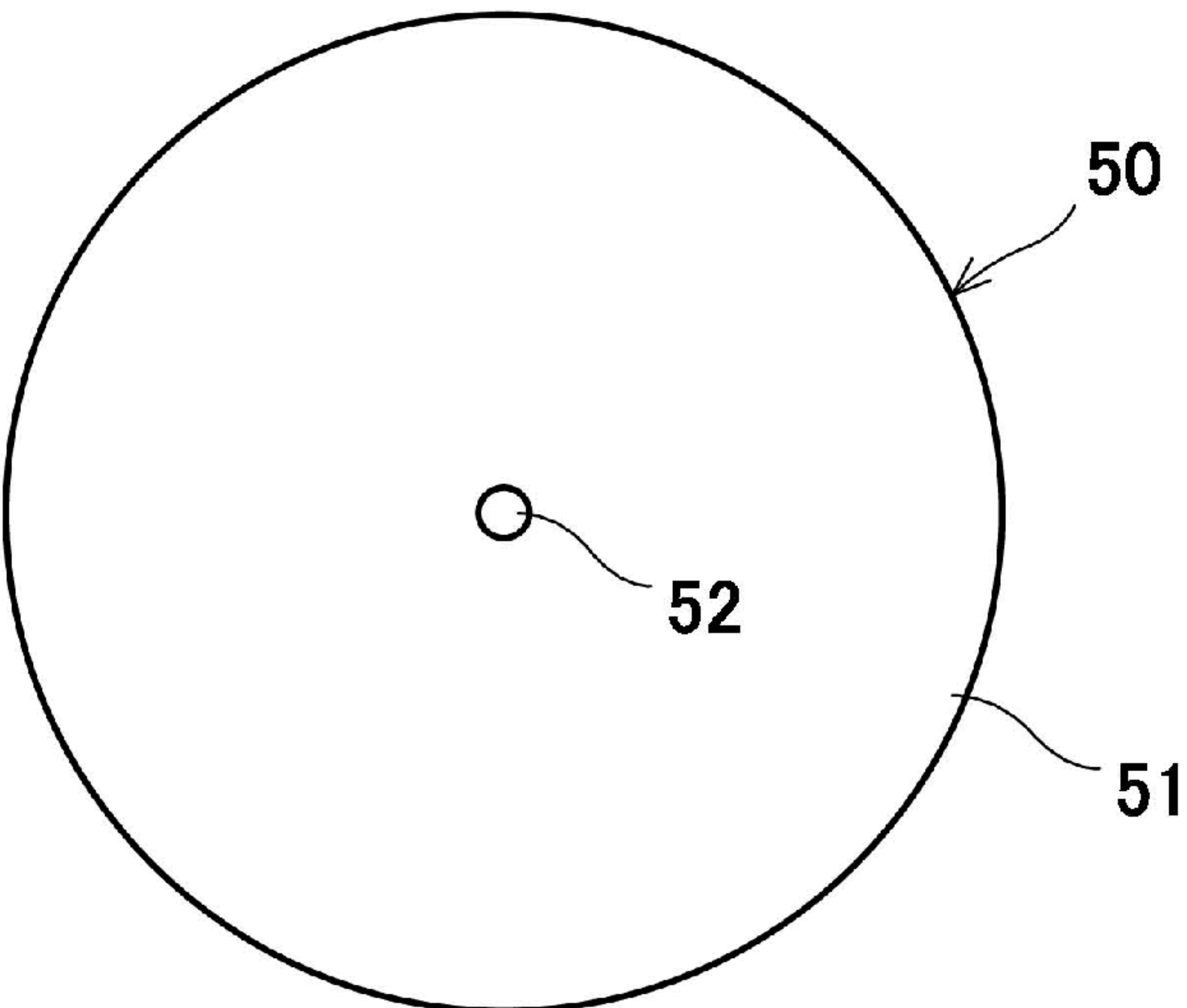


圖8A

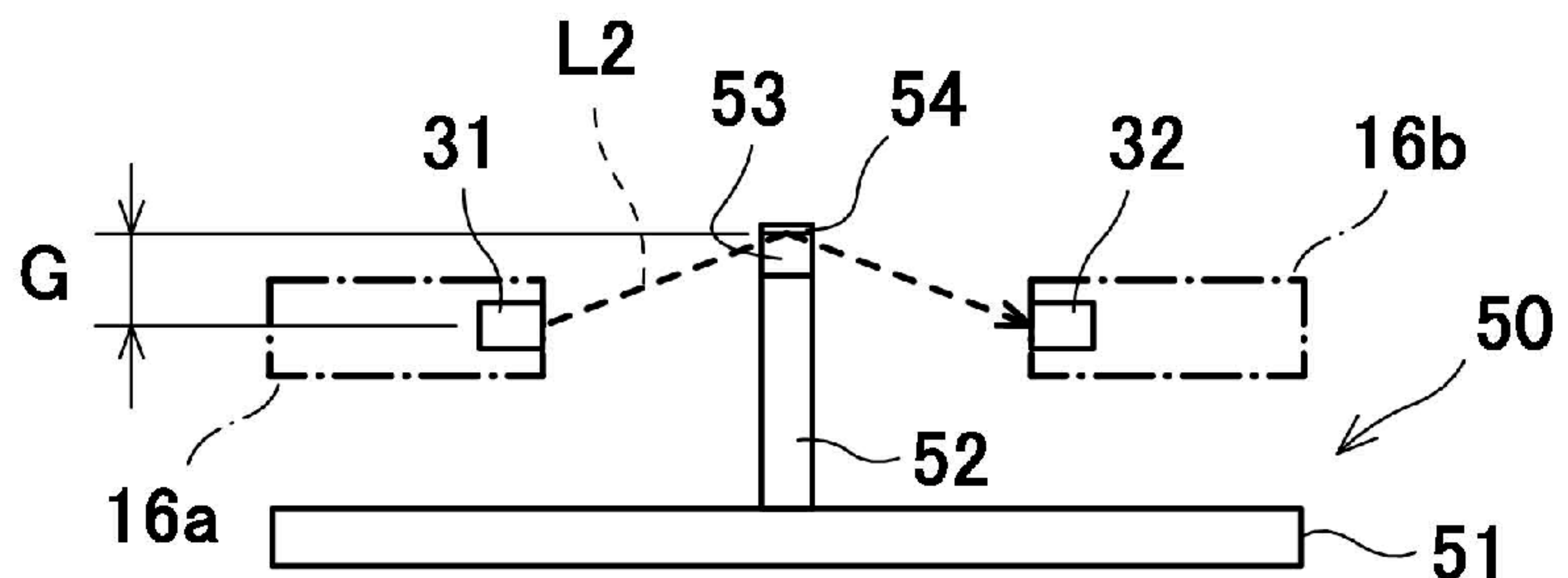


圖8B

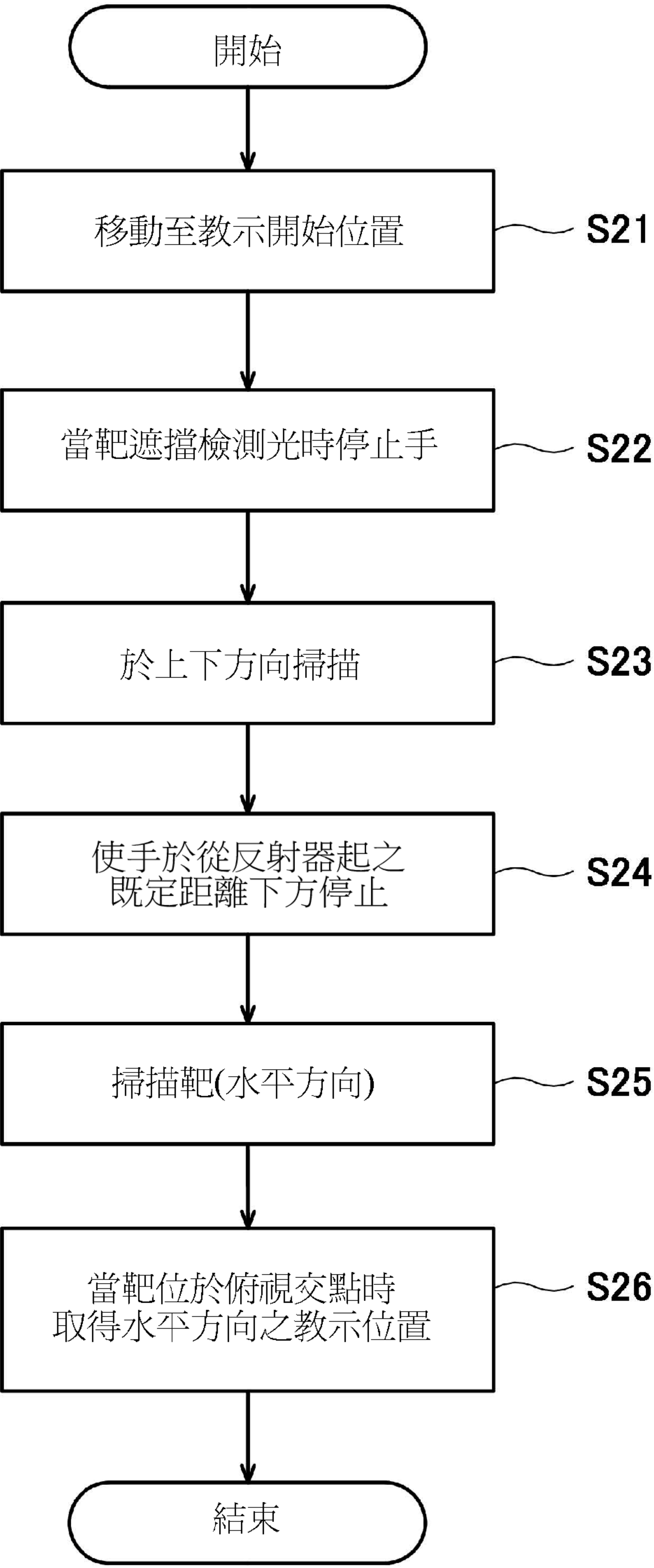


圖9

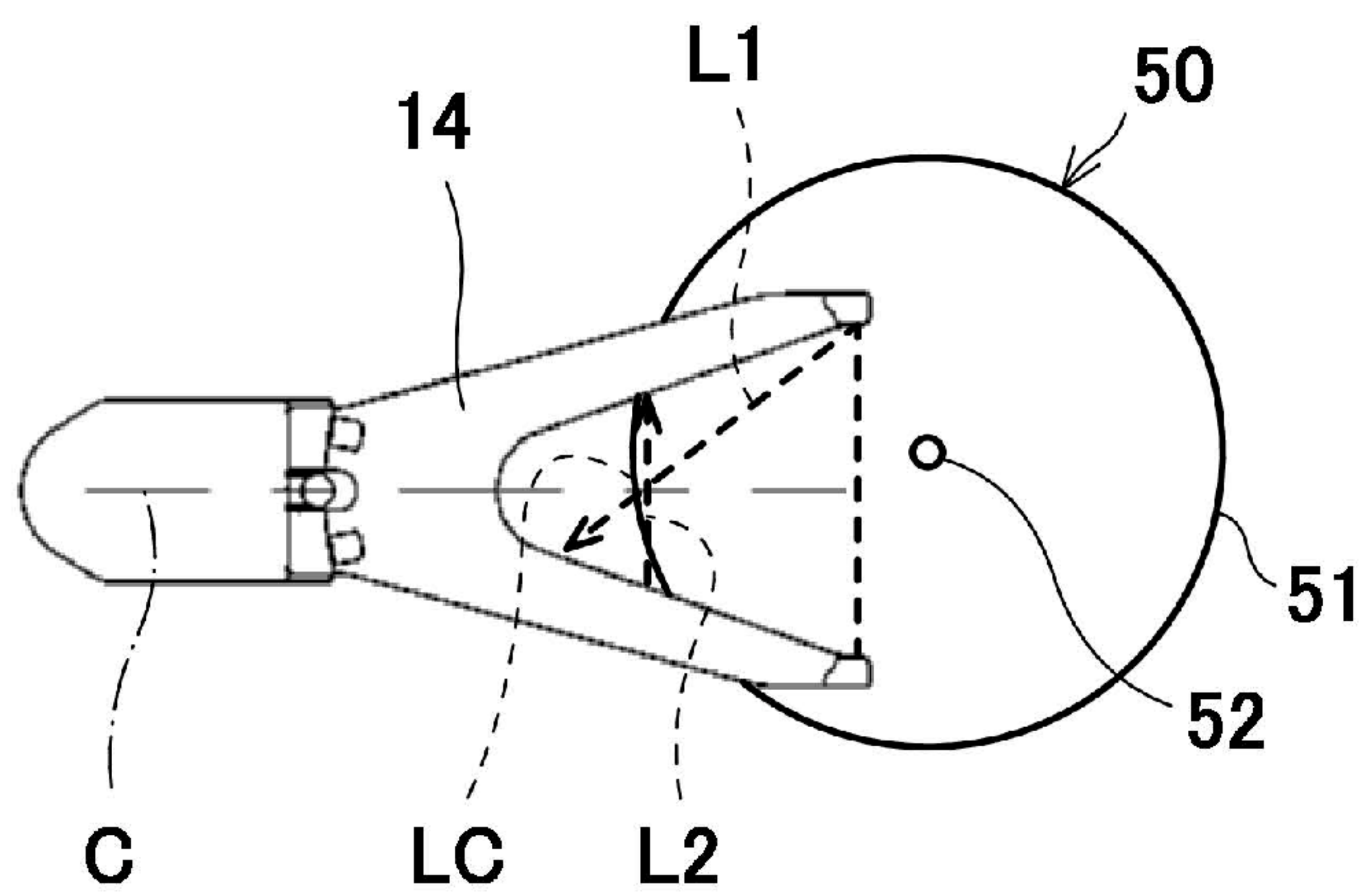


圖10A

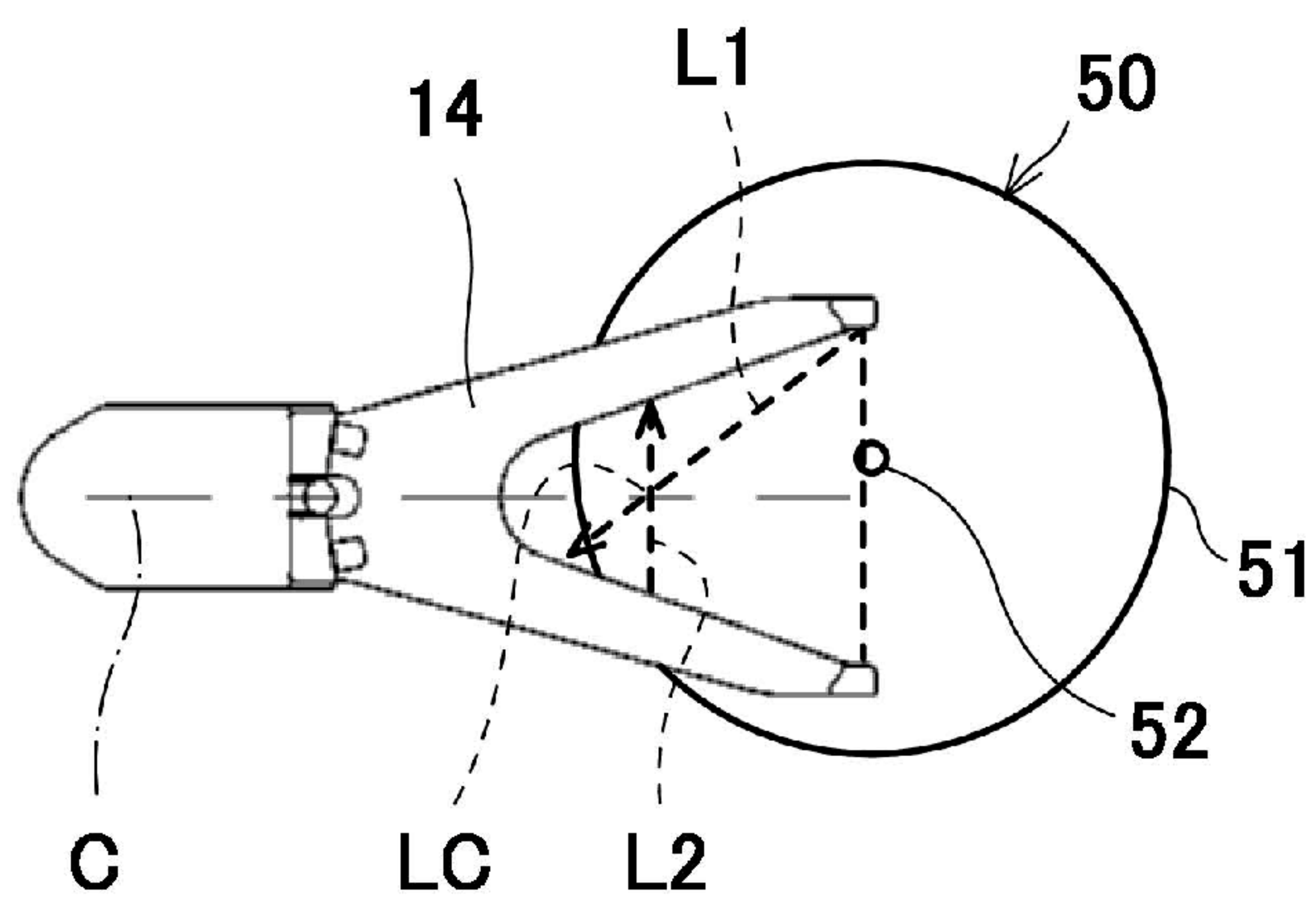


圖 10B

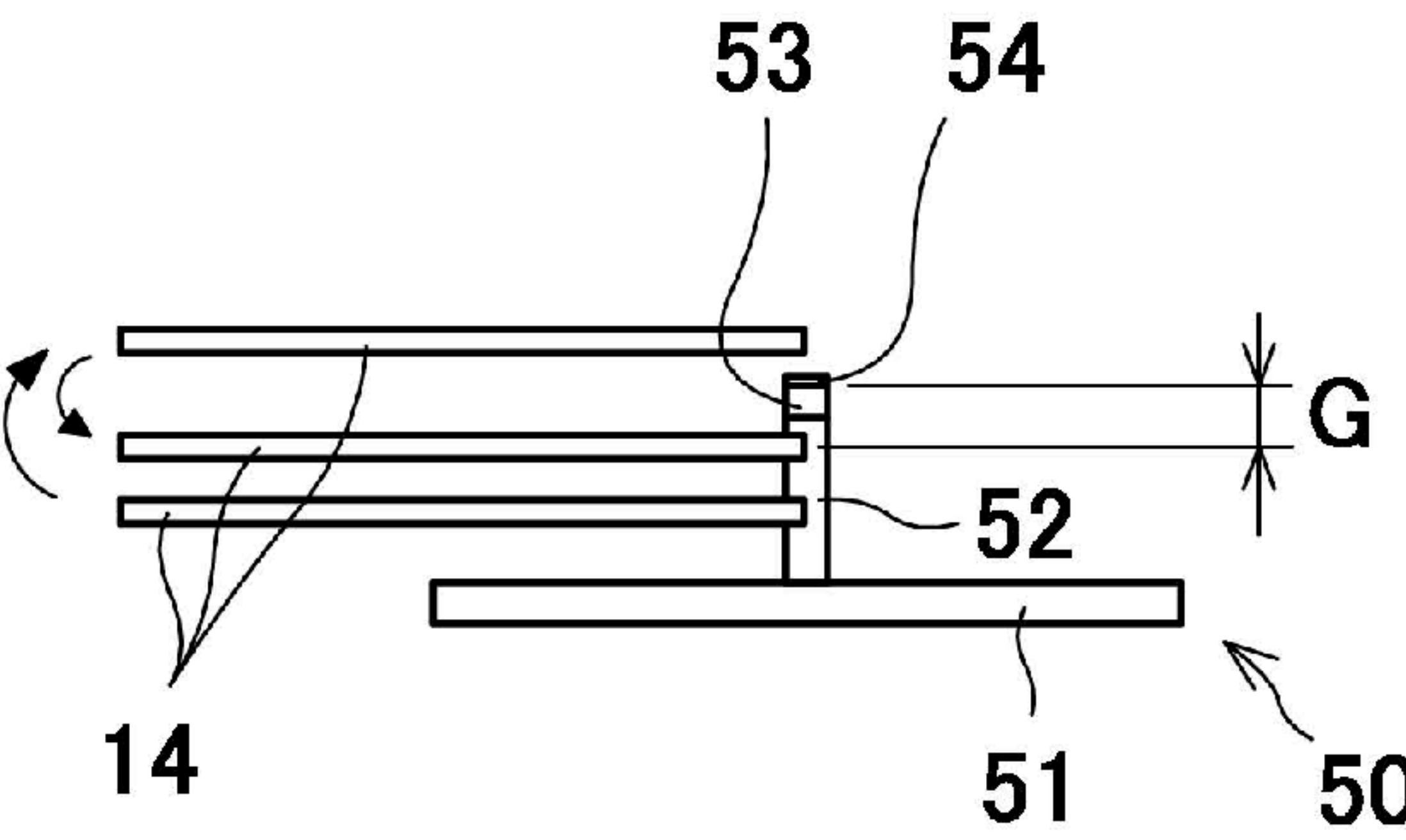


圖10C

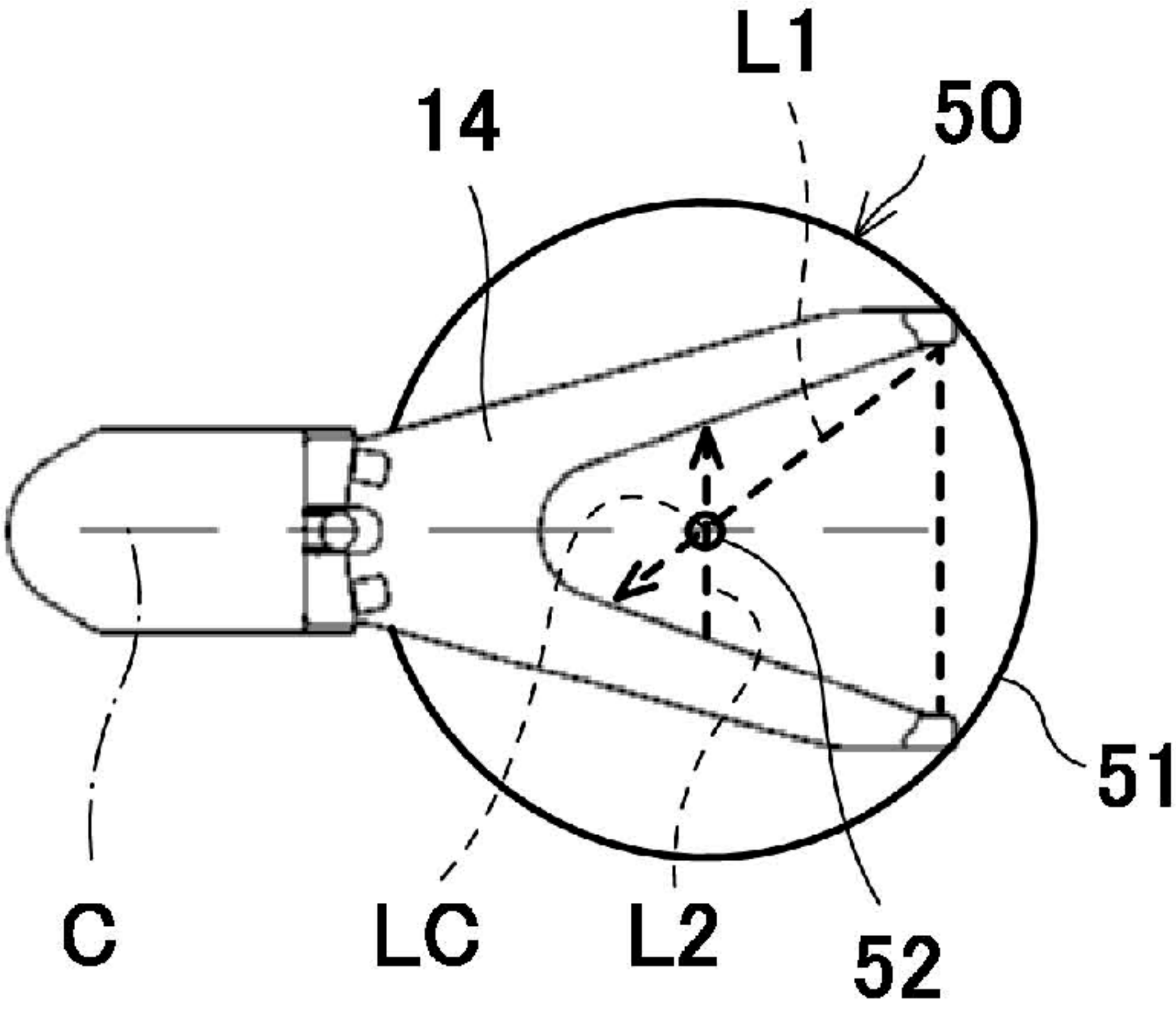


圖10D