

(21) 申請案號：109216502

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 14 日

(51) Int. Cl. : *H01L51/56 (2006.01)*

(71) 申請人：晶呈科技股份有限公司(中華民國) INGENTEC CORPORATION (TW)

苗栗縣竹南鎮大埔里公義路 462 巷 58 號

(72) 新型創作人：劉埃森 LIU, AI-SEN (TW)；馮祥鉸 FENG, HSIANG-AN (TW)；涂家瑋 TU, CHIA-WEI (TW)；陳亞理 CHEN, YA-LI (TW)

(74) 代理人：江日舜

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：11 共 37 頁

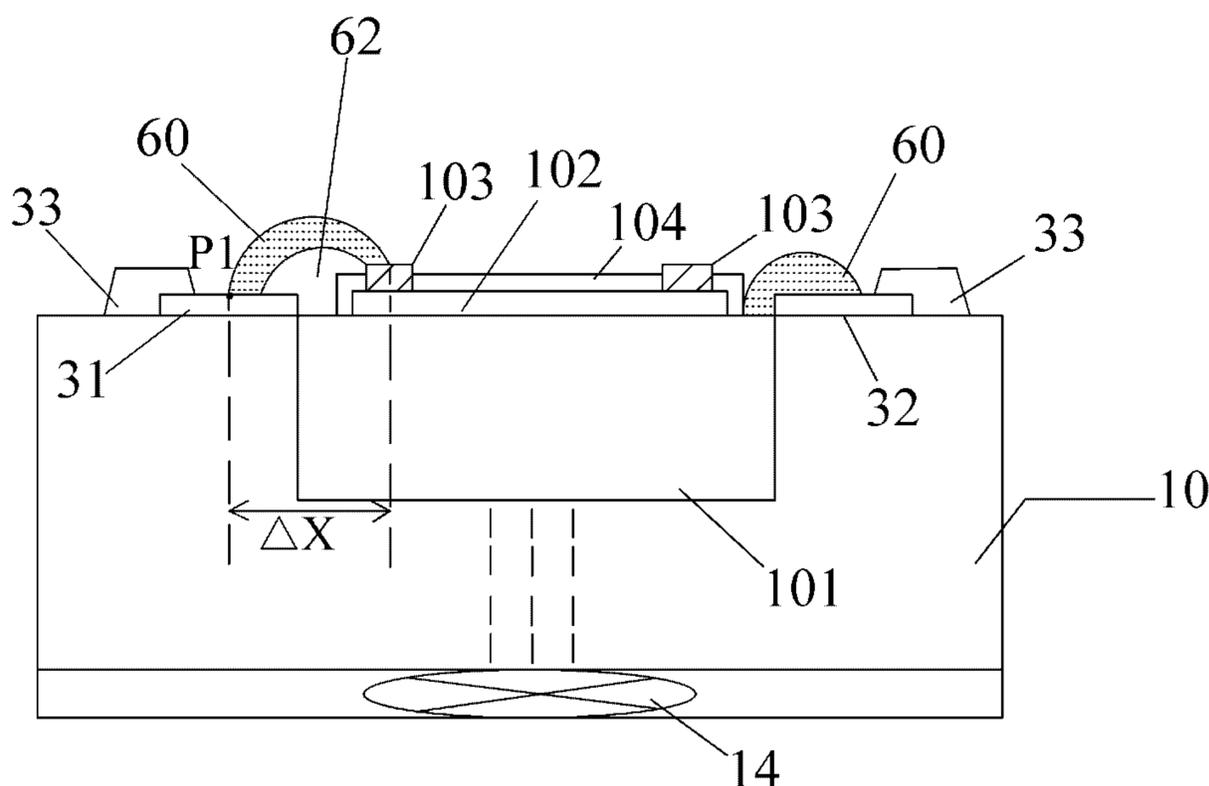
(54) 名稱

磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組

(57) 摘要

一種磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組，包括具有至少一凹陷部的驅動背板、磁性發光二極體晶粒及磁力吸引裝置，磁力吸引裝置係位於凹陷部下方，並相對應於凹陷部設置。磁性發光二極體晶粒包含磁性金屬基板與形成於磁性金屬基板上的周邊電極，周邊電極環繞設置於磁性金屬基板上，且鄰近設置於其內側邊緣。凹陷部之深度係設計與磁性金屬基板之厚度相等，以利用凹陷部及磁力吸引裝置吸引磁性發光二極體晶粒容設並對準移轉至驅動背板中。通過本新型之晶粒對準模組，係可實現準確的對位效果，同時符合產業進行快速的巨量移轉技術。

指定代表圖：



符號簡單說明：

10: 驅動背板

14: 磁力吸引裝置

101: 磁性金屬基板

102: 磊晶層

103: 周邊電極

104: 透明絕緣層

31: 第一半導體型焊墊

32: 第二半導體型焊墊

33: 透明導電線

60: 焊接材料

62: 電性絕緣層

P1: 外側接點

△X: 距離

第 6A 圖



M610443

## 【新型摘要】

【中文新型名稱】 磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組

【中文】一種磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組，包括具有至少一凹陷部的驅動背板、磁性發光二極體晶粒及磁力吸引裝置，磁力吸引裝置係位於凹陷部下方，並相對應於凹陷部設置。磁性發光二極體晶粒包含磁性金屬基板與形成於磁性金屬基板上的周邊電極，周邊電極環繞設置於磁性金屬基板上，且鄰近設置於其內側邊緣。凹陷部之深度係設計與磁性金屬基板之厚度相等，以利用凹陷部及磁力吸引裝置吸引磁性發光二極體晶粒容設並對準移轉至驅動背板中。通過本新型之晶粒對準模組，係可實現準確的對位效果，同時符合產業進行快速的巨量移轉技術。

【指定代表圖】

第6A圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 10... 驅動背板
- 14... 磁力吸引裝置
- 101... 磁性金屬基板
- 102... 磊晶層
- 103... 周邊電極
- 104... 透明絕緣層
- 31... 第一半導體型焊墊

32...第二半導體型焊墊

33...透明導電線

60...焊接材料

62...電性絕緣層

P1...外側接點

$\Delta X$ ...距離

## 【新型說明書】

【中文新型名稱】 磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組

### 【技術領域】

【0001】 本新型係有關於一種移轉發光二極體晶粒之技術，特別是一種適於具有較佳軟磁性及初始磁導率之磁性發光二極體晶粒進行巨量移轉之對準模組。

### 【先前技術】

【0002】 按，基於發光二極體（Light Emitting Diode，LED）晶粒具備有壽命長、省電節能、故障率低、光線穩定、發光效率高、和各式燈具相容性高的優點，因此發光壽命相較於傳統光源來得長，已成為目前市場上的主流商品，其晶粒結構大致可分為：水平型結構（Horizontal）和垂直型結構（Vertical）二種，其中，垂直型結構之發光二極體晶粒無論在結構強度、光電參數、熱學特性、光衰及成本等方面，皆可以提供較佳的可靠度，因此廣為業界所使用。

【0003】 而隨著科技的進步，這些發光二極體晶粒也逐漸地被巨量移轉（Mass Transfer）於各式電子裝置及其基板上。傳統技藝中揭示了幾種可將晶粒移轉至基板上的方法，包括：表面黏著技術（Surface Mount Technology，SMT）、晶圓間轉移（wafer-to-wafer transfer）技術、及靜電轉移（electrostatic transfer）技術等等。其中，表面黏著技術需要先將晶粒逐一封裝為SMD（Surface Mount Device）元件後，通過一表面貼焊機（SMT）運用真空吸頭逐一將SMD元件打在電路基板上，再經回焊爐固定於基板。

不過，採用表面黏著技術只能一次移轉單一晶粒，在產業需要大量進行巨量移轉時，常遭遇不敷使用的問題。

**【0004】** 晶圓間轉移技術則是將晶粒的原生基板與目標基板貼合，之後將原生基板剝離後使晶粒轉移到目標基板上，但此種方式對於原生基板與目標基板二者尺寸的要求較為嚴格，同時，基板上晶粒設置的間距也必須一致，基於此等要求及限制使得其應用受到較大的限制。至於靜電轉移技術則必須通過靜電方式拾取、移轉、再放置晶粒於目標基板上，然而，採用此種靜電轉移方式易造成晶粒結構上的損壞，且在進行移轉時係為硬體間的接觸，也容易損傷基材，除此之外，亦受限於靜電極的尺寸。

**【0005】** 更進一步而言，當晶粒移轉至目標基板上時，即便是經由訓練良好的人為操作、抑或是精密的移轉技術，其晶粒對準（**die alignment**）也是很難做到完全準確的。而不準確的晶粒對準更會影響後續晶粒固定作業的困難與增加其複雜度，甚至可能增加重工的成本及工時。

**【0006】** 有鑒於此，考慮到上述所列之諸多問題點，極需要採納多方面的考量。故，本新型之創作人係有感於上述缺失之可改善，且依據多年來從事此方面之相關經驗，悉心觀察且研究之，並配合學理之運用，而提出一種設計新穎且有效改善上述缺失之本創作，其係揭露一種新穎的晶粒移轉之對準模組，通過此等創新的晶粒對準技術，可實現晶粒移轉對位設計的最佳化結果，其具體之架構及實施方式將詳述於下。

### **【新型內容】**

**【0007】** 為解決習知技術存在的問題，本創作之一目的係在於提供一種磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組，能夠有效避免傳統技藝在移轉晶粒

所面臨的諸多缺失，通過本創作所公開之晶粒移轉的對準技術，可以大幅省卻習知晶粒在移轉時所耗費之工時及成本，更可廣泛應用於巨量移轉，成功符合產業進行快速且大量的移轉需求。

**【0008】** 再者，本創作之再一目的係在於提供一種磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組，通過設計一帶有較佳軟磁性及初始磁導率的磁性金屬材料作為其晶粒之基材，結合對應的磁力吸引裝置，可成功藉由磁性效應將該發光二極體晶粒吸引至驅動背板的凹陷部中，實現一自動對準之最佳化結果。

**【0009】** 除此之外，通過本創作所揭露之磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組，當晶粒完成移轉至驅動背板，並續行後端焊接及打線製程時，更可進一步縮短其電極與焊接材料之間的距離，減少焊料的使用與耗材。

**【0010】** 鑒於以上，根據本創作所揭露之磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組，其係包括：具有至少一凹陷部的驅動背板、至少一磁性發光二極體晶粒、以及一磁力吸引裝置。磁力吸引裝置係位於凹陷部之下方，並相對應於該凹陷部設置。磁性發光二極體晶粒係包含一磁性金屬基板與形成於該磁性金屬基板上的周邊電極，所述的周邊電極係環繞設置於磁性金屬基板之上，且鄰近設置於磁性金屬基板之內側邊緣，以與驅動背板上之至少一焊墊提供電性導通。根據本創作之實施例，凹陷部之深度係設計與磁性金屬基板之厚度相等，以利用凹陷部及其下方磁力吸引裝置的磁性吸引該磁性發光二極體晶粒容設並對準移轉至該驅動背板中。

**【0011】** 根據本創作之一實施例，其中，所述的磁力吸引裝置係可埋設於驅動背板在對應該凹陷部之一底層中。

【0012】 根據本創作之另一實施例，其中，所述的磁力吸引裝置亦可選擇性地設置於驅動背板之外部。

【0013】 根據本創作之一實施例，其中，凹陷部之深度與磁性金屬基板之厚度係介於30微米至50微米之間。凹陷部更具有二維平面長度與二維平面寬度，凹陷部之該二維平面長度與該二維平面寬度係等長，且該二維平面長度與該二維平面寬度係介於30微米至100微米之間。

【0014】 磁性金屬基板亦具有其二維平面長度與二維平面寬度，磁性金屬基板之該二維平面長度亦設計與該二維平面寬度等長。在本創作之一實施例中，凹陷部的二維平面長度與二維平面寬度係可相等於磁性金屬基板之二維平面長度與二維平面寬度，使磁性金屬基板可恰好容設於凹陷部中。

【0015】 在本創作之另一實施例中，凹陷部的二維平面長度與二維平面寬度亦可選擇性地大於磁性金屬基板之二維平面長度與二維平面寬度，在此情況下，當磁性金屬基板移轉至驅動背板後，則會與該凹陷部之間具有一間隙。此間隙係可以通過後製程（post process）焊接時之一焊接材料填充之。抑或是，根據本創作之又一實施例，則此間隙亦可以選擇透過以一絕緣材料將其填充。

【0016】 本創作所公開之磁性發光二極體晶粒更包含一磊晶層及一透明絕緣層，磊晶層係設置於磁性金屬基板之頂表面，透明絕緣層係覆蓋於磊晶層之上，使周邊電極係設置於透明絕緣層上並貫穿該透明絕緣層，以與透明絕緣層底部之磊晶層電性耦接。緣此，當磁性發光二極體晶粒係通過打線及封裝形成一垂直型發光二極體晶粒，使該垂直型發光二極體晶粒具

有初始磁導率時，磁性金屬基板係可藉由該初始磁導率以往其磊晶層導通一微電流。

【0017】 另一方面而言，驅動背板上之至少一焊墊係包含一第一半導體型焊墊及一第二半導體型焊墊，該第一半導體型焊墊及第二半導體型焊墊係提供相異之導電型態，並各自設置於凹陷部之相異兩側。第一半導體型焊墊及第二半導體型焊墊可各自通過一焊接材料電性連接於周邊電極與磁性金屬基板。根據本創作之一較佳實施例，其中，該焊接材料位於第一半導體型焊墊或第二半導體型焊墊上的一外側接點與周邊電極之間係具有一距離 $\Delta X$ ，該距離 $\Delta X$ ，較佳地係可控制在小於10微米之內。

【0018】 再者，根據本創作之實施例，其中，所述的磁性金屬基板係至少包含一鎳鐵合金層（Invar），亦可選擇性地包含位於該鎳鐵合金層上之一銅層（Copper）。其中所述的鎳鐵合金層及銅層亦可藉由切割、真空加熱及研磨拋光的方式組合，以使本創作所揭露之磁性金屬基板更可同時具有高熱傳導係數、低熱膨脹係數與初始磁導率。

【0019】 根據本創作之一實施例，其中，所述的驅動背板例如可為一透明基板或一絕緣基板，並在其上設置有M個所述的凹陷部，提供移轉的磁性發光二極體晶粒則係為N個， $N \geq M$ 。

【0020】 除此之外，本創作所揭露之磁力吸引裝置係可選擇性地埋設於驅動背板在對應該凹陷部之一底層中。抑或是，磁力吸引裝置係可直接設置於驅動背板之外部。

【0021】 底下係進一步藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本新型之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

**【圖式簡單說明】****【0022】**

第1A圖係為根據本創作一第一實施例磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組之結構示意圖。

第1B圖係為根據本創作一第二實施例磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組之結構示意圖。

第2圖係為根據本創作實施例磁性發光二極體晶粒進行移轉之對準方法之步驟流程示意圖。

第3圖係為根據本創作一實施例所公開之驅動背板之上視圖。

第4圖係為根據本創作一實施例所公開之磁性發光二極體晶粒之上視圖。

第5A圖係為根據第1A圖之對準模組完成晶粒移轉後之剖面示意圖。

第5B圖係為根據第1B圖之對準模組完成晶粒移轉後之剖面示意圖。

第5C圖係為根據本創作實施例所揭露之對準模組完成晶粒移轉後之上視圖。

第6A圖係為根據第1A圖之對準模組完成晶粒移轉並進行後端打線接合製程之示意圖。

第6B圖係為根據第1B圖之對準模組完成晶粒移轉並進行後端打線接合製程之示意圖。

第7圖係為根據本創作另一實施例之磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組之結構示意圖。

第8圖係為根據第7圖實施例所公開之驅動背板之上視圖。

第9圖係為根據第7圖實施例所公開之磁性發光二極體晶粒之上視圖。

第10A圖係為根據第7圖之對準模組完成晶粒移轉後之剖面示意圖。

第10B圖係為根據第7圖之對準模組完成晶粒移轉後之上視圖。

第11圖係為根據第7圖之對準模組完成晶粒移轉並進行後端打線接合製程之示意圖。

### 【實施方式】

【0023】 以上有關於本創作的內容說明，與以下的實施方式係用以示範與解釋本創作的精神與原理，並且提供本創作的專利申請範圍更進一步的解釋。有關本創作的特徵、實作與功效，茲配合圖式作較佳實施例詳細說明如下。

【0024】 有鑒於前述先前技術所闡明之種種缺失，本創作係旨在提供一種改良後的晶粒移轉技術，通過本創作所公開之晶粒移轉技術，係可實現精確的晶粒對準效果，同時符合產業進行快速的巨量移轉需求。

【0025】 首先，請參閱本創作第1A圖及第1B圖所示，其係為根據本創作一第一實施例與第二實施例之磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組之示意圖，第2圖係為根據本創作所揭露磁性發光二極體晶粒進行移轉之對準方法的步驟流程示意圖，其中，本創作所公開之對準方法係包含有步驟S202、步驟S204、步驟S206以及步驟S208。以下有關本創作所揭露晶粒移轉之對準模組及其對準方法的相關說明，請一併參閱第1A至1B圖所示結構及其元件符號，配合第2圖所公開之步驟S202～S208，本創作茲提供詳盡的說明如下。

【0026】 如步驟S202所示，本創作係提供一驅動背板（backplane）10，該驅動背板10例如可以為一透明基板或一絕緣基板。第3圖係為根據本創作實施例所公開該驅動背板10之上視圖，如第1A~1B圖及第3圖所示，該驅動背板10上係設置有至少一焊墊，包含一第一半導體型焊墊31及一第二半導體型焊墊32。驅動背板10中係設置有至少一凹陷部（cavity）12。

【0027】 之後，如步驟S204所示，本創作接著在該凹陷部12之下方設置有一磁力吸引裝置14，並且，此磁力吸引裝置14係相對應於所述的凹陷部12之位置設置。根據本創作之第一實施例，如第1A圖所示，則此磁力吸引裝置14例如可選擇埋設於驅動背板10在對應該凹陷部12之一底層中。抑或是，根據本創作之第二實施例，如第1B圖所示，則磁力吸引裝置14亦可選擇設置於驅動背板10之一外部，藉此便可透過外部機構經由設立於外部的磁力吸引裝置14來提供一種超距力的吸附能力。

【0028】 其中，根據本創作之實施例，所述的磁力吸引裝置14例如可包括由至少一組電磁線圈（coil）圈繞在一磁環（Ferrite Core）上及其電路所一併形成。由第3圖之上視圖可以看出，凹陷部12係具有一二維平面長度L1與一二維平面寬度W1。其中，該二維平面長度L1與該二維平面寬度W1係等長，且該二維平面長度L1與二維平面寬度W1皆介於30微米（ $\mu\text{m}$ ）至100微米之間。

【0029】 第一半導體型焊墊31及第二半導體型焊墊32係各自設置於凹陷部12之相異兩側，並提供相異之導電型態。在本創作之一實施例中，第一半導體型焊墊31例如可為一N型半導體型焊墊（N-type pad），第二半導體型焊墊32例如可為一P型半導體型焊墊（P-type pad），該第一半導體型焊

墊31與第二半導體型焊墊32係各自連接多條透明導電線33，其材質例如可為氧化銦錫（Indium Tin Oxide，ITO）或奈米銀線（Silver Nanowire），以提供訊號的輸入及輸出。

**【0030】** 接著，請參閱第2圖之步驟S206所示，本創作續提供至少一磁性發光二極體晶粒，如第1A及1B圖所示，此種磁性發光二極體晶粒20係包含一磁性金屬基板101與形成於該磁性金屬基板101上的一周邊電極（peripheral electrode）103。其中，本創作所使用之磁性金屬基板101係為一種創新的基材材質，其係至少包含有一鎳鐵合金層，使磁性金屬基板101可具有相較於傳統基材較佳的軟磁性及初始磁導率（Initial Magnetic Permeability）。其次，該磁性金屬基板101亦可選擇性地在該鎳鐵合金層上另包含有一銅層，以提供後續訊號點測之用。基於本創作所揭露之鎳鐵合金層與銅層係可以藉由切割、真空加熱及研磨拋光的方式組合而成，因而可使所形成的磁性金屬基板101不僅具有初始磁導率之外，亦同時具備高熱傳導係數以及低熱膨脹係數。在後續的打線封裝製程上，可提供更佳的生产良率，且與其它習知的金屬基板相比之下，此種磁性金屬基板101的成本更低，其薄度亦夠薄透，可在無需額外的薄化製程之情況下，即提供兼具有絕佳之低熱膨脹係數、高熱傳導係數、成本低、良率高且易於接合的新型基材選擇。

**【0031】** 第4圖係為根據本創作實施例所公開該磁性發光二極體晶粒20之上視圖，可以看出，磁性金屬基板101亦具有其二維平面長度L2與一二維平面寬度W2，其中，該二維平面長度L2與該二維平面寬度W2係等長。請同時參照第1A~1B圖及第4圖所示，可明顯看出：此一磁性發光二極體

晶粒20所設置之周邊電極103係環繞設置於磁性金屬基板101之上，且鄰近設置於該磁性金屬基板101之內側邊緣。周邊電極103係以封閉且具有對稱性的圖案圈設於磁性金屬基板101之上，其電極圖案例如可以是一具有對稱性的方形或圓形，本創作所公開之圖示第4圖係以方形做為一示性例之說明，惟本新型當不以此為限。一磊晶層102及一透明絕緣層104係設置於磁性金屬基板101與周邊電極103之間。磊晶層102係形成於磁性金屬基板101之頂表面，透明絕緣層104係覆蓋於磊晶層102之上，所述的周邊電極103係設置於該透明絕緣層104上並貫穿該透明絕緣層104，以與該透明絕緣層104底下的磊晶層102電性耦接。

【0032】 值得注意的是，請參見第1A~1B圖所示，本新型係設計驅動背板10上凹陷部12之一深度D1係相等於該磁性金屬基板101之厚度T1，使得 $D1=T1$ ，且凹陷部12之深度D1與磁性金屬基板101之厚度T1皆介於30微米至50微米之間，符合現今產業發光元件微縮化之趨勢。

【0033】 如此一來，請配合參閱第2圖之步驟S208所示，本創作便可利用位於凹陷部12下方之磁力吸引裝置14的磁性吸引磁性發光二極體晶粒20，使磁性發光二極體晶粒20容設並對準移轉至對應的凹陷部12中，其完成移轉後的示意圖，係如圖示第5A圖至第5C圖所示，其中，第5A圖及第5B圖係分別為本創作第1A圖與第1B圖所公開對準模組在完成晶粒移轉後之剖視圖，第5C圖係為其上視圖。由該等圖示可以明顯看出，在本新型所公開之技術方案中，本創作係經由精密的尺寸考量並設計 $D1=T1$ ， $L1=W1=L2=W2$ 時，可以俾使磁性發光二極體晶粒20之磁性金屬基板101的尺寸在移轉到驅動背板10後可剛好與其對應的凹陷部12形成密合。

【0034】 之後，如第6A圖及6B圖所示，通過本創作第一實施例與第二實施例所公開之對準方法而完成晶粒移轉後的模組係可進一步地執行後續打線接合（post bonding）的後端製程，以使周邊電極103與驅動背板10上之第一、第二半導體型焊墊31, 32形成電性導通。

【0035】 其中，第一半導體型焊墊31及第二半導體型焊墊32係各自通過一焊接材料（solder）60電性連接於磁性發光二極體晶粒20之周邊電極103與磁性金屬基板101。同時，為避免訊號發生短路，一電性絕緣層62係設置於第一半導體型焊墊31、該焊接材料60、周邊電極103及其底部之透明絕緣層104之間。根據本創作之實施例，所述的焊接材料60例如可為焊錫之錫膏或錫球，惟本創作並不以此為限，所述焊接材料60的選用係可依照實際後端製程之需求而作一調整。

【0036】 此時，磁性發光二極體晶粒20係通過打線及封裝形成一垂直型發光二極體晶粒，使該垂直型發光二極體晶粒可具有所述磁性金屬基板101之初始磁導率，並且，磁性金屬基板101係可藉由其初始磁導率以往磊晶層102導通一微電流，形成一微發光二極體（Micro LED），之後，所製成之微發光二極體便可以進一步地在晶圓上整合為高密度且微小尺寸的發光二極體陣列，使其中的每一個像素皆可被有效定址，並被單獨地驅動點亮。除此之外，如第6B圖所示，則本新型所形成的垂直型發光二極體晶粒結構在組裝成二極體模組後，更可透過一外部的機構經由磁力吸引裝置14（如：電磁線圈）超距力的吸附能力，藉此一次性且大量地吸附發光二極體晶粒來達成巨量移轉的新應用，以充分符合發光二極體模組的巨量移轉應用需求。

【0037】 值得說明的是，根據本創作之一較佳實施例，如第6A~6B圖所示，其中，該焊接材料60位於第一半導體型焊墊31上的一外側接點P1與周邊電極103之間係具有一距離 $\Delta X$ ，由於習知的上電極通常會設置於整個晶粒結構的正中間，當進行後續焊接時，其上電極連接焊墊間的焊錫距離顯得過長；為了改善此問題，本新型係藉由通過設計周邊電極103的位置，使其以對稱且環繞設置於磁性金屬基板101之上的方式，且鄰近設置於磁性金屬基板101之內側邊緣，可有效地控制並縮減該距離 $\Delta X$ ，較佳地，可使該距離 $\Delta X$ 小於10微米，通過本創作之設計，可以有效地減少焊料的使用並縮短焊錫距離。同樣地，此一縮短距離 $\Delta X$ 的創作概念，亦可應用於第二半導體型焊墊32之一側，本領域具通常知識之人士當可在本創作所教示技術方案的啟示下，依據其實際實施層面上自行修飾，而皆隸屬於本新型之創作範圍。

【0038】 具體而言，更進一步來說，為了滿足業界進行巨量移轉之需求，本新型所揭露之磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組及其對準方法更可應用於複數個待移轉的晶粒。在此情況下，驅動背板10上係可設置有M個所述的凹陷部12，而提供移轉的磁性發光二極體晶粒20係為N個，使 $N \geq M$ ，不論是額外透過一振動機構或直接與一振動磁性平台做結合，本創作即可通過磁力吸引裝置的磁性吸引與振動該N個待移轉的晶粒，成功將其對準且移轉至對應之驅動背板的凹陷部中。

【0039】 另一方面而言，本新型係進一步針對磁性金屬基板101與其對應凹陷部12之尺寸關係提供另一種實施態樣，茲如本新型圖示第7圖所示，在此另一實施例中，其係將一磁性發光二極體晶粒20A對準移轉至驅動背

板10A之一凹陷部12A中，可以看出的是：此磁性發光二極體晶粒20A之磁性金屬基板101A的尺寸亦可略小於其對應凹陷部12A之尺寸，惟其凹陷部12A之深度D1仍維持與該磁性金屬基板101A之厚度T1相等，使 $D1=T1$ ，且皆介於30微米至50微米之間。

**【0040】** 其中，磁力吸引裝置14之設置位置係如同本新型前述第1A圖之實施例與第1B圖之實施例所陳，熟習本領域並具備通常知識之技術人士，當可視其自行需求及規格選擇將該磁力吸引裝置14埋設於驅動背板10A之一底層中，抑或是將該磁力吸引裝置14設置於驅動背板10A之一外部。在此，本創作針對較小尺寸之磁性金屬基板101A之實施例的技術內容，以下係以磁力吸引裝置14埋設於驅動背板10A之底層中作為一示性例之說明，如第7圖所示，惟該技術內容亦可應用於磁力吸引裝置14設置於驅動背板10A之一外部，本創作係不予贅述。

**【0041】** 請參閱第8圖與第9圖，其係各自為根據本創作實施例該驅動背板10A及該磁性發光二極體晶粒20A之上視圖。由該等圖示可以明顯看出，在此另一實施例中，凹陷部12A亦具有其二維平面長度 $L1'$ 與二維平面寬度 $W1'$ ，其中 $L1'=W1'$ ，且皆介於30微米至100微米之間。磁性金屬基板101A亦具有其二維平面長度 $L2'$ 與二維平面寬度 $W2'$ ，其中 $L2'=W2'$ 。與前揭第1A及1B至第6A及6B圖實施例不同的是，在此實施例中，凹陷部12A之二維平面長度 $L1'$ 與二維平面寬度 $W1'$ 係大於磁性金屬基板101A之二維平面長度 $L2'$ 與二維平面寬度 $W2'$ ，使 $L1'>L2'$ ， $W1'>W2'$ 。在此條件下，當該磁性發光二極體晶粒20A完成移轉至該驅動背板10A後，其磁性金屬

基板101A便會與該凹陷部12A之間具有一間隙70，如圖示第10A圖及10B圖所示。

【0042】 之後，第11圖係為根據本創作此一實施例所完成晶粒移轉後的模組，其係進一步藉由焊接材料60進行打線接合等後端製程之示意圖，其中有關周邊電極、磁性金屬基板與驅動背板上之焊墊等的連接關係，該等技術特徵基本上係同前揭實施例（第6A～6B圖），故在此不於重述。與前揭實施例不同的是，在本創作圖示第11圖之實施例中，此時磁性金屬基板101A與凹陷部12A之間所形成的間隙70係可以通過以該焊接材料60將其填充之；又或者是，磁性金屬基板101A與凹陷部12A之間所形成的該間隙70亦可以選擇以一絕緣材料將其填充之，同時，在第11圖之實施例中也可藉由改良周邊電極103的位置實現距離 $\Delta X$ 的最小化，使 $\Delta X$ 較佳地少於10微米，有效減少焊料的使用並縮短焊錫距離。

【0043】 緣此，綜上所述，根據本創作所揭露之數個實施例及其所教示的技術思想，本領域具通常知識者當可在其實際實施層面上自行變化其設計，而皆屬於本新型之創作範圍。本新型在前述段落中所列舉出之數個示性例，其目的是為了善加解釋本創作主要之技術特徵，而使本領域人員可理解並據以實施之，唯本新型當不以該些示性例為限。

【0044】 是以，鑒於以上所述，可明顯觀之，本新型係揭露一種磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組，由於係改良原有晶粒的基材結構及材質，使其具有較佳的軟磁性及初始磁導率，以俾使其發光二極體晶粒本身便可以作為磁導結構。當在欲進行的移轉的驅動背板中設計有對應的凹陷部及磁力吸引裝置，便可利用磁性吸附的原理，有效吸取此帶有軟磁性的發光

二極體晶粒，達到快速且精確移轉的效果，同時，更可在大量增設凹陷部的條件下，進一步執行巨量移轉技術，以符合現今微發光二極體需要晶粒具備快速且巨量移轉之需求，有效提升其產業生產的競爭力。

**【0045】** 再者，本新型之另一功效亦包括：可藉由改良其上電極（即周邊電極）的位置實現焊錫距離的微縮化，使所述的焊錫距離較佳地可少於10微米，有效減少焊料的使用並縮短焊錫距離。由此顯見，本創作所揭露之技術方案確實具有極佳之產業利用性及競爭力。同時，驗證本創作所揭露之技術特徵、方法手段與達成之功效係顯著地不同於現行方案，實非為熟悉該項技術者能輕易完成者。

**【0046】** 以上所述之實施例僅係為說明本創作之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本創作之內容並據以實施，當不能以之限定本新型之專利範圍，即大凡依本新型所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本新型之專利範圍內。

### **【符號說明】**

#### **【0047】**

S202, S204, S206, S208... 步驟

L1, L1', L2, L2' ... 二維平面長度

W1, W1', W2, W2' ... 二維平面寬度

D1... 深度

T1... 厚度

10... 驅動背板

10A... 驅動背板

- 12...凹陷部
- 12A...凹陷部
- 14...磁力吸引裝置
- 20...磁性發光二極體晶粒
- 20A...磁性發光二極體晶粒
- 101...磁性金屬基板
- 101A...磁性金屬基板
- 102...磊晶層
- 103...周邊電極
- 104...透明絕緣層
- 31...第一半導體型焊墊
- 32...第二半導體型焊墊
- 33...透明導電線
- 60...焊接材料
- 62...電性絕緣層
- 70...間隙
- P1...外側接點
- $\Delta X$ ...距離

## 【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種磁性發光二極體晶粒移轉之對準模組，包含：

一驅動背板，具有至少一凹陷部；

一磁力吸引裝置，其係位於該凹陷部之下方，並相對應於該凹陷部設置；以及

至少一磁性發光二極體晶粒，係包含一磁性金屬基板與形成於該磁性金屬基板上的一周邊電極，該周邊電極係環繞設置於該磁性金屬基板之上，且鄰近設置於該磁性金屬基板之內側邊緣，以與該驅動背板上之至少一焊墊提供電性導通，其中，該凹陷部之一深度係與該磁性金屬基板之一厚度相等，以利用該凹陷部及該磁力吸引裝置的磁性吸引該磁性發光二極體晶粒容設並對準移轉至該驅動背板中。

【請求項2】 如請求項1所述之對準模組，其中，該磁力吸引裝置係埋設於該驅動背板在對應該凹陷部之一底層中。

【請求項3】 如請求項1所述之對準模組，其中，該磁力吸引裝置係設置於該驅動背板之一外部。

【請求項4】 如請求項1所述之對準模組，其中，該凹陷部之該深度與該磁性金屬基板之該厚度係介於30微米至50微米之間。

【請求項5】 如請求項1所述之對準模組，其中，該磁性發光二極體晶粒更包含一磊晶層及一透明絕緣層，該磊晶層係設置於該磁性金屬基板之頂表面，該透明絕緣層係覆蓋於該磊晶層之上，該周邊電極係設置於該透明絕緣層上並貫穿該透明絕緣層，以與該透明絕緣層底部之該磊晶層電性耦接，該磁性發光二

極體晶粒係為一垂直型發光二極體晶粒，使該垂直型發光二極體晶粒具有一初始磁導率，該磁性金屬基板係可藉由該初始磁導率以往該磊晶層導通一微電流。

【請求項6】 如請求項1所述之對準模組，其中，該驅動背板上之該至少一焊墊係包含一第一半導體型焊墊及一第二半導體型焊墊，該第一半導體型焊墊及該第二半導體型焊墊係提供相異之導電型態，並各自設置於該凹陷部之相異兩側。

【請求項7】 如請求項6所述之對準模組，其中，該第一半導體型焊墊及該第二半導體型焊墊係各自通過一焊接材料電性連接於該周邊電極與該磁性金屬基板，且該焊接材料位於該第一半導體型焊墊或該第二半導體型焊墊上的一外側接點與該周邊電極之間係具有一距離，該距離係小於10微米，並且，一電性絕緣層係設置於該至少一焊墊、該焊接材料、該周邊電極及其底部之一透明絕緣層之間，以避免短路。

【請求項8】 如請求項1所述之對準模組，其中，該凹陷部與該磁性金屬基板更各自具有一二維平面長度與一二維平面寬度，該凹陷部之該二維平面長度與該二維平面寬度係等長，該磁性金屬基板之該二維平面長度與該二維平面寬度係等長，且該凹陷部之該二維平面長度與該二維平面寬度係大於該磁性金屬基板之該二維平面長度與該二維平面寬度，使該磁性金屬基板移轉後係與該凹陷部之間具有一間隙，該間隙係可以一焊接材料或一絕緣材料填充之。

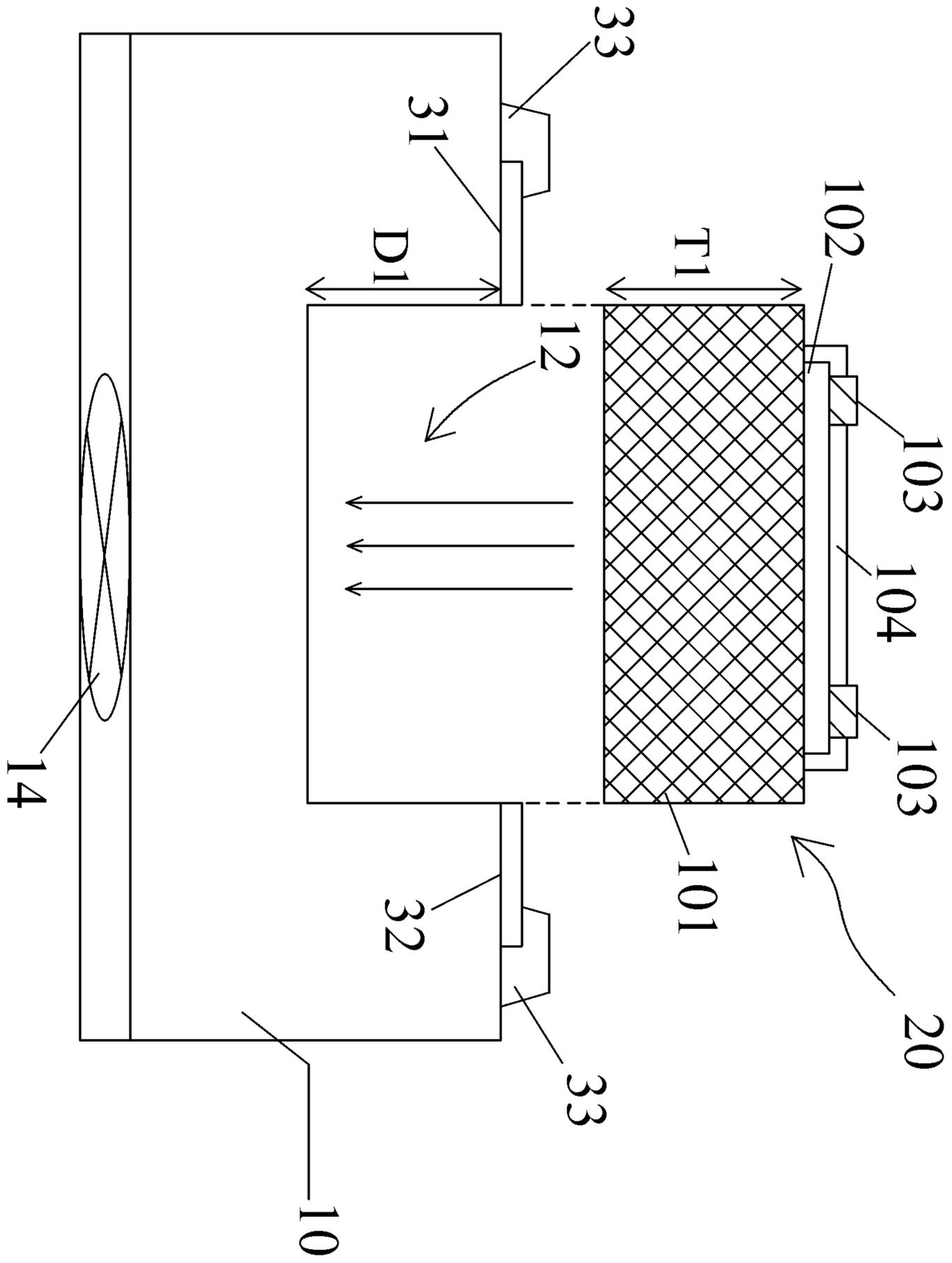
【請求項9】 如請求項1所述之對準模組，其中，該驅動背板係為一透明基板或一絕緣基板。

【請求項10】 如請求項1所述之對準模組，其中，該驅動背板上係具有M個該凹陷部，提供移轉的該磁性發光二極體晶粒係為N個， $N \geq M$ 。

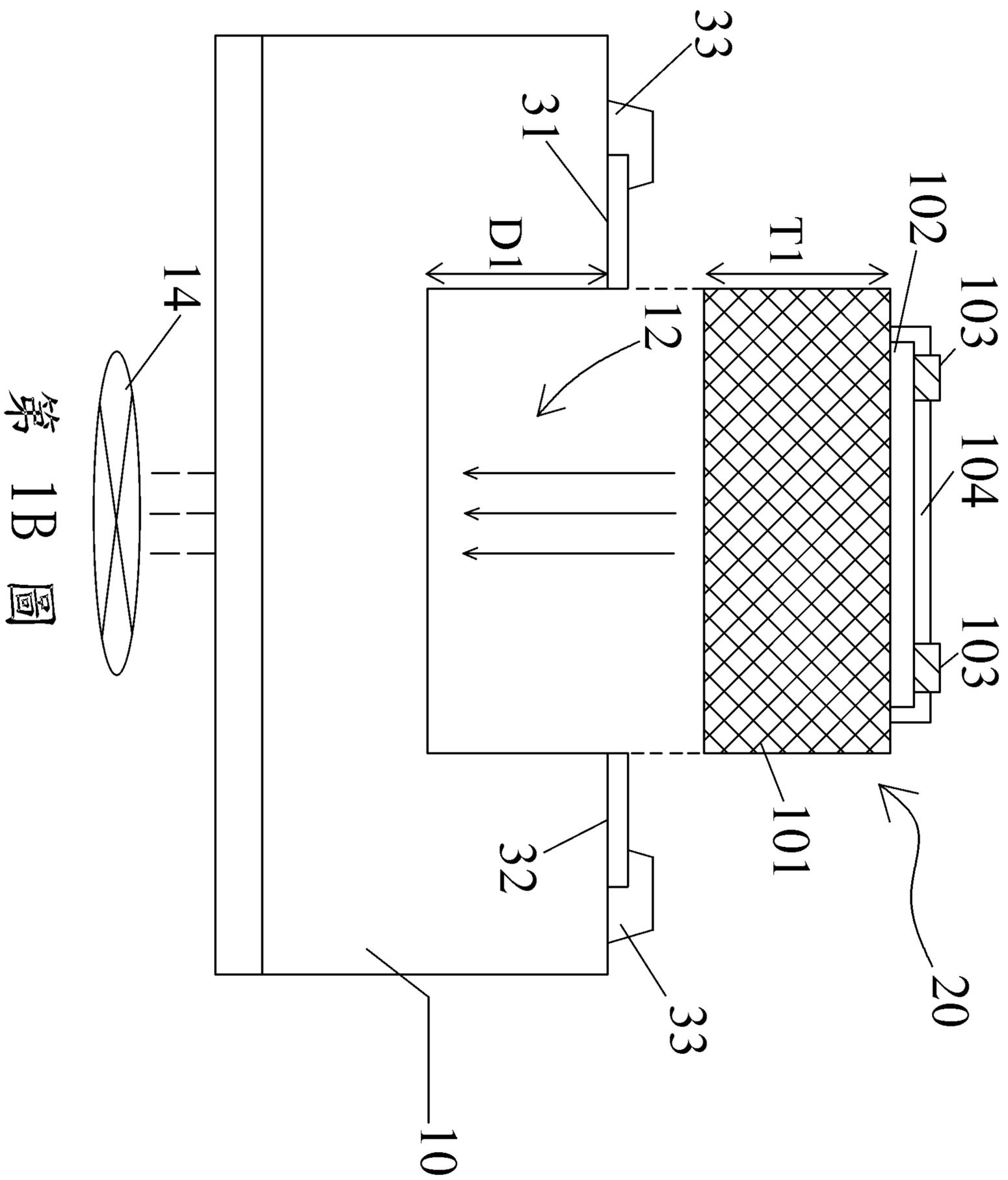
【請求項11】 如請求項1所述之對準模組，其中，該磁性金屬基板係至少包含一鎳鐵合金層。

【請求項12】 如請求項1所述之對準模組，其中，該磁性金屬基板係包含一鎳鐵合金層以及位於該鎳鐵合金層上之一銅層。

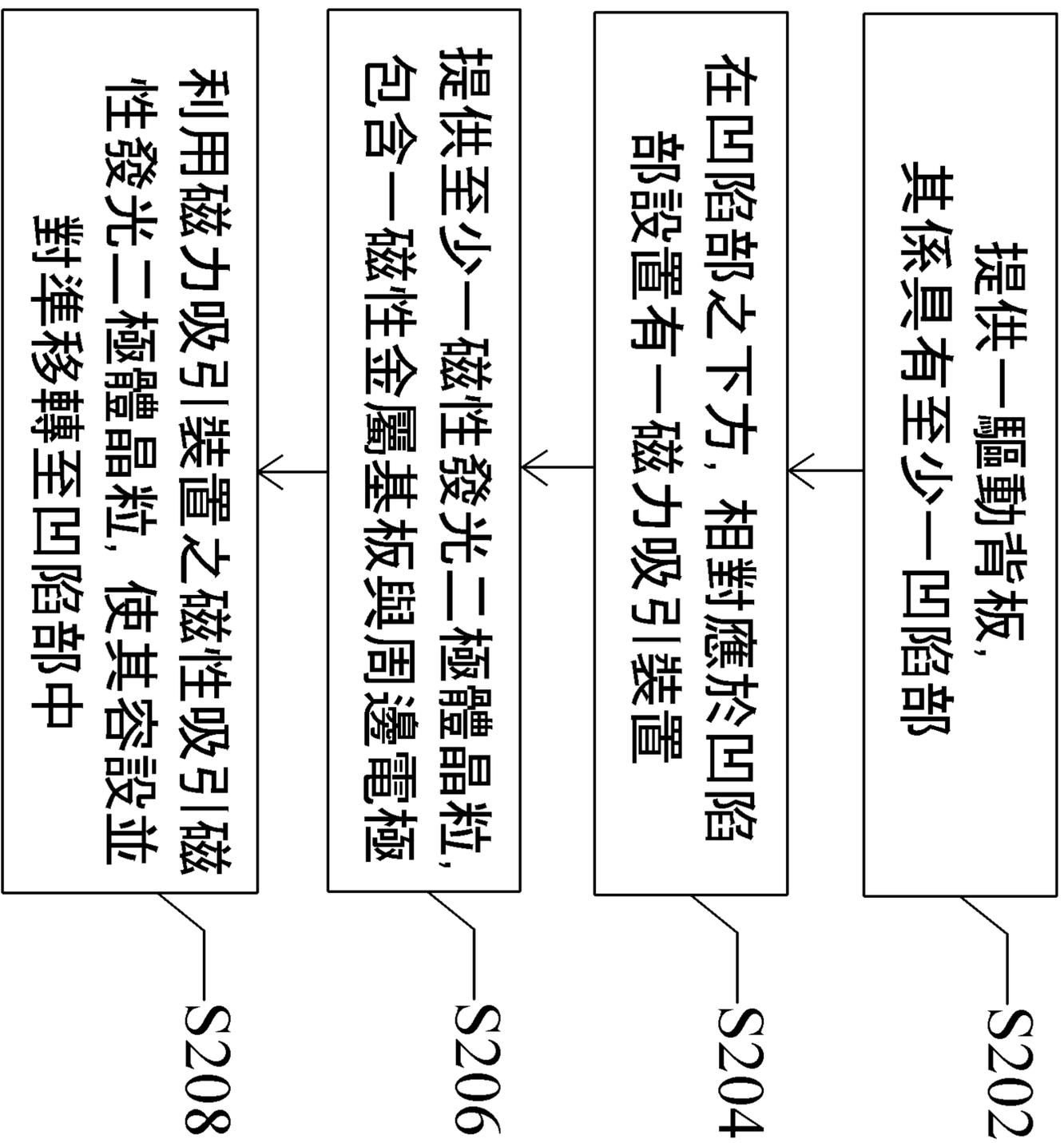
【新型圖式】



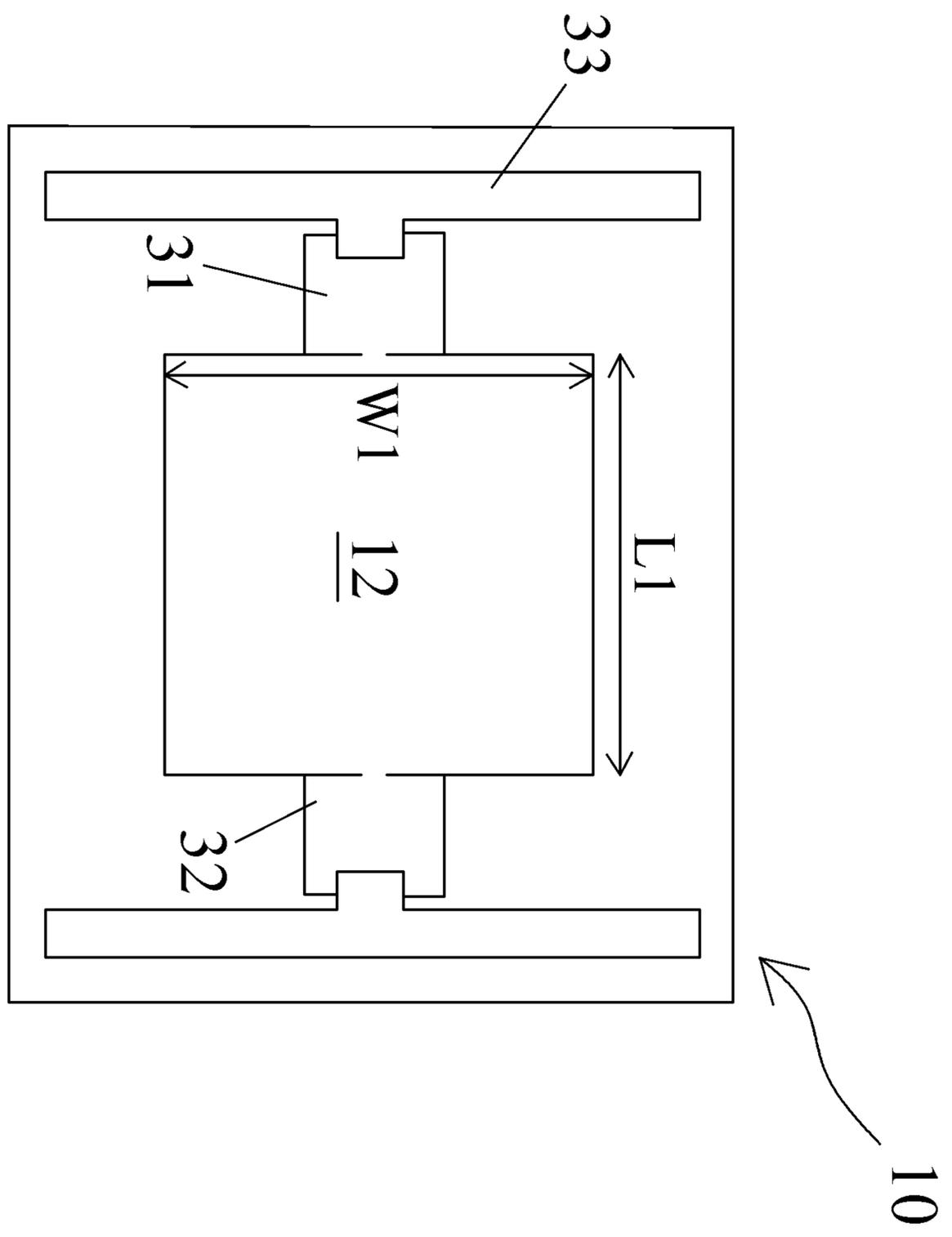
第 1A 圖



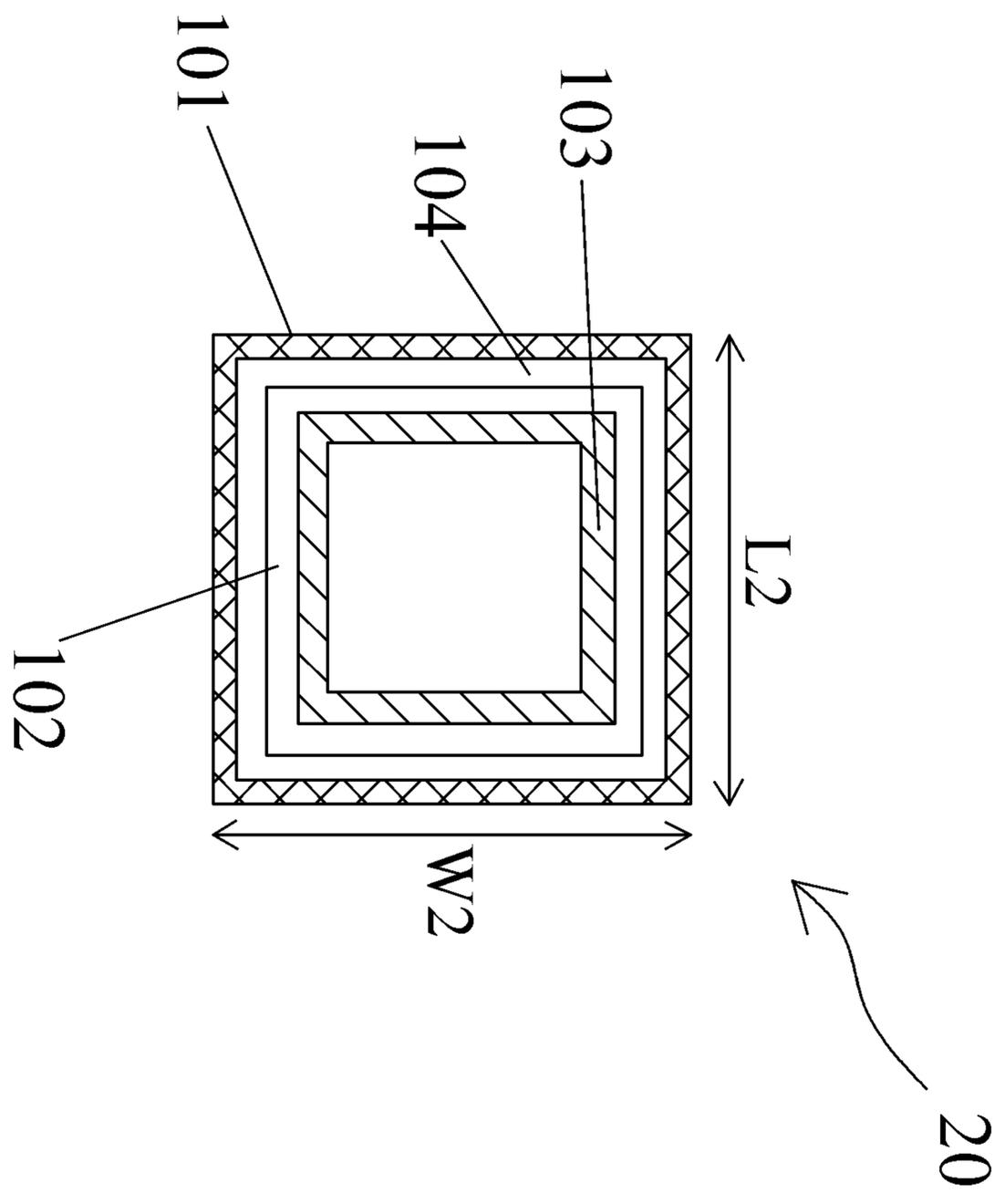
第 1B 圖



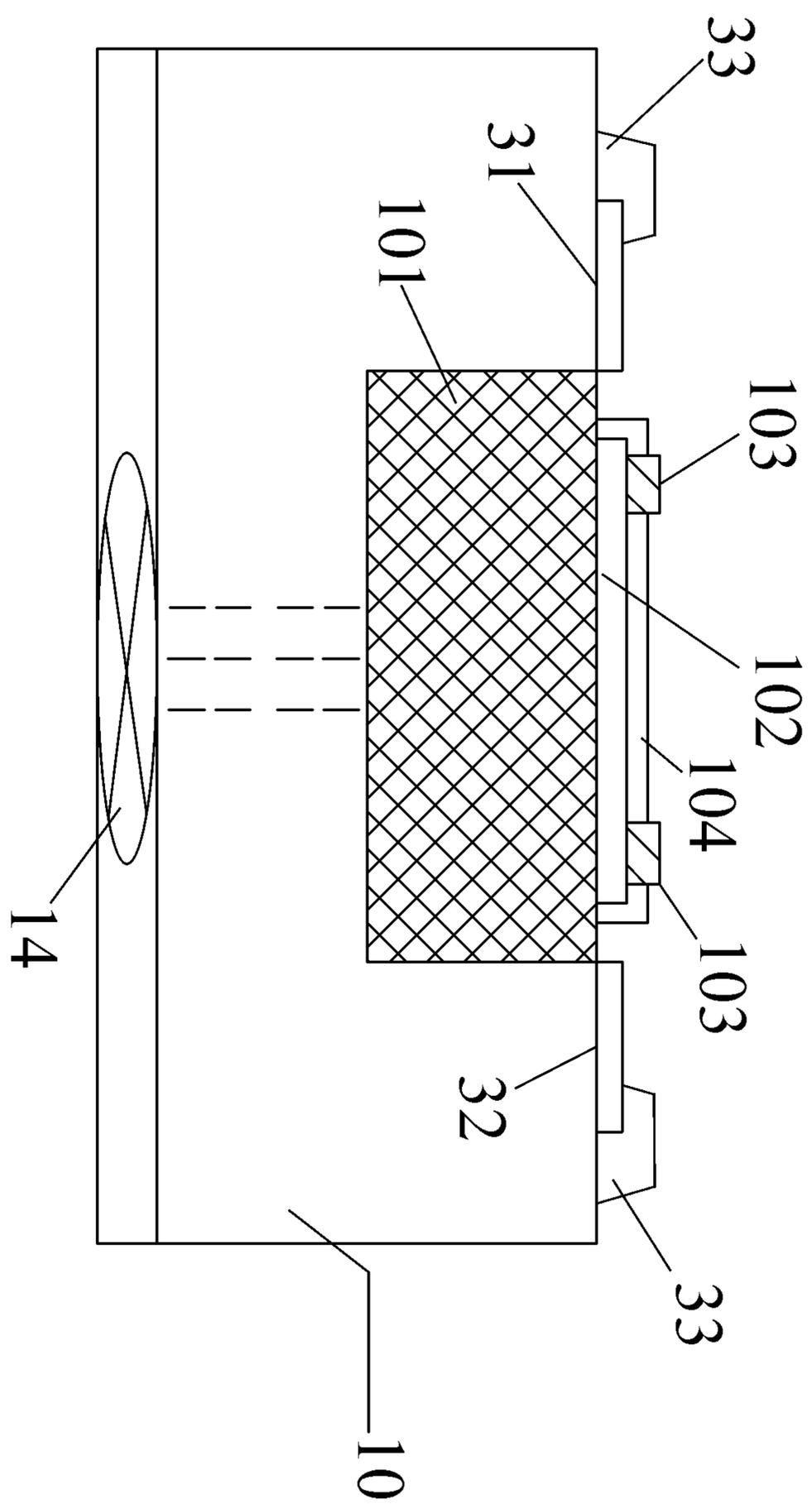
第 2 圖



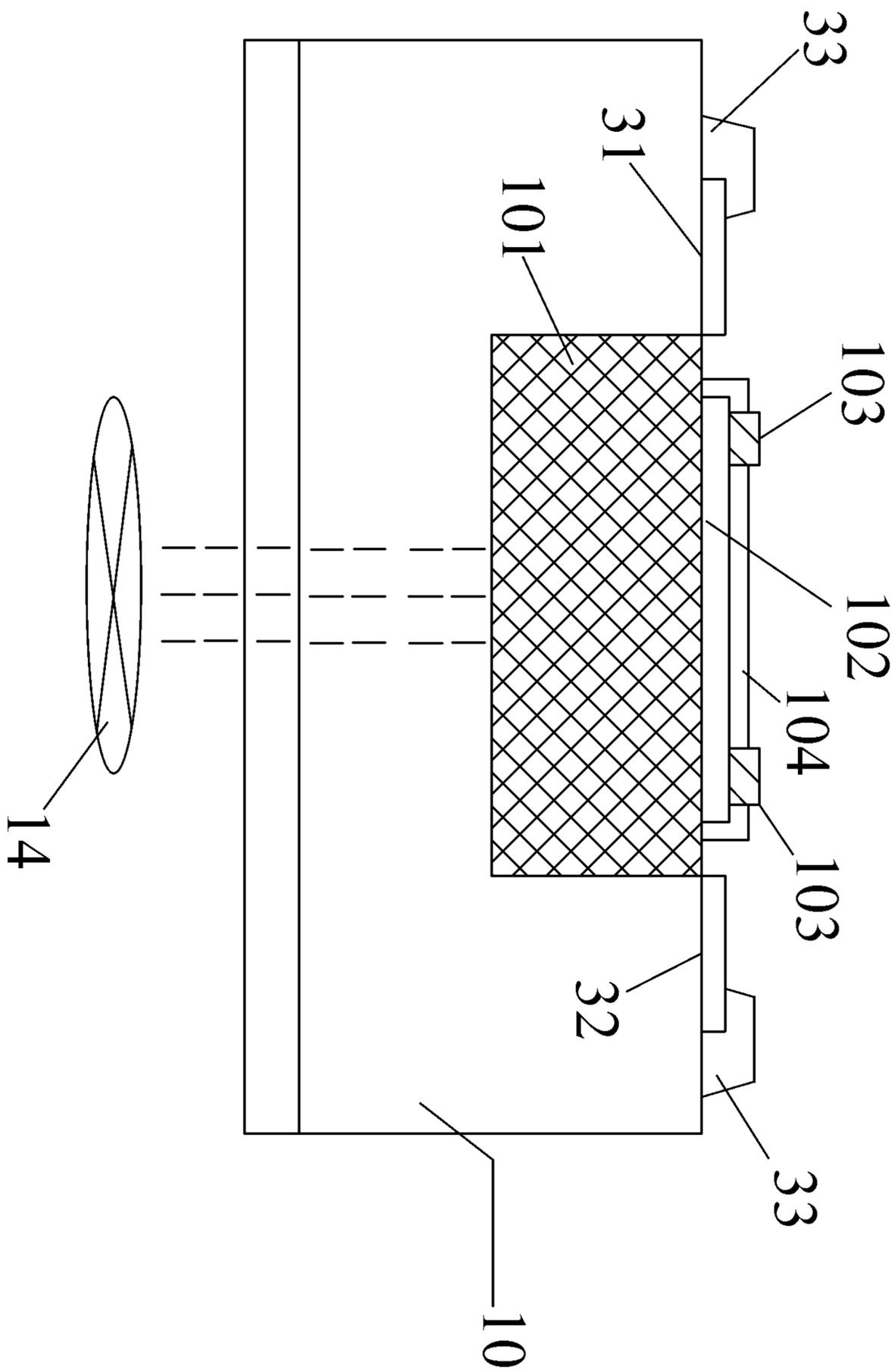
第 3 圖



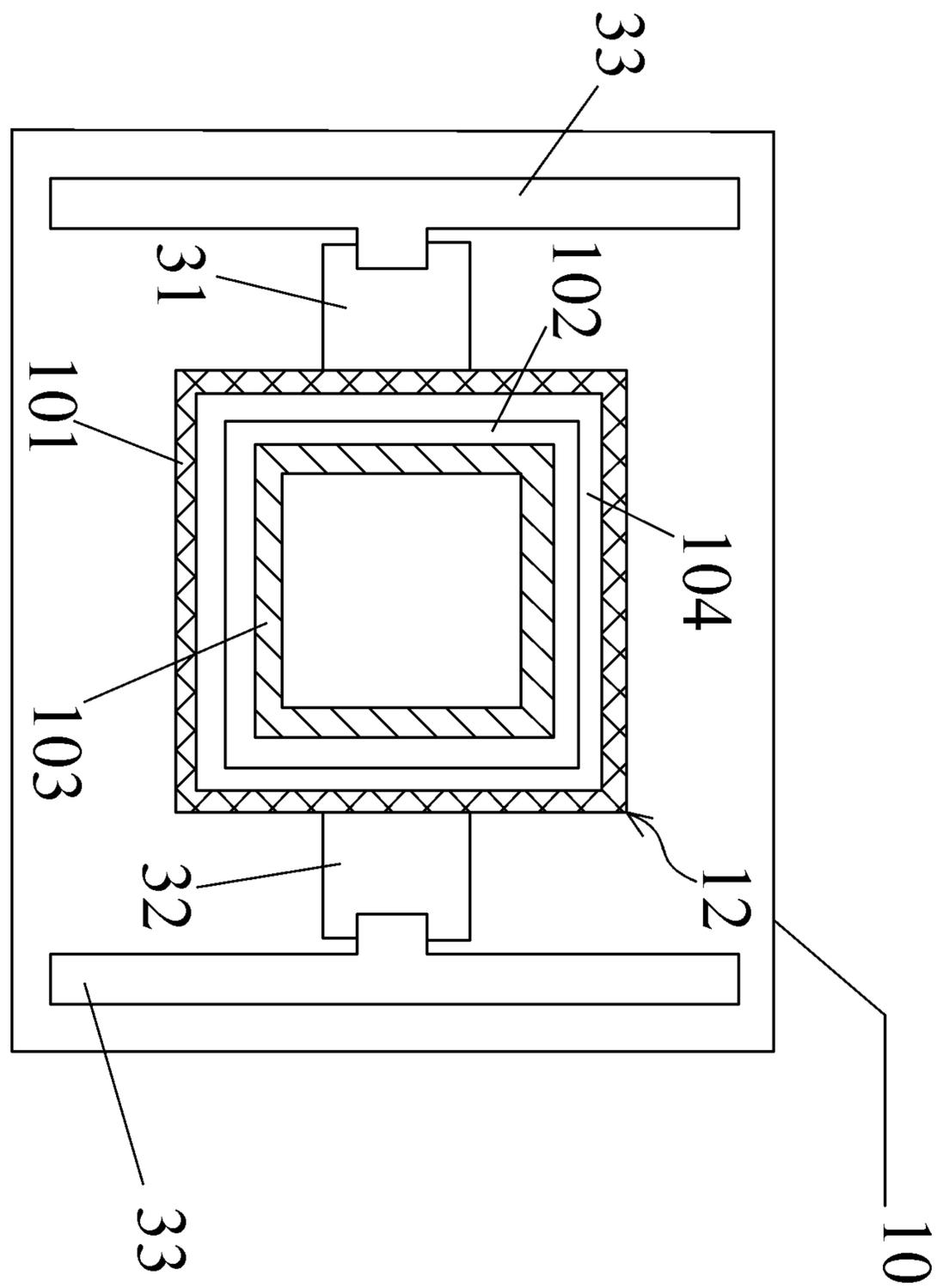
第 4 圖



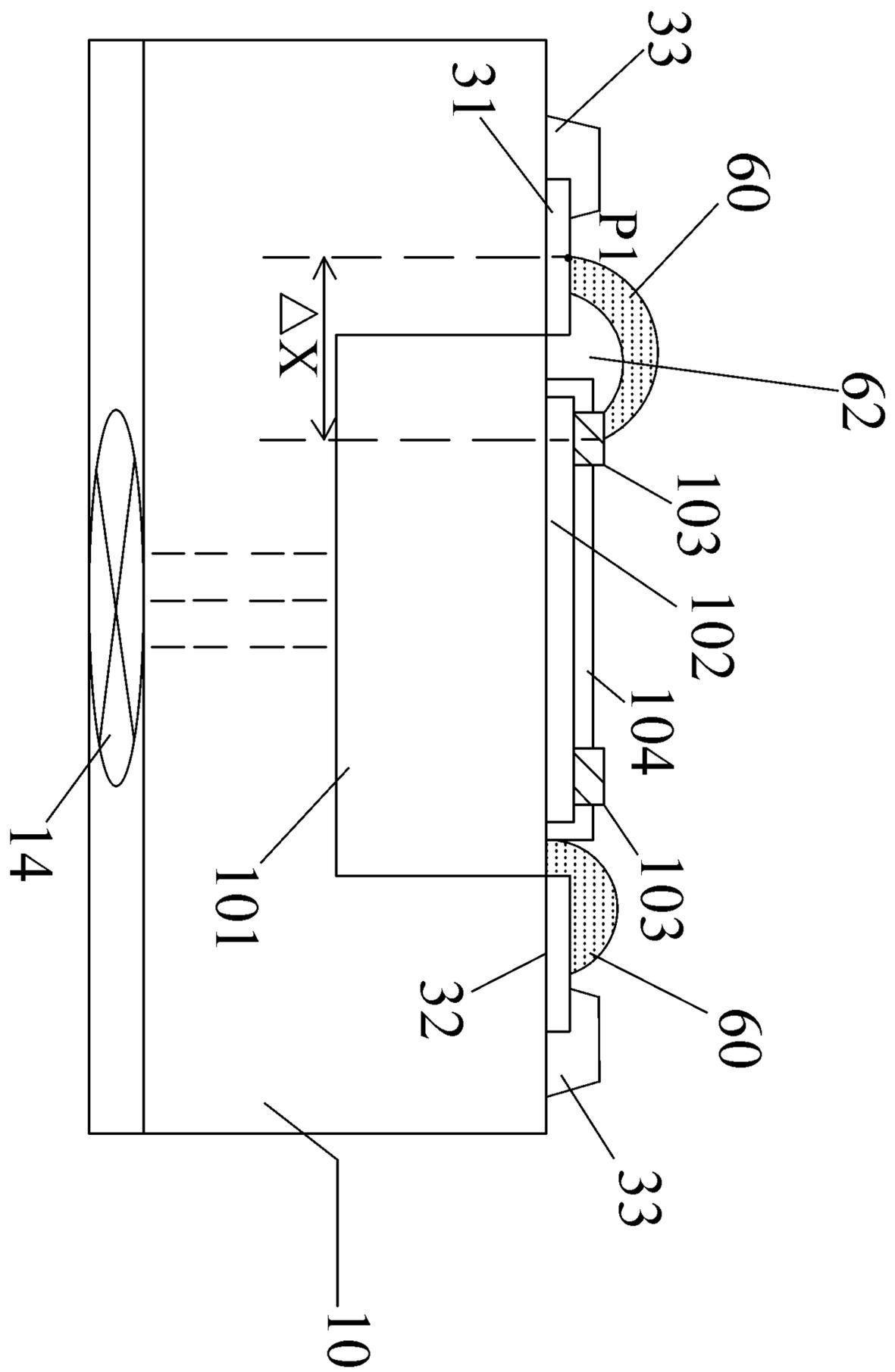
第 5A 圖



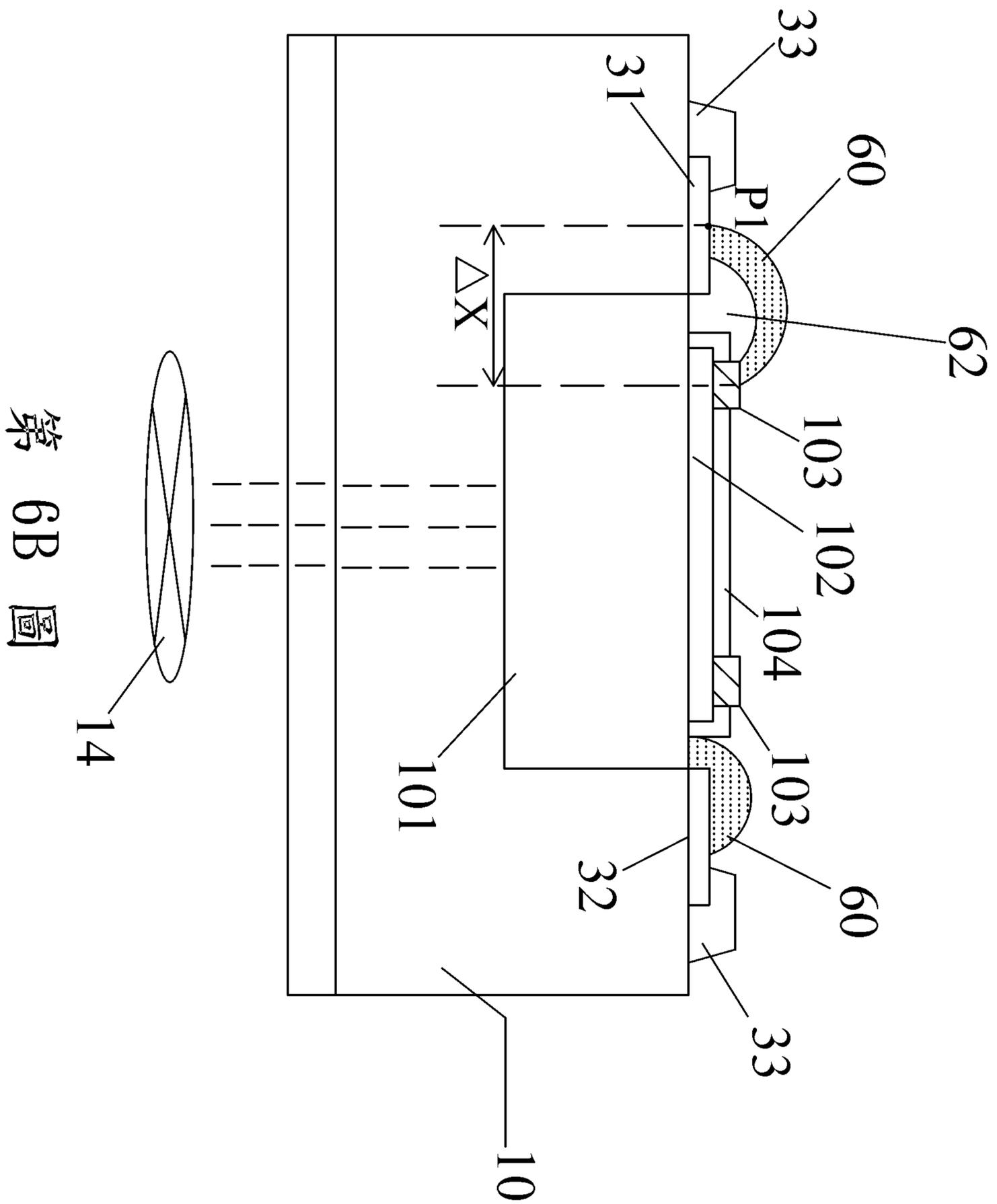
第 5B 圖



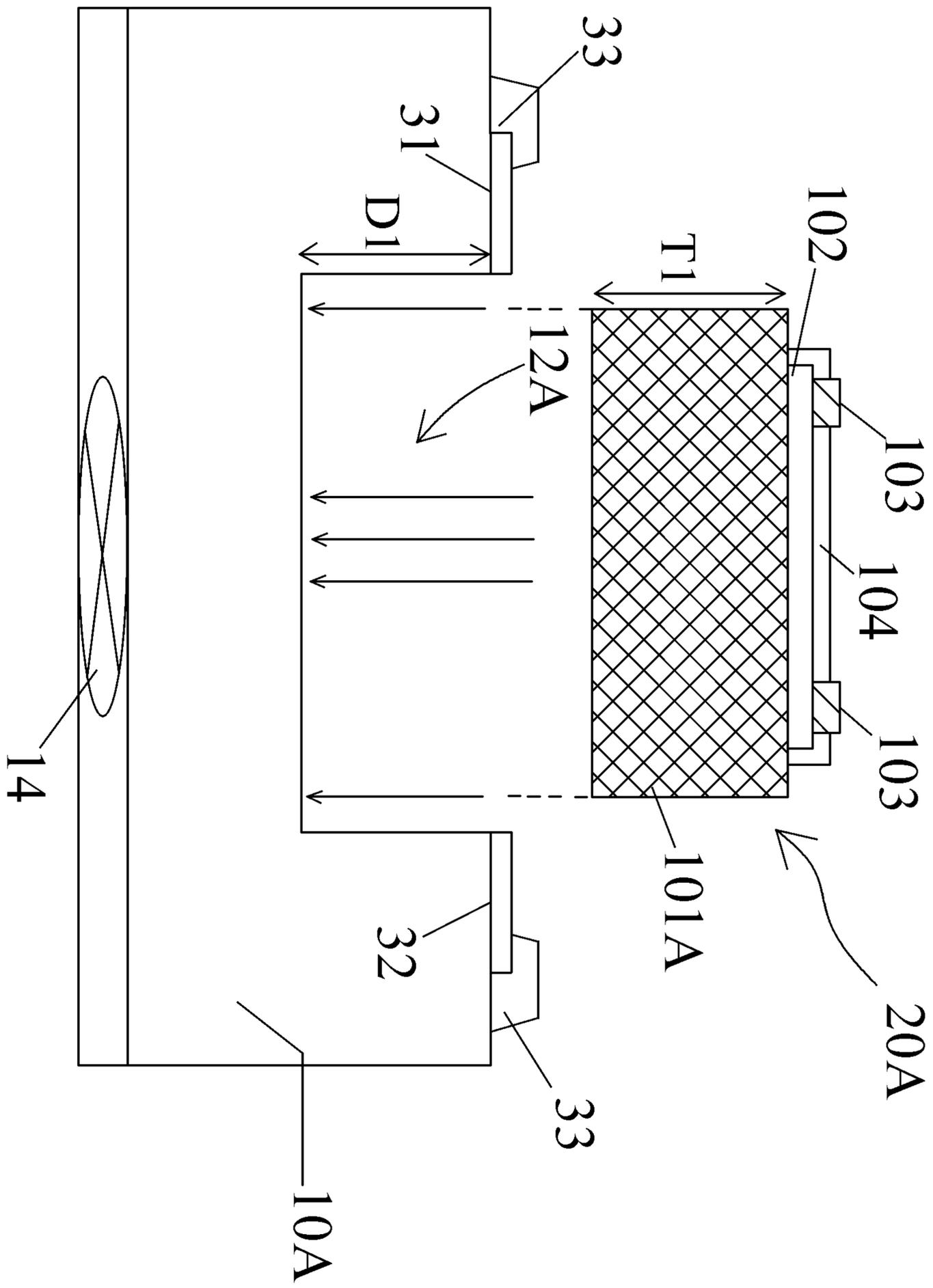
第 5C 圖



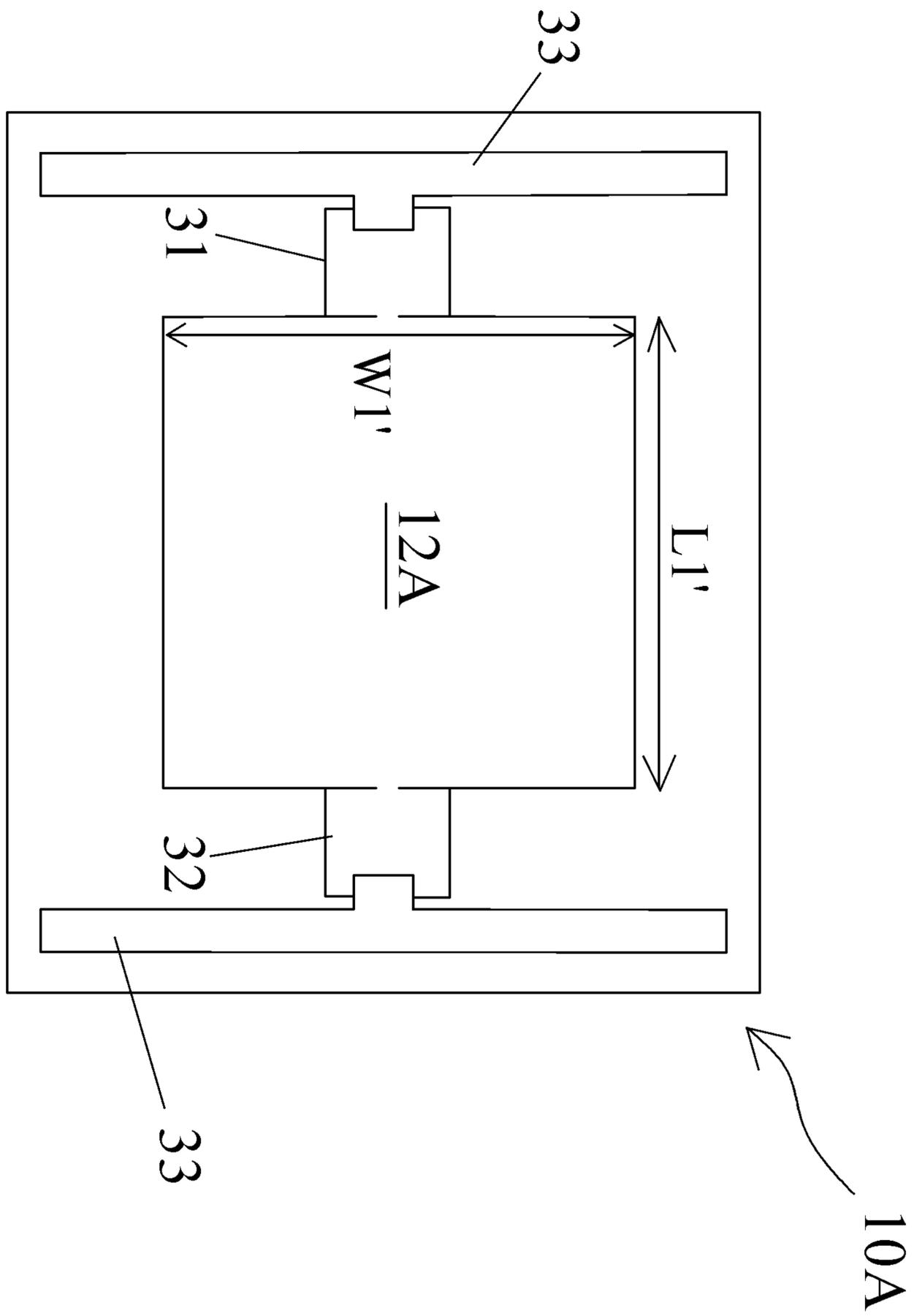
第 6A 圖



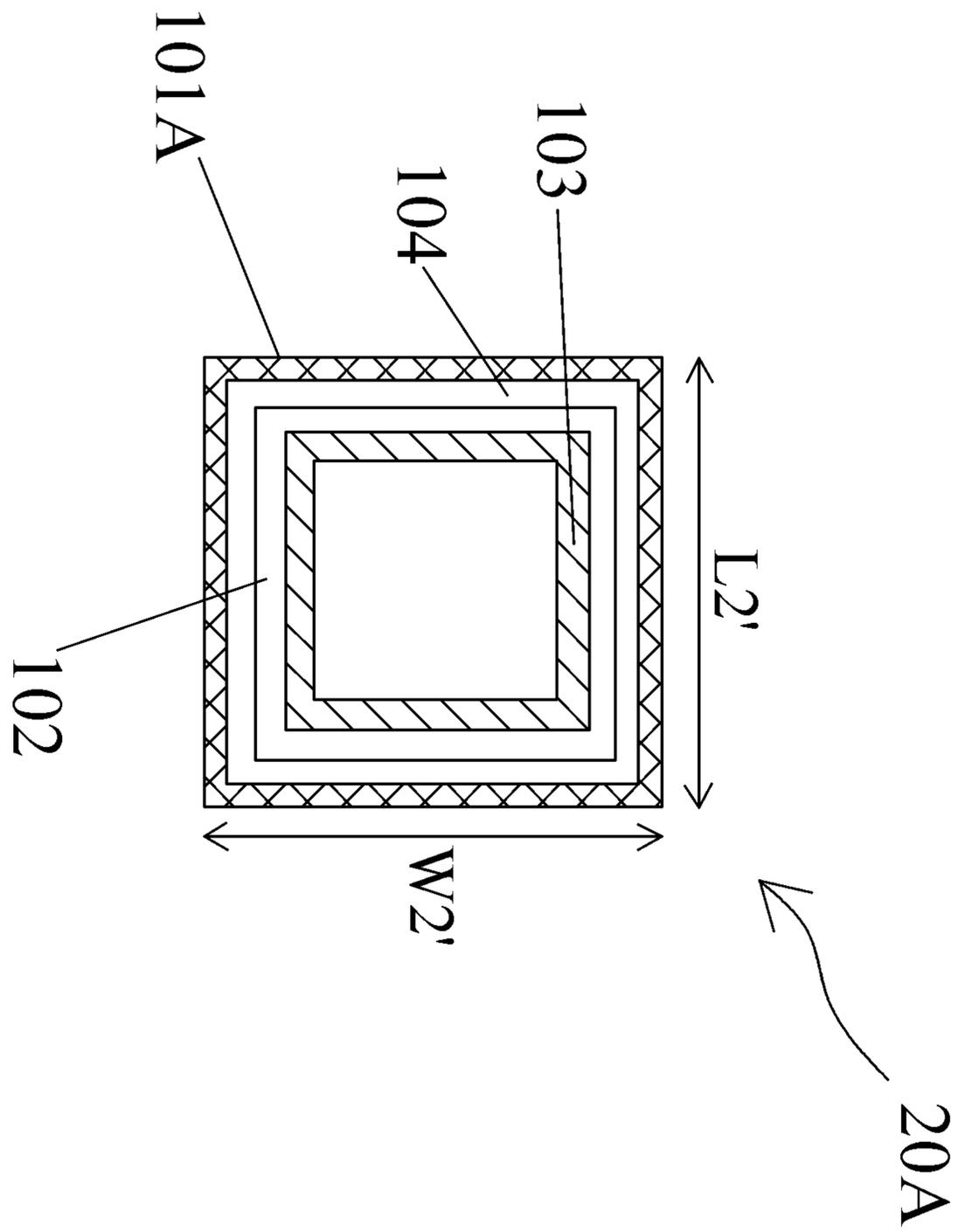
第 6B 圖



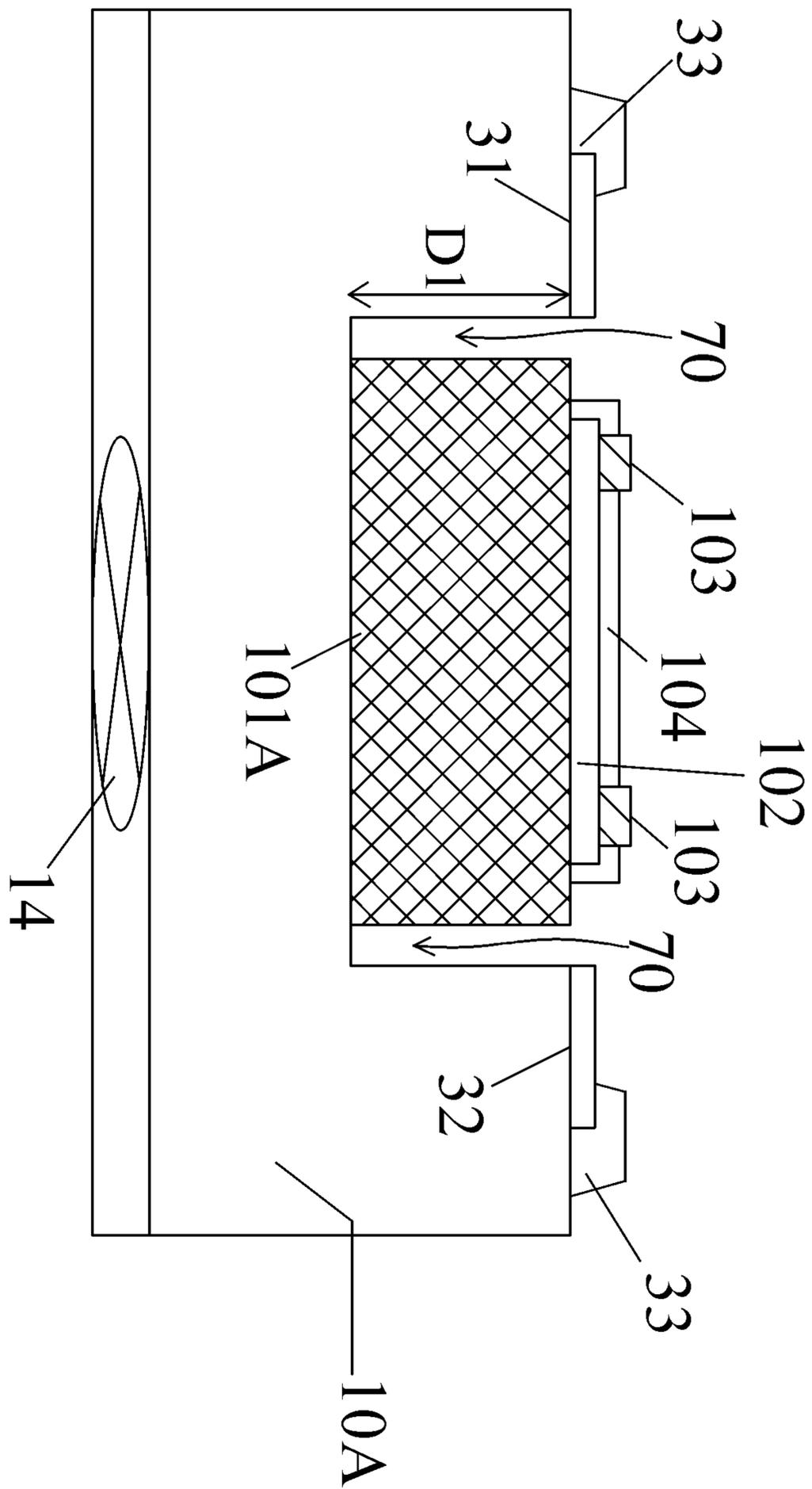
第 7 圖



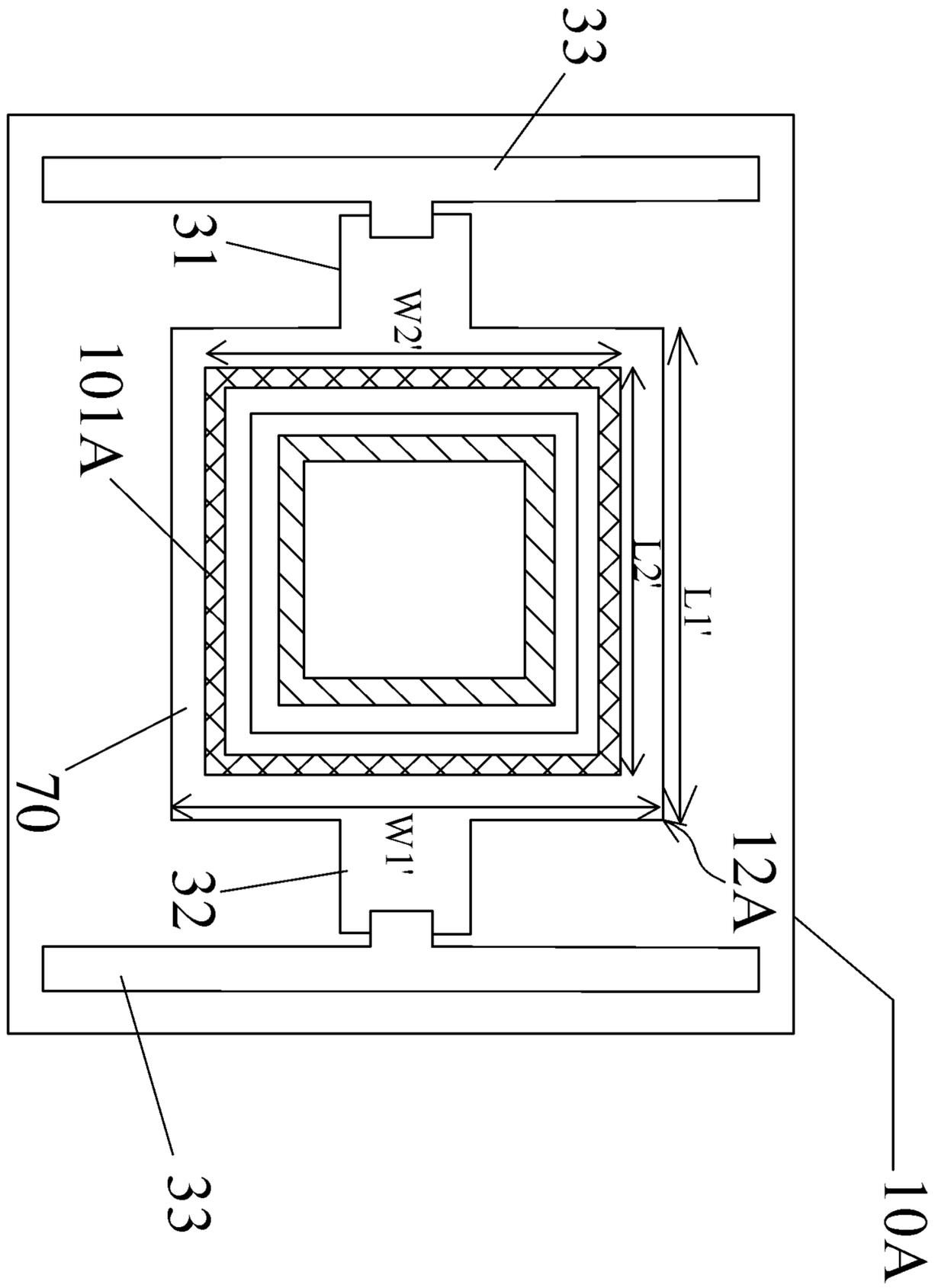
第 8 圖



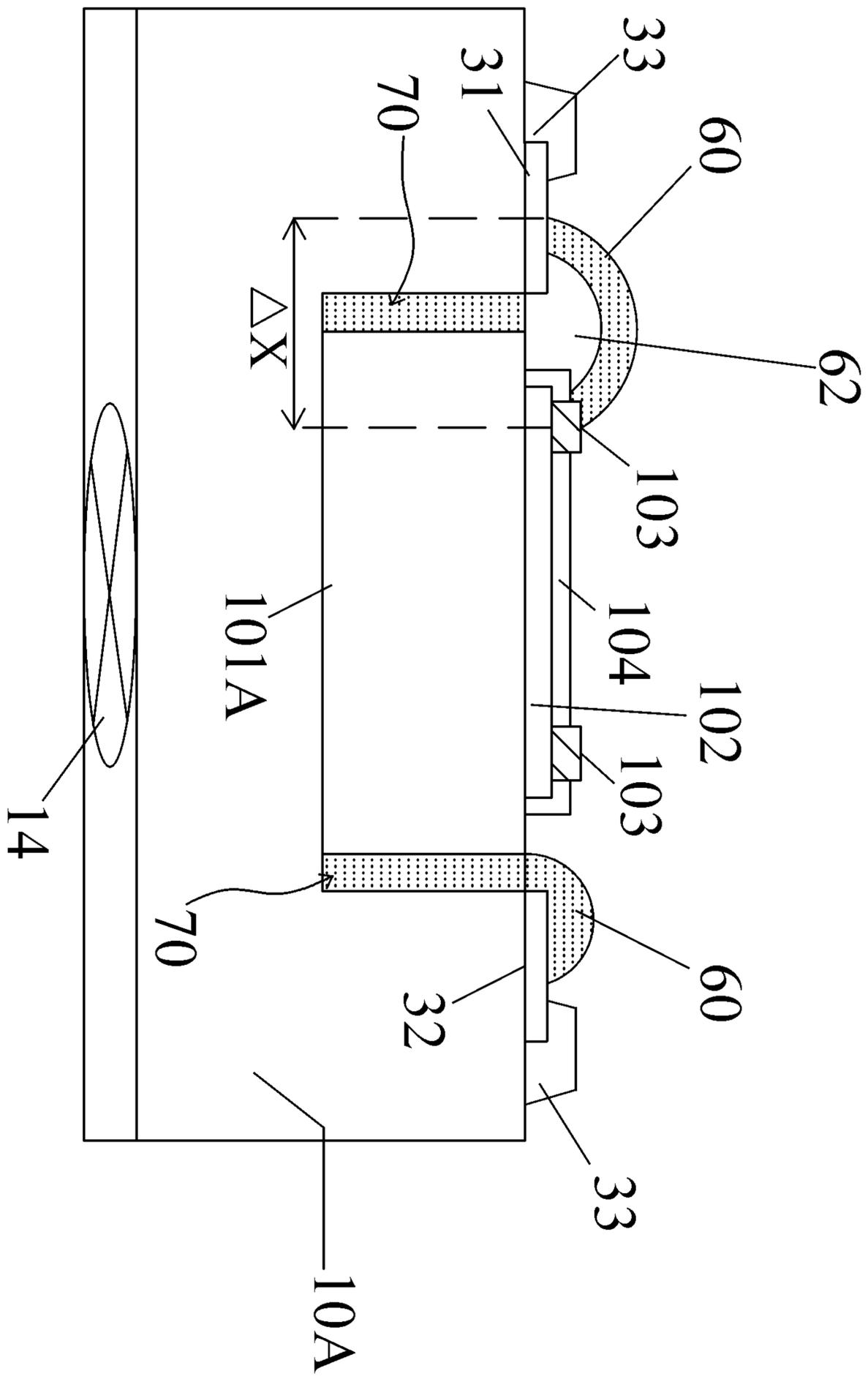
第 9 圖



第 10A 圖



第 10B 圖



第 11 圖