



(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 I725564 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：108135375

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 30 日

(51)Int. Cl. : H01L33/50 (2010.01)

H01L33/60 (2010.01)

(71)申請人：台達電子工業股份有限公司(中華民國) DELTA ELECTRONICS, INC. (TW)

桃園市龜山區興邦路 31-1 號

(72)發明人：李日琪 LI, JIH-CHI (TW)

(74)代理人：李秋成；曾國軒

(56)參考文獻：

TW M531657B

TW 201832914A

TW 201906195A

TW 201937761A

US 6404125B1

US 2012/0106126A1

US 2016/0147136A1

審查人員：趙天生

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：12 共 31 頁

(54)名稱

波長轉換裝置

(57)摘要

一種波長轉換裝置，包括基板、反射層、螢光層以及導熱層。基板具有至少一表面。反射層設置於基板之至少一表面上。螢光層設置於反射層上，具有至少一轉換區，組配進行一波長轉換。導熱層設置於基板之至少一表面上，且直接連接至至少一轉換區，組配傳導至少一轉換區於波長轉換產生之熱量。藉由將導熱層鄰設於螢光層之至少一側緣，導熱層可直接連接至轉換區，俾使轉換區於波長轉換時產生之熱量可有效率的逸散。同時避免因反射層的高熱阻而阻礙散熱路徑，造成轉換區熱量聚積而使波長轉換效率劣化。

The present invention provides a wavelength conversion device. The wavelength conversion device includes a substrate, a reflective layer, a phosphor layer and a thermal conductive layer. The substrate has at least one surface. The reflective layer is disposed on the at least one surface of the substrate. The phosphor layer is disposed on the reflective layer and has at least one conversion region configured to perform a wavelength conversion. The thermal conductive layer is disposed on the at least one surface of the substrate, thermally directly connected to the at least one conversion region for conducting heat generated by the at least one conversion region during the wavelength conversion. The thermal resistance of the reflective layer may be high, which can cause heat in the conversion region to accumulate and deteriorate the wavelength conversion efficiency. By placing the thermal conductive layer adjacent to a side of the phosphor layer, the thermal conductive layer can be thermally directly connected to the conversion region, so that the heat generated by the conversion region during the wavelength conversion can be efficiently dissipated.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1：波長轉換裝置

10：基板

11：第一表面

12：第二表面

20：反射層

21：反射面

30：螢光層

31：轉換區

40：導熱層

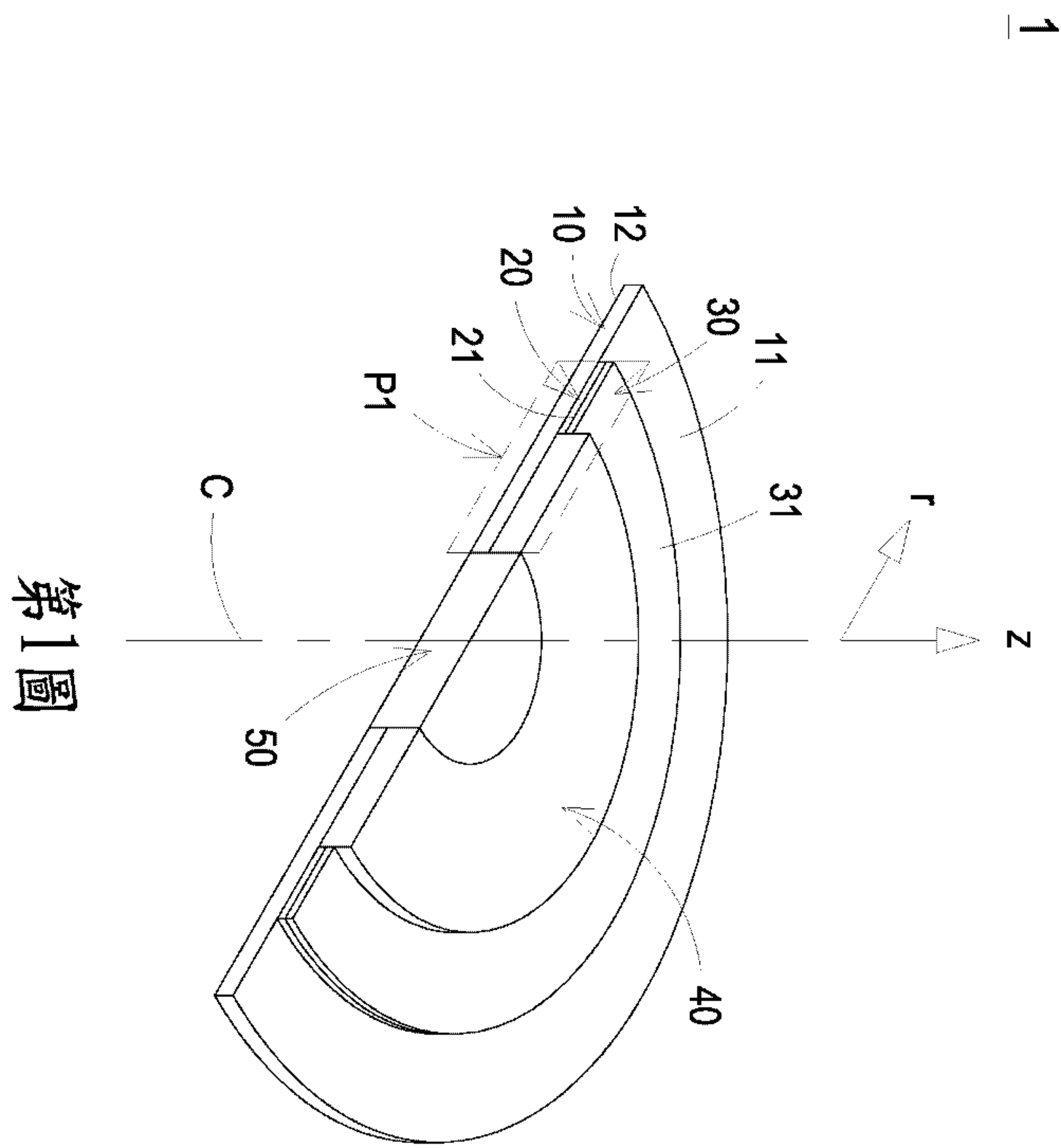
50：驅動元件

C：中心轉軸

P1：區域

r：徑向

z：軸向



第1圖



I725564

【發明摘要】

【中文發明名稱】 波長轉換裝置

【英文發明名稱】 WAVELENGTH CONVERSION DEVICE

【中文】

一種波長轉換裝置，包括基板、反射層、螢光層以及導熱層。基板具有至少一表面。反射層設置於基板之至少一表面上。螢光層設置於反射層上，具有至少一轉換區，組配進行一波長轉換。導熱層設置於基板之至少一表面上，且直接連接至至少一轉換區，組配傳導至少一轉換區於波長轉換產生之熱量。藉由將導熱層鄰設於螢光層之至少一側緣，導熱層可直接連接至轉換區，俾使轉換區於波長轉換時產生之熱量可有效率之逸散。同時避免因反射層的高熱阻而阻礙散熱路徑，造成轉換區熱量聚積而使波長轉換效率劣化。

【英文】

The present invention provides a wavelength conversion device. The wavelength conversion device includes a substrate, a reflective layer, a phosphor layer and a thermal conductive layer. The substrate has at least one surface. The reflective layer is disposed on the at least one surface of the substrate. The phosphor layer is disposed on the reflective layer and has at least one conversion region configured to perform a wavelength conversion. The thermal conductive layer is disposed on the at least one surface of the substrate, thermally directly connected to the at least one conversion region for conducting heat generated by the at least one conversion region during the

wavelength conversion. The thermal resistance of the reflective layer may be high, which can cause heat in the conversion region to accumulate and deteriorate the wavelength conversion efficiency. By placing the thermal conductive layer adjacent to a side of the phosphor layer, the thermal conductive layer can be thermally directly connected to the conversion region, so that the heat generated by the conversion region during the wavelength conversion can be efficiently dissipated.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

1：波長轉換裝置

10：基板

11：第一表面

12：第二表面

20：反射層

21：反射面

30：螢光層

31：轉換區

40：導熱層

50：驅動元件

C：中心轉軸

P1：區域

r：徑向

z：軸向

【發明說明書】

【中文發明名稱】 波長轉換裝置

【英文發明名稱】 WAVELENGTH CONVERSION DEVICE

【技術領域】

【0001】 一種波長轉換裝置，尤指一種提昇導熱效率之反射式波長轉換裝置。

【先前技術】

【0002】 波長轉換裝置係利用例如雷射光源激發螢光體以獲得預定的單色光或多色光，現以已廣泛應用於照明光源、投影顯示等領域。以投影顯示為例，利用雷射光源入射至螢光體粉色輪上，即可產生所需顯示色彩。

【0003】 於投影顯示應用中，由於反射式波長轉換裝置對光的利用效率較高，因此應用更加廣泛。習知反射式波長轉換裝置主要包括基板、反射層以及螢光層，反射層設置於於基板與螢光層之間，螢光層受光源激發後，即可產生預定的單色或多色光，同時透過反射層反射。其中，螢光層受激發光源激發時會伴隨熱量產生，當激發光的功率逐漸增大時，產生的熱量也隨之增加。然而習知反射式波長轉換裝置僅透過基板相對於反射層之另一面增設散熱裝置來進行散熱，其有效散熱面積有限，且易受高熱阻的反射層的影響，於高功率激發光的條件，無法及時逸散螢光層受激發光源激發而產生之熱量，使螢光層持續於高溫下運作而劣化，進而造成反射式波長轉換裝置的出光率銳減。

【0004】有鑑於此，實有必要提供一種反射式波長轉換裝置，提昇導熱效率，以解決習知技藝所面對之問題。

【發明內容】

【0005】本案之目的在於提供一種波長轉換裝置。其中反射式波長轉換裝置例如應用於一投影機之色盤，螢光層與反射層例如呈環狀設置，藉由將導熱層鄰設於螢光層之至少一側緣，導熱層可直接連接至轉換區，俾使轉換區於波長轉換時產生之熱量可有效率之逸散。同時避免因反射層的高熱阻而阻礙散熱路徑，造成轉換區熱量聚積而使波長轉換效率劣化。

【0006】本案之另一目的在於提供一種波長轉換裝置。利用導熱層至少部份覆蓋螢光層，使導熱層於基板的垂直投影與螢光層於基板的垂直投影至少部份重疊，增加導熱層與螢光層的直接接觸面積。由於轉換區於波長轉換時產生之熱量可直接由螢光層傳遞至具高熱導係數之導熱層，當導熱層與螢光層的直接接觸面積增加時，更有利於提昇散熱效率。

【0007】本案之再一目的在於提供一種波長轉換裝置。除了設置於基板一表面的導熱層外，基板的另一相對表面更設置有一輔助導熱層。其中輔助導熱層於基板上的垂直投影與導熱層於基板上的垂直投影至少部份重疊，可減少具低熱導係數的反射層之所產生的熱阻效應，避免造成螢光層因轉換區產生之熱量聚積而使波長轉換效率劣化。

【0008】為達成前述目的，本案遂提供一種波長轉換裝置，包括基板、反射層、螢光層以及導熱層。基板具有至少一表面。反射層設置於基板之至少一表面上。螢光層設置於反射層上，具有至少一轉換區，組配進行一波長轉

換。導熱層設置於基板之至少一表面上，且直接連接至至少一轉換區，組配傳導至少一轉換區於波長轉換產生之熱量。

【0009】 於一實施例中，導熱層部份覆蓋螢光層。

【0010】 於一實施例中，導熱層之熱導係數大於螢光層之熱導係數。

【0011】 於一實施例中，螢光層之熱導係數大於反射層之熱導係數。

【0012】 於一實施例中，導熱層係利用一塗佈製程設置於基板之至少一表面上。

【0013】 於一實施例中，波長轉換裝置為一色輪，反射層與螢光層均呈一環狀。

【0014】 於一實施例中，波長轉換裝置更包括一驅動元件，連接基板，組配驅動波長轉換裝產生位移。

【0015】 於一實施例中，導熱層由一導熱材料所構成，導熱材料選自由銀、銅、鑽石粉以及石墨烯所構成之群組中至少一者。

【0016】 於一實施例中，基板係選自於由鋁板、銅板、氧化鋁板及氮化鋁板所構成之群組中之一者，反射層由二氧化鈦所構成。

【0017】 為達前述目的，本案另提供一種波長轉換裝置，包括反射層、螢光層、基板以及導熱層。螢光層設置於反射層上，具有至少一轉換區，組配進行一波長轉換。基板具有一第一表面，其中反射層設置於螢光層與基板之間。導熱層鄰設於該螢光層，且直接連接至至少一轉換區，其中至少一轉換區於波長轉換產生之熱量由螢光層之至少一轉換區傳遞至導熱層。

【0018】 於一實施例中，導熱層設置於基板之第一表面上，且直接連接螢光層之至少一側緣。

【0019】 於一實施例中，波長轉換裝置為一色輪，反射層與螢光層均呈一環狀。

【0020】於一實施例中，波長轉換裝置更包括一驅動元件，連接基板，組配驅動波長轉換裝置環繞一中心轉軸轉動。

【0021】於一實施例中，波長轉換裝置更包括一輔助導熱層，設置於基板之一第二表面，其中第一表面相對於第二表面。

【0022】於一實施例中，輔助導熱層於基板的垂直投影與導熱層於基板的垂直投影至少部份重疊。

【0023】於一實施例中，導熱層具有至少一第一導熱區以及至少一第二導熱區，分別設置於螢光層的兩相對側緣。

【0024】於一實施例中，導熱層之厚度大於反射層的厚度以及螢光層的厚度相加值。

【0025】為達成前述目的，本案更提供一種波長轉換裝置，包括基板、反射層、至少一螢光層以及導熱層。基板具有兩個相對側。至少一螢光層具有至少一轉換區，組配進行一波長轉換，且設置於基板之一側。反射層設置於至少一螢光層與基板之間。導熱層與至少一螢光層設置於基板之同一側，且直接連接至至少一轉換區。其中導熱層之熱導係數大於螢光層之熱導係數，且螢光層之熱導係數大於反射層之熱導係數。

【0026】於一實施例中，至少一螢光層之設置包括堆疊至少一第一螢光層以及至少一第二螢光層。

【0027】於一實施例中，波長轉換裝置為一色輪，反射層與至少一螢光層均呈一環狀。

【圖式簡單說明】

【0028】

第1圖係揭示本案第一較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。

第2圖係揭示第1圖中P1區域之截面圖。

第3圖係揭示本案第一較佳實施例中之波長轉換裝置之上視圖。

第4圖係揭示本案第二較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。

第5圖係揭示第4圖中P2區域之截面圖。

第6圖係揭示本案第三較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。

第7圖係揭示第6圖中P3區域之截面圖。

第8圖係揭示本案第三較佳實施例中之波長轉換裝置之上視圖。

第9圖係揭示本案第四較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。

第10圖係揭示第9圖中P4區域之截面圖。

第11圖係揭示本案第五較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。

第12圖係揭示第11圖中P5區域之截面圖。

【實施方式】

【0029】 體現本案特徵與優點的一些典型實施例將在後段的說明中詳細敘述。應理解的是本案能夠在不同的態樣上具有各種的變化，其皆不脫離本案的範圍，且其中的說明及圖式在本質上係當作說明之用，而非用於限制本案。

【0030】 第1圖係揭示本案第一較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。第2圖係揭示第1圖中P1區域之截面圖。第3圖係揭示本案第一較佳實施例中之波長轉換裝置之上視圖。於本實施例中，波長轉換裝置1可例如但不限於應用於一投影機的色輪。波長轉換裝置1包括基板10、反射層20、螢光層30、導熱層40以及驅動元件50。需說明的是，本案波長轉換裝置1於實際應用時並不受限於靜態使用或動態使用。於本實施中，基板10可透過例如一黏結膠或栓鎖元件連接至例如馬達轉軸之驅動元件50。波長轉換裝置1可受例如馬達之驅動元件50驅動產生位移，例如環繞一中心轉軸C轉動。於其他實施中，驅動元件50更可省略，

於後不再贅述。於本實施例中，基板10，例如是一圓盤，具有兩個相對側，分別包含一第一表面11以及一第二表面12。第一表面11與第二表面12彼此相對。基板10之厚度範圍可例如介於0.7mm至1.5mm。反射層20，例如呈一環狀，設置於第一表面11上。反射層20的厚度範圍可例如介於70 μm 至150 μm 。螢光層30，例如呈一環狀，設置於反射層20的反射面21上。螢光層30的厚度範圍可例如介於100 μm 至200 μm 。其中螢光層30具有至少一轉換區31，於受一例如雷射光L之激發光照射時，進行一波長轉換。另外，導熱層40，設置於基板10的第一表面11上，鄰設於螢光層30的一側緣，且導熱層40直接連接至螢光層30的至少一轉換區31，組配傳導至少一轉換區31於波長轉換產生之熱量。於本實施例中，導熱層40與螢光層30設置於基板10的同一側，位於基板10的第一表面11上。導熱層40之厚度範圍可例如介於350 μm 至400 μm ，大於反射層20的厚度以及螢光層30的厚度相加值。於本實施例中，反射層20之熱導係數範圍可例如介於0.1 W/mK至2 W/mK，螢光層30之熱導係數範圍可例如介於0.5 W/mK至10 W/mK，導熱層40之熱導係數範圍可例如介於30 W/mK至5300W/mK。於本實施例中，導熱層40之熱導係數大於反射層20與螢光層30的熱導係數，且螢光層30之熱導係數亦大於反射層20之熱導係數。藉此，當螢光層30的至少一轉換區31受一例如雷射光L之激發光照射時，進行波長轉換時產生之熱量，則優先由至少一轉換區31經導熱層40而排出。避免因反射層20的高熱阻而阻礙散熱路徑，確保至少一轉換區31不會因熱量聚積而產生波長轉換效率劣化的問題。值得注意的是，當波長轉換裝置1例如應用於一投影機的色輪時，螢光層30的至少一轉換區31於進行波長轉換時產生之熱量，除了在垂直方向例如沿軸向z方向傳導外，更可例如沿徑向r朝向驅動元件50的中心轉軸C方向傳導，如第3圖所示。換言之，本案波長轉換裝置1更提供水平方向的熱傳路徑，俾使螢光層30的至少一轉換區31於進行波長轉換時產生之熱量可更快速的逸散。

【0031】第4圖係揭示本案第二較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。第5圖係揭示第4圖中P2區域之截面圖。於本實施例中，波長轉換裝置1a與第1圖所示波長轉換裝置1相似，且相同的元件標號代表相同的元件、結構與功能，於此不再贅述。不同於第1圖所示的波長轉換裝置1，導熱層40更部份覆蓋螢光層30。由於導熱層40於基板10的垂直投影與螢光層30於基板10的垂直投影至少部份重疊，螢光層30與導熱層40之接觸面增加，更有利於當螢光層30的至少一轉換區31於波長轉換時產生之熱量，經導熱層40而排出。藉此，波長轉換裝置1a可避免因反射層20的高熱阻而阻礙散熱路徑，確保至少一轉換區31不會因熱量聚積而產生波長轉換效率劣化的問題。

【0032】第6圖係揭示本案第三較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。第7圖係揭示第6圖中P3區域之截面圖。第8圖係揭示本案第三較佳實施例中之波長轉換裝置之上視圖。於本實施例中，波長轉換裝置1b與第4圖所示波長轉換裝置1a相似，且相同的元件標號代表相同的元件、結構與功能，於此不再贅述。於本實施例中，波長轉換裝置1b的導熱層40更包括一第一導熱區41以及一第二導熱區42，分別設置於至少一轉換區31的兩相對側緣。藉此，螢光層30的至少一轉換區31於波長轉換時產生之熱量，更可例如沿水平方向，向至少一轉換區31的兩相對側緣傳遞。又於本實施例中，當波長轉換裝置1b例如應用於一投影機的色輪時，呈環狀的至少一轉換區31於進行波長轉換時產生之熱量，更例如於徑向r上向內及向外傳導，如第8圖所示。換言之，本案波長轉換裝置1b更提供水平熱傳路徑，俾使至少一轉換區31於進行波長轉換時產生之熱量可更快速的逸散。藉此，波長轉換裝置1b可更有效率的將至少一轉換區31於進行波長轉換時產生之熱量逸散，確保至少一轉換區31不會因熱量聚積而產生波長轉換效率劣化的問題。

【0033】第9圖係揭示本案第四較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。第10圖係揭示第9圖中P4區域之截面圖。於本實施例中，波長轉換裝置1c與第6圖所示波長轉換裝置1b相似，且相同的元件標號代表相同的元件、結構與功能，於此不再贅述。於本實施例中，波長轉換裝置1c更包括一輔助導熱層60，設置於基板10的第二表面12，且於空間上相對於至少一轉換區31，俾以於例如沿平行於z軸方向傳遞至少一轉換區31於進行波長轉換時產生之熱量。換言之，除了水平方向外，更增加垂直方向的熱傳路徑。於本實施例中，導熱層40以及輔助導熱層60之熱導係數大於反射層20與螢光層30的熱導係數，且螢光層30之熱導係數亦大於反射層20之熱導係數。輔助導熱層60於基板10的垂直投影更例如與導熱層40於基板10的垂直投影至少部份重疊。於一實施例中，輔助導熱層60更完全覆蓋基板10的第二表面12。於本實施例中，反射層20之熱導係數範圍可例如介於0.1 W/mK至2 W/mK，螢光層30之熱導係數範圍可例如介於0.5 W/mK至10 W/mK，導熱層40以及輔助導熱層60之熱導係數範圍可例如介於30 W/mK至5300W/Mk。於本實施例中，導熱層40以及輔助導熱層60之熱導係數大於反射層20與螢光層30的熱導係數，且螢光層30之熱導係數亦大於反射層20之熱導係數。藉此，當至少一轉換區31受一例如雷射光L之激發光照射時，進行波長轉換時產生之熱量，優先由至少一轉換區31經導熱層40而傳導外，更可由導熱層40透過基板10以及輔助導熱層60而排出。藉此，波長轉換裝置1c更可降低反射層20的高熱阻影響，確保至少一轉換區31不會因熱量聚積而產生波長轉換效率劣化的問題。

【0034】需進一步說明的是，於本實施例中，基板10可例如是一鋁板所構成。於其他實施例中，基板10可例如是選自於由鋁板、銅板、氧化鋁板及氮化鋁板所構成之群組中之一，本案並不以此為限。於本實施例中，反射層20例如由一二氧化鈦(TiO₂)與矽氧聚合物(Silicone)混合脫泡後，塗佈於基板10的第一表面

11，再經例如200°C硬化後形成。於其他實施例中，反射層20之材料可例如由二氧化鈦混合玻璃粉或二氧化鈦混合氧化鋁粉經高溫燒結所構成，本案並不以此為限。另外，螢光層30可例如由鈮鋁石榴石(yttrium aluminium garnet，簡稱YAG)與矽氧聚合物(Silicone)混合脫泡後塗佈於反射層20上，再經例如200°C硬化後形成。於一實施例中，螢光層30更可例如由YAG燒結板所構成。於其他實施例中，螢光層30更可例如由其他螢光體所構成，本案不受限於此。

【0035】 值得注意的是，於本實施例中，導熱層40以及輔助導熱層60係由一導熱材料所構成，該導熱材料可例如是選自由銀、銅、鑽石粉、石墨烯以及其他高導熱材料混合黏結劑所構成之群組中至少一者。導熱層40以及輔助導熱層60可例如利用一塗佈製程設置於基板10之的第一表面11。當然，塗佈製程不限於混合粉末以濕法塗佈或直接以靶材濺鍍形成鍍膜。於本實施例中，以銀膏為例，導熱層40以及輔助導熱層60可利用例如濕法塗佈製程，分別設置於基板10的第一表面11以及第二表面12上，再經例如200°C硬化後形成第1示範例。其中銀膏更例如以0.5 μm 至5 μm 粒徑大小之銀粉混合矽氧聚合物所構成。銀粉顆粒形狀不限，球狀或片狀均可。於其他實施例中，矽氧聚合物可以環氧樹脂或含玻璃粉之有機混合物所取代，本案不以此為限。另外，銀膏中銀粉之含量範圍介於60wt.%至90wt.%。

【0036】 表1係比較未設置導熱層40以及輔助導熱層60之比較例以及第1示範例之波長轉換裝置1c的激發(pumping)測試。

	表面溫度 16.8W 激發, 靜態 (IR 量測, °C)	亮度 160W 激發, 動態 7200rpm	表面溫度 160W, 動態 7200rpm (IR 量測, °C)
--	-------------------------------------	------------------------------	--

比較例	84.3	100%	116~118
第 1 示範例	69.2	102.2%	105~106

【0037】如表1所示，於16.8W的激發條件，靜態下，本實施例之波長轉換裝置1c具有較低的表面溫度。又於160W的激發條件，7200rpm動態下，本實施例之波長轉換裝置1c具有較低的表面溫度，且波長轉換效率未劣化。相對於未設置導熱層40以及輔助導熱層60之比較例，本案波長轉換裝置1c具有較佳之散熱效果，可有效降低轉換區31之表面溫度，避免因反射層20的高熱阻而阻礙散熱路徑，造成波長轉換效率劣化。

【0038】此外，於一第2示範例中，基板10可例如是一氮化鋁基板所構成。反射層20例如由一二氧化鈦(TiO₂)混合玻璃粉、纖維素以及單丁醚，經塗佈、脫泡、乾燥及高溫燒結後，即可形成基板10的第一表面11上。螢光層30例如由鈮鋁石榴石(yttrium aluminium garnet，簡稱YAG)混合玻璃粉、纖維素以及單丁醚，經塗佈、脫泡、乾燥及高溫燒結後，即可形成反射層20的反射面21上。導熱層40以及輔助導熱層60可例如由一銀膏，利用一塗佈製程設置於基板10的第一表面11以及第二表面12上，再經乾燥及高溫燒結後形成第2示範例。

【0039】表2係比較未設置導熱層40以及輔助導熱層60之比較例以及第2示範例之波長轉換裝置1c的激發(pumping)測試。

	表面溫度 16.8W 激發 靜態 (IR 量測, °C)	亮度 160W 激發 動態 7200rpm	表面溫度 160W pumping 動態 7200rpm (IR 量測, °C)
比較例	84.3	100%	116~118
第 2 示範例	67.9	103.7%	103~105

【0040】如表2所示，於16.8W的激發條件，靜態下，本實施例之波長轉換裝置1c具有較低的表面溫度。又於160W的激發條件，7200rpm動態下，本實施例之波長轉換裝置1c具有較低的表面溫度，且波長轉換效率未劣化。相對於未設置導熱層40以及輔助導熱層60之比較例，本案波長轉換裝置1c具有較佳之散熱效果，可有效降低轉換區31之表面溫度，避免因反射層20的高熱阻而阻礙散熱路徑，造成波長轉換效率劣化。

【0041】第11圖係揭示本案第五較佳實施例之波長轉換裝置之剖面結構圖。第12圖係揭示第11圖中P5區域之截面圖。於本實施例中，波長轉換裝置1d與第9圖所示波長轉換裝置1c相似，且相同的元件標號代表相同的元件、結構與功能，於此不再贅述。於本實施例中，波長轉換裝置1d更包括第一螢光層30a以及一第二螢光層30b，堆疊設置於反射層20的反射面21上。第一螢光層30a以及第二螢光層30b的堆疊設置可不限定順序。其中反射層20之熱導係數範圍可例如介於0.1 W/mK至2 W/mK，第一螢光層30a與第二螢光層30b之熱導係數範圍可例如介於0.5 W/mK至10 W/Mk。隨著第一螢光層30a以及一第二螢光層30b的厚度增加，沿第一轉換區31a、第二轉換區31b至反射層20的熱阻增加。導熱層40及輔助導熱層60之熱導係數可例如介於30 W/mK至5300W/Mk，大於反射層20、第一螢光層30a以及第二螢光層30b的熱導係數。此外，導熱層40之厚度大於反射層20的厚度、第一螢光層30a的厚度以及第二螢光層30b的厚度相加值。導熱層40於基板10的垂直投影與第一螢光層30a於基板10的垂直投影至少部份重疊，且輔助導熱層60於基板10的垂直投影與導熱層40於基板10的垂直投影至少部份重疊。藉此，當第一轉換區31a以及第二轉換區31b受一例如雷射光L之激發光照射時，進行波長轉換時產生之熱量，透過導熱層40、基板10以及輔助導熱層60構成之散熱途徑而逸散，可減少具低熱導係數的反射層20的所產生的熱阻效應，確保第一螢光層

30a以及第二螢光層30b不會因第一轉換區31a以及第二轉換區31b產生之熱量聚積而造成波長轉換效率劣化的問題。

【0042】 綜上所述，本案提供一種波長轉換裝置。其中反射式波長轉換裝置可例如應用於一投影機之色盤，螢光層與反射層例如呈環狀設置，藉由將導熱層鄰設於螢光層之至少一側緣，導熱層可直接連接至轉換區，俾使轉換區於波長轉換時產生之熱量可有效率的逸散。同時避免因反射層的高熱阻而阻礙散熱路徑，造成轉換區熱量聚積而使波長轉換效率劣化。此外，利用導熱層至少部份覆蓋螢光層，使導熱層於基板的垂直投影與螢光層於基板的垂直投影至少部份重疊，增加導熱層與螢光層的直接接觸面積。由於轉換區於波長轉換時產生之熱量可直接由螢光層傳遞至具高熱導係數之導熱層，當導熱層與螢光層的直接接觸面積增加時，更有利於提昇散熱效率。另外，除了設置於基板一表面的導熱層外，基板的另一相對表面更設置有一輔助導熱層。其中輔助導熱層於基板的垂直投影與導熱層於基板的垂直投影至少部份重疊，可減少具低熱導係數的反射層所產生的熱阻效應，避免造成螢光層因轉換區產生之熱量聚積而使波長轉換效率劣化。

【0043】 本案得由熟習此技術之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

【符號說明】

【0044】

1、1a、1b、1c、1d：波長轉換裝置

- 10：基板
- 11：第一表面
- 12：第二表面
- 20：反射層
- 21：反射面
- 30：螢光層
- 30a：第一螢光層
- 30b：第二螢光層
- 31：轉換區
- 31a：第一轉換區
- 31b：第二轉換區
- 40：導熱層
- 41：第一導熱區
- 42：第二導熱區
- 50：驅動元件
- 60：輔助導熱層
- C：中心轉軸
- L：雷射光
- P1~P5：區域
- r：徑向
- z：軸向

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種波長轉換裝置，包括：

一基板，具有至少一表面；

一反射層，設置於該基板之該至少一表面上；

一螢光層，設置於該反射層上，具有至少一轉換區，組配進行一波長轉換；以及

一導熱層，設置於該基板之該至少一表面上，且直接連接至該至少一轉換區，組配傳導該至少一轉換區於該波長轉換產生之熱量。

【第2項】 如請求項1所述之波長轉換裝置，其中該導熱層部份覆蓋該螢光層。

【第3項】 如請求項1所述之波長轉換裝置，其中該導熱層之熱導係數大於該螢光層之熱導係數。

【第4項】 如請求項1所述之波長轉換裝置，其中該螢光層之熱導係數大於該反射層之熱導係數。

【第5項】 如請求項1所述之波長轉換裝置，其中該導熱層係利用一塗佈製程設置於該基板之該至少一表面上。

【第6項】 如請求項1所述之波長轉換裝置，其中該波長轉換裝置為一色輪，該反射層與該螢光層均呈一環狀。

【第7項】 如請求項1或6所述之波長轉換裝置，更包括一驅動元件，連接該基板，組配驅動該波長轉換裝置產生位移。

【第8項】 如請求項1所述之波長轉換裝置，其中該導熱層由一導熱材料所構成，該導熱材料選自由銀、銅、鑽石粉以及石墨烯所構成之群組中至少一者。

【第9項】如請求項1所述之波長轉換裝置，其中該基板係選自於由鋁板、銅板、氧化鋁板及氮化鋁板所構成之群組中之一者，該反射層由二氧化鈦所構成。

【第10項】一種波長轉換裝置，包括：

一反射層；

一螢光層，設置於該反射層上，具有至少一轉換區，組配進行一波長轉換；

一基板，具有一第一表面，其中該反射層設置於該螢光層與該基板之間；以及

一導熱層，鄰設於該螢光層，且直接連接至該至少一轉換區，其中該至少一轉換區於該波長轉換產生之熱量由該螢光層之該至少一轉換區傳遞至該導熱層。

【第11項】如請求項10所述之波長轉換裝置，其中該導熱層設置於該基板之該第一表面上，且直接連接該螢光層之至少一側緣。

【第12項】如請求項10所述之波長轉換裝置，其中該波長轉換裝置為一色輪，該反射層與該螢光層均呈一環狀。

【第13項】如請求項10或12所述之波長轉換裝置，更包括一驅動元件，連接該基板，組配驅動該波長轉換裝置環繞一中心轉軸轉動。

【第14項】如請求項10所述之波長轉換裝置，更包括一輔助導熱層，設置於該基板之一第二表面，其中該第一表面相對於該第二表面。

【第15項】如請求項14所述之波長轉換裝置，其中該輔助導熱層於該基板的垂直投影與該導熱層於該基板的垂直投影至少部份重疊。

【第16項】如請求項10所述之波長轉換裝置，其中該導熱層具有至少一第一導熱區以及至少一第二導熱區，分別設置於該螢光層的兩相對側緣。

【第17項】如請求項10所述之波長轉換裝置，其中該導熱層之厚度大於該反射層的厚度以及該螢光層的厚度相加值。

【第18項】一種波長轉換裝置，包括：

一基板，具有兩個相對側；

至少一螢光層，具有至少一轉換區，組配進行一波長轉換，且設置於該基板之一側；

一反射層，設置於該至少一螢光層與該基板之間；以及

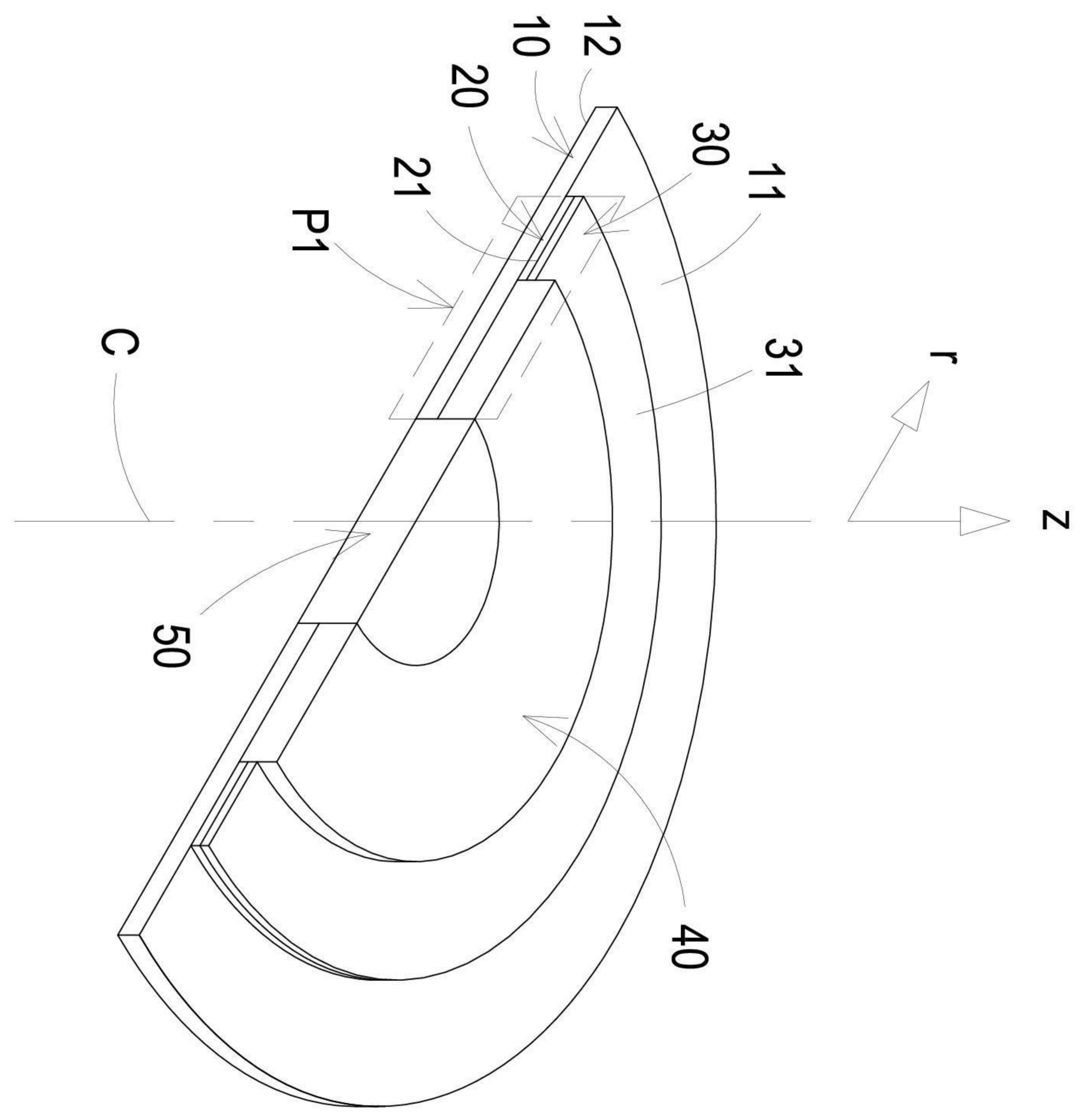
一導熱層，與該至少一螢光層設置於該基板之同一側，且直接連接至該至少一轉換區，其中該導熱層之熱導係數大於該螢光層之熱導係數，且該螢光層之熱導係數大於該反射層之熱導係數。

【第19項】如請求項18所述之波長轉換裝置，其中該至少一螢光層之設置包括堆疊至少一第一螢光層以及至少一第二螢光層。

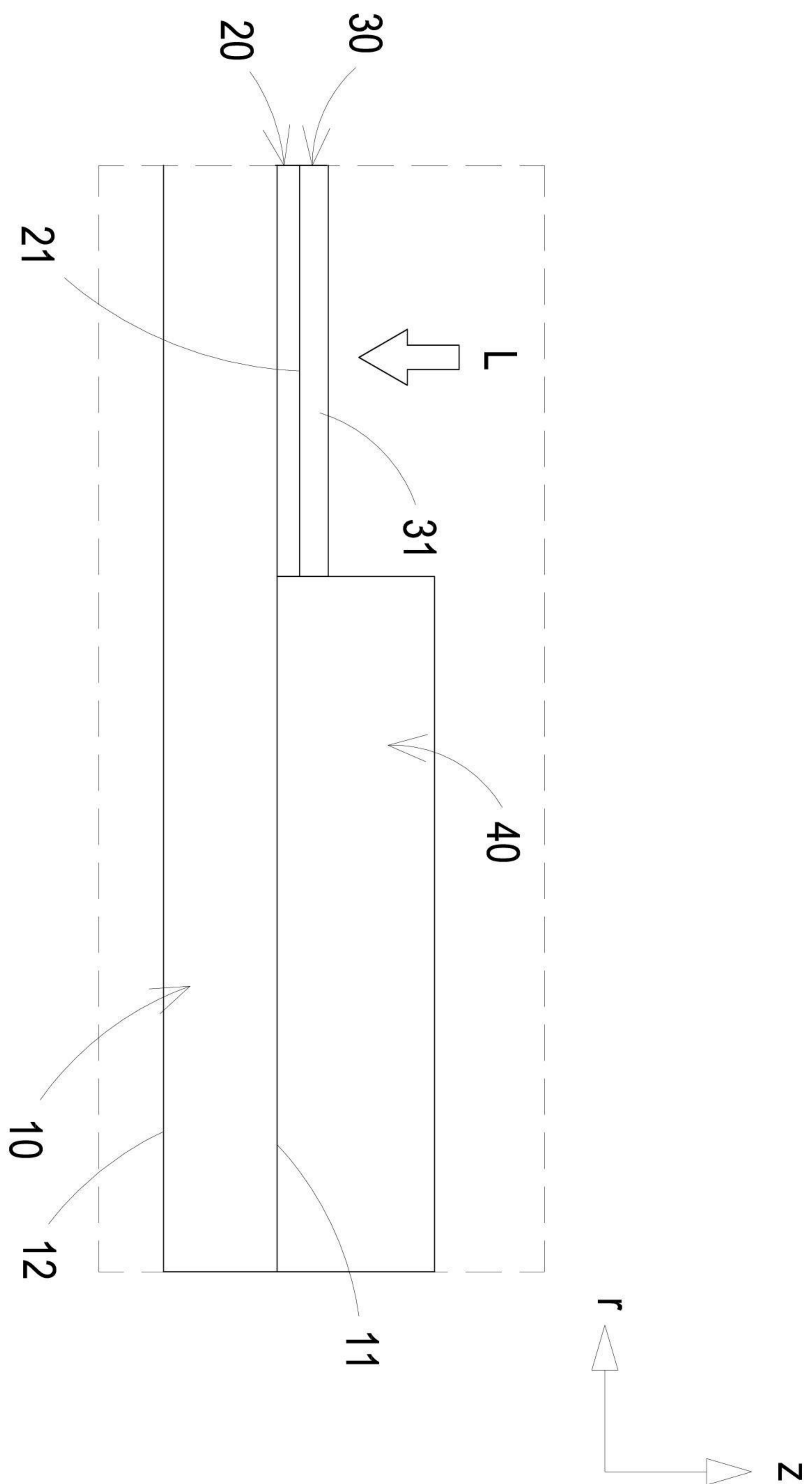
【第20項】如請求項18所述之波長轉換裝置，其中該波長轉換裝置為一色輪，該反射層與該至少一螢光層均呈一環狀。

【發明圖式】

1

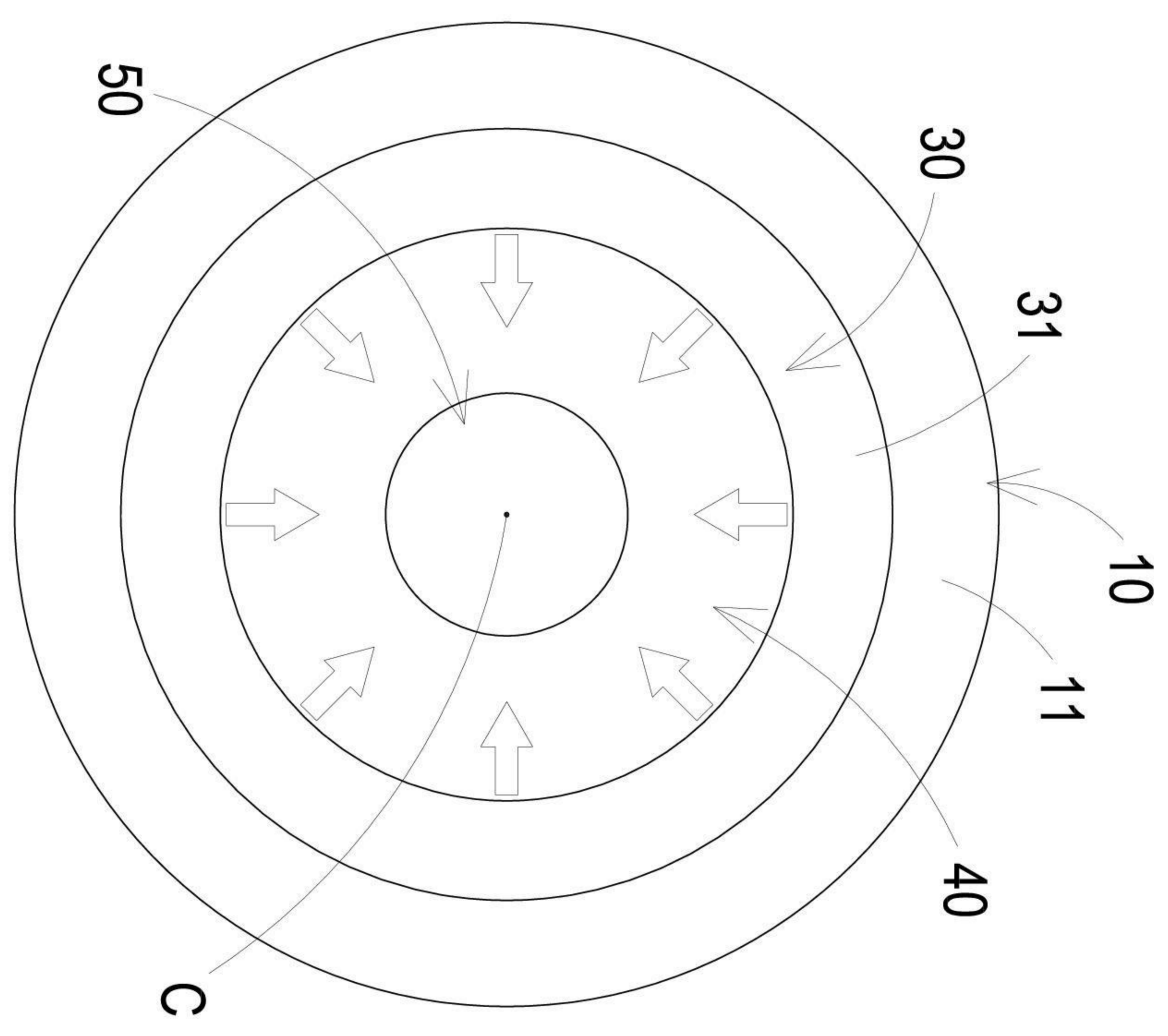


第1圖



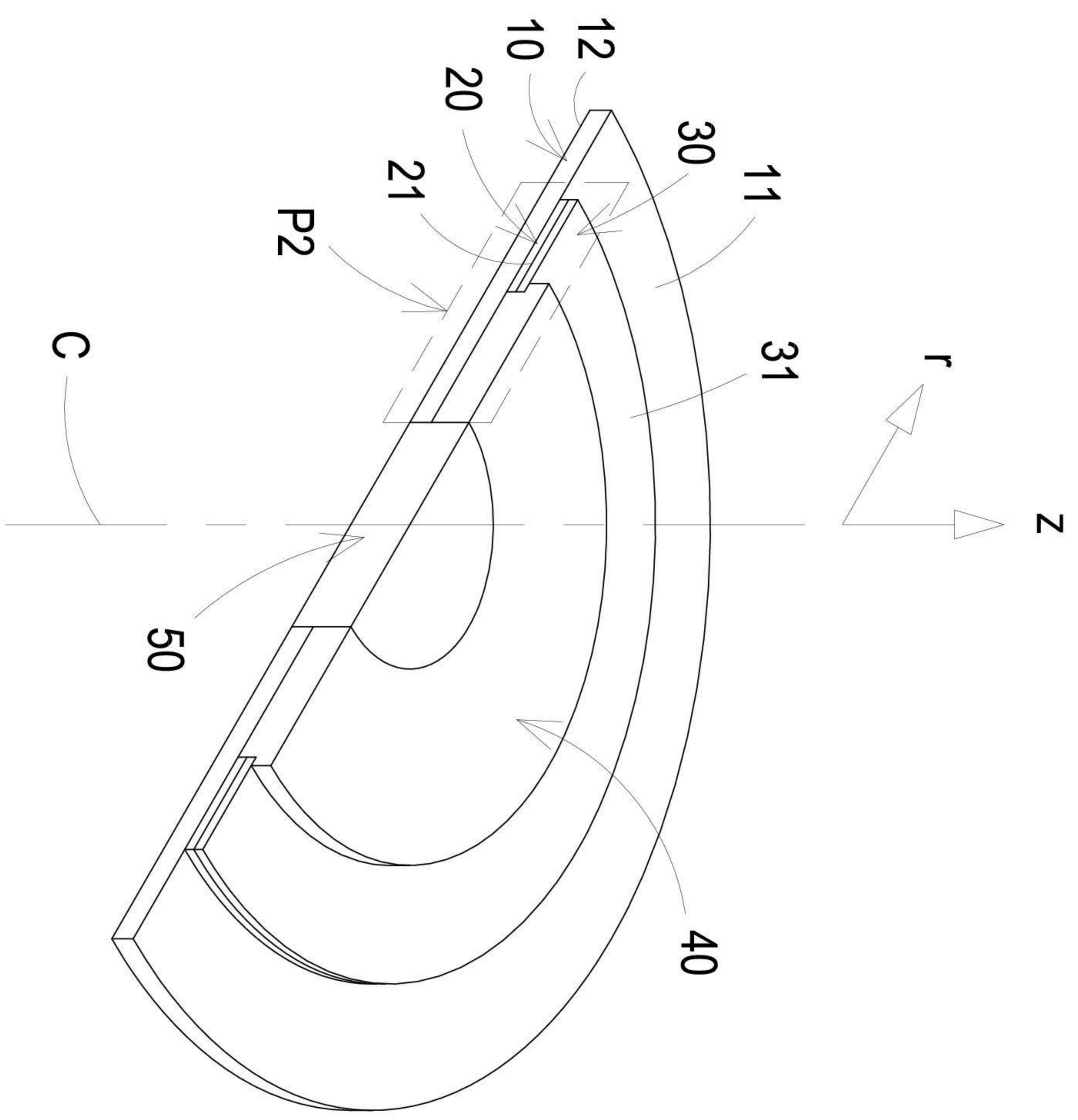
第2圖

1

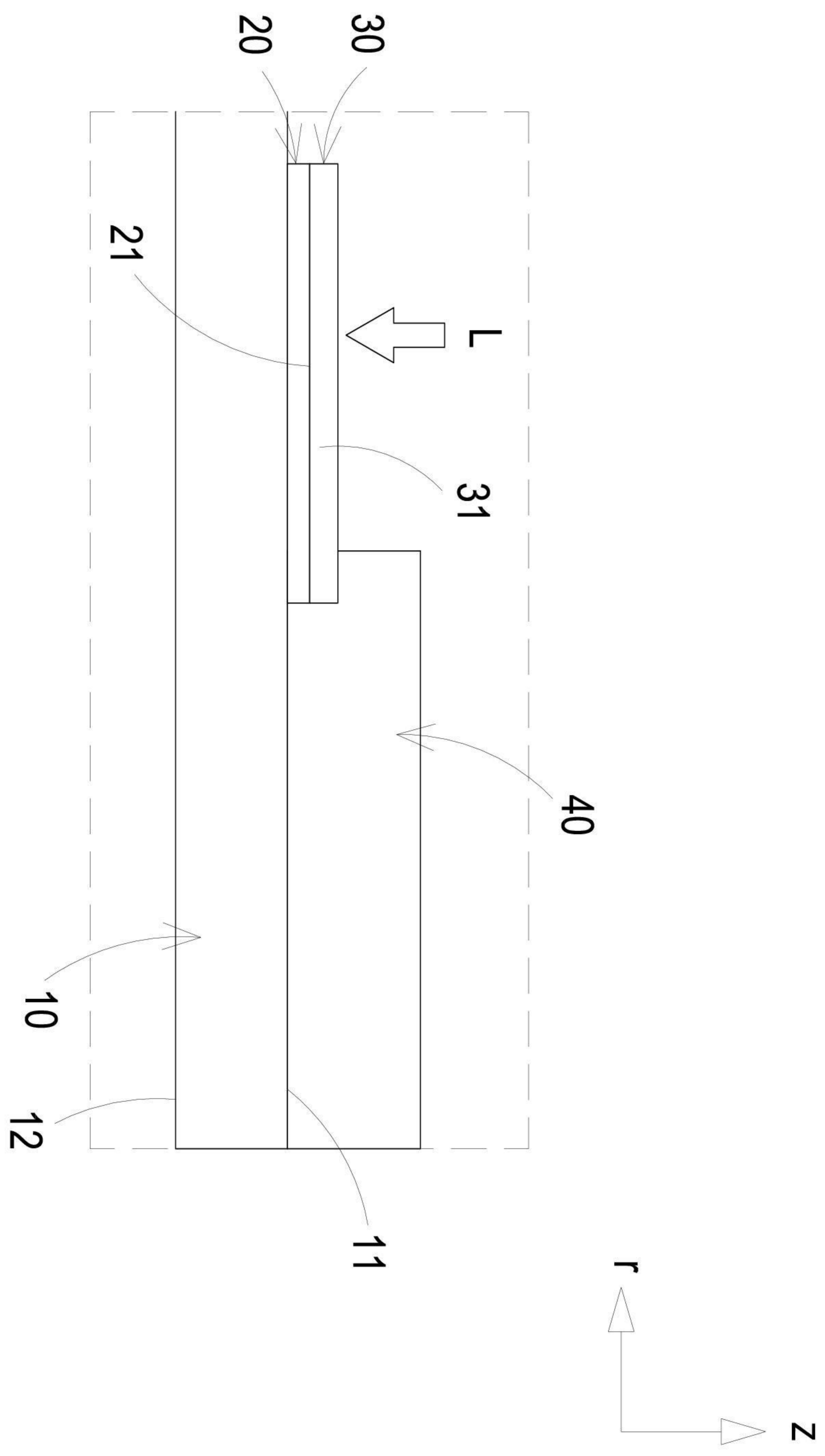


第3圖

1a

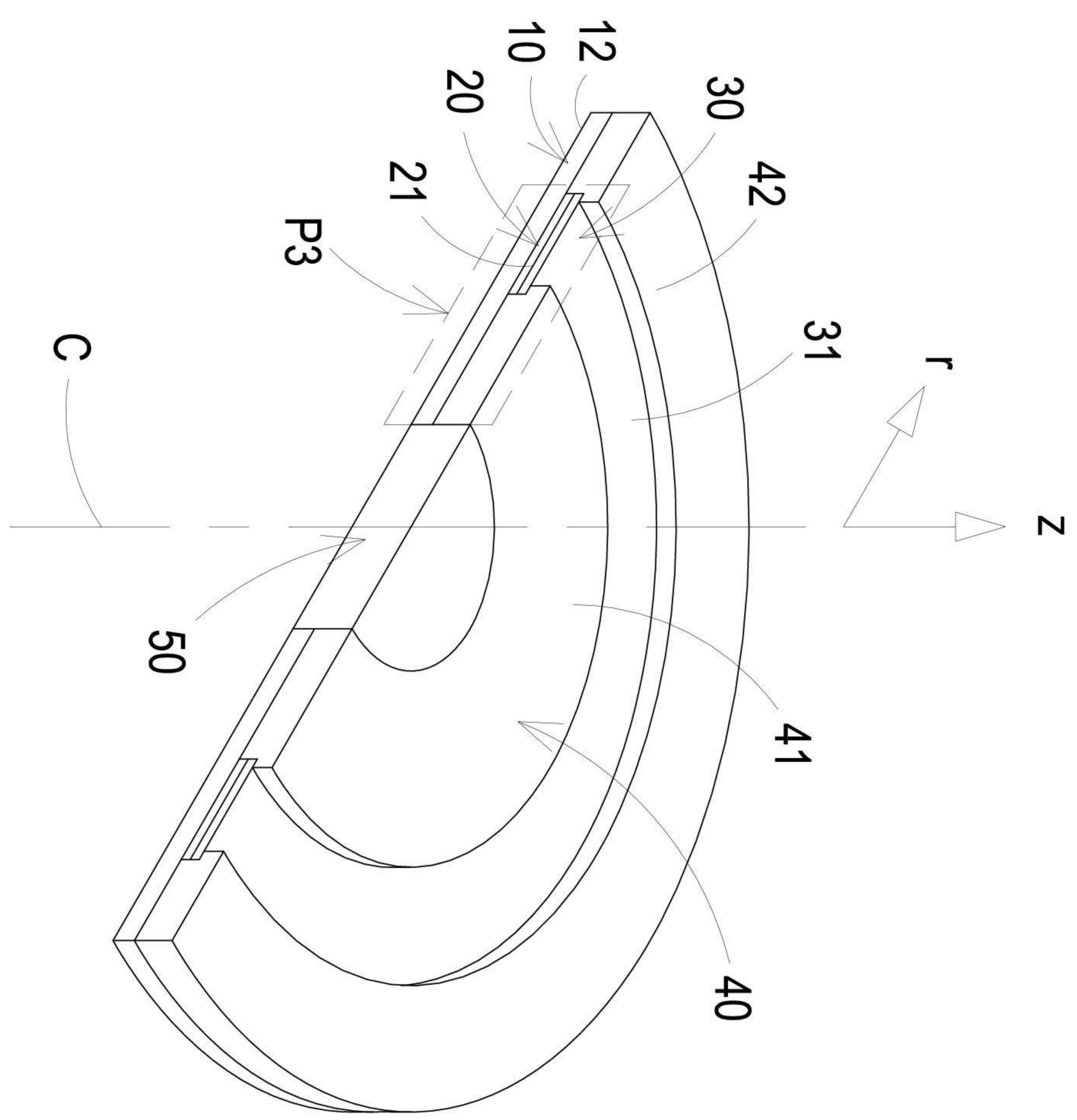


第4圖

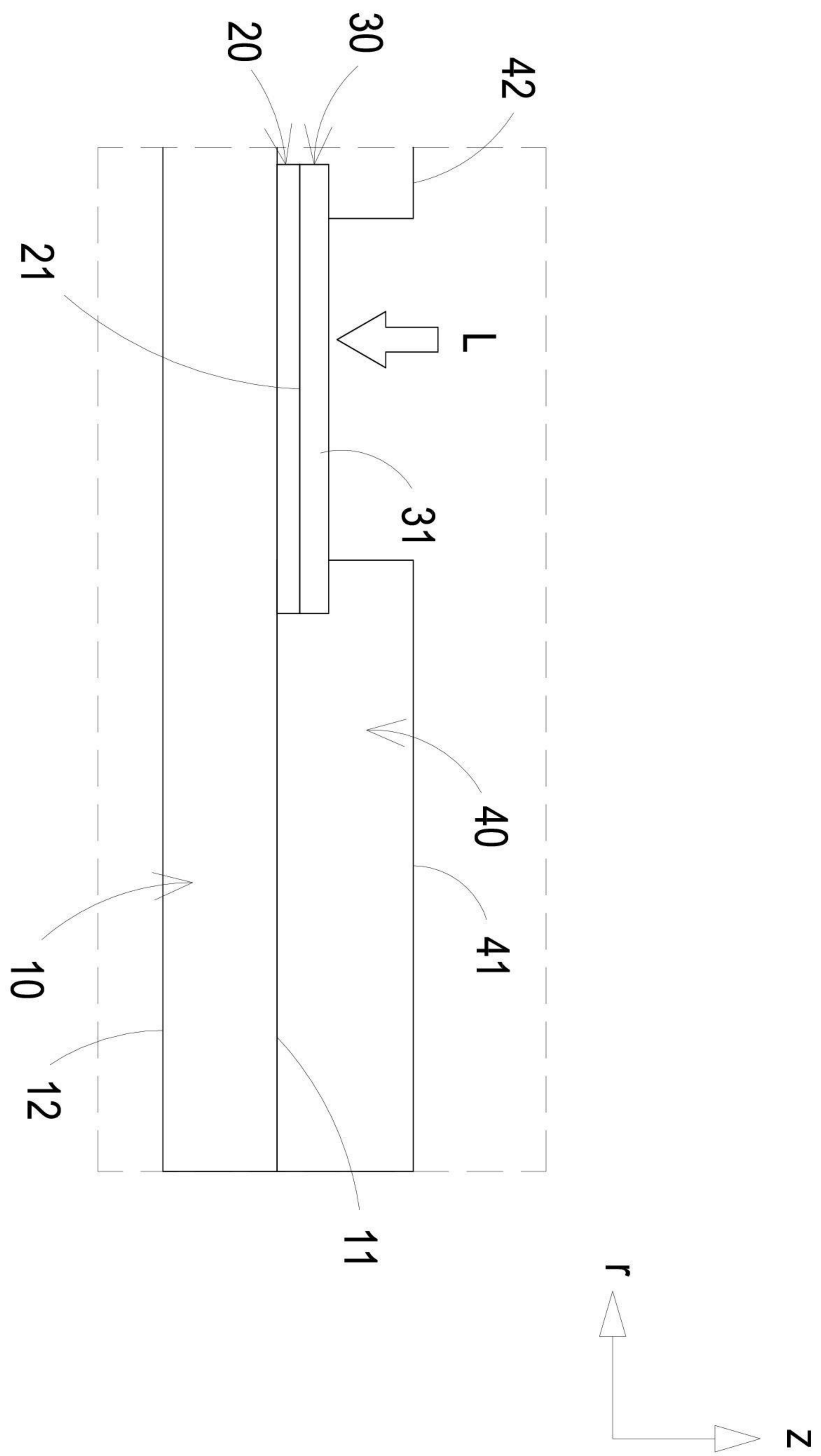


第5圖

1b

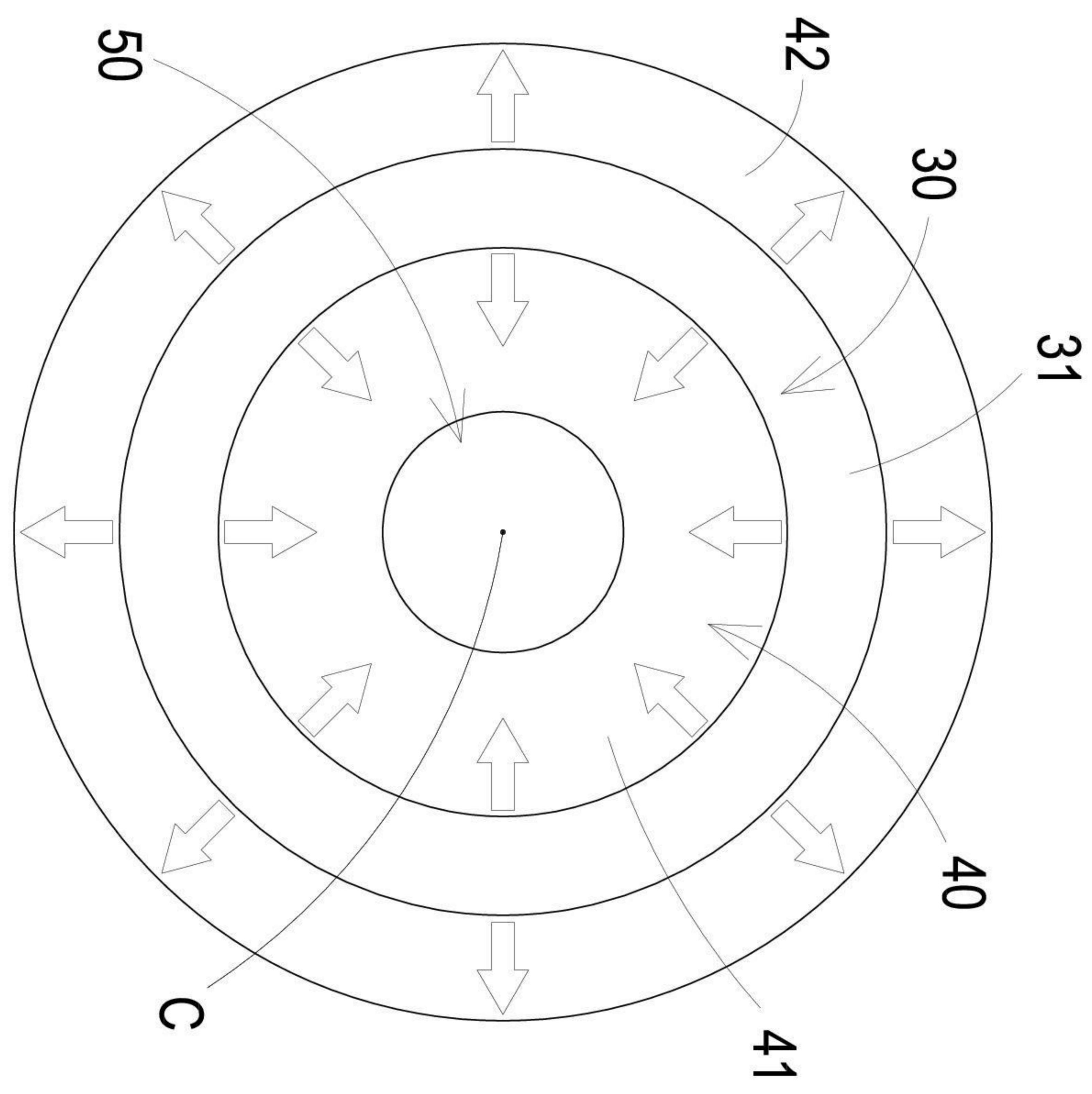


第6圖



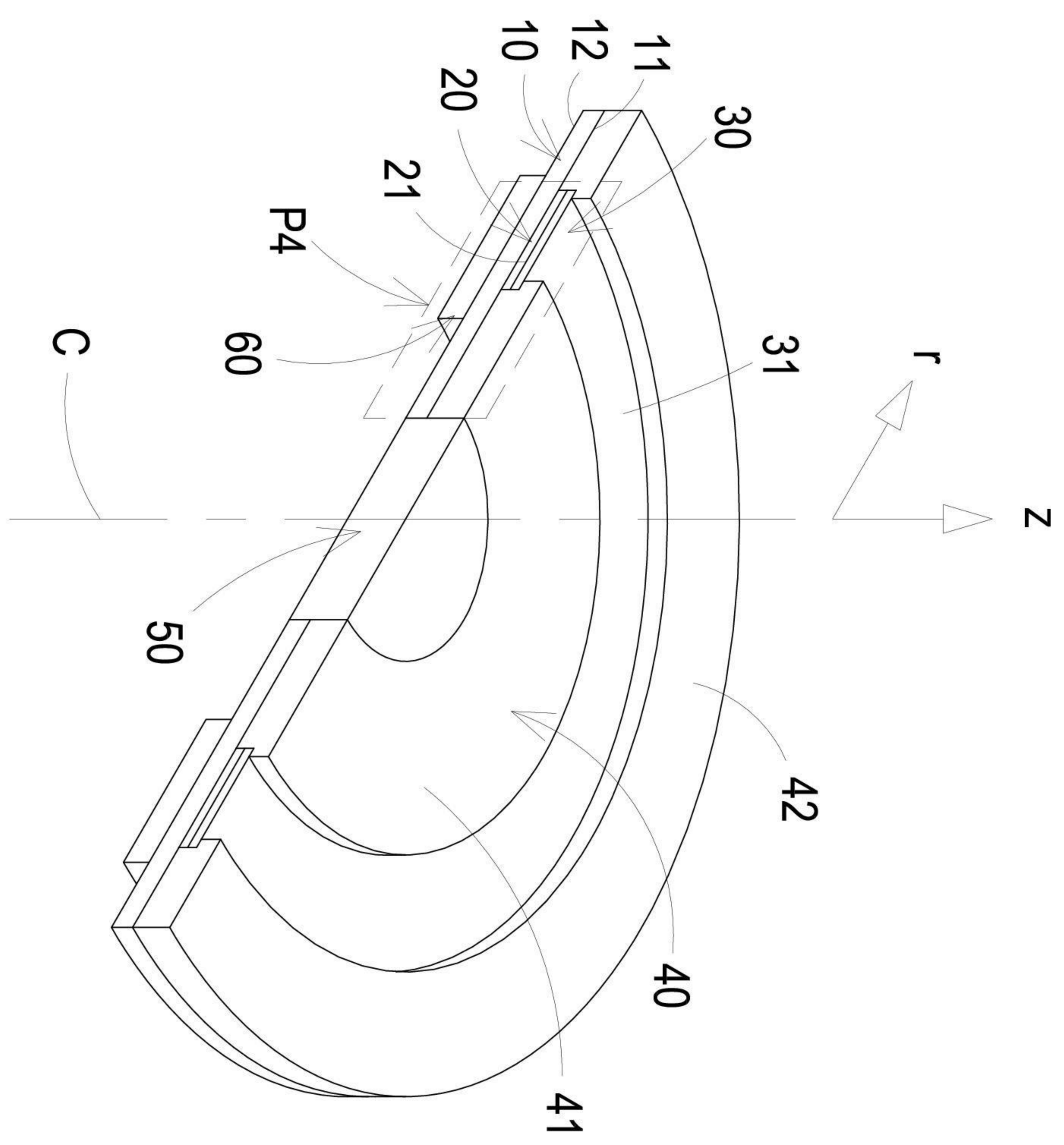
第7圖

1b

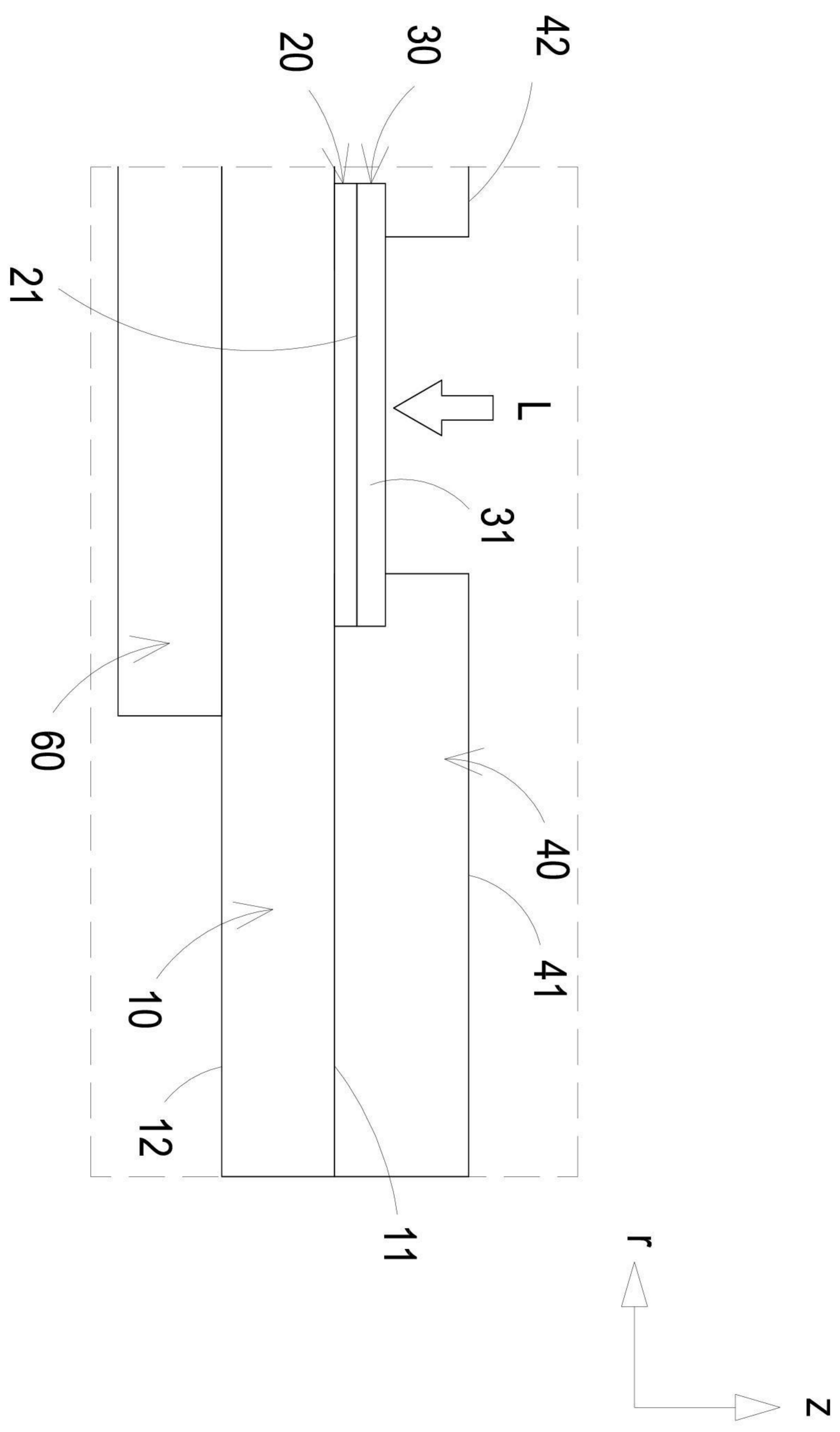


第8圖

1c

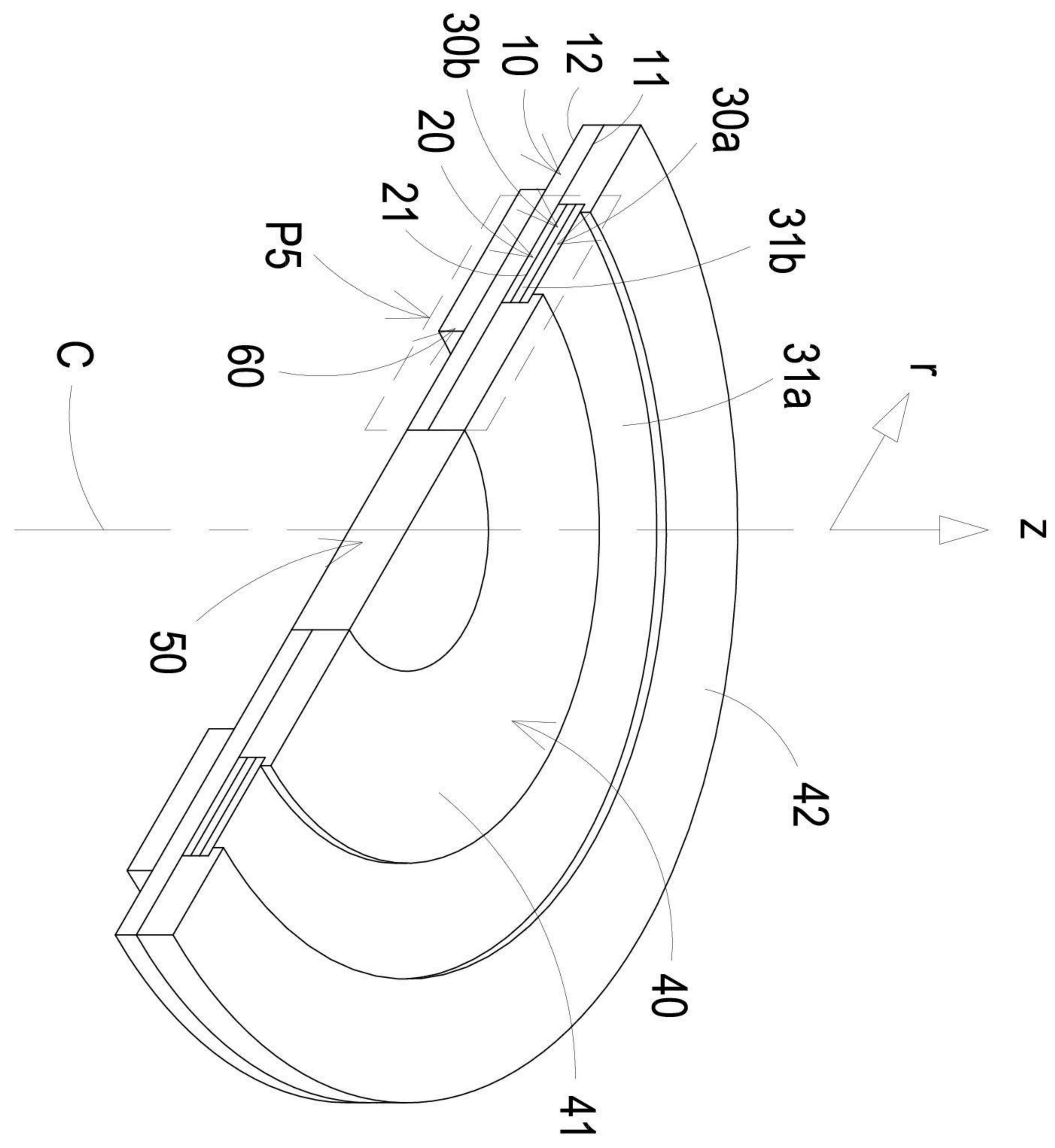


第9圖

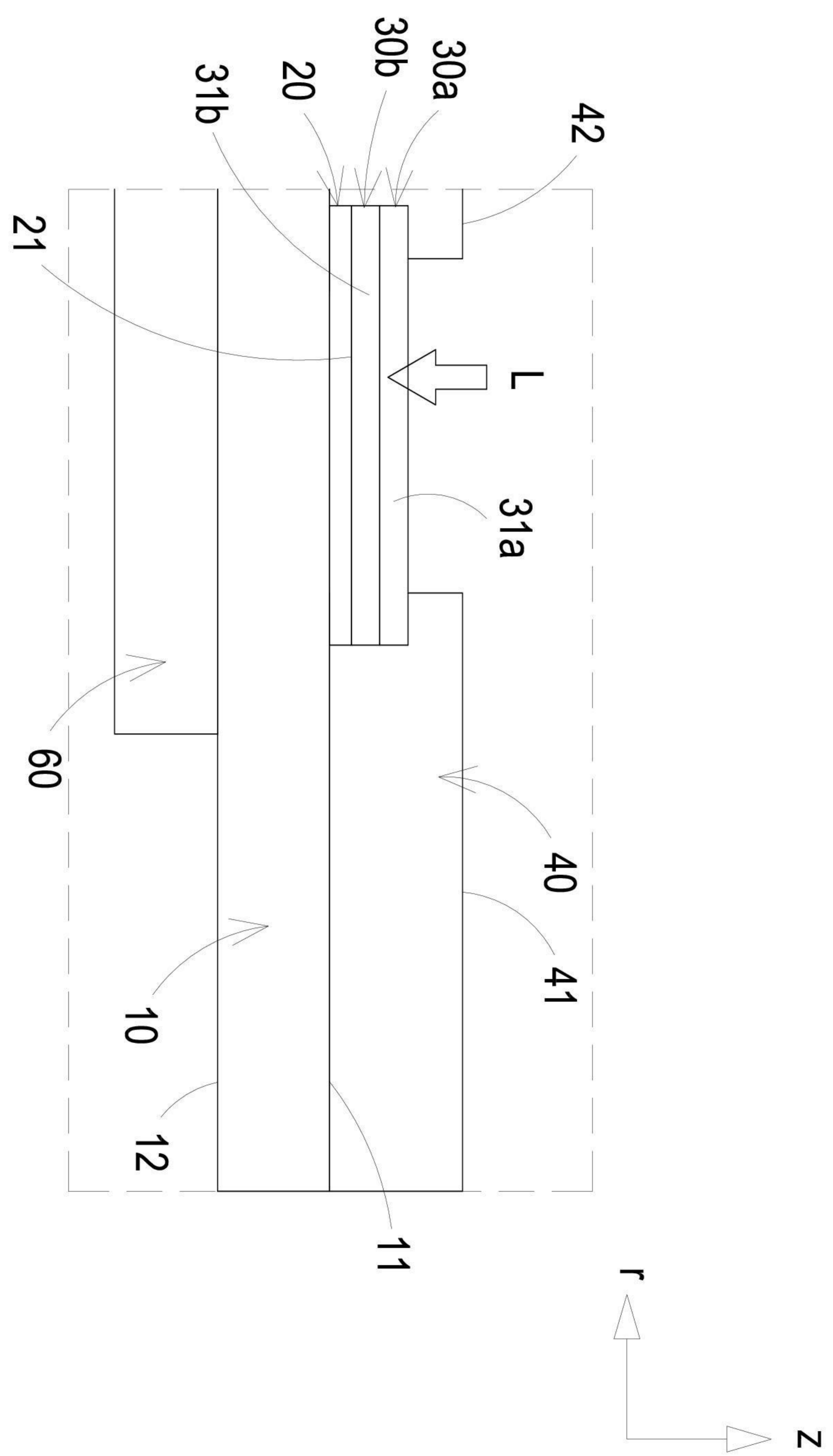


第10圖

1d



第11圖



第12圖