



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M607299 U

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：109214655

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 05 日

(51)Int. Cl.：G02F1/33 (2006.01)

G06F3/00 (2006.01)

(71)申請人：凌巨科技股份有限公司(中華民國) (TW)

苗栗縣頭份鎮蘆竹里 4 鄰工業路 15 號

(72)新型創作人：康鎮璽 KANG, CHEN HIS (TW)

(74)代理人：蔡秀玫

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：7 共 21 頁

(54)名稱

屏下辨識之顯示裝置

(57)摘要

本新型提供一種屏下辨識之顯示裝置，包含：一反射式液晶顯示單元，其包含：對向基板；反射式液晶層，黑色矩陣層，及一像素陣列基板，其係包含至少一像素；以及至少一辨識模組；其中，該辨識模組藉由該貫穿孔接收指紋反射並穿透該反射式液晶層之光線，以產生一辨識訊號。本新型另提供一種屏下辨識之顯示裝置具有複數辨識模組，其係全面覆蓋設置於該像素陣列基板之下方，且每一該些辨識模組包含至少一光接收元件；該些辨識模組接收穿透該反射式液晶層之光線，以產生一辨識訊號。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1:屏下辨識之顯示裝置

10:反射式液晶顯示單元

11:對向基板

13:反射式液晶層

15:黑色矩陣層

151:貫穿孔

17:像素陣列基板

171:像素

20:辨識模組

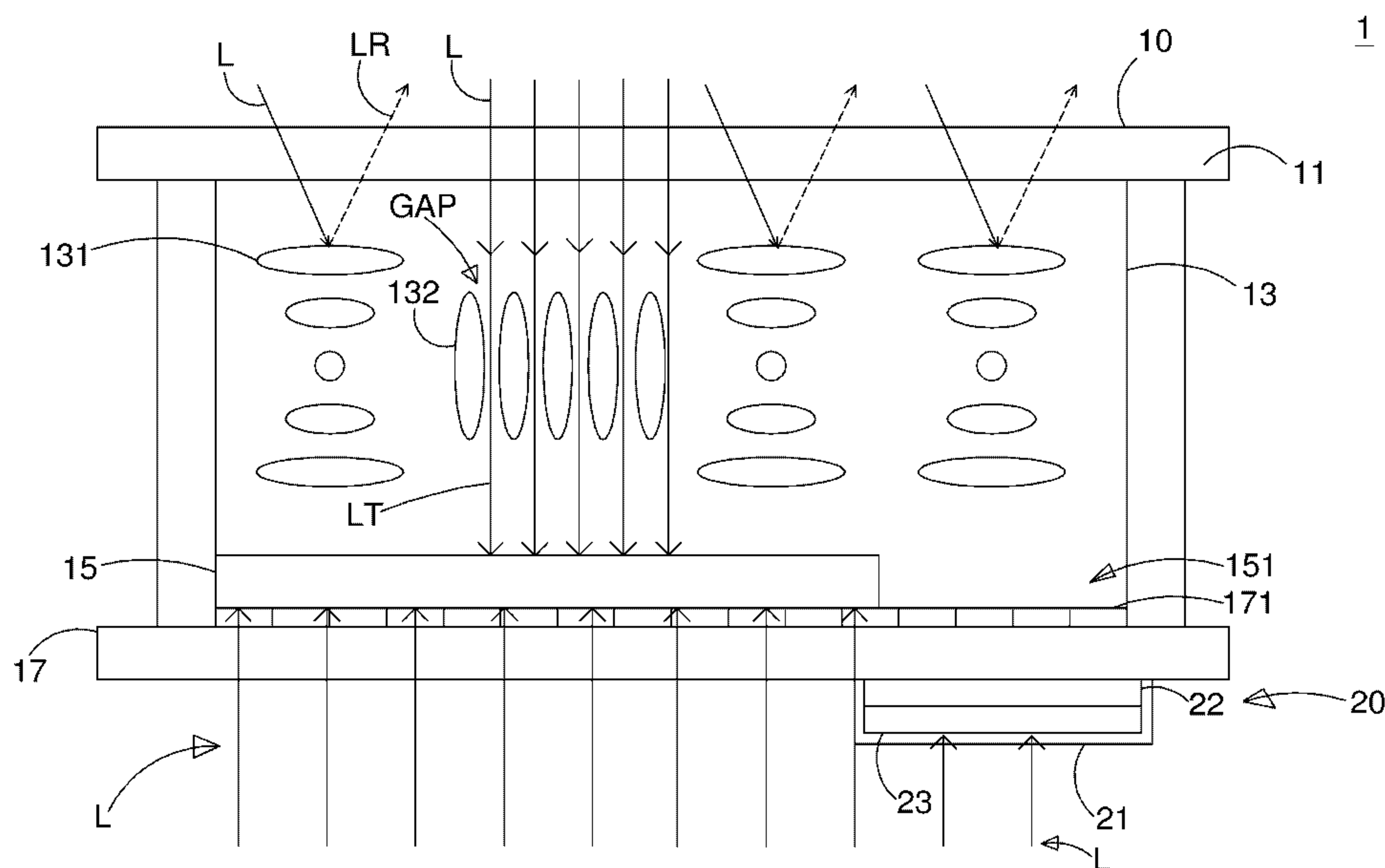
21:光接收元件

23:讀取元件

GAP:排列間隙

L:光線

LR:反射光



第一圖

M607299

TW M607299 U

LT:透光



公告本

【新型摘要】

M607299

【中文新型名稱】 屏下辨識之顯示裝置

【中文】

本新型提供一種屏下辨識之顯示裝置，包含：一反射式液晶顯示單元，其包含：對向基板；反射式液晶層，黑色矩陣層，及一像素陣列基板，其係包含至少一像素；以及至少一辨識模組；其中，該辨識模組藉由該貫穿孔接收指紋反射並穿透該反射式液晶層之光線，以產生一辨識訊號。

本新型另提供一種屏下辨識之顯示裝置具有複數辨識模組，其係全面覆蓋設置於該像素陣列基板之下方，且每一該些辨識模組包含至少一光接收元件；該些辨識模組接收穿透該反射式液晶層之光線，以產生一辨識訊號。

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 屏下辨識之顯示裝置
- 10 反射式液晶顯示單元
- 11 對向基板
- 13 反射式液晶層
- 15 黑色矩陣層
- 151 貫穿孔
- 17 像素陣列基板
- 171 像素
- 20 辨識模組
- 21 光接收元件

23 讀取元件

GAP 排列間隙

L 光線

LR 反射光

LT 穿透光

【新型說明書】

【中文新型名稱】 屏下辨識之顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本新型是關於一種屏下辨識之顯示裝置，尤其係指一種具有反射式液晶顯示單元之屏下辨識之顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 近年來觸控式平面顯示器的辨識解析度進步快速，主要是由於蘋果電腦公司率先採用觸控面板取代小鍵盤而實現無鍵盤之大螢幕蘋果手機 iPhone，自此 iPhone 成為觸控螢幕手機之代名詞，每推出新款均供不應求銷售熱潮歷久不衰迄今仍無稍退之趨勢，該公司也因此急速成長成為世界頂尖公司之一，而諸多基於免費之 Android 平台之手機品牌也追隨蘋果公司頻頻推出同樣具有觸控面板之新款無鍵盤大螢幕智慧型手機搶食市場大餅。

【0003】 觸控面板之感測技術最早期為電阻式觸控感測，雖然有干擾率低之優點，但是有反應速度慢、使用壽命短以及容易產生鬼點誤報觸控位置等缺點，蘋果電腦公司挾強大市場優勢推動上游供應商開發電容互容式觸控面板，並再次率先應用於新款 iPhone 手機上，並受到其他手機品牌廠商之跟進，自此奠定電容系列觸控感測技術之主流地位。然而，在智慧型手機市場逐漸飽和情況下，電容系列感測技術業者開始嘗試多角化應用之開發以擴大營業範圍，其中之一是將電容互容式觸控電極微型化以做為手機之螢幕下指紋辨識（Fingerprint on Display，FoD）之感測器，以獲得更高之屏占比。

【0004】 但是電容互容式觸控感測器主要是以氧化銮錫透明電極製成感測電極搭配金屬橋接線而形成，氧化銮錫透明電極微型化後阻抗急遽升高容易

造成感測訊號失真，以及電極過於密集而產生串音互擾(cross talk)問題，即使以軟體運算法加強訊號讀取能力，其感測能力也依然受氧化銦錫透明電極導電性之限制，導致辨識距離不大，而且手機使用者通常必須在螢幕表面加貼保護膜作為手機受外力衝擊時之保護層和犧牲層，此一保護膜具有一定厚度常使指紋辨識更加不靈敏。

【0005】 然而，為兼顧顯示器的顯示功能以及上述指紋辨識功能，目前較為主流屏下辨識顯示面板之設計，是於一般穿透式液晶顯示面板的非顯示區設置一紅外光發射器，對顯示面板的顯示區的外表面發射紅外光，搭配在顯示面板的顯示區下方或是非顯示區設置多個紅外光接收器。當使用者手指接觸顯示面板的顯示區的外表面時，會將該紅外光反射而被紅外光接收器而產生辨識訊號，因紅外光為不可見光，故即使部分紅外光因手指之反射而出現在顯示面板之顯示區，亦不致影響顯示面板之顯示。然而，上述的做法必須增加顯示面板的非顯示區的寬度和面積，以容納紅外光發射器和紅外光接收器，故需要進一步設置更大的邊框以覆蓋非顯示區，如此則不符合當前窄邊框的市場要求。

【0006】 因此，另有業者改於顯示面板的顯示區下方設置紅外光接收器並對應於背光模組開孔以使紅外光通過，此一設計雖可以達成窄邊框之要求，但是不僅有背光漏光的視覺缺點，還會增加背光模組入塵造成的畫面暗點的機率，使產品的品位和良率下降。

【0007】 為此，有業者利用有機發光顯示面板不需背光模組的特性來避免上述問題，其設計是將光學辨識模組設置於 OLED 面板下方，其硬體結構為鏡頭、感測器（CMOS/TFT）的組合，因不必緊密貼合面板，可大幅減少成本。此設計轉變也是光學式指紋辨識受到手機品牌積極採用之原因，但仍有二大缺點，其一為使用者需大力下壓才會開始點亮螢幕並執行辨識工作，辨識速度較慢，不符合現代人快步調之使用習慣。其二是 OLED 面板原本價格就高出

相同尺寸之液晶面板一倍以上，在成本居高不下之情況下各家手機製造商均只能應用於高階機種而無法普及化，市場之拓展因此面臨瓶頸。

【0008】 有鑑於上述習知技術之問題，本新型提供一種具辨識模組的反射式液晶之顯示裝置，在顯示區的光吸收層設置供光線射出以及反射光穿入，配合設置在開口下方的辨識模組，而達成兼具窄邊框以及無需導光層的屏下辨識之顯示裝置。

【新型內容】

【0009】 本新型之一目的，在提供一種具辨識模組的反射式液晶之顯示裝置，其進一步於反射式液晶顯示單元設置具有貫通孔之光吸收層，辨識模組對應該貫通孔設置於該反射式液晶顯示單元下方，以根據手指發射之紅外光線而實現指紋辨識之功能，因而減少非顯示區的面積而達成兼顧辨識靈敏度和窄邊框的目的。

【0010】 本新型之另一目的，在於提供一種具辨識模組的反射式液晶之顯示裝置，其利用反射式液晶顯示裝置無須背光模組的特性，在其背面設置辨識模組，並對應驅動該辨識模組上方之反射式液晶至光穿透狀態，使該辨識模組得以接收手指反射之光線而實現指紋辨識之功能，因而避免使用高價OLED面板核對背光模組開孔，同時達成低成本、高品位和高良率等目的。

【0011】 為達到上述所指稱之各目的與功效，本新型之一實施例中提供一種屏下辨識之顯示裝置，其包含：一反射式液晶顯示單元，包含：以及一對向基板；一反射式液晶層，其係設置於該對向基板之一下方；一像素陣列基板，其係設置於該反射式液晶層之一下方，該像素陣列基板包含至少一像素；以及複數辨識模組，其係設置於該像素陣列基板之該下方以全面覆蓋該像素陣列基板，且每一該些辨識模組包含至少一光接收元件；其中，該些辨識模組接收穿透該反射式液晶層之光線，以產生一辨識訊號。

【0012】 本新型之一實施例中，其中，該反射式液晶層為一膽固醇液晶層或摻有一旋光劑之一向列型液晶層。

【0013】 本新型之一實施例中，其中，該至少一辨識模組包含一可見光吸收本體及一光接收元件，該光接收元件設置於該可見光吸收本體之上。

【0014】 本新型之一實施例中，其中，該光吸收元件為一雷射光接收元件或一紅外光接收元件。

【0015】 本新型之一實施例中，其中，該辨識模組進一步包含一光發射元件設置於該可見光吸收本體之上，供發射該光線經該反射式液晶顯示單元之該對向基板之上方之一接觸物體反射，而被該光接收元件接收。

【0016】 本新型之一實施例中，其中，該光發射元件為一雷射光發射元件或一紅外光發射元件。

【圖式簡單說明】

【0017】

第一圖：其為本新型之一實施例之一正視示意圖；

第二圖：其為本新型之一實施例之另一正視示意圖；

第三圖：其為本新型之一實施例之又一正視示意圖；

第四圖：其為本新型之一實施例之再一正視示意圖；

第五圖：其為本新型之一實施例之又一正視示意圖；

第六圖：其為本新型之又一實施例之一正視示意圖；以及

第七圖：其為本新型之再一實施例之一正視示意圖。

【實施方式】

【0018】 為使 貴審查委員對本新型之特徵及所達成之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以實施例及配合說明，說明如後：

【0019】 有鑑於習知之屏下辨識之顯示裝置的紅外光發射器造成邊框加大，若能夠將其移置於顯示面板下方而不影響顯示品位和良率，即能夠達到窄邊框效果，據此，本新型遂提出一種辨識模組的屏下辨識之顯示裝置，其利用反射式液晶可驅動為光穿透狀態的特性，於驅動辨識模組致能時間內，驅動反射式液晶顯示裝置光吸收層的開口範圍對應的畫素，使辨識模組接收反射式液晶顯示裝置外表面的穿入的光線以產生辨識訊，號以解決習知技術所造成之大邊框問題。

【0020】 以下，將進一步說明本新型揭示一種屏下辨識之顯示裝置所包含之特性和搭配之結構：首先，請參閱第一圖與第二圖，其為本新型之一實施例之正視圖。如第一圖所示，本新型之屏下辨識之顯示裝置1，其包含反射式液晶顯示單元10和辨識模組20。反射式液晶顯示單元10包含對向基板11、反射式液晶層13、黑色矩陣層15和像素陣列基板17，黑色矩陣層15具有貫穿孔151，像素陣列基板17具有複數像素171，辨識模組20為被動式辨識模組，其包含可見光吸收本體21、光接收元件22和讀取元件23。

【0021】 其中，反射式液晶層13係設置於對向基板11下方，像素陣列基板17係設置於反射式液晶層13和黑色矩陣層15之下方，於像素陣列基板17與黑色矩陣層15以及反射式液晶層13鄰接之表面，還設置有呈陣列排列的複數像素171，黑色矩陣層15係設置於反射式液晶層13下方，其貫穿孔151暴露出部分像素單元171以及部分辨識模組20；辨識模組20則係對應於貫穿孔151之位置設置於像素陣列基板17下方且其遮蔽黑色矩陣層15之貫穿孔151；黑色矩陣層15例如是黑色樹脂層，可遮蔽來自反射式液晶顯示單元10下方之光線L，並吸收穿透反射式液晶層13之穿透光LT；辨識模組20之可見光吸收本體21例如是黑色機殼，同樣可遮蔽來自反射式液晶顯示單元10下方之光線L，而光接收元件22則是設置在可見光吸收本體21上，辨識模組20藉由可見光吸收本體21吸收可見光。

【0022】 在本實施例中，如第二圖所示，反射式液晶層13例如是膽固醇液晶層，其可被選擇未驅動或驅動而於一光穿透狀態與一光反射狀態之間轉變，也就是反射式液晶層13為具有垂直排列液晶131或水平排列液晶132或其組合。如圖所示，當反射式液晶顯示單元10禁能以顯示白畫面時，反射式液晶層13包含垂直排列液晶131，屬於未被驅動之液晶而處於反射狀態，入射光線L全部被垂直排列液晶131反射成為反射光LR而離開反射式液晶顯示單元10，而反射式液晶顯示單元10之垂直排列液晶131經電壓驅動而翻轉，會因此轉換為水平排列液晶132，如此入射光線L可因水平排列液晶132之排列間隙GAP通過，因而形成穿透光LT。

【0023】 如第三圖所示，當反射式液晶顯示單元10致能以顯示一灰階畫面或一彩色畫面時，反射式液晶層13被驅動成為部分穿透狀態及部分反射狀態，也就是反射式液晶層13經驅動後，具有傾斜排列液晶133，也就是介於垂直排列液晶131與水平排列液晶132之間的排列方式，且入射光線L之一部分被反射式液晶層13之傾斜排列液晶133反射成為反射光LR，而離開反射式液晶顯示單元10，入射光線L之其餘部分穿透反射式液晶層13之傾斜排列液晶133成為穿透光LT，而被黑色矩陣層15與辨識模組20之吸收，藉此提供良好對比之畫面。

【0024】 如第四圖所示，當反射式液晶顯示單元10致能以顯示一黑畫面時，反射式液晶層13被驅動至光穿透狀態，入射光線L全部穿透反射式液晶層13成為穿透光LT而被黑色矩陣層15與辨識模組20吸收，藉此提供良好對比之畫面。

【0025】 當辨識模組20禁能時，反射式液晶顯示單元10的所有像素171都做為單純顯示使用，在上述反射式液晶顯示單元10顯示灰階畫面或彩色畫面以及黑畫面時，貫穿孔151範圍內對應之像素171依據顯示畫面之需要將反射式液晶層13驅動至部分穿透部分反射或狀態光穿透狀態，由於辨識模組20的可見光吸收本體21是可吸收可見光的黑色材料製成，因此，辨識模組20可吸收貫穿孔151範圍內的穿透光LT，使得貫穿孔151範圍內對應之像素171也可以提供良好對比，而不影響反射式液晶顯示單元10之整體畫面，而不影響反射式液晶顯示單元

10之整體畫面。且因辨識模組20為禁能狀態，即使光接收元件22接收穿透光LT也不產生辨識訊號，故不影響屏下辨識之顯示裝置1之運作。

【0026】 如第五圖所示，辨識模組20之光接收元件22例如是一紅外光接收元件而讀取元件23例如是一運算放大電路，當辨識模組20致能時，貫穿孔151範圍內對應之的像素171將貫穿孔151範圍內對應之的反射式液晶層13之部分液晶經驅動至光穿透狀態，即翻轉成水平排列液晶132，當一操作者之手指接觸貫穿孔151對應之反射式液晶顯示單元10之外表面，光接收元件22接收操作者之手指所發射之部分紅外光做為辨識光線LI而產生一辨識訊號ID，讀取元件23電性連接光接收元件22以接收辨識訊號ID並將其訊號強度放大而提高辨識訊號ID之靈敏度。

【0027】 在本實施例中，配合反射式液晶之光反射而無須設置背光模組之特性，於黑色矩陣層設置貫穿孔並對應該貫穿孔位置於下方設置辨識模組，而無須拓寬非顯示區以容納辨識模組，藉此可同時達成辨識靈敏度和窄邊框的目的，而且採用反射式液晶顯示單元較先前技術之有機發光二極體顯示面板成本更低，進一步具有低成本之優勢。

【0028】 本創作另一實施例請參閱第六圖，本實施例與前述實施例不同之處在於反射式液晶層 13 例如是摻有一旋光劑之一向列型液晶，辨識模組 20 為主動式辨識模組，其更具有一光發射元件 25，本例中之光發射元件 25 例如是紅外光發射器，而光接收元件 22 為一紅外光接收元件，其餘相同之處不再贅述。

【0029】 於本例中，辨識模組 20 致能時，一操作者之手指接觸貫穿孔 151 對應之反射式液晶顯示單元 10 之外表面，光發射元件 25 發射紅外光出射光線至反射式液晶顯示單元 10 之對向基板 11 之上方之該手指之指紋 30，以形成反射光線做為辨識光線 LI 並穿透反射式液晶層 13 而反射至光接收元件 22，以對應產生該辨識訊號 ID，再由讀取元件 23 接收該辨識訊號並將其訊號強度放大而提高辨識訊號 ID 之靈敏度。由於本實施例採用具有光發射元件之主動式辨識模組，光接收單元可接收較強之辨識光線 LI 因此更進一步提高辨識靈敏度，且同樣可達成窄邊框之目的。

【0030】 本創作另一實施例請參閱第七圖，本實施例與前述實施例不同之處在於，以複數辨識模組20完全遮蔽反射式液晶顯示單元10下方，由於辨識模組20具有可見光吸收本體21故可完全遮蔽來自反射式液晶顯示單元10下方之光線L，並吸收穿透反射式液晶層13之穿透光LT；無需設置黑色矩陣層因而節省成本。

【0031】 此外，本例中辨識模組之該些同樣採用為主動式，本例中之光發射元件25例如是雷射發光二極體製成之雷射光發射元件，而光接收元件22為一雷射光接收元件，因本例中採用高能量密集度之雷射光發射元件，光接收元件22接收高能量密度之雷射光高而產生高靈敏度之辨識訊號，讀取元件23接收高靈敏度之辨識訊號無需再運算加以放大，故可採用無訊號放大功能之讀取元件而進一步節省成本，其餘相同之處不再贅述。

【0032】 於本例中，辨識模組20致能時，一操作者之手指接觸反射式液晶顯示單元10之外表面，光發射元件25發射雷射光出射光線至該反射式液晶顯示單元10之該對向基板11之上方之該手指之該指紋30，以形成該反射光線做為辨識光線LI並穿透該反射式液晶層13而反射至該光接收元件22，以對應產生該辨識訊號。因雷射光具有高指向性而不易產生雜訊，可進一步提高辨識模組20之訊噪比以及辨識靈敏度。

【0033】 綜上所述，本新型提供一種屏下辨識之顯示裝置，其係利用反射式液晶顯示單元無需設置背光模組之特性，於下方設置，無論是於反射式液晶顯示單元之黑色矩陣層之貫通孔下方對應設置辨識模組，或於反射式液晶顯示單元下方全面設置複數辨識模組以減省黑色矩陣層，均可解決習知技術之指紋辨識不靈敏、邊框大、產品之品位和良率下降以及成本高等問題，而達成高辨識靈敏度、窄邊框之目的，並且具有低成本和高品位與高良率之屏下辨識之顯示裝置。

【0034】 故本新型實為一具有新穎性、進步性及可供產業上利用者，應符合我國專利法專利申請要件無疑，爰依法提出新型專利申請，祈 鈞局早日賜准專利，至感為禱。

【0035】 惟以上所述者，僅為本新型一實施例而已，並非用來限定本新型實施之範圍，故舉凡依本新型申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本新型之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0036】

- 1 屏下辨識之顯示裝置
- 10 反射式液晶顯示單元
- 11 對向基板
- 13 反射式液晶層
- 131 垂直排列液晶
- 132 水平排列液晶
- 133 傾斜排列液晶
- 15 黑色矩陣層
- 151 貫穿孔
- 17 像素陣列基板
- 171 像素
- 20 辨識模組
- 21 可見光吸收本體
- 22 光接收元件
- 23 讀取元件
- 25 光發射元件
- 30 指紋
- GAP 排列間隙

ID 辨識訊號

L 光線

LI 辨識光線

LR 反射光

LT 穿透光

【新型申請專利範圍】

【請求項1】一種屏下辨識之顯示裝置，其包含：

一反射式液晶顯示單元，包含：以及

一對向基板；

一反射式液晶層，其係設置於該對向基板之一下方；

一黑色矩陣層，其係設置於該反射式液晶層之一下方，具有至少一貫穿孔；以及

一像素陣列基板，其係設置於黑色矩陣層之一下方，該像素陣列基板包含至少一像素，其中該些像素之部分並對應該貫穿孔設置；

至少一辨識模組，其係設置於該反射式液晶顯示單元之該像素陣列基板之一下方，並對應該貫穿孔而全面覆蓋該貫穿孔，該辨識模組接收一指紋反射並穿透該貫穿孔之一反射光線，以產生一辨識訊號。

【請求項2】如請求項1所述之屏下辨識之顯示裝置，其中，該反射式液晶層為一膽固醇液晶或摻有一旋光劑之一向列型液晶。

【請求項3】如請求項1所述之屏下辨識之顯示裝置，其中，該至少一辨識模組包含一可見光吸收本體、一光接收元件及一讀取元件，該光接收元件設置於該可見光吸收本體之上，該讀取元件電性連接該光接收元件，以讀取該辨識訊號。

【請求項4】如請求項3所述之屏下辨識之顯示裝置，其中，該辨識模組進一步包含一光發射元件，設置於該可見光吸收本體之上，該光發射元件發射一出射光線至該反射式液晶顯示單元之該對向基板之上方之該指紋，而形成該反射光線並反射至該光接收元件，以對應產生該辨識

訊號。

【請求項5】如請求項4所述之屏下辨識之顯示裝置，其中，該光發射元件為一紅外光發射元件或一雷射光發射元件，該光吸收元件為一紅外光接收元件或一雷射光接收元件。

【請求項6】一種屏下辨識之顯示裝置，其包含：

一反射式液晶顯示單元，包含：以及

一對向基板；

一反射式液晶層，其係設置於該對向基板之一下方；以及

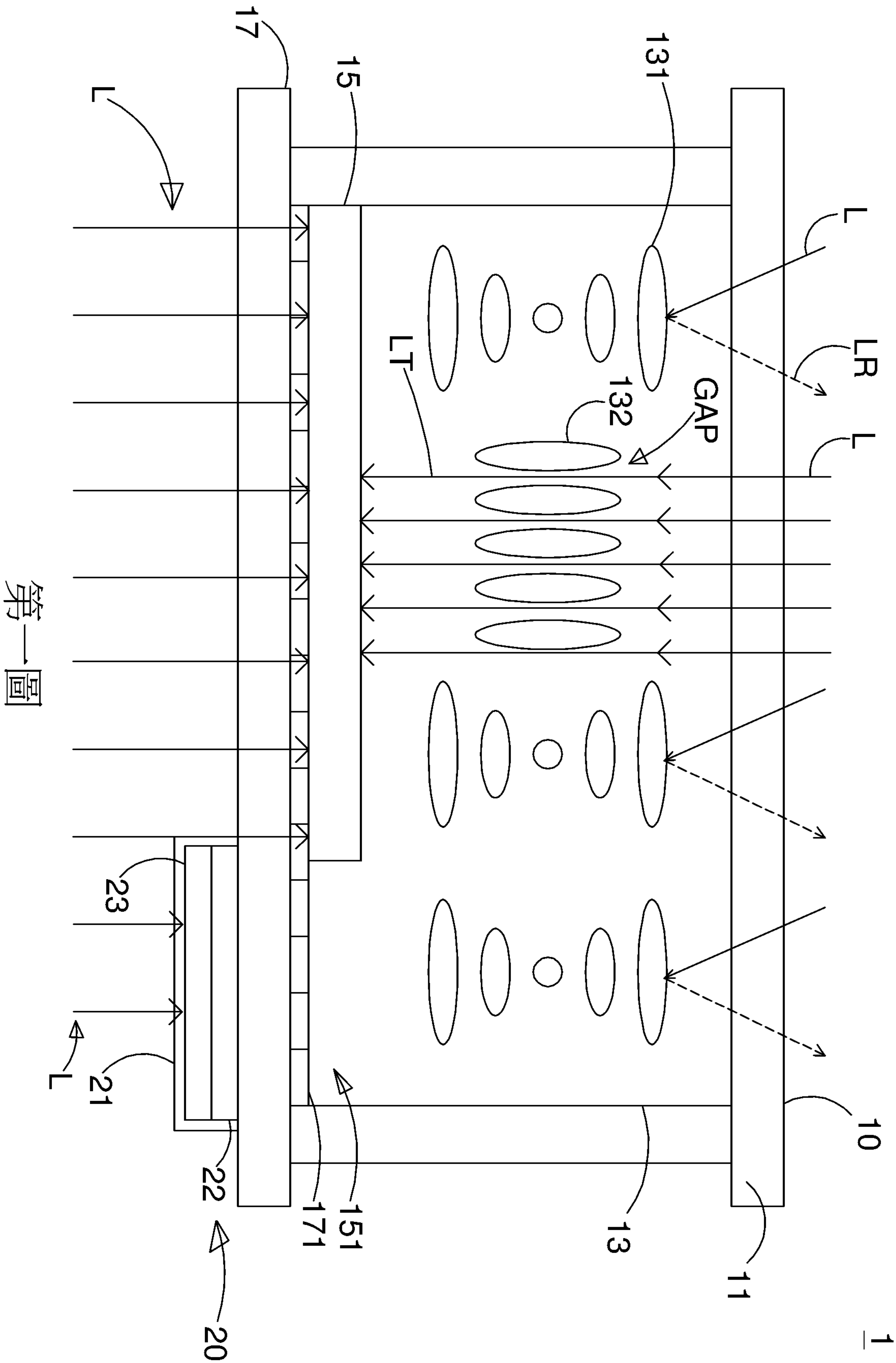
一像素陣列基板，其係設置於該反射式液晶層之一下方，該像素陣列基板包含至少一像素；

複數辨識模組，其係設置於該像素陣列基板之一下方以全面覆蓋該像素陣列基板，且至少一該些辨識模組包含至少一光接收元件藉以接收一指紋反射並穿透該反射式液晶層之一反射光線，以產生一辨識訊號。

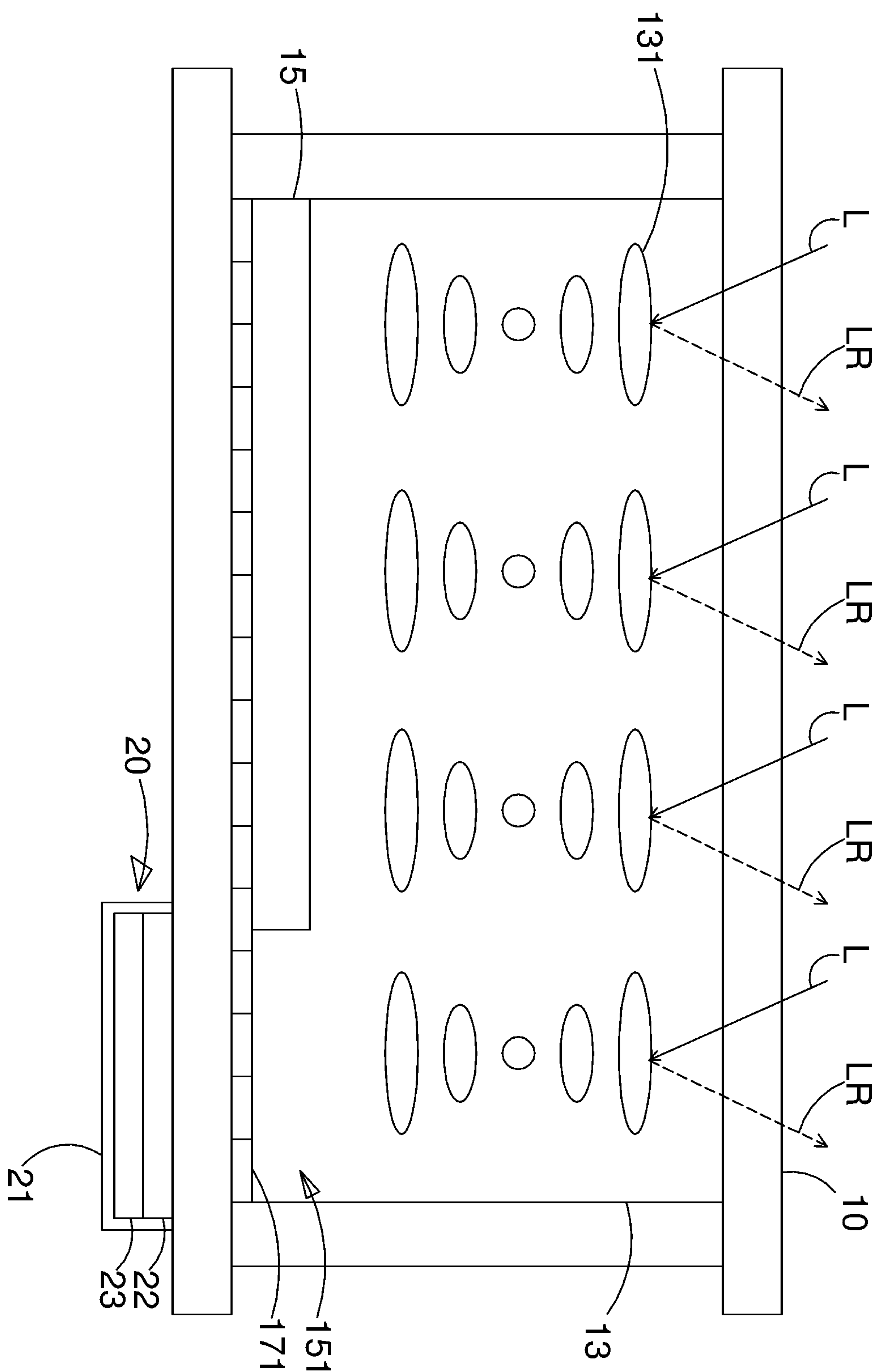
【請求項7】如請求項6所述之屏下辨識之顯示裝置，其中，每一該些辨識模組進一步包含一讀取元件與一可見光吸收本體及一光發射元件，供發射該光線經該反射式液晶顯示單元之該對向基板之上方之一接觸物體反射，而被該光接收元件接收以由該讀取元件產生該辨識訊號。

【請求項8】如請求項7所述之屏下辨識之顯示裝置，其中，該光發射元件為一紅外光發射元件或一雷射光發射元件，該光接收元件為一紅外光接收元件或一雷射光接收元件。

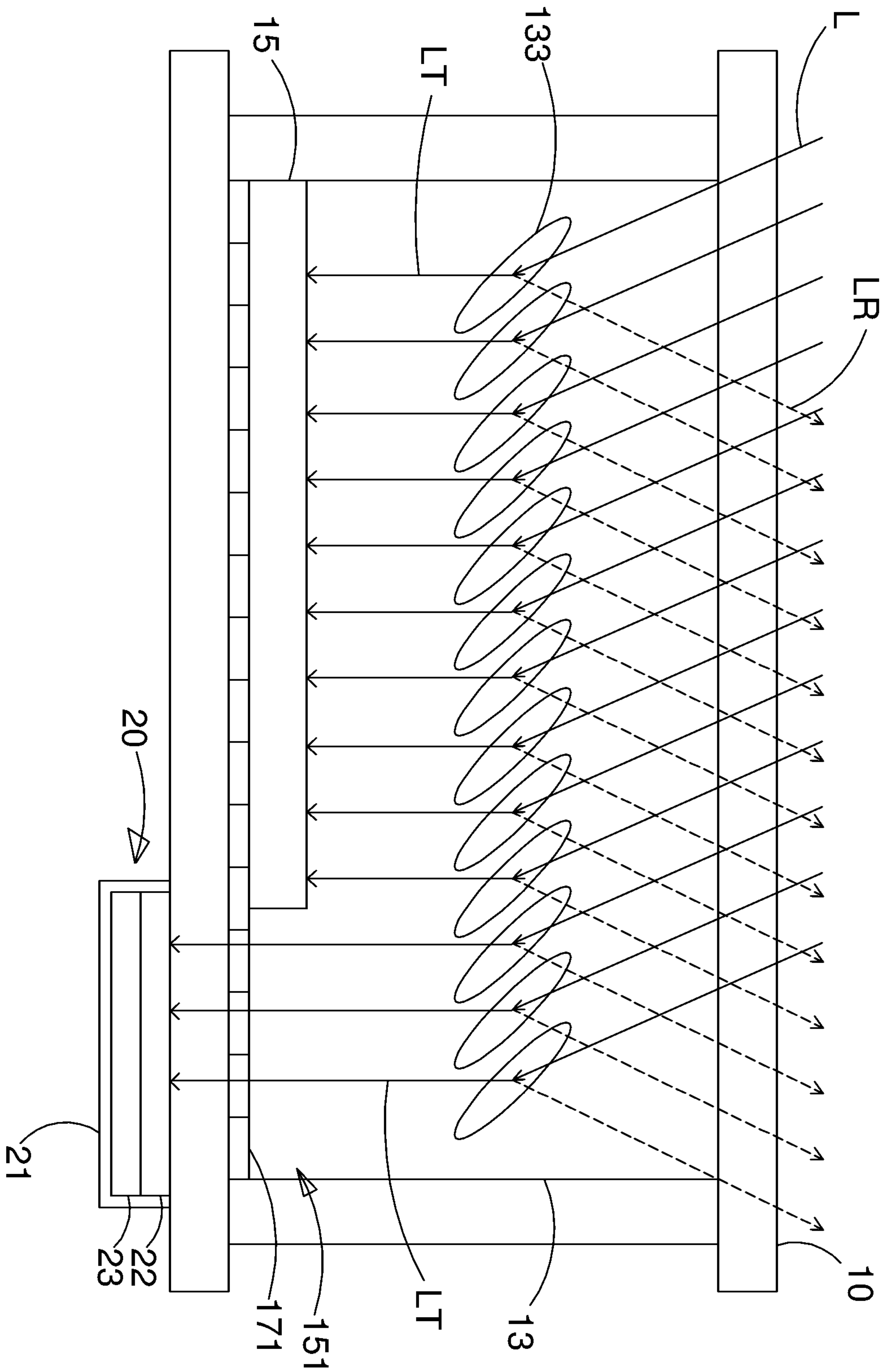
【新型圖式】



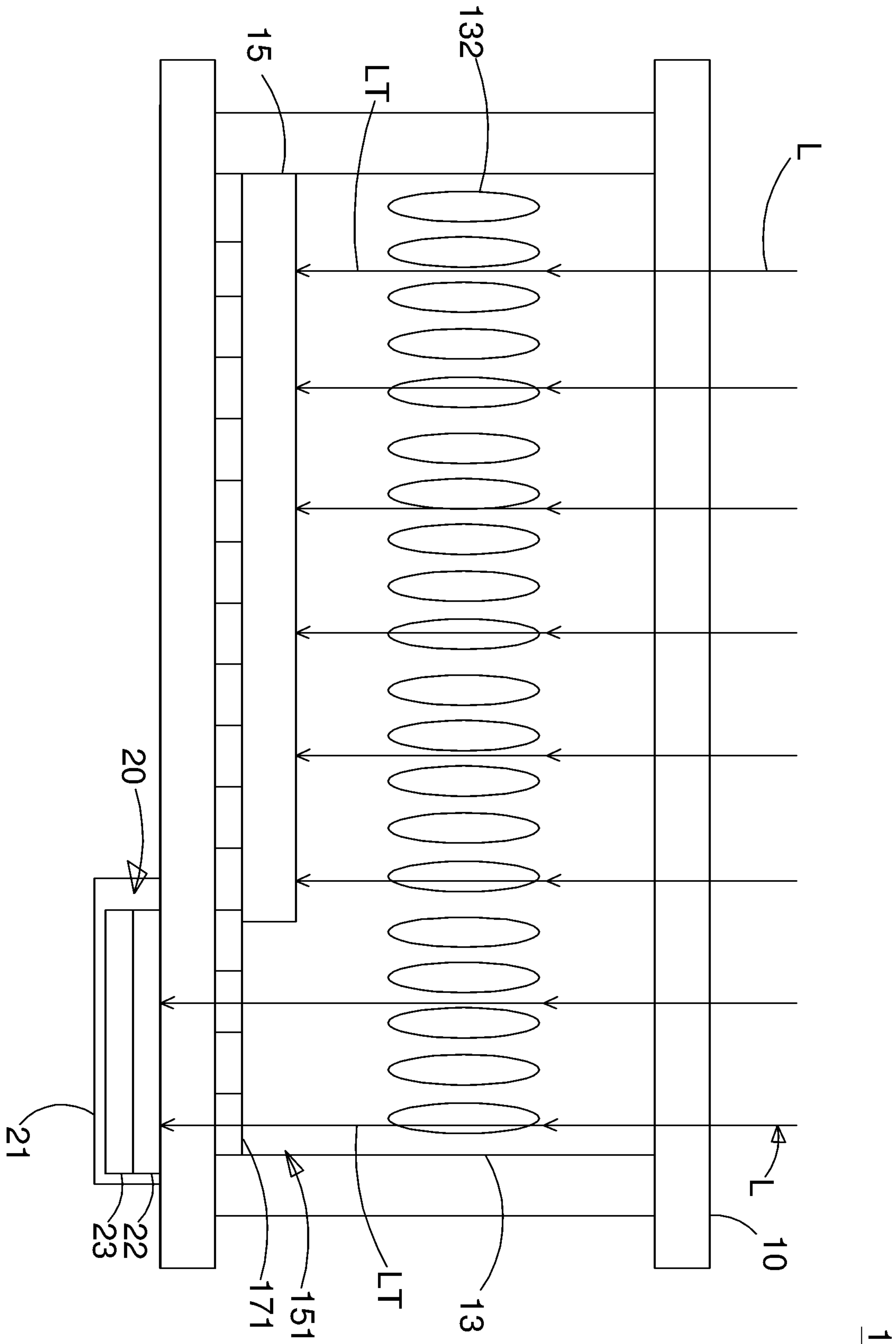
第一圖



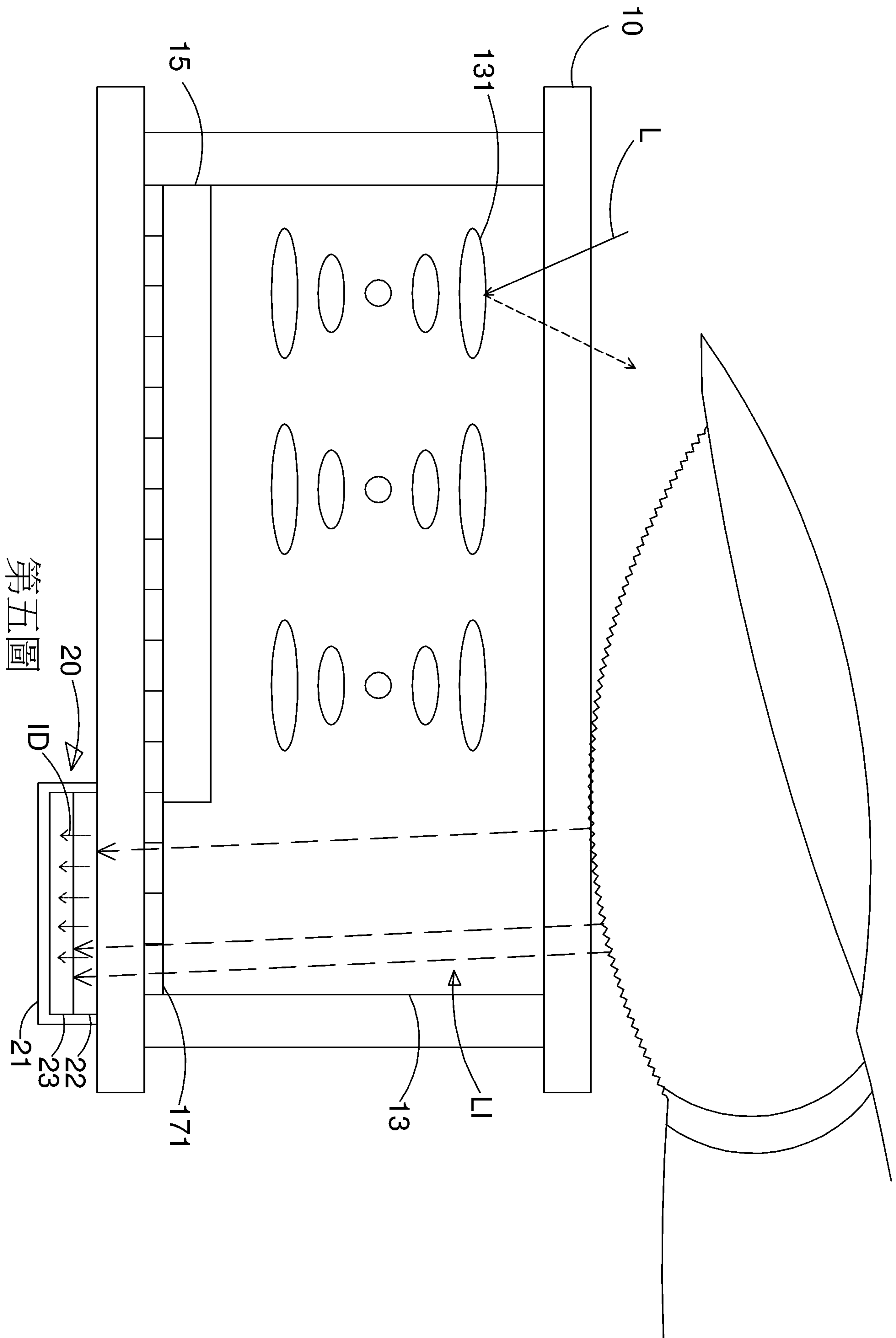
第二圖



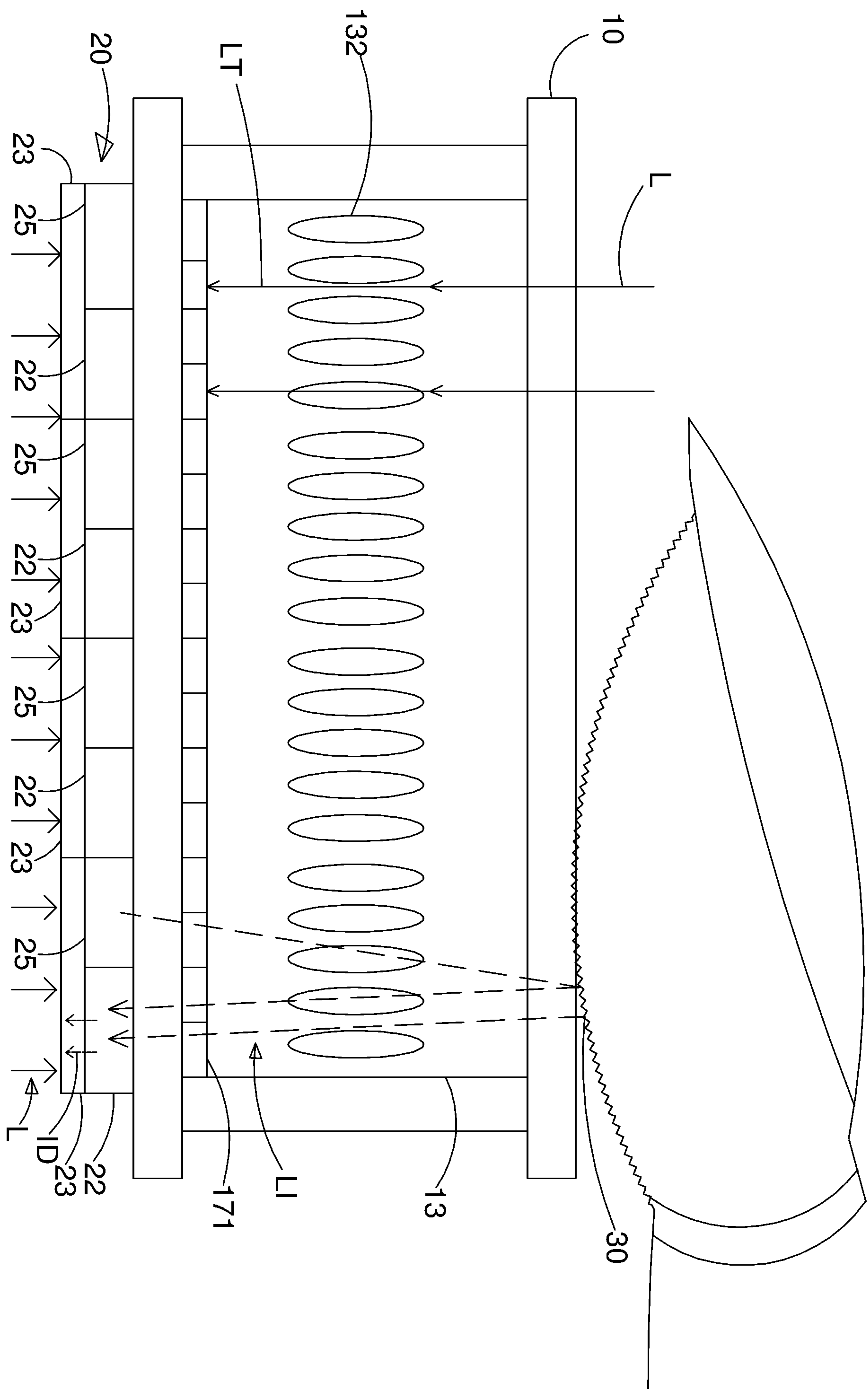
第三圖



第四圖



第五圖



第七圖