

378268

88年9月4日

修正

申請日期：87.8.27

案號：87114200

類別：G01B 1/00

修正

本88年9月4日

(以上各欄由本局填註)

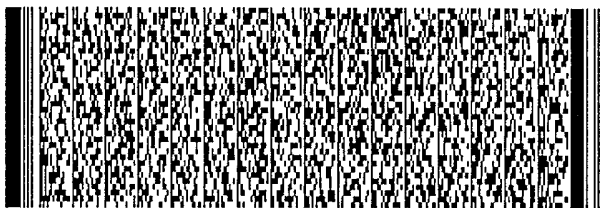
公告本

補充

發明專利說明書

378268

一、 發明名稱	中文	檢查實質平坦表面之照明裝置	378268
	英文	ILLUMINATOR FOR INSPECTING SUBSTANTIALLY FLAT SURFACES	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 瑞齊 凱萊 2. 伊耶 泰克邁 3. 依帝 齊 諾薩 4. 沙巴泰 奈格瑞	
	姓名 (英文)	1. RIGAL KATZIR 2. EYAL TEICHMAN 3. IDIT GI NOSSAR 4. SHABTAI NEGRY	
	國籍	1. 以色列 2. 以色列 3. 以色列 4. 以色列	
	住、居所	1. 以色列里森萊龍市班愛萊爾街34號 2. 以色列泰亞閣市又柯拉夫街53號 3. 以色列合隆市拉法街12號 4. 以色列齊瓦珊姆市雷哈維伊蘭街10號	
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 以色列商奧寶科技有限公司	
	姓名 (名稱) (英文)	1. ORBOTECH LTD	
	國籍	1. 以色列	
	住、居所 (事務所)	1. 以色列亞敏市工業區德瑞克哈耶路	
	代表人 姓名 (中文)	1. 蓋頓 羅森費爾	
代表人 姓名 (英文)	1. GIDEON ROSENFELD		



378268

88年9月4日

修正

申請日期：87.8.27

案號：87114200

類別：G01B 1/00

修正

本88年9月4日

(以上各欄由本局填註)

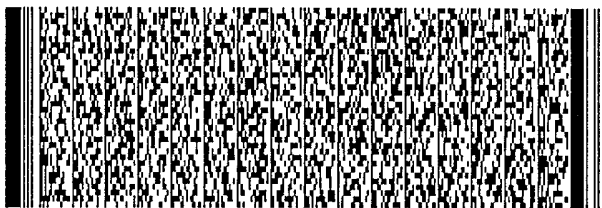
公告本

補充

發明專利說明書

378268

一、 發明名稱	中文	檢查實質平坦表面之照明裝置	378268
	英文	ILLUMINATOR FOR INSPECTING SUBSTANTIALLY FLAT SURFACES	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 瑞齊 凱萊 2. 伊耶 泰克邁 3. 依帝 齊 諾薩 4. 沙巴泰 奈格瑞	
	姓名 (英文)	1. RIGAL KATZIR 2. EYAL TEICHMAN 3. IDIT GI NOSSAR 4. SHABTAI NEGRY	
	國籍	1. 以色列 2. 以色列 3. 以色列 4. 以色列	
	住、居所	1. 以色列里森萊龍市班愛萊爾街34號 2. 以色列泰亞閣市又柯拉夫街53號 3. 以色列合隆市拉法街12號 4. 以色列齊瓦珊姆市雷哈維伊蘭街10號	
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 以色列商奧寶科技有限公司	
	姓名 (名稱) (英文)	1. ORBOTECH LTD	
	國籍	1. 以色列	
	住、居所 (事務所)	1. 以色列亞敏市工業區德瑞克哈耶路	
	代表人 姓名 (中文)	1. 蓋頓 羅森費爾	
代表人 姓名 (英文)	1. GIDEON ROSENFELD		

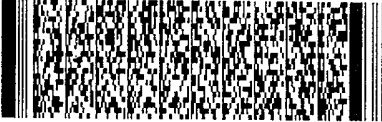


373268

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	5. 亞伯拉罕 葛羅斯 6. 奧帝 阿諾
	姓名 (英文)	5. AVRAHAM GROSS 6. ODED ARNON
	國籍	5. 以色列 6. 以色列
	住、居所	5. 以色列雷哈維特市柯斯維斯路1號 6. 以色列齊瓦特耶市審特那卡街6號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
	代表人 姓名 (英文)	
		

五、發明說明 (14)

圖1係本發明較佳實施例照明器之簡化剖視圖。

圖2係本發明較佳實施例照明器之剖視圖。

圖3係本發明較佳實施例散光源之剖視圖。

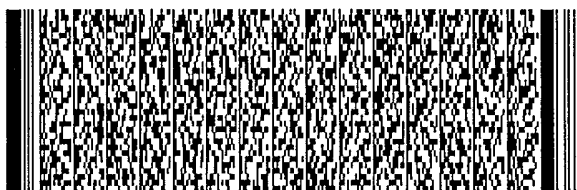
圖4係本發明較佳實施例中用以決定相對圖3所示之一虛光源之光線軌跡。

圖5係據本發明較佳實施例圖示說明照明之方法，以及架構一長形線性照明光源。

圖6係用以說明一印刷電路板檢測機器之流程圖，其中包含本發明之照明系統。

元件符號說明

- 10 照明器
- 12 圓柱反射器
- 13 加工物件
- 14 線性光源
- 16 基質
- 18 片狀鏡
- 20 基質
- 22 線性光源
- 24 集光器
- 25 線偵測器
- 26 線偵測器
- 27 線偵測器
- 38 光纖束
- 110 照明器
- 112 鏡



五、發明說明 (1)

發明領域

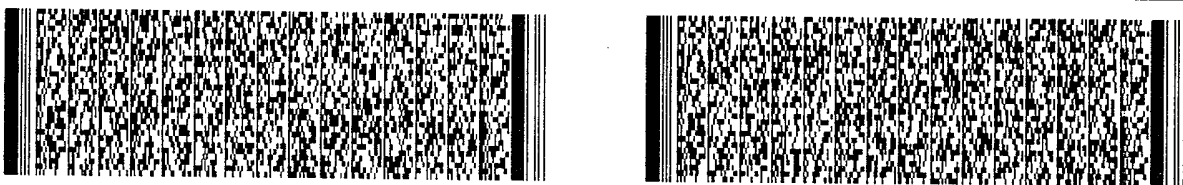
本發明關於實質平坦表面之照明，其可使肉眼檢測該表面，特別關於印刷電路板之照明，以期可使機器進行目視檢查。

發明背景

現代印刷電路板一般係由數層薄板所組合而成，各層薄板之平坦表面係包括導電區域之複雜線路，舉例而言其係以1-2mil厚度之銅箔製成，其間以非導電區域加以分隔。電路板中任何一中間薄板有不良均可造成整塊電路板的失效，因是，在製造及組裝之前，檢查該電路板中之薄板完整性、外觀及形狀等，均已變成標準之程序。

檢視完成後之印刷電路板一般係以光學機器完成。該印刷電路板係置於該機器之中，使該電路板可為該影像系統之集光元件檢視其部份，實質上為掃描。當通過該集光元件之檢視之後，其係為一適當之照明系統加以照明。

於習知技術中，單一之CCD陣列及照明器係一般被使用著，傳統之陣列及照明器則在長度方面不足在將該電路板一次通過後取得影像之全部寬度，結果則為必須將該電路板與該集光元件在主要掃描路徑作相對之移動，機器必須將該電路板及集光元件於第二之正交方向上再次移動，以製造出整個電路板影像。其結果係一組合，影像係接續長條片狀物，寬約0.5mil，由陸續自通過CCD陣列電路板上之各種區段所得。各片狀物係近似於該CCD陣列所檢視之區域。

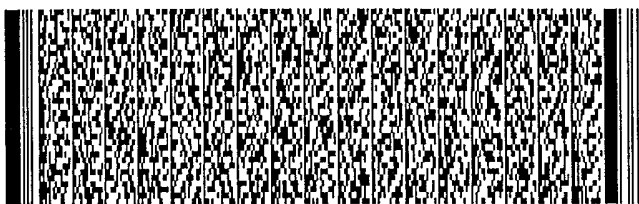


五、發明說明 (15)

- 114 線性光源
- 118 片狀鏡
- 120 基質
- 122 線性光源
- 136 光纖
- 138 光纖束
- 140 散光表面
- 142 虛擬光源
- 144 片狀區
- 150 燈泡
- 151 散光器照明波段之寬度
- 156 光纖
- 200 檢測系統
- 260 光學陣列
- 262 輸送帶
- 264 印刷電路板
- 268 電腦

較佳實施例說明

圖1係本發明較佳實施例之照明器10之簡化圖示，照明器10包括一圓柱反射器或鏡12，其實質係為橢圓形，並具有限延伸一致線性照明光源14並離開該鏡之軸，並置於其一之焦點，而工作物件或其他基質16係置於另一焦點上，以利光學檢測。一片狀前表面鏡18係置於該離軸光源14與該鏡12之間，並以其鏡面背向該離軸光源14。該片狀鏡18之寬度係可使來自離軸光源14之光線為鏡12所集中，並自



五、發明說明 (2)

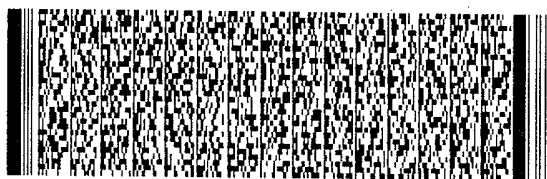
所得之影像係接著進行分析，而該電路板特徵之圖像係可完成。該結果圖像以電腦與預設之特徵之圖像加以比對，或與該電路板所設定之設計規則比對，以確定二者相同。

電路板上不同區域可以單一光源之反射現象加以區別，例如，當有白光之散射反射係相對於更為散光之基質材料，則該電路板之導電區域較為耀眼。甚者，藉由不同之光反射特性，以適當之顏色濾鏡係可增強其介於該組裝板與該導體間之對比。

因為自印刷電路板取得之影像處理係依賴其各種不同之反射特性分析，該處理對於電路板照明所有之光的品質具有極高之敏感度。例如，電路板係以各種不同物質所製成，而各物質又具有不同之反射特性。此外，電路板之表面具有道路般之軌跡，其係因導體之側剖面以及表面微結構所造成。結果，則該電路板上檢測特徵之反射之照度或光度不僅係取決於該物質之反射特性，同時更取決於表面之電路軌跡。

為提供自動光學檢測應用有效之照明，必須緩和該電路板表面電路軌跡變化之影響。因是，習知者以高度集中光束沿一相對線之線路以做為光源，並以一相對寬廣角度之照明光線照射之。

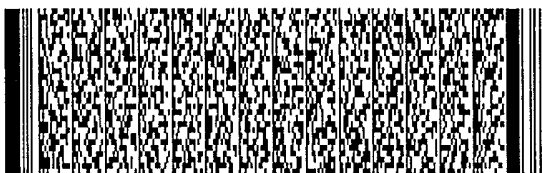
下列專利係與電路板自動檢測使用高照度照明之習知技術：美國專利第4,421,410號創作人為Karasaki等，美國專利第4,877,326號創作人為Chadwick等，美國專利第



五、發明說明 (16)

二角度區段內到達基質16，該二角度區段係分別具有如圖所示之寬度 β ，並為一楔形角度延伸 γ 區域所分隔。當該片狀鏡18係置於一基質20上其具有與片狀鏡18相同之寬度，基質20可較該片狀鏡為寬以為其支撐(如圖2示)。其中該鏡12之位置及其安排係可相對該區段 β 值而加以調整。

如圖示之一窄的基質20可完全以金屬製成。該結構相較



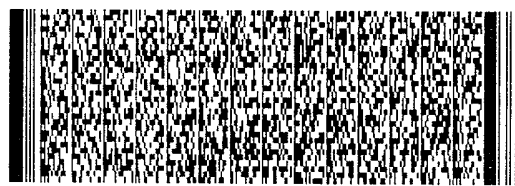
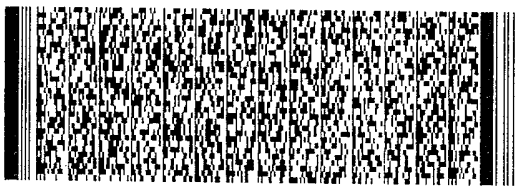
五、發明說明(3)

4,801,810號創作人為Koso等，美國專利第5,058,982號創作人為Katzir等，美國專利第5,153,668號創作人為Katzir等，該等專利所揭露者在此做為參考。

一些習知之照明器係提供一寬廣角度之集中照明，該電路板係為三道固定且平行之線性光源所照明，以為相關之檢測。自第一道光線所發出之光係集中於該電路板上，其光源方向係實質垂直於該電路板之表面，藉由一圓柱稜鏡或部份之橢圓柱鏡導引第一光源之光線所達成。自第二道光線所發出之光係集中於相似之稜鏡或鏡自相對該表面正交線之第一斜角照射於該電路板，自第三道光線所發出之光係相似地以相對該表面正交線之第二斜角集中於該電路板，該第二斜角係相等但相對於該第一斜角。於部份之習知技術之照明方法中，該三道光源係為連續且固定角度之集中光線。

為了分辨在此所使用之技術，所謂軸上照明係定義為反射表面係平行於該工作物件之平面可鏡面反射於一方向之照明，而該方向係沿該集光元件之軸向。而離軸照明係定義為光線反射進入該集光元件，係以不平行於該電路板之平面。於傳統之照明器，該等軸上照明係以實質垂直於該電路板照明區域之方向照射，而該離軸照明係各自以不同於該軸上照明之角度照射於電路板。

習知技術之固定角度之照明器係包括許多之光學元件，且必須精確置於固定位置，以提供廣泛固定之照明接觸角，各種光源亦必須精地設定調整。該等設定及固定必須



五、發明說明 (4)

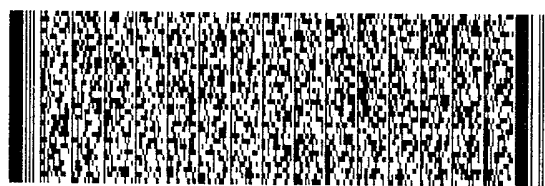
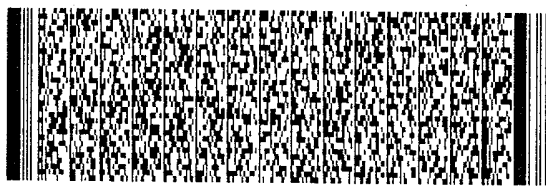
穩定且精確地保持於大量熱傳且多變之環境中。此外，介於該軸上照明與該二離軸照明區域之邊界或連接處，通常係設置於鏡或透鏡之邊緣以集中軸上及離軸照明於電路板上。該等邊界或連接處係尖銳且一般為突出。因此係不易確定該軸上照明及離軸照明係平緩地混合，以提供一實質一致照明而以較廣泛之角度照射於該電路板上之照明區域中。

上述技術所造成之困難係習知集中照明之機械及光學元件需要非常緊密之配合裕度，以及相對所造成之花費。甚者，此等困難之處係限制該照明有效區域為15公分，該長度通常係小於該電路板所需檢測之寬度。

照明器具所提供之集中照明，但各自具有不同之設計如美國專利第4,801,810號，於該篇專利文件中，一種橢圓形反射器係包括約為二分之一之橢圓柱鏡係用以照明該印刷電路板之表面。該橢圓之軸係以相對於該電路板之一斜角設置，該表面係置於該橢圓之一焦點，而一單一照明光源係置於該橢圓之第二焦點。一影像系統擷取照明後該電路板之線路，自一角度相等於(但為相對)其由光源直接照明之角度。該系統提供非平行之離軸照明於該電路板上之線路，且不可單獨調整軸上及離軸照明，因為僅一單一角度光源係用以自各角度照明該電路板。

發明概述

本發明係描述關於印刷電路板之檢測及照明，或其組合層板其具有金屬物質紋路以於一非導電之基質上。然而，



五、發明說明 (5)

本發明很明顯地係可應用於其他表面紋路之自動檢測，諸如工藝品、正負底片(光罩)、複合電路(具有適當之比例)以及其他類似物品。為強調本發明廣泛之應用，在此所指之"工作物件"係指該等廣泛之應用，而"印刷電路板"係單指印刷電路板，或其組合之層板。

本發明之諸實施例係提供軸上及離軸之工作物件照明，其中該軸上或離軸照明之照度係可分別調整。

換言之，本發明另一方面提供一種無邊界廣角光源集中之軸上及離軸照明，其中該軸上或離軸照明之照度係可分別調整。

習知技術之系統亦或提供此種可調式或無邊界式之照明，如上所述，如無邊界式之照明必須避免瑕疵出現在印刷電路板之影像中，分開調整軸上及離軸照明係為使調整該二種分離照明以達成一致之光線，或接收不同之反射及物件表面粗糙度之影像。例如，當檢視光罩時，其中黑色線條係形成於一潔淨之基質上，而該基質係影照於一不清澈表面，最佳對比效果係達成當該軸上照明係為零以避免"黑"線微弱但清楚之鏡像反射。此外，印刷電路板影像之雜訊比可達成最佳化，藉由減少該離軸照明相對該軸上照明之照度，此將造成自該電路板非導電部份之反射增加，當該離軸照明增強而減弱色斑現象。

本發明之較佳實施例另提供軸上照明之中心線，並係與該工作物件表面呈一斜角。此外，該軸上照明兩側之離軸照明角度量最佳係實質相等。



五、發明說明 (6)

本發明之較佳實施例再提供該軸上照明中心線為一相對該工作物件表面之斜角，此外，該軸上及離軸照明係可分別調整之。

如發明者所知，習知技術係提供軸上照明一中心線，係與印刷電路板表面呈一斜角，但卻無法分別調整或軸上照明兩側具有相同角度量之離軸照明。

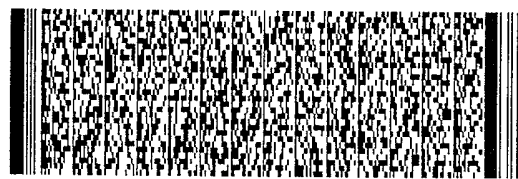
離軸照明之相等角度量可造成較少之色斑，而斜向照明可使一種介於軸上及離軸照明間之無邊界連接。然而，此種組合效果係習知技術中單一照明系統所無法達成。

甚者，習知技術系統中具有非正交軸上照明，係提供實質從被照明表面上方各個方向之照明(除了來自影像系統之方向)。本發明具已設定該離軸照明所需之角度量，至少係於檢視印刷電路板時，因為當該照明角度增加時該色斑則係減少。來自工作物件非金屬部份之訊號較來自金屬部份之度為快，可降低雜訊比。

本發明之較佳實施例另一方面則可提供一種照明器，係具有一寬廣固定之角度之連續集中照明，包括若干光學元件，且不若習知技術廣角集中照明具有較為複雜之結構。

本發明之較佳實施例之又一方面可提供一緩和無邊界之離軸照明，以及無邊界混合軸上照明及離軸照明於一種照明器中，以提供固定廣角之連續照明，即便該軸上及離軸光源之照度係不相同。

本發明之較佳實施例之再一方面可提供一照明器，其係可具有廣角集中照明於工作物件表面上片體，其係較習知



五、發明說明 (7)

技術廣角集中照明所照射之片體為長。其係可能的，於一些量測中藉由簡化件之結構於其使用之系統之中，使其間相互對正。

據本發明之較佳實施例，一種方法可以在此提供，其係決定最佳虛擬光源之位置及大小，當該實際照明光源係用做為一分光器時，用以做為照明光源。

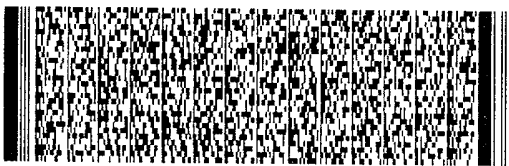
據本發明之較佳實施例，係提供一種自動光學檢測系統，其中被檢測之工作物件係以一根據本發明技術製成之照明器照亮。

據本發明之較佳實施例，係提供一種用以檢測工作物件之方法，該方法所包括各項照亮工作物件之步驟係以本發明技術所製成之照明器所實現。

據本發明之較佳實施例，係提供一合適之反射器係依照在此所揭露之技術、方法所製成，係用於該照明器中。

一種據本發明之較佳實施例之照明器，係包括單一線性光源，此後可稱之為"軸上光源"，以提供軸上照明。一不同之單一線性光，此後可稱之為"離軸光源"，係提供離軸照明。

於本發明之較佳實施例中，一第一離軸光源係實質置於反射器之一焦點，其係形成一軸柱表面之一小部份。工作物件係置於該反射器之另一焦點，該工作物件係以一角度朝向於該離軸照明，藉此，當該工作物件係一鏡像反射器，光線自其上反射於一方向，其可不致反射至該鏡中，因是，工作物件之表面係不垂直於該離軸照明之中心線。



五、發明說明 (8)

於本發明之較佳實施例，一狹長形之平板狀鏡子係置於該離軸光源與該反射器之間。該離軸照明則可到達該分離為二部份之工作物件，各部份具有實質相等之照明角度，且為具角度之楔形縫隙所分離。影像集光器係設置，該軸係置於該離軸照明之邊緣。

於本發明之較佳實施例，軸上光源係實質置於該橢圓之虛焦點，以為該平板狀鏡子所反射。光線自該光源中射出可自該鏡中反射，且以相對該集光器之軸上照明照亮該工作物件。該二光源將可提供工作物件一無邊界照明，因為光自該離軸光將自一角度照明，其不會為片體所"涵蓋"，而該軸上光源將僅自中央角度照明，因是可充滿該離軸照明工作物件之空隙。本系統係無邊界，可自行對正並提供離軸及軸上照明，看似單一光源但其可分別就離軸及軸上照明加以調整。

於本發明之較佳實施例，一種分光器係置於各離軸及軸上光源之前方，藉各光源可提供不同、廣泛有效之照明光源。一方面本發明之一些較佳實施例提供一種方法，決定有效寬度及照明光源之有效位置。

而另一方面本發明之較佳實施例中，提供多種工作物件反射光線之光學檢測，於本發明之較佳實施例中，紅、綠及藍光係分別檢測，並經由加值該三種光線所量測之照度而產生一組合"灰階"反射值。該加值係取決於該照明之色彩及可能為該照明之延伸，以決定一介於印刷電路板之金屬與基質間最佳之對比(或其他工作物件中具有不同頻色



五、發明說明 (9)

之元件)，及二種物質之色彩功能。其他加值的方法亦可在
此被了解，諸如對反射光濾光亦可加以利用。然而，該
等方法係較不精確，一般較該加值後之訊號不有效。於本
發明之較佳實施例中，該光線係預先加以考慮，如加以濾
光以提供為檢測器實質獨立檢測不同光線區段。

在此據本發明之較佳實施例所提供者，係照明器裝置以
照明一工作物件於目視檢測之過程中，該照明器係包括：

一照明光源，係以具有一第一照度之軸上照明照亮該工
作物件之部份，以及具有第二照度之離軸照明；及

一光學檢視系統，係用以檢視該工作物件之部份，並接
收反射自該工作物件之光線於一角度方向之範圍內，該角
度方向範圍係定義該軸上照明，

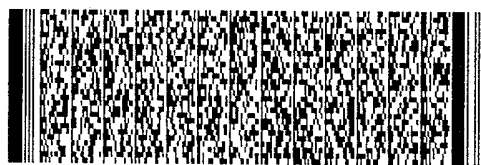
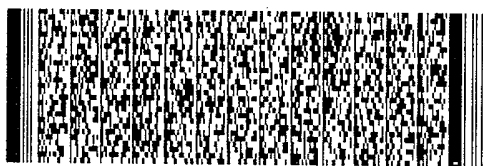
其中該軸上及離軸照明分別具有可調之照度，以及自一
連續光源發射光線。

根據本發明之較佳實施例則更提供用以照明一工作物件
之照明器裝置，該檢視過程中，該照明器係具有：

一照明光源，係以具中心在第一角度方向之軸上照明照
亮該工作物件之部份，該軸上照明並具有第一照度，以及
具有第二照度之離軸照明；及

一光學檢視系統，係用以檢視該工作物件之部份，並接
收反射自該工作物件之光線於一角度方向之範圍內，其中
心係位於一第二角度方向，該角度方向範圍係定義該軸上
照明，

其中該第一照度及第二照度係可分別調整，而其中該第



五、發明說明 (10)

一角度方向係不同於該第二角度方向。

較佳者係該離軸及軸上照明係同時以涵蓋第二角度範圍照亮該工作物件，該第二角度範圍實質中心係位於該第一角度方向。

該照明於工作物件之角度涵蓋全部實質係少於180度，而大多係少於100度者為佳。

據本發明之一較佳實施例，該照明光源包含一第一照明光源係造成該軸上照明，以及一第二照明光源係造成該離軸照明。由第一及第二照明光源所造成工作物件之照明區域於該軸上及離軸照明間係無任何間隙存在為佳。該裝置包含一鏡可裝第一光源反射照亮該工作物件為佳。該鏡具有一延伸，而該第二光源係於該鏡之後方，以擋住對工作物件之照明，且其中該離軸照明係包括自第二光源之照明，係通過該鏡外側之延伸。該鏡係裝置於透明基體具有一延伸係大於該鏡之延伸。

於本發明之一較佳實施例中，該第一光源及第二光源係距離該鏡實質相等之光學距離。

本發明之較佳實施例包含一聚光鏡，其可接收來自第一及第二光源之照明並集中該照明於工作物件上。該聚光鏡包括一橢圓鏡部份為佳。該第一及第二光源係實質置於該橢圓鏡之一焦點上。

於本發明之較佳實施例中，該聚光鏡係包括一基座，其具有該鏡之大致形狀，以及一金屬覆層於黏貼於該基座。該金屬覆層係以真空黏貼於該基座上為佳。



五、發明說明 (11)

於本發明之較佳實施例中，該工作物件係實質置於該橢圓鏡之第二焦點上。

於本發明之較佳實施例中，第一及第二光源係為線性光源。該線性光源包括一放射性線光源以及一散光器，通過該散光器使光線照亮於該工作物件之上。

據本發明之一實施例係其更進一步提供用以目視檢測工作物件之裝置，包括：

依據前文所宣稱之照明裝置；以及

一光學感應器，其係接收來自該光學檢測系統之光線，並相對產生影像訊號。

該裝置包含下列元件為佳：

用以相對於該照明裝置移動該工作物件之裝置，藉此該光學感應器可產生代表該工作物件連續部份之影像訊號。

該軸上照明於一方向範圍內照亮該工作物件，具有一介於4度至8度間之一角度延伸，而以6度為最佳。

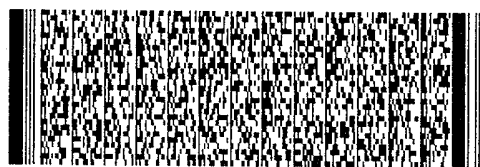
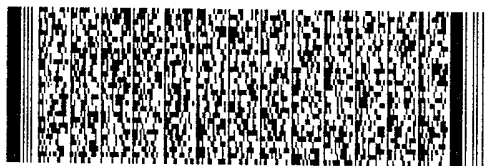
於本發明之較佳實施例中，該軸上及離軸照明係以一角度範圍照亮該工作物件，具有一介於30度與60度間之一角度延伸，而以介於39度至45度間為最佳。

於本發明之一較佳實施例中，該工作物件包括一印刷電路板。

據本發明之較佳實施例，其更進一步提供一種鏡，其包括：

一基座，具有鏡之大致形狀；及

一金屬覆層，係形成於該鏡之表面，並以真空黏貼於該



五、發明說明 (12)

基座之上。

該金屬覆層具有之厚度係介於0.25公厘與0.45公厘之間，較佳者係介於0.25公厘與0.35公厘之間，最佳者係0.35公厘。

據本發明之較佳實施例，其更進一步提供一照明系統，用以照亮該工作物件於目視檢測之過程中，其包括：

一發散之線性光源，其包括：

一線性光源；

一散光器，係置於該線性光源之一側；以及

一反射器，其具有至少一焦點置於相對該散光器線性光源之另一側，其中該發散之線性光源之有效區域係置於該線性光源與該散光器之間，而該散光器係置於該反射器之焦點。

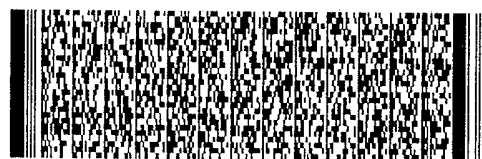
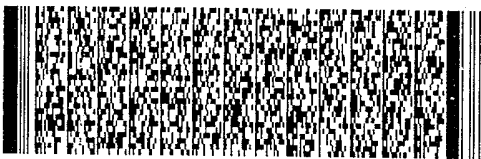
據本發明之較佳實施例，其更進一步提供一照明系統，係用以照亮該工作物件於該目視檢測過程中，其包括：

一光源，發射光線於一連續角度並照亮該工作物件；

一阻擋元件，係於該連續角度部份阻擋光線以形成二照明部份，分別為遮蔽一阻擋角度照明該工作物件。

該裝置較佳係具有一聚光器，其可接收為遮蔽部份的光線，並集中照明於該工作物件。該光源係置於該聚光器之焦點處為佳。光源所發出之光線係聚集於該聚光器之焦點為佳。該聚光器係以一鏡為佳。

於本發明之一較佳實施例中，該聚光器係一橢圓鏡，且其中該光源係置於該橢圓鏡之一焦點，而該光線係自該光



五、發明說明 (13)

源發射集中於該橢圓鏡之第二焦點。

該阻擋元件係可調整，藉此該照明二區段之角度延伸係可調整者為較佳。

該阻擋元件係提供該工作物件照明，涵蓋該連續角度之遮蔽部份。

於本發明之較佳實施例中，該阻擋元件係包括一片狀之平鏡，具有一鏡面係保持相當距離面對該光源。該裝置包含一額外照明光源，其係提供照明於該鏡反射該相同於該來自光源之照明方向。該光源係在相同效果位置，當自該片狀平鏡側之鏡目視時。

本發明之一較佳實施例，其至少一光源之一或多個照度、極性及波長，以及額外光源係可分別調整。

據本發明之較佳實施例，其可更進一步提供一自動光學檢測系統，用以檢測實質平坦之工作物件，其包括：

如前揭之照明裝置；

一影像器，其係顯示為照明器照明後之工作物件之影像；及

一影像分析器，其係用以分析該影像，並決定該工作物件是否存有瑕疵。

本發明在參照後續圖式及對較佳實施例之說明後，可以清楚地加以了解。出現於各圖中相同之結構、元件或部份，均係以相同之標號加以標註之。各圖中類似之結構、元件或部份則係以相似之標號加以標註之。

圖式說明



五、發明說明 (14)

圖1係本發明較佳實施例照明器之簡化剖視圖。

圖2係本發明較佳實施例照明器之剖視圖。

圖3係本發明較佳實施例散光源之剖視圖。

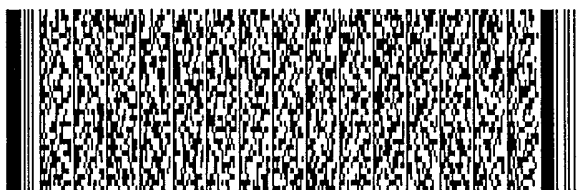
圖4係本發明較佳實施例中用以決定相對圖3所示之一虛光源之光線軌跡。

圖5係據本發明較佳實施例圖示說明照明之方法，以及架構一長形線性照明光源。

圖6係用以說明一印刷電路板檢測機器之流程圖，其中包含本發明之照明系統。

元件符號說明

- 10 照明器
- 12 圓柱反射器
- 13 加工物件
- 14 線性光源
- 16 基質
- 18 片狀鏡
- 20 基質
- 22 線性光源
- 24 集光器
- 25 線偵測器
- 26 線偵測器
- 27 線偵測器
- 38 光纖束
- 110 照明器
- 112 鏡

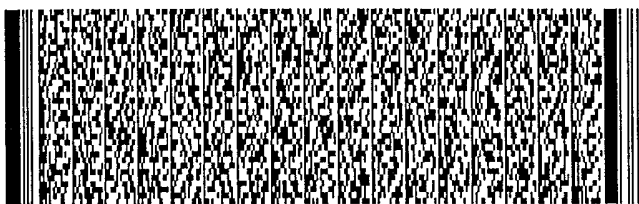


五、發明說明 (15)

- 114 線性光源
- 118 片狀鏡
- 120 基質
- 122 線性光源
- 136 光纖
- 138 光纖束
- 140 散光表面
- 142 虛擬光源
- 144 片狀區
- 150 燈泡
- 151 散光器照明波段之寬度
- 156 光纖
- 200 檢測系統
- 260 光學陣列
- 262 輸送帶
- 264 印刷電路板
- 268 電腦

較佳實施例說明

圖1係本發明較佳實施例之照明器10之簡化圖示，照明器10包括一圓柱反射器或鏡12，其實質係為橢圓形，並具有限延伸一致線性照明光源14並離開該鏡之軸，並置於其一之焦點，而工作物件或其他基質16係置於另一焦點上，以利光學檢測。一片狀前表面鏡18係置於該離軸光源14與該鏡12之間，並以其鏡面背向該離軸光源14。該片狀鏡18之寬度係可使來自離軸光源14之光線為鏡12所集中，並自



五、發明說明 (16)

二角度區段內到達基質16，該二角度區段係分別具有如圖所示之寬度 β ，並為一楔形角度延伸 γ 區域所分隔。當該片狀鏡18係置於一基質20上其具有與片狀鏡18相同之寬度，基質20可較該片狀鏡為寬以為其支撐(如圖2示)。其中該鏡12之位置及其安排係可相對該區段 β 值而加以調整。

如圖示之一窄的基質20可完全以金屬製成。該結構相較



五、發明說明 (15)

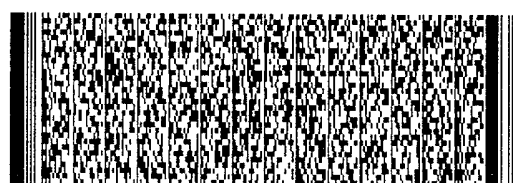
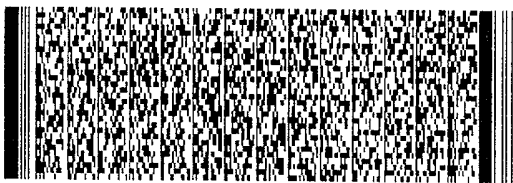
以玻璃支撐者係導致較少散射至該離軸照明中。選擇介於兩結構間係基於至少部份係該片狀鏡之長度及系統之穩定性需求。本發明之較佳實施例中，該度量($\beta + \gamma/2$)可變化於15度及30度之區間內，一般最佳係約為19.5度至22.5度之間，於本發明之較佳實施例中 γ 可變化於4度至8度間，其最佳係為6度。

據本發明之較佳實施例，一第二、軸上線性光源22類似於該離軸光源14加以設置，實質係經片狀鏡18反射至該橢圓形反射器再反射至焦點。因是，來自軸上照明光源22之照明係為該片狀鏡18所反射而照亮於該橢圓鏡之另一個焦點，並以為該鏡18遮蔽該光源14之角度延伸量 γ 。

為更清楚了解圖1所示照明系統之較佳實施例所提供之無接縫照明，可假設僅開啟離軸光源14。來自該光源14之光線係為該片狀鏡18之黑表面所遮蔽，其係為該片狀鏡之前側所"遮蔽"。片狀鏡係阻擋光線，且因為該鏡18而無法聚光於該件16之上。未為片狀鏡14所遮蔽之光線則通過該片狀鏡18之左右側。

假設該軸上光源22係開啟，來自該光源22之光線其係鄰接於該片狀鏡18之前側，並為該片狀鏡22之前表面所遮擋而反射至該反射器12。來自軸上源22之光線不為該片狀鏡所遮擋者，則通過該片狀鏡之背側。

因為該軸上光源係實質與該離軸光源指向同一點，來自該軸上照明光源之光線在反射回到該片狀鏡之前側時，則表現與該離軸照明光源如來自同一點一般。若該二光源之



五、發明說明 (16)

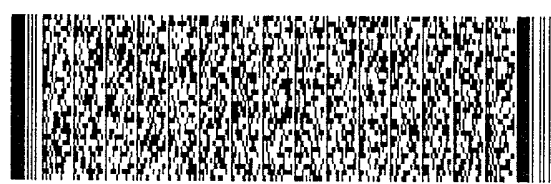
發射角度係相同，該等來自該軸上光源之反射光線係取代該等為片狀鏡所遮蔽來自離軸光源之光線。該片狀鏡係"無縫隙地"接合來自軸照明光源及軸上照明光源之光線，藉此所有來自該片狀鏡前側之光線係表現如同發散自同一光源。此一系統光線對正之方式不僅簡單直接，同時與習知技術系統相較則較不具任何爭議。甚者，該等光學元件較習知系統更為精確。最後，元件之數目係降低且該元件更為容易(且便宜)製作及組合。

本發明較佳實施例中，光源14及22係為發光之光纖束，且可散布該光纖進入一線性光源。此係提供一致性線性照明光源。

然而，離軸照明之左右角度量係可藉由片狀鏡18之位置而加以調整，而所發現最佳者係左右之角度相同。其可注意的是該離軸照明之左右角度量係相同，而該鏡12為該離軸照明左右所照明之區係不相同。

其可被了解的是，該軸上及離軸光源之照度係可分別加以調整，其可於該照明全角度($2\beta + \gamma$)內達成一致之照明，或可使該軸上或離軸照明之照度可相對增強。可交換式地或額外地就該離軸及軸上照明之極性或波長加以改變。

於本發明之較佳實施例中，該鏡12係形成一層鋁覆層，其具有之厚度約為0.25至0.35公厘者為佳，最佳者係為約為0.35公厘公差在正負5微米左右。該等數值係選擇給予一合理之精度，以及該鏡之穩定度。於較佳實施例中，鏡



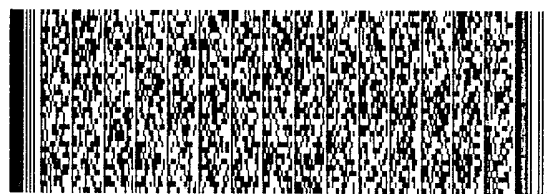
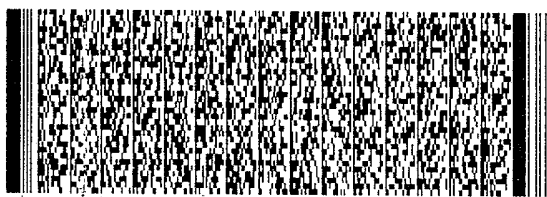
五、發明說明 (17)

12係裝於一加工工作物件13之上，並以真空貼覆於其上(配合該鏡面係背對該加工工作物件)，藉此該所需之光學表面係由該鋁覆層所完成，其形狀係由該加工工作物件所完成。

集光器24係將該工作物件所照射後之光轉換成為影像並投射於複數之偵測器(如CCD元件)，以投射於一或多個線偵測器25、26及27者為較佳(如圖1所示之點，因係自其端點觀之)。該集光器24之軸係與該工作物件相對形成一角度，藉此其可阻擋反射自工作物件之軸上照明之中央光線，工作物件係可做為一光學反射器。集光器裝係可為來自一光學表面之軸上射光線所充滿。於本發明之較佳施例中，將在後續文中詳述之，一系列軸上間隔之透鏡或透鏡系統係構成一光學陣列28(圖6)，各個透鏡系統形成工作物件照明後複數重疊部份之影像於CCD線上25-27。

各個CCD線偵測器可包括一單一軸線或一為數個元件寬之片狀區域。該等片狀區域係形成該工作之片狀影像約0.5公厘寬。該寬度及該線偵測器之CCD元件間隔，可依據系統之解析度而加以調整。其可了解的是，該有效之光學長度及於工作物件移動方向CCD元件之間隔係取決於偵測器之訊號取樣速度，以及該工作物件通過照明器之速度。

於本發明之較佳實施例中，自工作物件反射光之多光譜光偵測係在此執行，而各線偵測器25-27各自感應不同光譜者，實質上以不重疊者為佳。本發明之較佳實施例中，紅、綠及藍三色係分別被偵測，以據所量測得之各色照度加值後產生一組合之"灰階"反射值。該加值係決定以給予



五、發明說明 (18)

金屬與基質間最佳之對比效果，該加值係二種物質之顏色之功能，及照明之色彩功能以及該照明之延伸。而使用濾光器係可加以利用以過濾反射光而造成加值之效果。然而，該方法係較不精確也較不有效。於本發明之較佳實施例中，光線係加以預設其條件，如先加以濾光，以為偵測器提供實質獨立之光譜區段之檢測。其係有其必要，當該偵測器元件係對於重疊之光譜區段特別敏感時。

於本發明之較佳實施例中，一或多個改善及變化係根據於圖1所述之基本系統而來。該等之改善係以圖2、3加以說明之，然而，據本發明之各較佳實施例可以依據圖2及3有一或多個甚至沒有任何之相對修飾或改善。

根據本發明之較佳實施例，各個線性光源14及22(圖1)，其包括照明器110(圖2)、一寬之片狀照明光源114及122。為簡化圖式，僅圖2中之軸上光源122係以一延伸光源表示。詳如圖2，軸上光源122係照明工作物件116之一區域，具有一寬度係較該圖1所示之線性照明為寬。

一般，該照明系統會顯示像差。因為該離軸照明之接受角度係大於該軸上照明者，且因為其聚焦效果係取決於鏡112之較大部份，其可期望集中照度變化於該場區之邊緣附近。因是，於本發明之較佳實施例中，光源114係較光源122為寬，較佳者，僅部份工作物件係為光源122單一照明，其係可用於分析該工作物件。

圖2同時係顯示片狀鏡118裝置之基質120之厚度及其延伸，該基質120之淨效應係造成光源114位置之光曲折，以



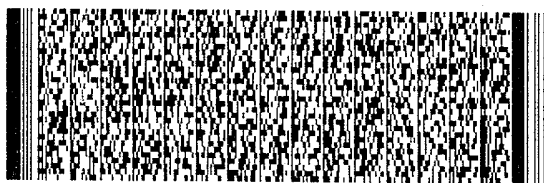
五、發明說明 (19)

及該軸上及離軸照明之像差之不同。此係造成輕微地目的偏差，有時必須要柔和該軸上及離軸照明之連接處。光源114將些微寬廣，以防止因像差所造成照明一致性之失誤。

照明之一致性係為該觀察該照明之片狀區域123之軸上或離軸照明之相對發光，當軸上照明之發光量(在單位固定角度，單位面積內之光流量)係被控制實質等於該離軸照明之發光量，而片狀區域123內各點之照明照度係實質等於光線投射角為介於正負 $(\beta + \gamma/2)$ 之間。在此情況下，於投射角介於正負 $(\beta + \gamma/2)$ 間，據本發明較佳實施之照明器係提供致性之照明。對印刷電路板之檢測，該正負 $(\beta + \gamma/2)$ 之一半角度係限制少於30度為佳，約為22.5度為更佳，藉此可得到最佳之對比及訊號-雜訊比。

於本發明較佳實施例之照明器中，片狀鏡118係一窄的薄片反射物，或置於一相關方形基質120之平坦表面，如玻璃平板。片狀鏡118及離軸光源114係置於該基質120上，而該基質120係夠寬，以使來自離軸光源之所有光可透過基質120之玻璃部份聚集於工作物件之片狀部份。

如圖2所示之本發明較佳實施例之較佳照明光源結構係表示於圖3中。線性光源114及122係用於軸上及離軸照明，包括光纖136之端部，其係自至少一光纖束138向外擴散，該端部係共平面置於不透明線性陣列，其具有窄長之長方形狀。端部束或光纖束之端部係光學連接於一燈泡或複數之燈泡150(圖5所示)，光自該燈泡沿光纖導入至於線



五、發明說明 (20)

性陣列之光纖端部，自該端部光可發散而出。

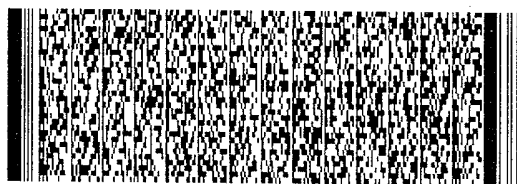
如圖5所示，係據本發明之較佳實施例示意地表示光源114之結構。據本發明之較佳實施例，工作物件一相當長之片狀區域係被照亮，係設定於660公厘。為提供該等長形片狀照明區域，並確保沿該照明區域有一致之照度，諸如高照度燈泡150(250W HLX Osram公司之反射型石英氬氣燈為佳)係在此加以利用。各燈泡150照亮光纖束38。如圖5所示，離軸光源114係採用四組光纖束138A-138D以及四個燈泡150為佳。於光纖束138A-138D之一端，光纖係形成為三組光纖端136A-136C。各組光纖端136A-136C包括四層156A-156D，而各層係以光纖所形成，並各自為不同光源所照亮。各組所提供之總光量係相等，而並不取決於光源間之平衡。

於本發明之較佳實施例中，該等四層組136A-136C係以端對端以形成一致之為四光纖層厚(約0.56公厘)之光源，並涵蓋660公厘長。該光源係成為且持續在此參考為光纖端136。

於本發明之較佳實施例中，各光纖束包括17,025根光纖，各光纖具有80微米之直徑，合適之光纖束係可由德國Schott公司取得。

光源122係以類似光源114之方式製成，不同在於其僅具有二光纖束及二燈泡。三區段136之各段係僅具二層(一個到另一個光纖束)，該光源僅係0.28公厘厚。

如圖3所示之本發明之較佳實施例中，光係自該光纖端



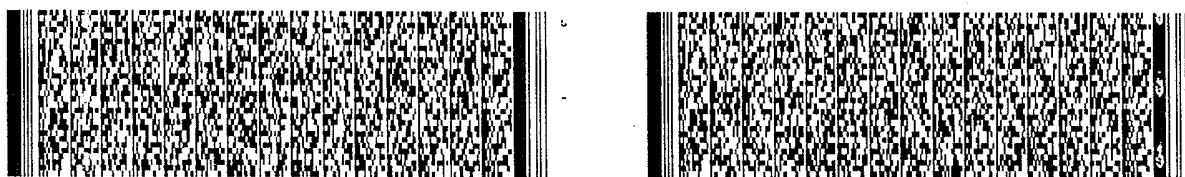
五、發明說明 (21)

136發射並照射於一散光器140，其係平行於該光纖端136陣列，並實質垂直於其中央之光線，並自該光纖端陣列發出形成楔形狀之光柱。

該光射入該散光器，並於該散光器形成照明波段，係由寬度所加以定義，通過該散光器使光看來係自散光器後方之虛擬光源所發出。

如圖4照明，本發明發現利用光線追蹤技術，事實上其所表現出之照明光源即不是在散光表面140，亦不在於光纖端136。而該光源實際表現發散自位於實際光源後方之虛擬光源142。然而，本發明驚人發現一有效光源之位置及寬度係不同於該光纖端136及該虛擬光源142。該光源係為一長形四側之片狀區144所定義，故，在此可視為虛擬有效光源。該光源係置於該虛擬線性光源142及散光器140之間。該虛擬光源之大小及位置係主要由散光器照明波段之寬度151，以及橢圓柱鏡之透孔152所決定，該光源係為該離軸光源而片狀鏡係為該軸上光源。其亦同時受到散光器之散射角 δ 所影響。而該工作物件係實際為該虛擬光源之外緣光線所照明，該光產生一不平坦之照明，因為該照明光線通過該系統之透孔而使照明效果變淡。

該虛擬有效光源係因是提供工作物件實質變淡之照明，並達照明工作物件之目的，提供所需之光線。該反射器112之一焦點與該虛擬光源144係光學同位(在校正離軸照明對基質120之影響後)，其造成工作物件片狀區域內致之聚光照明於其寬度內之改善。光自該遠離反射器焦點之區



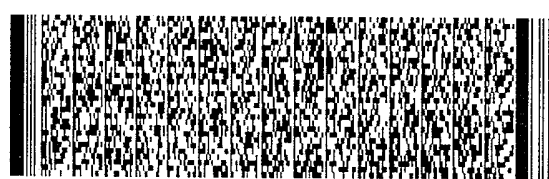
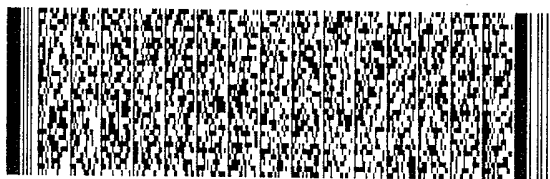
五、發明說明 (22)

域發射，特別係自該虛擬有效光源外側，並不聚焦於該工作物件之表面。

照明器之光學元件像差根據在此之教示係扭曲並模糊該有效光源之影像。該等影響係進一步限制該工作物件區域之一致性照明，亦即該區域接收來自照明透孔之所有部份之光線係介於角度正負 $(\beta + \gamma/2)$ 間。該像差影響係來自照明透孔之部份橢圓部份。一般而言，離軸照明係較軸上照明更可為接受扭曲，係因較大之光學透孔及入射角度用於該離軸照明之聚焦，例如，於習知技術照明器二分離之光學系統係一般用於離軸照明，當一光學系統係用於軸上照明之聚焦時。

為調和並補償像差影響，據本發明之較佳實施例中，該軸上及離軸光源係不同，以使該軸上及離軸照明在該工作物件上形成一片狀區域，並用以偵測且較寬以降低像差。該所需之各光源之寬度係由工作物件上所需區域所發射之軌跡光線反回該光源平面並過所光學元件，然而造成間隙。該所需光源寬度亦包括所有返回之軌跡光線。一相對一致照明區域介於"加寬"之軸上及離軸片狀區係設置並用以檢測該工作物件。光纖端36之位置及其距離該散光器係被選擇以提供一有效光源具有一延伸，其係藉由軸上及離軸照明提供一工作物件表面照明之所需寬度。

如上所指出之離軸照明係較軸上照明易為接受扭曲，據本發明之較佳實施例中，該離軸照明光源之寬度係大於該軸上照明光源之寬度，相較於高品質之軸上照明，該離軸

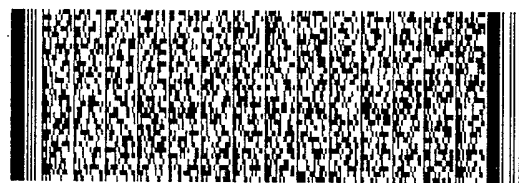
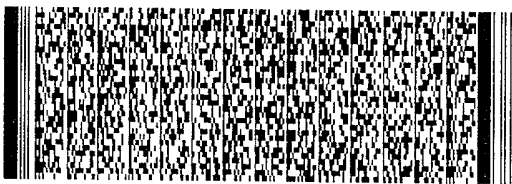


五、發明說明 (23)

照明可於工作物件上照明較寬之片狀區。於該軸上及離軸照明之重疊區域係被掃描為最佳、相對長直、較少扭曲之照明片狀區，並為該離軸及軸上照明適當地照亮。該最佳照明之片狀區(一般係較軸上照明之片狀區域之寬度為窄)，於其上該影像系統之集光元件係用以檢測該聚焦後之工作物件，並由該感應器所偵測。

該等掃描係缺少工作物件並利用顯微鏡，該影像光線係散發自軸上及離軸照明光源，於該區域中係二光源聚光於以照明工作物件上之片狀區域。該顯微鏡係控制移動於該區域之長度上，其中該軸上及離軸照明係集中，且該顯微鏡位置係隨之移動。由該軸上及離軸光源所發出之光係由該顯微鏡形成影像，並分析以決定一最佳照明片狀區之大小及位置，於該片狀區係聚焦該集光元件於一影像系統中。

自上述討論可知本發明較佳實施例之照明器，相較於習知技術者，係包括減少數目之光學元件，及或易於製造之元件，及或易於組裝之元件。一據本發明之較佳實施例之照明器，係分別提供可調整之照明及實質對稱之離軸照明，對照明片狀區之所有點利用二光源及單一之聚焦系統。習知之照明器提供分別調整之軸上及離軸照明係一般利用至少三個光源及各自之聚焦系統。結果，據本發明之較佳實施例之照明器，相對較為簡化並需要各零件之加工間隙，一般對於習知技術之照明器係相當困難達成該等間隙。



五、發明說明 (24)

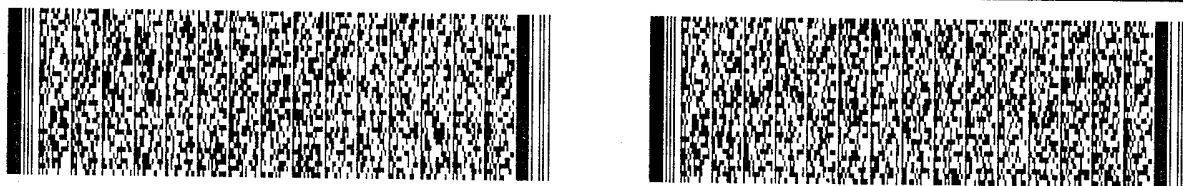
立見之好處不單在於可降低製造成本。據本發明之一較佳實施例之照明器，係可以提供工作物件上一片狀照明區，相較於習知者具有較長之照明區域及更有效之照明效果。因此，對較大工作物件於習知技術之照明器必須歷少通過兩次以上方可完整地檢測，而據本發明之實施例僅需通過一次即可完成檢測。本發明之發明人發現本發明較佳實施例之照明器可有效照明工作物件之長度超過60公分。

圖6所示係檢測印刷電路板照明系統之流程圖，其係應用本發明較佳實施例之照明器。

如圖6之一檢測系統200包括一光學陣列260，其中包括複數之照明器10，係各自具有其集光元件24(圖1)。

輸送帶262係用以安排輸送工作物件，諸如印刷電路板264，以為通過於如箭頭266所指輸送方向上之光學陣列260檢測。一合適輸送帶係用於美國專利申請第09/010,582號之較佳實施例中，以及歐洲專利申請第97300521.8號所揭露者，在此並做為參考。輸入包括一連串掃描後之印刷電路板264光學片狀影像，通過光學陣列260並傳送至一電腦268。

於本發明之較佳實施例中，光學陣列260係包括三照明器單元10，各單元包含分離調整集光元件24(圖1)。各個CCD線25-27包括一不連續線之感應器，該分離控制器光學元件係形成工作物件表面之線性區段影像，自線感應器25-27之區段。各集光元件所檢視區域係有些許重疊為佳，因是各個區段係可做為彼此之參考，或連結成為工作



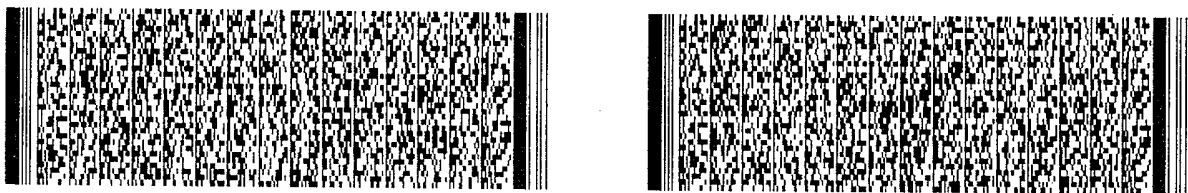
五、發明說明 (25)

物件之完整影像。集光元件檢視所組合之區域係實質延伸越過該輸送帶260之全部寬度。

甚者，可注意本發明之較佳實施例中，該三CCD線25、26及27係分別為紅、綠、藍三種顏色之波段，並彼此具有一階差，藉此工作物件之照明區域係有些微之階差線影像。因是，當工作物件移至該照明光源下方，影像係為該線感應器所擷取，並將為該感應器間隔所平移。據本發明之較佳實施例，該等多色彩影像及相對之集光器平移係為電腦處理所重新對齊，其係考量該線25、26及27之間隔以及印刷電路板264之速度。

電腦268係執行影像重建及後續處理，光學校正電路270係可重建所檢測印刷電路板之影像，以及補償影像之像差。處理中，係週期性執行一檢測試驗於系統200，並利用已知結構之樣品。樣品掃描結果處理後決定光學像差，包括相對光學陣列260所需之影像對正，影像重疊，及差異於時間累積後或其他類似者。必要之校正係離線計算並將結果存於映成功能產生器272。於線上檢測期間，光學校正資料係存於該映成功能產生器272中以輸入光學校正電路270，並用以影響自光學陣列260取得之影像之光學校正，並重建檢測印刷電路板之光學校正影像

光學校正電路270係提供一校正之感應器陣列對影像預處理電路274輸出訊號。影像預處理電路274係提供區段輸出辨識，區隔代表校正感應器陣列影像之所有區域輸出總錄中。如印刷電路板之一例中，影像之每個區域為該校正



五、發明說明 (26)

後感應器輸出所代表，係為區段輸出辨識所辨認為層板或導體。此外，影像預處理電路274可基於預設之特定色彩灰度以提供分別區段資訊，例如，藉此額外區段區域係可質疑為氧化或非氧化銅。

來自影像預處理電路274之區段識別輸出係送至影像處理電路276。影像處理電路276提供影像處理輸出，係辨識印刷電路板上不同特徵之影像，及其所在之位置。在印刷電路之個案中，特徵係接觸墊、導通連接處及導通路徑、通路等，以及識別其寬度、短路及不連接處。影像處理電路係一微結構系統，亦可置換為點陣列映成、網列、設計規則或輪廓基礎，或基於任何其他合適之輸出或上述者之組合。

影像處理電路276之影像處理輸出係傳送至特徵表列標註電路278，其係映成該影像處理電路276輸出之座標系統於一參考座標系統。該標註映成可以習知技術所知之動態方法根據一特徵參考源280之輸入資訊動態調整，例如如美國專利第5,495,535號所述。

特徵表列標註電路278之輸出，及特徵參考源280之輸出係輸入特徵比較電路282中，該電路比較影像處理電路現行所標註映成之輸出與儲存於特徵參考源280之參考值，以提供瑕疵辯認之輸出。該等之瑕疵，於印刷電路板檢測中，一般係包括缺少所需之特徵，存在不必要之特徵，連接器之短路或不連接，不正確之形狀特徵，氧化等其他類似之瑕疵。該特徵比較電路282之輸出係傳送至瑕疵輸出



五、發明說明 (27)

產生器電路284，其可準備對發現於PCB上瑕疵報告，其可做為協助手工檢測PCB之瑕疵區域，而有瑕疵之印刷電路板則可修復或丟棄。

然而檢測系統200之某些特徵係實現於其硬體，其可了解的是，該等特徵亦可以軟體、韌體或軟韌體之組合實現。甚者，該等功能可利用軟體、韌體組合以及專用之硬體加以實現。

雖然本發明在此對其較佳施例加以描述，任何熟習本項技術者所之修改均被視為顯而易知者，均不悖離本發明之精神，及上述所教導之範圍。特別係本發明部份之某些實施例並不具有上述實施例之所有特徵，甚至有些實施例係可以參酌其他實施例之特徵後加以組合而成。因是，可以理解係本發明可以上述實施例外之其他方式實施，但仍不脫離下述申請專利之範圍：



四、中文發明摘要 (發明之名稱：檢查實質平坦表面之照明裝置)

本發明揭示一種照明裝置，用於肉眼檢測時照明工作物件，該照明裝置包括：

一照明光源，係可以軸上照明集中於第一角度方向上以照明部份工作物件，並具有一第一照度，及離軸照明具有第二照度；及

一光學檢視系統，可檢視該照明之部份工作物件及接受光線自該工作物件超過特定角度方向範圍內之反射，並集中於一第二角度方向上，該角度方向範圍係決定該軸上照明，

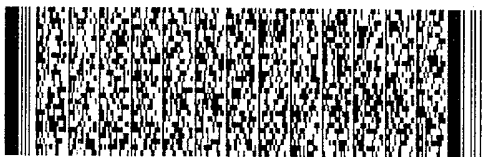
其中該第一照度及第二照度係分別可調整，且其中該第一角度方向係不同於該第二角度方向。

英文發明摘要 (發明之名稱：ILLUMINATOR FOR INSPECTING SUBSTANTIALLY FLAT SURFACES)

Illuminator apparatus for illuminating a workpiece during visual testing thereof, the illuminator comprising:

a source of illumination that illuminates a portion of the workpiece with on-axis illumination centered at a first angular direction and having a first intensity and with off-axis illumination having a second intensity; and

an optical viewing system, that views said portion of the workpiece and accepts light



四、中文發明摘要 (發明之名稱：檢查實質平坦表面之照明裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：ILLUMINATOR FOR INSPECTING SUBSTANTIALLY FLAT SURFACES)

reflected from the workpiece over a range of angular directions, centered at a second angular direction, said range of angular directions defining said on-axis illumination,

wherein said first intensity and second intensity are separately adjustable and wherein the first angular direction is different from the second angular direction.



六、申請專利範圍

1. 一種用以在目視檢測時照明工作物件之照明裝置，該照明裝置包括：

一照明光源，其係以中心在第一角度方向並具有第一照度之軸上照明照亮該工作物件，以及具有第二照度之離軸照明；及

一光學檢視系統，係檢視該工作物件之部份並接收自該工作物件反射於角度方向範圍內之光線，其中心係在於一第二角度方向上，該角度方向範圍係定義該軸上照明，其中該第一照度及第二照度係可分別調整，且其中該第一角度方向係不同於該第二角度方向。

2. 如申請專利範圍第1項所述之照明裝置，其中該離軸及軸上照明係共同照亮該工作物件於一第二角度範圍，該第二角度範圍實質之中心係在於第一角度方向。

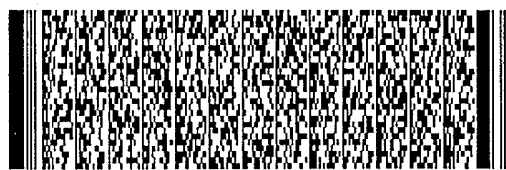
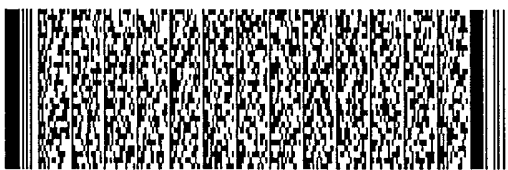
3. 一種用以在目視檢測時照明工作物件之照明裝置，該照明裝置包括：

一照明光源，用以具有第一照度之軸上照明及具有第二照度之離軸照明照亮該工作物件之一部份；及

一光學檢視系統，用以檢視該工作物件之部份並接收自該工作物件反射於角度方向範圍內之光線，其中心係在於一第二角度方向上，該角度方向範圍係定義該軸上照明，

其中該軸上及離軸照明具有可分別調整之照度，並可從一連續光源發射出來。

4. 如申請專利範圍第1項所述之照明裝置，其中該照明係以實質小於180度之角度範圍照亮該工作物件。



六、申請專利範圍

1. 一種用以在目視檢測時照明工作物件之照明裝置，該照明裝置包括：

一照明光源，其係以中心在第一角度方向並具有第一照度之軸上照明照亮該工作物件，以及具有第二照度之離軸照明；及

一光學檢視系統，係檢視該工作物件之部份並接收自該工作物件反射於角度方向範圍內之光線，其中心係在於一第二角度方向上，該角度方向範圍係定義該軸上照明，其中該第一照度及第二照度係可分別調整，且其中該第一角度方向係不同於該第二角度方向。

2. 如申請專利範圍第1項所述之照明裝置，其中該離軸及軸上照明係共同照亮該工作物件於一第二角度範圍，該第二角度範圍實質之中心係在於第一角度方向。

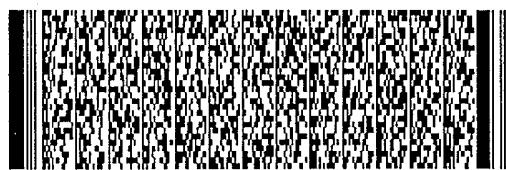
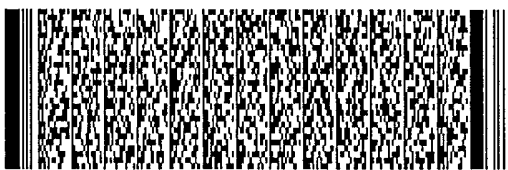
3. 一種用以在目視檢測時照明工作物件之照明裝置，該照明裝置包括：

一照明光源，用以具有第一照度之軸上照明及具有第二照度之離軸照明照亮該工作物件之一部份；及

一光學檢視系統，用以檢視該工作物件之部份並接收自該工作物件反射於角度方向範圍內之光線，其中心係在於一第二角度方向上，該角度方向範圍係定義該軸上照明，

其中該軸上及離軸照明具有可分別調整之照度，並可從一連續光源發射出來。

4. 如申請專利範圍第1項所述之照明裝置，其中該照明係以實質小於180度之角度範圍照亮該工作物件。



六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第2項所述之照明裝置，其中該照明係以實質小於180度之角度範圍照亮該工作物件。

6. 如申請專利範圍第3項所述之照明裝置，其中該照明係以實質小於180度之角度範圍照亮該工作物件。

7. 如申請專利範圍第4項所述之照明裝置，其中該照明係以實質小於100度之角度範圍照亮該工作物件。

8. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6或7項所述之照明裝置，其中該照明光源包含一第一照明光源係產生該軸上照明，以及一第二照明光源係產生該離軸照明。

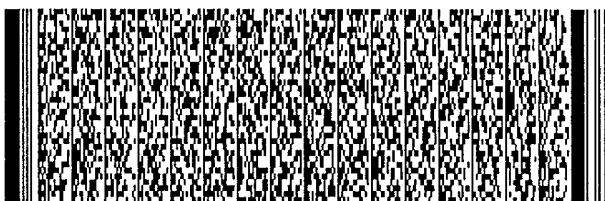
9. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，其中該照明係為第一光源及第二光源所產生以照亮該工作物件，於該軸上及離軸照明之間無任何之縫隙。

10. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，並包含一鏡，可反射該第一光源而照亮該工作物件。

11. 如申請專利範圍第9項所述之照明裝置，並包含一鏡，可反射該第一光源而照亮該工作物件。

12. 如申請專利範圍第10項所述之照明裝置，其中該鏡具有一延伸，且該第二光源係置於該鏡之後方，藉此以鏡遮蔽自第二光源之照明於該工作物件，且其中該離軸照明係包括來自該第二光源之照明，其可通過該鏡外側之延伸部份。

13. 如申請專利範圍第11項所述之照明裝置，其中該鏡具有一延伸，且該第二光源係置於該鏡之後方，藉此以鏡



六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第2項所述之照明裝置，其中該照明係以實質小於180度之角度範圍照亮該工作物件。

6. 如申請專利範圍第3項所述之照明裝置，其中該照明係以實質小於180度之角度範圍照亮該工作物件。

7. 如申請專利範圍第4項所述之照明裝置，其中該照明係以實質小於100度之角度範圍照亮該工作物件。

8. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6或7項所述之照明裝置，其中該照明光源包含一第一照明光源係產生該軸上照明，以及一第二照明光源係產生該離軸照明。

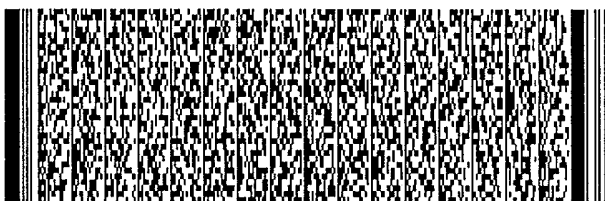
9. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，其中該照明係為第一光源及第二光源所產生以照亮該工作物件，於該軸上及離軸照明之間無任何之縫隙。

10. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，並包含一鏡，可反射該第一光源而照亮該工作物件。

11. 如申請專利範圍第9項所述之照明裝置，並包含一鏡，可反射該第一光源而照亮該工作物件。

12. 如申請專利範圍第10項所述之照明裝置，其中該鏡具有一延伸，且該第二光源係置於該鏡之後方，藉此以鏡遮蔽自第二光源之照明於該工作物件，且其中該離軸照明係包括來自該第二光源之照明，其可通過該鏡外側之延伸部份。

13. 如申請專利範圍第11項所述之照明裝置，其中該鏡具有一延伸，且該第二光源係置於該鏡之後方，藉此以鏡



六、申請專利範圍

遮蔽自第二光源之照明於該工作物件，且其中該離軸照明係包括來自該第二光源之照明，其可通過該鏡外側之延伸部份。

14. 如申請專利範圍第10項所述之照明裝置，其中該鏡係裝置於一透明之基質上，其具有一延伸部份係大於該鏡之延伸部份。

15. 如申請專利範圍第12項所述之照明裝置，其中該鏡係裝置於一透明之基質上，其具有一延伸部份係大於該鏡之延伸部份。

16. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，其中該第一光源及第二光源係實質距離該鏡係相等之光學距離。

17. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，並包括一聚光鏡可接收來自該第一光源及第二光源之照明，並可聚光照射於該工作物件上。

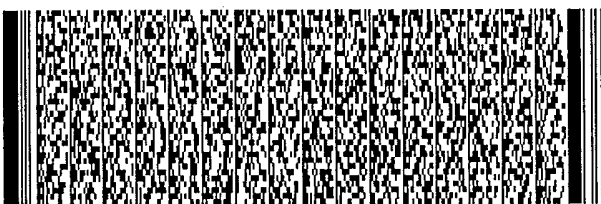
18. 如申請專利範圍第17項所述之照明裝置，其中該聚光鏡係包括一橢圓鏡部份。

19. 如申請專利範圍第18項所述之照明裝置，其中該第一及第二光源就光學而言係實質置於該橢圓鏡之一焦點。

20. 如申請專利範圍第17項所述之照明裝置，其中該聚光鏡包括一基座，其具有如鏡之大致外形，且一金屬覆層係黏貼於該基座。

21. 如申請專利範圍第20項所述之照明裝置，其中該金屬覆層係藉真空黏貼於該基座。

22. 如申請專利範圍第19項所述之照明裝置，其中該工



六、申請專利範圍

遮蔽自第二光源之照明於該工作物件，且其中該離軸照明係包括來自該第二光源之照明，其可通過該鏡外側之延伸部份。

14. 如申請專利範圍第10項所述之照明裝置，其中該鏡係裝置於一透明之基質上，其具有一延伸部份係大於該鏡之延伸部份。

15. 如申請專利範圍第12項所述之照明裝置，其中該鏡係裝置於一透明之基質上，其具有一延伸部份係大於該鏡之延伸部份。

16. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，其中該第一光源及第二光源係實質距離該鏡係相等之光學距離。

17. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，並包括一聚光鏡可接收來自該第一光源及第二光源之照明，並可聚光照射於該工作物件上。

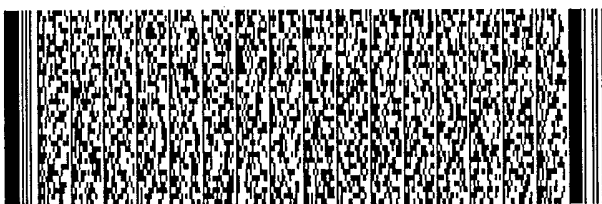
18. 如申請專利範圍第17項所述之照明裝置，其中該聚光鏡係包括一橢圓鏡部份。

19. 如申請專利範圍第18項所述之照明裝置，其中該第一及第二光源就光學而言係實質置於該橢圓鏡之一焦點。

20. 如申請專利範圍第17項所述之照明裝置，其中該聚光鏡包括一基座，其具有如鏡之大致外形，且一金屬覆層係黏貼於該基座。

21. 如申請專利範圍第20項所述之照明裝置，其中該金屬覆層係藉真空黏貼於該基座。

22. 如申請專利範圍第19項所述之照明裝置，其中該工



六、申請專利範圍

作物件係實質置於該橢圓鏡之第二焦點。

23. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，其中該第一光源及第二光源係線性光源。

24. 如申請專利範圍第23項所述之照明裝置，其中該線性光源係包括一散線性光以及一散光器，通過該等裝置光自該線性光源照亮於該工作物件。

25. 一種用以檢視工作物件之裝置，包括：

據前述任一申請專利項中所述之照明裝置；及

一光學感應器，其係用以接收來自光學檢視系統之光線，並反應產生影像訊號。

26. 如申請專利範圍第25項所述之裝置，其中該照明裝置包含：

用以連續相對於該照明裝置移動該工作物件，藉此使該光學感應器得連續產生代表該工作物件接續部份之影像訊號。

27. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6、7、25或26項所述之裝置，其中該軸上照明係照亮該工作物件自一方向範圍內，具有之角度量係約介於4度至8度間。

28. 如申請專利範圍第27項所述之裝置，其中該軸上照明之角度量係約為6度。

29. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6、7、25或26項所述之裝置，其中該軸上及離軸照明係照亮該工作物件自一方向範圍內，具有之角度量係約介於30度至60度間。

30. 如申請專利範圍第29項所述之裝置，其中該軸上及



六、申請專利範圍

作物件係實質置於該橢圓鏡之第二焦點。

23. 如申請專利範圍第8項所述之照明裝置，其中該第一光源及第二光源係線性光源。

24. 如申請專利範圍第23項所述之照明裝置，其中該線性光源係包括一散線性光以及一散光器，通過該等裝置光自該線性光源照亮於該工作物件。

25. 一種用以檢視工作物件之裝置，包括：

據前述任一申請專利項中所述之照明裝置；及

一光學感應器，其係用以接收來自光學檢視系統之光線，並反應產生影像訊號。

26. 如申請專利範圍第25項所述之裝置，其中該照明裝置包含：

用以連續相對於該照明裝置移動該工作物件，藉此使該光學感應器得連續產生代表該工作物件接續部份之影像訊號。

27. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6、7、25或26項所述之裝置，其中該軸上照明係照亮該工作物件自一方向範圍內，具有之角度量係約介於4度至8度間。

28. 如申請專利範圍第27項所述之裝置，其中該軸上照明之角度量係約為6度。

29. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6、7、25或26項所述之裝置，其中該軸上及離軸照明係照亮該工作物件自一方向範圍內，具有之角度量係約介於30度至60度間。

30. 如申請專利範圍第29項所述之裝置，其中該軸上及



六、申請專利範圍

離軸照明係約介於39度至45度間。

31. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6、7、25或26項所述之裝置，其中該工作物件包括一印刷電路板。

32. 一種鏡子，包括：

一基座，具有如鏡大致之形狀；及

一金屬覆層，其係真空黏貼鏡面於該基座上。

33. 如申請專利範圍第32項所述之鏡子，其中該金屬覆層具有之厚度係介於0.25公厘至0.45公厘之間。

34. 如申請專利範圍第33項所述之鏡子，其中該金屬覆層具有之厚度係介於0.25公厘至0.35公厘之間。

35. 如申請專利範圍第33或34項所述之鏡子，其中該金屬覆層具有之厚度係約為0.35公厘。

36. 一種用以照明工作物件之照明系統，包括：

一發散之線性光源，包括：

一線性光源；

一散光器，係置於該線性光源之一側；及

一反射器，具有至少一焦點，係置於該線性光源相對該散光器之另一側，其中該發散線性光源之有效位置係置於介於該線性光源與該散光器之間，該散光器係置於該反射器之焦點。

37. 一種於目視檢測時照明工作物件之照明裝置，包括：

一光源，用以發光涵蓋於一連續照明角度內並朝向該工作物件；



六、申請專利範圍

離軸照明係約介於39度至45度間。

31. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6、7、25或26項所述之裝置，其中該工作物件包括一印刷電路板。

32. 一種鏡子，包括：

一基座，具有如鏡大致之形狀；及

一金屬覆層，其係真空黏貼鏡面於該基座上。

33. 如申請專利範圍第32項所述之鏡子，其中該金屬覆層具有之厚度係介於0.25公厘至0.45公厘之間。

34. 如申請專利範圍第33項所述之鏡子，其中該金屬覆層具有之厚度係介於0.25公厘至0.35公厘之間。

35. 如申請專利範圍第33或34項所述之鏡子，其中該金屬覆層具有之厚度係約為0.35公厘。

36. 一種用以照明工作物件之照明系統，包括：

一發散之線性光源，包括：

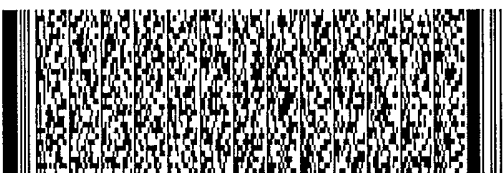
一線性光源；

一散光器，係置於該線性光源之一側；及

一反射器，具有至少一焦點，係置於該線性光源相對該散光器之另一側，其中該發散線性光源之有效位置係置於介於該線性光源與該散光器之間，該散光器係置於該反射器之焦點。

37. 一種於目視檢測時照明工作物件之照明裝置，包括：

一光源，用以發光涵蓋於一連續照明角度內並朝向該工作物件；



六、申請專利範圍

一阻擋元件，係遮蔽該連續角度中之部份，藉此造成二照明部份，由光源照明工作物件可為一阻擋角度所分隔。

38. 如申請專利範圍第37項所述之照明裝置，包含一聚光器，其係接收未受阻擋之光，並聚光照明於該工作物件上。

39. 如申請專利範圍第38項所述之照明裝置，其中該光源係置於該聚光器之焦點上。

40. 如申請專利範圍第38或39項所述之照明裝置，其中來自光源之光係聚集於該聚光器之焦點上。

41. 如申請專利範圍第37、38或39項所述之照明裝置，其中該聚光器係一鏡。

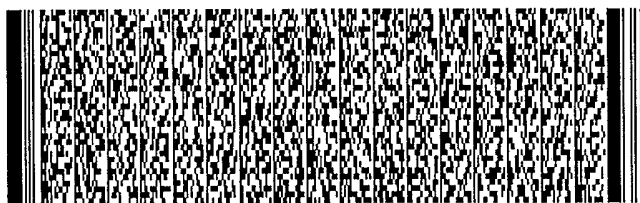
42. 如申請專利範圍第40項所述之照明裝置，其中該聚光器係一橢圓鏡，且其中該光源係置於該橢圓鏡之一焦點上，而光發射自該光源並聚光於該橢圓鏡之第二焦點。

43. 如申請專利範圍第37、38或39項所述之照明裝置，其中該阻擋元件之位置係可調整，藉此該二照明區段之角度量係可調整。

44. 如申請專利範圍第37、38或39項所述之照明裝置，其中該阻擋元件係供該連續角度中遮蔽部份之工作物件照明。

45. 如申請專利範圍第37、38或39項所述之照明裝置，其中該阻擋元件係包括一平坦之片狀鏡，其具有鏡面並遠離朝向該光源。

46. 如申請專利範圍第45項所述之照明裝置，並包括一



六、申請專利範圍

一阻擋元件，係遮蔽該連續角度中之部份，藉此造成二照明部份，由光源照明工作物件可為一阻擋角度所分隔。

38. 如申請專利範圍第37項所述之照明裝置，包含一聚光器，其係接收未受阻擋之光，並聚光照明於該工作物件上。

39. 如申請專利範圍第38項所述之照明裝置，其中該光源係置於該聚光器之焦點上。

40. 如申請專利範圍第38或39項所述之照明裝置，其中來自光源之光係聚集於該聚光器之焦點上。

41. 如申請專利範圍第37、38或39項所述之照明裝置，其中該聚光器係一鏡。

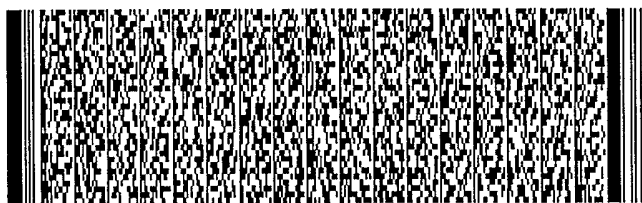
42. 如申請專利範圍第40項所述之照明裝置，其中該聚光器係一橢圓鏡，且其中該光源係置於該橢圓鏡之一焦點上，而光發射自該光源並聚光於該橢圓鏡之第二焦點。

43. 如申請專利範圍第37、38或39項所述之照明裝置，其中該阻擋元件之位置係可調整，藉此該二照明區段之角度量係可調整。

44. 如申請專利範圍第37、38或39項所述之照明裝置，其中該阻擋元件係供該連續角度中遮蔽部份之工作物件照明。

45. 如申請專利範圍第37、38或39項所述之照明裝置，其中該阻擋元件係包括一平坦之片狀鏡，其具有鏡面並遠離朝向該光源。

46. 如申請專利範圍第45項所述之照明裝置，並包括一



六、申請專利範圍

額外之照明光源，其提供該鏡之照明並以與來自光源照明相同方向反射之。

47. 如申請專利範圍第46項所述之照明裝置，其中自該鏡側之片狀鏡檢視該額外光源及其光源係位於相同之有效位置。

48. 如申請專利範圍第46項所述之照明裝置，其中該光源及額外光源至少其一之照度係可加以調整。

49. 如申請專利範圍第46項所述之照明裝置，其中該光源及額外光源至少其一之極性係可加以調整。

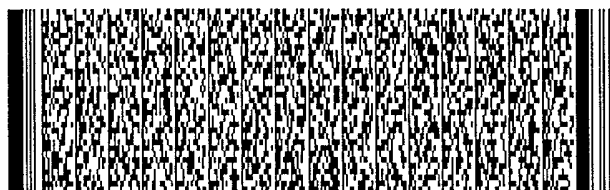
50. 如申請專利範圍第46項所述之照明裝置，其中該光源及額外光源至少其一之波長係可加以調整。

51. 一種自動光檢測系統，用以檢測工作物件實質平坦，包括：

如申請專利範圍第32、33或34項所述之照明裝置；

一影像器，其係藉由該照明器照亮該工作物件而產生影像；及

一影像分析器，其係分析該影像，並決定該工作物件瑕疵之存在。



六、申請專利範圍

額外之照明光源，其提供該鏡之照明並以與來自光源照明相同方向反射之。

47. 如申請專利範圍第46項所述之照明裝置，其中自該鏡側之片狀鏡檢視該額外光源及其光源係位於相同之有效位置。

48. 如申請專利範圍第46項所述之照明裝置，其中該光源及額外光源至少其一之照度係可加以調整。

49. 如申請專利範圍第46項所述之照明裝置，其中該光源及額外光源至少其一之極性係可加以調整。

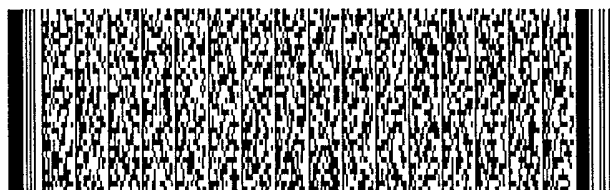
50. 如申請專利範圍第46項所述之照明裝置，其中該光源及額外光源至少其一之波長係可加以調整。

51. 一種自動光檢測系統，用以檢測工作物件實質平坦，包括：

如申請專利範圍第32、33或34項所述之照明裝置；

一影像器，其係藉由該照明器照亮該工作物件而產生影像；及

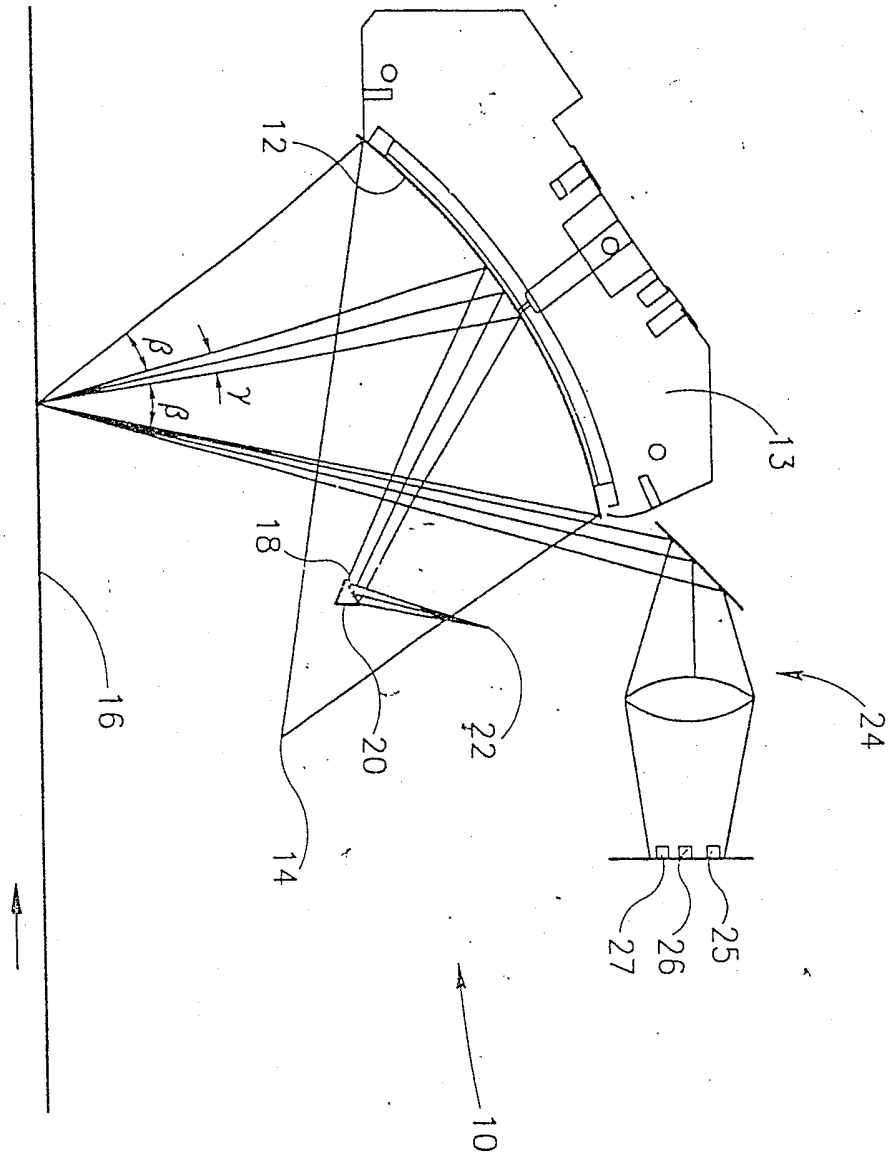
一影像分析器，其係分析該影像，並決定該工作物件瑕疵之存在。



87114200

圖式

圖 1



圖式

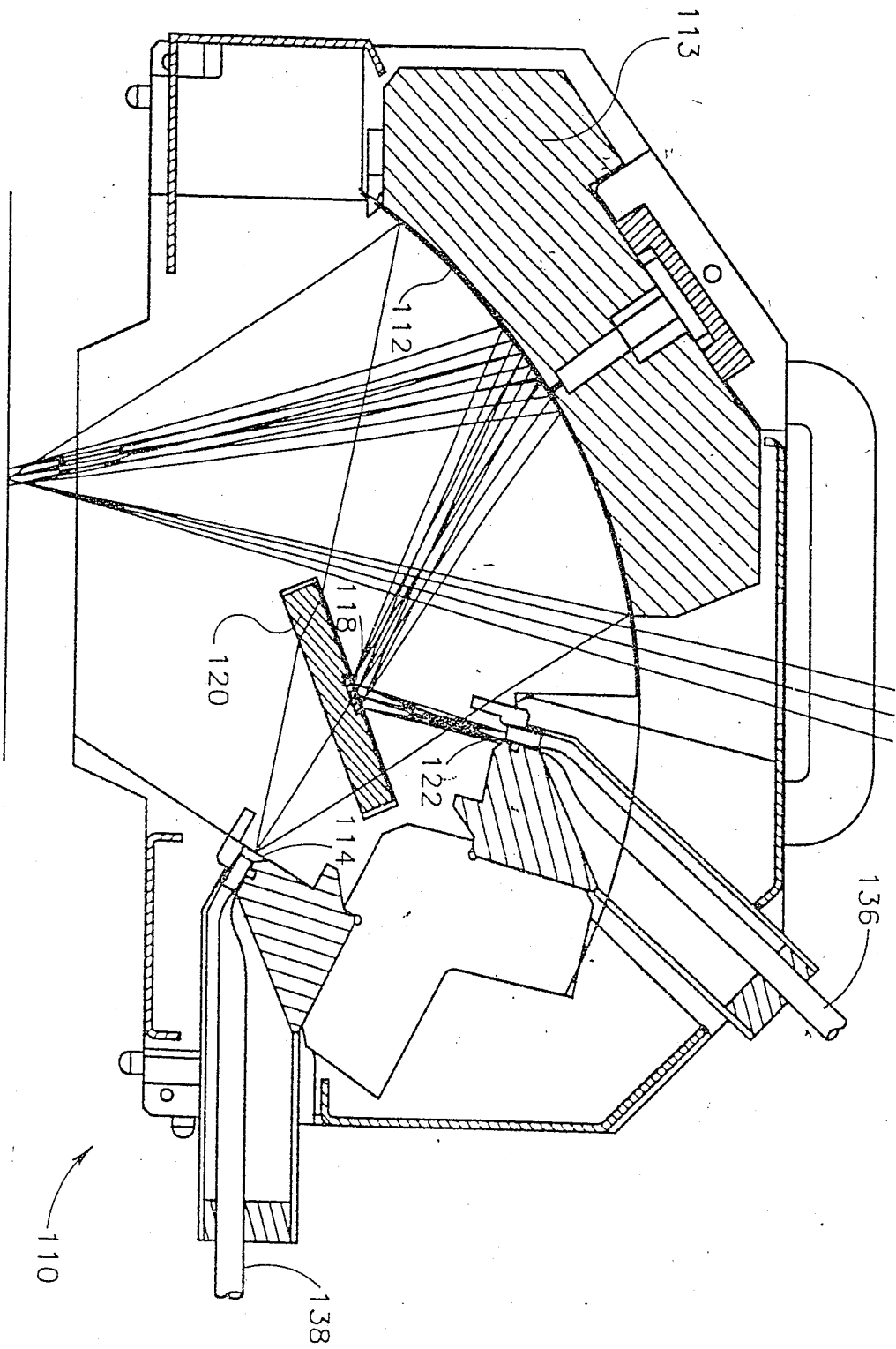


圖 2

圖式

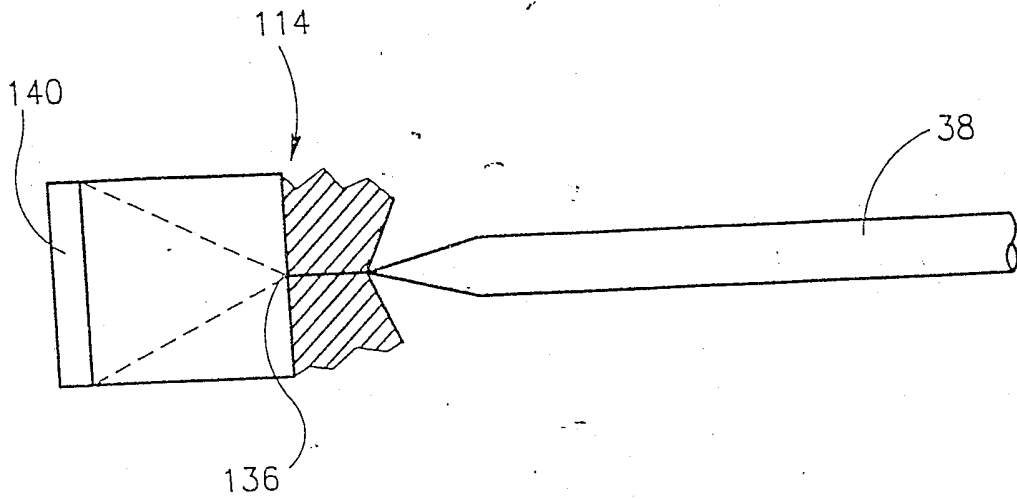


圖 3

圖式

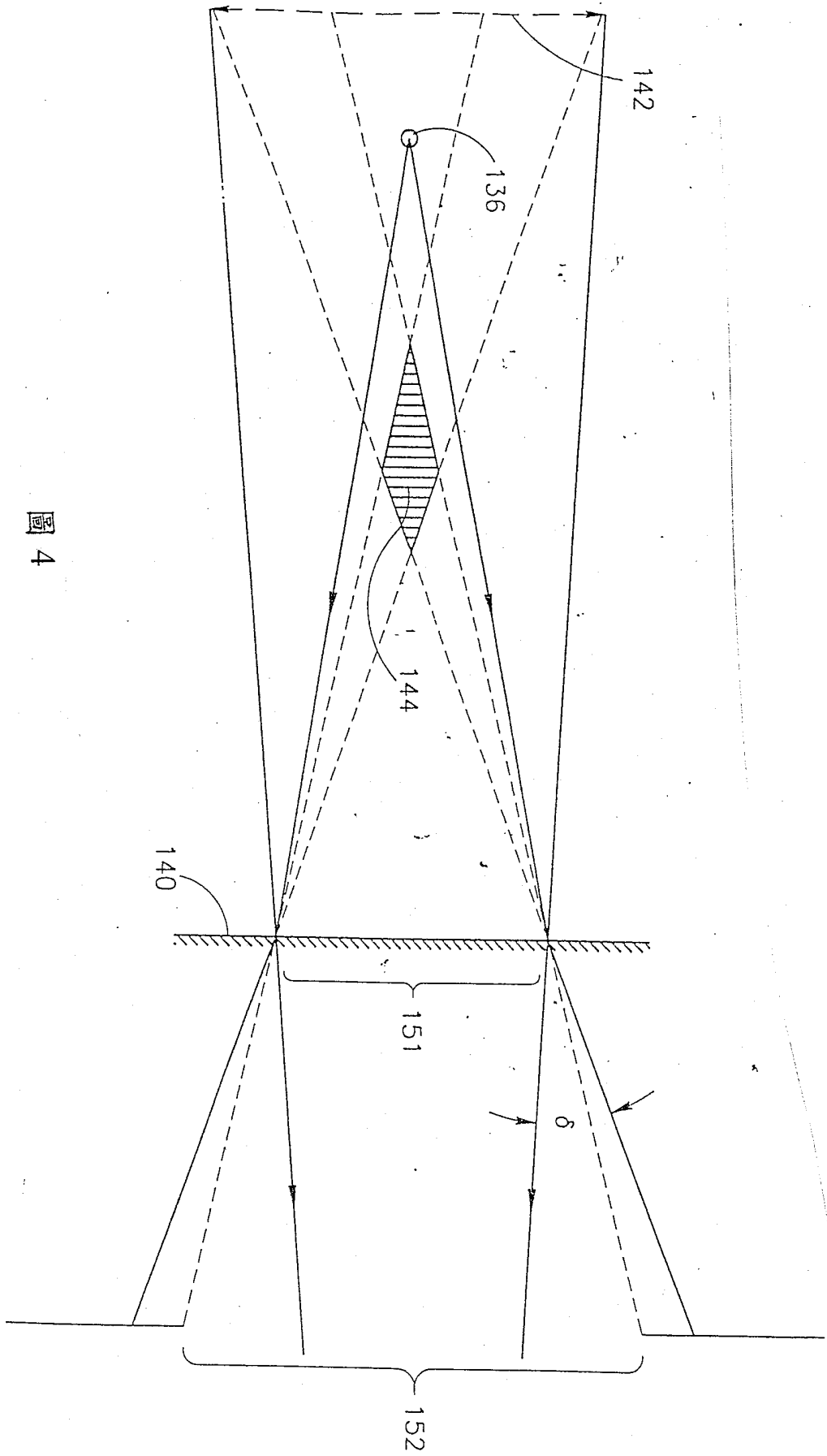


圖 4

圖式

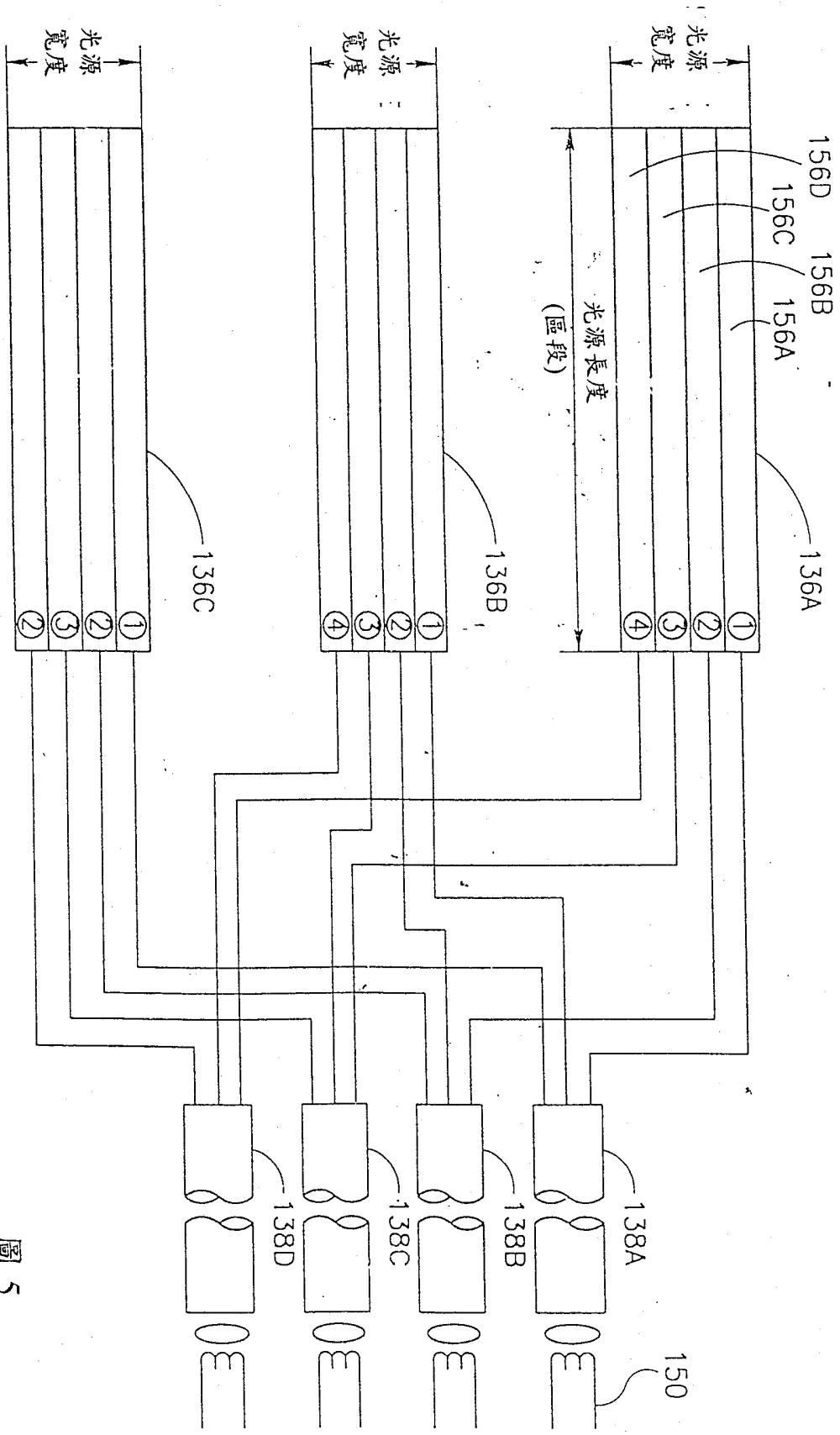


圖 5

圖式

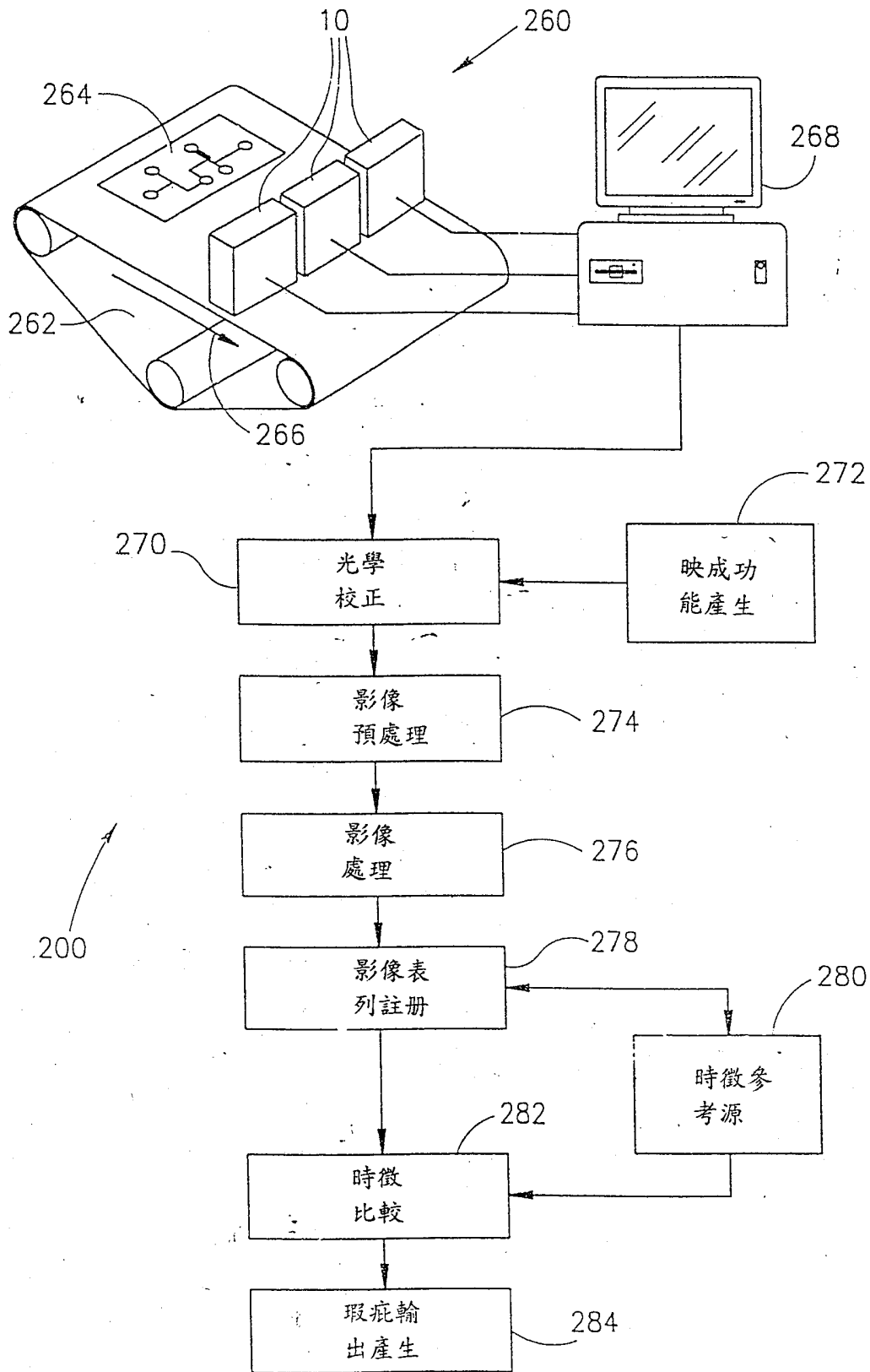


圖 6