【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941235
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H01S5/42　(2006.01)*　*H01S5/183　(2006.01)*
H01S5/02　(2006.01)

發明　　全 14 頁

【54】名　稱：具有整合定向光束漫射器的底部發射垂直腔面射型雷射陣列
【21】申請案號：114120138　【22】申請日： 中華民國 110 (2021) 年 04 月 01 日
【11】公開編號：202537183　【43】公開日期： 中華民國 114 (2025) 年 09 月 16 日
【30】優 先 權：2020/04/23　美國　63/014,483
2020/12/21　美國　17/247,737
【72】發 明 人：海格布羅曼　艾瑞克　R (US) HEGBLOM, ERIC R.；王　凱文 (US) WANG, KEVIN
【71】申 請 人：美商盧曼頓運作有限公司　LUMENTUM OPERATIONS LLC
美國
【74】代 理 人：閻　泰；林景郁
【56】參考文獻：
WO　2019038365A1
審查人員：林士淵

【57】申請專利範圍

1. 一種底部發射垂直腔面射型雷射晶片，其包括：
垂直腔面射型雷射陣列，其包括多個垂直腔面射型雷射，
其中該多個垂直腔面射型雷射的第一組垂直腔面射型雷射連接至該底部發射垂直腔面射型雷射晶片的第一接觸部，且該多個垂直腔面射型雷射的第二組垂直腔面射型雷射連接至該底部發射垂直腔面射型雷射晶片的第二接觸部，且其中該第一接觸部及該第二接觸部是在該底部發射垂直腔面射型雷射晶片的不同側上；以及
整合光學元件，其包括多個透鏡段，
其中該整合光學元件配置以將由該多個垂直腔面射型雷射提供的光束引導到特定的角度範圍，以使用由該多個垂直腔面射型雷射提供的該光束創建擴散圖案，
其中第一透鏡段的表面是傾斜的，以使得以第一角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射的第一垂直腔面射型雷射的光束朝向該擴散圖案的第一邊緣，
其中該多個透鏡段的第二透鏡段鄰近該第一透鏡段，
其中該第二透鏡段的表面是傾斜的，以使以第二角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射的第二垂直腔面射型雷射的光束朝向該擴散圖案的第二邊緣，
其中該多個透鏡段的第三透鏡段鄰近該第二透鏡段，且
其中該第三透鏡段的表面是傾斜的，以使以第三角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射的第三垂直腔面射型雷射的光束朝向該擴散圖案的該第一邊緣。
2. 如請求項 1 所述的底部發射垂直腔面射型雷射晶片，其中該多個透鏡段從該整合光學元件的頂表面凹陷一間隔距離。
3. 如請求項 1 所述的底部發射垂直腔面射型雷射晶片，其中該第一接觸部及該第二接觸部是在該底部發射垂直腔面射型雷射晶片的相同側上。
4. 如請求項 1 所述的底部發射垂直腔面射型雷射晶片，其中該第一組垂直腔面射型雷射包括該第一垂直腔面射型雷射及該第三垂直腔面射型雷射，

且其中該第二組垂直腔面射型雷射包括該第二垂直腔面射型雷射。

5. 如請求項 1 所述的底部發射垂直腔面射型雷射晶片，其中來自該多個垂直腔面射型雷射中的一垂直腔面射型雷射的光存在於該擴散圖案的一部分中，該部分小於該擴散圖案的整體。
6. 如請求項 1 所述的底部發射垂直腔面射型雷射晶片，其中該第一透鏡段與該第二透鏡段之間的過渡是平滑的。
7. 如請求項 1 所述的底部發射垂直腔面射型雷射晶片，其中該多個垂直腔面射型雷射中的垂直腔面射型雷射被連接，使得由該多個透鏡段提供的引導角跨該垂直腔面射型雷射陣列沿特定方向依序變化。
8. 如請求項 7 所述的底部發射垂直腔面射型雷射晶片，其中由該多個透鏡段提供的引導角跨該垂直腔面射型雷射陣列在特定方向於負角度與正角度之間交替。
9. 一種光學裝置，其包括：
垂直腔面射型雷射陣列，其包括多個垂直腔面射型雷射，
其中該多個垂直腔面射型雷射的第一組垂直腔面射型雷射連接至該光學裝置的第一接觸部，且該多個垂直腔面射型雷射的第二組垂直腔面射型雷射連接至該光學裝置的第二接觸部，其中該第一接觸部及該第二接觸部是在該光學裝置的不同側上；以及
整合光學元件，其包括多個透鏡段，
其中該整合光學元件用以將由該多個垂直腔面射型雷射提供的光束引導到特定的角度範圍，以使用由該多個垂直腔面射型雷射提供的該光束創建擴散圖案，
其中該多個透鏡段的透鏡段用以使得以各自的特定角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射中的一垂直腔面射型雷射的光束與創建的該擴散圖案關聯，
其中該多個透鏡段的第二透鏡段鄰近第一透鏡段，
其中該多個透鏡段的第三透鏡段鄰近該第二透鏡段，
其中該多個透鏡段的第四透鏡段鄰近該第三透鏡段，
其中該第一透鏡段及該第二透鏡段的表面是傾斜的，以使以具有相對該垂直腔面射型雷射陣列的表面的相反方向之角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射的兩個個別的垂直腔面射型雷射的光束，致使：
對應該第一透鏡段之所述光束中的其中一者朝向該擴散圖案的第一邊緣延伸，且
對應該第二透鏡段之所述光束中的其中另一者朝向該擴散圖案的第二邊緣延伸，
其中該第三透鏡段及該第四透鏡段的表面是傾斜的，以使以具有相對該垂直腔面射型雷射陣列的表面的實質相同方向之角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射的兩個個別的垂直腔面射型雷射的光束，致使：
與該第三透鏡段及該第四透鏡段關聯的所述光束朝向該擴散圖案的該第一邊緣延伸。
10. 如請求項 9 所述的光學裝置，其中該多個透鏡段從該整合光學元件的頂表面凹陷一間隔距離。
11. 如請求項 9 所述的光學裝置，其中該第一接觸部及該第二接觸部是在該光學裝置的相同側上。
12. 如請求項 9 所述的光學裝置，其中該整合光學元件的覆蓋區的尺寸匹配或小於該光學裝置的覆蓋區的尺寸。
13. 如請求項 9 所述的光學裝置，其中來自該多個垂直腔面射型雷射中的一垂直腔面射型雷射的光存在於該擴散圖案的一部分中，該部分小於該擴散圖案的整體。
14. 如請求項 9 所述的光學裝置，其中該第一透鏡段與該第二透鏡段之間的過渡是平滑的。
15. 一種光學裝置，其包括：
垂直腔面射型雷射陣列，其包括多個垂直腔面射型雷射，

其中該多個垂直腔面射型雷射的第一組垂直腔面射型雷射連接至該光學裝置的第一接觸部，且該多個垂直腔面射型雷射的第二組垂直腔面射型雷射連接至該光學裝置的第二接觸部；

其中該第一接觸部及該第二接觸部是在該光學裝置的不同側上；以及

整合光學元件，其包括多個透鏡段，

其中該整合光學元件配置以將由該多個垂直腔面射型雷射提供的光束引導到特定的角度範圍，以使用由該多個垂直腔面射型雷射提供的該光束創建擴散圖案，

其中第一透鏡段的表面是傾斜的，以使得以第一角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射的第一垂直腔面射型雷射的光束朝向該擴散圖案的第一邊緣，

其中該多個透鏡段的第二透鏡段鄰近該第一透鏡段，

其中該第二透鏡段的表面是傾斜的，以使以第二角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射的第二垂直腔面射型雷射的光束朝向該擴散圖案的第二邊緣，

其中該多個透鏡段的第三透鏡段鄰近該第二透鏡段，且

其中該多個透鏡段的第三透鏡段鄰近該第二透鏡段，且

該第三透鏡段的表面是傾斜的，以使以第三角度引導來自該多個垂直腔面射型雷射的第三垂直腔面射型雷射的光束朝向該擴散圖案的該第一邊緣。

16. 如請求項 15 所述的光學裝置，其中該整合光學元件具有第一側邊緣、第二側邊緣及在該第一側邊緣與該第二側邊緣之間延伸的前邊緣，

其中該多個透鏡段沿該前邊緣布置，且

其中該第一透鏡段鄰近該整合光學元件的該第一側邊緣。

17. 如請求項 15 所述的光學裝置，其中該第一組垂直腔面射型雷射包括該第一垂直腔面射型雷射及該第三垂直腔面射型雷射，

且其中該第二組垂直腔面射型雷射包括該第二垂直腔面射型雷射。

18. 如請求項 15 所述的光學裝置，其中該多個透鏡段於發射區域的周邊從該整合光學元件的頂表面凹陷一間隔距離。

圖式簡單說明

[圖 1]是包括這裡描述的發射器陣列和整合定向光束漫射器的示例光學裝置的示意圖。

[圖 2]是蝙蝠翼輪廓的說明性示例，其可以通過本文所述的光學裝置的適當設計來實現。

[圖 3]是示出了這裡描述的光學裝置的輸出的合成相對強度對角度的圖，以及單個發射器的相對強度對角度的圖。

[圖 4]是示出發射器的示例性分佈的圖，該發射器被設計成將光束引導成與產生圖 3 所示的合成強度對角度相關聯的各種角度。

[圖 5]是示出包括在這裡描述的光學裝置中的二維發射器陣列中的發射器的瞄準方向的分佈的示例的圖。

[圖 6A 至圖 6C]是示出了與圖 5 所示的示例相關聯的示例發射器陣列的強度相對於角度的分佈的圖。

[圖 7]示出了在示例發射器陣列中心附近的發射器是失效(dead)發射器的情況下，通過圖 6A 所示的強度對角度的一維切片的示例。

[圖 8]是示出本文描述的示例光學裝置的示意圖，其中整合定向光束漫射器包括作為整體透鏡的透鏡段。

[圖 9]是示出本文描述的示例光學裝置的示意圖，其中整合定向光束漫射器包括作為透鏡部分的透鏡段。

[圖 10]是示出整合定向光束漫射器的替代設計的示例的圖，該整合定向光束漫射器與圖 1 的光學裝置中所示的整合定向光束漫射器提供相同的強度對角度輪廓。

[圖 11 和圖 12]是示出由這裡描述的整合定向光束漫射器提供的光束控制的簡化二維佈局的示例的示意圖。

[圖 13]是示出包括這裡描述的整合定向光束漫射器的倒裝晶片安裝光學裝置的示意圖。

[圖 14A 和圖 14B]是示出了透鏡段的示例性佈置的圖，該佈置減少了這裡描述的整合光學元件上的透鏡段輪廓的突變(abrupt change)。

[圖 15 和圖 16]是示出示例性光學裝置的圖，其中發射器陣列 102 的發射器連接成跨發射器陣列依序變化的組。

[圖 17 和圖 18]是示出示例光學裝置的示意圖，其中發射器組的連接位於光學裝置的一側。

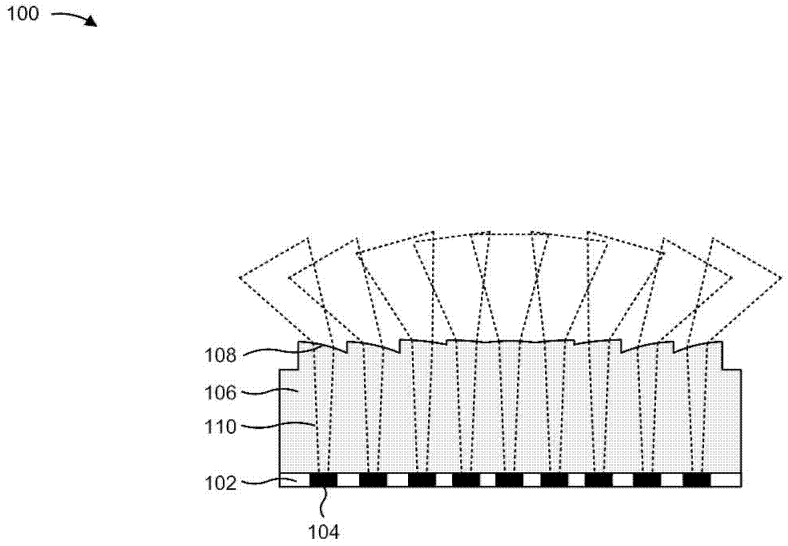


圖1

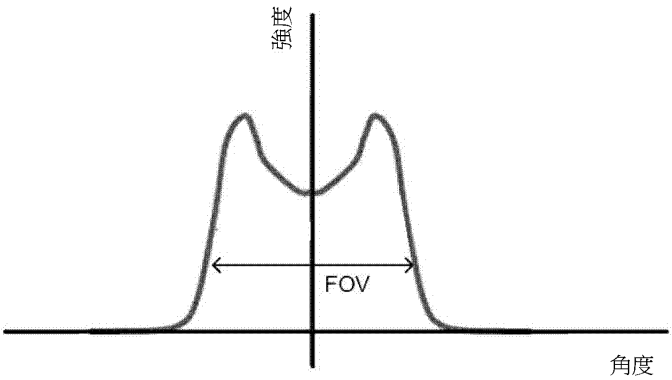

強度
FOV
角度

圖2

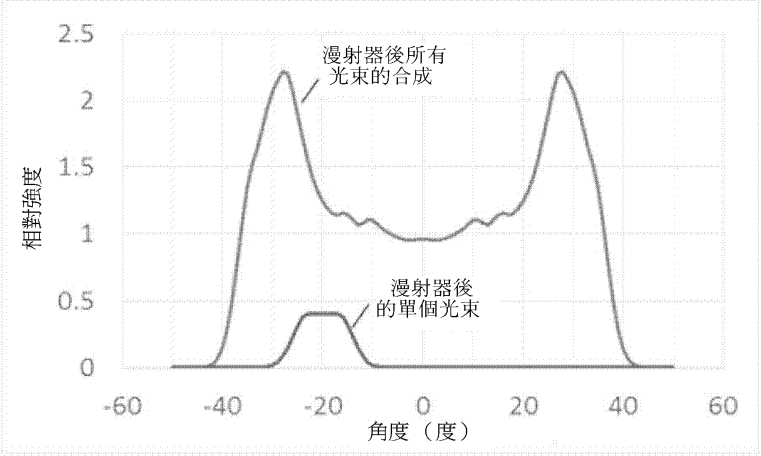

2.5
2
1.5
1
0.5
0
相對強度
漫射器後所有
光束的合成
漫射器後
的單個光束
-60
-40
-20
0
20
40
60
角度（度）

圖3

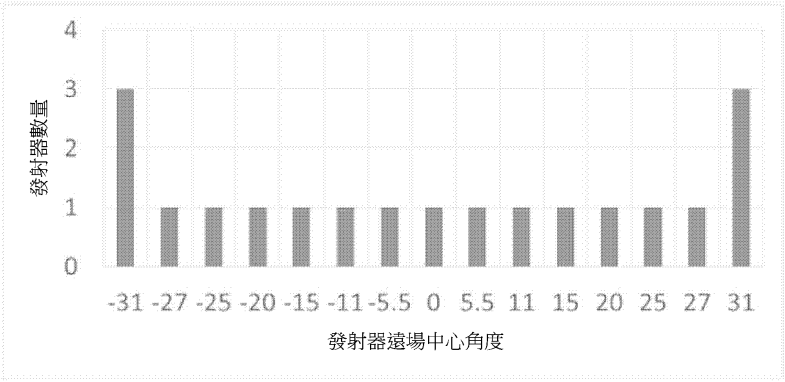

4
3
2
1
0
發射器數量
-31 -27 -25 -20 -15 -11 -5.5 0 5.5 11 15 20 25 27 31
發射器遠場中心角度

圖4

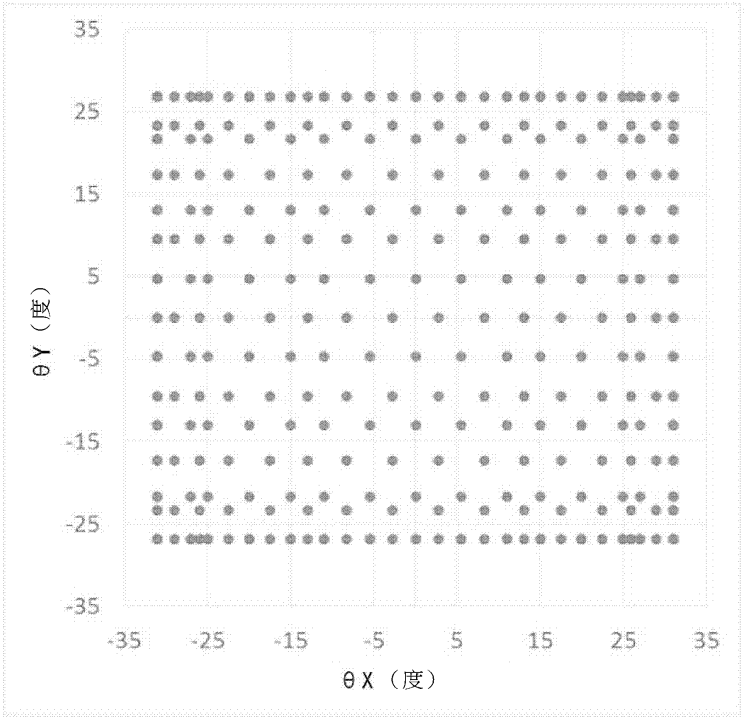

35
25
15
5
-5
-15
-25
-35
θY（度）
-35 -25 -15 -5 5 15 25 35
θX（度）

圖5

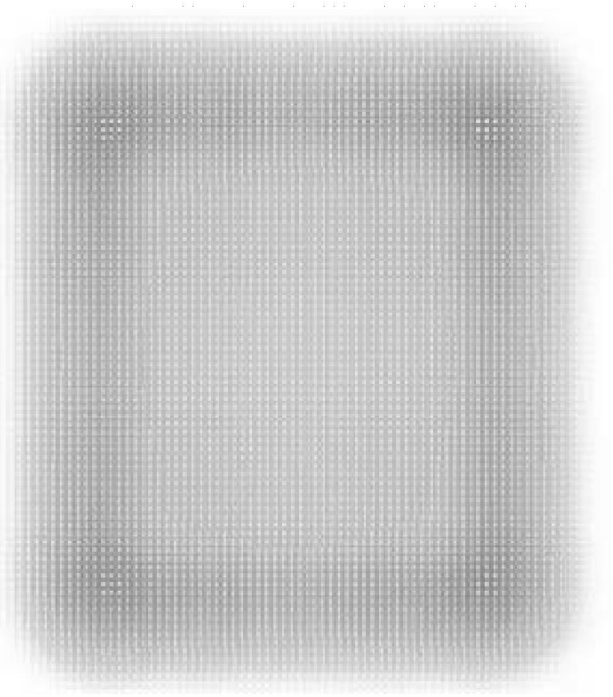


圖6A

圖6B

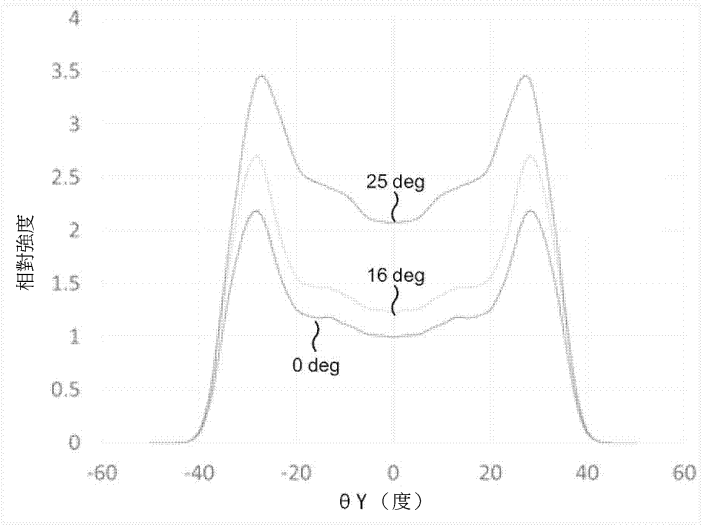

4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-60
-40
-20
0
20
40
60
相對強度
θY（度）
25 deg
16 deg
0 deg

圖6C

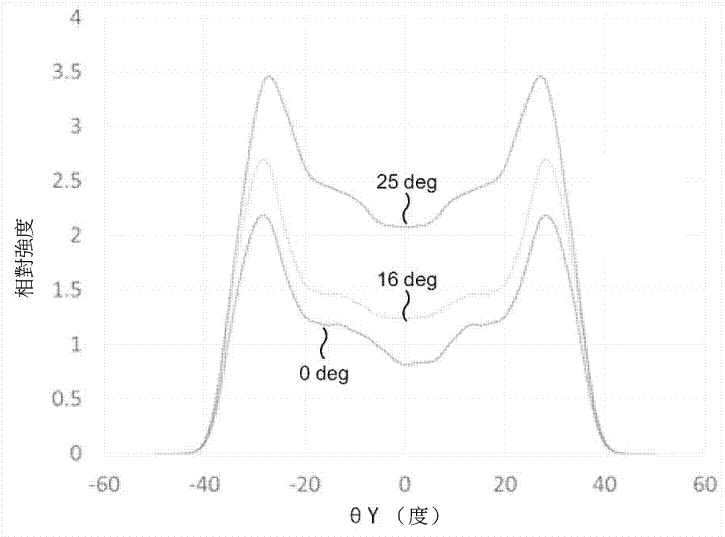

4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-60
-40
-20
0
20
40
60
相對強度
θY（度）
25 deg
16 deg
0 deg

圖7

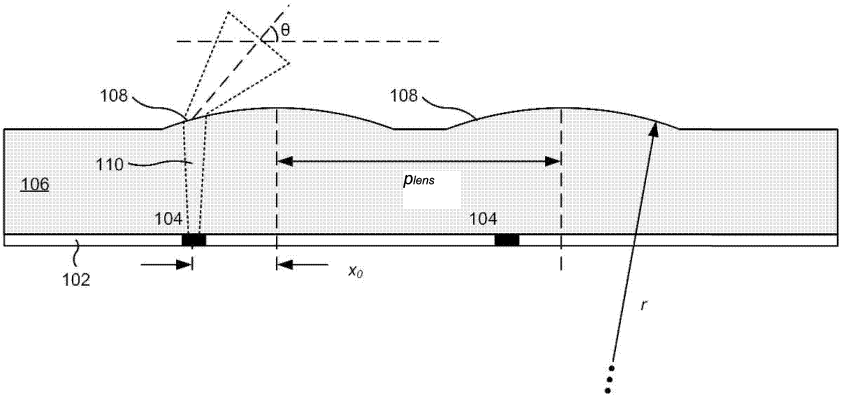

θ
108
108
110
106
p_{lens}
104
104
102
x_0
r

圖8

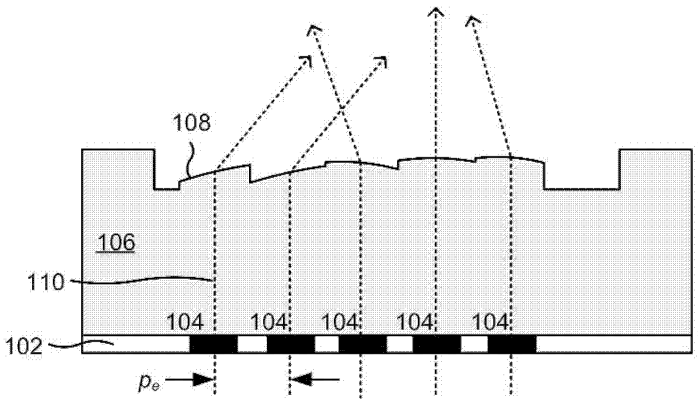

108
106
110
104
104
104
104
104
102
p_e

圖9

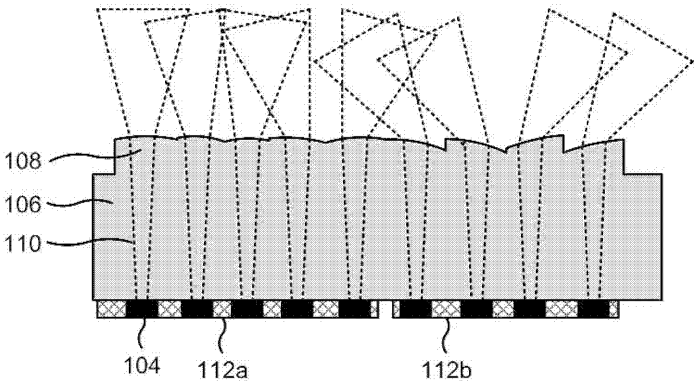


圖10

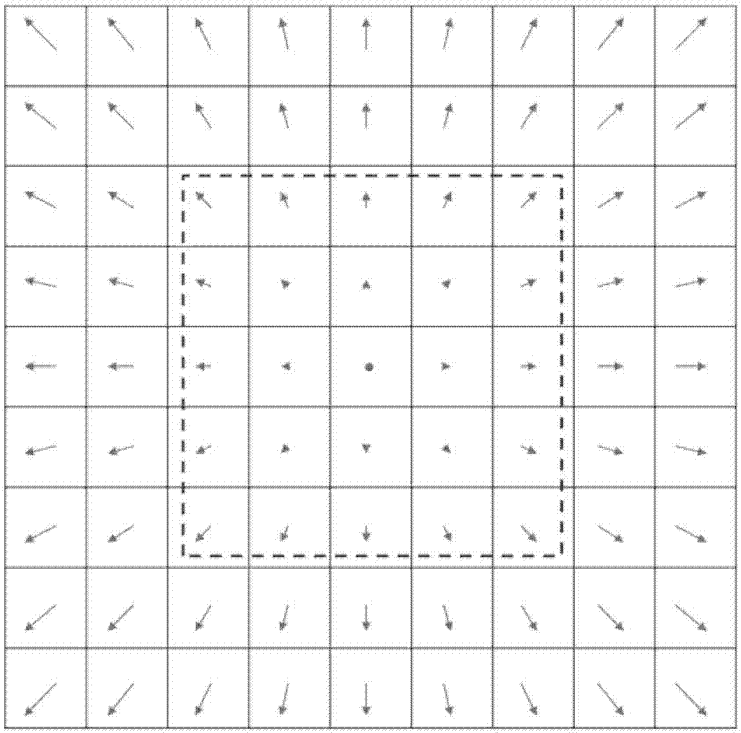


圖11

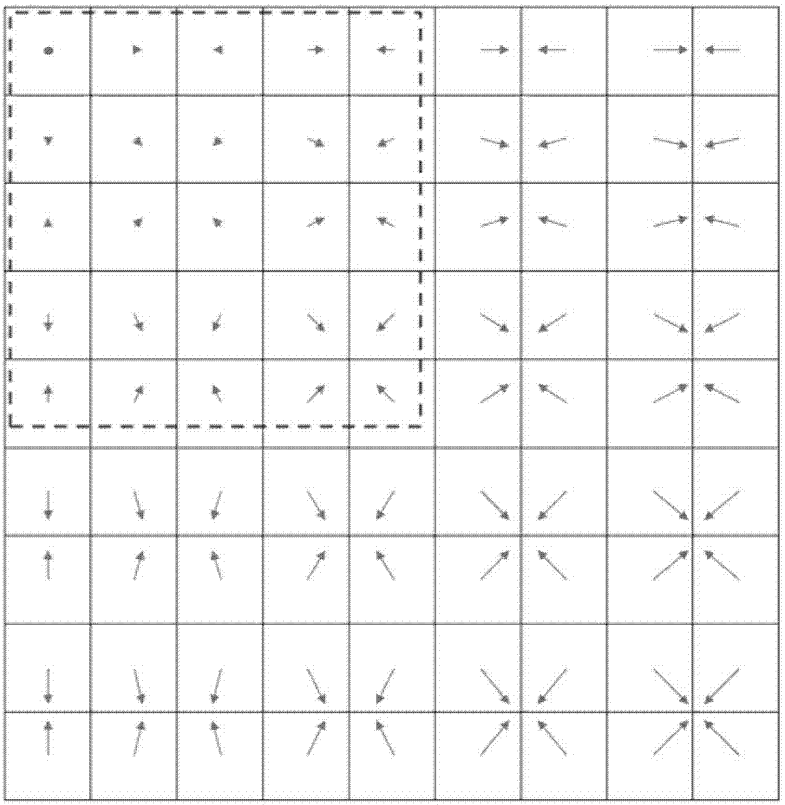


圖12

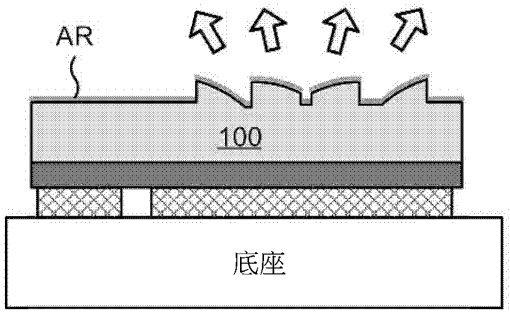


圖13

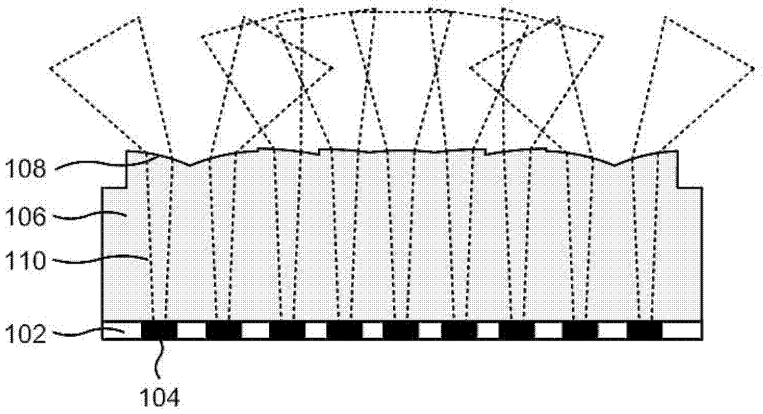


圖14A

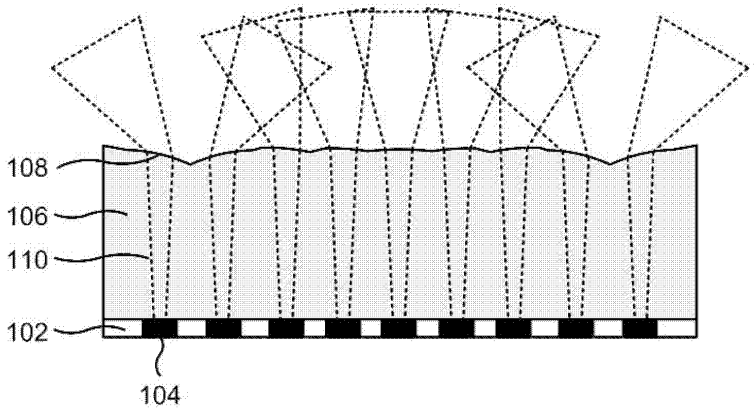


圖14B

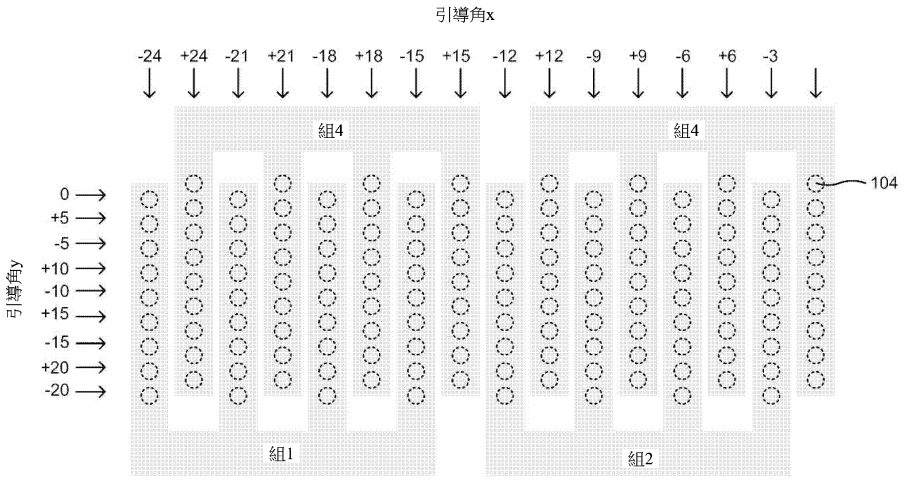


圖15

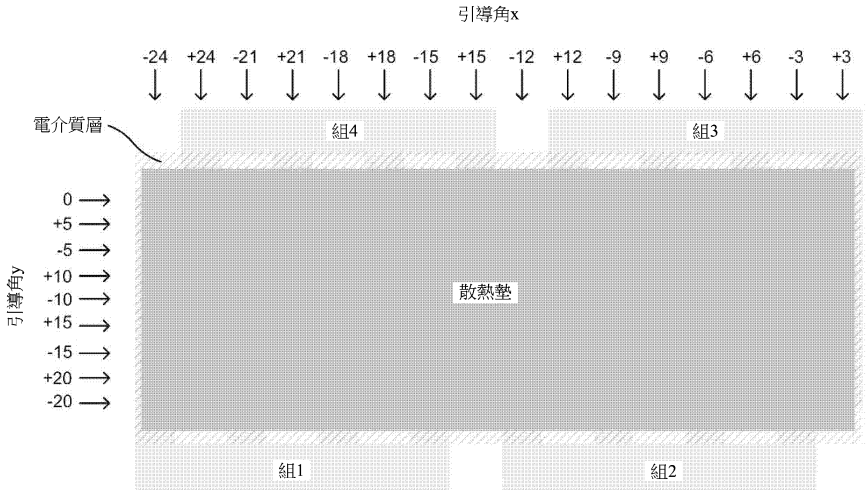

引導角x
-24 +24 -21 +21 -18 +18 -15 +15 -12 +12 -9 +9 -6 +6 -3 +3
電介質層
組4
組3
引導角y
0
+5
-5
+10
-10
+15
-15
+20
-20
散熱墊
組1
組2

圖16

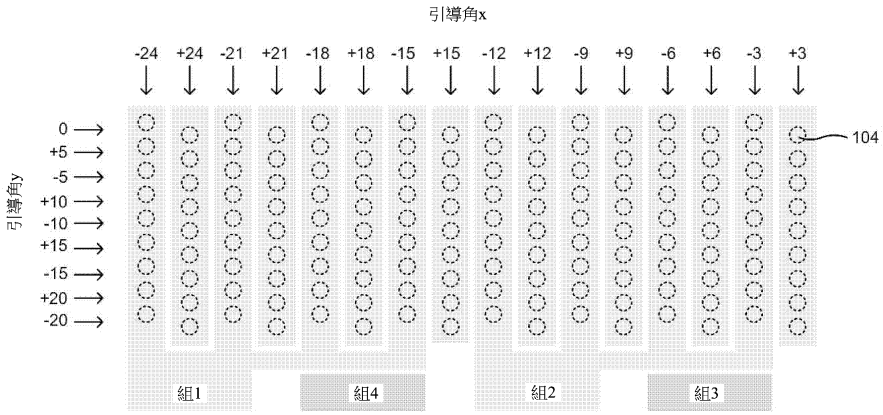

引導角x
-24 +24 -21 +21 -18 +18 -15 +15 -12 +12 -9 +9 -6 +6 -3 +3
引導角y
0
+5
-5
+10
-10
+15
-15
+20
-20
104
組1
組4
組2
組3

圖17

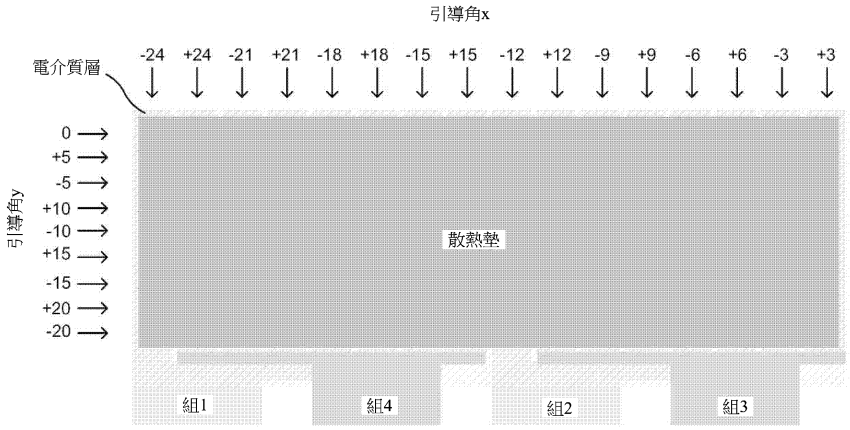

引導角x
-24
+24
-21
+21
-18
+18
-15
+15
-12
+12
-9
+9
-6
+6
-3
+3
電介質層
引導角y
0
+5
-5
+10
-10
+15
-15
+20
-20
散熱墊
組1
組4
組2
組3

圖18