202414895

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本　(11)公開編號：TW 202414895 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：112132931　(22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 08 月 31 日

(51)Int. Cl.：　*H01Q1/12　(2006.01)*　*H01Q15/14　(2006.01)*

H01Q15/22　(2006.01)

(30)優先權：2022/09/26　日本　2022-152154

(71)申請人：日商ＡＧＣ股份有限公司 (日本) AGC INC.　(JP)

日本

(72)發明人：植木真治 UEKI, SHINJI (JP) ；神原久美子 KAMBARA, KUMIKO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無　申請專利範圍項數：13 項　圖式數：6　共 26 頁

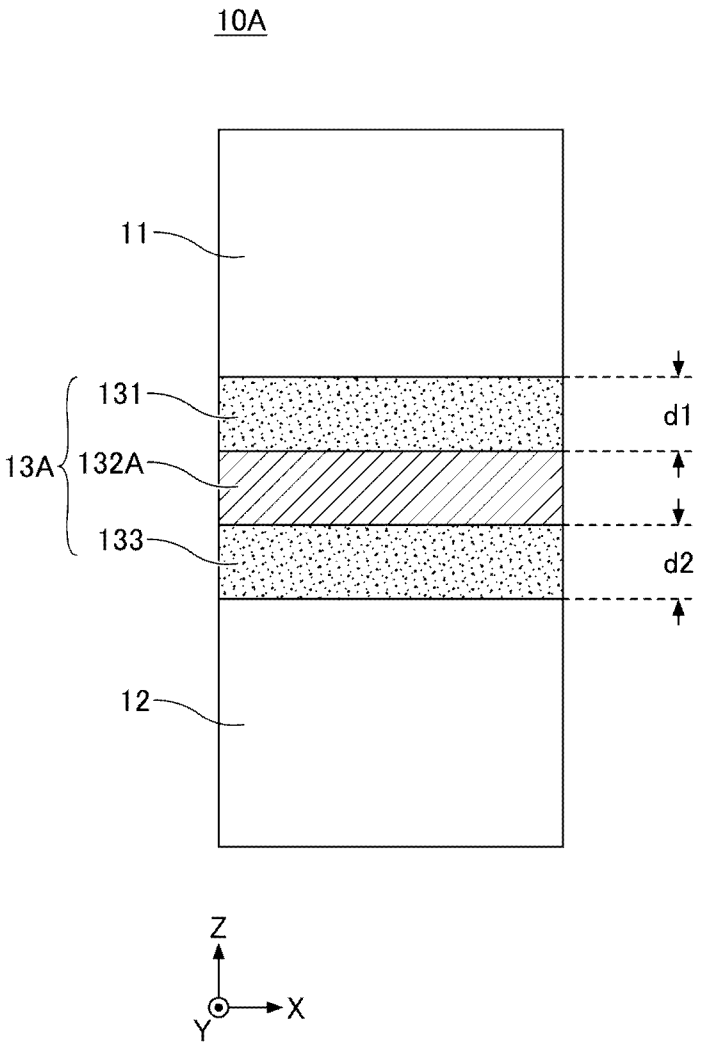
(54)名稱

反射板、使用其之電磁波反射裝置、電磁波反射柵及反射板之製作方法

(57)摘要

本發明提供一種改善反射效率與反射方向之正確性之至少一者之反射板。反射板具有第 1 基板、第 2 基板、及設置於上述第 1 基板與上述第 2 基板之間且將第 1 中間膜、第 2 中間膜及第 3 中間膜依序積層之中間層。上述第 1 中間膜與上述第 2 中間膜之界面、或上述第 2 中間膜與上述第 3 中間膜之界面係反射 1 GHz 以上且 300 GHz 以下之電磁波之反射面。若將上述第 1 中間膜之平均厚度設為 d1，將上述第 3 中間膜之平均厚度設為 d2，則反射板滿足 $0.5 < d1/d2 < 1.5$。

指定代表圖：



【圖3】

符號簡單說明：

10A:反射板

11:第 1 基板

12:第 2 基板

13A:中間層

131:第 1 中間膜

132A:第 2 中間膜

133:第 3 中間膜

d1:第 1 中間膜之平均厚度

d2:第 3 中間膜之平均厚度

202414895

【發明摘要】

【中文發明名稱】

反射板、使用其之電磁波反射裝置、電磁波反射柵及反射板之製作方法

【中文】

本發明提供一種改善反射效率與反射方向之正確性之至少一者之反射板。反射板具有第1基板、第2基板、及設置於上述第1基板與上述第2基板之間且將第1中間膜、第2中間膜及第3中間膜依序積層之中間層。上述第1中間膜與上述第2中間膜之界面、或上述第2中間膜與上述第3中間膜之界面係反射1 GHz以上且300 GHz以下之電磁波之反射面。若將上述第1中間膜之平均厚度設為d1，將上述第3中間膜之平均厚度設為d2，則反射板滿足0.5＜d1/d2＜1.5。

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

10A:反射板

11:第1基板

12:第2基板

13A:中間層

131:第1中間膜

132A:第2中間膜

133:第3中間膜

d1:第1中間膜之平均厚度

d2:第3中間膜之平均厚度

【發明說明書】

【中文發明名稱】

反射板、使用其之電磁波反射裝置、電磁波反射柵及反射板之製作方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種反射板、使用其之電磁波反射裝置、電磁波反射柵及反射板之製作方法。

【先前技術】

【0002】 期待於處理大量資料之IoT(Internet of Things：物聯網)之通信網路中，導入第5代移動通信系統(以下稱為「5G(Generation：世代)」)之高速大容量、低延遲、且可同時連接多個之移動體通信技術。據說除了移動體通信技術本來具有之機動性與靈活性外，5G之低延遲特性亦較適於IoT。另一方面，由於5G之電波之直進性較高，故需設置反射器等來確保將電波傳遞至必要之區域之傳播路徑。若亦考慮導入使用更高頻帶之第6代移動通信系統(稱為「6G」)，則對於用於改善傳播環境之反射裝置，謀求反射效率與反射方向之正確性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻1：國際公開第2021/199504號

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 於反射板中，存在反射方向或反射效率與設計背離，而電波無法傳遞至期望之區域之問題。本發明之目的之一在於提供一種改善反

射效率與反射方向之正確性之至少一者之反射板。

[解決問題之技術手段]

[0005] 於一實施形態中，反射板具有第1基板、第2基板、及設置於上述第1基板與上述第2基板之間且將第1中間膜、第2中間膜及第3中間膜依序積層之中間層；上述第1中間膜與上述第2中間膜之界面、或上述第2中間膜與上述第3中間膜之界面係反射1 GHz以上且300 GHz以下之電磁波之反射面；

若將上述第1中間膜之平均厚度設為d1，將上述第3中間膜之平均厚度設為d2，則滿足

$$0.5<d1/d2<1.5$$

。

[發明之效果]

[0006] 本發明實現改善反射效率與反射方向之正確性之至少一者之反射板。

[圖式簡單說明]

[0007]

圖1係將具有實施形態之反射板之電磁波反射裝置連結之電磁波反射柵之模式圖。

圖2係沿著圖1之A-A線之水平剖視圖。

圖3係顯示反射板之層構成之一例之圖。

圖4係顯示反射板之層構成之另一例之圖。

圖5A係例1之反射板之層構成之模式圖。

圖5B係例1之反射板剖面之光學顯微圖像。

圖6A係比較例即例5之反射板之層構成之模式圖。

圖6B係例5之反射板剖面之光學顯微圖像。

【實施方式】

【0008】 圖1係將具有實施形態之反射板之電磁波反射裝置連結之電磁波反射柵100之模式圖。電磁波反射柵100係於橫向連結各自具有反射板10-1、10-2及10-3(以下，有適當統稱為「反射板10」之情形)之電磁波反射裝置60-1、60-2及60-3者。於圖1之座標系中，將反射板10之寬度或水平方向設為X方向，將高度或垂直方向設為Y方向，將厚度方向設為Z方向。圖1中，將3個電磁波反射裝置60-1、60-2及60-3(以下，有適當統稱為「電磁波反射裝置60」之情形)連結而構成電磁波反射柵100，但對於連結之電磁波反射裝置60之數量無特別限制。

【0009】 電磁波反射裝置60-1、60-2及60-3中使用之反射板10-1、10-2及10-3反射1 GHz以上且300 GHz以下，例如1 GHz以上且170 GHz以下、或1 GHz以上且100 GHz以下、或1 GHz以上且80 GHz以下之規定頻帶之電磁波。如後所述，各反射板10包含形成反射面之層。反射面可為入射角與反射角相等之鏡面反射面，亦可為將入射電磁波向期望之方向反射之超表面，還可包含該等兩者。

【0010】 各電磁波反射裝置60具有保持反射板10之框架50。電磁波反射裝置60可具有支持框架50之腳部56。腳部56並非為必須，但於如圖1般使電磁波反射裝置60或電磁波反射柵100相對於設置面(XZ面)獨立時有用。

【0011】 於反射板10-1、10-2及10-3具有鏡面反射面之情形時，基於保持反射電位之連續性之觀點，期望相互電性連接，但於包含超表面之

情形時，相鄰之反射板10之間亦可未電性連接。藉由以框架50保持相鄰之反射板10彼此，可獲得於X方向連結之電磁波反射柵100。

【0012】 電磁波反射裝置60除了反射板10與框架50外，還可具有保持反射板10之上端之頂架57、及保持下端之底架58。該情形時，以框架50、頂架57及底架58構成保持反射板10之全周之框架。根據與頂架57及底架58之位置關係，框架50亦可稱為「側架」。藉由設置頂架57與底架58，確保反射板10之搬送、組裝時之機械性強度與安全性。

【0013】 圖2係沿著圖1之A-A線之水平剖視圖。該水平剖視圖以與XZ面平行之剖面表示由框架50保持之反射板10-1與10-2。框架50具有導電性之本體500、及形成於本體500之寬度方向之兩側之狹縫51-1及51-2。反射板10-1及10-2之邊緣分別插入狹縫51-1及51-2，而於空間52內受保持。空間52並非為必須，但藉由設置空間52，可將框架50之本體500輕量化，且使反射板10之保持角度具有餘裕。

【0014】 藉由將反射板10-1及10-2各者插入狹縫51-1及51-2，可穩定地保持相鄰之反射板10-1及10-2。本體500之一部分可由非導電性之材料形成。亦可於本體500之外表面設置樹脂等非導電性之蓋501，但蓋501並非為必須。於設置蓋501之情形時，蓋501作為保護框架50之保護構件發揮功能。

【0015】 <反射板之層構成>

圖3顯示反射板10A之層構成之一例。該層構成係反射板10A之厚度(Z)方向之構成。反射板10A具有第1基板11、第2基板12、及設置於第1基板11與第2基板12之間之中間層13A。中間層13A將第1中間膜131、第2中間膜132A及第3中間膜133依序積層。根據電磁波之入射方向，第1中間膜

131與第2中間膜132A之界面、或第2中間膜132A與第3中間膜133之界面成為反射1 GHz以上且300 GHz以下之規定頻帶之電磁波之反射面。

【0016】 第1基板11與第2基板12自兩側支持中間層13A。第1基板11與第2基板12係聚碳酸酯、COP(cycloolefine polymer：環烯烴聚合物)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET：Polyethylene Terephthalate)、氟樹脂等絕緣性之聚合物片材或膜。於室外或製造線中使用反射板10A之情形時，期望使用耐衝擊性或耐久性、透明度優異之聚碳酸酯。為保持反射板10A之強度，且儘量減輕反射板10A之總量，第1基板11與第2基板12之厚度於1.0 mm以上且10.0 mm以下之範圍內適當選擇。

【0017】 第2中間膜132A由包含金屬之材料形成，反射入射之電磁波。作為第2中間膜132A之材料，可使用不鏽鋼、軟鋼、銅、銅氧化物、鎳、鎳氧化物、金、銀、鋁、及其等之組合。

【0018】 第1中間膜131與第3中間膜133係絕緣性之樹脂膜。作為樹脂，使用乙烯乙酸乙烯酯、環烯烴聚合物(COP)、紫外線硬樹脂、熱硬化性樹脂、熱塑性樹脂等。作為紫外線硬化樹脂，可使用胺基甲酸酯系樹脂、丙烯酸系樹脂、矽酮系樹脂、環氧樹脂、胺基甲酸酯丙烯酸酯等。第1中間膜131與第3中間膜133之材料可相同亦可不同，但為了可不區分反射板10A之正面與背面而自任一方向均以相同之反射特性使用，期望由相同之材料形成。

【0019】 第1中間膜131與第3中間膜133之樹脂材料之相對介電常數與介電損耗正切設定在抑制反射效率降低之適當之範圍內。上述樹脂材料之相對介電常數為2.0以上且未達3.0，介電損耗正切為0.0001以上且未達0.1000。若第1中間膜131與第3中間膜133之相對介電常數成為3.0以上，

則有對於高頻之損耗增大之虞。同樣地，若第1中間膜131與第3中間膜133之介電損耗正切成為0.1000以上，則有樹脂膜中之電能之損耗變大之虞。

【0020】 若將第1中間膜131之平均厚度設為d1，將第3中間膜133之平均厚度設為d2，則d1與d2滿足0.5＜d1/d2＜1.5。此處，平均厚度係指於反射板之寬度(X)方向上測定10個點而平均後之厚度。該條件係中間層13A之完成狀態下之膜厚關係。於製作之電磁波反射板10A之中間層13A中，藉由使第1中間膜131與第3中間膜133之平均厚度滿足該條件，可使中間層13A中之第2中間膜132A之位置穩定，且良好地維持反射效率與反射方向之至少一者。若第1中間膜131與第3中間膜133之厚度之差較大，則有第2中間膜132A過於接近中間層13A之表面而樹脂膜之被覆變得不充分，而於中間層13A與第1基板11或第2基板12之界面產生氣泡之虞。或，有樹脂膜對第2中間膜132A之被覆過厚，而於介電膜之內部產生不佳之氣泡之虞。

【0021】 藉由將第1中間膜131之平均厚度d1、與第3中間膜133之平均厚度d2保持在0.5＜d1/d2＜1.5之範圍內，可於中間層13A中穩定地保持第2中間膜132A，抑制反射效率之降低或反射方向之正確性之劣化。期望d1/d2之值滿足0.5＜d1/d2＜1.5，且，遍及反射板10之外周全體大致均一。

【0022】 將第2中間膜132A之平均厚度設為d3。基於設計為可用於5G或6G之相關頻率之全域，且將反射板10保持得較薄之觀點，期望於中間層13A之完成狀態下，d1、d2、d3之總厚度，即中間層13A之平均厚度小於動作波長λ(d1+d2+d3＜λ)。例如，於入射至反射板10A之電磁波之頻

率為28.0 GHz時，期望波長λ為10.7 mm，中間層13A之厚度較10.7 mm薄。

【0023】 圖4顯示反射板10B之層構成之一例。除了中間層13B之第2中間膜132B具有開口135以外，反射板10B具有與反射板10A同樣之層構造。中間層13B保持於第1基板11與第2基板12之間。中間層13B將第1中間膜131、第2中間膜132B及第3中間膜133依序積層。根據電磁波之入射方向，第1中間膜131與第2中間膜132B之界面、或第2中間膜132B與第3中間膜133之界面成為選擇性地反射1 GHz以上且300 GHz以下之規定頻帶之電磁波之反射面。第1基板11、第2基板12、第1中間膜131及第3中間膜133之材料、厚度等與反射板10A相同。

【0024】 第2中間膜132B之開口135可為方形、圓形、橢圓形、多邊形等之貫通孔，亦可為網格開口。亦可以週期性之排列形成貫通第2中間膜132B之開口135，提高對規定頻率之反射之選擇性。亦可將第2中間膜132B形成為網格構造，將網格開口作為第2中間膜132B之開口135。基於維持反射效率且較高地維持反射板10B之可見光透過率之觀點，期望第2中間膜132B之開口率為50%以上且80%以下。若開口率超過80%，則有無法獲得期望之反射效率之虞。若開口率未達50%，則有反射板10B之可見光透過率降低之虞。根據反射板10B之使用態樣，於無需對可見光之透明性之情形時，可使開口135之開口率小於50%，優先提高反射效率。

【0025】 第1中間膜131與第3中間膜133可於第2中間膜132B之開口135內連接。開口135無需由樹脂膜完全填充，根據形成中間層13B時之貼合條件，亦可為開口135之縱面積或總體積之90.0%以上。可為第1中間膜131與第3中間膜133自第2中間膜132B之兩面側進入開口135內，亦可為

第1中間膜131與第3中間膜133之任一者進入開口135。

【0026】 於中間層13B中，於完成之狀態下，第1中間膜131之平均厚度d1、與第3中間膜133之平均厚度d2亦滿足0.5＜d1/d2＜1.5之條件。藉此，可於中間層13B中穩定地保持第2中間膜132B，抑制反射效率降低或反射方向之正確性劣化。又，將第2中間膜132B之平均厚度設為d3，且d1、d2、d3之總厚度，即中間層13B之厚度小於動作波長λ(d1+d2+d3＜λ)。

【0027】 以下，藉由於不同之條件下製作樣本，測定規定頻率下之反射衰減量，而驗證中間層13中包含之第1中間膜131、第2中間膜及第3中間膜之膜厚關係之較佳範圍。反射衰減量使用向量網路分析儀、與高頻用斜入射自由空間型之S參數測定治具而測定。作為反射衰減量之基準值，使用厚度3 mm，300 mm×300 mm之平滑之鋁板測定反射衰減量，並將該測定值設為反射衰減量0.00 dB。

【0028】 [例1]

例1係實施例1。製作使用厚度2 mm之聚碳酸酯片作為第1基板11及第2基板12，且於2片聚碳酸酯片之間配置有中間層13之反射板10之樣本。作為中間層13之設計條件，第1中間膜131使用厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯，第2中間膜132使用厚度100 μm之不銹鋼網格，第3中間膜133使用厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯。不銹鋼網格之平均開口徑為268 μm，平均開口率為71%。藉由以2片厚度3 mm之玻璃夾住該積層體，以真空下130℃加熱60分鐘，而製作反射板10。反射板10之尺寸為1000 mm×2000 mm。

【0029】 圖5A顯示例1之反射板之層構成之模式圖，圖5B顯示樣本

剖面之光學顯微圖像。於例1之樣本之完成狀態下，第1中間膜131之平均厚度d1為400 μm，第2中間膜132之平均厚度d3為100 μm，第3中間膜133之平均厚度d2為400 μm。d1/d2=1.0，滿足0.5＜d1/d2＜1.5之條件。又，d1+d2+d3=900 μm。如圖5B所示，於觀察樣本之完成外觀時，於1000 mm×2000 mm之有效範圍內未產生氣泡，中間層13內之第2中間膜132之位置大致均一。於對28.0 GHz之入射電磁波測定反射衰減量時，與理想之鋁板反射板相比為-0.02 dB，反射衰減非常少。由於28 GHz下之波長λ為10.7 mm，故亦滿足d1+d2+d3＜λ之條件。例1中製作之樣本之反射特性良好。

【0030】 [例2]

例2係實施例2。製作使用厚度2 mm之聚碳酸酯片作為第1基板11及第2基板12，且於2片聚碳酸酯片之間配置有中間層13之反射板10之樣本。中間層13之設計條件與例1相同，第1中間膜131為厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯，第2中間膜132為厚度100 μm之不銹鋼網格，第3中間膜133為厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯。不銹鋼網格之條件亦相同。於貼合製程中，將上述之積層體夾於厚度3 mm之2片玻璃之間，以真空下90℃加熱60分鐘，而製作例2之樣本。反射板10之尺寸為1000 mm×2000 mm。

【0031】 於樣本之完成狀態下，第1中間膜131之平均厚度d1為400 μm，第2中間膜132之平均厚度d3為100 μm，第3中間膜133之平均厚度d2為350 μm。d1/d2=1.1，滿足0.5＜d1/d2＜1.5之條件。又，d1+d2+d3=850 μm，亦滿足d1+d2+d3＜λ之條件。於觀察該樣本之完成外觀時，於1000 mm×2000 mm之有效範圍內未產生氣泡。可確認於對28.0 GHz之入射電磁波測定反射衰減量時，與理想之鋁板反射板相比為-0.03

dB，反射衰減非常少。

【0032】 [例3]

例3係實施例3。製作使用厚度2 mm之聚碳酸酯片作為第1基板11及第2基板12，且於2片聚碳酸酯片之間配置有中間層13之反射板10之樣本。中間層13之設計條件與例1相同，第1中間膜131為厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯，第2中間膜132為厚度100 μm之不銹鋼網格，第3中間膜133為厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯。不銹鋼網格之條件亦相同。於貼合製程中，將上述之積層體夾於厚度3 mm之2片玻璃之間，以真空下88℃加熱60分鐘，而製作例2之樣本。反射板10之尺寸為1000 mm×2000 mm。

【0033】 於樣本之完成狀態下，第1中間膜131之平均厚度d1為400 μm，第2中間膜132之平均厚度d3為100 μm，第3中間膜133之平均厚度d2為285 μm。d1/d2=1.4，滿足0.5 < d1/d2 < 1.5之條件。又，d1+d2+d3=785 μm，亦滿足d1+d2+d3＜λ之條件。於觀察該樣本之完成外觀時，於1000 mm×2000 mm之有效範圍內未產生氣泡。可確認於對28.0 GHz之入射電磁波測定反射衰減量時，與理想之鋁板反射板相比為-0.20 dB，反射衰減較少。

【0034】 [例4]

例4係比較例1。設計條件與例1至例3相同。即，製作使用厚度2 mm之聚碳酸酯片作為第1基板11及第2基板12，且於2片聚碳酸酯片之間配置有中間層13之反射板10之樣本。中間層13之設計值，第1中間膜131為厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯，第2中間膜132為厚度100 μm之不銹鋼網格，第3中間膜133為厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯。不銹鋼網格之條件亦相同。於貼合製程中，將上述之積層體夾於厚度3 mm之2片玻璃之間，

以真空下80℃加熱60分鐘，而製作例3之樣本。反射板10之尺寸為1000 mm×2000 mm。

【0035】 於樣本之完成狀態下，第1中間膜131之平均厚度d1為400 μm，第2中間膜132之平均厚度d3為100 μm，第3中間膜133之平均厚度d2為200 μm。d1/d2=2.0，處於0.5＜d1/d2＜1.5之範圍外。於以光學顯微鏡觀察例4之樣本剖面時，於1000 mm×2000 mm之有效範圍內觀察到大小2 mm至10 mm左右之25個氣泡。可知於對28.0 GHz之入射電磁波測定反射衰減量時，與理想之鋁板反射板相比為-1.75 dB，反射衰減增大。可認為其原因在於，中間層13中第2中間膜132之位置偏移，隨之於樹脂膜內產生氣泡。

【0036】 [例5]

例5係比較例2。設計條件除第2中間膜132外，與例1至例4相同。製作使用厚度2 mm之聚碳酸酯片作為第1基板11及第2基板12，且於2片聚碳酸酯片之間配置有中間層13之反射板10之樣本。中間層13之第1中間膜131與第3中間膜為厚度400 μm之乙烯乙酸乙烯酯。作為第2中間膜132，使用於厚度100 μm之聚對苯二甲酸乙二酯上形成有厚度360 nm之Ag系金屬之濺鍍膜之膜。將上述之積層體夾於厚度3 mm之2片玻璃之間，真空下130℃加熱60分鐘，而製作例4之樣本。反射板10之尺寸為1000 mm×2000 mm。

【0037】 圖6A顯示例5之反射板之層構成之模式圖，圖6B顯示樣本剖面之光學顯微圖像。於例5之樣本之完成狀態下，第1中間膜131之平均厚度d1為400 μm，第3中間膜133之平均厚度d2為50 μm。d1/d2=8.0，處於0.5＜d1/d2＜1.5之範圍外。如圖6B所示，於觀察樣本之完成外觀時，

於1000 mm×2000 mm之有效範圍內觀察到大小2 mm至10 mm左右之125個氣泡101。可知於對28.0 GHz之入射電磁波測定反射衰減量時，與理想之鋁板反射板相比為-2.20 dB，反射衰減增大。可認為其原因在於，於中間層13中第2中間膜132之位置明顯偏移，隨之於樹脂膜內產生大量氣泡101，且第1中間膜131之相對介電常數偏離設計值。

【0038】 如此，於以第1中間膜131與第3中間膜133夾著第2中間膜132之三層構造之中間層之完成狀態下，構成為使第1中間膜131之平均厚度d1與第3中間膜133之平均厚度d2滿足0.5＜d1/d2＜1.5。由於即便使第1中間膜131與第3中間膜133相反，d1與d2之膜厚關係亦相同，故d1/d2小於1.5係指自相反側之面觀察時，d1/d2大於0.5。反射板10之製作方法為

(a)於第1基板11與第2基板12之間，配置將第1中間膜131、第2中間膜132及第3中間膜133依序積層之中間層13；

(b)以高於80℃且130℃以下之溫度將第1基板11、中間層13及第2基板12進行真空壓接，使壓接後之第1中間膜131之平均厚度d1相對於第3中間膜133之平均厚度d2之比d1/d2滿足0.5＜d1/d2＜1.5。

【0039】 藉此，可降低反射衰減量而抑制反射效率降低。可抑制第1中間膜131或第3中間膜133之內部產生氣泡101，且抑制因折射率或相對介電常數之變化而導致反射方向偏離設計之方向。

【0040】 期望以第1中間膜131與第3中間膜133滿足0.5＜d1/d2＜1.5之條件為前提，而滿足d1+d2+d3＜λ之條件。即便滿足d1+d2+d3＜λ，但若偏離0.5＜d1/d2＜1.5之範圍，則反射衰減量變大，難以維持反射效率或反射方向之正確性。

【0041】 藉由於電磁波反射裝置60與電磁波反射柵100中使用上述

之反射板10，可降低反射衰減量，且維持反射效率與反射方向之正確性之至少一者。使用實施形態之反射板之電磁波反射裝置與電磁波反射柵被有效地用於在有限之空間內產生多個死區之環境。於反射板10具有對可見光之透明性之情形時，可將電磁波反射裝置與電磁波反射柵作為安全柵或隔音柵使用。

〔0042〕 反射板10之面內尺寸可於30 cm×30 cm至3 m×3 m之範圍內適當選擇。可將反射板10之全面設為超表面，亦可將一部分設為鏡面反射面。藉由於反射板10之第1基板11與第2基板12之表面設置如抗紫外線膜般之保護層，可於室外環境中長期使用。

〔0043〕 以上，已對本揭示之實施形態進行說明，但本揭示可包含以下構成。

(項1)

一種反射板，其具有：

第1基板；

第2基板；及

中間層，其設置於上述第1基板與上述第2基板之間，且將第1中間膜、第2中間膜及第3中間膜依序積層；且

上述第1中間膜與上述第2中間膜之界面、或上述第2中間膜與上述第3中間膜之界面係反射1 GHz以上且300 GHz以下之電磁波之反射面；

若將上述第1中間膜之平均厚度設為d1，將上述第3中間膜之平均厚度設為d2，則滿足

$$0.5<d1/d2<1.5$$

。

(項2)

如項1記載之反射板，其中上述中間層之厚度小於入射至上述反射面之上述電磁波之波長。

(項3)

如項1或2記載之反射板，其中上述第1中間膜與上述第3中間膜為樹脂層。

(項4)

如項3記載之反射板，其中上述樹脂層之相對介電常數為2.0以上且3.0以下，介電損耗正切為0.0001以上且未達0.1000。

(項5)

如項1至4中任一項記載之反射板，其中上述第2中間膜係包含金屬之膜。

(項6)

如項5記載之反射板，其中上述第2中間膜具有貫通孔或網格構造之開口。

(項7)

如項6記載之反射板，其中上述貫通孔或上述網格構造之開口率為50.0%以上且80%以下。

(項8)

如項6或7記載之反射板，其中上述第1中間膜與上述第3中間膜於上述開口之內部連接。

(項9)

如項6至8中任一項記載之反射板，其中上述第1中間膜與上述第3中

間膜之至少一者進入上述開口之內部。

(項10)

如項9記載之反射板，其中上述開口之填充率為上述開口之總面積或總體積之90.0%以上。

(項11)

一種電磁波反射裝置，其具有：

如項1至10中任一項記載之反射板；及

框架，其保持上述反射板。

(項12)

一種電磁波反射柵，其具有2個以上如項11記載之電磁波反射裝置，且藉由上述框架連結2個以上之上述反射板。

(項13)

一種反射板之製作方法，其中

於第1基板與第2基板之間，配置將第1中間膜、第2中間膜及第3中間膜依序積層之中間層；

以高於80℃且130℃以下之溫度將上述第1基板、上述中間層及上述第2基板進行真空壓接，使壓接後之上述第1中間膜之平均厚度d1相對於上述第3中間膜之平均厚度d2之比d1/d2滿足0.5＜d1/d2＜1.5。

【0044】 該申請案係主張基於2022年9月26申請之日本專利申請案第2022-152154號之優先權者，且包含該日本專利申請案之所有內容。

【符號說明】

【0045】

10,10A,10B,10-1,10-2,10-3:反射板

11:第1基板

12:第2基板

13,13A,13B:中間層

50:框架(側架)

51-1,51-2:狹縫

52:空間

56:腳部

57:頂架

58:底架

60,60-1,60-2,60-3:電磁波反射裝置

100:電磁波反射柵

101:氣泡

131:第1中間膜

132:第2中間膜

132A,132B:第2中間膜

133:第3中間膜

135:開口

500:本體

501:蓋

d1:第1中間膜之平均厚度

d2:第3中間膜之平均厚度

d3:平均厚度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種反射板，其具有：

第1基板；

第2基板；及

中間層，其設置於上述第1基板與上述第2基板之間，且將第1中間膜、第2中間膜及第3中間膜依序積層；且

上述第1中間膜與上述第2中間膜之界面、或上述第2中間膜與上述第3中間膜之界面係反射1 GHz以上且300 GHz以下之電磁波之反射面；

若將上述第1中間膜之平均厚度設為d1，將上述第3中間膜之平均厚度設為d2，則滿足

$0.5<d1/d2<1.5$

。

【請求項2】

如請求項1之反射板，其中

上述中間層之厚度小於入射至上述反射面之上述電磁波之波長。

【請求項3】

如請求項1之反射板，其中

上述第1中間膜與上述第3中間膜為樹脂層。

【請求項4】

如請求項3之反射板，其中

上述樹脂層之相對介電常數為2.0以上且3.0以下，介電損耗正切為0.0001以上且未達0.1000。

【請求項5】

如請求項1之反射板，其中

上述第2中間膜係包含金屬之膜。

【請求項6】

如請求項5之反射板，其中

上述第2中間膜具有貫通孔或網格構造之開口。

【請求項7】

如請求項6之反射板，其中

上述貫通孔或上述網格構造之開口率為50.0%以上且80%以下。

【請求項8】

如請求項6之反射板，其中

上述第1中間膜與上述第3中間膜於上述開口之內部連接。

【請求項9】

如請求項6之反射板，其中

上述第1中間膜與上述第3中間膜之至少一者進入上述開口之內部。

【請求項10】

如請求項9之反射板，其中

上述開口之填充率為上述開口之總面積或總體積之90.0%以上。

【請求項11】

一種電磁波反射裝置，其具有：

如請求項1至10中任一項之反射板；及

框架，其保持上述反射板。

【請求項12】

一種電磁波反射柵，其具有2個以上如請求項11之電磁波反射裝置，

且藉由上述框架連結2個以上之上述反射板。

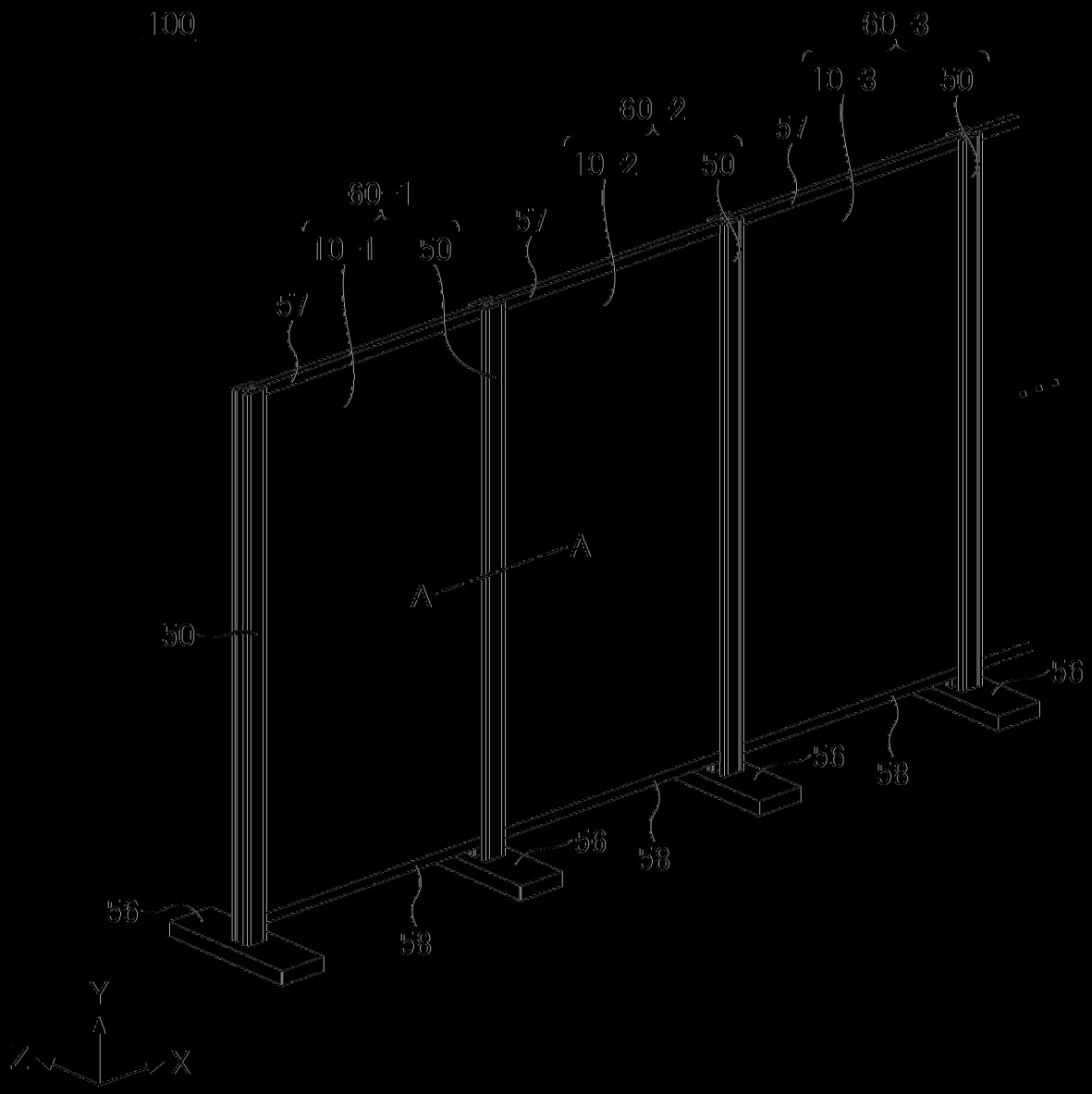
【請求項13】

一種反射板之製作方法，其中

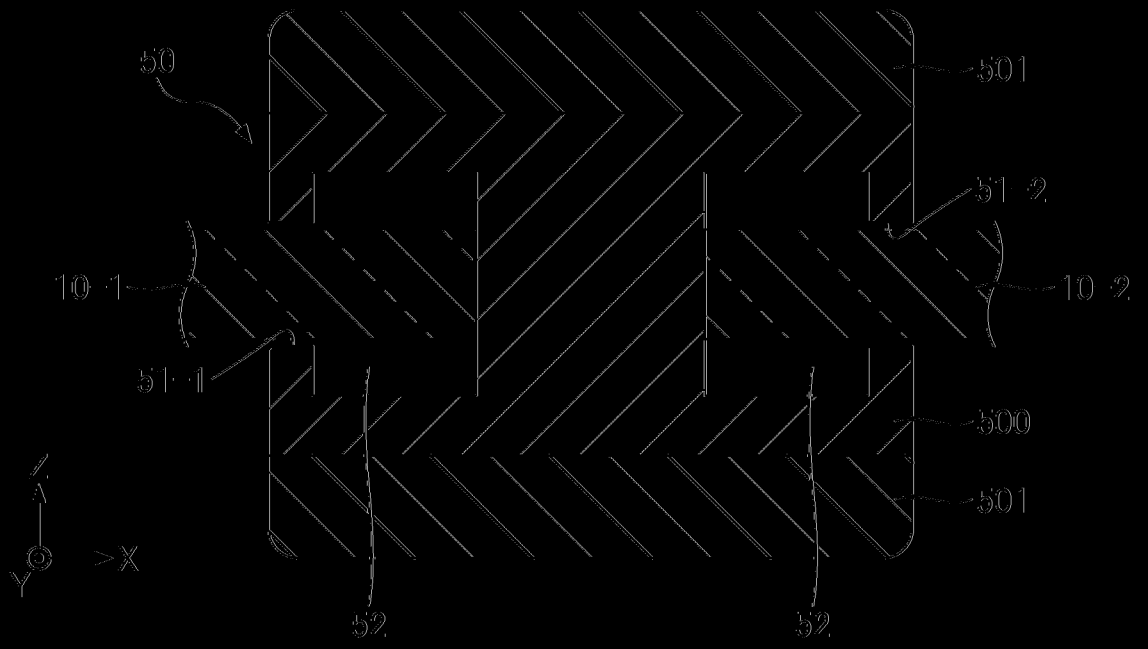
於第1基板與第2基板之間，配置將第1中間膜、第2中間膜及第3中間膜依序積層之中間層；

以高於80℃且130℃以下之溫度將上述第1基板、上述中間層及上述第2基板進行真空壓接，使壓接後之上述第1中間膜之平均厚度d1相對於上述第3中間膜之平均厚度d2之比d1/d2滿足0.5＜d1/d2＜1.5。

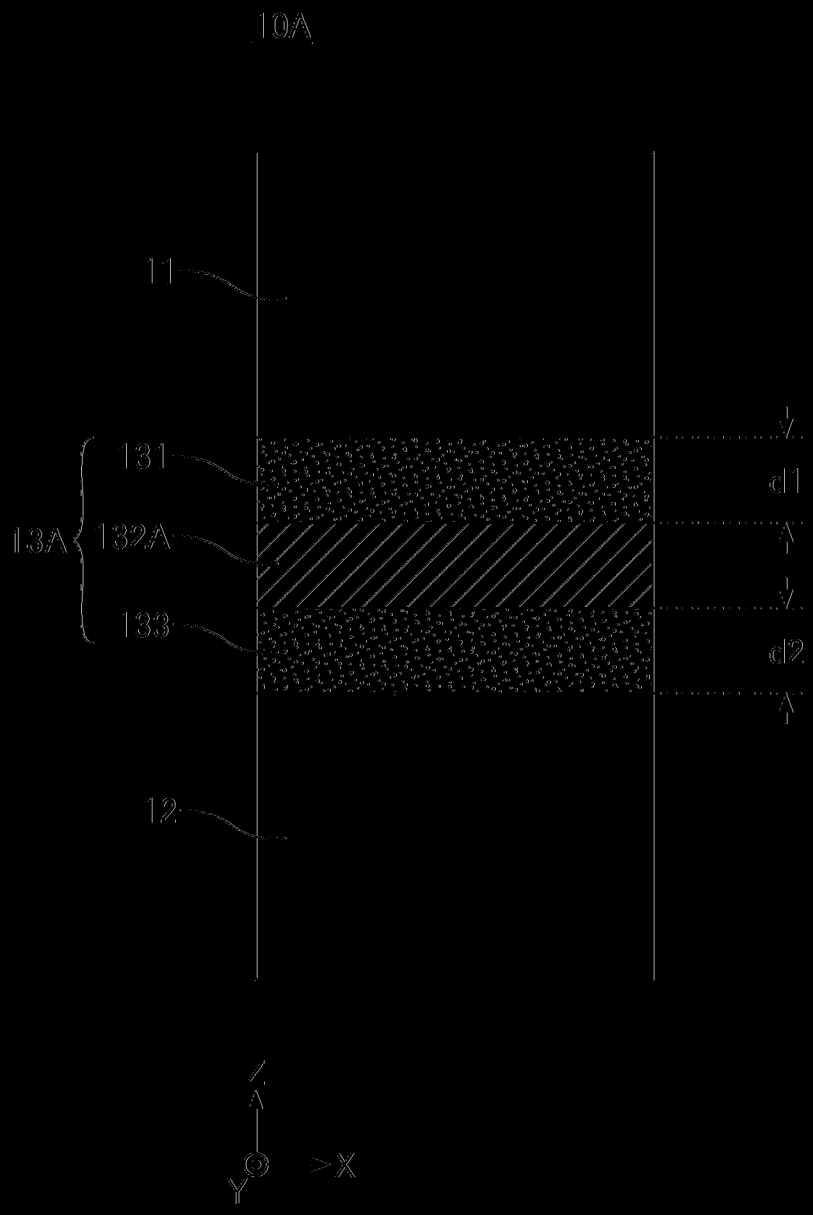
【發明圖式】


100
60-3
10-3
50
60-2
10-2
50
57
60-1
10-1
50
57
57
A
A
50
56
56
58
56
58
56
58
Y
X

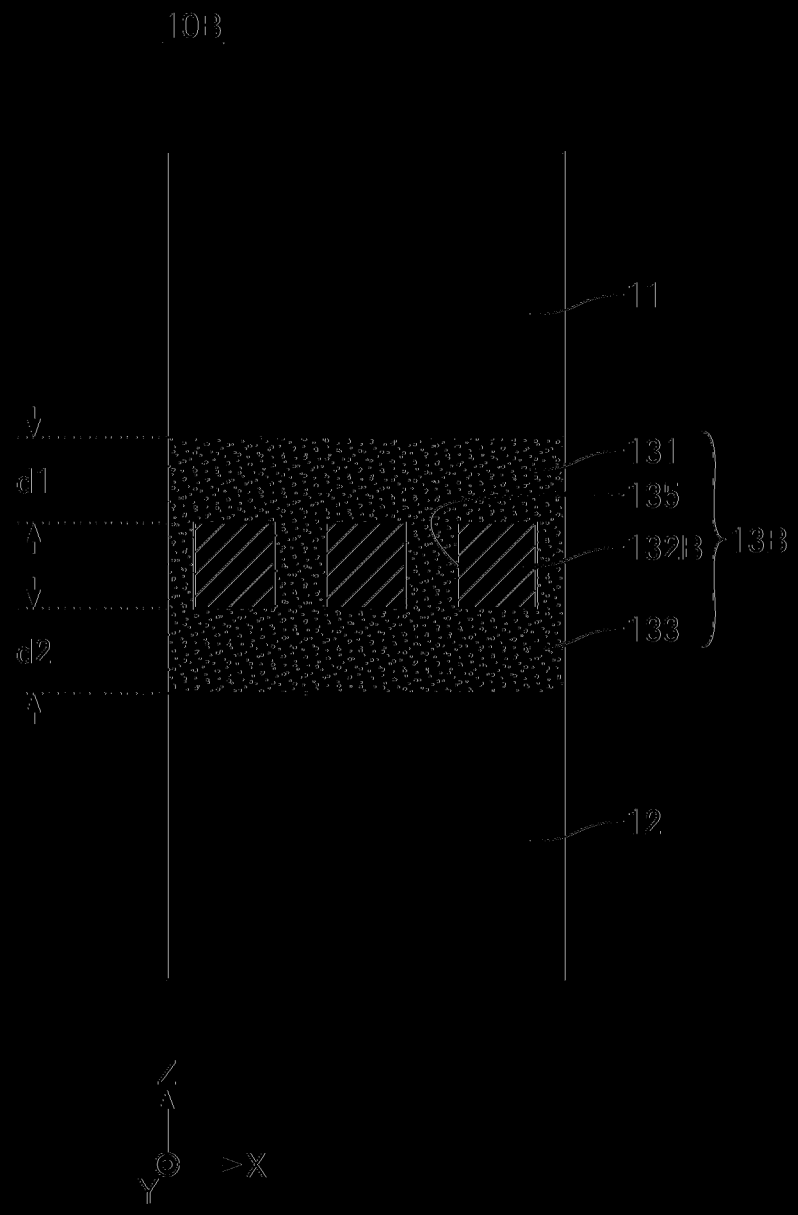
【圖1】



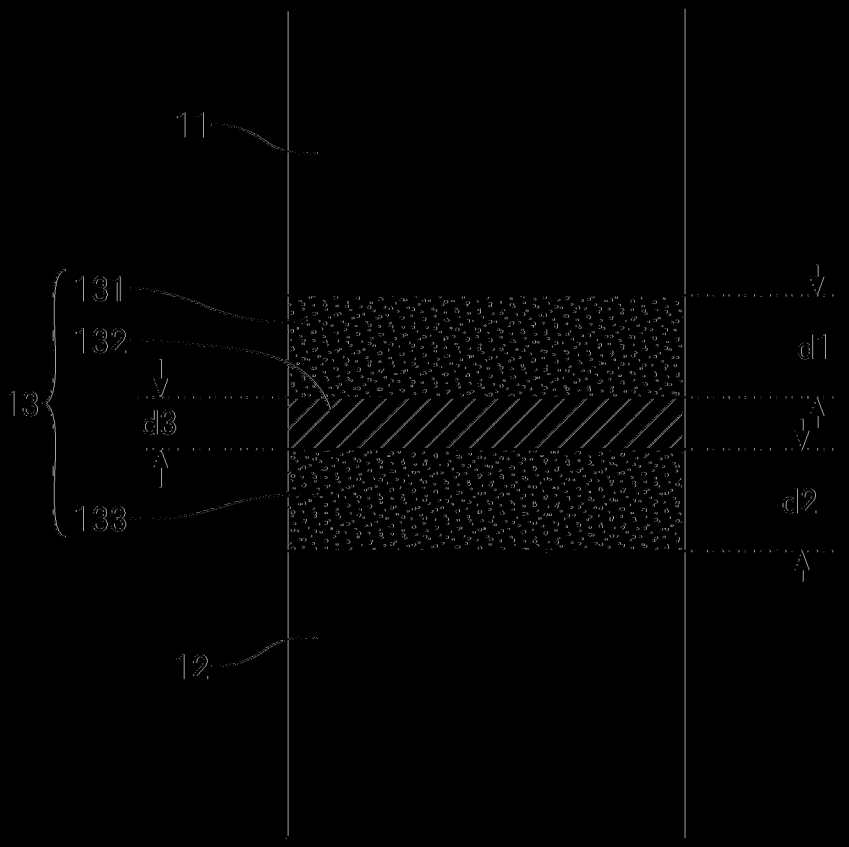
|(圖2)|



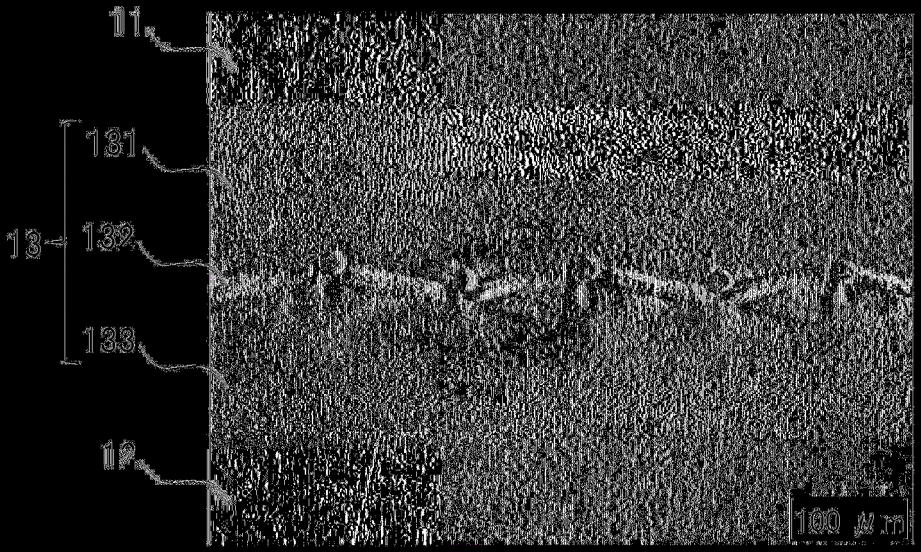
【圖3】



(圖4)



(圖5A)



(圖5B)

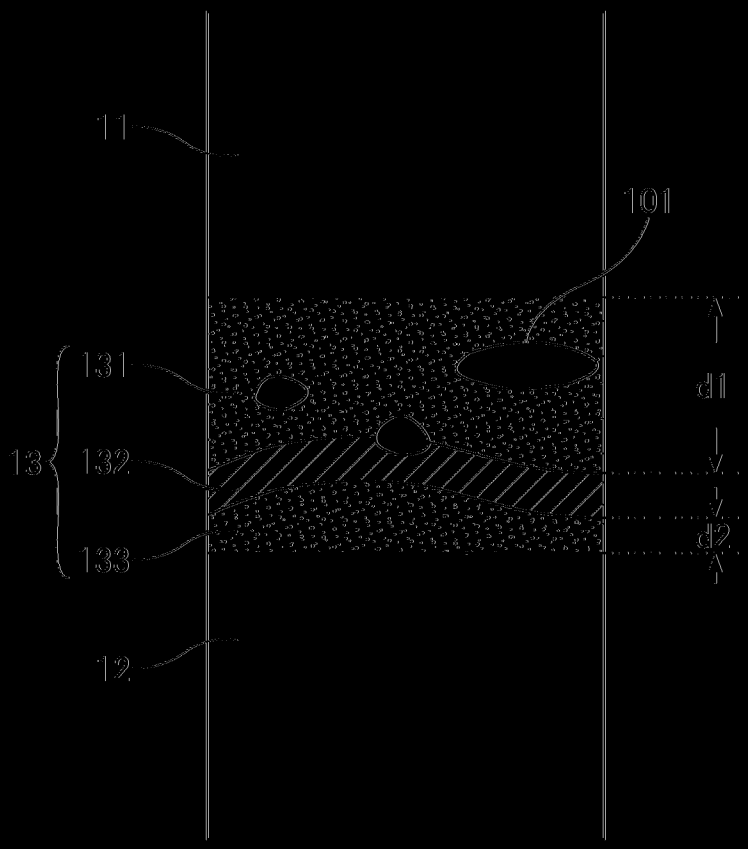


圖6A

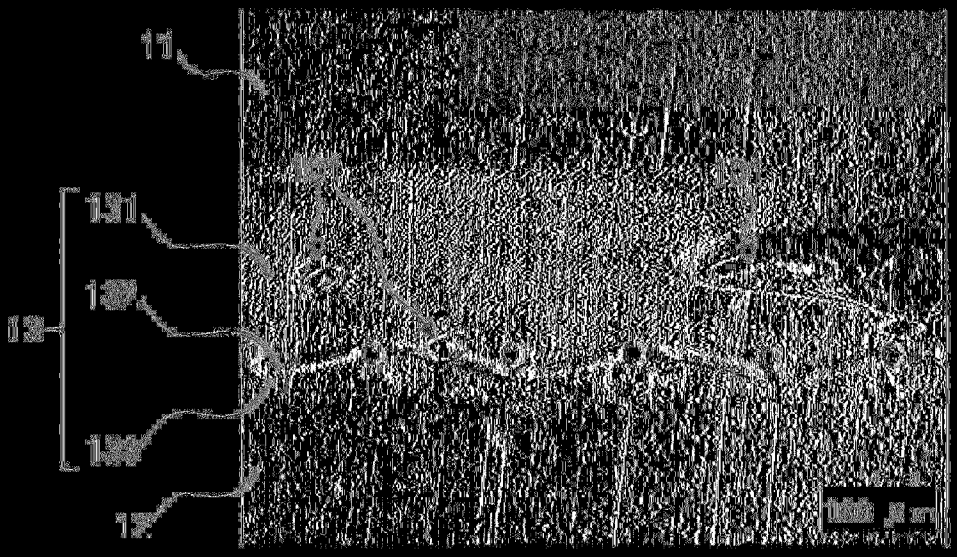


圖6B