202510411

(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 202510411 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：113126219 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 07 月 12 日

(51)Int. Cl.： *H01Q15/14 (2006.01)*

(30)優先權：2023/07/13 日本 2023-115196

(71)申請人：日商積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：八木田智哉 YAGITA, TOMOYA (JP) ；井手泰明 IDE, YASUAKI (JP) ；野本博之 NOMOTO, HIROYUKI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：8 共 23 頁

(54)名稱

電磁波反射體

(57)摘要

本發明之電磁波反射體（10）之特徵在於：於基板（13）之一主面至少具備 1 個以上的沿上述基板（13）之一主面配置之第 1 閉路（11）與第 2 閉路（12）相鄰之部分，上述第 1 閉路（11）具有第 1 阻抗，上述第 2 閉路（12）具有與上述第 1 阻抗不同之第 2 阻抗，上述第 1 閉路（11）及上述第 2 閉路（12）分別將複數個單元元件（11C、12C）連結而形成呈矩陣狀配置之陣列構造。

無

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:電磁波反射體

11:第 1 閉路

12:第 2 閉路

13:基板

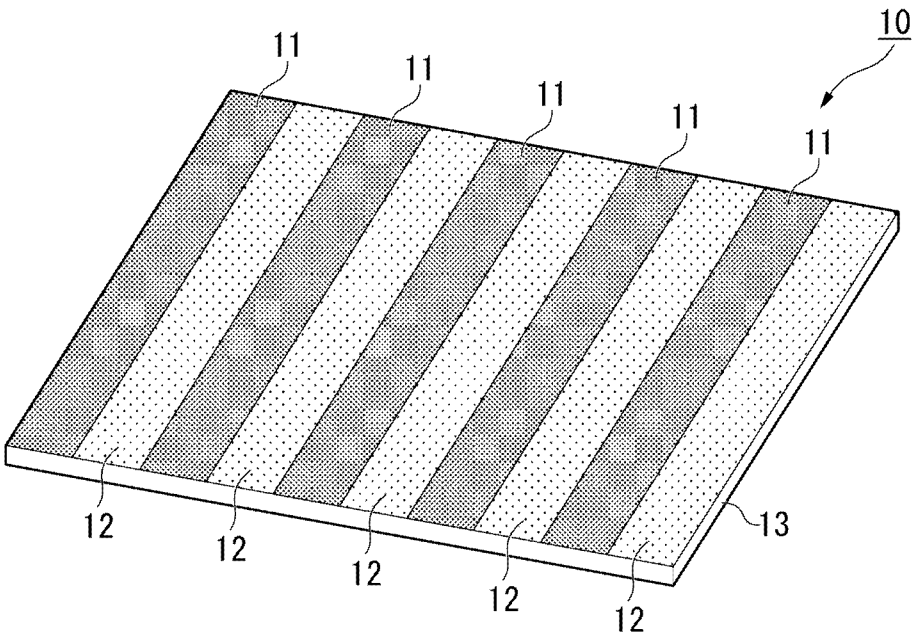


圖1

【發明摘要】

【中文發明名稱】　電磁波反射體

【英文發明名稱】　無

【中文】

本發明之電磁波反射體（10）之特徵在於：於基板（13）之一主面至少具備1個以上的沿上述基板（13）之一主面配置之第1閉路（11）與第2閉路（12）相鄰之部分，上述第1閉路（11）具有第1阻抗，上述第2閉路（12）具有與上述第1阻抗不同之第2阻抗，上述第1閉路（11）及上述第2閉路（12）分別將複數個單元元件（11C、12C）連結而形成呈矩陣狀配置之陣列構造。

【英文】

無

【指定代表圖】　圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:電磁波反射體

11:第1閉路

12:第2閉路

13:基板

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】　電磁波反射體

【英文發明名稱】　無

【技術領域】

【0001】　本發明係關於一種使以毫米波為中心之波長區域之電磁波反射之電磁波反射體。

本申請基於2023年7月13日於日本申請之特願2023-115196而主張優先權，並將其內容引用於此。

【先前技術】

【0002】　於第5代移動通信系統中，為了實現高速通信，例如使用3 GHz～300 GHz之高頻帶之電磁波（以下，為了方便有時稱為毫米波）。

【0003】　毫米波由於頻率較高故直進性較高，基於繞射之傳播較少，因此已知特別是在城市等地區，由於大量建築物所導致之電磁波屏蔽，故產生較多覆蓋盲區（coverage hole）。因此，為了活用毫米波，需要使用以往未使用之反射波（反射電磁波）。因此，亦已知有能反射毫米波等高頻帶之電磁波之電磁波反射板。

【0004】　例如，專利文獻1中揭示有一種超穎表面反射板陣列，其係並列複數個超穎表面反射板而構成，並且彼此相鄰之2片超穎表面反射板之反射電波之相位差不為0。只要使用此種超穎表面反射板陣列，則能夠控制28 GHz頻帶等高頻帶之電波之反射方向（反射角度）或抑制反射之方向。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻1]日本特開2021-175054號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 然而，專利文獻1所揭示之超穎表面反射板陣列由於電波反射面於面內不連續，故反射電波之相位失配（信號失真）變大。因此，存在只能應對特定頻帶之電波反射之問題。

【0007】 本發明係鑒於上述問題而成者，目的在於提供一種能夠減少反射電波之相位失配（信號失真），而向任意方向反射不基於特定頻率之電磁波之電磁波反射體。

[解決課題之技術手段]

【0008】 本發明之電磁波反射體具有以下構成。

（1）本發明之第1形態之電磁波反射體之特徵在於：於基板之一主面至少具備1個以上的沿上述基板之一主面配置之第1閉路與第2閉路相鄰之部分，上述第1閉路具有第1阻抗，上述第2閉路具有與上述第1阻抗不同之第2阻抗，上述第1閉路及上述第2閉路分別將複數個單元元件連結而形成呈矩陣狀配置之陣列構造。

【0009】 （2）本發明之第2形態之電磁波反射體之特徵在於：於第1形態中，上述電磁波反射體至少使3 GHz以上300 GHz以下之頻率範圍之電磁波朝向任意方向反射。

【0010】 （3）本發明之第3形態之電磁波反射體之特徵在於：於第1或第2形態中，於將上述第1閉路之寬度方向之中心與上述第2閉路之寬度方向之中心之距離設為Δx時，滿足$0.01\ \mathrm{mm} \leqq \Delta x \leqq 100\ \mathrm{mm}$。

【0011】 （4）本發明之第4形態之電磁波反射體之特徵在於：於第1至第3任一形態中，構成上述第1閉路之單元元件與構成上述第2閉路之單元元件具有

線寬互不相同之配線。

【0012】 （5）本發明之第5形態之電磁波反射體之特徵在於：於第4形態中，於將構成上述第1閉路之配線之線寬設為w1、將構成上述第2閉路之配線之線寬設為w2時，滿足0.001 mm≦w1≦10 mm且0.0001 mm≦w2≦1 mm。

【0013】 （6）本發明之第6形態之電磁波反射體之特徵在於：於第1至第5任一形態中，構成上述第1閉路之單元元件與構成上述第2閉路之單元元件具有由導電率互不相同之材料構成之配線。

【0014】 （7）本發明之第7形態之電磁波反射體於第6形態中，構成上述第1閉路之單元元件由包含矽、鉑、鈦、鈷、鐵、金、銀、銅中之至少一者之材料構成，構成上述第2閉路之單元元件由包含金、銀、銅中之至少一者之材料構成。

【0015】 （8）本發明之第8形態之電磁波反射體之特徵在於：於第1至第7任一形態中，上述單元元件之面內之最短軸長為3 μm以上30 mm以下之範圍。

【0016】 （9）本發明之第9形態之電磁波反射體之特徵在於：於第1至第8任一形態中，其進而具有覆蓋上述單元元件之保護層、及配置於上述單元元件與上述保護層之間之接著層。

【0017】 （10）本發明之第10形態之電磁波反射體之特徵在於：於第1至第9任一形態中，上述電磁波反射體具有可撓性。

【0018】 （11）本發明之第11形態之電磁波反射體之特徵在於：於第1至第10任一形態中，上述電磁波反射體於D65標準光源下之全光線穿透率為65%以上。

[發明之效果]

【0019】 根據本發明，可提供一種能夠減少反射電波之相位失配（信號失真），而向任意方向反射不基於特定頻率之電磁波之電磁波反射體。

【圖式簡單說明】

【0020】

[圖1]係表示本發明之第1實施方式之電磁波反射體之示意構成圖。

[圖2]係圖1之電磁波反射體之主要部分放大俯視圖。

[圖3]係本實施方式之電磁波反射體之主要部分放大截面圖。

[圖4]係表示第1實施方式之變化例之電磁波反射體之示意俯視圖。

[圖5]係表示第2實施方式之電磁波反射體之主要部分放大斜視圖。

[圖6]係表示本發明例之驗證結果之圖。

[圖7]係表示比較例之驗證結果之圖。

[圖8]係表示比較例中使用之電磁波反射體之示意圖。

【實施方式】

【0021】 以下，參照圖式對本發明之一實施方式之電磁波反射體進行說明。再者，以下所示之各實施方式係為了更好地理解發明之主旨而具體說明者，除非有特別指定，否則並非限定本發明者。又，以下之說明中使用之圖式有時為了方便而放大表示成為主要部分之部分以容易理解本發明之特徵，各構成要素之尺寸比率等不一定與實際相同。

【0022】 [第1實施方式]

圖1係表示本發明之第1實施方式之電磁波反射體之示意構成圖。又，圖2係圖1之電磁波反射體之主要部分放大俯視圖。

本實施方式之電磁波反射體10係使任意波長區域，例如使3 GHz以上300 GHz以下之頻率範圍之電磁波朝向任意方向反射之電磁波反射體。本實施方式之電磁波反射體10具備基板13、沿該基板13之一主面（表面）配置之複數個第1閉

路11、及複數個第2閉路12。

【0023】 基板13例如為由介電材料所構成之板狀之構件即可。基板13例如由樹脂或無機氧化物等構成即可，進而，較佳為使用「使欲反射之電磁波之波長區域以外之波長的電磁波穿透之材料」。

作為樹脂，例如可例舉選自由PET（聚對苯二甲酸乙二酯）、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚酯、聚甲醛、聚醯胺、聚苯醚、偏二氯乙烯、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯縮醛、AS樹脂、ABS樹脂、丙烯酸樹脂、氟樹脂、尼龍樹脂、聚縮醛樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚胺酯（polyurethane）樹脂所組成之群中之1種以上。

【0024】 形成於基板13之一主面（表面）之各個第1閉路11係以由導電體、例如金屬所構成之配線形成閉路之方式配線而成。於本實施方式中，第1閉路11於俯視下具有矩形輪廓，並以線寬w1之配線形成格子狀之方式形成。

【0025】 此種第1閉路11由將複數個單元元件11C連結而呈矩陣狀配置者構成。即，於本實施方式中，藉由於1個單元元件11C形成矩形配線，且將該配線與相鄰之單元元件11C之配線電性連結，從而在整體上構成1個第1閉路11。藉此，第1閉路11構成具有第1阻抗之電路。

【0026】 形成於基板13之一主面（表面）之各個第2閉路12係以由導電體、例如金屬所構成之配線形成閉路之方式配線而成。於本實施方式中，第2閉路12於俯視下具有矩形輪廓，並以線寬w2之配線形成格子狀之方式形成。

【0027】 此種第2閉路12由將複數個單元元件12C連結而呈矩陣狀配置者構成。即，於本實施方式中，藉由於1個單元元件12C形成矩形配線，且將該配線與相鄰之單元元件12C之配線電性連結，從而在整體上構成1個第2閉路12。藉此，第2閉路12構成具有第2阻抗之電路。

【0028】 於本實施方式中，沿1個基板13之一主面（表面），第1閉路11與

第2閉路12交替地呈條狀形成。較佳為相互鄰接之第1閉路11與第2閉路12以不隔開間隙之方式連續地形成。再者，若第1閉路11與第2閉路12彼此相鄰，則亦可不接觸，例如可為保持一定間隔而形成第1閉路11與第2閉路12之構成。

【0029】 於本實施方式中，構成第1閉路11之各個單元元件11C之配線之線寬w1與構成第2閉路12之各個單元元件12C之配線之線寬w2以互不相同之方式形成。

【0030】 構成第1閉路11之各個單元元件11C之配線之線寬w1例如為0.001 mm≦w1≦10 mm之範圍即可。又，構成第2閉路12之各個單元元件12C之配線之線寬w2與線寬w1不同，且為0.0001 mm≦w2≦1 mm之範圍即可。

【0031】 再者，構成第1閉路11之單元元件11C之配線與構成第2閉路12之單元元件12C之配線之厚度可彼此相同，亦可互不相同。於第1閉路11之配線與第2閉路12之配線之厚度互不相同之情形時，可使線寬彼此相同。

【0032】 又，於本實施方式中，構成第1閉路11之各個單元元件11C之配線與構成第2閉路12之各個單元元件12C之配線較佳為由導電率互不相同之材料形成。此處，對具體的導電率無特別限制，只要考慮上述第1阻抗及上述第2阻抗適當決定即可。

【0033】 構成第1閉路11之各個單元元件11C之配線例如只要由包含矽、鉑、鈦、鈷、鐵、金、銀、銅中之至少一者之材料構成即可。又，構成第2閉路12之各個單元元件12C之配線與單元元件11C之配線之構成材料不同，且例如由包含金、銀、銅中之至少一者之材料構成即可。

【0034】 如上所述，藉由使構成第1閉路11之各個單元元件11C之配線之線寬w1與構成第2閉路12之各個單元元件12C之配線之線寬w2不同，第1閉路11與第2閉路12之配線阻抗變得不同，因此第1閉路11所具有之第1阻抗（Ω）與第2閉路12所具有之第2阻抗（Ω）成為互不相同之值。

【0035】 又，於本實施方式中，藉由在構成第1閉路11之各個單元元件11C之配線與構成第2閉路12之各個單元元件12C之配線中使用互不相同之材料，配線之導電率於單元元件11C與單元元件12C中變得不同，因此第1閉路11所具有之第1阻抗（Ω）與第2閉路12所具有之第2阻抗（Ω）成為互不相同之值。

【0036】 再者，於本實施方式中，於構成第1閉路11之各個單元元件11C之配線與構成第2閉路12之各個單元元件12C之配線中，使彼此之線寬及彼此之構成材料兩者均不同，但即便僅使線寬與構成材料中之任一者不同，亦能夠使第1閉路11所具有之第1阻抗（Ω）與第2閉路12所具有之第2阻抗（Ω）為互不相同之值。

【0037】 如本實施方式，於構成第1閉路11之各個單元元件11C之配線與構成第2閉路12之各個單元元件12C之配線中，若使彼此之線寬及彼此之構成材料兩者均不同，則可使第1閉路11所具有之第1阻抗（Ω）與第2閉路12所具有之第2阻抗（Ω）之阻抗差更大。

【0038】 又，於本實施方式中，較佳為以「於將第1閉路11之寬度方向之中心與第2閉路12之寬度方向之中心之距離設為Δx時，滿足0.01 mm≦Δx≦100 mm」之方式於基板13形成第1閉路11與第2閉路12。（此處，電路之寬度方向如圖2所示，係指相對於第1閉路與第2閉路鄰接之邊正交之方向。）又，更佳為以滿足0.1 mm≦Δx≦50 mm之方式形成。

【0039】 如此，藉由調整第1閉路11之寬度方向之中心與第2閉路12之寬度方向之中心之距離Δx，亦能夠使第1閉路11所具有之第1阻抗（Ω）與第2閉路12所具有之第2阻抗（Ω）為互不相同之值。

【0040】 構成第1閉路11之單元元件11C及構成第2閉路12之單元元件12C分別以面內之最短軸長成為3 μm以上30 mm以下之範圍之方式形成。藉此，本實施方式之電磁波反射體10至少能反射3 GHz以上300 GHz以下之頻率範圍之電磁

波。

【0041】 圖3係本實施方式之電磁波反射體之主要部分放大截面圖。

本實施方式之電磁波反射體10以覆蓋「分別構成形成於基板13之一主面之第1閉路11之單元元件11C及第2閉路12之單元元件12C之配線E」之方式形成保護層14。該保護層14介隔接著層15與單元元件11C、12C接合。

【0042】 保護層14及接著層15只要由至少能使電磁波反射體10所反射之頻率範圍之電磁波穿透之材料構成即可。作為一例，可形成由樹脂膜所構成之保護層14。

【0043】 保護層14於俯視下具有對應於基板13之大小，係保護電磁波反射體10者，由保護材料構成。作為構成保護層14之保護材料，例如可使用合成樹脂製造之片（膜）。作為合成樹脂，例如可例舉選自由PET（聚對苯二甲酸乙二酯）、COP（環烯烴聚合物）、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚酯、聚甲醛、聚醯胺、聚苯醚、偏二氯乙烯、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯縮醛、AS樹脂、ABS樹脂、丙烯酸樹脂、氟樹脂、尼龍樹脂、聚縮醛樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚胺酯樹脂所組成之群中之1種以上。再者，於保護層14中，除保護材料以外，亦可進而包含任意合成樹脂等物質或任意構件。

【0044】 接著層15係將保護層14接著在基板13、第1閉路11之單元元件11C及第2閉路12之單元元件12C上者，由接著材料構成。接著層15於俯視下具有對應於基板13之大小。作為構成接著層15之接著材料，可使用合成樹脂或橡膠製造之黏著片。作為合成樹脂，例如可例舉丙烯酸樹脂或矽樹脂、聚乙烯醇樹脂等。再者，接著層15除接著材料以外亦可進而包含任意合成樹脂等物質或任意構件。

【0045】 接著層15較佳為使用由介電損耗正切（tanδ）為0.018以下之合成樹脂材料所構成者。雖然介電損耗正切越低越好，但通常為0.0001以上。介電損耗正切表示介電體內之電能損耗之程度，介電損耗正切越大之材料，其電能損耗

越大。藉由使用介電損耗正切為0.018以下之接著層15，電磁波反射體10中之電波之電能損耗變少，能夠進一步增強電磁波反射體10之反射強度。

【0046】 又，接著層15所包含之合成樹脂材料較佳為相對介電常數根據電場之頻率而變化者。相對介電常數係指介質（於本實施方式中為合成樹脂材料）之介電常數與真空之介電常數之比。藉由使相對介電常數根據電場而變化，能夠提高特定頻率之電場下之反射波之強度。頻率10 GHz時之相對介電常數較佳為於1.5以上7以下之間變化。進而，更佳為相對介電常數於1.8以上6.5以下之間變化。介電損耗正切、相對介電常數可使用測定裝置（例如，型號TTPX桌面式極低溫探針儀、材料阻抗分析器MIA-5M：TOYO TECHNICA股份有限公司製造）藉由已知之方法（例如，空腔共振器法、同軸共振器法）來測定。

【0047】 再者，不僅是接著層15，構成基板13及保護層14之合成樹脂材料亦可為介電損耗正切為0.018以下者，亦可為相對介電常數根據電場而變化者。

【0048】 如此，藉由形成覆蓋單元元件11C、12C之保護層14，能夠保護「分別構成第1閉路11之單元元件11C及第2閉路12之單元元件12C之配線E」不受外部應力等影響，能夠防止配線E之剝離。又，於將電磁波反射體10例如設置於室外，將其用作無線通信用之電波反射板時，藉由形成保護層14，能夠保護電磁波反射體10不受風雨等之影響。

【0049】 電磁波反射體10可在整體上具有可見光穿透性，即，可呈透明。下述基板13、接著層15及保護層14可分別由具有可見光穿透性之樹脂形成，第1閉路11及第2閉路12之電磁波反射體10可形成為具有可見光穿透性之厚度。此處，「透明」係指自電磁波反射體10之一側觀察時能看見另一側，包含半透明，不限定於全光線穿透率為100%之完全透明之情形。

【0050】 又，電磁波反射體10可被著色。電磁波反射體10於D65標準光源下之全光線穿透率為65%以上，較佳為80%以上，更佳為85%以上，進而較佳為

90%以上。全光線穿透率係指全穿透光束相對於試驗片之平行入射光束之比率，可根據JISK 7375:2008來測定。由於電磁波反射體10於D65標準光源下之全光線穿透率為65%以上，透明性較高，故於將電磁波反射體10例如用於住宅之居室之情形時，不會遮擋視線或是因電磁波反射體10之存在較明顯而妨礙居室之環境或景觀，能夠使景觀保持良好。

【0051】 於本實施方式中，將電磁波反射體10之厚度設定為約0.5 mm，但不限於此，厚度較佳為設為1 mm以下。上述基板13、第1閉路11、第2閉路12、接著層15及保護層14各者之厚度以電磁波反射體10之厚度成為1 mm以下之方式設定。由於電磁波反射體10之厚度較小，故電磁波反射體10具有可撓性。此處，可撓性係指如下性質：於常溫常壓下具有柔軟性，即便施加力，亦不會剪斷或破斷，能發生撓曲或屈曲、彎折等變形。

【0052】 於本實施方式中，電磁波反射體10具有可沿曲率半徑R為300 mm左右之彎曲面貼附之程度之可撓性，但曲率半徑R之值不受限定。再者，電磁波反射體10之厚度為第1閉路11、第2閉路12之厚度、基板13之厚度、接著層15之厚度及保護層14之厚度之合計。然而，由於第1閉路11、第2閉路12之厚度與基板13、接著層15及保護層14之各厚度相比非常薄，故於計算電磁波反射體10之厚度時亦可不考慮第1閉路11、第2閉路12之厚度。

【0053】 對上述構成之本實施方式之電磁波反射體10之作用、效果進行說明。

若假設相同波長之電磁波自任意角度入射至上述構成之第1實施方式之電磁波反射體10之整個面之情形，則入射之電磁波根據阻抗之值而縮短波長（參照下述式（1））。

$$\lambda=\lambda 0\times Z/\sqrt{\mu}\cdots(1)$$

λ：入射之電磁波之波長，λ0：真空中之電磁波之波長，Z：阻抗，μ：磁導

率

【0054】 基於此種原理，若使電磁波之入射面之阻抗連續地變化，則於入射面內產生電磁波之波長差。

於第1實施方式之電磁波反射體10中，由於具有第1阻抗之第1閉路11與具有第2阻抗之第2閉路12於基板13之一主面連續交替地配置，故入射至電磁波反射體10之電磁波，例如3 GHz以上300 GHz以下之頻率範圍之毫米波藉由在第1閉路11與第2閉路12之間所產生之波長差，而以對應於第1閉路11與第2閉路12之間之阻抗差之角度反射。

【0055】 此時，由於構成第1閉路11之單元元件11C與構成第2閉路12之單元元件12C連續地形成，故能使入射至電磁波反射體10之電磁波以被連續且光滑之反射面反射之方式，以相同強度反射。

【0056】 又，於第1實施方式之電磁波反射體10中，由於第1閉路11及第2閉路12分別將複數個單元元件11C、12C連結而構成呈矩陣狀配置之陣列構造，故不存在反射之電磁波之頻率依賴性，能使範圍廣泛之頻率之電磁波向任意方向反射。

【0057】 又，於上述第1實施方式之電磁波反射體10中，雖然形成「構成具有第1阻抗之第1閉路11與具有第2阻抗之第2閉路12之2種阻抗之閉路的單元元件」，但具有互不相同之阻抗之閉路並不限於2種。

【0058】 例如，亦可將「構成分別具有互不相同之值之第1阻抗、第2阻抗、第3阻抗之閉路之單元元件」以任意順序排列，藉此構成電磁波反射體。藉由在基板形成「構成阻抗值多階段地變化之3種以上之閉路之單元元件」，亦能夠構成獲得更連續且強度均勻之反射波之電磁波反射體。

【0059】 又，於上述第1實施方式之電磁波反射體10中，雖然具有第1阻抗之第1閉路11與具有第2阻抗之第2閉路12沿基板13之一主面交替地形成，但不限

於此種構成，只要於基板13之一主面至少具備1個以上的第1閉路11與第2閉路12鄰接之部分即可。例如，亦可沿著基板13之一主面之一個方向，以第1閉路-第2閉路-第1閉路-第1閉路-第2閉路-第2閉路等順序排列，亦可根據電磁波之反射方向以任意順序排列。

【0060】 [第1實施方式之變化例]

圖4係表示第1實施方式之變化例之電磁波反射體之示意俯視圖。

本實施方式之電磁波反射體20係於基板23之一主面（表面）形成具有第1阻抗之第1閉路21及具有第2阻抗之第2閉路22而成。

【0061】 第1閉路21由將複數個單元元件21C連結而呈矩陣狀配置者構成。於本實施方式中，藉由在各單元元件21C形成格子狀之配線，並且該配線與鄰接之單元元件21C之格子狀之配線電性連結，從而在整體上構成1個第1閉路21。藉此，第1閉路21構成具有第1阻抗之電路。

【0062】 同樣地，第2閉路22由將複數個單元元件22C連結而呈矩陣狀配置者構成。藉由在各單元元件22C形成格子狀之配線，並且該配線與鄰接之單元元件22C之格子狀之配線電性連結，從而在整體上構成1個第2閉路22。藉此，第2閉路22構成具有第2阻抗之電路。

【0063】 於本實施方式中，構成第2閉路22之單元元件22C之格子狀之配線以「排列間距較構成第1閉路21之單元元件21C之格子狀之配線細」之方式形成，並且以「單元元件22C之尺寸亦較單元元件21C小」之方式形成。

【0064】 藉由此種構成，能夠使本實施方式之電磁波反射體20中之第1閉路21之第1阻抗與第2閉路22之第2阻抗互不相同。

【0065】 藉由此種構成，本實施方式之電磁波反射體20亦作為「使入射之電磁波以對應於第1閉路21與第2閉路22之間之阻抗差之角度反射的電磁波反射體」發揮功能。

【0066】 [第2實施方式]

圖5係表示第2實施方式之電磁波反射體之主要部分放大斜視圖。

本實施方式之電磁波反射體30係於基板33之一主面（表面）形成具有第1阻抗之第1閉路31及具有第2阻抗之第2閉路32而成。第1閉路31及第2閉路32只要將複數個單元元件連結而呈矩陣狀配置構成即可。

【0067】 於本實施方式中，使單元元件呈圓弧狀排列之第1閉路31與第2閉路32交替地形成於同心圓上。於此種構成之電磁波反射體30中，由於越朝向圓弧之中心，圓弧狀之第1閉路31及第2閉路32之形成尺寸越小，故阻抗自中心向外側連續發生變化，因此能夠三維地擴大電磁波之反射方向。

【0068】 再者，於本實施方式中，雖然使排列有單元元件之第1閉路31及第2閉路32分別呈圓弧狀形成，但亦可使第1閉路與第2閉路呈相同中心之環狀交替地形成。

【0069】 以上，雖然對本發明之實施方式進行了說明，但該等實施方式係作為示例而提出者，不欲限定發明之範圍。該等實施方式能以其他各種形態實施，於不脫離發明之主旨之範圍內，可進行各種省略、替換、變更。該等實施方式或其變化包含於發明之範圍或主旨，同樣地包含於申請專利範圍所記載之發明及與其均等之範圍內。

[實施例]

【0070】 使用模擬軟體ANSYS HFSS（註冊商標：Ansys公司製造）來驗證本發明之電磁波反射體之效果。

於驗證中，製作圖1所示之第1實施方式之電磁波反射體。其中，於基板上分別交替地各形成2個第1閉路11與第2閉路12。然後，向製成之電磁波反射體分別照射30.0 GHz及33.3 GHz之電磁波，測定對於電磁波之反射方向（deg）之反射強度（dB）。將該測定結果示於圖6（本發明例）。

【0071】 又，作為比較例，向如圖8所示之間斷性地形成有不連續之電磁波反射單元之電磁波反射體分別照射30.0 GHz及33.3 GHz之電磁波，並測定對於電磁波之反射方向（deg）之反射強度（dB）。將該測定結果示於圖7（比較例）。

【0072】 根據圖6，可確認本發明之第1實施方式之電磁波反射體中，反射強度之下降部位較少，能夠以平均較高之反射強度反射電磁波。又，可確認於30.0 GHz之電磁波與33.3 GHz之電磁波之間，反射強度之差較小，頻率依賴性較低，能夠以較高之反射強度反射各種頻率之電磁波。

【0073】 另一方面，根據圖7，以往之電磁波反射體中，基於反射角度之反射強度之變動較大，又，於30.0 GHz之電磁波與33.3 GHz之電磁波之間，反射強度之差較大，頻率依賴性較高。

【0074】 根據以上結果，可確認藉由本發明之電磁波反射體，能夠減少反射電波之相位失配（信號失真），能夠使不基於特定頻率之電磁波向任意方向反射。

[產業上之可利用性]

【0075】 本發明之電磁波反射體以簡易之構成使第5代移動通信系統所用之毫米波等指向性較高之電磁波向任意方向反射，使反射波之利用成為可能。因此，具有產業上之可利用性。

【符號說明】

【0076】

10:電磁波反射體

11:第1閉路

11C,12C:單元元件

12:第2閉路

13:基板

14:保護層

15:接著層

E:配線

w1,w2:線寬

20:電磁波反射體

21:第1閉路

21C,22C:單元元件

22:第2閉路

23:基板

30:電磁波反射體

31:第1閉路

32:第2閉路

33:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種電磁波反射體，其特徵在於：於基板之一主面至少具備1個以上的沿上述基板之一主面配置之第1閉路與第2閉路相鄰之部分，上述第1閉路具有第1阻抗，上述第2閉路具有與上述第1阻抗不同之第2阻抗，上述第1閉路及上述第2閉路分別將複數個單元元件連結而形成呈矩陣狀配置之陣列構造。

【請求項2】如請求項1之電磁波反射體，其中，上述電磁波反射體至少使3 GHz以上300 GHz以下之頻率範圍之電磁波朝向任意方向反射。

【請求項3】如請求項1或2之電磁波反射體，其中，於將上述第1閉路之寬度方向之中心與上述第2閉路之寬度方向之中心之距離設為Δx時，滿足0.01 mm≦Δx≦100 mm。

【請求項4】如請求項1或2之電磁波反射體，其中，構成上述第1閉路之單元元件與構成上述第2閉路之單元元件具有線寬互不相同之配線。

【請求項5】如請求項4之電磁波反射體，其中，於將構成上述第1閉路之配線之線寬設為w1、將構成上述第2閉路之配線之線寬設為w2時，滿足0.001 mm≦w1≦10 mm且0.0001 mm≦w2≦1 mm。

【請求項6】如請求項1或2之電磁波反射體，其中，構成上述第1閉路之單元元件與構成上述第2閉路之單元元件具有由導電率互不相同之材料構成之配線。

【請求項7】如請求項6之電磁波反射體，其中，構成上述第1閉路之單元元件由包含矽、鉑、鈦、鈷、鐵、金、銀、銅中之至少一者之材料構成，構成上述第2閉路之單元元件由包含金、銀、銅中之至少一者之材料構成。

【請求項8】如請求項1或2之電磁波反射體，其中，上述單元元件之面內之最短軸長為3 μm以上30 mm以下之範圍。

【請求項9】如請求項1或2之電磁波反射體，其進而具有覆蓋上述單元元件之保護層、及配置於上述單元元件與上述保護層之間之接著層。

【請求項10】如請求項1或2之電磁波反射體，其中，上述電磁波反射體具有可撓性。

【請求項11】如請求項1或2之電磁波反射體，其中，上述電磁波反射體於D65標準光源下之全光線穿透率為65%以上。

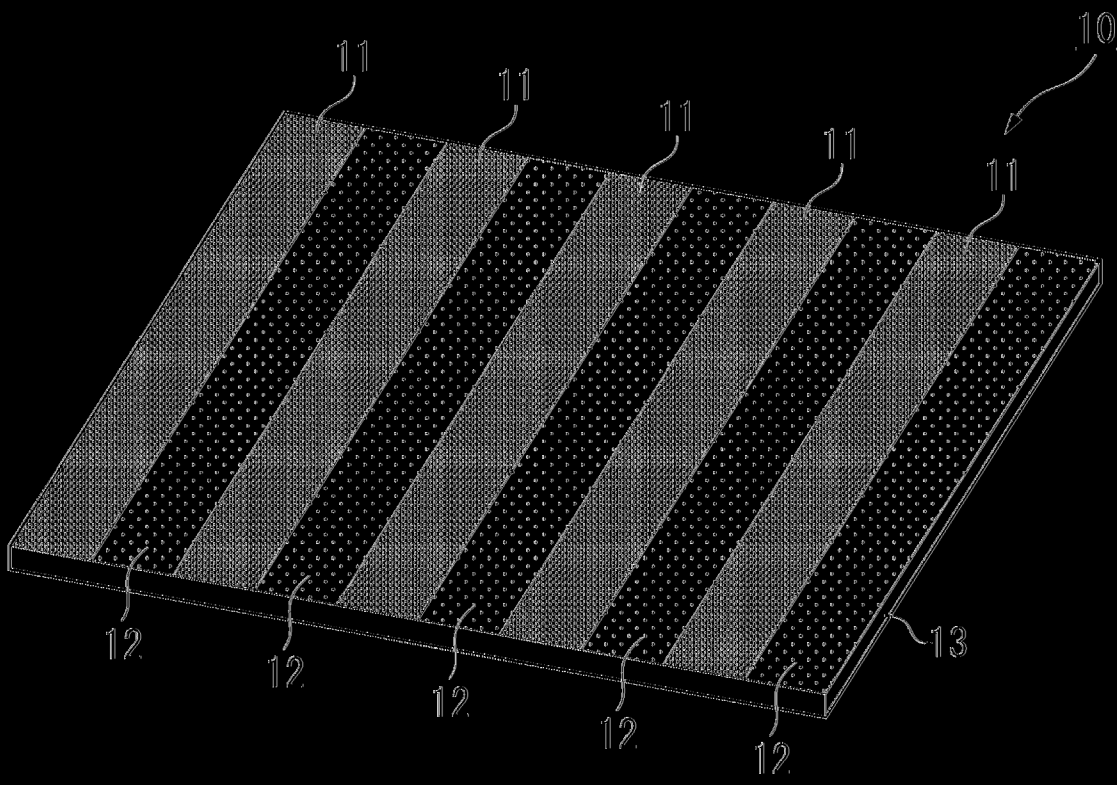
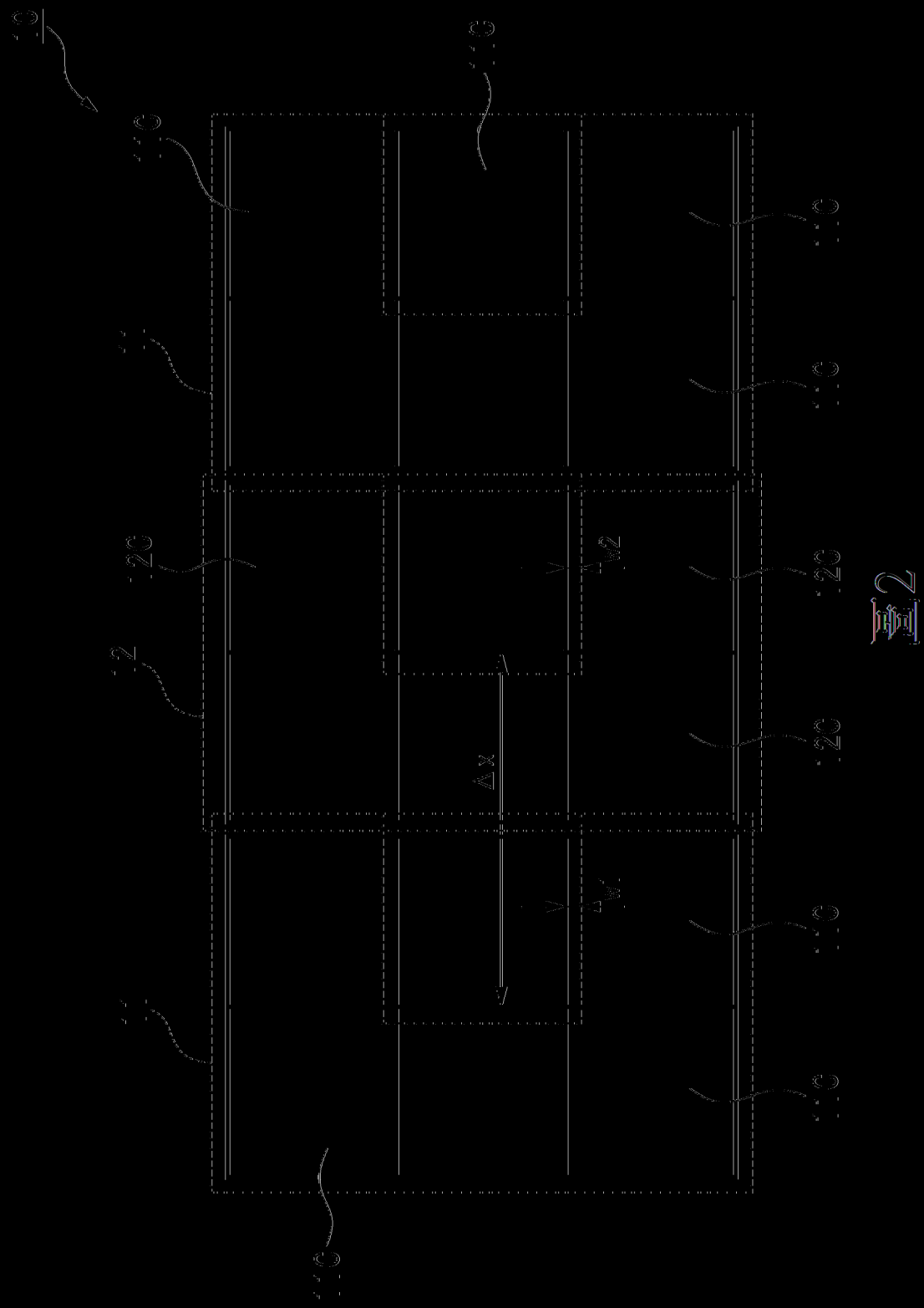


圖1



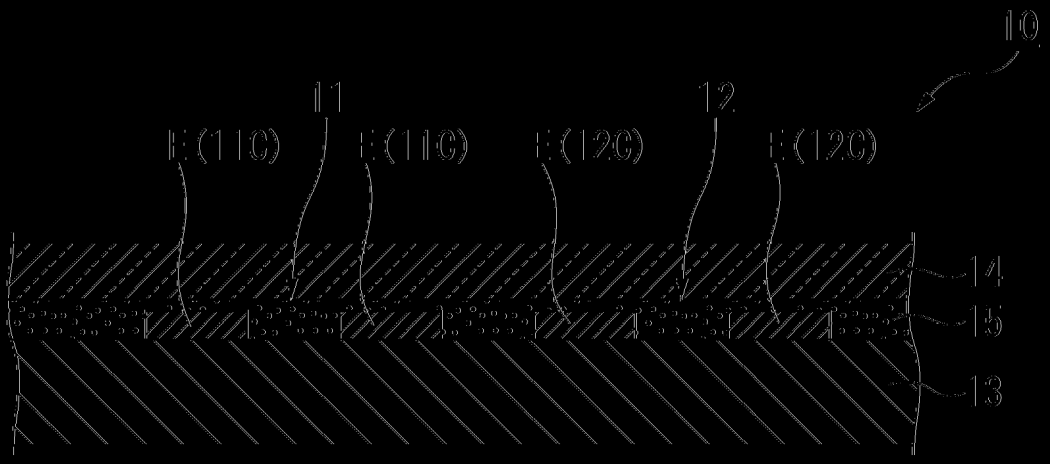


圖3

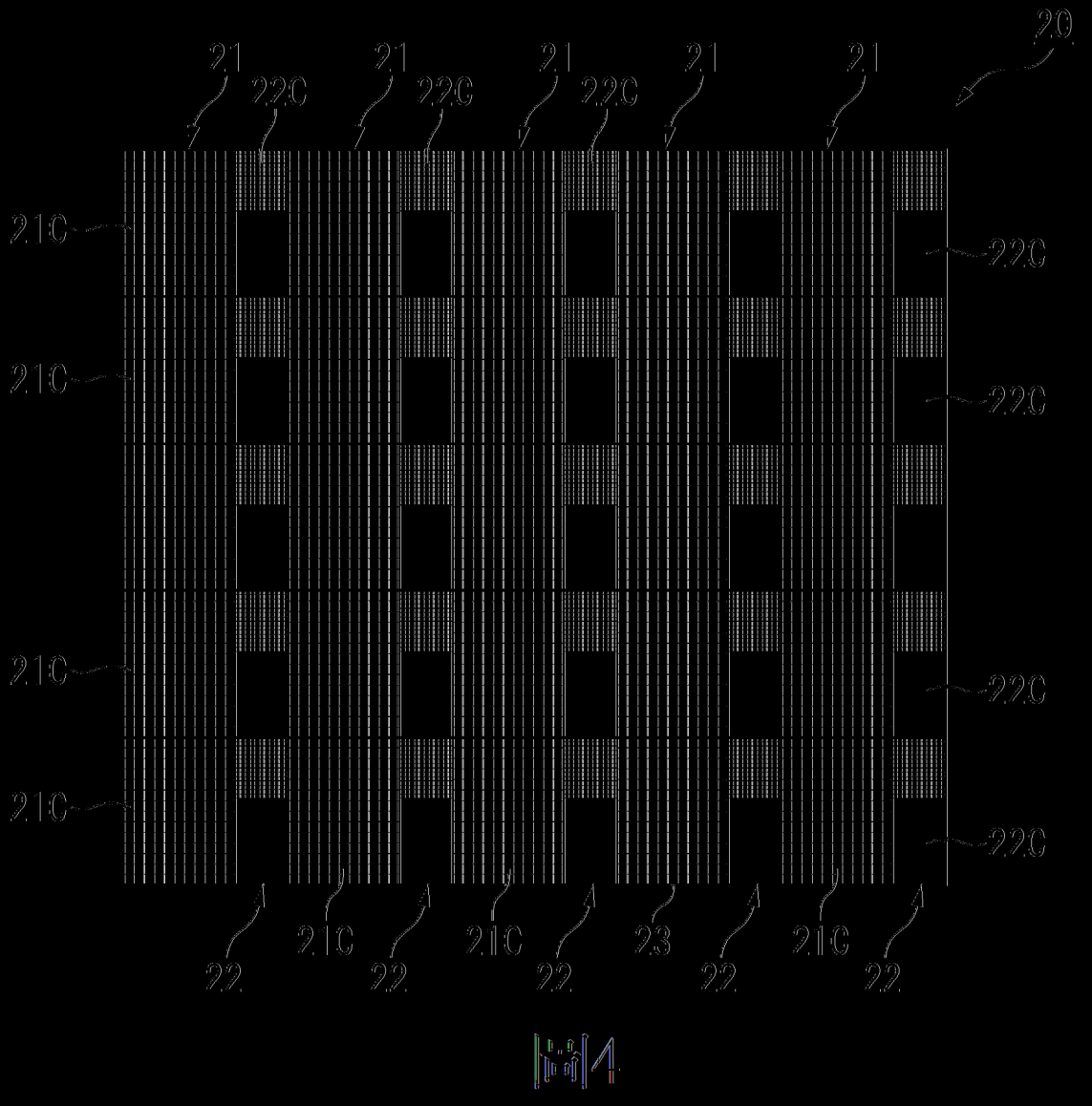


圖4

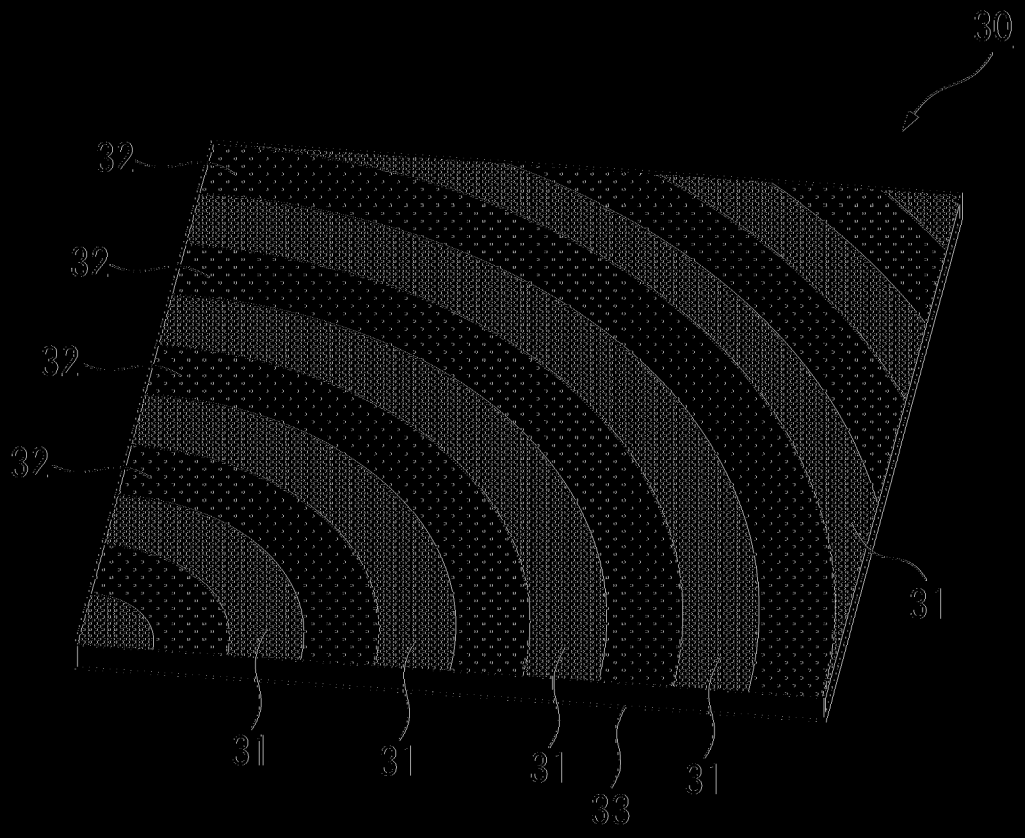

30
32
32
32
32
31
31
31
31
31
33

圖5

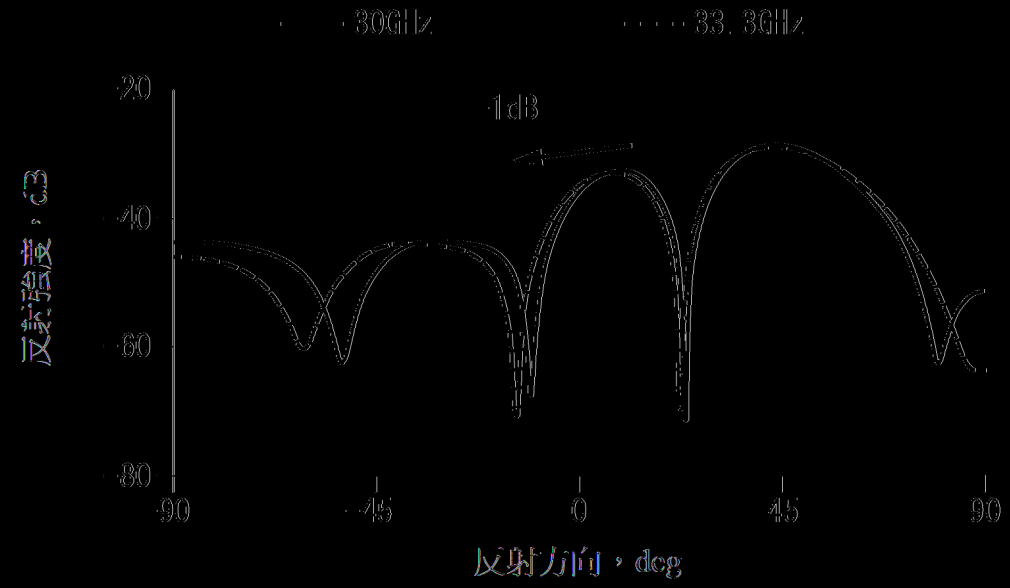

30GHz
33.3GHz
20
-40
-60
-80
1dB
-90
-45
0
45
90
反射方向，deg

圖6

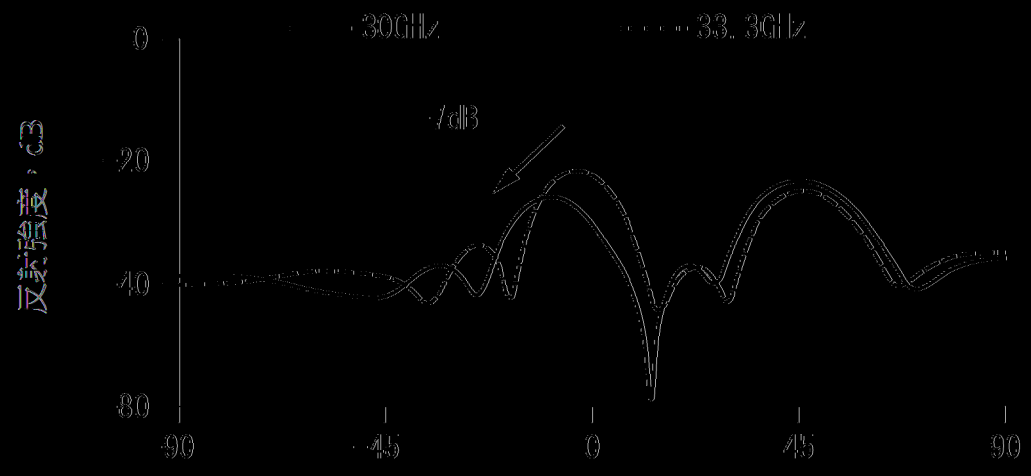


圖7

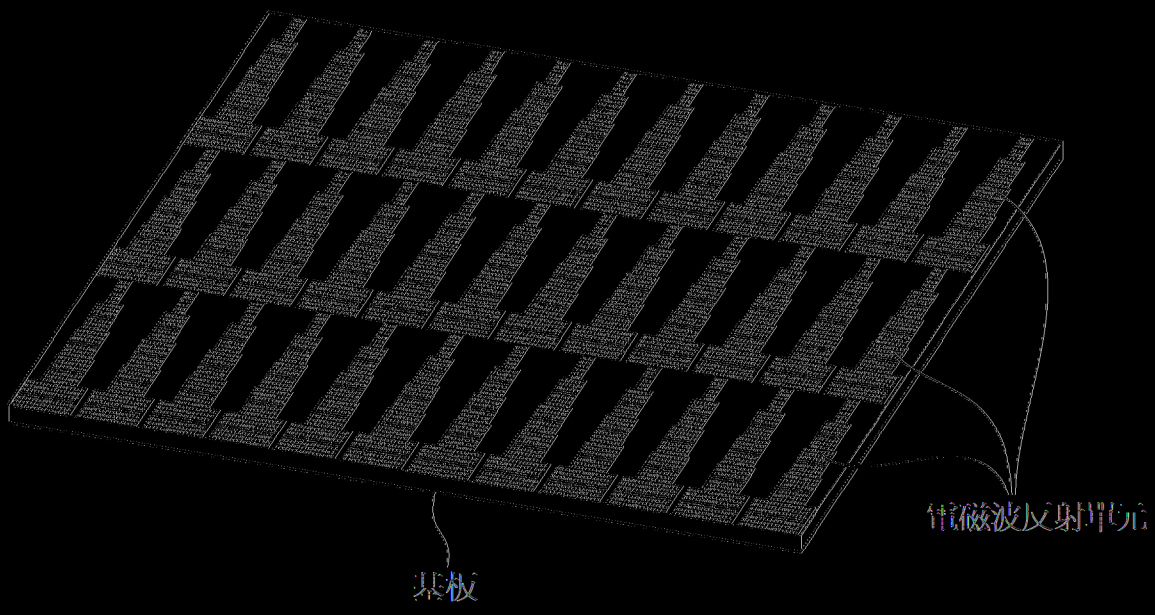


圖8