



(21)申請案號：105139050

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 28 日

(51)Int. Cl. : *H01Q1/27 (2006.01)*

(30)優先權：2015/12/09 澳大利亞

2015905100

(71)申請人：萊森西澳洲私人有限公司 (澳大利亞) LICENSYS AUSTRALASIA PTY LTD (AU)
澳大利亞(72)發明人：皮特瑞斯 亞伯特斯 雅各布斯 PRETORIUS, ALBERTUS JACOBUS (ZA) ; 杜
普羅伊 亞伯拉罕 葛特 威廉 DU PLOOY, ABRAHAM GERT WILLEM (AU)

(74)代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：36 項 圖式數：20 共 96 頁

(54)名稱

天線

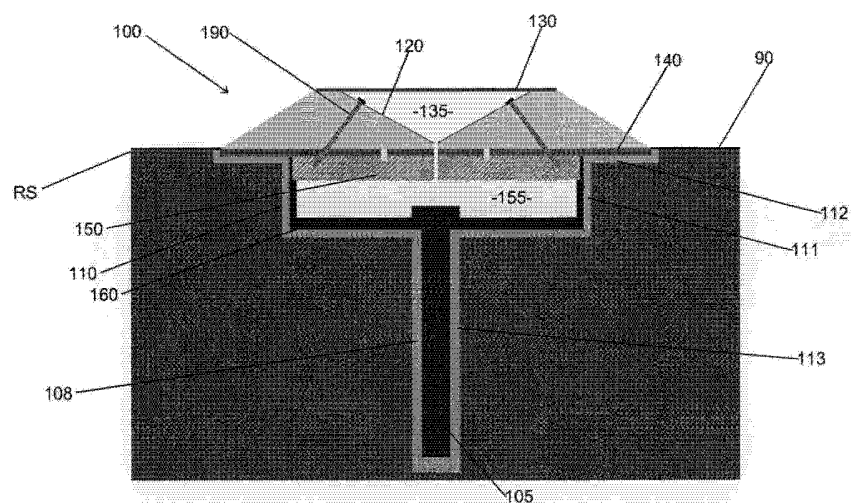
AN ANTENNA

(57)摘要

本發明揭露用於一通訊裝置之一天線以及結合複數個無線射頻辨識讀取器。天線具有一天線結構，包括：一圓形輻射基板、一輻射圓錐體以及一實心截頭圓錐體。輻射圓錐體具有指向圓形輻射基板的中心之一頂端，頂端位於或鄰近於圓形輻射基板在圓形輻射基板之一側面。輻射圓錐體自圓形輻射基板擴展/遠離。實心截頭圓錐體具有一環繞側面，環繞側面(即一環繞天線結構圓周之側面)自圓形輻射基板延伸至接近輻射圓錐體上之一最寬處之一邊緣，實心截頭圓錐體的材料實質上填充環繞側面之內部以及圓形輻射基板及輻射圓錐體之間。

An antenna for a communication device, and a number of RFID reader configurations incorporating the antenna, are disclosed. The antenna has a structure comprising a circular radiating base plate, a radiating cone, a solid frusto-conical body. The cone has an apex that points towards the center of the circular base plate, and the apex is positioned on or near the base plate on one side of the base plate. The cone opens/ expands away from the base plate. The solid frusto-conical body has an encompassing side (i.e. a side that goes all the way around the circumference of the antenna structure) which extends from the base plate to near an edge on the widest point on the cone, and the material of the body substantially fills the space inside the encompassing side and between the base plate and the cone.

指定代表圖：



第9圖

符號簡單說明：

90 . . . 部分導電區域

100 . . . 無線射頻辨識讀取器

105 . . . 散熱器

108 . . . 粘合劑

110 . . . 空腔

111 . . . 主要部分

112 . . . 第二部分

113 . . . 第三部分

120 . . . 錐體

130 . . . 蓋

135 . . . 空間

140 . . . 基板

150 . . . 螺釘安裝部件

155 . . . 間隙

160 . . . 容器

RS . . . 路面

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

天線 / AN ANTENNA

【技術領域】

【0001】本發明係有關於天線之技術，更有關於涉及具有一低物理分佈 (low physical profile) 以及一特定的輻射分佈 (radiation profile) 之天線之技術。

【0002】在本發明所述之一實施例中，天線可被放置於一道路、一車道 (driveway) 等等之表面上或表面中，並且可用以執行位於過往 (passing) 車輛的前半部及/或後半部之無線射頻辨識 (Radio Frequency Identification, RFID) 標籤上之無線射頻辨識，但本發明不以此實施例為限。在本發明或類似的應用中，天線為可與無線射頻辨識標籤進行通訊之一無線射頻辨識讀取器的一部分或是與無線射頻辨識讀取器有關。無線射頻辨識標籤最好 (preferably) 位於車輛牌照上 (或集成為車輛牌照的一部分)。或者更具體而言，對於在前半部及後半部皆具有車輛牌照的車輛，無線射頻辨識標籤最好放置在上述的車輛牌照中之一者或兩者上 (或是集成車輛牌照中之一部分)。對於只具有一車輛牌照的車輛，無線射頻辨識標籤最好放置在單一車輛牌照上 (或是做為車輛牌照的一部分)。

【0003】儘管如上述內容所述，熟知此技藝者應該可清楚地理解到如本發明下列或上述之實施例中的應用或用途沒有被上述內容所限制。因此天線也可潛在性地使用在其他區域及

/或應用之一寬廣範圍內。作為不是用以偵測放置在車輛之前半部及/或後半部(或車輛牌照上)的無線射頻辨識標籤的“路面上”或“路面中”的應用之一實施例，天線可以替代地且潛在地位在側面及/或高空放置上以用於讀取/交換車輛上的無線射頻辨識標籤或是移動通過天線的貨物或產品。舉例而言，透過一機器或一輸送機攜帶通過天線的貨物或產品，諸如此類的應用。

【0004】然而，為了方便起見，本發明下面所述之實施例將參照上面段落所描述之內容。也就是說，天線與位於車輛牌照上(或車輛牌照之一部分)的無線射頻辨識標籤進行通訊。

【先前技術】

【0005】為了提供本發明的背景及介紹，本發明參考兩個較早的專利。

- 國際專利申請 PCT/AU2015/050161(以下稱為專利申請'161)；以及
- 國際專利申請 PCT/AU2015/050384(以下稱為專利申請'384)。

【0006】上面所列出的兩個早期的專利申請的全部內容(即專利申請'161 和專利申請'384)在此透過引用以併入本文。然而，在本發明說明書中之內容與上面所列出之任一或兩個早期專利申請中的內容之間若有任何不一致(或在一定程度上不一致)或不相同的情況下，係以本發明說明書之內容為優先。除此之外，僅僅有上述早期專利申請的內容併入本發明並不意味著對那些早期專利申請中之任何發明的任何明示或暗示進行

約束或限制，或者那些早期專利申請中之任何發明的任何明示或暗示中所揭露之公開內容中的約束和限制也未必適用於本發明。

【0007】特別的是，專利申請'161 和'384 都解釋將無線射頻辨識標籤放置在一車輛上可產生許多益處和優點(最好透過將無線射頻辨識標籤嵌入或集成在一或兩個車輛牌照中)，並且使得無線射頻辨識標籤能夠被無線射頻辨識讀取器讀取，無線射頻辨識讀取器的天線(至少)被放置在道路上或道路中。由於與車牌上的車輛牌照所放置的位置有關的一般幾何形狀(geometry)以及大多數道路車道的尺寸(特別是寬度)的原因，專利申請'161 和'384 也解釋，所需的讀取區域(當上述無線射頻辨識標籤在上述區域內，無線射頻辨識讀取器所需之無線射頻辨識讀取器天線附近的區域能夠與無線射頻辨識標籤進行通訊)：

- 為大約 4 公尺(m)寬(天線的之任一側皆 2 公尺)，
- 佔據在天線之前一給定方向上大約 5 公尺至大約 1 公尺的空間(例如：在道路車道中的行駛方向)，
- 佔據在天線之後如同上述給定方向上大約 1 公尺至大約 5 公尺的空間，以及
- 至少在由前面項目符號(bullet point)所定義之水平區域內，在高度上從地面(道路)水平面上方約 0.3 公尺以及約 1.3 公尺之間延伸。

【0008】值得注意的是上述所揭露之所需的讀取區域的尺寸可能沒有與專利申請'161和'384中所討論的所需的讀取區域

的尺寸精確地匹配。然而，即使引用的區域尺寸略有不同，上述兩個較早的專利都清楚地揭露至少類似於上述所需的讀取區域。

【0009】專利申請'161 和'384 解釋如剛剛描述的達到所需讀取區域之一種方式，即透過使用一全向垂直極化輻射圖案(omnidirectional vertically polarised radiation pattern)，並且透過使用這種天線可以提供這種輻射圖案。上面的項目符號中所描述之所需的讀取區域係描繪於第 1 圖中。在第 1 圖中，所需的讀取區域由參考符號(reference numeral)2 所指示。(類似的所需讀取區域也在附錄第 A19 圖中示出以及在附錄中的相關段落所描述)

【0010】專利申請'161 和'384 進一步解釋無線射頻辨識讀取器天線的輻射圖案 3 應當最好具有可以被描述為“下落的甜甜圈(dropped doughnut)”或“壓扁的環形(squashed toroid)”之一形狀，即如第 2 圖所示之形狀(以及如第 A23 圖所示之形狀)。舉例而言，在“下落的甜甜圈”(或“壓扁的環形”)之輻射圖案 3 的頂部上的中心處/或中心處的附近之“孔(hole)4”(或技術上可稱為“輻射零點(radiation null)4”)係有助於減少通過天線頂部的車輛下側的高功率反射的致盲效應(blinding effect)。這將在附錄中進行進一步的解釋。應當注意的是，第 2 圖(以及第 A23 圖)僅提供輻射圖案 3 應該具有的“下落的甜甜圈”或“壓扁的環形”形狀所表示之一初始在視覺上可感知的描繪。普遍上輻射圖案 3 具有這些一般的形狀的原因會在附錄中進行進一步的詳細討論。

【0011】專利申請'161 和'384 還指出無線射頻辨識標籤天線(像是在車輛牌照上所使用的無線射頻辨識標籤的天線)通常具有一高度定向的(highly directional)輻射圖案。更具體而言，儘管如第 3 圖所示指向遠離車輛/板，車輛牌照上的無線射頻辨識標籤天線的輻射圖案幾乎總是不變地指向平行於車輛牌照“面對(face-on)”之方向 6。因此，車輛牌照上的無線射頻辨識標籤天線和無線射頻辨識讀取器天線之間的直接輻射通訊路徑 8 從板的面對方向具有海拔(elevation)(即高度/垂直)偏移量 5，並且還可具有定向(directional)(水平)偏移量 7。定向(水平)偏移量 7 是否存在取決於車輛的行進路徑，且特別是取決於車輛牌照上的無線射頻辨識標籤的天線是直接通過天線還是通過天線的一側。

【0012】第 4 圖為包括三個行車道的道路的一平面圖(俯視圖)。在此實施例中，三個行車道在相同方向上運載車輛，且所有三個行車道約 4 公尺寬。在中間行車道之中間的道路中/上設置一無線射頻辨識讀取器的天線。第 4 圖顯示以下疊加(superimposed)在三車道之道路上的情況：

- 所需的讀取區域 2(由斜陰影線所指示的正方形區域)；
- 無線射頻辨識讀取器的天線的全向的(omnidirectional)輻射圖案 3(值得注意的是第 4 圖中之全向的輻射圖案 3 實際上是如第 2 圖中所示的“下落的甜甜圈”之形狀，然而，這在第 4 圖中的俯視圖具有(並且表示為)一簡單圓圈的外觀)；以及
- 有效讀取區 9，在第 4 圖中的二維“自頂向下”視圖(俯視圖)中具有一“第 8 圖”的形狀出現(注意：由於所需的讀取區域

2 之幾何形狀的出現，有效讀取區 9 的取向以及“第 8 圖”的形狀(即其中兩個圓形“波瓣”(lobe))配置成與中間通道之中心的行進方向一致，並且由於車輛牌照上的定向無線射頻辨識標籤的讀取問題的角度，產生無線射頻辨識讀取器附近的“第 8 圖”之波瓣的收斂。因此，“第 8 圖”的形狀使有效讀取區 9 成形(以及有助於賦予形狀的因素)不是無線射頻辨識讀取器的天線的設計/配置的結果。這將在隨附的附錄中進行進一步的討論)。

【0013】值得注意的是，第 4 圖(以及第 4 圖所描述的許多事物及其傳達的信息)與附錄中之第 A21 圖中非常類似。因此，第 4 圖中所要傳達的信息也可以從參考附錄中之第 A21 圖的解釋以獲得對第 4 圖的進一步理解。

【0014】專利申請'161 和'384 解釋即使在無線射頻辨識讀取器和車輛上的無線射頻辨識標籤(或車輛牌照上/中)間的“雙向”數據通訊沒有實現(使得特定車輛 ID 的正(positive)識別不是通過無線射頻辨識所實現的)。儘管如此，無線射頻辨識讀取器的天線(即用於通過無線射頻辨識的正(positive)車輛識別的相同無線射頻辨識讀取器的天線)仍然可以用於檢測車輛的存在以及，例如，速度等(非正識別車輛的訊息)。這可以透過使用傳統雷達(RADAR)(或“類雷達(RADAR-like)”或“單向”通訊)的方法來實現，詳細內容如下所述。

【0015】專利申請'161 還特別地解釋無線射頻辨識讀取器(無線射頻辨識讀取器的天線所形成之一部分)還可以包括(或者甚至可以包含在公共殼體(common housing)或結構內)交通管理中其他重要的感應器。這些感應器可以放置在天線的頂部。

然而，這將增加天線的總高度。專利申請'161 和'384 指出因為車輛必須能夠安全地駕駛/通過天線而不損壞車輛或無線射頻辨識天線及/或閱讀器，天線高度(並且最小化天線高度或至少限制天線高度)是重要的一設計因素。為了本發明的目的，假定傳統的“貓眼型回反射道路標記("cat-eye" type retro-reflective road markers)的高度通常為大約 25 公釐(mm)，並且考慮到這些傳統的“貓眼”型回反射道路標記被廣泛地批准使用(實際上它們被廣泛地使用，而在安裝它們的道路上行駛的車輛上沒有造成損害)。至少對於永久性或非臨時應用，應假設天線或其他有關的無線射頻辨識讀取器設備在路面上方突出的高度為 25 公釐(mm)或更小，對正在使用道路的车辆而言，這將不會造成任何危險或損壞風險。換句話說，儘管在這方面沒有絕對的要求，但是設想到至少在本發明用於永久性或非永久性道路的實施方式中，天線和任何其它有關的無線射頻辨識讀取器設備在路面上方突出的高度應為 25 公釐(mm)或更小。天線設計領域的技術人員將容易地理解在設計能夠提供所需的輻射方向圖的天線方面上所產生的重大挑戰，更不用說還需要滿足如下所述之這些實施例中所應用的其他操作要求。

【0016】專利申請'384 揭露具有旨在提供如第 2 圖所示的輻射圖案的配置的某些天線設計。專利申請'384 中的天線配置還旨在幫助克服存在於天線附近的可變(且通常是急遽且動態地改變)射頻(RF)頻率傳輸條件/環境相關的許多挑戰(包括“近地效應”(near ground effect))。實際上，在專利申請'384 中有具體解釋：

...“近地效應”是由地面(行星地球的一部分)、或由天線安裝在其上的表面、在天線附近(例如：在距離天線 6m 或約距離一典型的車輛長度內)所引起的地面效應。這種“近地效應”(意即來自“近地”的地面效應)特別地可以是高度可變的且甚至是動態可變的(即隨著時間及/或條件的變化而改變)...”。

在討論...天線的能力以幫助補償地面效應或把地面效應納入考量，特別是近地效應的能力時，強調某些其它/相關點是有用的，這些其它/相關點在...這是因為天線重要且在其應用中(之道路中/上當前考慮)的操作有受到關注。舉例而言，第一點是當天線...[定位在道路中/道路上](例如：在車輛檢測及/或無線射頻辨識車輛識別應用)，天線大致上有效地可以被考慮以相似或類似於雷達發射器(transmitter)/感測器中的天線的方式使用。事實上，...雷達本質上涉及首先由一感測器所發射之一無線電信號；接著，上述無線電信號被待測物反射，並且反射的信號被感測器所接收以及解釋(例如：為了偵測待測物的存在及/或待測物相對於感測器的位置及/或相對於待測物的移動，諸如此類的情形)。在無線射頻辨識的情況下，可以由一無線射頻辨識讀取器(包括無線射頻辨識讀取器的天線...)發射信號，接著，一“反射”信號可以從例如車輛上之無線射頻辨識標籤傳送回至無線射頻辨識讀取器。在無線射頻辨識中，這兩個信號(即由無線射頻辨識讀取器所發射的信號以及從無線射頻辨識標籤傳送回無線射頻辨識讀取器的“反射”信號的兩個信號)可以被調變以攜帶(carry)訊息/數據(調變的資料加至信號上是區別無線射頻辨識和傳統雷達的至少一部分，其中信號

是未調變的)。換言之，在無線射頻辨識中，訊息可以被調變至由無線射頻辨識讀取器所發射的信號上，使得訊息從無線射頻辨識讀取器傳送到無線射頻辨識標籤上。同樣地，訊息可以被調變至由無線射頻辨識標籤所發送(反射)的信號上，使得訊息從無線射頻辨識標籤傳送回無線射頻辨識讀取器。在存在這種雙向數據交換的情況下，特別是在無線射頻辨識之車輛識別的應用中，訊息交換可以用於執行一特定車輛之[正]識別(即實際上可能是使得它執行(例如：ID 檢測/識別)。...替代性的配置或情況也是可能的，其中由無線射頻辨識讀取器所發射的信號以及從無線射頻辨識標籤傳送回無線射頻辨識讀取器、或其中之一的“反射”信號未受到調變，使得因此沒有如上所述的雙向數據交換。然而，即使在由無線射頻辨識讀取器所發射的信號及/或從無線射頻辨識標籤傳送回無線射頻辨識讀取器的“反射”信號未被調變的這種替代情況下，由無線射頻辨識標籤傳送且仍由無線射頻辨識讀取器接收及解釋的信號還可以用於車輛檢測或其他事情上。事實上，當從無線射頻辨識標籤傳送(反射)回來的這種反射信號被無線射頻辨識讀取器接收時，上述信號(即使是未經調變的信號)可以立即表示一無線射頻辨識標籤存在(並且因此表示一車輛)在讀取器的讀取範圍內(儘管在這種情況下可能無法確定是哪個特定車輛(即特定車輛標識/ID)，但至少不是來自無線射頻辨識標籤單獨所發送的信號。除此之外，即使上述信號是未調變的信號，上述信號隨時間變化的方式(即從無線射頻辨識標籤傳送並由無線射頻辨識讀取器接收的信號隨時間變化的方式)可以被使用(由無線射頻

辨識讀取器解釋)，以確定車輛的存在且確定關於(未識別)車輛的訊息。事實上，車輛的位置及移動(例如：車輛相對於讀取器的距離或位置，車輛速度(以及車輛可能的行進方向)可以被確定。應當理解的是，最後這個的未調變信號的場景在某種程度上[比使用無線射頻辨識以實現的正車輛識別目的之雙向數據交換場景]更類似於傳統的雷達。

應當強調的另一點是，雖然天線...用於例如車輛檢測及/或無線射頻辨識車輛識別應用可以與傳統雷達天線(見上文)類似或類似的方式使用，同時，在其中[道路應用中/上之當前考慮的無線射頻辨識讀取器天線中使用的無線射頻辨識讀取器天線]需要操作的區域，以及所需的傳送範圍，輻射圖案形狀，甚至天線的物理位置(以及因為由此天線及在此天線而傳送之信號的物理位置)可以全部與在常規(conventional)雷達中所使用的天線大不相同。實際上，由於在專利申請'161和'384中有詳細解釋的原因，道路應用中/上之當前考慮所使用的無線射頻辨識讀取器天線通常需要位於地平面上或地平面中(即在地球表面上或表面中)。舉例而言：在道路的表面上或表面中。因此，天線通常需要被配置成位於行星地球上的地平面上(並且使得天線的信號輻射從地平面發射)。這與常規雷達有相當大的差異，其中傳統雷達天線幾乎總是位於地平面以上，通常是高於地面至少 2 個波長(即常規雷達天線在傳送雷達信號時的高度通常至少是雷達信號的波長的兩倍)。因此，由於“近地效應”的原因，傳統的雷達天線通常不需要適應信號傳輸傳播條件中之許多改變(如果有的話)。相反地，對於它們而言，由

行星地球所引起之對信號傳輸傳播的影響[以及特別是行星地球上的變化的條件/環境]通常可以假設為可忽略的或至少恆定的。舉例而言，不管天氣或環境條件地面條件中的任何時間及/或位置的變化。這與必須在地面中/上操作的[道路應用中/上之當前考慮所使用的無線射頻辨識讀取器天線]非常不同，並且其中由地面引起的對信號傳輸的影響[特別是變化的條件/環境]在天線的位置(特別是近地)可以在不同位置之間劇烈地改變，並且在相同位置動態地改變。...[例如]即使在單個位置處，信號傳輸傳播條件也可隨時間劇烈變化。舉例而言，由於表面水對乾燥、濕土與附近的乾燥所引起的表面條件的變化[等信號傳輸傳播條件還可以由於道路基礎中存在或不存在金屬或其他導體，不同導電性的物質(例如：油漆或道路上的油)等而在不同位置之間劇烈變化]...

除此之外，傳統的雷達天線通常具有非常聚焦(focussed)/定向的輻射圖案以意圖傳送大或非常大的傳輸距離(通常在廣播方式上傳輸)。因此，不僅常規雷達天線通常定位在地平面之上方，而且雷達天線具有狹窄的聚焦/定向輻射圖案並且在大距離上傳輸(即它們以通常稱為遠場(far field)-也就是Fraunhofer區域的方式操作)。相比之下，[道路應用中/上之當前考慮所使用的無線射頻辨識讀取器天線]可能(且通常將)需要在超過且非常接近天線的範圍內和可能甚至在天線的輻射近場(也就是菲涅耳區)傳輸。除此之外，本發明所述之實施例的天線可以(並且通常將)需要提供一非聚焦的輻射圖案，並且其在平行於[天線]接地面的平面的方向上延伸比它更遠在垂直

於[天線]接地面的平面的方向上[如上所述以及專利申請'161和'384]。通過說明性示例的方式...，天線...被配置為以約 1 吉赫(GHz)(並且因此具有約 300 公釐的信號波長)的頻率的信號操作，道路表面上/中位於無線射頻辨識讀取器之一部分的天線可用於(可以說是)“雷達”檢測及/或識別在天線周圍大約 5 公尺(m)或 6 公尺(m)的半徑內的一或多個車輛，其中車輛上的(一或多個)無線射頻辨識標籤處於或低於約 2 公尺(m)的高度。

【0017】總而言之，專利申請'384 涉及旨在幫助克服剛剛描述的許多問題和挑戰的某些天線設計(及天線設計方法)，特別是其中在(調變及/或未調變的)雷達或類雷達傳輸是一數據傳輸方法，傳送天線在地面上，反射天線在 6 公尺(m)以內及以下。

【0018】除此之外，如已經解釋的(且如在專利申請'161 和'384 中詳細闡述的)，在射頻道路車輛檢測/識別應用的內容中，存在著因放置無線射頻辨識讀取器(或者至少無線射頻辨識讀取器的天線)於路面中或路面上所產生的許多優點。然而，如上面已經進一步解釋的，天線在路面上/在路面上的放置，特別是在所需的讀取距離在距離天線 6 公尺(m)內的地方，限制(或者可以完全防止)使用常規雷達輻射方法，其中地球通常被量化為(假設是)是均勻的和穩定/不變/不隨時間改變(或幾乎是)之單個射頻元件。

【0019】在專利申請'384 中之一個特定實施例中，一周期性開槽地面(periodic slotted ground)作為一修改的單極天線的基礎被提出。例如：倒 F(invert F)天線或其變形。在專利申請

'384 中所提出的天線的周期性開槽地面的使用示意圖(除其他之外)幫助以保持天線的一小足跡。然而，實驗指出具有一小足跡的(small-footprint)週期性開槽地面的這種天線可能無法充分地適應道路路面處的潛在寬範圍的“射頻(RF)”性質。例如：具有小足跡週期性開槽地面的這種天線可能不能滿足在道路路面上發現的所有不同的廣泛及動態可變的射頻傳輸條件/環境的操作要求。舉例而言，對於接近海岸的道路，其中道路(包括道路表面以及下面的路基，周圍/附近的土壤等)有時可能因為熱的陸地風極其乾燥，並且因此不導電，但是道路可以因為來自陸上海風或由於雨等的含水鹽霧迅速改變成潮濕/濕的且相對導電的。

【0020】天線設計領域的技術人員可認知儘管導電性(包括但不限於路面導電率)是可影響路上或路上的輻射圖案的重要參數之一，但導電性並不是唯一的相關參數。舉例而言，在道路建設中，可以使用一系列不同類型的聚集體(aggregates)作為另一實施例。隨著時間的推移，這些不同類型的聚合體變化，老化、結合、緊湊等的方式是不同的。許多這種(包括不同的材料組成，密度，孔隙度，路面的表面形狀和紋理等)的潛在影響也可以顯著地影響道路上的射頻傳輸條件/環境，且影響道路上/中的天線的輻射圖案。

【0021】此外，實驗指出具有小足跡週期性開槽地面設計的天線的實際增益(例如：在專利申請'384 中)可能不超過 1dBiL，並且實際值可以小於 0dBiL。(注意：“dBiL”這裡是與所有方向均勻分佈能量之一個假設的全向天線相比之天線的正向增益

(分貝)(dB)，因此 dBi 是 dB(isotropic)的縮寫，而“L”在 dBiL 中表示假設電磁場的線性極化。在任何情況下，具有小足跡週期性開槽地面設計的天線的這種低增益(例如：專利申請'384 中的某些天線)可因此產生增加來自無線射頻辨識讀取器的功率輸出的需要(為無線射頻辨識讀取器的天線提供動力)，進而補償低的天線增益。然而，來自無線射頻辨識讀取器的功率輸出的這種增加可能進而導致，例如，過熱問題，特別是放置在道路內。因為不像在道路上放置，其中讀取器在地面上，並且熱量可溢散至空中，在路中佈置，讀取器(至少大部分)位於地面中，並且因此在所有側面被地球/土壤/路基包圍且是絕緣的，這意味著熱量被相對地捕獲並且不容易消散。因此，來自無線射頻辨識讀取器的功率輸出的增加以補償低的天線增益可能導致過熱問題，特別是對於放置無線射頻辨識讀取器/天線於道路中。來自無線射頻辨識讀取器的功率輸出的增加以補償低天線增益也可以具有整體降低讀取器的相對靈敏度的效果。

【0022】考慮到前述內容，如果存在可以適應潛在廣泛且動態可變的射頻傳輸條件/環境的一方法及/或適當的天線硬體/裝置，這將被認為是可取的，上述條件/環境可能存在於不同的時間上之一道路，或者在不同時間上之不同位置的不同道路上，以便能使放置在道路上/中的天線或者可以放置在不同位置處的道路上/中的天線，以一致地(或至少以可接受的一致性程度)實現期望的天線輻射圖案之所有位置的所有條件。特別期望的是，可以進行道路上或道路中之天線的調諧(或者如果它可以變成)可做為更”精確的科學”。也就是說，如果天線調

諧可以以這樣的方式執行：由於對天線(或天線的某些部分)的尺寸、設計、配置等的調諧改變而使得天線的輻射圖案的影響更加可預測和可靠，因此更少依賴於簡單的“試錯誤”(try and error)調諧。如果與上述小足跡週期性開槽地面天線設計相比可以增加道路中或道路上天線的有效增益，則最好使得有效天線增益在 3dBiL 或更優於 3dBiL。

【0023】儘管上面提供了介紹性的討論和背景訊息，但是應當清楚地理解的是，無論是單獨地還是以任何組合形成本領域技術人員的習知常識的一部分，或者它們是可接受的現有技術，在本說明書中或在所附附錄或任何相關附圖中僅提及任何先前或現有的天線設計、設備、裝置、產品、系統、方法、作法，出版物或任何其他資訊，或任何問題或議題，不構成承認或允許這些事物中的任一者。

【發明內容】

【0024】於第一形式中，本發明概括地涉及一種用於一通訊裝置之天線，上述天線具有一天線架構，包括：一圓形輻射基板(circular radiating base plate)；一輻射圓錐體(radiating cone)，其中上述輻射圓錐體具有指向上述圓形輻射基板的一中心之一頂端(apex)，上述頂端位於或鄰近於上述圓形輻射基板或上述圓形輻射基板之一面(one side)，且上述輻射圓錐體自上述圓形輻射基板擴展/遠離；以及一實心截頭圓錐體(solid frusto-conical body)，其中上述實心截頭圓錐體具有一環繞側面(encompassing side)(即一路延伸環繞天線構造之圓周範圍之一側面)，上述環繞側面自上述圓形輻射基板延伸至接近

上述輻射圓錐體上之一最寬處上之一邊緣，且上述實心截頭圓錐體的材料實質上(substantially)填充(fill)上述環繞側面之內部以及上述圓形輻射基板及上述輻射圓錐體之間。

【0025】於上述天線架構中，其中上述實心截頭圓錐體之上述環繞側面自上述圓形輻射基板之一外周邊(outer perimeter)或上述外周邊附近延伸至接近上述輻射圓錐體上之上述最寬處上之上述邊緣。此外，上述圓形輻射基板與上述輻射圓錐體之上述最寬處之間垂直於上述圓形輻射基板之方向的距離(上述距離可被視為上述天線之高度)小於(或更小於)上述天線之一最大直徑(maximum diameter)(天線的最大直徑可為並且通常是基板的最大直徑)。換言之，天線高度遠小於天線直徑。更甚的是，天線架構之上述圓形輻射基板之一直徑大於上述輻射圓錐體之一最大直徑。(上述輻射圓錐體之一最大直徑小於上述圓形輻射基板之一直徑)。

【0026】上述天線架構之圓形輻射基板以及上述輻射圓錐體係由一導電材料所製成。上述導電材料為金屬，例如：為銅、銀或其他合適的導電合金。

【0027】上述天線架構之實心截頭圓錐體係由一介電能力強或物理強度大的一材料所組成。特別的是，上述實心截頭圓錐體之上述材料之一介電常數係為大約三至大約六之間。在某些實施例中，上述實心截頭圓錐體之上述材料係由一鈉鈣玻璃所製成。

【0028】上述實心截頭圓錐體最初在上述實心截頭圓錐體中有一凹部(recess)或一凹痕(indent)形成，上述凹部或上述凹

痕的形狀對應至上述天線之上上述輻射圓錐體的形狀，且上述天線之上上述輻射圓錐體係透過在上述凹部或上述凹痕的一表面上電鍍一薄金屬層所製成。

【0029】上述天線架構更包括一頂板或一頂蓋 (top plate/lid)，上述頂板或上述頂蓋延伸跨過且部分地或完全地覆蓋由上述輻射圓錐體所形成的空間且在上述輻射圓錐體所形成的空間內。

【0030】在某些實施例中，上述圓形輻射基板為金屬，且其厚度約為 5-10 公釐且最初與上述實心截頭圓錐體分開形成，接著固定在上述實心截頭圓錐體之一底部 (bottom) 及/或一底面 (underside)。

【0031】在某些實施例中，上述天線以一信號頻率為 860-940MHz 進行操作。在這些實施例中，可能的情況是：

- 在上述輻射圓錐體位於其上的上述圓形輻射基板的上述側面上，上述天線上的點在垂直於上述圓形輻射基板的方向上距離上述圓形輻射基板的上述側/表面不超過 25 公釐 (mm)；及/或

- 上述圓形輻射基板的上述直徑小於 190 公釐 (mm)；及/或
- 當上述實心截頭圓錐體之上上述環繞側面位於垂直於上述圓形輻射基板的一中心平面時，上述實心截頭圓錐體之上上述環繞側面從上述圓形輻射基板之一外周邊延伸至接近上述輻射圓錐體上之上述最寬處上之上述邊緣，上述環繞側面與上述圓形輻射基板之一角度小於 40 度且最好為 33 度-36 度。

【0032】於第二形式中，本發明涉及一種無線射頻辨識

(RFID)讀取器，結合如第一形式中所述(如上所述)之用於一天線，其中上述無線射頻辨識讀取器用以在涉及道路車輛檢測及/或辨識的應用中，並且其中至少上述天線(及可能也有上述無線射頻辨識讀取器的其他部分)被安裝至上述道路的一表面中(例如：道路中)。

【0033】上述無線射頻辨識讀取器更包括(當上述無線射頻辨識讀取器正在使用時)安裝在上述道路之上表面下方以及上述天線下方之附加的複數個電子元件。更甚的是，當上述無線射頻辨識讀取器被安裝在上述道路上使用時，上述天線之上表面圓形輻射基板水平地(或以其他方式平行地)安裝在上述道路之上表面上，使得上述圓形輻射基板之一上表面與上述道路之上表面平齊(level with)以形成一水平面(例如：基本上共面)，且上述天線之上表面實心截頭圓錐體以及上述輻射圓錐體突出在(project above)上述圓形輻射基板之上表面之上以及上述道路之上表面之上水平面之上，其中上述上表面係為上述圓形輻射基板之側面上具有上述輻射圓錐體(以及上述實心截頭圓錐體結合之上述圓形輻射基板之表面)之上表面。

【0034】當上述無線射頻辨識讀取器如上述被安裝時，上述天線也被至少一部分的導電區域所圍繞，上述導電區域也在上述道路之上表面上或應用於上述道路之上表面。若圍繞著一單一天線之上表面至少一部分的導電區域為圓形，則上述至少一部分的導電區域的最小半徑是由上述天線所傳送及/或接收之信號之波長的幾乎兩倍。此外，上述至少一部分的導電區域具有 10^3 (西門子/公尺)或更大的導電率。

【0035】根據本發明所述之第二形式之一無線射頻辨識讀取器，上述正在使用中的天線用以產生具有一“下落的甜甜圈(dropped doughnut)”或一“壓扁的環形”(squashed toroid)之一輻射圖案。上述天線(以及在此安裝中由此安裝產生的輻射圖案)在一方位平面(azimuth plane)中是全向的(omnidirectional)。在某些特別的實施例中，上述天線以一信號頻率為 860-940MHz 進行操作，上述輻射圖案中之臨界讀取區域的仰角範圍(相對於方位平面)從大約 3 度至大約 30 度。此外，在某些實施例中，在上述輻射圖案中，最大增益的路徑(相對於方位平面)在大約仰角 30 度。更甚的是，在這些實施例中，在上述輻射圖案中，3dB 波束寬度為 40 度，上述 40 度係為從大約仰角 10 度延伸至大約仰角 50 度(相對於方位平面)，在仰角 90 度(相對於方位平面)存在一有效輻射零點(effective radiation null)。在某些實施例中，上述無線射頻辨識讀取器之有效讀取範圍係為從上述天線沿著上述路面之上述表面之任何方向上大約 1 公尺至大約 6.4 公尺。(例如：在方位平面中)

【0036】在一第三形式中，本發明概括地涉及一種無線射頻辨識(RFID)讀取器，結合如本發明第一形式所述(如上所述)之天線，其中上述無線射頻辨識讀取器用以在涉及道路車輛檢測及/或辨識的應用中，並且其中至少上述天線(及可能也有上述無線射頻辨識讀取器的其他部分)被安裝在一部分導電結構中或上。

【0037】在上述本發明之第三形式中，上述部分導電結構可操作以放置在上述道路之上述表面上(道路上)，且當上述部

分導電結構被放置在(至少)安裝具有上述天線的上述道路之上述表面上，上述天線位於上述路面之上述表面上之一垂直上方一定距離處，可能(或最好)在上述部分導電結構的頂部或附近。

【0038】在某些實施例中，上述部分導電結構實質上為實心截頭圓錐形。在此實施例中，在上述實心截頭圓錐形的上述部分導電結構之一側面的一傾斜角度基本上與上述天線之上述主要實心截頭圓錐體之一側面的一傾斜角度匹配。

【0039】在如上述兩段所揭露之實施例所述，上述天線以一信號頻率為 860-940MHz 進行操作，當上述天線安裝於上述部分導電結構上且上述部分導電結構在上述道路之上述表面上，上述部分導電結構之配置(特別是高度)使得上述天線之上述基板的高度高於 $3/8 * \lambda$ ，最好不高於 $1/4 * \lambda$ 。

【0040】根據本發明所述之第三形式之一無線射頻辨識讀取器，上述部分導電結構的構造及/或配置被選擇及/或被改變以調整上述部分導電結構，使得當部分導電結構與(至少)上述天線結合使用時，上述輻射圖案具有一期望的“下降的甜甜圈”形狀，其中上述部分導電結構的構造及/或配置包括上述部分導電結構的構造及/或配置的高度、上述部分導電結構的側面的傾斜角度、上述部分導電結構的內部構造以及上述部分導電結構的內部元件的定位。

【0041】本發明所述之任何特徵可以與在本發明的範圍內所述的任何一或多個其它特徵以任何組合方式進行組合。

【圖式簡單說明】

【0042】本發明的優選特徵、實施方案以及變化可以從下

面的詳細描述中看出，上述詳細描述係為本領域之技術人員提供足夠的信息以實施本發明。具體實施方式不應被視為以任何方式限制本發明之前述發明內容的範圍。具體實施方式將參考多個附圖(規格圖)如下：

第 1 圖係為用於一道路之一天線的一所需讀取區；

第 2 圖係為“下落的甜甜圈”(或“壓扁的環形”)形狀之天線輻射圖案；

第 3 圖係為相對於車輛牌照的“面對”方向，車輛牌照標籤及道路中/道路上天線之間的輻射通訊圖案之高度及方向/水平偏移；

第 4 圖係為具有無線射頻辨識讀取器之天線的三車道道路的平面圖，無線射頻辨識讀取器天線放置在中間車道的中間的道路上/中。(注意：此圖只示意單一無線射頻辨識讀取器，是為了闡釋方面。通常在實施例中(至少在道路的實施例中使用本發明的情況下)，將會出現以下情況：將在每個通道的中間放置一無線射頻辨識讀取器天線)；以及

第 5 圖係為傳統的圓盤錐形天線，其中圓盤和圓錐各自由離散的細長桿元件形成；

第 6 圖係為具有實心圓盤和實心圓錐體的一傳統圓盤錐形天線；

第 7 圖係為一無線射頻辨識讀取器(包括天線結構)，上述無線射頻辨識讀取器具有一周圍部分導電區域，上述周圍部分導電區域之一半徑 R 至少為信號波長 λ 的兩倍；

第 8 圖係為對應於所提出的天線結構的形狀之形狀示意

圖；

第 9 圖係為在一道路中應用中所提出的天線架構之橫截面圖，上述天線結構還包括其他讀取器設備(除了基本天線結構)；

第 10 圖係為第 9 圖中的所提出的天線結構之註釋的橫截面圖；

第 11 圖係為當所提出之天線結構安裝在用於道路上應用的路上支架(cradle)形式的部分導電的底座上時之橫截面圖，上述天線結構還包括其他讀取器設備(除了基本天線結構)；

第 12 圖係為第 11 圖中的所提出的天線結構等之註釋的橫截面圖；

第 13 圖係為用於部分導電的路上托架之可能不同的形狀/配置，其形成用道路上應用之天線設計/結構的一部分；

第 14 圖係為上述天線結構的主截頭圓錐體之可能的形狀和配置的示意圖；

第 15 圖係為在道路中應用中所提出的天線結構之微小替代或變化之橫截面圖，上述天線結構還包括其他讀取器設備(除了基本天線結構)；

第 16 圖係為第 15 圖中的所提出的天線結構之微小替代或變化之註釋的橫截面圖；

第 17 圖係為在所提出的天線結構上的另一個小的替代或變型以及旨在用於道路中應用的其它讀取器設備之一側視圖及部分分解圖；

第 18 圖係為第 17 圖中的所提出的天線結構之輕微替代或變化的側面示意圖；

第 19 圖係為繪製的天線輻射圖案形狀以及方向性之一透視圖，其中上述天線輻射圖案在方位(x-y)平面中是全向的(例如：如果天線在路上，則平行於路面的平面中)；以及

第 20 圖係為如第 19 圖所示之輻射圖案的橫截面的一側(或一個“波瓣”)的圖，其中橫截面在延伸通過第 19 圖中的輻射圖案的中心的垂直(xz)平面且還在上述橫截面的平面中示出以下內容：臨界讀取區域的仰角範圍；最大增益路徑的高度；3dB 光束寬度；以及輻射在與方位角(x-y)平面成 90 度的零點。

【實施方式】

【0043】如上面背景技術部分所解釋，如果存在可以適應潛在廣泛且動態可變的射頻傳輸條件/環境的一方法及/或適當的天線硬體/裝置，這將被認為是可取的，上述條件/環境可能存在於不同的時間上之一道路，或者在不同時間上之不同位置的不同道路上，以便能使放置在道路上/中的天線或者可以放置在不同位置處的道路上/中的天線，以一致地(或至少以可接受的一致性程度)實現期望的天線輻射圖案之所有位置的所有條件。特別期望的是，可以進行道路上或道路中之天線的調諧可做為更”精確的科學”。也就是說，如果道路上或道路中之天線調諧可以以這樣的方式執行：由於對天線(或天線的某些部分或相關的結構或元件)的尺寸、設計、配置、相對尺寸等的調諧改變而使得天線的輻射圖案的影響更加可預測和可靠，因此更少依賴於簡單的“試錯誤”(try and error)調諧。進一步認為如果與在上述背景技術部分中所討論的上述小足跡週期性開槽地面天線設計相比可以增加道路中或道路上天線的有效增

益，則最好使得有效天線增益在 3dBiL 或更優於 3dBiL。

【0044】以下參考本發明說明書圖示所討論的各種天線結構(及相關聯的無線射頻辨識讀取器)的配置及設計尋求以實現上述一或多個一般目的，或者至少在某種程度上以基本術語而言是係採用翻轉一傳統盤-圓椎天線結構(又稱錐形盤)之一天線結構，並且還透過用至少部分導電區域圍繞所述天線結構或將所述天線結構放置在至少部分導電的子結構上。

【0045】在這一點上，有用的是注意到，傳統盤-圓椎天線由於其獨特的形狀而如此命名。傳統盤-圓椎天線設計包括在頂部的“盤”和在下面的“錐”，其中錐被定向為“向上錐”，使得錐的頂點在“盤”的中心處或附近。通常，傳統盤-圓椎天線由多個直的細長元件所形成，其中頂部的一些元件以徑向方式排列定義一磁盤形狀，並且其它元件從下面和在其附近徑向自外指向磁盤中心，從而限定圓錐的形狀。在第 5 圖中描繪出這種通常類型的傳統盤-圓椎天線。如第 6 圖所示，傳統盤-圓椎天線也可以(且已經)由實心盤和實心錐體製成；然而，後一種形式很少使用，因為在傳統盤-圓椎天線傳統上使用的各種其它應用中(這些應用與使用一道路上/中之無限射頻辨識讀取器天線的當前道路車輛檢測/識別應用是不相關的且完全不同的)，使用實心盤和錐體大大增加天線的重量，並且還可能增加諸如天線上的潛在風載荷及風載荷的安裝造成的東西。這通常意味著在除了非常少量應用之外，這樣的“實心”盤-圓錐天線通常不適合在所有應用中使用。

【0046】在任何情況下，作為本發明的一部分至少在簡單的

/介紹性的術語中提出了一種天線結構，其採用常規圓盤-圓錐形天線並將常規圓盤-圓錐形天線翻轉，即與傳統的“錐形向上”方向相比是反轉的。本發明還提出用至少部分導電的區域圍繞天線結構，或者將天線結構配置在至少部分導電的子結構上。在下文中，對“部分導電區域”的引用應當被理解為是指部分導電或完全導電的區域(也就是說，它可以意味著這些中的任一個，或者，換句話說，“部分導電區域”應當被理解為是指至少部分導電之一個區域)。同樣地，在下文中，對“部分導電的子結構”的引用應當被理解為是指部分導電或完全導電的子結構(也就是說“部分導電的子結構”是指至少部分導電的一子結構)。

【0047】如下面進一步所討論，在道路天線佈置中，圍繞天線結構的部分導電區域的通常是選擇永久性的(並且也許選擇用半永久性的)。將天線結構放置在部分導電的子結構上的替代選擇係為可以在臨時道路上之天線佈置中進行，這也是下面所討論的。

【0048】當所提出的天線結構被部分導電區域包圍時，如道路中之天線通常的放置情況，部分導電區域可能需要具有一定的最小尺寸。這是為了幫助確保部分導電區域充分地屏蔽天線結構免受下面的道路之潛在、廣泛以及動態地可變的射頻影響或是其他“近地”效應影響，諸如此類的影響。舉例而言，如果部分導電區域周圍天線結構之形狀為一圓形，部分導電區域可能需要具有一定的最小半徑。然而，部分導電的區域當然沒有必要一定是圓形。實際上，它可以採取任何數量的其他形狀(或實際上任何形狀)。當然，對於這種其它非圓形的形狀，部分導

電區域的尺寸仍應足以替天線結構提供足夠的屏蔽。參考其中部分導電區域是圓形的實施例，在這種情況下，至少對於下面討論的天線結構之特定實施例，部分導電區域的最小半徑可能需要大約由天線所發射及/或接收信號之波長(λ)的兩倍(即圓形部分導電區域的半徑應當 $\geq 2\lambda$)。從第 7 圖中可以得知這一點。

【0049】第 7 圖描繪出中心的天線結構(上述特定天線結構，在下面進一步討論)，以及圍繞天線的結構是部分導電的一區域。在第 7 圖，如上面剛剛所討論的，部分導電區域恰好是其半徑 $R \geq 2\lambda$ 的圓形。第 7 圖中揭露出天線結構的多個其他尺寸。第 7 圖中所給定的天線結構之特定尺寸適用於下面所描述的類型的天線結構，用於與具有大約 920MHz 之頻率的信號中使用。如第 7 圖所示，舉例而言，天線結構的最大外徑 D (在天線結構之基部處)大約為 $D=180\text{mm}$ 。此特定實施例之天線結構的某些其他尺寸在此示出。並且雖然在第 7 圖中沒有具體標記，但是假定天線的工作頻率大約為 920MHz(對應於 326 公釐(mm)的信號波長 λ)，因此圍繞天線結構的圓形部分導電區域的半徑 R 為大約 $R \geq 2 \times 326 \text{ 公釐(mm)} = 652 \text{ 公釐(mm)}$ 。此處所提及之例子係為了簡單地給出一通常的尺度指示。

【0050】為了確保部分導電區域充分地屏蔽天線結構免受下面的道路之潛在可變的射頻影響(以及其他“近地”效應影響)，部分導電區域(以及形成部分導電區域的材料或物質)也應(至少當“完成”並準備使用時)具有最小的導電率。或者換句話說，部分導電區域(當完成/安裝並準備使用時)具有低於某一最大值的電阻率。對於本發明所提出的特定天線結構，並且給定

天線功率，期望的輻射圖案形狀，天線增益，天線回波損耗，諸如此類的參數，部分導電區域(以及形成部分導電區域的材料/物質)應當最好(當安裝完成並準備使用時)具有大約 10^3 (西門子/公尺)或更高的導電率(即導電率應最好大約等於或大於 1000 西門子/公尺)。換句話說，部分導電區域(以及形成部分導電區域的材料/物質)最好(當完成時)具有低於約 10^{-3} 歐姆米的電阻率(即電阻率應最好為等於或小於 0.001 歐姆米)。

【0051】 為了避免疑義，部分導電區域(通常用於天線結構之道路中的部署將被召回)將應用於天線結構周圍的道路表面，或者在天線結構將被放置的位置周圍。當天線結構被安裝時，部分導電區域不必與天線結構(或天線結構的任何部分)直接接觸。然而，為了確保部分導電區域充分地屏蔽天線結構免受下面的道路之潛在可變的射頻影響，並且為了確保沒有由道路寬度所產生顯著的“近地”效應影響(如果有)，暴露在天線結構和部分導電區域之間，在天線結構以及圍繞天線結構附近應當最好為部分導電區域的最內部分/邊緣以及天線結構間的外部/周邊邊緣之一狹小的空間/間隙。舉例而言，在上面討論的並且下面進一步討論的特定實施例中，其中天線結構被配置為以大約 920MHz 的信號頻率(因此信號波長 λ 為大約 326 公釐(mm))進行操作，在部分導電區域以及天線結構的外部/周邊邊緣之間的空間應該最好小於 5 公釐。注意在第 7 圖中沒有示出這種間隙。

【0052】 部分導電區域不需要與天線結構接觸的事實有助於簡化涉及部分導電區域的創建/形成/安裝/部署中的過程，並且還可以有助於簡化涉及天線結構的安裝/部署的過程(無論哪

個先發生)，且上述事實還可幫助簡化導電區域的創建/形成/安裝/部署中的過程以及涉及天線結構的安裝/部署的過程的維護(因為替換或修復一個不需要影響或修復或替換另一個)。

【0053】關於特別是部分導電區域的創建/形成/安裝/部署，部分導電區域的創建/形成/安裝/部署應該在時間、成本、複雜度等方面較佳地盡可能地簡樸且無中斷，涉及創建/形成/安裝部分導電區域本身，並且還假定在發生這種情況時通常需要關閉道路(或至少一部分的道路或所涉及的车道)。

【0054】上面提到部分導電區域應該具有最小導電率(或者換句話說，電阻率低於某一最大值)，並且還提到對於本發明所提出的特定天線結構、給定的天線功率、期望的輻射圖案形狀等，其導電率應最好為約 10^3 (西門子/公尺)以上。如果部分導電區域的導電率約大於 10^6 (西門子/公尺)，部分導電區域實際上可以被認為是“完全”導電的，並且這實際上可以是合適或甚至是理想的，以提供屏蔽本發明之天線的應用；然而，這當然不是一個要求，本發明的實施例仍然可以有效地利用導電率顯著小於“完全”導電的部分導電區域進行操作。

【0055】如果部分導電區域僅由或主要由例如不銹鋼、銅、鋁或某些其它合適的導電金屬合金或者可能是鋼絲絨或金屬布所製成的網製成，導電率大於約 10^6 (西門子/公尺)的部分導電區域可被產生(使得部分導電區域實際上是“完全”導電的)。然而，與將這種金屬布所製成的網應用於路面相關的實際性及困難(至少或者特別是如果金屬布所製成的網是單獨的獨立物體並且不嵌入在可以更容易地應用到道路上的一些其它物體或物

質中、或作為其它物體或物質的一部分)意味著從沒有(或少量)中創造多於像是一金屬合金網的部分導電區域可能比其他可能的替代品更不具吸引力(其中一些將在下面討論)。此外，由沒有(或少量)多於金屬網製成的部分導電區域也可能具有某些相關的風險/危險，(例如：特別是如果金屬網由於不適當或不完美的安裝或者由於磨損和撕裂等而從路面上抬起(lift off)，諸如此類的風險/危險)。因此，雖然使用由沒有(或少量)多於金屬合金網製成的部分導電區域在屏蔽天線結構免受下面的道路(以及由其他“近地”效應所影響)之潛在可變的射頻影響的能力方面可以是高度有效的，且儘管本發明的實施例可以用由簡單的金屬合金網製成的這種部分導電區域良好地操作。然而，由於實際的原因可以認為由簡單的金屬合金網製成的這種部分導電區域與用於形成部分導電區域的其它可能的替代裝置相比下不太可能被使用(或者可能不太經常使用)。

【0056】 作為替代方案，部分導電區域可以被替代地形成以及應用。舉例而言，油漆(或作為以類似於油漆之方式應用到道路上的液體)、或作為應用到道路上的環氧樹脂，或甚至作為可熔化至道路之表面上的聚合物。為了實現所需的最小導電率的水平(見上文)，導體或某種形式的導電成分或物質可以在安裝之前以適當的量(在導電物質的情況下)混合或以其它方式結合到本文上述任何一種部分導電區域中。

【0057】 可能影響選擇用於形成部分導電區域的裝置的另一考量點是道路的表面通常隨時間而膨脹和收縮以及稍微改變形狀。例如，當道路被裝載時，隨著車輪在其經過時在其上

向下壓，道路表面將在下面並且由於車輪應用的壓力而瞬間稍微壓縮/改變形狀。此外，由於溫度波動(例如：白天和黑夜之間或者季節變化，諸如此類的變化)，路面的膨脹和收縮可能發生。這種膨脹和收縮以及經常重複地/週期性地改變的形狀因此可以在與其連接或結合的任何結構中產生循環負載/應力以及疲勞。這又可能導致疲勞相關故障。例如：設置在其上的任何部分導電區域，特別是如果部分導電區域是剛性或脆性結構的形式。另一方面，如果部分導電區域由具有或者如果其結構允許或提供(至少一定程度)回彈性、柔軟性、“給予”，諸如此類的物質所形成，則部分導電區域通常不太易於疲勞。

【0058】考慮到前面所述，一種用於提供部分導電區域的方法被認為可能是合適的(包括因為上述方法可以提供所需的導電性，而且因為上述方法可以潛在地經濟性地生產，以最小的破壞應用到道路上，並且一旦形成就提供一定程度的回彈性)。上述方法是使用可以作為塗料或可作為鋪設在道路上的環氧樹脂的灌注布料或作為可熔化到道路上的聚合物之物質，並且無論使用哪種物質，導電成分/物質可能可以石墨粉末的形式摻入或混入油漆、環氧樹脂或聚合物。當然也可以使用其它導電成分/物質(即不同於石墨粉末)。然而，參考像是由環氧樹脂/石墨共混物所形成的部分導電區域以作為這種方式所形成的部分導電區域的耐熱性的比較例子，環氧樹脂/石墨共混物通常也用於承重結構及表面的遊艇建築。此外，環氧樹脂/石墨共混物可具有高達約 10^4 (西門子/公尺)的導電率(對於本發明的目的，上述導電率被認為是足夠的)。

【0059】被認為可能適合於形成部分導電區域的另一種手段是使用塗佈或環氧化到路面上的碳布(carbon cloth)(碳布可具有超過 10^5 (西門子/公尺)的導電率)。這種碳布可替代地嵌入聚合物片材中，聚合物片材本身可以熔化到路面上。在其他應用和工業中，例如船和遊艇建造和修理等，已經顯示碳布層/表面/結構的維護及修理以及類似地碳布浸漬環氧樹脂/聚合物層/表面/結構的維護和修理使用公知之過程及技術(此處不需要詳細解釋)是相對容易、在成本和時間有效率的、有效的。

【0060】當部分導電區域被應用/形成/安裝於道路上時，部分導電區域內的提供導電性的元件、物質或成分，因在部分導電區域內的元件、物質或成分所提供的導電性，元件、物質或成分應最好接近(理想上盡可能地接近)部分導電區域的上表面。換句話說，一旦部分導電區域已經被應用/形成/安裝在道路上，在部分導電區域之結構的垂直厚度內，導電性的上述元件、物質或成分應盡可能地接近頂部。這是因為提供導電性的元件、物質或成分越接近上表面，導電性的元件、物質或成分提供給天線結構的屏蔽越好。當然，上述考量需要和以下平衡，提供導電性的元件、物質或成分也常常需要與當車輛在其上行駛時被覆蓋，以便保護導電性的元件、物質或成分以避免元件的暴露、損壞及磨損。

【0061】被認為可能適合於形成部分導電區域的另一種手段是使用可以應用於道路的預製“補丁”(patch)型產品之一形式。這些可在許多方面類似於例如南非公司：A J Broom Road Products(Pty)Ltd 所生產的道路修補/改造產品，並且被稱為

BRP 道路補丁。因此，部分導電區域可能是使用類似於 BRP 道路補丁的東西所創造。也就是說，部分導電區域可以使用在紙(或一些其它合適的基底或基底材料)上製造且瀝青橡膠粘合劑(或一些其它類似粘合劑)保持以預塗覆瀝青於其上之聚集體上的預製產品。這樣製造的預製產品可以例如 10-15 公釐厚的片材(即預製片材)供應，並且這樣製造的預製產品的尺寸適合於預期的應用(參見上文關於部分導電區域的尺寸)。值得注意的是，為了適應由這樣的補丁所形成的部分導電區域的這個 10-15 公釐厚度，如參考下面說明書圖示內容所述之天線結構中的基板的厚度的基板尺寸相比需要稍微增加。

【0062】本發明仍參考如上所述使用預製“補丁”型產品以形成部分導電區域的可能。舉例而言，瀝青橡膠粘合劑中聚集體顆粒/粒/卵石尺寸的結合也可以被選擇，例如以便類似於或匹配於要應用補丁的道路中的聚集體的顆粒/粒/卵石尺寸。上述補丁的整體顏色(或包括由於聚集體的顏色)(或者聚集體可以混合)以大致上匹配欲應用補丁的道路之顏色，使得補丁在應用時似乎只是道路的一部分(即補丁與道路不可區分)。或者，補丁可以是有色的，或可為具有標記的(例如：邊界或邊緣標記)等，以使補丁清楚可見或容易在視覺上與道路的其他部分/區域分開。或者特別是當車輛操作者/駕駛員將要越過包含將檢測及/或識別他們的車輛的天線的區域/位置或者特別是在有要求的車輛操作者/駕駛員要能夠看到(並且因此他們可以知道)將越過天線的區域/位置的情況時時，後者可以在優選的情況下使用，這對於隱私原因及/或符合要求而言可能是重要

的，以用於執法和收集證據的系統的透明度，並用於提供以合法和不可質疑的方式所收集的證據等。特別是對於特定光譜範圍內的反射光(例如：紅外光譜)而言，聚集體和組成聚集體的“顆粒”還可以包括適當數量或者具有較淺色比例的顆粒或者反射的顆粒。這些較淺色的及/或反射的顆粒非意味僅在減輕貼片表面的整體顏色(儘管較淺色的及/或反射的顆粒也可能不會有這種影響，但較淺色的及/或反射的顆粒也可能在一定程度上具有這種影響，這取決於聚集體中結合的方式和比例)-而是包括在光譜的某些部分(例如：特別是紅外線)中較淺的或反射性的或反射的輻射的顆粒適當數量或比例的部分目的是幫助減少加熱和保溫，並且可能提供一定程度的輻射熱反射。假設(在這些道路應用中)部分導電區域及部分導電區域下方的道路材料圍繞著天線，考慮到部分導電區域及部分導電區域下面的道路材料，減少部分導電區域(以及部分導電區域下面的道路材料)中之加熱及保溫通常對於防止與天線相關並且位於天線處的電子裝置之可能的加熱或過熱是重要的。

【0063】 上述預製補丁可以任何合適的方式或使用任何合適的技術粘附至道路表面以形成部分導電區域。舉例而言，這種貼片可以使用陽離子乳液(emulsion)或陰離子乳液粘附被粘貼。

【0064】 為了使上述預製的補丁具有足夠的導電性，導體或某種形式的導電成分或物質可以包含在瀝青橡膠粘合劑內結合的混合物(以及聚集體)。或者，可將鋁合金或其它金屬導電網結合到補丁(或作為補丁的一部分)，使得上述導電金屬網

作為部分的補丁產品應用到道路上(而不是簡單地作為獨立網狀物應用到道路上)。更有另一種選擇是顆粒狀或顆粒狀的鋁(或其他金屬)實際上可以包括在補丁的初始形成/製造中在瀝青中預塗覆的聚集體中(即作為部分)。由此產生的補丁因為包含在聚集體中且作為聚集體的一部分的鋁(或其它金屬)而潛在地具有必要的導電性。這還可以具有替來自其他來源的廢鋁(或其他金屬)的再循環提供有用的選擇之好處。

【0065】至少(或特別)對於天線結構安裝於“道路中”的應用，本發明建議使用部分導電的區域以圍繞天線結構。本發明還已解釋部分導電區域應當具有一定的最小尺寸，以便充分地屏蔽天線結構。在給定位置(例如：安裝在道路中)僅使用單一個天線結構的情況下，天線結構將具有與其本身相關的部分導電區域。然而，可能存在一在給定位置使用多個天線結構的情況。為了彰顯這一點，請參考第 4 圖。第 4 圖實際上示出在所描繪的位置處僅使用單個天線結構的情況-天線結構被安裝在“道路中”在道路的中央車道的中間。然而，在其他情況下，可以是使用多個天線結構。例如：橫跨馬路的一條線。例如：可能存在這樣的情況，其中在道路的每個車道的中心具有安裝在道路中的天線結構，使得天線結構一起形成跨過道路的線。在這種情況下，多個天線結構不必每個都具有與它們本身相關的部分導電區域。相反地，單個部分導電區域可以由一些或所有天線結構提供及共享。有一種可能是由所有天線結構(其中多個天線結構形成穿過道路的線)所共享的單一個部分導電區域可以作為延伸穿過道路的所有車道(即跨越寬度)的寬帶

(strip)。為了替對應的天線結構提供足夠的屏蔽，延伸穿過道路的上部部分導電帶(在與道路車道中的行進方向平行的方向上之寬帶的尺寸)的寬度可能需要大約 4λ 或更多(即大於由天線結構所使用的信號之波長的四倍)。應當注意的是儘管在給定位置處使用多個天線結構的情況下，每個(或它們中之一或多個)仍可具有與其本身相關(及非共享)的部分導電區域。然而，從實際情況來看，於每個天線結構周圍安裝的或單獨創造與部分導電區域相關的時間、成本、工作量可以大於由一些或所有天線結構共享所安裝或創造之單個較大的部分導電區域(例如：類似於延伸穿過上述道路的寬帶)的時間、成本、工作量。另一個可能的好處是上述寬帶可以是有色的，或者寬帶可以是具有標記的(例如：在車輛的行進方向上在天線結構之前和之後延伸過道路的邊緣標記)，或者寬帶可以具有不同的表面紋理或石頭/顆粒尺寸，以便使寬帶清晰可見(或者當寬帶被駕駛時，寬帶是可聽見的)，上述可以用於車輛操作者需要能夠看到它們即將通過的地方在他們的車輛將被檢測和/或識別(或至少知道或當這發生時被警告)的區域/位置。此外，寬帶結合較淺的著色或反射顆粒，以有助於最小化加熱和保溫等動作。

【0066】現在回至考慮天線結構，如上述已經解釋的是，本發明實際上(並且在基本術語中)所提出的一個建議是反轉傳統盤-錐形天線結構之一天線結構。然而，應當注意的是，這個簡單描述也過度簡化了本發明，且特別地它過分簡化本發明所提出的天線結構，因為除了與常規盤-錐形天線相比被反轉之外，在傳統的盤-圓錐天線結構與本發明目前提出的天線結

構之間還存在許多其它重要的差別。這些差異中之其中一些(包括下面討論的差異)是非常重要的。

【0067】 傳統盤-圓錐天線結構及本發明目前所提出的天線結構(除了基本定向之外)的許多重要差別係涉及天線結構的不同部分的相對尺寸和比例。例如：在傳統盤-圓錐天線結構中，天線的高度(即圓盤和圓錐體上最寬點之間的天線軸向方向上的距離)通常大於(通常遠大於)天線的最大直徑(最大直徑通常在錐體上)。換句話說，在傳統盤-圓錐天線結構中，天線高度遠大於天線直徑。與此相反，在目前所提出的天線結構中，天線的高度(即圓盤和圓錐體上最寬點之間的天線軸向方向上的距離)小於(通常遠小於)天線的最大直徑(在圓盤上-見下文)。也就是說，在當前提出的天線結構中，天線高度小於天線直徑(或者天線直徑大於天線高度)。

【0068】 此外，在傳統盤-圓錐天線中，天線盤的直徑通常小於天線錐體的最大直徑。換句話說，在傳統的盤-圓錐天線中，圓錐直徑大於圓盤直徑。相比之下，在目前提出的天線結構中，天線盤的直徑大於錐體的最大直徑(即錐體直徑小於圓盤直徑)。

【0069】 同樣重要的是，本發明要強調傳統盤-圓錐形天線是被設計並且通常安裝在地面(地球上)上方相當遠的距離並以在全向傳輸的應用中以廣播方式實現。更具體而言，傳統盤-圓錐形天線總是安裝在地面以上的高度，上述高度遠大於被傳輸的信號的波長(λ)，並且事實上天線的圓盤在圓錐形天線中的主要目的係用以在這種應用中實質上迫使或引導天線的輻

射圖案向下朝向地球。(後者很重要，如在別處所解釋過的，因為地球的固有的低導電性及地球的其他無線電傳播影響性質，低導電性與其他無線電傳播影響性質傾向於將天線的輻射圖案向上推離地球)。傳統盤-錐形天線和目前提出的天線結構之間的配置差異(包括(但不限於)上面提到的與天線結構之相對比例有關的相關部分)存在於不小的一部分中，以便當目前所提出的天線放置在地面中、上或非常接近地面(行星地球)時，不小的一部分允許目前所提出的天線結構進行操作且提供所需的輻射圖案。

【0070】除此之外，在此說明非常重要的一點是根據天線設計領域中的所有常規思想，將任何形式的圓錐形天線(或實際上任何形式或變型的偶極或單極型天線)放置在地面中、地面上或地面附近與所有常規思維相違背。假定這些種類的天線總是被設計並使用，(例如：在遠高於(即遠大於上方的波長)行星地球的位置，以及更遠的場傳輸距離，由此行星地球對無線電傳播的影響可以被認為更加恆定/均勻)，此天線不可能實現，因為根據常規思考，以這種方式使用這種類型(或任何這些類型)的天線將不工作。

【0071】在第 8 圖中示意性地描繪出根據本發明的天線結構的基本配置(以及形狀的特定方面)。重要的是要注意到第 8 圖沒有完全描繪出天線結構。也就是說，所提出的天線結構之許多部分及特徵在第 8 圖中沒有完全描繪。因此，應當理解的是，第 8 圖僅被呈現為所提出的天線結構的整體形狀或至少某些重要部分/部位的示意圖。

【0072】第 8 圖示出具有總體上基本為圓形且向上逐漸變細的截頭圓錐體 10 之一天線結構。換句話說，天線結構之的總體/總體外部形狀(截頭圓錐體)10 是具有圓形底部的圓錐體，但是圓錐體在到達點/頂點之前順利地被終止/截斷/“截止”，並且終止/“截止”於平行於圓形基底的平面中。

【0073】此外，形成/凹進並垂直向下延伸到天線結構的“切斷”頂部的是相對倒置的圓錐形開口 12。相對倒置的圓錐形開口 12 從其頂部向下的最寬點向內逐漸變細到收斂點 14。(因此，收斂點 14 是相對倒置的圓錐形開口 12 上的最低點)。注意，收斂點 14 位於或非常接近主截頭圓錐體 10 的圓形基底的平面(實際上，在下面討論的實施例中，收斂點 14 和圓形基底的平面相交，並且相交點是天線之回饋點的位置)。重要的是，相對倒置的圓錐形開口 12(並且更具體地而言，設置在相對倒置的圓錐形開口 12 上的導電材料(金屬)-見下文)是形成天線結構的有效“錐體”，這是通常對應到傳統圓盤形天線中的錐形部分之天線結構的一部份-且上述“錐體”因此是目前所提出的天線的操作/輻射部分之一。因此，相對倒置的圓錐形開口 12(在隨後的討論中將與實際形成或設置在相對倒置的圓錐形開口 12 上的導電材料同義，進而創造上述錐形輻射元件)將在下文中簡稱為“錐體”。(注意：在第 8 圖中，錐體用參考符號“12”進行標記，但是在後面的圖中，天線結構的錐體可以具有不同的標籤)。從第 8 圖中可注意到相對倒置的圓錐形開口 12 的方向相對於常規盤-錐形天線中的圓錐體部分的方向(參見第 5 圖及第 6 圖)是反轉/上下顛倒的。

【0074】還應注意的是，在第 8 圖中之在頂部的最寬點處，由相對倒置的圓錐形開口 12 之開口頂部/開口所形成的圓形開口較在“截止”的高度處之主截頭圓錐體 0 的外徑窄。因此，至少在第 8 圖中，於主截頭圓錐體 10 的頂部處的外徑與由相對倒置的圓錐形開口 12 的頂部/嘴所形成的圓形開口之邊緣之間形成之一平坦的環形(即水平的、平坦的及環形的)16。然而，儘管第 8 圖中示出具有平坦的環形 16 的整個天線結構的形狀，但是平坦的環形 16 可以不存在於實際的天線結構中。例如：可以替代地提供垂直向下延伸到天線的主截頭圓錐體 10 中的“切除”/截斷的頂部中之輕微的凹痕或凹陷，參見第 14 圖中的參考符號“16a”-輕微的凹痕或凹陷 16a 用於接收天線結構的蓋或頂板。(以下進一步討論蓋/頂板)。截頭圓錐體 10 的傾斜滑道的最上部分實際上可以提供圍繞輕微的凹痕或凹陷 16a 的壁或唇部，並且上述壁或唇部可以幫助定位和維持天線結構的蓋/頂板(即上述壁或唇部可以幫助阻止蓋從天線結構的頂部移動或滑落)。孔 17(同樣在第 14 圖中可見)可以有助於將天線的蓋/頂板擰緊或螺栓連接在輕微的凹痕或凹陷 16a 中的適當位置。

【0075】某些實施例中的天線結構(其他細節及特徵在其他幾個附圖中示出)將在下面進一步詳細描述，特定天線結構是可以用一信號頻率為 860-940MHz 進行操作的天線結構，以及就第 8 圖中所示的總體形狀和參考編號而言：

- 截頭圓錐體(天線結構)10 的垂直高度為 25 公釐；

- 截頭圓錐體 10 在截頭圓錐體 10 的最低和最寬點(即截頭圓錐體 10 之圓形基底的直徑)處的外徑為 180 公釐；

-截頭圓錐體在最高/“截止”/截斷點(第 8 圖中的平坦的環形 16 的外徑，如果存在的話)的外徑大約為 104-110 公釐(因此，如果一垂直橫截面通過天線的中心，當在上述垂直橫截面中觀察時，截頭圓錐體 10 的傾斜/包圍側面與基座的平面之間的角度將為大約 33 度-36 度)；以及

-平坦的環形 16(同樣地，如果存在的話)的內徑大約為 80 公釐。

【0076】可能有用的是，注意到在道路表面上方 25 公釐的高度(或不超過 25 公釐的高度)是在大多數管轄區中關於管理道路和路面裝置的規定/標準中通常被批准的高度。因此，舉例而言，在大多數國家/地區，裝置的允許高度(例如：常規的回射“貓眼”或諸如此類的裝置)之允許高度通常高達 25 公釐。這些規定/標準通常還要求(特別是對於諸如“貓眼”等的裝置)這些裝置的側面應當相對於路面的平面處的仰角不超過 45 度。這個要求(與上述 25 公釐之高度限制一起)允許汽車和其它行駛車輛的車輪在上述裝置上滾動而沒有不適當的顛簸或衝擊。此外，這些規定/標準通常允許這種在道路上或在道路表面之設備的最大直徑不大於 190 公釐(即 190 公釐或更小)。將注意到，前一段中列出的天線結構的尺寸和形狀參數符合這些要求。天線結構都符合這些要求的事實並且還可操作以提供本發明所討論的輻射圖案之事實的重要性將被本領域技術人員於天線設計領域中容易地理解以及不應被低估。

【0077】上面解釋的是，如第 8 圖中所示的相對倒置的圓錐形開口 12 通常是對應於傳統盤-圓錐天線中的錐體部分之天

線結構的一部分。目前所提出的天線結構通常還具有對應於傳統盤-錐天線中的圓盤部分/部件(同樣這是天線的功能/輻射部分)。然而，在第 8 圖中未示出目前所提出的天線結構中的盤部分/部件。然而，在其它幾個圖中示出盤部分/部件，其它幾個圖中示出盤部分/部件是導電材料的平圓盤(通常是金屬)，圓盤部分/部件具有與主截頭圓錐體 10 的底部相同的直徑並且位於緊靠其下方。實際上圓盤部分/部件通常應用或附接到主截頭圓錐體 10 的下側。

【0078】還應當注意的是，在所提出的天線結構被部分導電區域圍繞的情況下(通常這將是天線結構安裝/部署在道路中之應用的地方)，圍繞天線結構的部分導電區域，儘管不一定與天線結構的任何部分直接接觸，但仍然“起作用”以作為天線結構的實際盤部分/部件之延伸的某物體。換言之，在部分導電區域對天線總體輻射圖的影響方面上，部分導電區域(即使部分導電區域不一定連接到天線結構)作為天線結構的盤部分/部件的擴展。

【0079】已經提到，天線結構的相對倒置的圓錐形開口 12 以及盤部分/部件由導電材料所製成(通常，儘管不一定或不排他地以金屬製成，參見下文)。然而，天線結構的主截頭圓錐形狀 10(可以被稱為天線結構的主截頭圓錐體 10)本身由強/結構介電材料製成。儘管也可以使用其它強/結構和介電材料，但被認為最可能用於此的材料是玻璃(並且許多不同形式或類型的玻璃可能是合適的)。然而，參見下文，玻璃確實具有透明、半透明或至少稍微允許光穿透的優點。玻璃或其他強/結

構和介電材料應當具有在大約 3 至大約 6 之間的相對介電常數(或介電常數)。作為玻璃的可能替代物，舉例而言，可以使用用於製造截頭圓錐體 10 的其它材料，上述其他材料包括混凝土、某些強/結構/工程聚合物(例如：尼龍和特氟倫及某些氧化鋁)(儘管這些可能不具有透明或以其他方式允許光滲透的優點，但至少不與玻璃有相同的程度)。

【0080】如上所述，相對倒置的圓錐形開口 12 及盤部分/部件是天線結構的功能/輻射部分。製造天線結構的主截頭圓錐體 10 之玻璃或其他強/結構和介電材料(因此截頭圓錐體 10 本身)不是天線的輻射部分；然而，主截頭圓錐體 10 仍為天線之一重要功能部分，因截頭圓錐體 10 之形狀、材料及相關的射頻性質(換言之，截頭圓錐體 10 之尺寸、形狀、構造、材料及介電性質等)顯著地影響天線的輻射圖案並且具體地有助於形成需要的“下落的甜甜圈”形狀的輻射圖案(或是對形成需要的“下落的甜甜圈”形狀的輻射圖案有貢獻)。因此，即使截頭圓錐體 10 不是天線的輻射部分，但是因為截頭圓錐體 10 之設計(甚至是輕微的變化)的任何改變將(或可能)顯著地影響天線的輻射圖案(並且特別是形狀)，截頭圓錐體 10 仍然是天線之一重要的功能部分，關於天線結構的截頭圓錐體 10 之尺寸、形狀、配置、介電性質及其他材料性質以及設計的其他方面的設計選擇已經受到非常大的關注及注意。

【0081】天線結構的截頭圓錐體 10 除了在影響天線的整體輻射圖的意義上具有功能性之外，天線結構的截頭圓錐體 10 在結構的意義上也是具有功能性的。也就是說，截頭圓錐體 10

是提供天線的物理支撐結構的主要組件之一(並賦予物理強度至天線的物理支撐結構)。這可以很容易地理解。如已經提及的，諸如相對倒置的圓錐形開口 12 之元件由導電材料(通常為金屬)製成。事實上，舉例而言，錐體通常由金屬的薄層或薄膜製成，且錐體之厚度可能小於一毫米或僅一毫米。相對於天線盤(例如：且還相對於道路中安裝的地面/道路的表面)，錐體也升高(即錐體位於天線盤之垂直上方)。自然地，像是這種金屬的薄層或薄膜(特別是如果在“自由空間”(free sapce)中提升/直立不被支持時)可以是非常靈活和脆弱的。還應當認識到的是，透過目前所提出的天線結構在目前所提出的天線結構之預期(特別是道路中)應用中之位置的簡單優點，目前所提出的天線結構通常可以由沿著安裝天線的道路中/上行駛的車輛直接運行過。顯然地，天線結構必須能夠在不曾損壞或影響天線的功能或性能的情況下反覆地且長時間地承受這樣的力和衝擊。因此，同樣明顯的是需要有一些東西來防止天線結構包含或被製造之任何其他薄的/脆弱的金屬片或/金屬層/金屬膜，特別是相對倒置的圓錐形開口 12 受到壓碎/壓平並防止被這種車輛撞擊完全破壞。天線結構的主截頭圓錐體 10 有助於提供這個功能。換句話說，主截頭圓錐體 10 提供一種物理結構，上述物理結構不僅能夠承受這種車輛本身的撞擊，而且還替天線的其他部分(例如：錐體等)提供支撐基礎，主截頭圓錐體 10 本身不能承受這樣的衝擊，但是當物理結構安裝於主截頭圓錐體 10 上或在主截頭圓錐體 10 上形成時(並且因此支撐在主截頭圓錐體 10 上或由其支撐時)，主截頭圓錐體 10 能夠承受住這種衝擊。

【0082】根據本發明之一實施例的實際天線結構以及天線結構形成其一部分之無線射頻辨識讀取器 100，現在首先將參考第 9 圖進行進一步且詳細的討論。第 9 圖的註釋版本係也如第 10 圖所示。然而；為了方便起見，本發明將僅參考第 9 圖。

【0083】首先要注意的是，第 9 圖是結合所提出的天線結構以及其它無線射頻辨識讀取器裝置之無線射頻辨識讀取器 100 的一視圖。應該注意的是，從一開始，第 9 圖描述無線射頻辨識讀取器 100 安裝在“路上”安裝的情況。換句話說，無線射頻辨識讀取器 100 之至少一些部分及其他相關聯的設備位於路面 RS 的水平面處或下面，而其他部分位於路面 RS 的水平面之上。並且將容易理解的是第 9 圖是一側面橫截面視圖，因此可以看到無線射頻辨識讀取器 100 的部分以及位於路面 RS 的水平面之上和之下的其他相關聯的設備。

【0084】如剛剛提到的，第 9 圖中的無線射頻辨識讀取器 100 安裝在“道路中”安裝的情況。事實上，在無線射頻辨識讀取器 100 安裝在道路中之前，首先，必須在道路中先挖掘、切割、鑽孔或以其它方式形成適當形狀的凹部/孔/空腔(以下稱為空腔 110)以接收無線射頻辨識讀取器 100 及無線射頻辨識讀取器 100 中的相關部件和設備。實際上，空腔 110 有幾個不同部分，每個部分用以接收和容納無線射頻辨識讀取器 100 之不同部分。空腔 110 的第一/主要部分在第 9 圖中被標記為“111”(即第一/主要部分 111)。空腔的主要部分是圓形/圓柱形，並且至少在特定實施例中是約 120-125 公釐(mm)寬，約 30-35 公釐(mm)深(即空腔在路面 RS 下垂直向下延伸大約 30-35 公釐(mm))。

如下所述，空腔 110 之主要部分 111 的尺寸和形狀被設置成容納由金屬或其它導熱材料製成且無線射頻辨識讀取器 100 的其它部分附接其上之圓柱形“杯”狀容器部件 160。在空腔 110 的主要部分 111 的頂部處/附近，並且實際上圍繞延伸著主要部分 111 的外/周邊部分，空腔 110 具有較寬但較淺的第二部分 112。換句話說，儘管第二部分 112 的直徑(通常約為 180 公釐(mm))遠大於/寬於主要部分 111 的寬度，空腔的第二部分 112 比主要部分 111(典型地第二部分 112 將僅有幾毫米深)垂直地更淺地延伸到道路平面 RS 之內及之下。空腔的第二部分 112 接收無線射頻辨識讀取器 100 的外/周邊部分；特別是基板 140(下面會討論基板 140)的下側。最後，可選擇在主要部分 111 的底部、通常在主要部分 111 中心或主要部分 111 中心附近，空腔 110 的第三部分 113(在特定實施例中為孔或軸的形式)比空腔 110 的任何其他部分垂直向下延伸深得多。任選的孔/軸第三部分 113(如果有設置的話)應成形以接收一散熱器 105。在第 9 圖所示的實施例中，(可選的)散熱器 105 恰好是由金屬或一些其它導熱材料所製成的細長(和垂直方向的)圓柱形桿，其長度大於 50 公釐(mm)，其直徑大約為 12 公釐(mm)。當然，散熱器(以及散熱器所容納的空腔第三部分 113)可以採取一定範圍的其它形狀和尺寸。第 15 圖提供一替代實施例，相較於第 9 圖，第 15 圖的實施例具有比第 9 圖中的實施例一較大的散熱器 205，散熱器 205 設計用於耗散更大量的熱量。實際上，第 15 圖中的更大的散熱器 205(再次)是向外的圓形柱，但也具有矩形盒/棱柱形中空內部，散熱器 205 係如第 15 圖中的 HH

部分所示。在此實施例中，上述內部可用以容納與無線射頻辨識讀取器相關的電子部件和設備-見下文。在任何情況下，散熱器的尺寸和形狀可根據給定應用中的散熱要求而變化(例如：一些無線射頻辨識讀取器可產生比其他無線射頻辨識讀取器更多的熱量，這取決於無線射頻辨識讀取器中使用的設備或功率量、或取決於設備的熱效率，並且散熱器尺寸和散熱要求也可以根據地面和周圍環境的溫暖程度以及在所討論的位置處存在多少日照暴露而變化)。

【0085】在第 9 圖中，散熱器 105 附接、安裝或以其他方式固定到容器 160 的下側(實際上在容器 160 的下側中存在容納散熱器 105 的頂部的凹部-即在這種情況下擰入)。散熱器 105(以及類似的散熱器 205)之功能係為接收由無線射頻辨識讀取器電子裝置所產生的熱量且上述熱量被傳導到散熱器 105 中(例如：於第 9 圖所示之例子中，透過容器 160 從無線射頻辨識讀取器及無線射頻辨識讀取器的電子裝置中)，並且將上述熱量散發到圍繞散熱器的土壤/路基中。以這種方式耗散熱量可能通常是重要的，因為這種方式可以幫助以防止無線射頻辨識讀取器內的過熱(否則過熱可能損壞或至少干擾無線射頻辨識讀取器之電子裝置的正確操作等動作)。

【0086】還應當注意的是，在已經形成空腔 110(包括空腔 110 之各個部分-見上文)後但在容器 160 和散熱器 105 插入之前(並且還在無線射頻辨識讀取器 100 的其餘部分隨後附接到容器 160 之前)，首先，將粘合劑 108 應用到空腔 110 的各個部分之至少複數個壁/表面。接著，一旦粘合劑 108 被應用至

少到空腔 110 的壁/表面，容器 160 和散熱器 105 被插入以使得當粘合劑 108 凝固時，容器 160 和散熱器 105 因此變得粘附且固定在空腔之各自對應的部分中(主要部分 111 和第三部分 113)。在粘合劑凝固之前，無線射頻辨識讀取器 100 的其它部分也被附接(擰入)至容器 160(參見下文)，使得基板 140 的下側面也變得粘附並固定在空腔之第二部分 112(即無線射頻辨識讀取器的其它部分在其設置時也透過粘合劑固定就位)。因此，在第 9 圖中，粘合劑 108 完全(或至少大部分)填充空腔的壁與無線射頻辨識讀取器的各個部分之間的空間。(換言之，粘合劑 108 填充空腔的第二部分 112 中之基板 140 下方的空間，粘合劑 108 也填充空腔的主要部分 111 中之牆與底板間與填充器 160 的外部之間的空間，並且粘合劑 108 進一步地填充散熱器 105 的外表面以及空腔第三部分 113 中之壁和底板之間的空間)最好粘合劑 108 應當是可良好地傳導熱量的粘合劑(以有助於散熱)，且粘合劑 108 還應該是足夠堅固以充分地固定無線射頻辨識讀取器的各個部件(見上文)，且防止上述部件被輕易地移動，但是同時它應當(最好)不會堅固到萬一出於任何理由證明是必要的情況下，以禁止或防止無線射頻辨識讀取器(或無線射頻辨識讀取器之部分，例如：容器或散熱器)的移除及/或更換。可達到幾毫米厚的粘合劑 108 可具有或提供一些固有的柔性或彈性，且當無線射頻辨識讀取器被固定在粘合劑 108 上且車輛直接在天線結構的頂部上方驅動時，這又可以提供至少一定程度的衝擊吸收能力。舉例而言，某些商業矽(或矽基)及瀝青(或瀝青基)粘合劑適合作為粘合劑來使用。

【0087】作為一可能的(未示出的)變型的實施例(且這也可以應用於下面討論的其他實施例)可以在不同位置使用不同的粘合劑。舉例而言，在主要部分 111 和第三部分 113 中可以使用相對較弱但在熱傳遞方面高度有效的粘合劑(即傳導熱較佳之粘合劑)，使得來自容器 160 和來自散熱器 105 的熱量有效地消散，但是這些子路面部件(如果維護或修理等動作需要的話)的移除不會由於過強的粘合劑的粘合而受到阻礙或變得更困難。同時，例如在將天線結構的下側面固定在道路表面中的第二部分 112 中，可以使用具有較大粘合強度的不同粘合劑。

【0088】在第 9 圖中還描繪出了部分導電區域(如上所述)，至少在“道路中”部署中，部分導電區域直接應用於道路平面 RS 且圍繞無線射頻辨識讀取器 100。於第 9 圖中，部分導電區域由參考符號“90”表示。重要的是，於第 9 圖的橫截面視圖中，圖的兩側被切掉，因此第 9 圖不一定示出部分導電區域 90 的整個寬度。換言之，部分導電區域 90(並且通常)比第 9 圖所示更遠離無線射頻辨識讀取器 100 向外延伸。在無線射頻辨識讀取器 100 及與其相關的設備(且透過粘合劑固定)被安裝於空腔 110 之前或之後，部分導電區域 90 可應用至路面上或者以其他方式在路面上形成。實際上，部分導電區域 90 甚至可以在空腔 110 本身產生之前被應用/形成。然而，常常可能的情況是，在部分導電區域 90 在道路上形成之前，至少產生空腔 110 的位置必須預先確定(且通常被標記)，使得部分導電區域可以相對於空腔 110(無線射頻辨識讀取器 100 將被安裝至空腔 110 中)進行正確地定位，以便當無線射頻辨識讀

取器 100(以及其位置)隨後被安裝時，替無線射頻辨識讀取器 100 提供足夠的屏蔽。

【0089】在第 9 圖中，無線射頻辨識讀取器的主截頭錐體(記得主截頭錐體也是天線結構之一功能部分)係由玻璃製成。所使用的玻璃最好是以鈉鈣玻璃的一種形式。

【0090】在第 9 圖中，天線結構的圓錐體用符號標記“120”進行標記。在第 9 圖所示之實施例中，錐體 120 最好形成為金屬(例如：銅、銀或其他合適的導電合金，也可以使用其它金屬或實際上其它導電材料)之一薄層(小於或一毫米或甚至僅一毫米厚)。形成錐體 120 的薄金屬(或導電材料)層可以以任何合適的方式形成在玻璃體上或應用至玻璃體上，儘管認為上述實施例是用於實現這一點的一種適當的手段(如果不是大多數)，上述實施例使用的導電材料是金屬，上述實施例可以通過將形成錐體 120 的金屬直接電鍍到玻璃體的頂部中的倒錐形狀上。

【0091】當天線結構處於其安裝配置時，如第 9 圖所示(第 9 圖是在道路中安裝，雖然這也適用於在道路中/上安裝)，取基板 140 形式的主截頭錐體係由玻璃製成，其有效地直接位於天線結構的盤部分/部件的頂部。與錐體 120 類似，基板 140 最好由金屬(例如銅，銀或其合適的導電合金，也可以使用其它金屬或實際上其它導電材料)形成。然而，基板(與天線結構的其他輻射/金屬部分相比)通常相對較厚(例如：具有 5-10 公釐(mm)的厚度)。形成基板 140 的金屬板可以任何合適的方式應用或連接至玻璃體的下側。在為了實現此點之一種適當的方法中，接著基板 140 與玻璃體開始分開形成，接著，基板 140 固定在玻璃體上(例

如：使用粘合劑或某種形式的機械緊固等諸如此類的方式)。

【0092】基板 140 除了是天線之一功能性的輻射部件之外，基板 140 在結構上的意義也是功能性的-即基板 140 是提供天線之物理支撐結構的主要部件中的另一者(以及賦予它物理強度)。更具體而言，並且特別是在基板 140 係由厚度為 5-10 公釐(mm)的實心金屬板所形成的情況下，基板 140 替玻璃截頭圓錐體提供一剛性/實心基部。並且因為玻璃截頭錐體直接位於基板 140 的頂部上，所以基板 140 有效地“支撐”(underpins)截頭圓錐體(即基板 140 從玻璃截頭錐體的下面支撐玻璃截頭錐體)，進而防止當車輛行駛過玻璃截頭錐體時，玻璃截頭錐體會過度變形或開裂等情形。

【0093】此外，基板 140 還結合或附接基板 140 的組合塊(以下稱為“螺釘安裝部件”)150。螺釘安裝部件 150 相對於基板 140 的平面在與玻璃截頭錐體從基板延伸的方向相反的方向上突出。因此，在第 9 圖所示的安裝配置中，玻璃截頭錐體位於的基板 140 頂部，並且玻璃截頭錐體相對於基板 140 有效地向上指向，因此螺釘安裝部件 150 從基板 140 的下側垂直向下突出。螺釘安裝部件 150 從基板 140 的下側突出(向下)的距離通常為大約 5 公釐(mm)-15 公釐(mm)。螺釘安裝部件 150 的外直徑小於基板 140 的直徑，並且實際上螺釘安裝部件 150 的外直徑大致與圓柱形杯狀容器 160 的壁的內徑相同。事實上，在如第 9 圖所示的實施例中，螺釘安裝部件 150 的外(垂直)圓柱形壁是帶螺紋的，並且至少圓柱形杯狀容器 160 的壁的內側上的上部也是相應地螺紋。因此，在粘合劑 108 已經被應用到空腔 110 中且

容器 160 和散熱器 105 已經插入空腔中之後，天線結構附接到容器 160 的方式(天線結構是基板 140、截頭圓錐體、螺釘安裝部件 150 等裝置，且這些裝置都已經組裝在一起)是上述天線結構定位在容器 160 的頂部上，並且轉動使得螺釘安裝部件 150 擰入螺紋部分在容器 160 的頂部上。接著，如第 9 圖所示，天線結構被充分“擰入”，使得底板 140 的下側上的外周部分接收至(且被壓入及固定至)空腔的第二部分 112 之粘合劑 108 中。

【0094】第 9 圖中的天線結構(即上述結合無線射頻辨識讀取器 100 中的或作為無線射頻辨識讀取器 100 的一部分的天線結構)的各種尺寸通常對應於上面第 8 圖所述的那些尺寸。例如：錐體 120 的直徑約為 104 公釐(mm)，錐體 120 的高度為 25 公釐(mm)或更小。此外，基板(盤)具有大約 180 公釐(mm)的外直徑。然而，非常重要是這些尺寸(並且這同樣適用於參考上面第 8 圖所述及本發明的其它實施例所給出的解釋和尺度)都僅是作為一說明性的範例。這些特定尺寸適用於被調諧為以特定信號頻率(大約 860-940MHz)進行操作的天線結構(併入或作為無線射頻辨識讀取器 100 的一部分)，以及適當的部分導電區域/結構和介電結構(主截頭圓錐體)。應當清楚地理解的是，天線結構的各個部分(或至少一些天線結構)的尺寸、形狀、尺度等可以被改變。例如：被設計在不同信號頻率下操作的天線。此外，如天線設計領域的技術人員將容易理解的是天線的各種尺寸及天線所使用的形狀、使用材料、材料厚度、材料特性及其它像這樣的天線及其各種部位參數可以全部根據所使用的信號頻率及其他使用情況要求變化以調諧天線，以實

現所需的輻射圖案。

【0095】接著，應該從第 9 圖注意到即使當螺釘安裝部件 150 完全旋入容器 160 中(以使得基板 140 容納在剛好低於道路平面 RS 的空腔的第二部分 112 中)時，容器 160 內部之螺釘安裝部件 150 的下側和容器 160 的內部基座之間仍然存在剩餘的垂直空間/間隙 155。與無線射頻辨識讀取器 100 相關的電子設備之項目或片(或相關的電子設備之項目或片中的一些)可以安裝在(即可以駐留在)間隙 155 中。

【0096】於第 9 圖中，還應該要注意的是間隙 155 不是可容納電子部件之唯一開口或空間。還存在用以將某些部件安裝在錐體 120 的上表面和無線射頻辨識讀取器的“頂板”或“蓋”130 下方之間的空間。位於蓋 130 下面但在錐體 120 的上表面上方的空間被標記在第 9 圖中且用參考符號“135”表示。事實上，蓋 130 在可位於空間 135 中的任何電子部件的頂部上，以提供保護性覆蓋物或屏障(即防止電子部件暴露於元件或防止電子部件遭受在讀取器的頂部來自車輛滾動的損壞)。空間 135 可以是容納傳感器中之特別有用的位置。舉例而言，容納傳感器是用於檢測或測量聲音、氣體等的傳感器。可能(或也可能)容納在空間 135 內的其他電子部件包括用於提供常規雷達或成像功能的設備，以及用於實現其他形式的無線連接(例如：Wi-Fi 或藍牙連接，以促進位於無線射頻辨識讀取器內部的電子設備及遠程計算機或設備之間這種通信)的設備。空間 135 可以進一步結合或者可用以容納振動傳感器。振動傳感器可以是特別有用的。舉例而言，因為當車輛通過時振動傳感可用以確定經過的

車輛的“軸數”及/或軸間距(例如：這甚至可以在不使用無線射頻辨識的情況下，確定經過的車輛是汽車、卡車，還是多關節式道路列車，並且這種類型的東西進一步可用以監測和管理路面的完整性，以確定是否需要調度維護、流量管理等動作)。

【0097】本發明之其他地方還揭露無線射頻辨識讀取器，且包括結合先前所揭露之天線結構的無線射頻辨識讀取器，無線射頻辨識讀取器可用以不僅提供“雙向”數據交換，且還提供“單向”(或類雷達)數據交換。在別處可進一步解釋為“單向”數據交換，尤其是可用於車輛檢測的目的。目前揭露之無線射頻辨識讀取器可以利用這一點，特別是因為雙向通信所需的功率量較單向通信多。因此，舉例而言，透過使得無線射頻辨識讀取器能夠在低功率單向通信模式下正常操作使用可單向數據交換的車輛檢測，以幫助最小化功率消耗。接著，當透過單向數據交換發生實際檢測到車輛時，(透過接通為此所需的無線射頻通信設備)僅切換至高功率雙向通信模式，因此，僅需要實際/正向車輛辨別。(無線射頻辨識讀取器設備中的佔空比將優先地使得用於雙向數據交換所需的高功率無線射頻通信設備可以在幾毫秒內開啟，因此，即使車輛僅在其被檢測到時(假設距離天線 6 公尺)，打開高功率無線射頻設備的時間延遲不應透過無線射頻辨識(“雙向”數據交換)以阻止適當的車輛識別，特別是如果車輛在正常道路速度下移動)。除了節省功率外，僅在必要時使用雙向通信所需的較高功率電平(level)也可顯著地幫助減少無線射頻辨識讀取器中的熱量產生和過熱的風險。

【0098】如上所述，在第 9 圖所示之實施例中，(當天線結

構被擰至如上所述之容器等裝置時)天線結構結合至無線射頻辨識讀取器 100 中並作為無線射頻辨識讀取器 100 的一部分。例如：在無線射頻辨識讀取器 100 中，錐體 120 是天線的“錐體”(即錐體 120 是大致對應於傳統盤錐形天線的錐體的輻射部分)，並且類似地，基板 140 是天線的“盤”(即基板 140 是大致對應於傳統圓盤形天線的盤的輻射部分)。實際上，天線的饋電點在錐體 120 的尖端/頂點接觸基板(盤)140 的會合點處。

【0099】本發明已經提及天線的主玻璃截頭錐體不是天線結構的輻射部分。然而，主截頭圓錐體仍然是天線的非常有用的部分。因為主截頭圓錐體之形狀、材料及相關的無線射頻性質(換句話說，主截頭圓錐體之尺寸、形狀、構造、材料及介電性質等)顯著地影響天線的輻射圖案，並且具體地有助於(或有助於)形成需要的“下落的甜甜圈”形狀的輻射圖案。本發明還進一步提到選擇玻璃(包括或特別是鈉鈣玻璃)作為製造主截頭圓錐體的強介電材料可具有透明、半透明或至少稍微允許光穿透的額外的益處。上述做法這可能是有益的原因係為包括在設置在無線射頻辨識讀取器 100 中或作為無線射頻辨識讀取器 100 的一部分(例如：設置在盤/基板 140 中或延伸通過盤/基板 140)中的其他電子部件或部件可以存在一個或多個部件吸納光(例如：燈或 LED 等部件)。當無線射頻辨識讀取器 100 被照亮時，部件從無線射頻辨識讀取器 100 的外部，甚至從遠離無線射頻辨識讀取器的距離(特別是在夜間或在低光條件下)便是可見的。這樣的燈或 LED 可以用以提供例如關於無線射頻辨識讀取器 100 的當前操作狀態或其各個部分或功能的指示。例

如，作為一簡單的實施例，當存在與無線射頻辨識讀取器之操作有關之故障或警告時(例如：有部件故障、電源故障或中斷，或“幾乎空”電池或備用電池等)，一紅光/LED 可被開啟。然而，可以包含於無線射頻辨識讀取器 100 內(但是可以從外部可見)之這種燈、LED 等燈也可用於一系列其他目的。例如；由於在這些“路上”應用中的無線射頻辨識讀取器 100 位於道路的表面(即車輛行駛的表面中，並且車輛的駕駛員正在密切注意)中，無線射頻辨識讀取器中之 LED 或燈還可用以向車輛提供各種形式的信令。例如：紅色和綠色燈可以用於指示車輛行駛時打開或關閉的車道，或者用於指示車道中允許的行駛方向(最後可能是有用之處在於，例如：在實施“潮汐流”交通管理的地方便於在給定車道內在一天不同時間在不同方向的車輛行駛，以幫助在一天中的不同時間在一個方向或其他方向適應大量交通流量)。無線射頻辨識讀取器中之 LED 或燈還可以有其他可能的用途，例如：閃光燈可以用於向道路使用者提供即將發生的事故或者道路下方的危險的警告。或者，紅色、黃色及綠色信號可在位於交通燈的交叉點之前提供在無線射頻辨識讀取器，且無線射頻辨識讀取器中之紅色、黃色或綠色燈可以瞬時/同時改變，並且相應地改變交通燈信號。從無線射頻辨識讀取器內部的任何燈或 LED 發射的光的照明或光信號也可以是可見的及可檢測的以作為相機或其他成像設備，例如：位於道路側並用於執法或交通管理目的的那些設備。應當理解的是上面所提到設置在無線射頻辨識讀取器中或作為無線射頻辨識讀取器的一部分的燈、LED 等裝置之可能用途僅是一實施

例，設置在無線射頻辨識讀取器中或作為無線射頻辨識讀取器的一部分的燈、LED 等裝置可有許多其它用途或應用。

【0100】第 9 圖還示出包含多個調諧螺釘/支柱 190 之無線射頻辨識讀取器。這些調諧螺釘 190 實際上是可選擇的。換句話說，這些調諧螺釘 190 不一定存在或併入天線設計中。在存在或使用調諧螺釘 190 的實施例中，這些調諧螺釘 190 可以有助於進一步支持或加強天線的整體結構。此外，在存在調諧螺釘 190 的情況下，螺釘的數量、佈置、角度、長度、厚度以及天線輻射元件的接觸點等用以調諧天線可以選擇或改變。換句話說，調諧螺釘 190 的存在/不存在(如果存在的話)的配置和設計在天線的整體調諧中起到實現需要的輻射圖案的作用。還應當注意的是在第 9 圖之實施例中，例如：調諧螺釘 190 延伸穿過截頭錐體主體的玻璃並且“擰入”(金屬)基板 140 中。因此，可能的是擰緊或鬆開調諧螺釘 190，或者透過比其它更多或更少地擰緊或鬆開它們中的一或多個，從而透過相對於其它零件壓縮一些零件而稍微(即使僅微小地)改變/變形天線結構的形狀也可以用於執行天線的精細調諧(例如：在安裝時的最終微調)。

【0101】天線螺釘 190(如果存在)可以是中空的，因此它們還可以提供用於在電子部件及位於螺釘安裝部件 150 下方的間隙 155 中的設備之間延伸的電纜，電線等的一或多個導管，以及電子部件和設備位於蓋 130 下方的錐體 120 上方的空間 135 中的設備之間延伸的電纜，電線等的一或多個導管。用以接收調諧螺釘 190 並允許接收調諧螺釘 190 穿過截頭圓錐體之天線結構的主截頭圓錐體中的孔於第 14 圖中被標記為“192”。

【0102】現在回到第 15 圖，與第 9 圖相比，第 15 圖描繪出與第 9 圖中大體相似但略微不同/變化的無線射頻辨識讀取器 200 實施例。第 16 圖也給出第 15 圖的註釋版本。然而，為了方便起見，本發明將僅參考第 15 圖。此外，第 15 圖中的無線射頻辨識讀取器 200(及無線射頻辨識讀取器 200 合併的天線結構)的設計的部分、特徵和方面與無線射頻辨識讀取器 100(及無線射頻辨識讀取器 100 之天線結構)在第 9 圖的相應部分、特徵等相同或等同結構)將不被描述。因此，第 15 圖中之實施例將主要僅在與第 9 圖中的實施例不同的材料或顯著方式的情況下進行描述。

【0103】於第 15 圖中，與第 9 圖中的實施例不同的無線射頻辨識讀取器 200 的設計的一個方面是基板 240 的下側設置有多個向下依賴的地面接合部分 241。這些地面接合部分 241 可以設置為從主基板 240 以不同半徑和不同位置圍繞基板向下延伸的多個離散“腿”(leg)。或者，這些地面接合部分 241 可以設置為圍繞主基板 240 延伸(並從其向下懸掛)的不同半徑的同心環。然而，如果地面接合部分 241 設置為同心環，則上述環也可能需要合併多個或系列的孔或空間，以允許粘合劑 108 擠壓穿過並進入上述環之間的空間，使得安裝時當無線射頻辨識讀取器 200 被向下壓入粘合劑時，粘合劑可以適當地分散並分佈在基板 240 下方。

【0104】如第 15 圖所示，地面接合部分(地面接合環)241 中的一個(或者這同樣可以是在適當半徑處在基板 240 下方延伸的多個地面接合腿)直接位於玻璃截頭錐體的最厚部分的正

下方。將一個(或一系列)的地面接合部分直接定位在玻璃截頭錐體的最厚部分下方的原因是因為當車輛直接在天線結構上方驅動時，特別是當輪胎直接在玻璃截頭錐體的頂部天線結構上時，車輛的輪胎將接觸點(且因此來自車輛的重量的壓力將直接從接觸點壓下)作為天線結構上的最高點的點。因此，將一個(或一系列)地面接合部分直接放置在天線結構上的最高點下方可以有助於最有效地承受該重量，且防止天線結構的損壞，甚至天線結構的彎曲。雖然直接壓下不一定會造成損壞，但可能影響天線輻射圖案，而天線的形狀是失真的。

【0105】還如第 15 圖所示，另一個地面接合環 241 定位在基板 240 的最外圓周的正下方(或者這同樣可以是在基板 240 下方延伸的多個接地腿)。這可有助於防止天線結構的最外部分相對於其更中心的部分被壓下或偏轉。除了替天線結構提供支撐(例如：當地面接合環 241 透過如上所述之車輛的重量加載時)，地面接合環 241 還有助於在垂直方向上正確地定位天線的基板，特別是透過確保基板的平面(或基板之上表面的平面)垂直地排列於(平面上的)路面上及/或路面上的半導體區域。

【0106】於第 15 圖中，與第 9 圖中的實施例不同的無線射頻辨識讀取器 200 的設計的另一個方面是，代替具有擰入容器(如容器 160)中的螺釘安裝件(類似於螺釘安裝部件 150)，第 15 圖中之無線射頻辨識讀取器 200 替代地具有在基板 240 的下側上之中心附近的振動吸收器/減震器/緩衝器 260，並且這個振動吸收器 260 直接擰入到散熱器 205 頂部的內螺紋部分。如上所述，第 15 圖中的散熱器 205 比第 9 圖中的散熱器 105 大得

多，並且散熱器 205 設計用以耗散更大量的熱量。如上所述，第 15 圖中的散熱器 205 是向外的圓柱形，並且具有矩形盒/棱柱形中空內部，如第 15 圖中的截面 HH 所示。上述中空內部可用以容納電子部件及與無線射頻辨識讀取器相關的設備。

【0107】本發明可以設置一或多個垂直孔或軸，其在錐體上方的空間和天線下方的空間之間延伸，以便提供用於在安裝在相應空間中的電子器件之間延伸的電纜、佈線等之導管。在第 15 圖(以及第 9 圖)中，實際上示出一個孔從錐體與基板接觸的點垂直向下延伸到天線下方的空間中(在第 15 圖中，後者的空間是散熱器內部的空間，第 9 圖中是容器內的空間)。然而，如天線設計領域的技術人員將容易理解的是這兩個圖中所示的特定中心孔與天線的中心饋電點對準，並且為了實現所需的天線阻抗(例如：所需的天線阻抗可以是 50 歐姆(Ω)，並且在上述情況下，上述中心孔的直徑應該至少為大約 1mm)，在第 15 圖及第 9 圖中示出的上述特定中心孔必須保持打開/空(即上述特定中心孔不能用作電纜佈線等)。然而，本發明可以在用作管道的其他離軸位置處設置其他孔。

【0108】在對天線(以及結合至無線射頻辨識讀取器中或與無線射頻辨識讀取器相關的其他電子部件)進行供電方面，這適用於第 9 圖及第 15 圖中的實施例以及在道路應用中使用的其它可能的實施例/變形-這可以任何方式進行。例如：透過使用感應環路，或透過將一或多個承載電流(功率)的電纜直接連接至無線射頻辨識讀取器結構。這種電流(功率)的承載電纜可以安裝至形成於道路中之淺槽或溝槽中(例如：在道路中切割/

挖掘，然後在鋪設電纜之後覆蓋)。作為本發明之一實施例，第 15 圖示出電力電纜 270 可以在天線下方延伸並且進入散熱器內部(其中被供電的電子器件位於其中)的空間中之一方式。

【0109】此外，無線射頻辨識讀取器和與無線射頻辨識讀取器分離或外部的其他計算機或設備之間的通信和數據傳輸可以實現，且可以以任何合適的方式完成。由於在“道路中”應用中的安裝的堅固環境及永久(或至少半永久)的性質，簡單地連接電纜(例如：乙太網電纜等電纜)通常可能不適合以實現數據傳輸。然而，本發明可以使用其他常規的無線通信方法(例如：Wi-Fi、藍牙等通信方法)，或者如果無線射頻辨識讀取器係由電力電纜供電，則也可以使用常規的“過功率數據(data over power)”方法進行通信。在使用無線通信方法的情況下，Wi-Fi 或藍牙可能需要額外的天線以支持此功能。這種天線可以結合在無線射頻辨識讀取器的錐體內，或者甚至可以結合在無線射頻辨識讀取器本身的蓋子中(例如：如果用於 Wi-Fi 等通信方法的附加天線係在蓋子中形成為槽的簡單縫隙天線)。

【0110】回到第 17 圖及第 18 圖，這些圖實際上描繪出根據與第 9 圖與第 15 圖相比大體相似但略微不同/變化之另一實施例的無線射頻辨識讀取器 300(分別是部分分解及組裝形式)，第 17 圖與第 18 圖中的實施例在某種程度上類似於第 15 圖中的實施例。例如：第 17 圖與第 18 圖中包括大的中空的子道路之散熱器 305，大部分無線射頻辨識讀取器的電子器件容納在其中等等。第 17 圖與第 18 圖可能比第 9 圖及第 15 圖以及例如稍微更圖解(並且不太示意性)。第 17 圖與第 18 圖實際

上示出安裝在散熱器 305 內部的更多的電子器件等。然而，第 17 圖及第 18 圖中的無線射頻辨識讀取器 300(以及無線射頻辨識讀取器 300 併入的天線結構)的設計的部件、特徵和方面與等同或等效於第 9 圖及第 15 圖中的無線射頻辨識讀取器(以及無線射頻辨識讀取器併入的天線結構)的設計的對應部件、特徵等一般將不進行描述。如果這些特徵被描述或是提及，它們將會被給予類似的標記(例如：第 9 圖中標記為的天線的基板 140 在第 15 圖中被標記為“240”，在第 17 圖與第 18 圖中標記為“340”)。此外，儘管第 17 圖與第 18 圖(在某種程度上)描述出容納在散熱器 305 內部的電子器件，包括關於組成部件/組件、它們的佈局、它們的互連及它們的操作等的這些電子器件的詳細解釋，然而，對於本發明而言這些描述都不是必需的。

【0111】第 17 圖與第 18 圖中的無線射頻辨識讀取器 300 的設計的另一方面非常類似於第 15 圖中的實施例中具有振動吸收器(衝擊緩衝器)360 之無線射頻辨識讀取器 300。然而，第 17 圖與第 18 圖與第 15 圖不同之處在於，在第 15 圖中，振動吸收器 260 擰入在散熱器 205 的頂部上的內螺紋部分中，在第 17 圖和第 18 圖中，振動吸收器 260 被插入在振動吸收器 360 和天線結構之間，存在一上隔離部件 362，振動吸收器 360 和散熱器 305 之間存在下隔離部件 364。

【0112】如第 17 圖的最佳所示，振動吸收器 360 本身具有三個部分，即上部 361、下部 363 以及分隔部 365。上部 361 和下部 363 都是圓柱形的，且都具有相同的外徑(小於散熱器 305 的外徑)。上部 361 的垂直厚度大於下部 363 的垂直厚度。

分隔部 365 垂直地位於上部 361 和下部 363 之間，並且分隔部 365 的外徑較大-分隔部具有大致等於散熱器 305 的外徑的外徑。因此，實際上分隔部 365 形成在上部分和下部分之間圍繞振動吸收器 360 周向(水平地)延伸之一厚環。

【0113】上隔離部件 362 形成一圓柱形/環形環。上隔離部件 362 之外圓柱形表面與散熱器 305 的外表面的尺寸和形狀(即外徑)匹配。上隔離部件 362 的內表面也是圓柱形的，且平行於上隔離部件 362 的外表面，且上隔離部件 362 的內表面具有較小的直徑。上隔離部件 362 的內徑實際上等於(或稍大於)減振器的上圓柱形部分(上部)361 上的外徑。上隔離部件 362 的垂直厚度也等於振動吸收器上部 361 的垂直厚度。因此，當無線射頻辨識讀取器 300 被組裝時(如第 18 圖所示)，上隔離部件 362 有效地坐落在振動吸收器的分隔部 365 的頂部，並且上隔離部件 362 圍繞振動吸收器的上部 361 的圓周延伸。因此，當無線射頻辨識讀取器 300 被組裝時，上隔離部件 362 的環形上水平表面接觸天線的基板 340 的下側，但振動吸收器的上部 361 上的上表面也直接接合天線的基板 340 的下側。

【0114】與上隔離部件 362 不同，下隔離部件 364 不是一個真正的圓柱形/環形。相反地，下隔離部件 364 的形狀更像是一個平的圓盤，雖然下隔件部件 364 具有形成/縮進下隔件部件 364 上水平表面的寬的淺凹槽，並且還有延伸通過下隔件部件 364 之整個垂直厚度之一個狹窄的軸向定位的通孔。實際上，下隔離部件 364 的上水平表面中的淺凹槽具有與振動吸收器的下部 363 的形狀相同(或稍大於)的尺寸和形狀。因此，當無線射頻辨

識讀取器 300 被組裝時(如第 18 圖所示)，振動吸收器 360 有效地直接位於下隔離部件 364 的頂部，並且振動吸收器的下部 363 插入並緊密地裝配在下隔離部件 364 的上水平表面中的淺凹槽內。同時，振動吸收器的分隔件(分隔部)365 的下側直接置於環繞下隔離部件 364 的上表面上的凹部的環形邊緣的頂部上。

【0115】 當無線射頻辨識讀取器 300 如第 18 圖所示之方式進行組裝且實際安裝時，散熱器 305(以及容納在散熱器 305 中的電子裝置)已經被插入到道路表面下方的容納腔中，且實際上散熱器 305 將相對牢固地固定在上述子路腔中。此後，在剛剛描述的配置中，下隔離部件 364、振動吸收器 360、上隔離部件 362 以及天線結構都將被安裝在頂部(且作為天線結構最終安裝的一部分，如上所述，天線結構也將在其基板 340 與路面平齊的情況下粘附/固定就位)。然而，重要的是要注意的是即使在最終安裝之後，由於剛剛所描述的配置的結果，如果車輛在安裝的天線結構的頂部上方行駛，則可能導致天線結構的輕微向下位移可被容納/吸收，因為即使散熱器 305 可能由於固定地固定在子路腔中而不能偏轉(且因此下隔離部件 364 也是直接在散熱器頂部上)，然而當天線結構向下略微移位時，(至少)上隔離部件 362 仍對振動吸收器之分隔器部分(分隔部)365 進行向下推的動作，且因為分隔部 365(實際上整個振動吸收器 360)係由彈性/擠壓/吸振材料所組成，因此分隔部 365(至少)將“擠壓”以適應天線結構的向下位移，而不會移動散熱器或對散熱器或散熱器中容納的任何電子裝置造成任何損壞。

【0116】 上面提到存在延伸穿過下隔離部件 364 的完全垂

直厚度的狹窄的軸向定位的通孔。現在應當注意的是還存在延伸穿過振動吸收器的所有垂直厚度之軸向定位的通孔。這些軸向通孔用以提供用於連接和延伸電纜容納在散熱器 305 內的電子器件與天線結構的饋電點間之導管。(回想一下天線的饋電點是天線的錐體和基板相交的點)。在第 17 圖之部分分解圖中，用於將這些電纜連接到天線的饋電點的同軸連接器是可見的。還將注意到的是，延伸穿過振動吸收器 360 的厚度的垂直通孔大於延伸穿過下隔離物 364 的厚度的小通孔。這是因為振動吸收器 360 中的孔必須足夠大以容納剛才提到的同軸連接器。

【0117】接著，應當注意的是除了部分分解與組裝視圖外，第 17 圖及第 18 圖實際上在另一方式中還彼此略微不同。在這兩個圖中，存在位於散熱器 305 的底端上之端板 390。在第 17 圖中，因此端板 390 形成散熱器 305 的基部，並且沒有無線射頻辨識的讀取器組件其他部分在它下方。然而，在第 18 圖中，端板 390 不是組件的最下部分。相反地，在第 18 圖中，在端板 390 下方具有在下方延伸的(即更深地延伸到地面中)散熱器的附加部分(或延伸部分)。在第 18 圖的後一種情況下，因此端板 390 在散熱器 305 的上部(主要)部分和下部散熱器延伸部之間形成連接板。實際上，在第 18 圖的情況下，存在一延伸部至散熱器，上述散熱器延伸部不直接接觸端板 390 的下側。相反地，散熱器延伸部插入在端板 390 的下側和散熱器的上表面之間延伸部分。散熱器延伸部具有與下隔離部件 364 基本相同的部件，但是與下隔離部件 364 相比，上述部件實際上上下顛倒地安裝在端板 390 的下側和散熱片延伸部分的上表面

之間。在任何情況下，應當注意的是第 18 圖中的散熱器延伸部分因為是中空的所以類似於散熱器 305 的上部主要部分，且因為是中空的所以散熱器延伸部分可能容納電子裝置(儘管在第 18 圖中沒有示出電子裝置)且在端板 390 中還具有適當的通孔，上述通孔可(如果需要的話)替散熱器延伸部內部的腔內的散熱器 305 內部的腔之間提供任何電纜等的導管。

【0118】在本發明的其他地方以及在所附的附錄中之解釋由在使用中的無線射頻辨識讀取器的天線所產生的輻射圖案應當最好具有可以被描述為“下落的甜甜圈”或“壓扁的環形”的形狀，也就是如第 2 圖(以及第 A23 圖)中所示的形狀。然而，上面的描述還解釋第 2 圖(以及第 A23 圖)僅提供“下落的甜甜圈”或“壓扁的環形”係意味著一個視覺上可感知的插圖。另一方面，現在已經描述多個可能的實施例中之無線射頻辨識讀取器的結構且已經描述天線結構的配置，現在更精確地定義所需輻射圖案的技術參數是有用的。因此，現在將參考第 19 圖及第 20 圖來解釋，第 19 圖及第 20 圖示出用於以一信號頻率為 860-940MHz 進行操作之天線的輻射圖案(及其參數)。

【0119】第 19 圖係為需要的天線輻射圖案之方向性的“熱圖(hot map)”樣式圖。首先要注意的點是(並且在第 2 圖及第 A23 圖中同樣地好示出上述點)是天線在方位角(即 x - y)平面中是全向的。也就是說，如果天線所在的地面的平面(或路面的平面)是 xy (方位)平面(即如果 x 軸和 y 軸彼此垂直，但是 x 軸和 y 軸都是沿著地面/道路的表面運行)，且如果 z 軸從天線的中心垂直地垂直於 xy (方位角)平面向上指向，則天線發射的能

量的數量是真實的，能量強度係隨著仰角(即能量強度隨著相對於方位平面的角度而變化的方式)隨著從 z 軸(即在任何 x 、 y 方向)的任何徑向向外方向相同而變化。第 19 圖中的熱圖中的顏色實際上示出了天線輻射的強度以及其根據方向變化的方式。如剛剛所述，天線在方位平面中是全向的。然而，從第 20 圖中的輻射圖案的橫截面圖可對能量強度隨著仰角相對於方位平面而變化的方式得到更好的理解。

【0120】第 20 圖係描繪出在所需要的輻射圖案中，

- 臨界讀取區的仰角範圍為 3 度至 30 度；
- 最大增益的路徑為 30 度仰角；
- 3dB 光束寬度為 40 度，其為從 10 度延伸到 50 度仰角；
- 在 90 度仰角處有一個輻射零點。

【0121】此外，儘管在第 19 圖及第 20 圖中沒有直接示出，但有效讀取範圍是從天線的 1 公尺(m)到 6.4 公尺(m)。

【0122】以上參考第 9 圖(及第 10 圖)、第 15 圖(及第 16 圖)、第 17 圖以及第 18 圖所討論的特定實施例都涉及無線射頻辨識讀取器，無線射頻辨識讀取器併入先前提出的天線結構並且被配置為安裝在“道路中(in-road)”配置(如上所述，這種道路中配置通常還需要與天線相關的部分導電區域)。然而，也如本發明其它地方所解釋或暗示，本發明通常還需要或者可能存在有利的情況)能夠使用或配置無線射頻辨識讀取器(其包括當前提出的天線結構)，以用於車輛檢測及/或識別，但是其中無線射頻辨識讀取器的永久性(或半永久性)“路上”安裝是不可能或不需要的。因此，為了能夠在不可能或不需“路上”安裝

的情況下使用或部署無線射頻辨識讀取器(結合所提出的天線結構)，本發明提出另外一個建議，也就是透過無線射頻辨識讀取器部署在“道路上”(on-road)配置上。基本上，不是永久地(或半永久地)安裝在道路中，這使得無線射頻辨識讀取器能夠透過被放置在道路上而被有效且臨時地或僅在一段時間內進行部署，並且不需要永久地應用任何東西到道路上，在道路上挖洞，或對道路做任何其他變化。例如，這種道路上的部署可於執法人員在設置用以執行隨機車輛檢查或駕駛員藥物/酒精測試的臨時路障時，在臨時道路施工或維護期間時，當臨時交通分流需要創建時(但是同時仍然實現執法功能)，或者用於離散時間段以便測量並獲得關於特定位置中的交通及車輛流量等信息(數據)等時刻時。

【0123】現在將參考第 11 圖以更詳細地討論無線射頻辨識讀取器，其中所提出的天線結構形成一部分並且被配置用於在道路上部署中。第 12 圖給出第 11 圖的註釋版本；然而，為了方便起見，本發明將僅參考第 11 圖。

【0124】首先要注意的是第 11 圖再次是無線射頻辨識讀取器的視圖，無線射頻辨識讀取器結合所提出的天線結構以及其它無線射頻辨識讀取器設備。從一開始也應該注意到的是，不像第 9 圖(與第 10 圖)與第 15 圖(及第 16 圖)全部描述出無線射頻辨識讀取器安裝在一個“道路中”(in-road)安裝的情形，第 11 圖(以及第 12 圖)描繪無線射頻辨識讀取器在“道路上”(on-road)部署中使用的情況。換句話說，在第 11 圖中，無線射頻辨識讀取器的所有部分以及其他相關的設備位於路面 RS 的水平面上

方。且容易理解的是第 11 圖為一側面橫截面圖。

【0125】還應注意的是，第 11 圖中的無線射頻辨識讀取器本身的配置幾乎在所有方面與第 9 圖中的無線射頻辨識讀取器相同(因此，在第 9 圖與第 11 圖中，相似的無線射頻辨識讀取器的部件及特徵使用相同的參考符號標記)。然而，不是將無線射頻辨識讀取器安裝在被挖掘或鑽進道路中的空腔 110 中(如第 9 圖所示)，第 11 圖中的無線射頻辨識讀取器替代地安裝在至少部分導電的子結構的頂部中。

【0126】在本發明參考第 11 圖所討論的實施例中，部分導電的子結構採取部分導電之可在路上定位的托架 300(以下稱為“路上托架”300)的形式。基本上，路上托架 300 可以直接坐落在道路的表面上，並且無線射頻辨識讀取器 100 被接收至(且被安裝至)路上托架 300 的頂部。至少在本發明所述之實施例中，路上托架 300 的形狀是截頭圓錐形。在第 11 圖中，路上托架 300 的側面的角度/斜率與無線射頻辨識讀取器的主截頭圓錐的側面的傾斜角度匹配。然而，不一定總是這種情況發生，第 13 圖提供路上托架 300 的形狀(且特別是其側面的傾斜的角度)與無線射頻辨識讀取器的主要截頭錐體的側面的傾斜角度不匹配的實施例。

【0127】無線射頻辨識讀取器 100 安裝到路上托架的頂部的方式係在路上托架 300 的頂部提供一圓柱形凹部，且至少上述圓柱形凹部之內部壁的頂部是螺紋的。螺釘安裝部件 150 的外部垂直壁上的螺紋(見上文)直接擰入路上托架中的這些螺紋中。因此，實際上，路上托架 300 的頂部中的圓柱形凹部等同

於第 9 圖之實施例中所使用的容器 160 中的圓柱形凹部，且無線射頻辨識讀取器 100 附接到其上的方式除了在將無線射頻辨識讀取器 100 附接到路上托架 300 時不涉及粘合劑在這兩種情況下都相同。當無線射頻辨識讀取器 100 因此安裝到路上托架 300 時，相同(或等效)的空間 155 留在螺釘安裝部件 150 下方，其中無線射頻辨識讀取器或與其相關的電子部件和組件可以位於相同(或等效)的間隙 155 中。

【0128】與第 9 圖相比，第 11 圖中的一個差別與散熱器 105 的尺寸有關。在第 9 圖中，散熱器 105 較長並且延伸到地面中。這是為了幫助從道路中讀取器散熱至地面。然而，在第 11 圖中，散熱器 105 相對小得多。這是因為在第 11 圖中，路上托架 300 本身由金屬製成(或主要由金屬製成)。因此，在第 11 圖中，大部分(或可能是整個)路上托架 300 實際上也作為散熱器 105 的一部分(或作為散熱器 105 的延伸)操作。換句話說，一些或所有的路上托架可以幫助吸收/接收由無線射頻辨識讀取器或與無線射頻辨識讀取器相關之電子裝置所產生的熱量並將熱量散發到大氣中(且重要的是在這種道路部署中，整個結構位於路面上方，暴露於環境大氣，這點有助於整個結構顯著地散熱)。

【0129】關於路上托架 300 的另一個要注意的事項係為路上托架 300 在道路上部署情形中的重要功能，上述重要功能幫助屏蔽無線射頻辨識讀取器 100(特別是天線結構)免受道路的潛在、廣泛且動態可變的射頻影響，等其他如“近地”效應之影響。因此，實際上，路上托架 300 提供如由在道路中部署中使用的部分導電區域提供之相同屏蔽功能及特性。為了使天線充

分地從道路屏蔽，其他如“近地”效應，支架的尺寸和結構(特別是高度)應當當天線安裝在支架上(且當支架坐落在路面上)時，使得天線的底板在安裝時的高度不大於 $3/8 * \lambda$ 且最好不大於 $1/4 * \lambda$ (越接近 $1/4 * \lambda$ ，屏蔽效果越好)。

【0130】給定一無線射頻辨識讀取器及托架的高度，將理解的是(不同於上述的道路中實施例中天線/讀取器位於道路車道(通常在其中中心))，在這些道路上的實施例中，有讀取器安裝於道路上的托架通常被定位成在車道之間、在車道或道路的一側使用。這是因為對於大多數車輛而言，拖架太高以至於能夠直接在其頂部上方駕駛。托架(及讀取器)被定位用於在車道之間或者在車道或道路的側面的事實還意味著用於與經過的車輛牌照上的無線射頻辨識標籤通信的所需讀取區域是不同的。然而，考慮到將使用這種道路上讀取器部署的情況將主要涉及臨時路障、交通改道等因素。因此，圍繞這種道路上讀取器部署的車輛速度通常比正常自由流量交通中涉及的速度更低(通常低得多)。因此，所需要的讀取區域的大小(給定更低的車輛速度)可以比更常用於正常的自由流動交通的陸上部署小得多。因此，由於支架/天線的位置(即在車道之間或側面而不是車道內)，改變的讀取區域不可能在讀取性能方面引起任何問題。

【0131】需要考慮的另一個問題是，在道路上部署(透過其性質)通常是臨時的或瞬態的，且通常不會有任何可用的預先安裝的或現有的電源線來替無線射頻辨識閱讀器進行供電。因此，代替地，路上托架 300 內有提供電池(通常是可再充電電池，儘管也可以使用可更換電池)及相關的電源電子裝置，並

且這些電池用於替無線射頻辨識讀取器供電。

【0132】還要注意的另一點是(從上面可以看出)，因為無線射頻辨識讀取器 100 位於路上托架 300 的頂部上/中，並且無線射頻辨識讀取器 100 因此位於垂直方向上遠高於在路上部署並且因為這意味著車輛可能不再能夠直接在無線射頻辨識讀取器的頂部上方行駛，因此，在這些道路上部署中，承載無線射頻辨識讀取器 100 之路上托架 300 可以類似於在傳統道路交通管理中使用的“女巫帽”(witches hats)等方式部署，因為車輛必須在它們之間駕駛。

【0133】本發明中還存在由於在路上部署中無線射頻辨識讀取器位於路面上方的事實引起的其他分支。例如，如第 13 圖所示，當無線射頻辨識讀取器安裝到路上托架 300 時，天線的接地平面(即基板 140)所升高到的高度可以是大約 75 公釐(mm)至 85 公釐(mm)。假定至少在本文所討論的實施例中，天線被配置為操作的信號頻率大約為 920MHz(波長 $\lambda=326\text{mm}$)。因此，當讀取器安裝到路上托架 300 的距離大約為 $1/4*\lambda$ 時，天線接地面高度被提高。如本領域技術人員可以理解的是將天線接地面提高該量(作為操作信號波長的比例)可具有稍微減小道路的動態可變射頻影響或其他“近地”效應的影響的效果，且(相對於自由空間佈置或與自由空間佈置相比)提高該量還可以具有將輻射圖案向下拉的效果。然而，選擇或改變路上托架 300 的構造及配置(包括相對於其高度，其側面的傾斜角度，內部構造，內部部件的定位等)，實際上以便幫助調整路上托架 300，使得當路上托架 300 與在路上部署中的無線射頻辨識讀取器

(包括所提出的無線射頻辨識天線結構)結合使用時(即當使用無線射頻辨識讀取器安裝在路上托架 300 上時),兩者一起提供期望的輻射圖案(如上所述之是“下落的甜甜圈”形狀)。第 13 圖中所描繪的路上托架的不同形狀是其中為此目的可以改變路上托架形狀的方式的實施例。

【0134】在本發明說明書及權利要求(如果有的話)中,詞語“包括”及其包括“包括”和“包含”的詞語包括每個所述整數,但不排除包括一或多個另外的整數。

【0135】貫穿本說明書對“一個實施例”或“實施例”的引用意味著結合實施例描述的特定特徵、結構或特性係包括在本發明的至少一個實施例中。因此,貫穿本說明書的各個地方中的短語“在一個實施例中”或“在實施例中”的出現不一定都是指相同的實施例。此外,特定特徵、結構或特性可以任何合適的方式在一或多個組合中組合而出現。

【0136】根據法規,本發明以對於結構或方法特徵係以或多或少之特定的語言進行描述。應當理解的是,本發明不限於所示出或描述的特定特徵,因為本發明所描述的裝置包括使本發明生效的優選形式。因此,在本領域技術人員適當地解釋的所附權利要求(如果有的話)的適當範圍內,可透過任何形式或修改以要求保護本發明。

【符號說明】

【0137】

2~讀取區域;

3~輻射圖案;

- 4~輻射零點；
- 5~垂直偏移量；
- 6~水平偏移量；
- 7~水平偏移量；
- 8~直接輻射通訊路徑；
- 9~有效讀取區；
- 10~截頭圓錐體；
- 12~圓錐形開口；
- 14~收斂點；
- 16~平坦的環形；
- 16a~凹痕；
- 17~孔；
- 90~部分導電區域；
- 100~無線射頻辨識讀取器；
- 105~散熱器；
- 108~粘合劑；
- 110~空腔；
- 111~主要部分；
- 112~第二部分；
- 113~第三部分；
- 120~錐體；
- 130~蓋；
- 135~空間；
- 140~基板；

150~螺釘安裝部件；
155~間隙；
160~容器；
192~孔；
200~無線射頻辨識讀取器；
205~散熱器；
240~基板；
241~地面接合部分；
260~振動吸收器；
270~電力電纜；
300~路上托架；
305~散熱器；
340~基板；
360~振動吸收器；
361~上部；
362~上隔離部件；
363~下部；
364~下隔離部件；
365~分隔部；
390~端板。

發明摘要

※ 申請案號：105139050

※ 申請日：105/11/28

※IPC 分類：H01Q 1/27 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

天線/AN ANTENNA

【中文】

本發明揭露用於一通訊裝置之一天線以及結合複數個無線射頻辨識讀取器。天線具有一天線結構，包括：一圓形輻射基板、一輻射圓錐體以及一實心截頭圓錐體。輻射圓錐體具有指向圓形輻射基板的中心之一頂端，頂端位於或鄰近於圓形輻射基板在圓形輻射基板之一側面。輻射圓錐體自圓形輻射基板擴展/遠離。實心截頭圓錐體具有一環繞側面，環繞側面(即一環繞天線結構圓周之側面)自圓形輻射基板延伸至接近輻射圓錐體上之一最寬處之一邊緣，實心截頭圓錐體的材料實質上填充環繞側面之內部以及圓形輻射基板及輻射圓錐體之間。

【英文】

An antenna for a communication device, and a number of RFID reader configurations incorporating the antenna, are disclosed. The antenna has a structure comprising a circular radiating base plate, a radiating cone, a solid frusto-conical body. The cone has an apex that points towards the center of the circular base plate, and the apex is positioned on or near the base plate on one side of the base plate. The cone opens/expands away from the base plate. The solid frusto-conical body has an encompassing side (i.e. a side that goes all the way around the circumference of the antenna structure) which extends from the base plate to near an edge on the widest point on the cone, and the material of the body substantially fills the space inside the encompassing side and between the base plate and the cone.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（9）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

90~部分導電區域；

100~無線射頻辨識讀取器；

105~散熱器；

108~粘合劑；

110~空腔；

111~主要部分；

112~第二部分；

113~第三部分；

120~錐體；

130~蓋；

135~空間；

140~基板；

150~螺釘安裝部件；

155~間隙；

160~容器；

RS~路面。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

申請專利範圍

1. 一種用於通訊裝置之天線，上述天線具有一天線架構，包括：
 - 一圓形輻射基板；
 - 一輻射圓錐體，其中上述輻射圓錐體具有指向上述圓形輻射基板的中心之一頂端，上述頂端位於或鄰近於上述圓形輻射基板之一側面，且上述輻射圓錐體自上述圓形輻射基板展開；以及
 - 一實心截頭圓錐體，其中上述實心截頭圓錐體具有一環繞側面，上述環繞側面自上述圓形輻射基板延伸至接近上述輻射圓錐體上之一最寬處上之一邊緣，且上述實心截頭圓錐體的材料實質上填充上述環繞側面之內部以及填充於上述圓形輻射基板及上述輻射圓錐體之間。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於通訊裝置之天線，其中上述實心截頭圓錐體之上述環繞側面自上述圓形輻射基板之一外周邊或上述外周邊附近延伸至接近上述輻射圓錐體上之上述最寬處上之上述邊緣。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之用於通訊裝置之天線，其中上述圓形輻射基板與上述輻射圓錐體之上述最寬處之間在垂直於上述圓形輻射基板之方向上的距離小於上述天線之最大直徑。
4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述圓形輻射基板之一直徑大於上述輻射圓錐體之最大直徑。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述圓形輻射基板以及上述輻射圓錐體係由一導電材料所製成。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之用於通訊裝置之天線，其中上述導電材料為金屬，上述金屬為銅、銀或合適的導電合金。
7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述實心截頭圓錐體係由一介電的或物理上強固的材料所組成。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之用於通訊裝置之天線，其中上述實心截頭圓錐體之上述材料之一介電常數係為大約三至大約六之間。
9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之用於通訊裝置之天線，其中上述實心截頭圓錐體之上述材料係由一鈉鈣玻璃所製成。
10. 如申請專利範圍第 5 至 9 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述實心截頭圓錐體最初在上述實心截頭圓錐體中有一凹部或一凹痕形成，上述凹部或上述凹痕的形狀對應至上述天線之上述輻射圓錐體的形狀，且上述天線之上述輻射圓錐體係透過在上述凹部或上述凹痕的一表面上電鍍一薄金屬層所製成。
11. 如申請專利範圍第 1 至 10 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述天線架構更包括一頂板/蓋，上述頂板/蓋延伸跨過且部分地或完全地覆蓋由上述輻射圓錐體所形

成、且在上述輻射圓錐體內所形成的空間。

- 12.如申請專利範圍第 5 至 11 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述金屬圓形輻射基板之厚度約為 5-10 公釐且最初與上述實心截頭圓錐體分開形成，接著固定在上述實心截頭圓錐體之一底部及/或一底面。
- 13.如申請專利範圍第 1 至 12 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述天線以一信號頻率為 860-940MHz 進行操作。
- 14.如申請專利範圍第 13 項中所述之用於通訊裝置之天線，其中在上述輻射圓錐體位於其上的上述圓形輻射基板的上述側面上，上述天線上的點在垂直於上述圓形輻射基板的方向上距離上述圓形輻射基板的上述側/表面不超過 25 公釐。
- 15.如申請專利範圍第 13 或 14 項所述之用於通訊裝置之天線，其中上述圓形輻射基板的上述直徑小於 190 公釐。
- 16.如申請專利範圍第 13 至 15 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中當上述實心截頭圓錐體之上述環繞側面位於垂直於上述圓形輻射基板的一中心平面時，上述實心截頭圓錐體之上述環繞側面從上述圓形輻射基板之一外周邊延伸至接近上述輻射圓錐體上之上述最寬處上之上述邊緣，上述環繞側面與上述圓形輻射基板之一角度小於 40 度且最好為 33 度-36 度。
- 17.一種無線射頻辨識讀取器，結合如申請專利範圍第 1 至 16 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述無線射頻辨識讀取器用以在涉及一道路的車輛檢測及/或辨識的應

用中，並且其中至少上述天線被安裝至上述道路的一表面上。

18.如申請專利範圍第 17 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中上述無線射頻辨識讀取器更包括安裝在上述道路之上表面下方以及上述天線下方之附加的且使用中的複數個電子元件。

19.如申請專利範圍第 17 或 18 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中當上述無線射頻辨識讀取器被安裝在上述道路中使用時，上述天線之上述圓形輻射基板水平地安裝在上述道路之上表面中，使得上述圓形輻射基板之一側表面與上述道路之上表面平齊以形成一水平面；其中上述表面係為具有上述輻射圓錐體之上述圓形輻射基板上之面且上述天線之上述實心截頭圓錐體以及上述輻射圓錐體突出在上述圓形輻射基板之上表面上以及上述道路之上表面之上水平面上，其中上述上表面係為具有上述輻射圓錐體之上述圓形輻射基板上之面。

20.如申請專利範圍第 19 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中當上述無線射頻辨識讀取器被安裝在上述道路上使用時，上述天線也被一至少部分導電區域所圍繞，上述導電區域也在上述道路之上表面上或應用於上述道路之上表面。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中若圍繞著一單一天線之上述至少部分導電區域為圓形，則上述至少部分導電區域的最小半徑是由上述天線所傳送及/

或接收之信號之波長的大約兩倍。

- 22.如申請專利範圍第 20 或 21 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中上述至少部分導電區域具有大約 10^3S/m 或更大的導電率。
- 23.如申請專利範圍第 17 至 22 項其中之一所述之無線射頻辨識讀取器，其中正在使用中的上述天線用以產生具有一“下落的甜甜圈”或一“壓扁的環形”形狀之一輻射圖案。
- 24.如申請專利範圍第 17 至 22 項其中之一所述之無線射頻辨識讀取器，其中上述天線在一方位平面中是全向的。
- 25.如申請專利範圍第 24 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中上述天線以一信號頻率為 860-940MHz 進行操作，上述輻射圖案中之臨界讀取區域的仰角範圍從大約 3 度至大約 30 度。
- 26.如申請專利範圍第 24 或 25 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中在上述輻射圖案中，最大增益的路徑在大約仰角 30 度。
- 27.如申請專利範圍第 24、25 或 26 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中在上述輻射圖案中，3dB 波束寬度為 40 度，上述 40 度係為從大約仰角 10 度延伸至大約仰角 50 度。
- 28.如申請專利範圍第 24 至 27 項其中之一所述之無線射頻辨識讀取器，其中在上述輻射圖案中，在仰角 90 度存在一有效輻射零點。
- 29.如申請專利範圍第 24 至 28 項其中之一所述之無線射頻辨識讀取器，其中上述無線射頻辨識讀取器之有效讀取範圍

係為從上述天線沿著上述路面之上述表面之任何方向上大約 1 公尺至大約 6.4 公尺。

30. 一種無線射頻辨識讀取器，結合如申請專利範圍第 1 至 16 項其中之一所述之用於通訊裝置之天線，其中上述無線射頻辨識讀取器用以在涉及一道路的車輛檢測及/或辨識的應用中，並且其中至少上述天線被安裝在一部分導電結構上或之中。
31. 如申請專利範圍第 30 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中上述部分導電結構可操作以放置在上述道路之上述表面上，且當上述部分導電結構被放置在安裝有上述天線之上述道路之上述表面上，上述天線位於上述道路之上述表面上之一垂直上方一定距離處。
32. 如申請專利範圍第 31 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中當上述天線安裝在上述部分導電結構中或在上上述部分導電結構上時，上述天線位於或接近於上述部分導電結構之一頂部。
33. 如申請專利範圍第 30 至 32 項其中之一所述之無線射頻辨識讀取器，其中上述部分導電結構實質上為實心截頭圓錐形。
34. 如申請專利範圍第 33 項所述之無線射頻辨識讀取器，其中在上述實心截頭圓錐形的上述部分導電結構之一側面的一傾斜角度實質上與上述天線之上述主實心截頭圓錐體之一側面的一傾斜角度匹配。
35. 如申請專利範圍第 32、33 或 34 項所述之無線射頻辨識讀

取器，當依附專利範圍第 32 項時，其中上述天線以一信號頻率為 860-940MHz 進行操作，當上述天線安裝於上述部分導電結構上且上述部分導電結構在上述道路之上表面上時，上述部分導電結構之配置使得上述天線之上表面之高度不高於 $3/8 * \lambda$ ，最好不高於 $1/4 * \lambda$ 。

36. 如申請專利範圍第 33 至 35 項其中之一所述之無線射頻辨識讀取器，其中上述部分導電結構的構造及/或配置被選擇及/或被改變，以調整上述部分導電結構，使得當部分導電結構與(至少)上述天線結合使用時，上述輻射圖案具有一期望的“下落的甜甜圈”形狀，其中上述部分導電結構的構造及/或配置包括上述部分導電結構的構造及/或配置的高度、上述部分導電結構的側面的傾斜角度、上述部分導電結構的內部構造以及上述部分導電結構的內部元件的定位。

