

小型化射频识别标签及其中的微带贴片天线

技术领域

本发明是关于小型化射频识别标签及其天线，更详细来说，是关于能够在金属环境下的使用小型化射频识别标签及其天线。

背景技术

射频识别 (Radio Frequency Identification) 是一种非接触式的自动识别技术，它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据，识别工作无须人工干预，可工作于各种恶劣环境。RFID 是一种无线系统，由一个询问器（或阅读器[Reader]）和很多应答器（或标签[Tag]）组成。标签上使用的天线，在附着于金属材质表面时，一般的标签在不同位置上具有不稳定的识别率，并需要考虑金属环境的不同。

与被动型射频识别的识读[Reader]不同，射频识别标签是附着于由多种材质和不同形状构成的物体上使用；所以现有射频标识标签在金属环境下就有使用极限，而具有稳定的认识特性又常常是标签天线的基本设计要求。

在射频识别技术中，为了使读取范围的功能达到最大化，射频识别标签天线的适当的设计也尤为重要。因此，需要尽可能将最大的电力无损失的传达到射频识别芯片上，为此，须具有良好的放射特性的同时，还要与标签芯片完整的结合。通常，射频识别标签芯片具有可以记录多种信息，还能识读被保存的信息的功能。

射频识别标签天线附着于金属体上时，天线的回波损耗特性和放射模式 [Radiation Pattern] 的特性会非常敏感地受到影响，因此需要在设计天线时予以注意。一般，使偶极子天线接近金属体时，不能放射电磁波，而根据金属表面的反射波，无法保证射频识别标签芯片驱动所需要的电力，且随着金属表面和天线之间的寄生电容 [Capacitance] 成分的变化，共振频率 [Resonance Frequency]、天线 [Antenna]、阻抗 [Impedance] 及放射效率 [Radiation Efficiency] 等特性也会发生变化。

因此，过去所采用的现存的标识型标签，是在金属体和标签天线之间

插入各种各样的物质，以使得射频识别标签与金属保持一定间隔的方法，来制作标签天线的。然而，这样制造的标签天线用在实际常用产品上时多少有些不便，在不同环境下，例如不同的金属体、不同的形状等等，这样的标签天线要求有所不同，不利于批量生产，且根据使用环境会引起标签的损伤，特别是厚度及大小变大，不利于小型化化。

因此，将金属体作为天线的 Ground 来使用的天线，应被考虑为金属体附着型标签天线。

作为此种类的代表性天线被广泛熟悉的就是微带贴片天线 [Microstrip Patch Antenna] 和 PIFA [Planar Inverted-F Antenna] 天线。

通常，微带贴片天线的制造相对容易，然而共振频率上被设计成半波长的大小，因此在制作标签天线时显得偏大一些成为其缺点，另外，微带贴片天线的结构会出现金属副作用，即产生超高频。与其相比，PIFA 天线在共振频率上设计成 $1/4$ 波长的大小，由此小型化化变为可能，但随之而来的问题是制造工程烦琐，且附着于金属体时，随着金属表面的材质和形状不同，天线的共振特性也发生变化。

有鉴于此，如何提供一种射频识别标签及其天线，来解决上述问题已成为业界亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明作为解决上述问题，其目的在于提供将金属体作为天线的地面来使用的微带贴片天线 [Microstrip Patch Antenna] 的小型化射频识别标签，其附着于金属体上时，不会降低天线的性能，且在各个位置上能拥有稳定的认识率的小型化射频识别标签天线及利用它的射频识别标签。

另外，本发明的目的在于提供，将供电部设计成微带 [Microstrip]，并使其与放射部直接连接；为了连接射频识别芯片，将供电部的位置设计成在电介质的上、下、侧面的任何一处都可以容易连接的小型化射频识别标签天线及利用它的射频识别标签。

同时，本发明的目的在于提供，在射频识别标签附着空间狭小的情况下，放射部具备一字型切口 (Slit)，即便是在小于正常的 $\lambda/2$ 共振长度的面积中，也可以将射频识别频带的电气性半波长设计成相同长度的超小型化射频识别标签天线及利用它的射频识别标签。

再者，本发明的目的在于提供，制造工程比较简单，制造费用相对低廉，可以用简单的方法很容易地制造各种频带的射频识别标签天线，并可

以实现超小型化的金属附着型射频识别标签天线及利用它的射频识别标签。

本发明的目的还在于为了设计超小型化的射频识别标签天线而将电介质设计成固有电流的陶瓷的小型化射频识别标签天线及利用它的射频识别标签。

基于上述目的,本发明提供一种小型化射频识别标签中的微带贴片天线,包括相互连接的供电部及放射部,其中,所述放射部两侧至少具有一切口。

其中,所述射频识别标签至少还包括芯片,所述供电部是通过微带线与所述芯片连接。

在具体实施例中,所述切口可以是圆形、椭圆形、多边形中的任意一种。所述切口的大小是可调节的。所述供电部两侧与所述放射部之间具有间隔。所述放射部为圆形、椭圆形、多边形中的一种。

另外,所述小型化射频识别标签中的微带贴片天线还包括金属接地层,而上述金属接地层、放射部、和供电部是由银制成。

提供一种小型化射频识别标签,包括:芯片、电介质、及微带贴片天线,其中,所述微带贴片天线及接地层是附着在所述电介质的表面,所述微带贴片天线包括相互连接的供电部及放射部,所述供电部与所述芯片通过微带线连接。

在具体实施例中,所述芯片周边具有根据所述芯片的高度而设置的保护涂层,而所述保护涂层可以是陶瓷、橡胶等。所述电介质为陶瓷。所述微带贴片天线还包括具有连接部的接地层,所述供电部和放射部是设置在与所述接地层相对的一面,且所述供电部与所述连接部将所述芯片连接在与所述微带贴片天线同一面上、或与所述接地层同一面上、或所述微带贴片天线和接地层连接的一个侧面上。所述供电部两侧与所述放射部之间具有间隔。所述放射部为圆形、椭圆形、多边形中的一种。所述微带贴片天线及接地层是由银制成。

而上述放射部两侧至少具有一切口,所述切口可以是圆形、椭圆形、多边形中的一种。所述切口的大小是可调节的。

根据如上所述的基于本发明的小型化射频识别标签中的天线,基于放射部或底面的长度及宽度、放射体上形成的切口Slit的长度和宽度,具有理想的共振频率及多种标签芯片匹配为目的的阻抗易匹配的优点;供电方式上因使用了微带 [Micro strip],可以将供电部的位置根据应用的环境,在上、下、侧面的任意一处,且芯片嵌入后不“凸出”,不易受到外接环境造成的损伤,因能够以简单的Print形态构成天线,所以,不仅可以大量生产,而且还因其低廉的制造费用,具有可适用于小型化金属体附着型应用领域上的优点。

基于本发明的小型化射频识别标签天线,作为附着于金属的标签制

品,即使附着于多种形态的金属上也不会降低性能,并能保持稳定的认识率;因制作简单,可实现多样形态的变化,具有很容易适用于广阔的应用领域上的优点。

附图说明

图1是基于本发明的一实施例的可附于金属的UHF带射频识别标签天线的立体图;

图2是图1的侧面图;

图3是图1中本发明的微带贴片天线的供电部和放射部的详细图;

图4是基于图1的本发明中心频率测定图;

图5是基于图1的本发明回波损耗测定图;

图6是基于图1的本发明读取范围的测定结果图。

具体实施方式

以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明也可通过其他不同的具体实例加以实施或应用,本说明书中的各项细节亦可基于不同观点与应用,在不背离本发明的目的下进行各种修饰与变更。

射频识别(Radio Frequency Identification)技术,是在各事物上附着电子标签,通过无线认识事物的固有ID,对事物进行识别的技术。射频识别系统,按适用领域在125kHz的频带至5.8GHz的微波带,使用着多种频带。

最近,在流通物流领域等,随着对远距离识别要求的增加,射频识别系统的动作频率提高至超高频(UHF)带以上。随着频率的增加,在读取范围的系统性能最大化上,射频识别标签天线的设计成为非常重要的因素。

特别是在没有额外的电池,通过对读卡器输出的电磁波信号进行整流而获得自身动作电源的被动型射频识别标签天线的情况下,以尽可能最大限度地控制电能损耗来传达到标签芯片上,为此,应伴随良好的放射特性形成与标签芯片的完整的阻抗整合。

与标签芯片构成完整的阻抗整合的本发明下的小型化射频识别标签天线,从大的方面是由供电部、及放射部来构成的。

上述供电部是对从读写器输出的电磁波进行整流来获得动作电源,并将该动作电源供给放射部。上述供电部是由连接射频识别标签芯片的四角

形空间构成的。

此时，被动型射频识别标签芯片就置于上述四角形的空间上。

上述放射体与上述供电部通过微带线直接连接，具有理想的波长长度的约 $1/2$ 的电气长度。

上述放射体从读写器获得所输出的电磁波，并从上述供电部得到动作电源，完成放射电磁波的作用，拥有使用的射频识别频带的电气性半波长长度。

下面，参照附加图纸，详细说明本发明的实施例。在说明本发明时，为了避免本发明要旨的含糊不清，将省略有关公布功能或对于构成的具体说明。

请参阅图 1，是基于本发明的一实施例的可附于金属的 UHF 带射频识别标签天线的立体图，如图所示，本发明的小型化射频识别标签(100)包括：接地层(10)、接地层(10)的上的陶瓷电介质(20)、陶瓷电介质(20)上的放射部(30)和上述放射部(30)连接的微带[Micro strip]供电部(31)所形成。上述微带[Micro strip]供电部(31)为了给在侧面的芯片(33)供电，是以 90 度弯曲的形态，与接地层 10 具有的连接部 11 将电气连接到侧面而形成。当然，在其他实施例中，所述芯片也可以设置在所述电介质(20)的上面或者下面，即与所述供电部(31)或者接地层(10)同一平面。

更详细来说，上述放射部(30)基本上是拥有 $\lambda/2$ 共振长度的贴片天线，上述放射部(30)上形成至少一切口 Slit(32)，即使是更小的面积也能保持 $\lambda/2$ 共振长度，由此大幅缩小小型化射频识别标签(100)的大小，切口(32)的形状也可以体现为圆形、椭圆形、多边形等多种形状。

通过调整上述切口 Slit(32)的长度和宽度，可以调节标签天线(100)的共振频率，即在标签产品在使用过程中，如遇到不同区域不同标准要求时，可以对切口进行调整，不需要再进行产品或者天线的更换，这样更有利于产品批量生产；本实施例中，切口 Slit 的长度是上述放射部(30)宽度的 $1/3$ ，Slit 的宽度不超过 0.5mm，作为理想的一个实施例，本发明的小型化射频识别标签(100)产生 $\lambda/2$ 共振。

而且，与上述放射体(30)连接的微带[Micro strip]供电部(31)终端的侧面上，具有被动型射频识别芯片 IC Chip(33)。

请参阅图 2，是图 1 的侧面图，如图所示，构成标签天线的接地层 Ground(10)，上述接地层 Ground(10)的上部形成陶瓷电介质(20)，在上述陶瓷电介质(20)的上部构成放射部(30)和与上述放射部(30)连接的微带[Micro

strip]的供电部(31)，上述微带[Micro strip]的供电部(31)为了侧面的供电以90°弯曲的形态将电气连接到侧面。

更详细来说，上述小型化射频识别标签(100)作为利用 $\lambda/2$ 共振的微带贴片天线构造，因电场的最大点及最小点同时发生在上述放射体(30)上，所以，无论将小型化射频识别标签(100)附着于任意的金属面上，都可以在标签天线的性能不发生变化的情况下使用。

上述陶瓷电介质(20)是由固有电流的陶瓷材质构成的，而在其他实施例中，上述芯片(33)周边可以具有根据所述芯片的高度而设置的保护涂层，例如涂布有陶瓷层、或橡胶层等，用以保护芯片。

同时，作为理想的一实施例，上述小型化射频识别标签(100)的构成是全长12~25mm，宽10mm，厚度1.5~3mm以内，即超小型化的使用成为可能。

请参阅图3，图1中本发明的微带贴片天线的供电部和放射部的详细图，如图所示，本发明的微带贴片天线中上述放射部(30)与上述微带[MicroStrip]的供电部(31)连接，上述微带[Micro strip]供电部(31)为了侧面的供电，弯曲成90度的形态将芯片连接至侧面，连接至上述侧面的微带[Micro strip]供电部(31)的终端处上的芯片是被动型射频识别芯片 IC Chip(33)。上述供电部两侧与所述放射部之间具有间隔[D]。

更详细来说，上述形成Slit的小型化射频识别标签(100)的全体大小为13 mm×9mm×3mm，上述放射体(30)和微带[Micro strip]的供电部(31)、Ground 为了获得高电导率，由银[Ag]构成。

特别是，根据上述微带[Microstrip]供电部(31)的长度[L]、宽度[W]、与放射体之间的间隔[D]的变化，可调节小型化射频识别标签(100)的虚数阻抗和实数阻抗。

特别是，本实施例中，将放射部的面积最大化的同时，为了阻抗匹配，可望将上述微带[Micro strip]供电部(31)调整为长[L]10mm以内，宽[W]为3mm以内，与放射体间的距离[D]为1mm以内。

请参阅图4，是基于图1的本发明中心频率测定图，按照小型化射频识别标签(100)附着的金属面的大小，测定频率变化的结果。

更详细来说，提供了小型化射频识别标签(100)附着在金属表面的大小的变化，根据附着在金属表面的物质的大小，本发明的小型化射频识别标签(100)的共振频率的变化量为5MHz。

请参阅图5，是基于图1的本发明回波损耗[Return Loss]测定图，按小

型化射频识别标签(100)附着在金属表面的大小测定回波损耗[Return Loss]变化的结果。

更详细来说,提供了小型化射频识别标签(100)附着在金属表面的大小的变化,根据附着在金属表面的物质的大小,本发明的小型化射频识别标签(100)的回波损耗[Return Loss]最大时有 2dB 的变化。

由此可以知道,在中心频率及回波损耗[Return Loss]的变化迟钝的问题上,本发明的小型化射频识别标签(100)与附着在金属表面的物质的大小是没有关系的。

请参阅图 6,是基于图 1 的本发明读取范围的测定结果图,是利用具有 28dBm 输出的圆偏振天线的 Handheld Reader Antenna (手握式读卡天线)进行测定的结果。

更详细来说,小型化射频识别标签(100)并不附着在金属表面来测定读取范围时有最大 8cm 的读取范围,附着于金属时的金属物质的大小为 20x20mm,最大为 49cm,60x60mm 时体现为最大 56cm 的读取范围。

由此可以知道,上述小型化射频识别标签(100)附着在金属上时,读取范围与附着在金属面的物质的大小无关,不会出现很大的差,因此,在脆弱的金属环境下可以实现各式各样的功用。

如上所述,参照根据本发明的小型化小型化射频识别标签及其具有的微带贴片天线的图示为例进行了说明,上述图纸和发明的详细说明属于预示性,所以,并不会按实施例与图纸来限定本发明。

凡是具有本技术领域的一般知识的人,就能理解从此可以实现多种变形及类似的其他实施例。因此,可以说本发明在不超越由附加的专利请求范围提供的本发明的技术性思想或领域的范围内,能够均等对待的构成要素的变更都属于本发明的范围。

权 利 要 求

1. 一种应用在小型化射频识别标签中的微带贴片天线，其中，其特征在于包括：相互连接的供电部及放射部，其中，所述放射部两侧至少具有一切口。
2. 根据权利要求1所述的应用在小型化射频识别标签中的微带贴片天线，其特征在于，所述切口为圆形、椭圆形、多边形中的一种。
3. 根据权利要求1所述的应用在小型化射频识别标签中的微带贴片天线，其特征在于，所述放射部为圆形、椭圆形、多边形中的一种。
4. 根据权利要求1或3所述的应用在小型化射频识别标签中的微带贴片天线，其特征在于，所述放射部和供电部是由银制成。
5. 一种小型化射频识别标签，其特征在于包括：芯片、电介质、及微带贴片天线，其中，所述微带贴片天线是附着在所述电介质的表面，所述微带贴片天线包括相互连接的供电部及放射部，所述供电部与所述芯片通过微带线连接。
6. 根据权利要求5所述的小型化射频识别标签，其特征在于，所述芯片周边具有根据所述芯片的高度而设置的保护涂层。
7. 根据权利要求6所述的小型化射频识别标签，其特征在于，所述保护涂层为陶瓷、或橡胶。
8. 根据权利要求5所述的小型化射频识别标签，其特征在于，所述电介质为陶瓷。
9. 根据权利要求5所述的小型化射频识别标签，其特征在于，所述微带贴片天线还包括具有连接部的接地层，所述供电部和放射部是设置在与所述接地层相对的一面，且所述供电部与所述连接部将所述芯片连接在与所述微带贴片天线同一面上、或与所述接地层同一面上、或所述微带贴片天线和接地层连接的一个侧面上。
10. 根据权利要求5或9所述的小型化射频识别标签，其特征在于，所述微带贴片天线是由银制成。
11. 根据权利要求5所述的小型化射频识别标签，其特征在于，所述供电部两侧与所述放射部之间具有间隔。
12. 根据权利要求5所述的小型化射频识别标签，其特征在于，所述放射部为圆形、椭圆形、多边形中的一种。
13. 根据权利要求5、9、11、12中的任一所述的小型化射频识别标签，其

特征在于，所述放射部两侧至少具有一切口。

14. 根据权利要求 13 所述的小型化射频识别标签，其特征在于，所述切口为圆形、椭圆形、多边形中的一种。