



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101820461 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201010139143. 2

(22) 申请日 2010. 03. 30

(73) 专利权人 青岛海信移动通信技术股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路 151 号

(72) 发明人 秦明鑫 李勇

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务有限公司 37101

代理人 邵新华

(51) Int. Cl.

H04M 1/02 (2006. 01)

H01Q 1/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2912132 Y, 2007. 06. 13, 说明书第 4 页, 图 7-10.

CN 200959362 Y, 2007. 10. 10, 说明书 6-7 页, 图 3-12.

CN 101383018 A, 2009. 03. 11, 全文.

CN 201018551 Y, 2008. 02. 06, 全文.

CN 1802655 A, 2006. 07. 12, 全文.

审查员 吴卫民

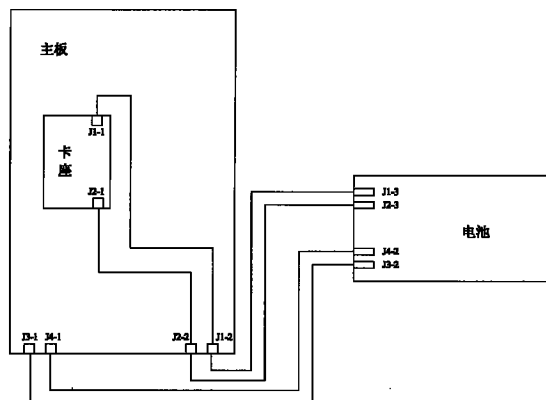
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种具有 RFID 天线的手机

(57) 摘要

本发明公开了一种具有 RFID 天线的手机, 将 RFID 天线设置在手机电池上, 在手机主板上设置天线连接器, 所述天线连接器连接手机卡卡座的两个天线端子, 所述的两个天线端子在集成有 RFID 芯片的手机卡插入到所述的卡座中与 RFID 芯片的天线管脚相接触; 所述天线连接器在手机电池安装到手机中后, 与 RFID 天线相接触。采用这种天线连接方式设计的手机终端, 由于天线没有外露, 从而减小了人为损坏的可能性, 保证了手机使用的可靠性和安全性。同时, 通过在 RFID 天线与电池电芯之间增设铁氧体膜, 从而有效地削弱了金属涡流效应对天线的影



1. 一种具有 RFID 天线的手机,其特征在于:所述 RFID 天线封装在手机电池中,RFID 天线的末端与电池保护板上增设的天线接触片相连接,在手机主板上设置有天线连接器,所述天线连接器连接手机卡卡座的两个天线端子,所述的两个天线端子在集成有 RFID 芯片的手机卡插入到所述的卡座中时与 RFID 芯片的天线管脚相接触;所述天线连接器在手机电池安装到手机中后,与所述的天线接触片相接触;其中,所述天线接触片与手机电池保护板上的电池接触片位于同一水平高度;所述天线连接器与手机中的电池连接器位于同一水平高度。

2. 根据权利要求 1 所述的具有 RFID 天线的手机,其特征在于:在所述 RFID 天线与手机电池的电芯之间增设铁氧体膜。

3. 根据权利要求 2 所述的具有 RFID 天线的手机,其特征在于:所述铁氧体膜的面积覆盖 RFID 天线的走线。

4. 根据权利要求 2 所述的具有 RFID 天线的手机,其特征在于:在所述铁氧体膜与电池的电芯之间增设绝缘垫。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的具有 RFID 天线的手机,其特征在于:在所述手机主板上,手机卡卡座的两个天线端子各自通过一路电容与所述天线连接器的两个端子对应连接,所述两个电容的容值相等。

6. 根据权利要求 5 所述的具有 RFID 天线的手机,其特征在于:在所述手机卡卡座的两个天线端子之间并联有另一电容。

7. 根据权利要求 6 所述的具有 RFID 天线的手机,其特征在于:从所述手机卡卡座的两个天线端子到天线连接器之间的 PCB 走线布置在手机主板的中间层,且与该中间层相邻的上下两层进行了挖地处理。

8. 根据权利要求 5 所述的具有 RFID 天线的手机,其特征在于:在所述天线连接器的两个端子之间并联有另一电容。

一种具有 RFID 天线的手机

技术领域

[0001] 本发明属于移动通信终端技术领域,具体地说,是涉及一种支持付费功能的手机终端的 RFID 天线的连接结构。

背景技术

[0002] 随着手机终端芯片技术的日新月异,手机支持的功能也变得越来越丰富多彩。手机支付功能作为一种新兴的增值业务日渐受到运营商的重视和用户的欢迎。手机支付功能的核心实现技术是近距离通信 NFC(Near FieldCommunication) 技术,通过与专用读卡器的非接触操作完成支付任务。

[0003] 目前市场上用于实现手机支付功能的设计方案有很多种,中国电信业目前采用的是基于双界面智能 UIM 卡配合定制的手机终端的设计方案。手机终端方面主要是需要增加 RFID 天线,并实现天线与 UIM 卡的连接,且工作频率在 13.56MHz。目前,国内支持支付功能的手机终端还不是很多,从应用比较成熟的日本和韩国地区的手机终端来看,RFID 天线大多都是设计在手机电池的后盖上,通过触脚与天线的焊盘接触。也有一些手机终端直接将 RFID 天线粘贴在电池的表面或者设置在手机预留的专用位置。无论采用哪种设计方式,都会面临一个金属影响的问题,其工作原理决定了磁力线在穿过天线附近的金属时,所产生的涡流效应会削弱穿过天线的磁场,从而影响到手机的有效使用距离。

[0004] 此外,由于 RFID 天线位置的特殊性以及 UIM 卡的连接关系,也会造成 RFID 天线一般都是附着在手机机壳比较明显的位置上,因此存在人为损坏的可能性,这也使得手机终端的可靠性难以保证。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种具有 RFID 天线的手机,通过对 RFID 天线的连接结构进行改进,从而降低了人为损坏的可能性,提高了手机使用的安全性和可靠性。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0007] 一种具有 RFID 天线的手机,所述 RFID 天线设置在手机电池上,在手机主板上设置有天线连接器,所述天线连接器连接手机卡卡座的两个天线端子,所述的两个天线端子在集成有 RFID 芯片的手机卡插入到所述的卡座中时与 RFID 芯片的天线管脚相接触;所述天线连接器在手机电池安装到手机中后,与 RFID 天线相接触。

[0008] 进一步的,所述 RFID 天线封装在手机电池中,RFID 天线的末端与电池保护板上增设的天线接触片相连接,所述天线接触片在手机电池安装到手机中后,与所述的天线连接器相接触。

[0009] 又进一步的,所述天线接触片与手机电池保护板上的电池接触片位于同一水平高度;所述的天线连接器与手机中的电池连接器位于同一水平高度。

[0010] 为了消除金属涡流效应对 RFID 天线磁场的影响,在所述 RFID 天线与手机电池的电芯之间增设有铁氧体膜。

[0011] 优选的,所述铁氧体膜的面积应该能够覆盖 RFID 天线的所有走线。

[0012] 为了增大 RFID 天线与电池电芯的距离,在所述铁氧体膜与电池的电芯之间还进一步增设有绝缘垫。

[0013] 为了保证 RFID 天线谐振频率的稳定性,在所述手机主板上,手机卡卡座的两个天线端子各自通过一路电容与所述天线连接器的两个端子对应连接,且所述两个电容的容值相等。

[0014] 再进一步的,在所述手机卡卡座的两个天线端子之间并联有另一电容,以削弱手机卡等效电容的变化。

[0015] 更进一步的,从所述手机卡卡座的两个天线端子到天线连接器之间的 PCB 走线布置在手机主板的中间层,且与该中间层相邻的上下两层进行了挖地处理,以消除由 PCB 走线引入的寄生电容。

[0016] 优选的,为了实现对 RFID 天线参数的微调,在所述天线连接器的两个端子之间可以进一步并联一个电容。

[0017] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明的 RFID 天线连接结构将 RFID 天线集成于手机电池中,通过在电池上增加一组天线接触片,并与手机主板上增设的天线连接器相接触,从而实现了 RFID 天线的可靠连接。采用这种连接方式设计的手机终端,从外观上看与普通手机一致,天线没有外露,从而减小了人为损坏的可能性,保证了手机使用的可靠性和安全性。同时,通过在 RFID 天线与电池电芯之间增设铁氧体膜,从而有效地削弱了金属涡流效应对天线的影响,确保了手机的有效使用距离。

[0018] 结合附图阅读本发明实施方式的详细描述后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0019] 图 1 是手机主板与 RFID 天线的连接关系示意图;

[0020] 图 2 是集成有 RFID 天线的手机电池的分解结构示意图;

[0021] 图 3 是天线匹配电容网络的一种实施例的电路原理图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细地描述。

[0023] 对于目前支持支付功能的手机终端来说,其 RFID 天线的设计主要存在以下难点:

[0024] 1、金属对天线的影响:当 RFID 天线靠近金属放置时,天线接收到读卡器发出的电磁信号后,自身会激发产生一个感应的交变电磁信号,或称为交变磁通。由于天线与金属表面挨得很近,因此该交变电磁信号必然会流经金属层,在金属表面及一定的潜伏深度区域内产生一个感生电磁涡流区域。该涡流与天线感应磁通方向相反,削弱原来的磁通量,使得读取距离大大降低;严重时,无论读卡器距离天线多近,也无法识别。

[0025] 2、可靠性方面:大部分的 RFID 天线都会采用 FPC 的形式制作,然后粘贴在手机电池的后盖上,主板上焊接两个触脚与天线的两个焊盘相连接。这种结构形式造成可靠性存在很大的问题。因为将 RFID 天线固定在电池盖上,电池盖在取放的时候都会有一个水平方向的位移,造成天线焊盘和主板的触脚产生摩擦,长时间使用以后会造成接触电阻变大,从

而改变了天线的电阻。严重时,还会造成接触不良或者天线失效。此外,当电池盖取下以后,天线焊盘就暴露在外面,因此存在人为损坏的可能性。

[0026] 3、谐振频率偏移:要达到最优的感应效果,RFID 天线必须要谐振在要求的频率上。整个天线系统就是一个谐振网络,天线本身就是一个电感,与双界面手机卡的等效电容进行谐振。其谐振频率的计算公式为:

$$[0027] \quad f_R = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_{pc} \cdot C_{pl}}}$$

[0028] 其中, L_{pc} 为天线的电感; C_{pl} 为通路的等效电容。

[0029] 天线的电感还可以保证一致性,但通路的等效电容部分就比较敏感,除了手机卡的等效电容外,还有主板上 PCB 走线的寄生电容等等,因此,一致性难以保证。一旦等效电容的容值发生变化,就会造成谐振频率的偏移,从而影响整个天线系统的性能。

[0030] 为了解决上述问题,本实施例对手机终端的结构进行局部调整,不仅对上述列举的各项设计难点逐一提出了有效地解决措施,而且保持了手机终端外形的美观度。

[0031] 下面以目前中国所普遍采用的基于双界面智能 UIM 卡的手机终端为例,通过一个具体的实施例来详细阐述 RFID 天线的具体连接结构。

[0032] 实施例一,参见图 1 所示,本实施例在手机主板的手机卡卡座(比如 UIM 卡座)上设置两个天线端子 J1-1、J2-1,并保证所述的两个天线端子 J1-1、J2-1 在双界面 UIM 卡插入到卡座中后,刚好与 UIM 卡上集成的 RFID 芯片的天线管脚相接触。在手机主板上增加一个天线连接器 J1-2、J2-2,其焊盘通过 PCB 走线与卡座上的天线端子 J1-1、J2-1 相连接。在本实施例中,所述天线连接器 J1-2、J2-2 的型号可以与主板上设置的电池连接器 J3-1、J4-1 完全一致,并与电池连接器 J3-1、J4-1 位于同一水平高度,以方便在电池安装到手机上时,能够与电池上的 RFID 天线可靠接触。将 RFID 天线集成到手机电池中,天线的末端与电池上新增加的天线接触片 J1-3、J2-3 进行焊接。在本实施例中,所述天线接触片 J1-3、J2-3 的型号可以与电池上的电池接触片 J3-2、J4-2 完全一致,并与电池接触片 J3-2、J4-2 位于同一水平高度。这样一来,在将电池按照常规安装方法插入到手机中时,所述的天线接触片 J1-3、J2-3 刚好能够与主板上的天线连接器 J1-2、J2-2 接触,进而实现 RFID 天线与 RFID 芯片的可靠连接。

[0033] 采用这种在电池上增设天线接触片 J1-3、J2-3,并在手机主板上增设与之接触的天线连接器 J1-2、J2-2 的 RFID 天线连接方式,由于天线没有露在外面,因而遭受人为损坏的可能性被大大降低,可以保证极强的可靠性和稳定性。与此同时,这种连接方式不会对手机原有的外观形态产生任何影响,因而保持了手机外观原有的美观度。

[0034] 为了消除金属涡流效应的影响,本实施例将高磁导通率的铁氧体膜设置在 RFID 天线与手机电池的电芯之间,如图 2 所示,其中,铁氧体膜的面积应该能够保证 RFID 天线的走线都在其覆盖范围内。铁氧体膜对于削弱金属影响的比较重要的指标是其磁导率,磁导率越高,效果越好。同时,磁导率越高,其本身的成本也越高,因此,需要综合考虑成本和使用效果。

[0035] 由于 RFID 天线靠近金属越近,金属产生的涡流效应就会越强,对手机终端工作距离的影响就越大。所以在手机结构允许的情况的,需要尽量的使天线远离电池的电芯。为了增大 RFID 天线和电芯表面的距离,同时出于节省成本的考虑,本实施例优选在铁氧体膜

下方再贴一层绝缘垫,如图 2 所示。将所述的 RFID 天线、铁氧体膜和绝缘垫进行粘贴后,与电池中原有的电芯和电池保护板进行注塑完成电池封装。其中,与 RFID 天线的末端相连接的天线接触片 J1-3、J2-3 设置在电池保护板上。

[0036] 针对天线谐振电路的电容一致性不高的问题,本实施例在天线连接器 J1-2、J2-2 与卡座的天线端子 J1-1、J2-1 之间设计了如图 3 所示的天线匹配电容网络。通过采用不同容值的电容进行串联或者并联,以最大程度地削弱从 RFID 天线到 UIM 卡的电容变化,从而保证了系统谐振频率的稳定性。

[0037] 图 3 中,在手机卡卡座的两个天线端子 J1-1、J2-1 与天线连接器的两个端子 J1-2、J2-2 之间各自串联一路电容 C1、C2,为了达到最好的效果,串联的两个电容 C1、C2 最好选用相同的容值。此外,在手机卡卡座的两个天线端子 J1-1、J2-1 之间还可以进一步并联电容 C4,与 UIM 卡的等效电容并联之后,可以削弱手机卡的等效电容的变化。所述并联电容 C4 最好选择容值稍大的电容,比如 30PF 至 100PF 的电容,以达到最佳的效果。同理,在所述天线连接器的两个端子 J1-2、J2-2 之间也可以进一步并联电容 C3,以实现 RFID 天线参数的微调。

[0038] 至于从手机卡卡座的两个天线端子 J1-1、J2-1 到天线连接器 J1-2、J2-2 的走线引入的寄生电容(可以达到 5PF 左右),本实施例采用对 PCB 的布板设计进行优化的方法加以消除。将上述的 PCB 走线布置在手机主板的中间层,即除了表层以外的其它各层均可,且至少保证与所述中间层相邻的上下两层进行挖地处理,这样可以很大程度上减少寄生电容的引入。

[0039] 对于 RFID 天线线圈 FPC 本身的电感,可以通过严格的工艺控制,按照规定线宽、线距和铜厚要求来制作。同时,在 RFID 天线封装到电池内之前,必须对所有的天线进行全部检验,测量天线本身的电感,淘汰超出电感范围的天线。

[0040] 本发明充分考虑了手机结构的特点,采取了多项有效措施,解决了电池电芯对天线性能的影响,同时保证了非常高的整机可靠性。在实现手机刷卡消费稳定可靠的前提下,最大程度地保证了手机用户的使用感受。

[0041] 当然,以上所述仅是本发明的一种优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

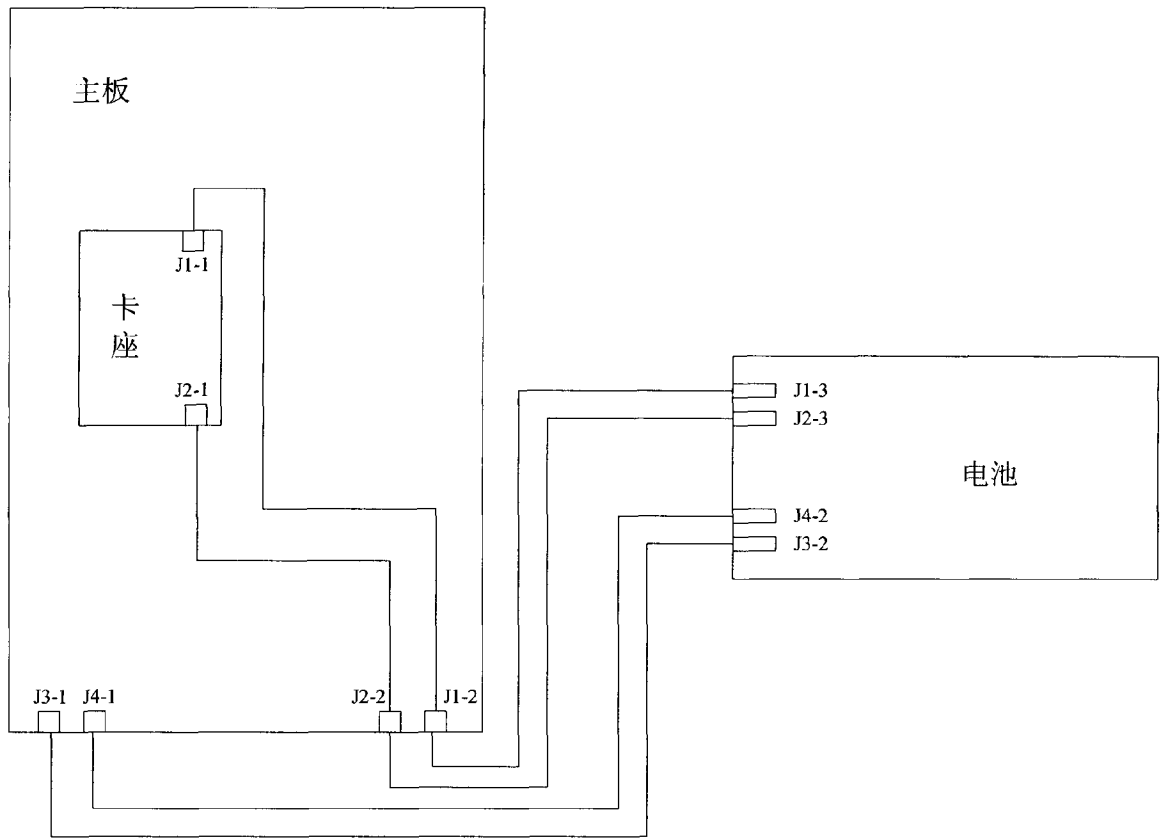


图 1

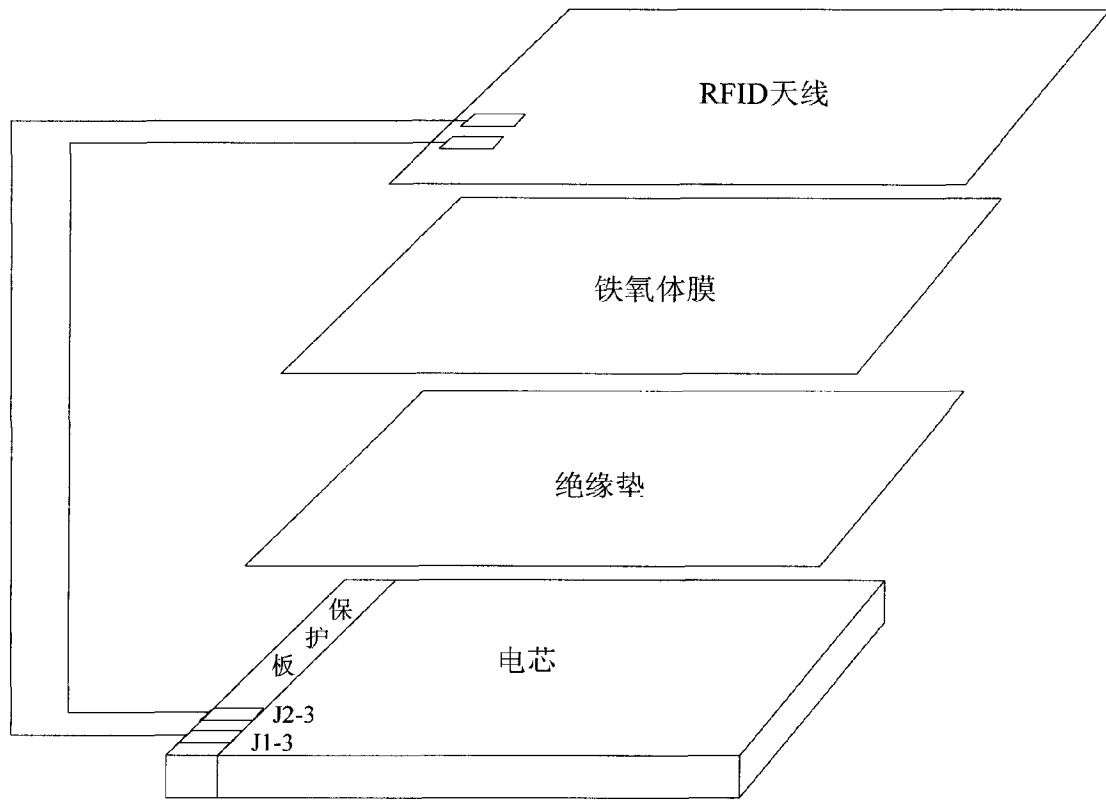


图 2

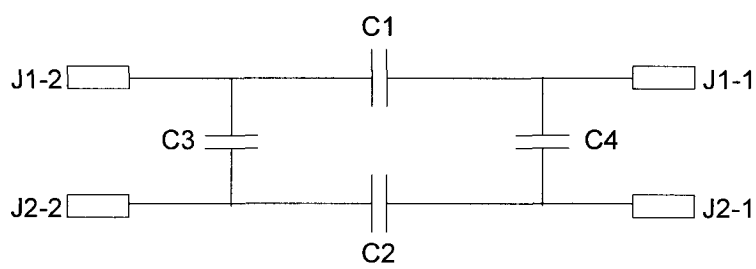


图 3