

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06K 7/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580032769.0

[43] 公开日 2007 年 9 月 5 日

[11] 公开号 CN 101031928A

[22] 申请日 2005.8.24

[21] 申请号 200580032769.0

[30] 优先权

[32] 2004.9.28 [33] US [31] 10/953,200

[86] 国际申请 PCT/US2005/030056 2005.8.24

[87] 国际公布 WO2006/036400 英 2006.4.6

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.28

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 罗纳德·D·杰斯密

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 陈源 张天舒

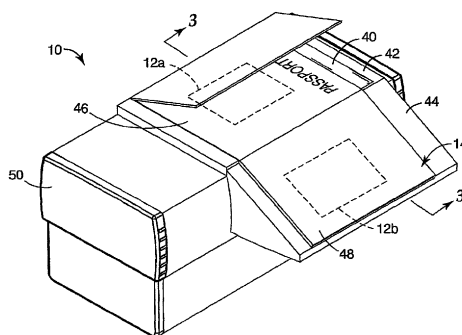
权利要求书 10 页 说明书 20 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于处理具有 RFID 元件的护照的护照阅读器

[57] 摘要

一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器。本发明的一个示例性实施例提供了一种护照阅读器，用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照，所述护照阅读器包括：RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探测源之间传送信号。



1. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器，该护照阅读器包括：

(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及

(b) 天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，并且其中，所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

2. 如权利要求 1 所述的护照阅读器，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，所述天线具有第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分是第一环路，并且所述天线的第二部分是第二环路。

3. 如权利要求 2 所述的护照阅读器，其中，所述第一环路和所述第二环路生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

4. 如权利要求 2 所述的护照阅读器，其中，所述天线的第一环路与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二环路与护照的第二部分相邻，并且其中，所述护照的第一部分是护照本内的一页，并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

5. 如权利要求 2 所述的护照阅读器，其中，所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中，其中，所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α ，并且其中，所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

6. 如权利要求 1 所述的护照阅读器，其中，所述天线抗信号干

扰装置的信号干扰。

7. 一种如权利要求 1 所述的护照和护照阅读器的组合。

8. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器，该护照阅读器包括：

(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及

(b) 天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线包括第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分包括形成第一区域的第一周线并且所述天线的第二部分包括形成第二区域的第二周线，其中，所述第一区域和所述第二区域相邻，并且其中，所述天线的第一部分和第二部分生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

9. 如权利要求 8 所述的护照阅读器，其中，所述天线的第一部分是第一环路，并且所述天线的第二部分是第二环路。

10. 如权利要求 9 所述的护照阅读器，其中，所述天线的第一环路与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二环路与护照的第二部分相邻，并且其中，所述护照的第一部分是护照本内的一页，并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

11. 如权利要求 9 所述的护照阅读器，其中，所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中，其中，所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α ，并且其中，所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

12. 如权利要求 9 所述的护照阅读器，其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

13. 一种如权利要求 8 所述的护照和护照阅读器的组合。

14. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器，该护照阅读器包括：

(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及

(b) 天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，并且其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

15. 如权利要求 14 所述的护照阅读器，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，所述天线具有第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分是第一环路，并且所述天线的第二部分是第二环路。

16. 如权利要求 15 所述的护照阅读器，其中，所述第一环路和所述第二环路生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

17. 如权利要求 15 所述的护照阅读器，其中，所述天线的第一环路与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二环路与护照的第二部分相邻，并且其中，所述护照的第一部分是护照本内的一页，并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

18. 如权利要求 15 所述的护照阅读器，其中，所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中，其中，所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α ，并且其中，所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

19. 如权利要求 14 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

20. 一种如权利要求 14 所述的护照和护照阅读器的组合。

21. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器, 该护照阅读器包括:

(a) RFID 探测源, 用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息; 以及

(b) 天线, 用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号, 其中, 所述天线包括第一部分和第二部分, 其中, 所述天线的第一部分包括形成第一区域的第一周线并且所述天线的第二部分包括形成第二区域的第二周线, 其中, 所述第一区域和所述第二区域相邻, 并且其中, 所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

22. 如权利要求 21 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线被构成为像“8”字形的形状, 所述天线具有第一部分和第二部分, 其中, 所述天线的第一部分是第一环路, 并且所述天线的第二部分是第二环路。

23. 如权利要求 22 所述的护照阅读器, 其中, 所述第一环路和所述第二环路生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

24. 如权利要求 22 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线的第一环路与护照的第一部分相邻, 并且所述天线的第二环路与护照的第二部分相邻, 并且其中, 所述护照的第一部分是护照本内的一页, 并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

25. 如权利要求 22 所述的护照阅读器, 其中, 所述第一环路在

第一平面中并且所述第二环路在第二平面中，其中，所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α ，并且其中，所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

26. 如权利要求 21 所述的护照阅读器，其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

27. 一种如权利要求 21 所述的护照和护照阅读器的组合。

28. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器，该护照阅读器包括：

(a) RFID 探询源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探询并获得信息；以及

(b) 天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探询源之间传送信号，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，所述天线具有第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分和第二部分生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

29. 如权利要求 28 所述的护照阅读器，其中，所述天线包括第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分是第一环路，并且所述天线的第二部分是第二环路。

30. 如权利要求 29 所述的护照阅读器，其中，所述天线的第一环路与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二环路与护照的第二部分相邻，并且其中，所述护照的第一部分是护照本内的一页，并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

31. 如权利要求 29 所述的护照阅读器，其中，所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中，其中，所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α ，并且其中，所述角度 α 在 90° 至 270°

的范围内。

32. 如权利要求 28 所述的护照阅读器，其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

33. 一种如权利要求 28 所述的护照和护照阅读器的组合。

34. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器，该护照阅读器包括：

(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及

(b) 天线，用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线包括第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分包括形成第一区域的第一周线并且所述天线的第二部分包括形成第二区域的第二周线，其中，所述第一区域和所述第二区域相邻，并且其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

35. 如权利要求 34 所述的护照阅读器，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，所述天线具有第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分是第一环路，并且所述天线的第二部分是第二环路。

36. 如权利要求 35 所述的护照阅读器，其中，所述第一环路和所述第二环路生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

37. 如权利要求 35 所述的护照阅读器，其中，所述天线的第一环路与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二环路与护照的第二部分相邻，并且其中，所述护照的第一部分是护照本内的一页，并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

38. 如权利要求 35 所述的护照阅读器, 其中, 所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中, 其中, 所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α , 并且其中, 所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

39. 如权利要求 34 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

40. 如权利要求 34 所述的护照阅读器, 还包括观察来自护照的光学信息的相机和窗。

41. 一种如权利要求 34 所述的护照和护照阅读器的组合。

42. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器, 该护照阅读器包括:

(a) RFID 探测源, 用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息; 以及

(b) 天线, 用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号, 其中, 所述天线被构成为像“8”字形的形状, 所述天线具有第一部分和第二部分, 其中, 所述天线的第一部分与护照的第一部分相邻, 并且所述天线的第二部分与护照的第二部分相邻, 并且其中, 所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

43. 如权利要求 42 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线的第一部分是第一环路, 并且所述天线的第二部分是第二环路。

44. 如权利要求 43 所述的护照阅读器, 其中, 所述第一环路和所述第二环路生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

45. 如权利要求 42 所述的护照阅读器, 其中, 所述护照的第一部分是护照本内的一页, 并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

46. 如权利要求 43 所述的护照阅读器, 其中, 所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中, 其中, 所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α , 并且其中, 所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

47. 如权利要求 42 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

48. 一种如权利要求 42 所述的护照和护照阅读器的组合。

49. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器, 该护照阅读器包括:

(a) RFID 探测源, 用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息; 以及

(b) 天线, 用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号, 其中, 所述天线被构成为像 “8” 字形的形状, 所述天线具有第一部分和第二部分, 其中, 所述天线的第一部分与护照的第一部分相邻, 并且所述天线的第二部分与护照的第二部分相邻, 并且其中, 所述天线的第一部分和第二部分生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

50. 如权利要求 49 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线的第一部分是第一环路, 并且所述天线的第二部分是第二环路。

51. 如权利要求 50 所述的护照阅读器, 其中, 所述第一环路和

所述第二环路生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

52. 如权利要求 49 所述的护照阅读器，其中，所述护照的第一部分是护照本内的一页，并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

53. 如权利要求 50 所述的护照阅读器，其中，所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中，其中，所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α ，并且其中，所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

54. 如权利要求 49 所述的护照阅读器，其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

55. 一种如权利要求 49 所述的护照和护照阅读器的组合。

56. 一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器，该护照阅读器包括：

(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及

(b) 天线，用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，所述天线具有第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二部分与护照的第二部分相邻，并且其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

57. 如权利要求 56 所述的护照阅读器，其中，所述天线的第一部分是第一环路，并且所述天线的第二部分是第二环路。

58. 如权利要求 57 所述的护照阅读器, 其中, 所述第一环路和所述第二环路生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

59. 如权利要求 57 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线的第一环路与所述的第一部分相邻, 并且所述天线的第二环路与所述的第二部分相邻, 并且其中, 所述护照的第一部分是护照本内的一页, 并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。

60. 如权利要求 57 所述的护照阅读器, 其中, 所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中, 其中, 所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α , 并且其中, 所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

61. 如权利要求 56 所述的护照阅读器, 其中, 所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

62. 一种如权利要求 56 所述的护照和护照阅读器的组合。

用于处理具有 RFID 元件的护照的护照阅读器

技术领域

本发明涉及一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器。本发明尤其涉及一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器，该阅读器包括：RFID 探询源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探询并获得信息；以及天线，用于在 RFID 元件和 RFID 探询源之间传送信号。本发明尤其还涉及使用护照阅读器的方法，所述护照阅读器用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照。

背景技术

电子物品监视（EAS）系统检测放置在物品上或物品中的、或由所关注的人携带的小型电子装置的存在，并且通常用于零售业或图书馆环境中，用来阻止对物品的偷窃或其它越权的转移。已知的这些装置通常为标签或标志，它们一般只包含与物品的存在有关的信息。可通过间歇地或连续地探询所述标签来获得该信息。EAS 系统的例子包括：美国专利 4,260,990，美国专利 4,251,808，美国专利 4,872,018，美国专利 4,135,183，和美国专利 6,081,238。

射频识别（RFID）技术已经实质上广泛用于包括运输、制造、废品管理、邮政跟踪、航空行李核对、以及公路收费管理的各个行业中。典型的 RFID 系统包括多个 RFID 标签、至少一个具有用来和 RFID 标签通信的天线的 RFID 阅读器或检测系统、和用于控制 RFID 阅读器的计算装置。RFID 阅读器包括可向标签提供能量或信息的发送器、和用来从标签接收身份和其它信息的接收器。计算装置处理通过 RFID 阅读器获得的信息。RFID 天线系统或非接触型集成电路阅读器/写入器系统的例子包括：美国专利公开 2003/0063034，日本专利公开 2003-347830，日本专利公开 2000-036019，和美国专利 6,163,305。

在本领域中已知存在各种护照阅读器。护照阅读器的一个例子是可从位于明尼苏达州圣保罗的 3M 公司和位于加拿大安大略省渥太华的 3M AiT 有限公司购买，例如，3MTM 整页阅读器（原来作为 AiTTM imPAXTM 阅读器销售）。

发明内容

本发明的一个方面提供了一种用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照的护照阅读器。在护照阅读器的一个示例性实施例中，该护照阅读器包括：（a）RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及（b）天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，并且其中，所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

在护照阅读器的另一示例性实施例中，该护照阅读器包括：（a）RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及（b）天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线包括第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分包括形成第一区域的第一周线并且所述天线的第二部分包括形成第二区域的第二周线，其中，所述第一区域和所述第二区域相邻，并且其中，所述天线的第一部分和第二部分生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

在护照阅读器的另一示例性实施例中，该护照阅读器包括：（a）RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及（b）天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为像“8”字形的形状，并且其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

在护照阅读器的另一示例性实施例中，该护照阅读器包括：（a）RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及（b）天线，用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线包括第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分

包括形成第一区域的第一周线并且所述天线的第二部分包括形成第二区域的第二周线，其中，所述第一区域和所述第二区域相邻，并且其中，所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

在护照阅读器的另一示例性实施例中，该护照阅读器包括：(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及(b)天线，用于在 RFID 元件和所述 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为具有第一部分和第二部分的像“8”字形的形状，其中，所述天线的第一部分和第二部分生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。

在护照阅读器的另一示例性实施例中，该护照阅读器包括：(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及(b)天线，用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线包括第一部分和第二部分，其中，所述天线的第一部分包括形成第一区域的第一周线并且所述天线的第二部分包括形成第二区域的第二周线，其中，所述第一区域和所述第二区域相邻，并且其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

在护照阅读器的另一示例性实施例中，该护照阅读器包括：(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及(b)天线，用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为具有第一部分和第二部分的像“8”字形的形状，其中，所述天线的第一部分与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二部分与护照的第二部分相邻，并且其中，所述天线的信号抗其它 RFID 阅读器的信息窃取。

在护照阅读器的另一示例性实施例中，该护照阅读器包括：(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及(b)天线，用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为具有第一部分和第二部分的像“8”字形的形状，其中，所述天线的第一部分与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二部分与护照的第二部分相邻，并且其中，所述天线的第一部分和第二部分生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向

磁场。

在护照阅读器的又一示例性实施例中，该护照阅读器包括：(a) RFID 探测源，用于从与护照相联系的 RFID 元件探测并获得信息；以及 (b) 天线，用于在 RFID 元件和 RFID 探测源之间传送信号，其中，所述天线被构成为具有第一部分和第二部分的像“8”字形的形状，其中，所述天线的第一部分与护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二部分与护照的第二部分相邻，并且其中，所述天线抗信号干扰装置的信号干扰。

在上述实施例的另一方面，所述天线被构成为具有第一部分和第二部分的像“8”字形的形状，其中，所述天线的第一部分是第一环路并且所述天线的第二部分是第二环路。在上述实施例的另一方面，所述第一环路和所述第二环路生成了在一定距离彼此抵消且允许近距离通信的反向磁场。在上述实施例的另一方面，所述天线的第一环路和护照的第一部分相邻，并且所述天线的第二环路和护照的第二部分相邻。在该实施例的另一方面，所述护照的第一部分是护照本内的一页，并且所述护照的第二部分是所述护照本内的另一页。在上述实施例的另一方面，所述第一环路在第一平面中并且所述第二环路在第二平面中，其中，所述第一平面和所述第二平面彼此成角度 α ，并且其中，所述角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。

附图说明

本发明将参照附图来进行进一步说明，其中，在几幅附图中相同的结构由相同的标号表示，并且其中：

图 1 是本发明的护照阅读器的透视图；

图 2 是与图 1 相同的包括由护照阅读器读取的护照的示图；

图 3 是图 2 的护照阅读器和护照的侧剖面示意图；

图 4 是沿着所述图 3 所示的箭头 4 看去护照阅读器和护照的天线的示图；

图 5 是护照阅读器和护照的可选天线的示图；

图 6 是护照阅读器和护照的另一可选天线的示图；

图 7 示出了与图 4 所示的天线相似的天线的坐标系；
图 8 示出了与图 5 所示的天线相似的天线的坐标系；以及
图 9A—9B 是与图 4 所示的天线的平衡和不平衡连接相关的示图。

具体实施方式

诸如护照、身份证、通行证、所有权证、金融工具等价值证明文件通常按照私人数据被分配给特定个人。通常以打印图像形式表现的私人数据可包括照片、签名、个人的字母数字信息、和条码，并且允许人工或电子验证出示该文件来检查的人是分配有所述文件的人。很多国家计划使护照包含射频识别（RFID）元件，RFID 元件携带有针对携带护照的个人的私人数据。例如，美国、一些欧洲国家、一些拉丁美洲国家、加拿大、和澳大利亚计划在近期颁发具有 RFID 元件的护照。RFID 元件包括集成电路（IC）或 RFID 标签，所述 RFID 标签包含 IC 和天线。当在一个国家的进入点出示护照时，护照阅读器将会读取嵌入护照内的 RFID 元件，并且读取特定光学信息，诸如印在所述护照上的文本、打印图像、照片、或条码。其后，从 RFID 元件检索到的信息和已从护照记录的光学信息将被至少一台计算机处理，并且根据所述信息来允许一个人入境或对其进行进一步的讯问或审查。

需要提供可用来处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照阅读器。该护照阅读器还应该能够从护照获取各种光学信息和生物测定信息。最后，该护照阅读器还应该能够获取与护照的诸如公开安全特性或非公开安全特性之类的安全特性相关的信息。

还需要提供一种抗其它 RFID 阅读器信息窃取或抵抗其它 RFID 阅读器对其信号的干扰的护照阅读器，无论这种信息窃取是故意的还是无意的。例如，当护照阅读器正在读取护照中的 RFID 元件时，与该护照阅读器相距一定距离的其它 RFID 阅读器可能能够窃取该通信内容。RFID 阅读器可读取护照的无源 RFID 元件的范围通常受这样的能力的限制，该能力为从 RFID 阅读器向 RFID 元件传送足够的能

量以向 RFID 元件及其后续通信提供动力的能力。这是限制因素，因为足够的能量不能容易地发射到很大距离以外（同时符合规章制度的要求，诸如 FCC）。相反，（在 RFID 元件由 RFID 阅读器提供能量时）护照的 RFID 元件能被读取的范围通常不受在 RFID 阅读器和 RFID 元件之间发射通信信号能力的限制，这是因为（即使在诸如 FCC 的规章制度要求范围内工作时）通信信号（也）能够传播到很远的距离。在 RFID 元件由第一 RFID 阅读器提供能量时，第一 RFID 阅读器和 RFID 元件之间的通信信号通常以良好的质量传播到超出第一 RFID 阅读器和 RFID 元件的范围而其它 RFID 阅读器能够窃取的地方。

可能有这样的情况，即，某人会故意希望从另一个人的护照的 RFID 元件读取信息，而不受他人察觉，其后使用该信息来制造假护照。另一方面，几个护照阅读器可能会被放置得彼此距离很近，例如，在机场中一连串互相接近的边境管制站中为 10 英寸或更近。位于一个边境管制站中的一个护照阅读器可能会无意地从正在由位于相邻的边境管制站中的护照阅读器所读取的护照中的 RFID 元件接收到信息。不管信息窃取是有意的还是无意的，在把护照插入护照阅读器时，都需要护照阅读器能够从护照中的 RFID 元件读取信息，而同时能够防止对 RFID 阅读器的信息窃取或截获。

本发明的护照阅读器包括独特的天线设计，该天线设计在天线的不同部分中生成了在一定距离抵消的反向磁场，并且因此 RFID 阅读器难以在一定距离拾取由护照阅读器在护照中的 RFID 元件中所写的信息或从护照发送到 RFID 元件的任何其它指令。然而，所述独特天线设计仍然允许在护照阅读器和护照中的 RFID 元件之间进行近距离通信。例如，在护照阅读器 10 中使用独特天线设计，从而如果在距照阅读器 10 中的天线的距离小于 0.5m 的情况下，则护照中的 RFID 元件能够被读取。然而，如果在距照阅读器 10 中的天线的距离大于 0.5m 的情况下，则护照阅读器会难以与护照中的 RFID 元件通信。下面的一些模拟将帮助说明该特性。本发明的护照阅读器使得护照中的 RFID 元件能够由护照所出示给的边境安全部门私密地读取。优选地

是，具有 RFID 元件的护照应该靠近护照阅读器，以便护照阅读器从 RFID 元件读取信息。例如，优选地是，护照被放置在图 2 所示的位置，从而适当地读取护照中的 RFID 元件。优选地是，护照中的 RFID 元件在距护照阅读器中的天线 3cm 的距离内，以便天线适当地与 RFID 元件通信。

还需要提供一种能够抵抗信号干扰的护照阅读器。信号干扰装置会通过向护照阅读器发送混淆的信号或压倒性的信号来干扰阅读器读取护照中的 RFID 元件的能力。干扰是用来限制对手的通信装备有效性的电子战技术。为了防止或破坏接收机对信息的接收，干扰通常由电磁能量的故意辐射或反射来构成。干扰装备通常出现在军事环境中，这是因为故意干扰对非军事应用来说是严重违法的。

干扰 RFID 相关装置中的信号的能力会对安全产生破坏，例如以下情况。某人可能会篡改具有嵌入护照中的 RFID 元件的护照。这个人可能能够改变护照上的某些光学可见信息或打印信息，诸如照片或人名。然而，在不进行检测的情况下，篡改存储在所述 RFID 元件自身中的信息或用另一 RFID 元件来替换所述 RFID 元件是困难的。因此，当由护照阅读器来读取光学信息和被篡改的 RFID 元件上的信息时，因为所述信息不匹配或不关联，边境管制安全系统会发出报警。为了避免这种可能性，这个持有被篡改护照的人可能会在他或她的公文包内携带一个信号干扰装置，从而干扰护照阅读器和护照中的 RFID 元件之间的信号。在此情况下，护照阅读器将不能读护照中的 RFID 元件，从而将会发出不同的报警。这个不同的报警将不会引起护照是假护照的怀疑，而是会被认为是 RFID 元件出现故障。如果 RFID 元件出现故障，则护照还是会被认为是有效护照，但是这个人会受到其它等级的审查，其基本上不会象绕过当假护照引发报警时而开始的另外的安全步骤那样困难。

如上所述，本发明的护照阅读器包括独特的天线设计，该天线设计在天线的不同部分中生成了反向磁场。这种天线设计的另一优点包括对信号干扰装置的信号干扰进行抵抗的能力。因为该护照阅读器取消了或不能接收远距离通信，所以该护照阅读器不能接收到干扰信

号。该天线的两个部分产生了方向相反的电势，并且有效消除了干扰信号。因此，该护照阅读器对信号干扰装置的抵抗能力比具有 RFID 能力的典型的护照阅读器更强。

图 1 示出了本发明的护照阅读器 10 的一个实施例。该护照阅读器用于处理具有与护照相联系的 RFID 元件的护照。护照阅读器 10 包括盒体 50。盒体 50 包括第一部分 42 和第二部分 44。第一部分 42 包括优选为玻璃制成的窗 40，其便于用来观看存在于护照中的光学信息，诸如打印图像、照片、签名、个人的字母数字信息、和条码。护照阅读器的第二部分 44 包括突出部分，当把护照 14 插入护照阅读器 10 来进行读取时，该突出部分便于用来支撑护照的半边（如图 2 所示）。当护照 14 被插入护照阅读器 10 来被使用时，护照的另一半放置在玻璃 40 上。

图 2 示出了与护照 14 结合起来的护照阅读器 10。护照 14 通常是由装订在一起的几页所充满的小册子。这些页之一通常具有持有护照的个人的照片。在护照的同一页上可能具有各种非公开和公开的安全特性，诸如以下安全特性，即在 2004 年 8 月 6 日由与本申请相同的受让人提交的美国专利申请 10/193850，“**Tamper-Indicating Printable Sheet for Securing Documents of Value and Methods of Making the Same**”（代理卷号 59777US002）中描述的那些安全特性，因此该申请以引用的方式并入本文。护照本的其它页可包含当该人通过海关时容纳国家印章的空白页。护照 14 包括至少一个 RFID 元件 12。通常，RFID 元件通常以粘合剂和覆盖层被附到护照本 14 的封面或封底。然而，RFID 元件可通过本领域中的任何已知手段来被附到护照本 14。为了读取该护照，护照本 14 被翻到持有护照的个人的照片的那一页，这样就形成了护照的第一部分 46 和护照的第二部分 48。接下来，把护照本插入到护照阅读器 10，从而使护照 14 的第一部分 46 中的照片邻近阅读器 10 的玻璃 40（或放置在其上）。护照 14 的第二部分 48 与阅读器的突出部分 44 相接触。把护照 14 放置在护照阅读器 50 上便于与护照阅读器的 RFID 天线交互，以下将参照图 3 和 4 来更详细地说明。

护照 14 将包含至少一个 RFID 元件 12, 然而, 护照 14 可包含比仅仅一个 RFID 元件 12 更多的 RFID 元件。图 2 所示的护照 14 包括两个 RFID 元件: 护照 14 的第一部分 46 中的第一 RFID 元件 12a、和护照 14 的第二部分 48 中的第二 RFID 元件 12b。图 2 到 6 中以虚线示出第一和第二 RFID 元件 12a, 12b。然而, RFID 元件 12 可以是本领域中已知的任何尺寸或形状。

图 3 便于示出护照阅读器 14 的内部。护照阅读器包括 RFID 探测源 30。RFID 阅读器包括可向护照 14 中的 RFID 元件提供能量或信息的发送器、和可从护照 14 中的 RFID 元件接收识别信息或其它信息的接收器。计算装置 (未示出) 处理 RFID 探测源 30 所获得的信息。本领域中已知的任何计算装置均适合用在护照阅读器 10 中。从 RFID 元件 12 接收到的信息专用于该特定护照, 并且提供了固定有 RFID 元件 12 的护照 14 的识别信息。

护照 14 还包括天线 16。该天线通过电线 32 与 RFID 探测源 30 电连接。天线 16 优选地被构成为像 “8” 字形的形状, 该天线的例子如图 4 所示。“8” 字形的天线 16 优选地由两部分构成。在阅读装置中, 天线 16 的第一部分 18 围绕玻璃 40 安装。天线 16 的第二部分 20 围绕突出部分 44 的外边界安装。天线 16 的第一部分 18 和第二部分 20 彼此成角度 α 。优选地是, 角度 α 在 90° 至 270° 的范围内。更优选地是, 角度 α 在 120° 至 240° 的范围内。最优选地是, 角度 α 在 135° 至 225° 的范围内。优选地是, 天线 16 的第一部分 18 处在一个平面中, 并且天线 16 的第二部分 20 处在另一平面中。然而, 可能有这样的情况, 天线 16 的第一部分 18 和第二部分 20 围绕阅读器 10 的圆柱部分弯曲。

RFID 探测源 30 的发射器通过天线 16 输出射频信号, 从而生成了使 RFID 元件 12 返回携带了来自 RFID 元件 12 的信息的射频信号。在一些结构中, 发送器发起通信, 并且使用放大器来驱动天线 16, 来以调制的输出信号与 RFID 元件 12 通信。在其它结构中, RFID 元件 12 从 RFID 探测源 30 接收连续波信号, 并且通过以存储在 RFID 元件 12 中的信息来立即响应从而发起通信。

传统的 RFID 元件可以是包括内部电源的“有源”RFID 元件、或由 RFID 探测源 30 生成的电磁场供电的“无源”RFID 元件。在另一情况下，RFID 元件 12 使用预定义的协议通信，允许 RFID 探测源 30 从一个或多个 RFID 元件接收信息。通过从 RFID 探测源 30 接收信息并且执行某些操作，诸如更新数据库，计算装置作为信息管理系统工作。另外，计算装置用作通过 RFID 探测源 30 中的发送器把数据编程到 RFID 元件 12 中的机构。

RFID 探测源 30 和 RFID 元件可在很多频率下通信，诸如在 13.56MHz、915MHz、和 115MHz 的频率下。

护照阅读器 10 还包括安装在护照阅读器的箱体 50 中的第一镜 34、第二镜 36、和相机 38。护照阅读器 10 还可包括一个或两个光源，用于把光提供到通过阅读器 10 的玻璃 40 提供的图像上。护照阅读器 10 内的光源、镜系统、和相机与由与本申请相同的受让人所拥有的美国专利 6,611,612, “Security Reader for Automatic Detection of Tampering and Alteration” 中描述的系统相类似，因此该专利以引用的方式并入本文。面对玻璃 40 的护照 14 的第一部分 46 的页面上的信息的图像被反射到第一镜 34，其后被发射到第二镜 36，其后由相机 38 所拍摄。其后，该光学信息由与相机 38 相连接的计算机（未示出）处理。护照阅读器 10 包括有利于拍摄和处理护照 14 上的光学信息的优点，以及同时捕获和处理来自护照 14 中的 RFID 元件 12 的数据的能力。

图 4 示出了沿着图 3 所示的箭头 4 看去护照天线 16 相对于护照 14 的示意图。如上所述，天线 16 优选地构成为像“8”字形的形状。天线 16 以类似于“8”字形所绘的方式来构造。“8”字形结构具有天线的第一部分 18、天线的第二部分 20 和第一部分 18 和第二部分 20 相互连接的交叉 27。更优选地是，天线 16 的第一部分 18 和第二部分 20 为环形形状或某些其它的几何形状，诸如三角形、矩形、或其变形。天线 16 的第一部分 18 包括第一周线 22。第一周线环绕或限定第一区域 26。天线 16 的第二部分 20 包括天线的该部分所示的第二周线 24。第二周线环绕或限定第二区域 28。第一区域 26 和第二

区域 28 可在尺寸和形状方面不一致。优选地是,第一区域 26 和第二区域 28 近似为相同的形状。优选地是,天线 16 的第一部分 18 和第二部分 20 被构成为:使得 RFID 元件 12 的至少一半处在天线的第一部分 18 的区域 26 和第二部分 20 的区域 28 的至少一个中。优选地是,当护照 14 如图 2 所示被适当地插入到护照阅读器 10 中时护照的第一部分 26 邻近天线 16 的第一部分 18,护照的第二部分 28 邻近天线的第二部分 20,并且天线 16 的交叉 27 邻近护照 14 的脊 49。

电流沿着“8”字形的路径经过天线 16。其从 32a 开始,沿着照片下方被示出作为护照 14 的第一部分 46 的“底”端前进,其后流经交叉 27 至示出作为护照 14 的第二部分 48 的“顶”端。电流继续沿着护照 14 的第二部分 48 的外边缘流经天线 16 的第二部分 20,并且最后经过交叉 27 至护照 14 的第一部分 46 的“顶”端。最后,电流围绕护照的第一部分 46 的外边缘流经天线 16 的第一部分 18,并且流回到 32b。

描述护照阅读器 10 的天线 16 的另一方式是扭曲 180° 来形成第一部分 18 和第二部分 20 的单环路天线。交叉 27 是环路以 180° 扭曲而形成的。扭曲的单环路天线可以以角度 α 弯曲。天线 16 的第一部分 18 和第二部分 20 相位相反。因为天线 16 的第一部分 18 和第二部分 20 相位相反,所以它们的场的趋向于在一定距离彼此抵消,例如,在从护照阅读器 10 测量为 0.5m 或更远的距离,同时天线 16 能够在距护照阅读器很近的诸如 3cm 或更近的距离与 RFID 元件 12 通信,当护照 14 被适当地放置在护照阅读器 10 中时,如图 2 到 3 所示,RFID 元件 12 距天线 16 的距离为 3cm 或更近。因此,天线 16 和护照 14 中的 RFID 元件 12 能够适当地通信。最后,因为第一部分 18 和第二部分 20 的场在距护照阅读器一定距离上彼此抵消,所以护照阅读器 10 能够抵抗信号干扰装置的信号干扰。

图 5 示出了使用 RFID 的护照阅读器的本领域中已知的可选天线 60。天线 60 是单环路天线结构。天线 60 具有单一部分 62,所述第一部分 62 具有限定了区域 66 的周线 64。通过该现有技术的单环路天线设计,通常难以在天线中产生足够的能量来为 RFID 元件 12 中

的无源 IC 芯片供电。相比较而言,在使用相同量的流经天线的电流的情况下,“8”字形天线结构(如图 4 所示)产生了比单天线设计(如图 5 所示)更大的场强,以下将更详细地说明。

图 6 示出了使用 RFID 的护照阅读器的本领域中已知的另一可选天线 70。天线 70 由两个分开的部分 80、82 组成。然而,与“8”字形天线结构(如图 4 所示)相比较,这两个部分 80、82 未连接、不重叠、并且不交叉。第一部分 80 包括限定了区域 76 的周线 72。第二部分 82 包括限定了区域 78 的周线 74。使用现有技术的双环路天线设计,通常难以在天线中产生足够的能量来为 RFID 元件 12 中的无源 IC 芯片供电。相比较而言,在使用相同量的流经天线的电流的情况下,“8”字形天线结构(如图 4 所示)产生了比双天线设计(如图 6 所示)更大的场强。

在本发明的另一实施例中,天线 16 由平衡电路驱动。使得“8”字形天线 16 的辐射场强最小化的手段是以差动(或平衡)模式来驱动“8”字形天线 16。

可使用平衡-不平衡变换器或其它适当的电路把来自不平衡同轴电缆的 RF 驱动信号从不平衡信号转换为平衡信号。考虑到把不平衡信号转换为平衡信号的功能可被集成到阻抗匹配电路中。重要的是认识到在以下面引用的每一电压均由幅度和相位构成,其中 180° 的相位可被示为具有负号的幅度。因此,当对所产生的场执行诸如加法或减法的数学运算时,每一相位分量必需被适当地考虑以获得数学上的正确结果。

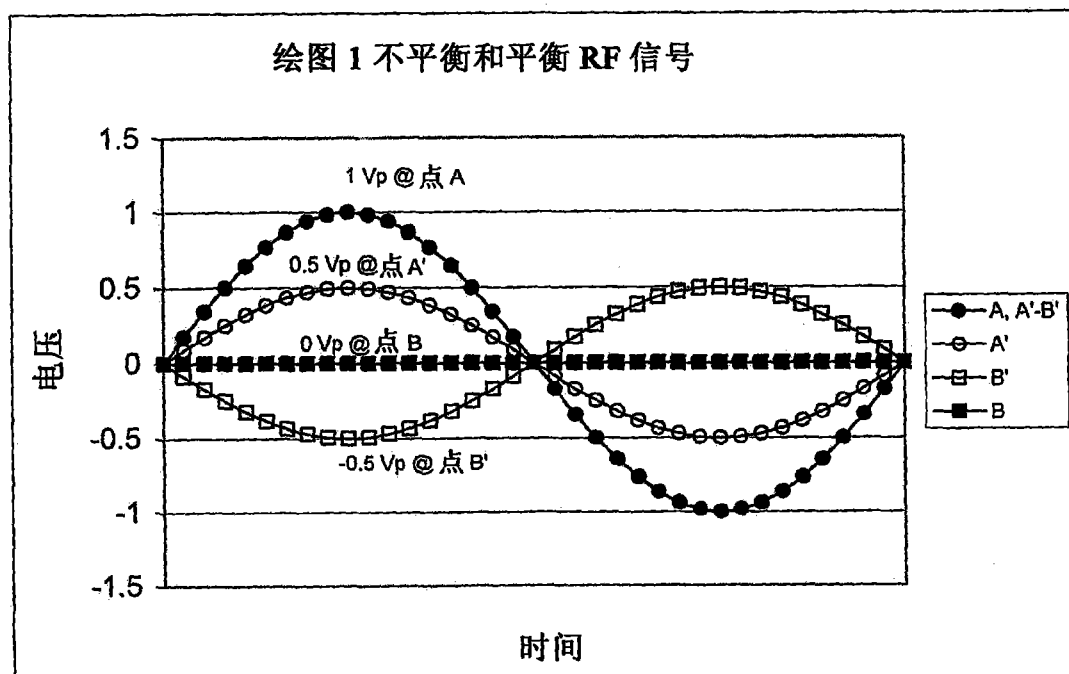
在不平衡到不平衡的阻抗匹配电路中,一个输入和一个输出信号被连接到公共电压电势。为了这样的讨论,公共电压将被认为是地电势。经这样的阻抗匹配电路连接到 RF 信号的环路天线具有连接到该阻抗匹配电路的输出驱动端的环路的一端、和连接到地的该环路的另一端。来自该匹配电路的信号以 RF 正弦电压驱动该环路的一端,同时该环路的另一端连接到地(0 伏)。为了便于示出,在图 9A 中,点 A 处的电压是 1 伏特峰值(V_p)的 RF 正弦,并且点 B 处的电压是 0 伏,因此不平衡网络的输出电压是 1V_p,基准为地。在图 9A 中,

输出电压被作为点 A 和 B 之间的差来测量，即，点 A 处的电压减去点 B 处的电压。以下，点 A 处的 RF 信号被以绘图 1 示出。考虑到电短天线，即，沿着天线的长度的电流幅度和电压相位几乎恒定，这样的天线通常具有比 $\lambda/10$ 短的长度，其中 λ 是 RF 信号的波长。对于电短天线，沿着环路的长度的电压的幅度近似于线性地改变，同时在沿着传导环路的长度上有很小的相移。因此，因为点 G 在沿着环路天线的长度上物理上处于中间，即在点 A 和 B 之间的中间，因此为点 A 和 B 处的电压之间的中间，所以点 G 的电压将会为 $1/2 V_p$ 。继续讨论该例子，点 C 处的电压是 $7/8 V_p$ ，点 D 处的电压是 $1/8 V_p$ ，点 E 处的电压是 $5/8 V_p$ ，并且点 F 处的电压是 $3/8 V_p$ 。因为天线上每一点都必需在 $1V_p$ 和 0 伏的电压之间，所以天线上任一点的电压都是正的。因为天线上每一点都具有相同的正符号，所以天线的每一部分都将发射与从天线的每一其它部分辐射的电场同相的电场。因此，从天线的每一部分辐射的电场都将趋向于相长地彼此相加，从而生成了在相当大的距离上辐射电场方面有效的天线系统。

在不平衡到平衡阻抗匹配电路中，仅仅输入接地。输出信号理想地具有符号相反的相等幅度。经由这样的阻抗匹配电路连接到 RF 信号的环路天线具有连接到该阻抗匹配电路的一个输出端的环路的一端、以及连接到另一输出端的环路的另一端。来自该阻抗匹配电路的信号以幅度相同但符号相反的 RF 正弦电压驱动环路的每一端。该幅度相同但符号相反的信号驱动结构通常被称作平衡或差动信号。在差动信号传送结构中，两个信号与地的关系不是最重要的。在差动信号传送结构中最重要的是，一个信号与另一个信号的关系。（这与不平衡结构是相反的，在不平衡结构中，信号与地的关系是信号的基本度量。）

当求得两个信号的差时，用于独立测量每一电压的公共电势在数学上是可移除的。在图 9B 中，输出电压被作为点 A' 和 B' 之间的差来测量，即，点 A' 处的电压减去点 B' 处的电压。通过定义，在差动信号传送系统中，点 A' 处的电压一定具有与点 B' 处的电压相反的符号。针对其它均和不平衡天线系统完全相等的平衡天线系统，需要

点 A' 处的电压减去点 B' 处的电压等于点 A 处的电压减去点 B 处的电压。对这些约束条件的解决方案是点 A' 和 B' 处的电压的幅度是点 A 处的电压的幅度的一半。这在以下的绘图 1 中图形地示出。为了便于说明, 参照图 9B, 令点 A' 处的电压为 $0.5V_p$, 并且点 B' 处的电压为 $-0.5V_p$, 如绘图 1 所示。对于电短环路天线, 沿着环路的长度的电压近似于线性改变, 同时在沿着传导环路的长度上有很小的相移。因此, 因为点 G' 在沿着环路天线的长度上物理上处于中间, 即在点 A' 和 B' 之间的中间, 因此为点 A' 和 B' 处的电压之间的中间, 所以点 G' 的电压将会为 $0V_p$ 。继续讨论该例子, 点 C' 处的电压是 $3/8 V_p$, 点 D' 处的电压是 $-3/8 V_p$, 点 E' 处的电压是 $-1/8 V_p$, 并且点 F' 处的电压是 $1/8 V_p$ 。对于辐射出符号为正的电场的天线的每一部分, 存在辐射了幅度相等但符号 (或相位) 相反的电场的天线的一部分。这些场彼此抵消。因此, 从天线辐射的电场相消地结合, 从而生成了在很大的距离上辐射电场方面相对无效的天线系统。



以下示出的数据经验性地证明了如图 9B 所示差动驱动的“8”字形天线的降低的辐射对比如图 9A 中所示以不平衡信号驱动的相同的“8”字形天线的辐射。所述“8”字形天线是相同的, 每一个具有

两个 5 英寸环路构成,唯一的区别是一个天线使用不平衡匹配电路驱动,而另一个天线使用平衡匹配电路。每一个天线均具有 10 的 Q、1.2 的 SWR,并且在 13.56MHz 下以 1 瓦的 RF 信号驱动。在 7、15 和 20 英尺的距离上沿着 X、Y、和 Z 轴测量每一天线所产生的辐射的场强。以分贝测量并记录在每一距离上的辐射场的 X、Y、和 Z 分量。从平衡天线所产生的场强中减去不平衡天线所产生的场强,其结果在表 1 中示出。负值结果表示平衡天线比不平衡天线辐射效果差。数据(全部为负)示出了在辐射场方面平衡天线比不平衡天线效果差,因此以平衡天线实施通信不易受到信息窃取。

表 1
以 dB 表示的场分量差

距离	天线方向	X	Y	Z
7 英尺	X	-19.7	-16.1	-18.2
7 英尺	Y	-18.8	-15.7	-12.2
7 英尺	Z	-18.1	-18.2	-13.7
15 英尺	X	-11.9	-18.8	-16.5
15 英尺	Y	-14.6	-19.9	-18.5
15 英尺	Z	-21.0	-19.6	-15.3
20 英尺	X	-18.0	-20.8	-14.5
20 英尺	Y	-17.7	-20.1	-14.2
20 英尺	Z	-8.5	-14.6	-10.9

因为互反性,其后还从该数据可见平衡天线比起不平衡天线能够更好的免疫干扰信号。互反性是本领域所接受的公理,例如,作为相对有效的 RF 能量的辐射体的天线相反也是有效的 RF 能量收集器。同样,作为相对差的 RF 能量的辐射体的天线相反也是相对差的 RF 能量收集器。

在本发明的一个实施例中,护照阅读器天线与 RFID 元件调谐,该 RFID 元件与天线紧耦合,即,RFID 元件很接近护照阅读器的天线。以此方式调谐 RFID 护照阅读器的天线补偿了在两个谐振结构

(即,护照阅读器的天线和 RFID 元件的天线)紧耦合时发生的加载。在此实施例中,当 RFID 元件处在这样调谐了的天线的场中时,该天线具有低驻波比,这导致了护照阅读器天线随后反射了较少的能量,因此向 RFID 元件传送了更多能量。这样调谐 RFID 阅读器的天线解决了 RFID 标签加载 RFID 阅读器天线的场的问题,即,改变护照阅读器天线的工作谐振频率的问题,其导致了在天线和 RFID 标签之间进行通信是困难的或不可能的。

RFID 阅读器制造商已经原来解决该加载问题的方法包括改变阅读器的调制指数和阅读器的电路板上的电路元件中的一部分。因为由来自不同的制造商的 RFID 标签所引起的加载特性的差异,所以这种阅读器制造商进行的改变仅针对标签组的子集工作。因此,为了使用各种 RFID 标签,RFID 阅读器用户通常需要根据 RFID 阅读器期望读哪一种 RFID 标签来对阅读器上的硬件和固件进行改变。通过以下对该实施例的实现,即,调谐 RFID 阅读器与 RFID 元件,所述 RFID 元件与 RFID 阅读器天线紧耦合,消除了对改变 RFID 阅读器的硬件和固件的需要,从而通过实施对 RFID 阅读器天线的这种调谐,可在不对阅读器进行硬件或软件改变的情况下读所有类型的 RFID 标签。

即使 RFID 标签使得 RFID 阅读器天线场的负担过重,通过采用本发明的实施例也将会允许对 RFID 标签进行最大能量传送。例如,符合用于 B 类标签的 ISO14443-2 规范的 RFID 标签需要百分之八到百分之十四的调制指数。表 2 示出了用于在自由空间中调谐到 13.56 兆赫的天线与在 RFID 阅读器天线场中针对 B 类标签调谐到 13.56 兆赫的天线相比在 B 类标签的调制指数方面的差。

表 2

天线	调制指数—B 类标签
在自由空间中调谐	28.3%
与天线场中的标签调谐	9.1%

如表 2 所示,在自由空间中调谐的 RFID 阅读器天线不可能与 B 类标签进行通信。然而,以下对本发明的该实施例的实现,即,将

RFID 阅读器天线与紧耦合到该天线的 RFID 标签调谐，示出了与 B 类标签的通信被最优化为落入所需调制指数范围内的调制指数。

为了与无源 RFID 元件成功通信而必须符合的另一参数是从 RFID 阅读器天线到 RFID 元件的能量传送。通过使 RFID 阅读器天线与该 RFID 阅读器天线的场中的 RFID 元件反射的能量最小化，可以使得对 RFID 标签的能量传送最大化。ISO14443-2 规范指出，为了成功地提供能量，从而读无源标签，符合该标准的 RFID 阅读器必须把 RFID 元件接收到的辐射场强度提供为至少 1.5A/m。表 3 示出了在自由空间中调谐到 13.56 兆赫的 RFID 阅读器天线与在 RFID 阅读器天线场中针对 ISO14443-2 B 类标签调谐到 13.56 兆赫的 RFID 阅读器天线相比，用于 RFID 元件的辐射场强度。

表 3

天线	辐射场强度
在自由空间中调谐的天线	1.15A/m
与 B 类标签调谐的天线	2.04A/m

如表 3 所示，以下的本发明的该实施例，即，将 RFID 阅读器天线与 RFID 阅读器天线场中的 RFID 标签调谐，超过了对成功通信的场强度需求。

为了举例说明护照阅读器的“8”字形天线与具有其它天线结构的护照阅读器相对比，其产生的磁场在邻近 RFID 护照阅读器处较高，并且在远离具有“8”字形天线的护照阅读器处该磁场较低，使用犹他州普林斯顿的 Nitney Scientific 有限公司的“天线分析软件”— NEC-WIN PRO 来实施在从原点起的 10 米范围内沿天线的 X、Y、和 Z 轴的天线磁场强度的仿真。为了比较而选的天线结构是 6 英寸和 8 英寸直径环路天线。该 6 英寸和 8 英寸直径环路天线与图 5 所示的矩形环路天线相似。如图 4 所示的形状的“8”字形天线的每一矩形具有 6 英寸对角线。

为了比较选择 8 英寸环路天线，作为护照中的 RFID 元件—RFID 元件是处在护照本中的封面或封底还是任一其它页，由于护照放在如

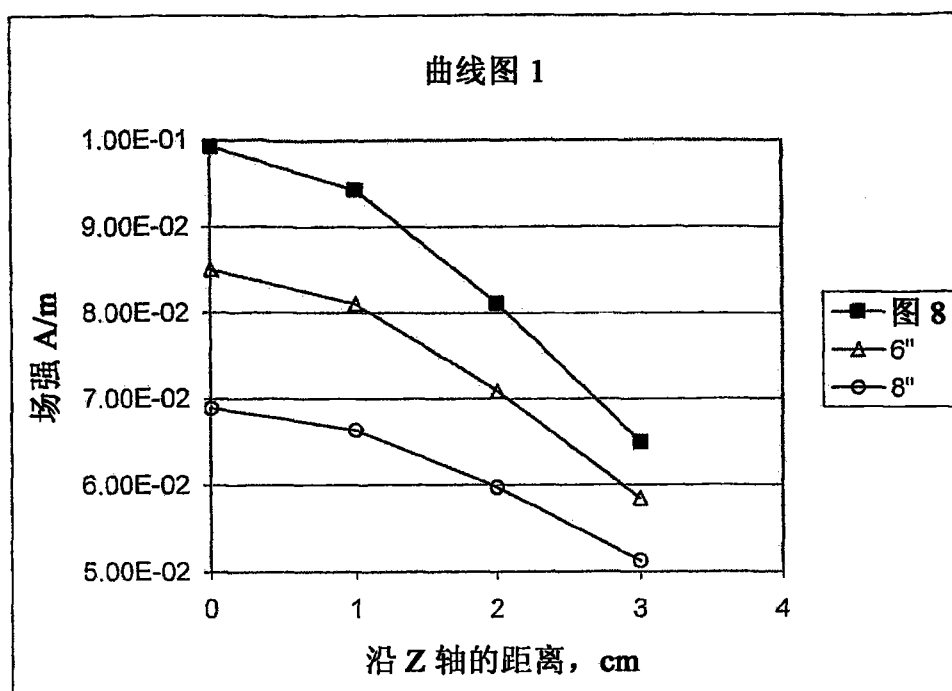
图 5 所示的天线上，因而都将会在环路天线的范围内。如图 5 所示，“8”字形天线的原点不是天线环路的物理中心，而是位于如图 5 所示的护照的 RFID 元件的所述位置之一的中心点。

当典型的护照本页面的直径比 6 英寸稍小时，为了比较选择 6 英寸环路天线。6 英寸环路天线的原点位于该 6 英寸环路天线的物理中心。

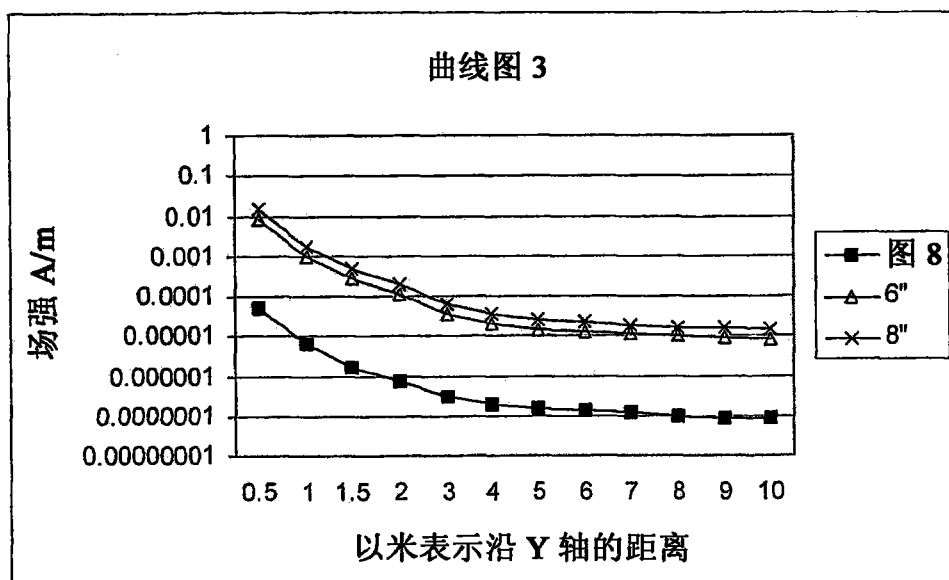
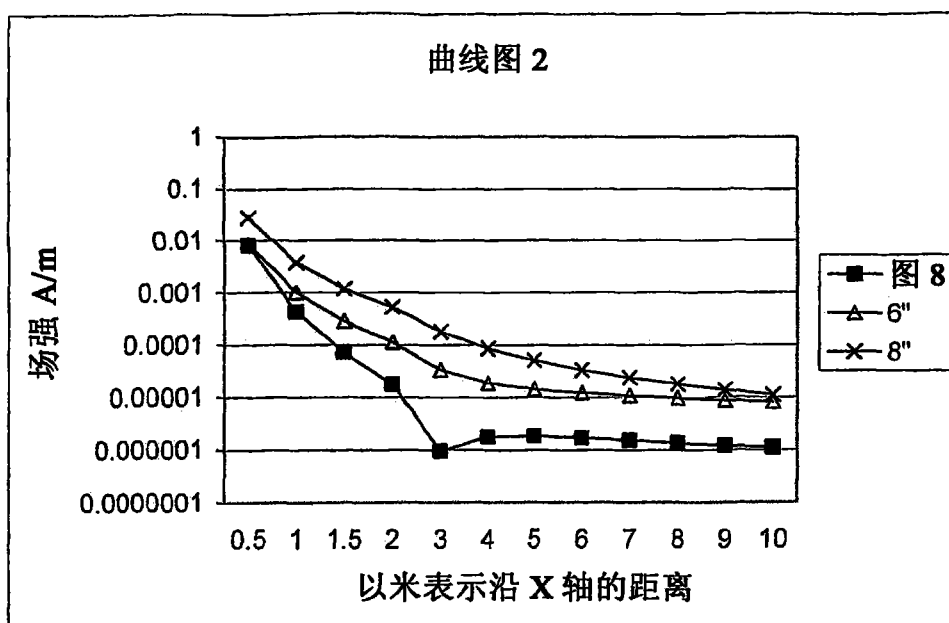
“8”字形天线的圆点位于该“8”字形天线的任一环路的物理中心。选择该位置作为原点是由于当把护照本铺放在安装了“8”字形天线的启用 RFID 的护照阅读器上时该位置是使得在护照本中的 RFID 标签居中的最可能位置。

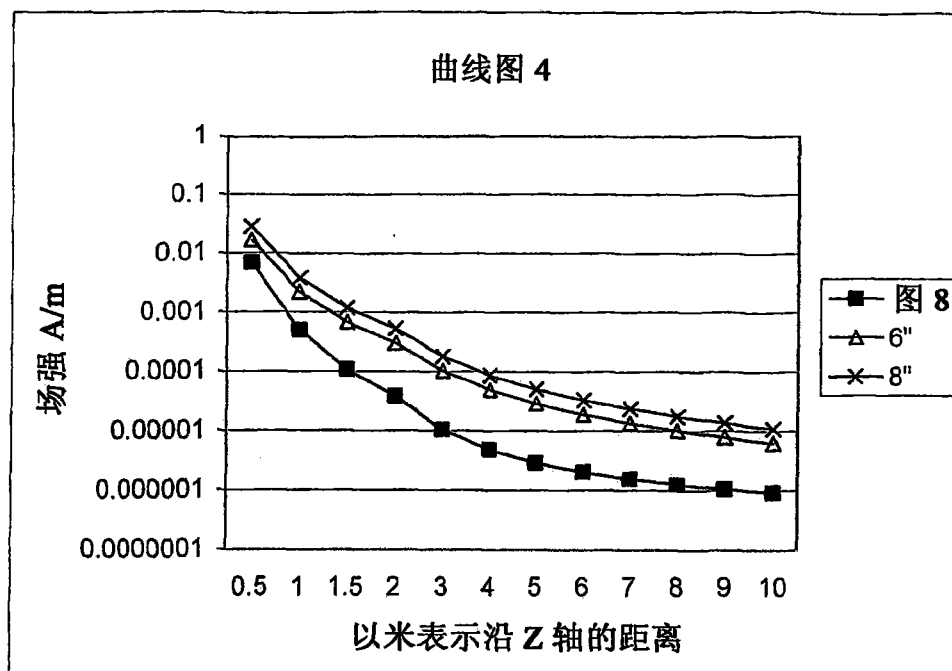
图 7 示出“8”字形天线的 X、Y、和 Z 坐标系的相对位置。图 8 示出了 6 英寸或 8 英寸环路天线的 X、Y、和 Z 坐标系的相对位置。

如曲线图 1 所示，沿着由 NEC-WIN PRO “天线分析软件” 确定的 8 英寸和 6 英寸环路天线的图 8 的 Z 轴磁场的 Z 分量的幅度示出了在天线的近处“8”字形天线的幅度最高。表 3 说明了通过沿着 Z 轴的 3 厘米距离从原点开始的确定的磁场幅度。由于在从 RFID 元件到阅读器天线的方向上仅仅 Z 分量向 RFID 元件传送能量，因此仅仅由护照阅读器天线所辐射的磁场的 Z 分量与该插图有关。



曲线图 2、3、和 4 分别示出了使用 NEC-WIN PRO “天线分析软件” 确定的沿着 8 英寸和 6 英寸环路天线的图 8 的 X、Y、和 Z 轴的天线磁场幅度。这些曲线图示出，超过 0.5 米到 10 米的距离处的“8”字形天线的磁场幅度比 8 英寸和 6 英寸环路天线的磁场大约小幅度的一个级数。





本领域技术人员将能够基于该申请的教导来完成本发明的护照阅读器 10。

现在已经参照本发明的几个实施例描述了本发明。前述详细的说明和示例仅仅是为了便于清楚理解。对其理解没有不必要的限制。在此引用的所有专利和专利申请以引用的方式并入本文。对本领域技术人员来说明显的是,在不偏离本发明范围的情况下可对所述实施例进行很多改变。因此,本发明的范围将不会限于在此所述的精确的细节和结构,而是由权利要求的语言所描述的结构、及其结构的等同物来限定。

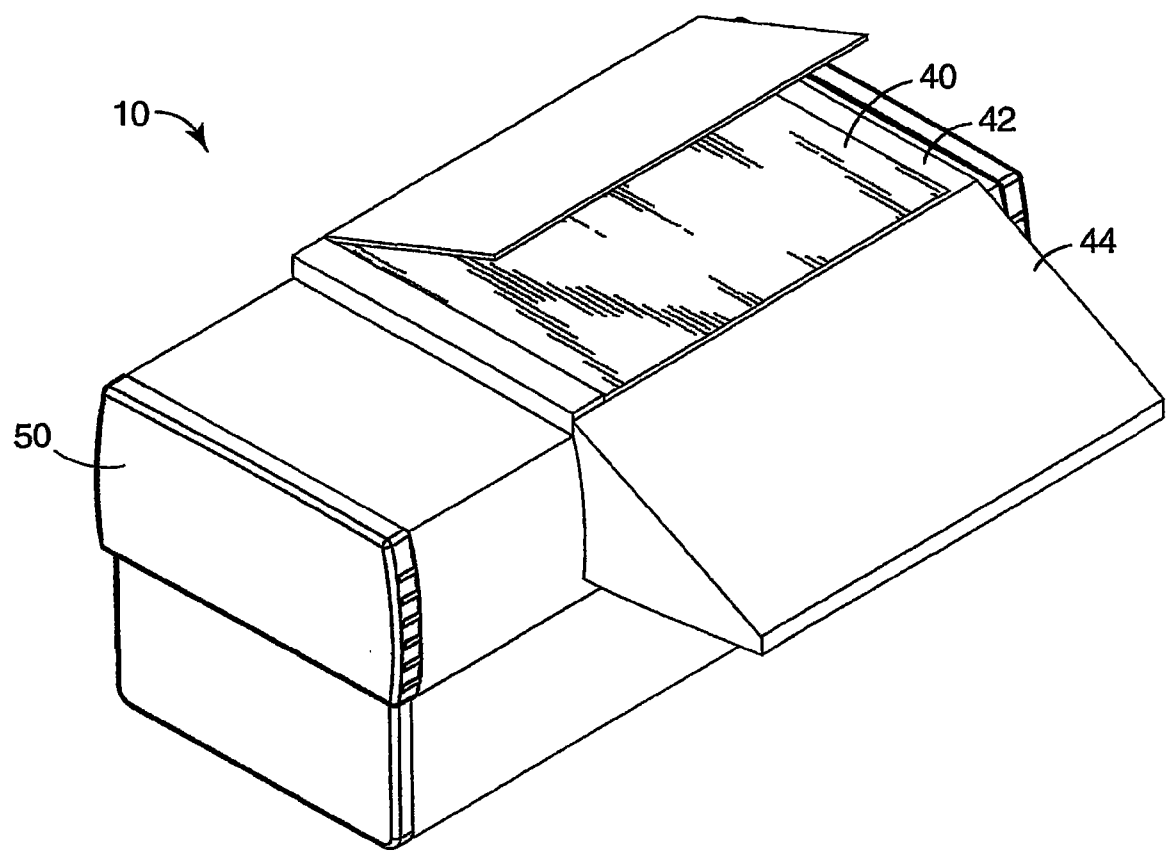


图 1

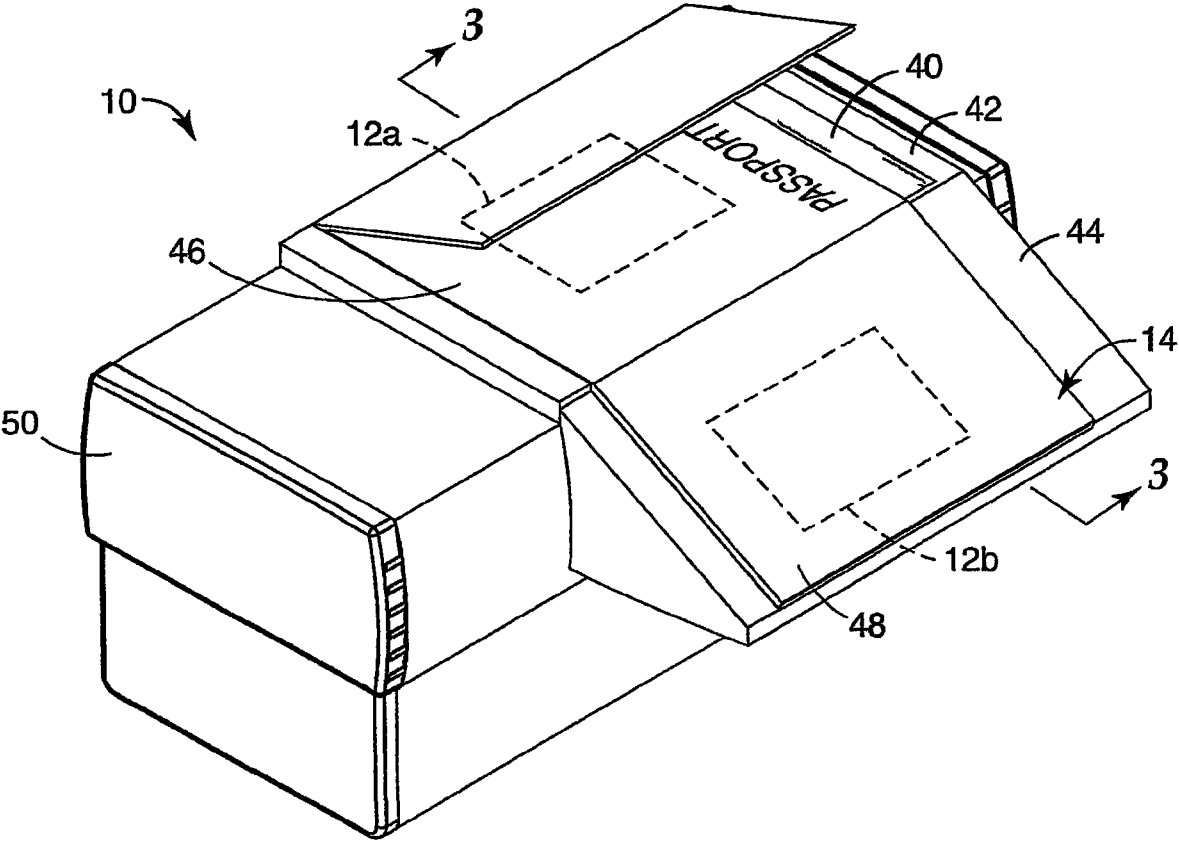


图 2

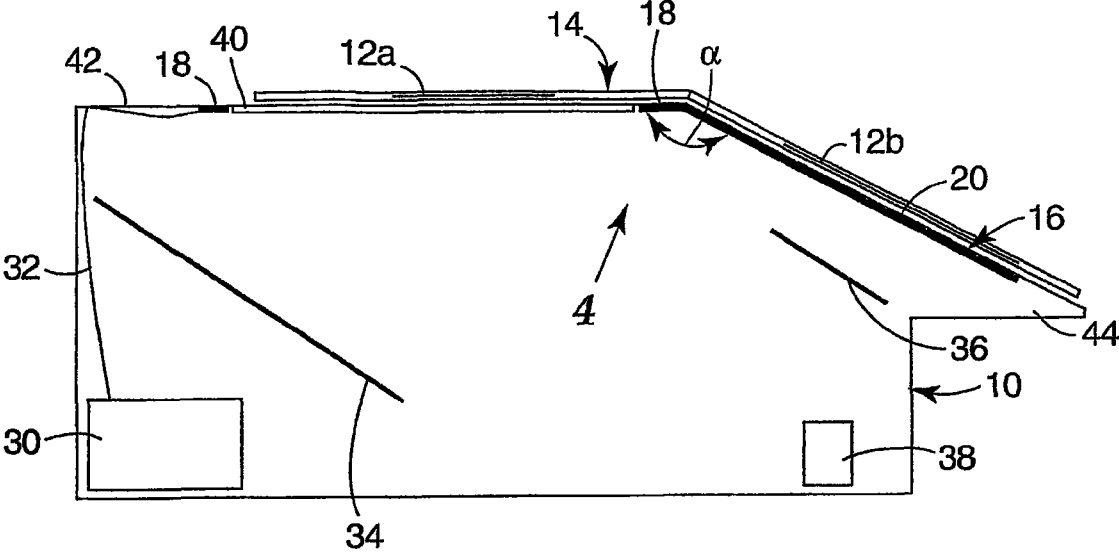


图 3

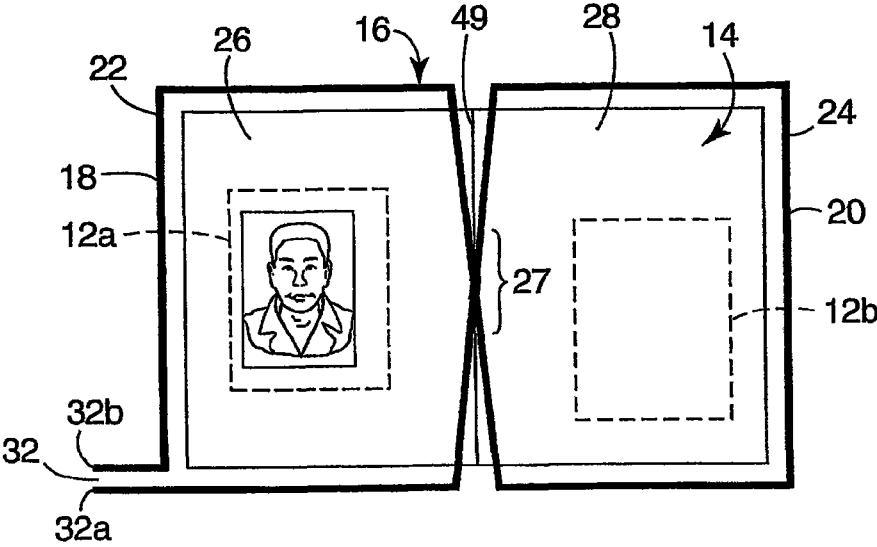


图 4

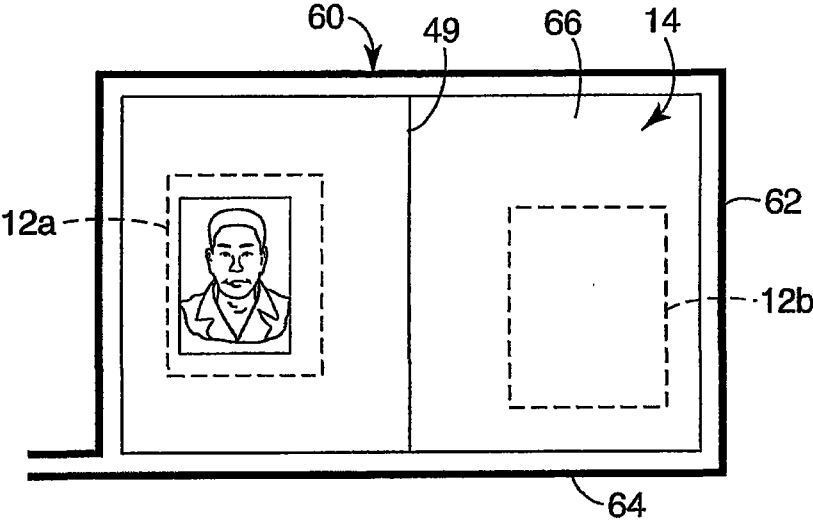


图 5

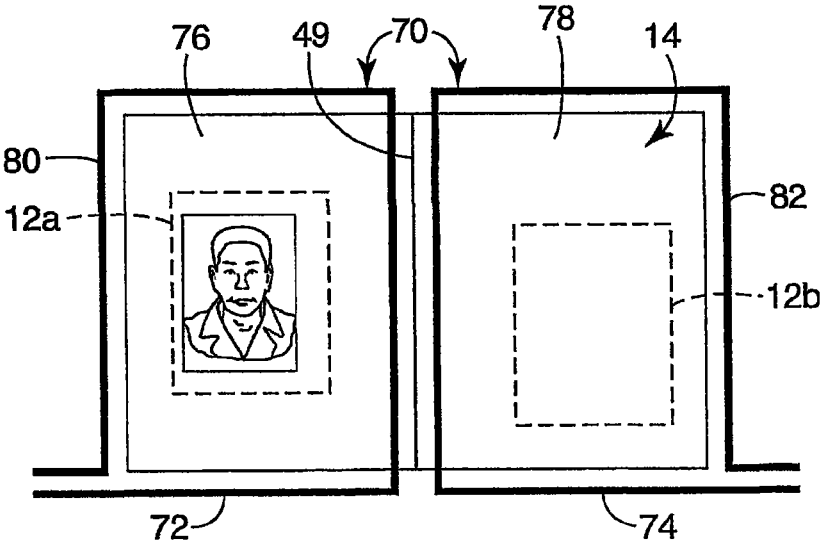


图 6

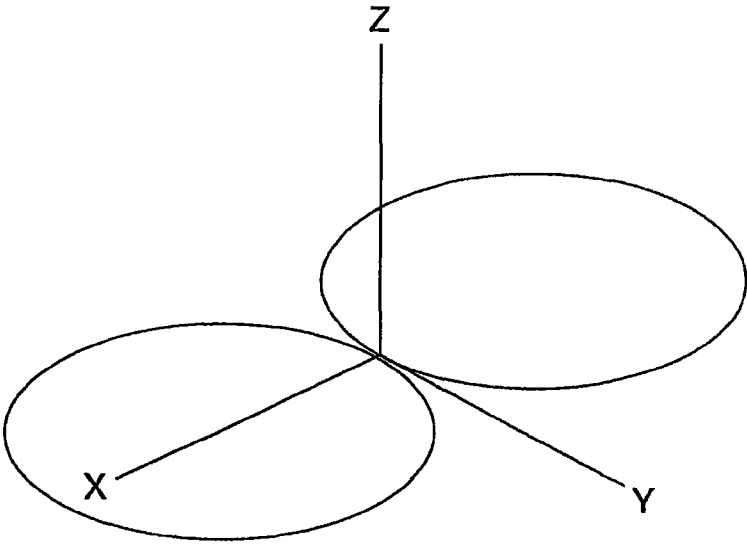


图 7

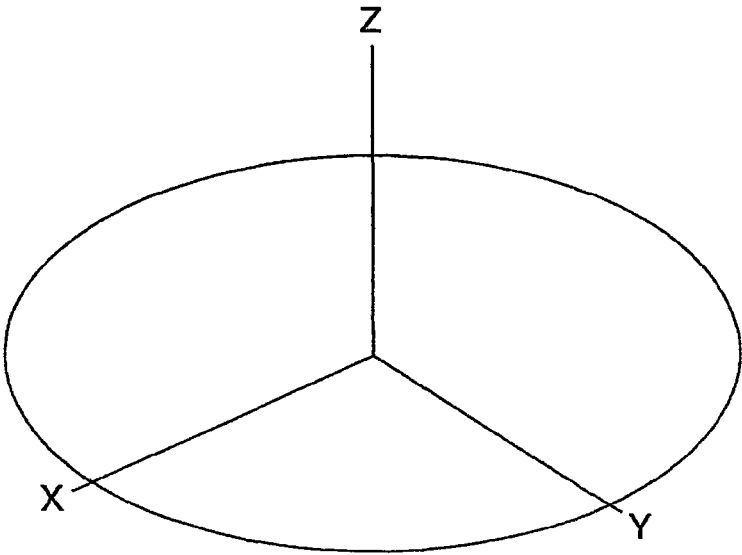


图 8

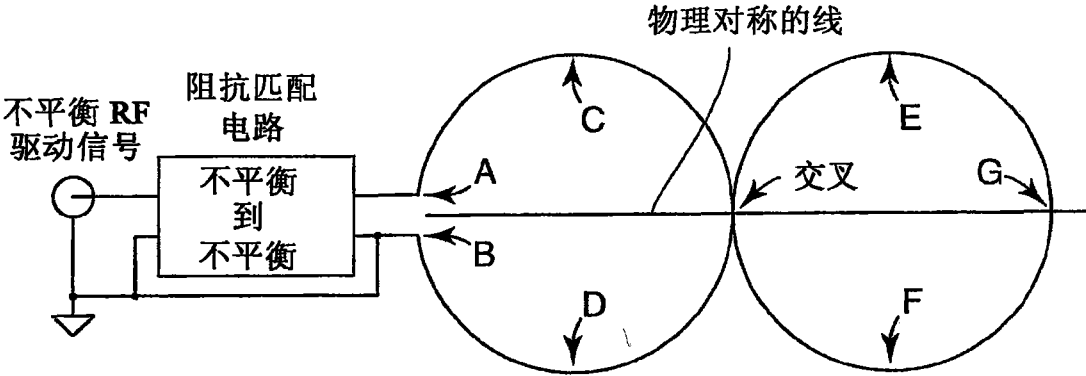


图 9A

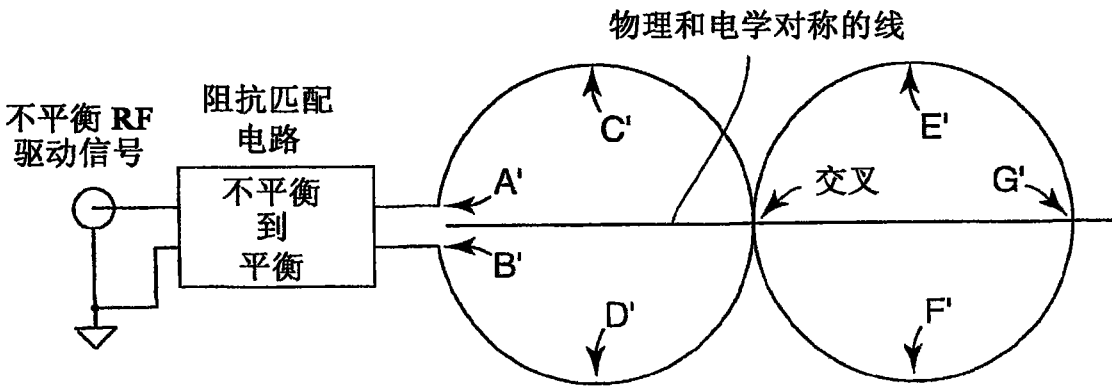


图 9B