

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G08B 13/24 (2006.01)

G06K 19/077 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480040309.8

[43] 公开日 2007 年 1 月 24 日

[11] 公开号 CN 1902668A

[22] 申请日 2004.11.3

[21] 申请号 200480040309.8

[30] 优先权

[32] 2003.12.8 [33] US [31] 10/730,345

[86] 国际申请 PCT/US2004/036473 2004.11.3

[87] 国际公布 WO2005/062269 英 2005.7.7

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.12

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 凯瑟琳·A·布朗

威廉姆·C·埃格伯特 胡 佳

托马斯·C·默瑟 特里·S·尼斯

费伊·T·萨蒙

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 陆 弋 段 斌

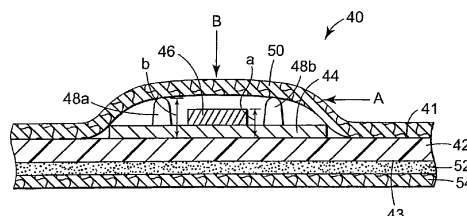
权利要求书 7 页 说明书 27 页 附图 6 页

[54] 发明名称

一种持久的无线射频识别标签及其制造方法

[57] 摘要

一种持久的无线射频识别标签。本发明的一个最佳实施方式提供一种持久的无线射频识别标签，包括：包括一个第一主表面和一个与第一主表面相对的第二主表面的柔性基片；固定于基片的第一主表面上的无线射频识别天线；连接于天线上的集成电路；和一个邻近集成电路的连接于柔性基片的热塑性防护件。本发明也提供一种制造一种持久的无线射频识别标签的方法。



- 1、一种持久的无线射频识别标签，包括：
包括第一主表面和与该第一主表面相对的第二主表面的柔性基片；
固定于该基片的第一主表面上的无线射频识别天线；
连接于该天线上的集成电路；和
在邻近该集成电路的位置连接于该柔性基片的热塑性防护件。
- 2、根据权利要求1所述的持久的无线射频识别标签，其中还包括固定于所述基片的第一粘着层。
- 3、根据权利要求1所述的持久的无线射频识别标签，其中所述集成电路具有从所述柔性基片的所述第一主表面测量的第一高度，并且所述热塑性防护件具有从该柔性基片的该第一主表面测量的第二高度，并且该第二高度大于第一高度。
- 4、根据权利要求3所述的持久的无线射频识别标签，其中所述第二高度比第一高度至少大 1.25 倍。
- 5、根据权利要求1所述的持久的无线射频识别标签，其中所述防护件没有在连接于所述柔性基片上的所述集成电路上方延伸。
- 6、根据权利要求1所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件由第一轨道和第二轨道构成，其中该第一轨道和该第二轨道基本上彼此平行，所述集成电路布置于该两轨道之间。
- 7、根据权利要求6所述的持久的无线射频识别标签，其中所述第一轨道和所述第二轨道是连续的线状。

8、根据权利要求 6 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述第一轨道和所述第二轨道由多个部分构成。

9、根据权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件为环形，并且所述集成电路处于该环形内。

10、根据权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件由多个段构成，这些段布置为形成一环形，并且所述集成电路处于该环形内。

11、根据权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件为多边形，所述集成电路处于该多边形内。

12、根据权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件由多个段构成，这些段布置为形成一个多边形，并且所述集成电路处于该多边形内。

13、根据权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述柔性基片总体厚度在 25 微米至 100 微米之间。

14、根据权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签，其中还包括连接于所述热塑性防护件和所述基片的柔性覆盖层。

15、根据权利要求 14 所述的持久的无线射频识别标签，其中还包括处于所述柔性覆盖层和所述柔性基片间的第二粘着层。

16、根据权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签，其中至少大约为 1Mpa 的压力被施加到邻近所述热塑性防护件的持久的无线射频识别标签，并且随后所述集成电路可以由询问器读出。

17、根据权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签，其中还包括连接于所述第一粘着层、与所述基片相对的衬垫。

18、一种结合有权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签的轮胎，其中采用粘着层将所述持久的无线射频识别标签固定于轮胎。

19、权利要求 18 的结合有所述持久的无线射频识别标签的所述轮胎，其中该持久的无线射频识别标签被连接于该轮胎的外侧壁。

20、一种结合有权利要求 2 所述的持久的无线射频识别标签的托盘，其中所述第一粘着层将该持久的无线射频识别标签固定于该托盘。

21、一种结合有权利要求 2 所述的持久的无线射频识别标签的箱子，其中所述第一粘着层将该持久的无线射频识别标签固定于该箱子。

22、权利要求 21 的结合有所述持久的无线射频识别标签的箱子，其中该持久的无线射频识别标签连接于该箱子的外表面。

23、权利要求 21 的结合有所述持久的无线射频识别标签的箱子，其中该持久的无线射频识别标签连接于该箱子的内表面。

24、一种结合有权利要求 2 所述的持久的无线射频识别标签的执照，其中所述粘着层将该持久的无线射频识别标签固定于该执照。

25、一种结合有权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签的执照，其中该持久的无线射频识别标签还包括柔性的覆盖层，并且该柔性覆盖将该持久的无线射频识别标签连接于该执照。

26、一种结合有权利要求 2 所述的持久的无线射频识别标签的文档，其中所述粘着层将该持久的无线射频识别标签连接于该文档。

27、一种连续的持久的无线射频识别标签卷，其中多个权利要求 1 所述的持久的无线射频识别标签彼此连接。

28、根据权利要求 27 的连续的持久的无线射频识别标签卷，其中所述热塑性防护件包括第一轨道和第二轨道，该第一轨道和第二轨道基本上平行于该卷的长度方向。

29、一种持久的无线射频识别标签，包括：
包括第一主表面和与该第一主表面相对的第二主表面的柔性基片；
连接于该基片的第一主表面的无线射频识别天线；
连接于持久的无线射频识别标签的集成电路；和
在邻近该集成电路的位置连接于该弹性基片的热塑性防护件；
其中，在向该持久的无线射频识别标签施加至少 1Mpa 的压力后，
询问器可以读取该集成电路。

30、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述集成电路具有从所述柔性基片的第一主表面测量的第一高度，并且所述热塑性防护件具有从该柔性基片的第一主表面测量的第二高度，其中该第二高度大于第一高度。

31、根据权利要求 30 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述第二高度至少是所述第一高度的 1.25 倍。

32、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述防护件没有在连接于所述柔性基片的所述集成电路的上方延伸。

33、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件包括一第一轨道和第二轨道，该第一轨道和第二轨道基

本上彼此平行，所述集成电路处于该第一轨道和第二轨道之间。

34、根据权利要求 33 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述第一轨道和所述第二轨道是连续的线状。

35、根据权利要求 33 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述第一轨道和所述第二轨道是由多个部分构成。

36、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件为环形，并且所述集成电路处于该环形内。

37、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件是由多段构成，这些段被布置成环形，所述集成电路处于该环形内。

38、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件是多边形，并且所述集成电路处于该多边形内。

39、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述热塑性防护件是由多段构成，这些段被布置成多边形，所述集成电路处于该多边形内。

40、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中所述柔性基片厚度为 25 微米和 100 微米间。

41、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中还包括连接于所述基片的第一粘着层。

42、根据权利要求 41 所述的持久的无线射频识别标签，其中还包括连接于所述第一粘着层、与基片相对的衬垫。

43、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中还包括连接于所述热塑性防护件和所述柔性基片的柔性覆盖层。

44、根据权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签，其中还包括处于所述柔性覆盖层和所述柔性基片之间的第二粘着层。

45、一种结合有权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签的轮胎，其中，采用粘着层将该持久的无线射频识别标签固定于轮胎。

46、根据权利要求 29 的结合有所述持久的无线射频识别标签的轮胎，其中，该无线射频识别标签连接于该轮胎的外侧壁。

47、一种结合有权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签的托盘，其中，采用粘着层将该持久的无线射频识别标签连接于该托盘。

48、一种结合有权利要求 29 所述的持久的无线射频识别标签的箱子，其中，采用粘着层将该持久的无线射频识别标签连接于该箱子。

49、一种结合有权利要求 41 所述的持久的无线射频识别标签的箱子，其中，该持久的无线射频识别标签连接于该箱子的外表面。

50、一种结合有权利要求 42 所述的持久的无线射频识别标签的箱子，其中，该持久的无线射频识别标签连接于该箱子的内表面。

51、一种结合有权利要求 41 所述的持久的无线射频识别标签的执照，其中，所述粘着层将该持久的无线射频识别标签连接于该执照。

52、一种结合有权利要求 41 所述的持久的无线射频识别标签的文档，其中，所述粘着层将该持久的无线射频识别标签连接于该文档。

53、一种制造无线射频识别标签的方法，该方法包括以下步骤：
设置柔性基片，其包括处于该柔性基片的至少一个表面上的天线；
将集成电路连接于该天线；和
在该基片上邻近该集成电路处挤出一个热塑性防护件。

54、根据权利要求 53 的方法，其中，还包括以下步骤：
形成一卷持久的无线射频识别标签。

55、根据权利要求 54 所述的方法，其中，所述挤出步骤包括沿平行于所述卷的打开缠绕方向和缠绕方向挤出一个包括至少两个轨道的热塑性防护件。

56、一种由权利要求 53 的方法制成的持久的无线射频识别标签。

57、根据权利要求 53 所述的方法，其中，还包括以下步骤：将粘着层应用于所述柔性基片。

58、根据权利要求 57 的方法，其中还包括以下步骤：设置一衬垫，并利用所述粘着层将所述持久的无线射频识别标签连接于该衬垫。

一种持久的无线射频识别标签及其制造方法

发明领域

本发明涉及一种持久的无线射频识别标签。本发明尤其涉及的持久的无线射频识别标签包括：一个包括一个第一主表面和一个与第一主表面相对的第二主表面的柔性基片、连接于基片的第一主表面上的无线射频识别天线、连接于天线上的集成电路、和连接于柔性基片上邻近该集成电路的热塑性防护件。本发明也尤其涉及一种制造持久的无线射频标签的方法，其中包括：提供一个柔性基片，该基片包含在柔性基片的至少一个表面上的一个天线，在天线上连接集成电路，并邻近该集成电路在基片上挤出一个热塑性防护件。

背景技术

具有一个埋入的硅集成电路芯片的消费信用卡或借记卡,换句话说即通常所称的“智能卡”，的引入引起了对电子装置的持久或结实结构的注意。实际上，已经为智能卡开发出性能标准，如 ISO-7816-1，用于描绘对机械应力，如弯、扭和压应力的抵抗力。典型地，智能卡被存储在钱包或皮夹中，然后被插入读卡器。当智能卡被储存于皮夹或钱包中，例如当后口袋中放有装有智能卡的皮夹的一个人坐在椅子上时，智能卡可能会经受某种机械力，如弯曲。当智能卡插入或抽出读卡机时可能会经受其它的机械力。智能卡中埋入的集成电路一般由易碎的硅制成，当受到一定的机械力时可能会断裂或破裂损坏。

已研制出各种保护集成电路和它的连接件免受各种机械力的方法，这样的公开内容见如下的参考内容：美国专利公开 2003/0057536A1、美国专利第 6613609、美国专利第 6288904、日本专利公开 2003-196630、日本专利公开 2003-196632、和日本专利公开 2001-110947。但是，这些种类的方法是用于集成电路通常（如用于一

个智能卡中的并储存于皮夹或用在读卡机中)遇到的那些种机械力。这些力与物体在工业设置中可能遇到的力(例如来自大的物体的冲击力或超过 0.5Mpa 的静态压力)相比较小。通常,智能卡在使用之前一直被贮存,并不会遇到各种环境。

发明内容

本发明的一个方面提供一种持久的无线射频识别标签。该持久的无线射频识别标签包含:一个包括一个第一主表面和一个与第一主表面相对的第二主表面的柔性基片、一个连接于基片的第一主表面上的无线射频识别天线、一个连接于天线上的集成电路、和一个邻近集成电路连接于柔性基片的热塑性防护件。

在上面的持久的无线射频识别标签的一个最佳实施方式中,标签还包含一个固定于基片的第一粘着层。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中,集成电路具有从弹性基片的第一主表面测量的第一高度,并且该热塑性防护件具有从该弹性基片的第一主表面测量的第二高度,并且第二高度大于第一高度。在本实施方式的一个方面中,第二高度比第一高度至少大 1.25 倍。

在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中,防护件没有在固定于弹性基片上的集成电路上延伸。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中,该热塑性防护件由一个第一轨道和一个第二轨道组成,第一轨道和第二轨道基本上彼此平行,该集成电路布置于两轨道间。在本实施方式的一个方面中,第一轨道和第二轨道是连续的线。在本实施方式的一个方面中,第一轨道和第二轨道是非连续的线。

在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中,该热塑性防护件是一个环形,并且该集成电路处于环内。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中,该热塑性防护件由多

个段构成，段布置成形成一个环形，并且该集成电路处于环内。在上面的持久的无线射频识别标签的又一个最佳实施方式中，该热塑性防护件是一个多边形，该集成电路处于该多边形内。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该热塑性防护件由多个段构成，段布置成一个多边形，并且集成电路处于该多边形内。

在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该弹性基片总体厚度为 25 微米和 100 微米间。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该标签还包括一个固定于该热塑性防护件和基片上的柔性覆盖层。在本实施方式的一个方面中，该标签还包括一个处于该柔性覆盖层和柔性基片间的第二粘着层。在本实施方式的另一个方面中，至少大约为 1Mpa 的压力被施加到邻近该热塑性防护件的无线射频识别标签，并且该集成电路不会被损坏。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该标签还包括一个固定于该第一粘着层与该基片相对的衬垫。

本发明的另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的轮胎，该粘着层固定该持久的无线射频识别标签于轮胎。在本实施方式的一个方面中，该无线射频识别标签被固定于该轮胎的外侧壁。

本发明的另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的托盘，该第一粘着层固定该持久的无线射频识别标签于该托盘。

本发明的另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的箱子，该第一粘着层固定该持久的无线射频识别标签于该箱子。在本实施方式的另一个方面中，该持久的无线射频识别标签固定于该箱子的一个外表面。在本实施方式的另一个方面中，该持久的无线射频识别标签固定于该箱子的一个内表面。

本发明的另一方面提供一个结合有上面的持久的无线射频识别标

签的执照，该持久的无线射频识别标签还包括一个柔性的覆盖层，并且该柔性覆盖固定该持久的无线射频识别标签于该执照。

本发明的另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的文档，该粘着层固定该持久的无线射频识别标签于该文档。

本发明的另一方面提供一种连续的持久的无线射频识别标签卷，多个持久的无线射频识别标签彼此固定。在本实施方式的一个方面中，该热塑性防护件包括一个第一轨道和一个第二轨道，第一轨道和第二轨道基本上平行于该卷的长度。

本发明的另一方面提供一种备选的持久的无线射频识别标签。该持久的无线射频识别标签包括：一个弹性的包括一个和线主表面和一个与第一主表面相对的第二主表面的基片；一个固定于该基片的第一主表面的无线射频识别天线；一个固定于该天线的集成电路；和一个邻近该集成电路固定于该弹性基片的热塑性防护件；在施加标签至少1Mpa 的压力时该集成电路不会被损坏。

在上面的持久的无线射频识别标签的一个最佳实施方式中，该集成电路具有一个从该弹性基片的第一主表面测量的第一高度，并且该热塑性防护件具有从该弹性基片的第一主表面测量的第二高度，并且该第二高度大于第一高度。在本实施方式的一个方面中，该第二高度至少是第一高度的 1.25 倍。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该防护件不在集成电路延伸到弹性基片。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该热塑性防护件包括一个第一轨道和一个第二轨道，该第一轨道和第二轨道基本上彼此平行，该集成电路处于第一轨道和第二轨道间。在本实施方式的另一个方面中，第一轨道和第二轨道是连续的线。在本实施方式的另一方面中，第一轨道和第二轨道是非连续的线。

在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该热塑性防护件是环形，并且该集成电路处于环内。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该热塑性防护件是由多段构成，这些段被布置成环形，集成电路处于环内。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该热塑性防护件是多边形，并且该集成电路处于多边形内。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该热塑性防护件是由多段构成，这些段被布置成多边形，该集成电路处于多边形内。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该弹性基片总体厚度为25微米和100微米间。

在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该标签还包括一个固定于该基片的第一粘着层。在本实施方式的一个方面中，该标签还包括一个固定于第一粘着层与基片相对的衬垫。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该标签还包括一个固定于该热塑性防护件和柔性基片的柔性覆盖层。在上面的持久的无线射频识别标签的另一个最佳实施方式中，该标签还包括一个处于该柔性覆盖层和柔性基片间的第二粘着层。

本发明的另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的轮胎，该粘着层固定该持久的无线射频识别标签于一个轮胎。在本实施方式的另一个方面中，该无线射频识别标签固定于该轮胎的一个外侧壁。

本发明的另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的托盘，该第一粘着层固定该持久的无线射频识别标签于该托盘。

本发另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的箱子，该第一粘着层固定该持久的无线射频识别标签于该箱子。在本实施方式的另一个方面中，该持久的无线射频识别标签固定于该箱子

的一个外表面。在本实施方式的另一个方面中，该持久的无线射频识别标签固定于该箱子的一个内表面。

本发明的另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的执照，该粘着层固定该持久的无线射频识别标签固定于该执照。

本发明的另一方面提供一种结合有上面的持久的无线射频识别标签的文档，该粘着层固定该持久的无线射频识别标签于该文档。

本发明的另一方面提供一种制造一个无线射频识别标签的方法。该方法包括步骤为：一个弹性包括一个处于该弹性基片的至少一个表面上的天线；固定一个集成电路于该天线；并邻近该集成电路在于该基片上挤出一个热塑性防护件。在上面的方法的一个最佳实施方式中，该方法还包括步骤为：形成一卷持久的无线射频识别标签，该弹性基片带有天线和固定的集成电路，并成形一个连续的卷。在上面方法的另一个最佳实施方式中，该挤出步骤包括沿一个平行于该卷的解绕和缠绕方向挤出一个包括至少两个轨道的热塑性防护件。在上面的方法的又一个最佳实施方式中，该方法还包括步骤：施加一粘着层于该弹性的基片。在本方法的一个方面中，该方法还包括步骤为：提供一个衬垫，并利用该粘着层固定该持久的无线射频识别标签于该衬垫。本发明的另一方面提供一种由上面的方法制成的持久的无线射频识别标签。

附图说明

参照下面的附图进一步解释本发明，其中在几个附图中相同的结构用相同的数字表示，其中：

图 1 是图解一种现有的用于保护集成电路的方法的横截面图；

图 2 是图解另一种现有的用于保护集成电路的方法的横截面图；

图 3 是图解本发明的持久的无线射频识别标签的一个实施方式的横截面图；

图 4 是图解本发明的持久的无线射频识别标签的另一个实施方式横截面图；

图 5 是图 3 的持久的无线射频识别标签的顶视图，为了清楚盖层被拆下；

图 6 是本发明的无线射频识别标签的一个备选实施方式的顶视图；

图 7 是本发明的无线射频识别标签的另一个备选实施方式的顶视图；

图 8 图解了一堆轮胎，其中图 3 所示的持久的无线射频识别标签在相邻的轮胎间被挤压；和

图 9 图解在托盘上的一排箱子，在相邻的箱子间具有图 3 所示的持久的无线射频识别标签。

具体实施方式

已经开发出各种方法，来保护在一个智能卡中的敏感的集成电路免受包括机械应力在内的环境因素影响。在图 1 中图解了一个现有的方法。在该方法中，一种热固化或辐射固化处理的成分封装该集成电路。这种方法在智能卡或其它通常的消费电器，如表、钟、玩具或计算器中是普遍的。图 1 图解的现有方法应用在一个包括绝缘支承片 14 和集成电路 12 的智能卡 10 中。该集成电路 12 粘贴于该绝缘支承片 14。该绝缘支承片 14 被布置于一个接触格栅 16 上，如由镀镍和镀金的铜制成的金属板。连接井(well)18 处于该绝缘支承片 14 内，允许电线 20 连接集成电路 12 的接触垫和格栅 16 的接触区。一个保护或封装的步骤保护集成电路 12 和该焊接的连接电线 20。该技术常常被称为“滴顶 (glob top)”，其表示利用一种封装材料 22 从集成电路的顶部涂布。替代地，封装材料可以由一个框架或模子来定位或保护在适当的位置。结果是封装材料的特有的小丘看上去类似于一个“小滴”，因此在工业中这一工序的绰号为“滴顶”。该“滴顶”工艺使得一堆材料重叠于要保护的集成电路，如图 1 所示。利用一个类似的封装或“滴顶”方法来保护该集成电路的无线射频识别标签 (“RFID”) 的一个实例

可从基地设在华盛顿的 Everett 的 Interme 公司商业上得到，其商品名为 INTELLITAG。另一种封装或“滴顶”方法的实例在美国专利 6613609 中公开，其是“具有由光敏树脂保护的集成电路的便携式电子装置的制造方法”。

这种封装材料或“滴顶”材料可以包括热固化或可固化材料，如可固化的环氧树脂类或硅酮。该封装材料 22 的应用可以当利用一种可固化成分时，通过从喷嘴、针挤出或流出、或通过对一种糊状前体的网、模或转印来完成。该封装材料可以通过热或光辐射在适当的位置固化。

该封装或“滴顶”的步骤的一个缺点在图 1 中图示。在集成电路 12 上方的那堆封装材料 22 具有高出绝缘支承片 14 平面的高点。该高点通常直接位于要保护的集成电路 12 的上方。该封装材料 22 的高点将是遇到可由一个第二个物体施加的，如箭头 B 所示的垂直的力时的第一点。封闭材料将该垂直的力 B 汇集于集成电路 12 的位置处，并使垂直的力 B 经集成电路 12 传递到下面的基片 14，而不能保护集成电路 12 免受垂直的力 B。这是所不希望的。如果在封装材料 22 下的集成电路 12 是一个易碎的、脆的硅集成电路，该集中的力施加机械应力于集成电路，并且非常可能因破裂和断裂引起故障。非但不能保护该集成电路，封装工序或“滴顶”工序实际上增大了集成电路 12 遭受机械应力的可能性，使它破裂或断裂，因此在使用中出故障。

封装步骤或“滴顶”步骤的另一个缺点在图 1 中图示，其类似于上述的缺点。当由箭头 A 所示的剪切力平行于绝缘支承片 14 的平面施加时，封装材料的高点拦截该剪切力 A。一个平行于绝缘支承片 14 移动的第二物体可以产生这样的剪切力。剪切力的一些部分经封装材料 22 传递到集成电路 12 和绝缘支承片 14 间的界面。如果集成电路 12 通过丝焊（如图 1 所示）或通过替代的工序（如通过倒装晶片、焊球格栅阵(solder ball grid array)、各向异性导电膜粘着剂、导电胶或类似材

料)连接于绝缘支承片 14,那么集成电路 12 和绝缘支承片 14 间的交界区的电连接将受到经封装材料 22 传递的横向剪切力 A 的应力作用。横向应力可以使集成电路 12、接触格栅 16 和绝缘支承片 14 间的一个或多个连接处变形达到破裂点,使得智能卡 10 中的集成电路和从属于它的连接处故障。换言之,智能卡将不能由询问器读出。

图 2 中图解另一种现有的开发出的帮助保护智能卡中的灵敏的集成电路芯片免受机械应力的方法。在这种方法中,集成电路 12 埋入智能卡的不同的层间,其中包括具有一个洞或在该层内切割的孔的一层。典型地,这些不同的层由聚合体或纸制成。在这个现有的智能卡 24 中,天线 28 被固定于聚合体或纸质基片 26,集成电路 12 与天线 28 在与基片 26 相反的一侧接触。典型地,具有洞或孔 32 的聚合体或纸质膜 30 层压于天线 28 和基片 26,其中该洞 32 围绕集成电路 12 的中心设置。覆盖层 34 典型地层压于天线 28 和孔膜 30。该带有洞 32 的膜 30 大概意图吸收由箭头 B 所指的垂直力产生的应力,或由箭头 A 所示的剪切力,这样一些应力绕过了该集成电路 12。除了在孔 32 内,孔膜 30 大致在智能卡 24 的整个区域上分布垂直力 B。在剪切力 A 作用下,孔膜 30 在孔膜 30 和基片 28 间的较大的分界区上分布该横向的剪切力。智能卡的利用孔的方法来保护集成电路的一个实例可从德国的 Duren 的 X-识别技术有限责任公司的商标名为 IQ-PAPER 商业上获得。另一种孔膜方法的实例公开于美国专利申请 US2003/0057536A1、“非接触式 IC 卡”中。

这种孔膜方案的一个缺点是需要膜 30 中的孔 32 对准基片 26,以便集成电路 12 处于孔 32 的中央,而不接触膜 30 中的孔 32 的侧壁。这种结构在制造时可能难于实现。为了相对集成电路 12 的位置来保持孔 32 的位置,需要在层压工序中主动地控制膜 30、26 的相对位置和速度,以便集成电路 12 总处于孔 32 的开口区内。孔 32 可以在膜 30 内被切割出,使得集成电路 12 的边缘和孔 32 的边缘间有一个小的间隙,如 0.5 至 1mm。如果膜的一个幅材(web)的长度在层中恰巧收缩,

与膜的其它幅材的长度相比小了 0.05% (如, 一个 50mm 长的智能卡 24 上收缩 $25\mu\text{m}$), 这两个膜幅材 30、26 将在 20-40 个下幅材(down-web) 重复单元内没有对准, 这样集成电路 12 将不会整个地处于孔 32 内。膜 30、26 的两个幅材的滚对滚式(roll-roll)的层压能达到对准, 但为了保持幅材长为 50-100 米或以上的对准需要主动的校正一个幅材相对另一幅材的相对速度和位置, 这会导致制造过程中的额外成本。膜 30、26 的两个幅材的层压在一层接着一层(sheet-by-sheet)的基础上消除了累计误差的后果, 但仍需要将孔膜对准于该集成电路 12, 这也导致在制造中需要额外的成本。

如图 2 所示, 当孔膜 30 与其要保护的集成电路 12 不一样厚时, 该孔膜方案的另一缺点很明显。在这种情形中, 孔膜 30 和它的层压的粘着剂(如果需要)的整个高度与集成电路 12 及其基片集成电路接触垫(如果需要)的整个高度相比较小。集成电路 12 的上表面将凸出于孔膜 30 的平面上。结果, 覆盖层 34 遮盖集成电路 12 处的隆起 36 是该结构中的高点, 并且采用上述的封装方案, 覆盖层 34 的这个直接处于集成电路 12 上方的高点将是首先遭受箭头 B 所示的, 例如由第二物体施加垂直力的区域。该垂直力 B 将集中作用于集成电路 12 所处的位置。作用在集成电路 12 上的应力可以反过来由破裂或断裂引起集成电路 12 的失效。同样, 当箭头 A 所示的剪切力平行于基片 26 的平面施加时, 覆盖层 34 直接处于集成电路 12 上方的高点拦截该剪切力 A。平行于覆盖层 34 移动的第二物体或容器可以产生这样的剪切力。一部分剪切力经过直接位于集成电路 12 上方的覆盖层 34 传递到集成电路 12 和基片 26 间的界面。集成电路 12、天线 28 和基片 26 间的边界区域的电连接将受到经覆盖层 34 传递来的横向剪切力 A 施加的应力。该横向应力能拉紧集成电路 12、天线 28 和基片 26 间的一个或多个连接, 使它们达到断裂点, 造成智能卡 10 中的集成电路或它的所属的连接失效。换言之, 智能卡可能不会被询问器读出。

最后, 日本公开专利申请 2003-196632 中公开了另一种保护集成

电路的现有技术方法。但是利用诸如网印、模版或掩模结合可固化材料的工序不适用于快速、滚对滚的制造，如在大规模生产 RFID 标签中。

上述所有的现有技术方法大部分是针对如当贮存于皮夹或用于读卡机中时的智能卡典型地遇到机械力的类型。这些力与在工业设定中所遇到诸如来自大物体的冲击力或 0.5Mpa 的静压力相比较小。一般，智能卡保持贮存直到使用，并不会受到各种环境影响。

近年来，已经需要在工业中或其它要求的环境，如用于轮胎、纸板盒、柳条箱或托盘中使用无线射频识别标签。在这些实例的任一个中，无线射频识别标签的集成电路遇到的力比典型的智能卡遇到的力大得多。例如，当轮胎被运输或储存时，它们彼此可能会被扔起或堆积。安装在轮胎侧壁上的无线射频识别标签将在每次这类情况下经受作用于它的大的机械力。另一个实例中，无线射频识别标签可以安装在托盘或柳条箱的外侧，叉车可以用来移动仓库中的托盘或柳条箱。当叉车或其它托盘或柳条箱与标签接触时可以在无线射频标签上产生大的力。而且，当无线射频标签所接触的物体移动时将遇到各种环境和力。相反，智能卡不适用于可能会移来移去的其它物体。结果，由于在工业环境中无线射频标签要遇到较大的机械力和各种环境，现有的保护智能卡或其它电子设备中的集成电路的方案不能典型地使用。因此，想要提供一种持久或结实的无线射频标签，其可在工业环境或其它要求的环境中使用，制造容易且成本有效。

在工业应用中，RFID 标签可以用于诸如纸板盒或箱的一次性包装，且可能会直接增加制造成本。因此，在这样的情形中拥有成本有效的 RFID 标签是有利的。相反，智能卡在几年中使用多次，因此能允许较高的初始成本。

本发明的持久的无线射频识别标签（“RFID”）被开发出以克服上述的一些缺点。图 3 和图 4 示出了本发明的持久的 RFID 标签 40 的

两个实施方式。该持久的 RFID 标签 40 包括基片 42，该基片具有第一主表面 41 和与第一主表面 41 相对的第二主表面 43。优选的，该基片 42 是柔性基片，使得它能用于可以绕在一个物体上的标签。该柔性基片 42 应该具有足够的柔性，以适应各种表面，并容易地绕角弯曲。例如，基片 42 的厚度优选地为 25-100 微米，并且由柔性材料制成，如聚酯、聚萘乙烯酯(polyethylene naphthanate)、聚酰亚胺、聚丙烯、或其它本领域技术人员所知的柔性材料。

RFID 元件与基片 42 的第一主表面 41 接触。该 RFID 元件典型地包括两个组件：集成电路 46 和天线 44。该集成电路 46 提供主要的识别功能。它包括软件和电路，来永久地贮存标签的识别和其它所想要的信息、从询问硬件接收到的翻译和处理命令、询问器对信息请求的响应、并且辅助硬件解决因多个标签同时响应询问所产生的冲突。与只读信息相对，可选择地，集成电路可以规定为更新存储器（读/写）中的贮存的信息。适合于用在 RFID 标签 40 中的集成电路包括那些从德州仪器（在它们的 TIRIS 或 TAG-IT 产品系列）、Philips(在它们的 ICODE、MIFARE 和 HITAG 产品系列)及其它中得到的产品。

天线 44 的几何结构和特性取决于 RFID 标签 40 的想要的操作频率。例如，915MHz 或 2.45GHz 的 RFID 标签 40 典型地包括偶极天线，如直线式偶极天线或折叠的偶极天线。13.56MHz（或类似的）RFID 标签 40 要用螺线天线或环形天线 44，如图 5-7 所示。但是，对于本领域技术人员来说其它的天线的设计是公知的。在每个情形中，天线 44 拦截由探询源辐射的无线射频能量。这个信号能量带着能量和命令到达标签 40。该天线使 RF 响应元件能吸收足够的能量使集成电路 46 激励，从而提供要检测的响应。因此，天线的特性必需与它装入的系统相匹配。在标签处于高的 MHz 到 GHz 范围内操作的情形中，最重要的特性是天线的长度。典型地，选择偶极天线的有效长度，以便它接近询问信号的半波长或多个半波长。在标签处于低到中 MHz 的区域（如 13.56MHz）内操作的情形中，在这个区域由于尺寸的限制半波长的天

线是不实际的，重要的特性是天线的感应系数和天线线圈的匝数。对于两种天线类型，需要好的电传导性。典型地，会使用金属，如铜或铝，但其它的导体，包括印刷的墨也是可接受的。同样重要的是为了最大的能量传递，所选择的集成电路的输入阻抗与天线的阻抗匹配。其它的关于天线的信息对于本领域技术人员来说是公知的，如从参考文本，如 K.Finkenzeller 的“RFID 手册，无线射频识别原理和应用”（1999 John Wiley & Sons 有限公司，Chichester, West Sussex, 英国）。

通常包括电容器 47（见图 5-7）以提高 RFID 标签 40 的性能。当存在时，该电容器 47 将标签的操作频率调制到特定的值。这对于得到最大的操作范围和确保与调整的要求一致是想要的。该电容器可以既是分立的组件或集成于天线内。

该持久的 RFID 标签 40 包括至少一个邻近集成电路 46 的防护件 48，有助于保护集成电路 46 免受施加于该 RFID 标签 40 上的力。防护件 48 位于 RFID 标签 40 上靠近集成电路 46，但不是压在集成电路 46 上。防护件 48 有助于箭头 B 所示的垂直力和箭头 A 所示的剪切力变向，远离集成电路 46，并作用到下面的基片 42。通过使垂直力和剪切力变向而远离 RFID 标签 40 上的集成电路 46，防护件 48 帮助防止由集成电路 46 的应力引起的破裂或断裂，或集成电路 46 和天线 44 间的电连接的剪切引起的损坏或破裂，或由上述损坏机构的组合而导致的 RFID 标签 40 的故障。该持久的 RFID 标签 40 的防护件 48 将帮助抵抗这些损坏机构的一个或两者的损坏，而这些损坏会使现有技术的 RFID 标签不能工作，如下面的实例所示。尽管用单箭头示出力 A 和 B，但这样的力在防护结构 48 的整个面积上分布。另外，防护件 48 可以帮助保护该 RFID 标签的其它组件，如电容器或电池。

优选的，RFID 标签 40 包括两个防护件 48a、48b。这些防护件 48a、48b 可以是两个平行的轨道，如图 5 所示。如果该 RFID 标签 40 是卷筒形，为了制造容易该轨道优选的是平行于该卷筒。但是，防护件 48

可以具有任何其它的形状或形式，或可以由多个部分制成，如图 6-7 所示。

更优选的，防护件 48a、48b 的相对高度等于或大于集成电路 46 的高度。例如，从基片 42 的第一主表面 41 测量防护件 48a、48b 的高度（由距离 b 表示）应大于从基片 42 的第一主表面 41 测量的集成电路 46 的高度（由距离 a 表示）。这两个高度沿着垂直于基片 42 的第一主表面 41 的方向测量。这种布置有助于将该防护件 48a、48b 设置为 RFID 标签 40 的一个高点，这有助于拦截力 B 和力 A 的作用，其中该力 B 近似垂直于该 RFID 标签 40 的平面，该力 A 近似平行于该 RFID 标签 40 的平面。这种布置也有助于提供防护件 48 的一个高点，该防护件 48 不是压在其件意要保护的集成电路 46 上。

防护件 48 的高度至少应是集成电路 46 沿近似垂直于该基片平面的方向的高度的 1.1 倍，优选地是至少 1.25 倍，并且最优选地是至少 1.5 倍。对于距离 a 的高度，集成电路 46 的高度优选地处于 50 微米到 500 微米的范围内，并且更优选地处于 150 微米到 300 微米的范围内。对于距离 b 的高度，防护件 48 的高度优选地处于 55 微米到 2000 微米的范围内，并且更优选地处于 188 微米到 750 微米的范围内。防护件 48 应优选地位于距集成电路 46 的 1mm 至 7.5mm 的范围内，更优选地是在 2mm 至 5mm 的范围内。该防护件的长度，如果作为两个轨道并分别处于集成电路的每一侧上的话，范围是沿着机器方向从大约 5mm 到该 RFID 标签的整个长度，优选地是约 5mm 至 15mm。

包括图 3 和 4 所示的集成电路 46 和天线 44 的 RFID 元件代表了一种许多商业获得的 RFID 元件中的典型结构，其中集成电路 46 利用一种导电的粘着剂直接连接于一般由聚酯制成的基片上的天线 44 的金属固定垫上。但是，集成电路 46 可以连接于一个插入机构，如一个桥或其它的柔性基片，并且该插入机构而后可以被连接到天线 44 上。在这个实例中，沿近似垂直于基片 42 的方向从基片 42 的第一表面 41 测

量的防护件 48 的高度优选地是大于集成电路 46 和插入机构从基片 42 的第一表面 41 测量的组合的厚度的高度，以充分地保护集成电路 46。类似地，集成电路 46 可以埋入或部分地埋入基片 42 内的接收器部位，并且该接收器部位反过来连接于该 RFID 天线 44。在这个实例中，集成电路 46 的厚度和它的附属组件基本上等于或大于周围天线 44 的厚度，这样的结构将同样得益于该防护件 48。防护件 48 将保护接收器部位内的集成电路 46 免受垂直力和剪切负荷力。

防护件 48 优选地由热塑性材料制成。适合的热塑性材料包括乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚酰胺和聚酯。但是，这种防护件 48 也可由其它材料制成。

防护件 48 利用热塑性材料的一个优点是热塑性聚合物十分易于在制造环境中处理。热塑性聚合物与热固性聚合物或其它可固化材料相比尤其易于处理。热固性聚合物或其它可固化材料经过化学反应，以增大分子量和/或引起聚合物交联的形成，并由例如包含反应群和/或反应低聚物或单体的聚合物，或数个其它的本领域公知的配方来制成。这些热固性的材料必需被保护以免受到在使用前将引起它们固化的条件，并且这样的材料也会要求特殊的处理步骤，以使它们当想要时被固化，如加热、施加紫外线等。固化的步骤通常也是慢的，并且如果热固性材料配制成快速固化，那么对于小心贮存和处理的要求会变得更困难。由于热塑性聚合物易于处理，它们常常被使用，以产生“热融”粘着剂，其广泛地应用于如纸板盒或家具的组装这样的应用中。但是，热固性聚合物常常被用于需要较高的性能要求的应用，如高的温度稳定性或高的粘着要求的应用中，这只能通过使用固化材料来满足（即，具有化学交联和/或三维化学网络的材料）。发现当本发明的防护件 48 由热塑性材料制成时，其能达到高水平的性能（耐久性或承受 1Mpa 压力的能力）并且热塑性材料易于处理和加工。

防护件 48 利用热塑性聚合物的另一个优点是它们可以加热到能

够流动的温度，这尤其适合于连续加工，尤其适合于在以恒定速度移动的基片上的挤出加工。这对于以连续卷筒的形式制造持久的 RFID 标签 40 是有利的。热塑性聚合物能以各种尺寸和形状挤出，其取决于这样的变量，例如喷嘴或工具的尺寸和形状、挤出压力、挤出的温度和移动基片的速度。由于所有需要的硬化是冷却或局部冷却，热塑性聚合物能被迅速地加工，即它们硬化到一个点，在该点它们能重绕或者是被处理。有许多使该冷却工序加快的技术，如在挤出材料上导入一冷空气流，或在一个已冷的滚筒上经过该基片。在另一方面，能选择材料和加工条件，以便在热塑性聚合物仍然是热地足以进一步的成形的过程中，如在两个滚筒间部分地变平到一个想要的尺寸的成形过程中，使得在初始挤出后时间周期短，一般不超过 60 秒，并且优选地是小于 30 秒。热塑性聚合物可以以一个或多个小珠 (beads) 或直线挤出，图案取决于挤出喷嘴，可为点或其它的形状，如环形或多边形（例如，见图 6 和 7 的防护件 48）。尤其易于将热塑性聚合物应用为一个或多个直的小珠，形成一段长度为 1.5 至 2cm 的直线，如沿着“机器”方向，该方向为当滚筒展开或重绕时的滚筒移动的方向（例如见图 5 的防护件 48）。

防护件 48 利用热塑性材料的另一个优点是热塑性聚合物不与该 RFID 标签 40 的电子功能干涉。

对于许多应用，不但要求 RFID 标签具有耐久性，而且需要具有可靠、简单和快速的制造工序，能以成本有效的方式制造大量的 RFID 标签。最快速和成本有效的处理标记、标签、部分组装的标签和组件的方法（例如包含天线的基片）之一是连续卷筒的形式。一种 RFID 标签 40 的连续卷筒可以具有的宽度范围是大约为单个标签的宽度到多个标签的宽度，宽度可大到 150cm。一卷的长度范围可以在从大约 20 个标签的长度到大约 10000 个标签的长度，或达到 75m 长的范围。这样的卷可以在连续的工序中处理，例如，展开、加工和重绕它们。这些工序可以在一个卷上进行，该卷以稳定的速度移动，或者这些工序可

以在卷的多个小段上进行一种所谓的步进-重复工序，该卷在短的时间周期内不移动。由于在以恒定速度移动的卷上进行的工序比步进-重复工序快，并且由于步进-重复工序的设备更复杂和昂贵，因此在以恒定速度移动的卷上进行的工序是优选的。但是，恒速移动的卷和步进-重复卷对处理标签片或单个标签都是优选的，但这种方式较慢并且相对来说不够成本有效。本发明的 RFID 标签 40 利用上述以较便宜的成本生产大量标签 40 的方法来有利地制造。

如果 RFID 标签 40 被固定到一个低到中等硬度和模数的容器或物体，如橡胶、高分子膜或纸，有利的是从比 RFID 标签固定的容器或物体的硬度和模数更大的材料中选择防护件的材料。较硬的防护件 48 将在应力下将它本身（以及受保护的集成电路）埋入到物体或容器的较易弯曲的表面内。由防护件 48 保护的集成电路 46 将保持相对不受压。如另一实例，如果物体或容器的表面是较硬的，具有高模数，如金属，形成防护件 48 的材料应具有足够高的模数和粘结强度来支撑所预计的垂直或剪切应力，而不会发生临时或永久变形（即应变），到达应力经直接接触直接传递到集成电路 46 的程度。

如图 3 所示，RFID 标签 40 可选地包括一个固定到基片 42 的第二主表面 43 的第一粘着层 52。如下所解释的，该粘着层 52 用来将该 RFID 标签 40 固定于物体，如轮胎、纸板盒、文件夹或执照。该 RFID 标签 40 也可以可选地包括在该粘着层 52 上的衬垫 54。适合的衬垫材料包括聚乙烯和涂有硅的纸。

如图 3 所示，该 RFID 标签 40 可以可选地包括覆盖层 50。该覆盖层 50 可以例如通过层压直接固定于防护件 48 和基片 42。备选地，覆盖层 50 可以通过第二粘着层 58 固定于防护件 48 和基片 42，如图 4 所示。覆盖层和粘着层 58 用于将该 RFID 标签 40 固定于物件 60。覆盖层 50 可以延伸到基片之外，例如，它可以是一个用来将该 RFID 标签固定于物体上的带。覆盖层 50 的适合的材料包括高分子膜或纸。备选

地，覆盖层 50 和粘着层 58 可以由圣保罗的 3M 公司销售的带中买到。覆盖层 50 可以是印有或画有信息，如公司标志、广告或关于 40 标签要固定的物体 60 的信息。印制的信息可以具体地包括条形码或其它符号标识来允许对相关该 RFID 标签 40 的信息的可视的或光学的确认。覆盖层可以钉在或另外地固定于任何用品。覆盖层可以例如绕行李的手柄缠绕，然后固定其本身来使该 RFID 标签固定于行李上。

对于第一和第二粘着层 52、58 的合适的粘着剂包括本领域技术人员公知的广泛范围内的粘着剂，包括例如那些基于天然橡胶、丙烯酸酯聚合物、嵌段共聚物、聚烯烃和聚烯烃共聚物的物质。在一些应用中优选地是压敏粘着剂。

图 5 示出了图 3 和 4 的 RFID 标签 40 的顶视图，为了清楚显示覆盖层 50 被拆下。在本实施方式中，防护件 48 是带有第一轨道 48a 和第二轨道 48b 的轨道，集成电路 46 处于轨道 48a、48b 之间。防护件 48 基本上彼此平行，并与集成电路 46 等距离。每个轨道 48 由三个不同的部分 49a、49b、49c 制成。但是，每个防护件 48 可以由一条连续的线制成，该线延伸的距离与部分 49a、49b、49c 的组合的距离相同。同样地，防护件 48 能由一系列点组成，其形成的长度与三部分 49a、49b、49c 的组合的距离相同。备选地，防护件 48 可以只由两个邻近集成电路 46 的防护件组成。但是，防护件 48 可以只由一个邻近集成电路 46 的轨道 48a 组成。无论如何，防护件 48 在基片 42 上设置一个或多个高点，以保护集成电路 46。

图 6 和 7 图示该 RFID 标签 40 的备选的实施方式。在图 6 中，防护件 48 是环形或圆形，集成电路 46 处于环内。图 7 中，防护件 48 由一系列处于集成电路 46 周围的三个点制成。如上述的防护件 48，优选的所有这些防护件 48 的高度大于集成电路的高度。

防护件 48 可以有許多形式或形状，并且可以是连续的、分段连续

的或不连续的。防护件可以由一种或多种有机材料制成。优选地是热塑性的聚合物材料，并且热融粘着剂类的热塑性材料是更优选的。防护件也可以施加于柔性基片 42 上的适当位置处。防护件 48 可以是一个点或多个点的图案、一条线或曲线或多条线或曲线、或一个中心是开口区域放置集成电路 46 的多边形或环形物。适合的防护件 48 的实例包括热塑性聚合物的点、小珠、或线、一层或多层带的线（可选地是层叠以达到所想要的尺寸），预形成由纸、布或粘着剂的组合制成的环形（如在纸中加强冲孔），并预形成由热塑性聚合物、低聚物或单体制成的铸模或熔铸的形状，可选地是包含粘着层。

该防护件 48 可以在固定于 RFID 标签 40 之前预加工成形。防护件可以由一个或多个步骤布置，如对本领域技术人员显而易见的。该防护件 48 可以由在快速滚对滚制造工序中挤出的材料制成，但后序的固化不需要诸如暴露于周围湿气中的额外加工步骤。这样的材料的实例包括从明尼苏达的圣保罗的 3M 公司商标名为 JET-WELD 和产品号为 TE-015 所获得的粘着剂。

轨道式的防护件 48 的一个优点是易于制造该持久的 RFID 标签 40。如果防护件 48 由一种热塑性材料制成，防护件 48 可以单个地或连续地挤出到该 RFID 标签 40 上，其中该多个 RFID 标签是卷筒式。当该 RFID 标签 40 沿机器方向移动时，轨道可以挤出到基片 42 上。备选地，轨道材料可以利用热融或压力驱动的注射技术。这种制造 RFID 标签 40 的技术比图 2 中的上述的开孔方法更简单和容易，而开孔的方法需要孔与集成电路对准。

轨道式的防护件 48 的另一个优点是该轨道不会像上述的图 1 中的封装或“滴顶”方法而遮盖集成电路 46，因而有助于避免上述缺点。这种 RFID 标签 40 的制造方法不同于封装或“滴顶”方法，不同之处在于保护结构（防护件 48）不接触，而是与要所保护的集成电路保持一定距离，这样有助于避免上述缺点。

该持久的 RFID 标签 40 特别被设计用于这样的物体，即在该物体上 RFID 标签可能会承受任何作用于它的力，例如当该 RFID 标签 40 被固定于工业环境中的物体。例如，这些力可以施加于该 RFID 标签 40 安装的表面上。负荷可以通过垂直于该表面的压负荷或平行于该表面的剪切负荷来施加。这些负荷可以是稳态的，如静负荷、脉动负荷、或短时间负荷。

图 8 和 9 只图示了应用该 RFID 标签 40 的两个实例。本发明的持久的 RFID 标签 40 与其它的现有的 RFID 标签相比会较少地由于物理力或冲击的影响而损坏。这些力或冲击会在该 RFID 标签 40 固定于物体或容器的外表面的应用中遇到。例如，如果该 RFID 标签 40 被固定于诸如轮胎的物体上，如图 8 所示，为了贮存或运输这些物品会彼此堆积。图 8 示出了一堆轮胎 70，每个轮胎具有一个固定于该轮胎 70 的外侧壁的持久的 RFID 标签 40。轮胎 70 可以在运输中彼此移动。轮胎 70 也可以在安装于汽车上的工序中接受初步处理。在这些情况中，该持久的 RFID 标签 40 会经受剪切力，如当一个轮胎在另一轮胎顶上滑动时，或者会经受由在 RFID 标签 40 顶部上的轮胎的重力所产生的垂直力。在每个此类条件下，敏感易碎的集成电路 46 通过该 RFID 标签 40 的防护件 48 而被保护免受件破裂或断裂。备选地，该 RFID 标签 40 可以固定于轮胎 70 的内侧。

类似地，如果该 RFID 标签 40 固定于运输容器 80 的外侧，如箱子或纸板箱，该 RFID 标签易受诸如叉车的其它邻近的容器或操作设备的影响而碰撞或磨损损坏。图 9 图示了该 RFID 标签 40 在诸如箱子或纸板箱的运输容器 80 和在托盘 82 上的使用。在运输过程中，由于纸板箱或物体受到在运输过程中的随机振动和冲击而会产生剪切力。即使该 RFID 标签 40 布置在运输容器 80 内，当运输或操作过程中容器内的一个或多个物品移动时，它仍会经受冲击力。RFID 标签 40 可以布置在柳条箱、大型或手持设备或工具、箱、板条箱、纸板箱、大手提

袋、行李、包裹、书、文件夹或消费品的容易受到物理损坏的地方。该持久的 RFID 标签 40 适合于直接装入薄的层压结构，包括多层层压件。如果该层压件用作制造在运输中常受到冲击和剪切力的纸板箱或箱，这种结实的结构将减少该 RFID 标签的损坏的机会。与现有集成电路更易损坏的 RFID 标签相比，该持久的 RFID 标签或标志 40 的优点是在它们所固定的物体或容器经过一般的运输和操作后，该标签或标志还能继续使用。

该持久的 RFID 标签 40 可以工作在电磁波谱的几个公共接受波段的任一个下工作，例如 125KHz、13.56MHz、868-950 MHz 、2.45GHz 等。固定的或手持的 RFID 询问读卡器，如 US 专利第 6486780 “无线射频识别系统的申请”所公开的手持 RFID 装置可以读取该持久的 RFID 标签 40。该 RFID 标签 40 可以是激励标签（active tag）和无源标签（passive tag）。

本发明的操作将根据下面的详细实例作进一步的说明。提供这些实例来进一步说明各种特定的和优选的实施方式和技术。但应理解到在保证本发明的范围内，可以作出许多变化和更改。

实例 1:

从德克萨斯、达拉斯的德州仪器买到的商标名为 TAG-IT ISO 和 TAG-IT 的 RFID 标签被用来构造本发明的持久的 RFID 标签。该 ISO TAG-IT 标签的天线是矩形的，尺寸是 22mm x 38mm。该 TAG-IT 标签的天线是正方形的，其每一边尺寸是 45mm。该 ISO TAG-IT RFID 标签集成电路具有约 1mm² 的尺寸，并且该 TAG-IT RFID 标签的集成电路具有约 1.5mm² 的尺寸。在更改和随后的功能评价之前，每个 RFID 标签通过一个 RFID 读卡器被测试以核实 RFID 功能。

从明尼苏达的圣保罗的 3M 公司商标名为 JET-WELD 和产品号

为 3764 所获得的乙烯醋酸乙烯酯(ethylene vinyl acetate)热融粘着剂的两个平行的小珠,被应用于 20 个 TAG-IT ISO RFID 标签中的每一个。每个应用的粘着剂小珠的横截面是半圆形的,半径近似为 1mm。该小珠近似长为 15mm,间隔 8mm,该 RFID 集成电路大致居于小珠间的中心处。然后每个 TAG-IT ISO RFID 标签被层压成一段管带,每段管带为 45mm x 100mm,并带有该 TAG-IT ISO RFID 标签的集成电路和邻近该管带的粘着层的平行的小珠,从而形成本发明的持久的 RFID 标签的一个实例。该 RFID 标签被定位,以便 RFID 标签的几何中心近似与该段管带的几何中心一致,并且该 RFID 标签的长轴平行于该段管带的长轴。该带粘着剂的边沿每个边延伸出该 RFID 标签。使用的管带可从 3M 公司的商标名为 SCOTCH 和型号为 330 的多彩管带买到。

如上述构成的持久的 RFID 标签然后通过该管带从一种典型的轿车的子午线轮胎的侧壁固定到汽车轮胎的一段侧壁切口的外表面。该侧壁段近似为两等边的梯形,其尺寸为 130mm(短边) x 170mm (长边) x 100mm (高)。然后在液压机中将一个静负荷施加于固定到轮胎侧壁段的持久的 RFID 标签,该液压机从 Indiana, Wabash 的 WabashMethod Products 公司的型号为 50-1818-2TMX 买到。

为了引入静负荷测试,固定到轮胎侧壁的该持久的 RFID 标签被布置在该液压机压板之间。近似与第一轮胎侧壁段具有相同尺寸的第二轮胎侧壁段被放置在试样上。该轮胎侧壁段的外表面并置,该持久的 RFID 标签处于轮胎侧壁段的并置外表面之间。液压机关闭并保持下面表 1 中所列出的每个压力 15 秒。

引入第二静负荷测试,只有固定了持久的 RFID 标签的轮胎侧壁段被放置在液压机内。在这个静负荷测试中,液压机的钢压板与持久的 RFID 标签直接接触。

对一个比较实例 1（指 CE1），一种标准的商业可获得的德州仪器 TAG-IT RFID 标签被单独地层压为一段管带，并带有与邻近该管带的粘着剂的 TAG-IT RFID 标签的集成电路侧。然后该比较的实例的标签被该管带固定到如上所述的同样类型和尺寸的轮胎侧壁段。

表 1 报告了静负荷测试的结果。在高达 2.9Mpa（2.9 Mpa 等于 430psi）的静负荷下本发明的持久的 RFID 标签没有出故障,其中该持久的 RFID 标签通过第二轮胎侧壁段并置。由钢压板直接施加 2.9Mpa 的第二静负荷测试中，没有持久的 RFID 标签出故障。

相反，当受到 0.58Mpa（86psi）的负荷时该比较实例中的德州仪器的 TAG-IT 标签出故障。该出故障的比较实例的德州仪器 TAG-IT 标签用功能的德州仪器 TAG-IT 标签替换，并在较大的压力 2.9Mpa 下测试。每个比较的德州仪器 TAG-IT 标签在较大的压力 2.9Mpa（430psi）下测试也出故障。出故障意味着该标签不再能被 RFID 读卡器或询问器读出。

试样号	0.29Mpa(43psi)		0.58Mpa(86psi)		2.9Mpa(430psi)	
	轮胎段	金属压板	轮胎段	金属压板	轮胎段	金属压板
1	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常
2	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常
3	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常
4	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常	读取正常
CE1	读取正常	读取正常	出故障	出故障	出故障	出故障

表 1.在施加静负荷后的持久的 RFID 标签及性能

实例 2:

该持久的 RFID 标签的性能在接下来的冲击负荷中评价。为了模仿在运输过程中由公共运载工具中固定到一个容器，如一个纸板箱时，或在仓库或其它的类似工业环境中的条件下操作时可能受到的冲击负荷，该持久的 RFID 标签在下落试验中评价。

持久的 RFID 标签如实例 1 所描述的构成一样。从达拉斯、德克萨斯的德州仪器的商标名为 TAG-IT 买到的 RFID 标签用来构成本发明的持久的 RFID 标签。用作冲击试验的 TAG-IT 标签的天线是矩形的，尺寸近似为 22mm x 38mm。该 TAG-IT RFID 标签的集成电路的尺寸近似为 1.5mm²。在更改和随后的功能估价之前，每个 RFID 标签通过 RFID 读卡器的读取来被测试，以检验 RFID 的功能。

从明尼苏达的圣保罗 3M 公司的商标名为 JET-WELD 和产品号为 3764 买到的一种乙烯醋酸乙烯酯热融粘着剂的两个平行的小珠被应用于 10 个 TAG-IT ISO RFID 标签的每一个。该施加的粘着剂每个小珠的横截面是半圆形，其半径近似为 1mm。水滴的长约为 15mm，间隔为 8mm，RFID 集成电路近似位于小珠间的中心处。每个 TAG-IT ISO RFID 标签被层压到一段 45mm x 100mm 的管带上，并带有该 TAG-IT ISO RFID 标签的集成电路和邻近该管带的粘着层的平行的小珠，从而形成本发明的持久的 RFID 标签的一个实例。该 RFID 标签被定位成使得该 RFID 标签的几何中心与该段管带的几何中心大致一致，并且该 RFID 标签的长轴平行于该段管带的长轴。该带粘着剂的边沿每个边延伸出该 RFID 标签。

用于比较实例（如 CE2-CE11 所示的），10 个 TAG-IT RFID 标签被作成没有保护带的结构。每个比较实例的德州仪器 TAG-IT RFID 标签被层压到一片管带，其尺寸为 45mm x 100mm，该带的粘着剂朝向包含该 RFID 集成电路的标签的表面。该 TAG-IT RFID 比较实例标签被定位成该 RFID 标签的几何中心近似与该段管带的几何中

心一致，并且该 RFID 标签的长轴平行于该段管带的长轴。该带的粘着剂的边沿每个边延伸出该 RFID 标签，这样形成的具有管带的 RFID 标签层压包括 RFID 标签。

然后该如上说明所构造的 RFID 标签利用该管带的粘着剂的露出区域而被粘着到纸板基片上。使用的纸板基片是多段波纹纸板箱材料，尺寸为 70mm x 140mm。该波纹的纸板箱的基片从单壁的纸板箱切开，其破裂强度为 200psi(1.38MPa)，与未染色的褐色牛皮纸存放。该纸板的总厚为 4mm。该基片被切割，其内部波纹约平行于该基片的长边（140mm）。

该 RFID 标签被定位在该波纹的纸板箱的基片上，这样该 RFID 模处于中心，近似离短边 70mm，离长边 $35\text{mm}\pm 5\text{mm}$ 。离长边的位置的变形是通过选择冲击试验标准来变化的，即集成电路位于由内部的波纹形成的最接近该波纹纸板箱段的中心线的脊。

该下落试验利用一个自由下落的 540 克的物体，其包括两个电镀的钢短管，一个短管是 1/2 英寸 x 4 英寸（12.5mm x 102mm）长，另一个短管是 1 英寸 x 4 英寸（25.4mm x 102mm）长。一个 1/2 英寸的 13x6 英寸（12.5mm- 每 25.4mm 13 螺纹）的螺栓穿过该中心、1/2 垫片（12.5mm），和一个 1/2—13（12.5mm- 每 25.4mm 13 螺纹）螺母，以连接这些部件。该螺栓头的圆形面提供一个平滑的平的冲击表面，直径为 18mm。该物体在目标基片上对准，该螺栓头尖头朝下。该自由下落的物体的对准和高度由一个聚碳酸酯管确定，该管固定于一个固定的架子上。该聚碳酸酯管的内直径恰好足够大，符合该自由下落的物体的外直径。该物体手动地定位于聚碳酸酯管内，并允许自由下落 250mm，撞击该试验的试样（纸板基片上的 RFID 标签）。试验的样品由一个 3mm（1/8 英寸）厚的钢板支撑。

在这些条件下，该下落的物体获得 1.32J 的动能。假设这个能量由

4mm 厚的纸板基片的均匀的压力分散，冲击力近似为 331N。在这个假设下，计算出近 1.29Mpa（188psi）的瞬间有效压力分布在圆的螺栓头的 18mm 直径上。如表 2 所示，该冲击值使非保护的 RFID 标签不工作。应该注意该施加的冲击力 1.29Mpa(188psi)处于用作试验基片的波纹纸板的破裂强度的极限内。

20 个试样的每一个（处于波纹纸板基片上的 10 个持久的 RFID 标签，波纹纸板基片上的 10 个比较实例）反过来定位于钢板上。该自由下落的物体在每个试验中的试样上下落一次，该冲击点近似处于该 RFID 集成电路的中心。在下落试验后，该标签的 RFID 功能由一个手持的 RFID 读卡器检查，该读卡器被编程，以用于德州仪器的 TAG-IT 产品。读取故障的 RFID 标签被记录为“失败”，即“不能读取”。如果该 RFID 标签被成功地读取，那么它被记录为“读取正常”。

这 10 个持久的 RFID 标签有 9 个幸免于该下落试验。该 10 个比较实例的 RFID 标签有 1 个幸免于该下落试验。结果如表 2 中归纳。

试样	下落试验
5	读取正常
6	读取正常
7	读取正常
8	读取正常
9	读取正常
10	读取正常
11	读取正常
12	失败
13	读取正常
14	读取正常
CE2	失败
CE3	失败

CE4	失败
CE5	失败
CE6	失败
CE7	失败
CE8	读取正常
CE9	失败
CE10	失败
CE11	失败

表 2：下落试验结果

上述试验和试验结果只是示例性的，而不是预言性的，并且在试验过程中的变形能产生不同的结果。

本发明现在参照它的几个实施方式进行描述。上述详细的说明和实例只为了清楚理解而给出。因此不会理解到不需要的限制。在此引用的所有的专利和专利申请作为参照。对于本领域技术人员来说很明显在所述的实施方式中能作出的许多变化没有脱离本发明的范围。因此，本发明的范围不限于此外的细节和结构，而是由权利要求书所描述的结构和那些结构的等同物来限定。

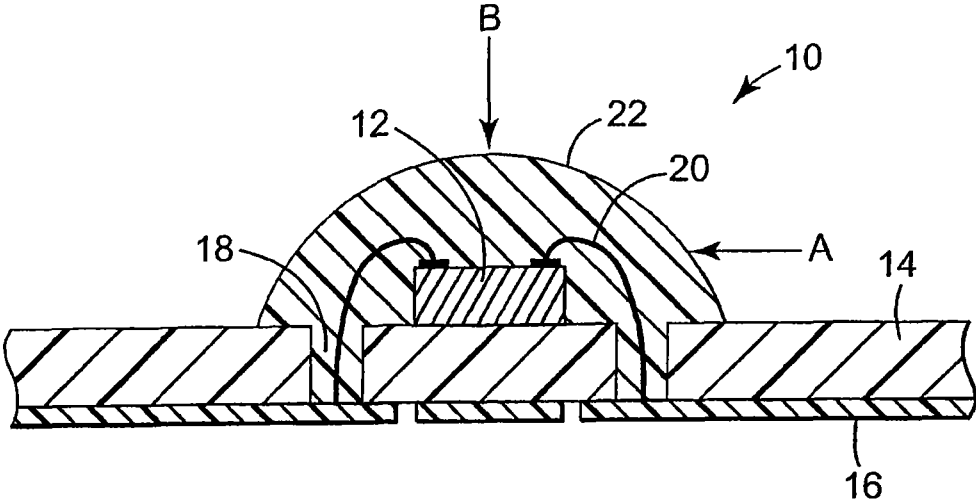


图1

现有技术

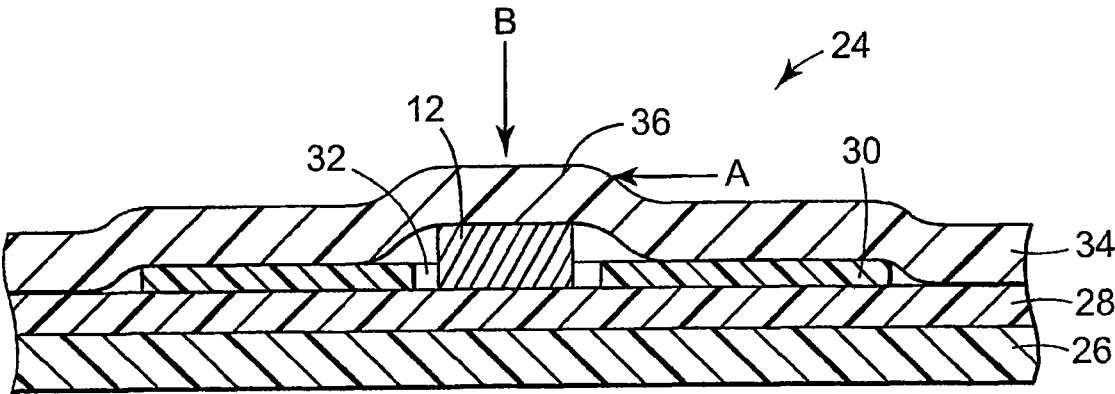


图2

现有技术

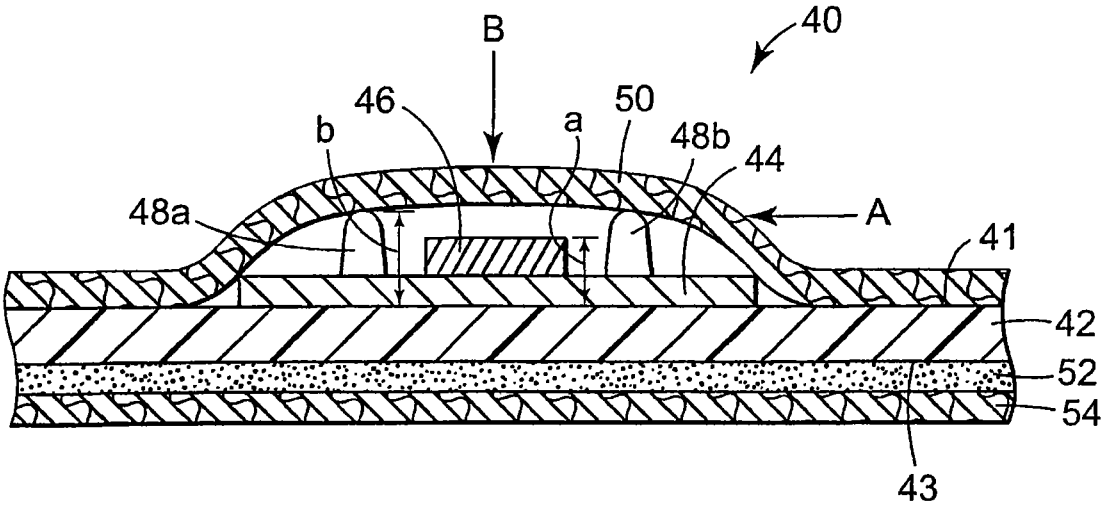


图3

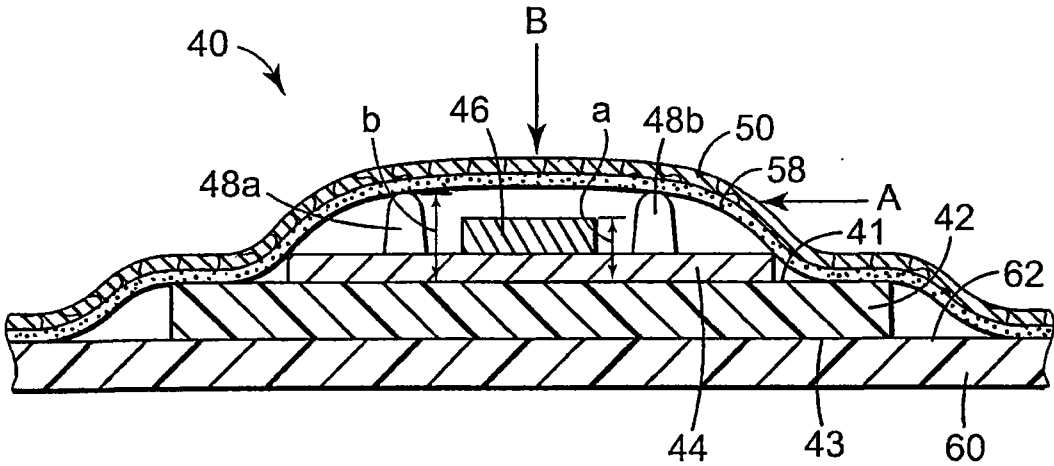


图4

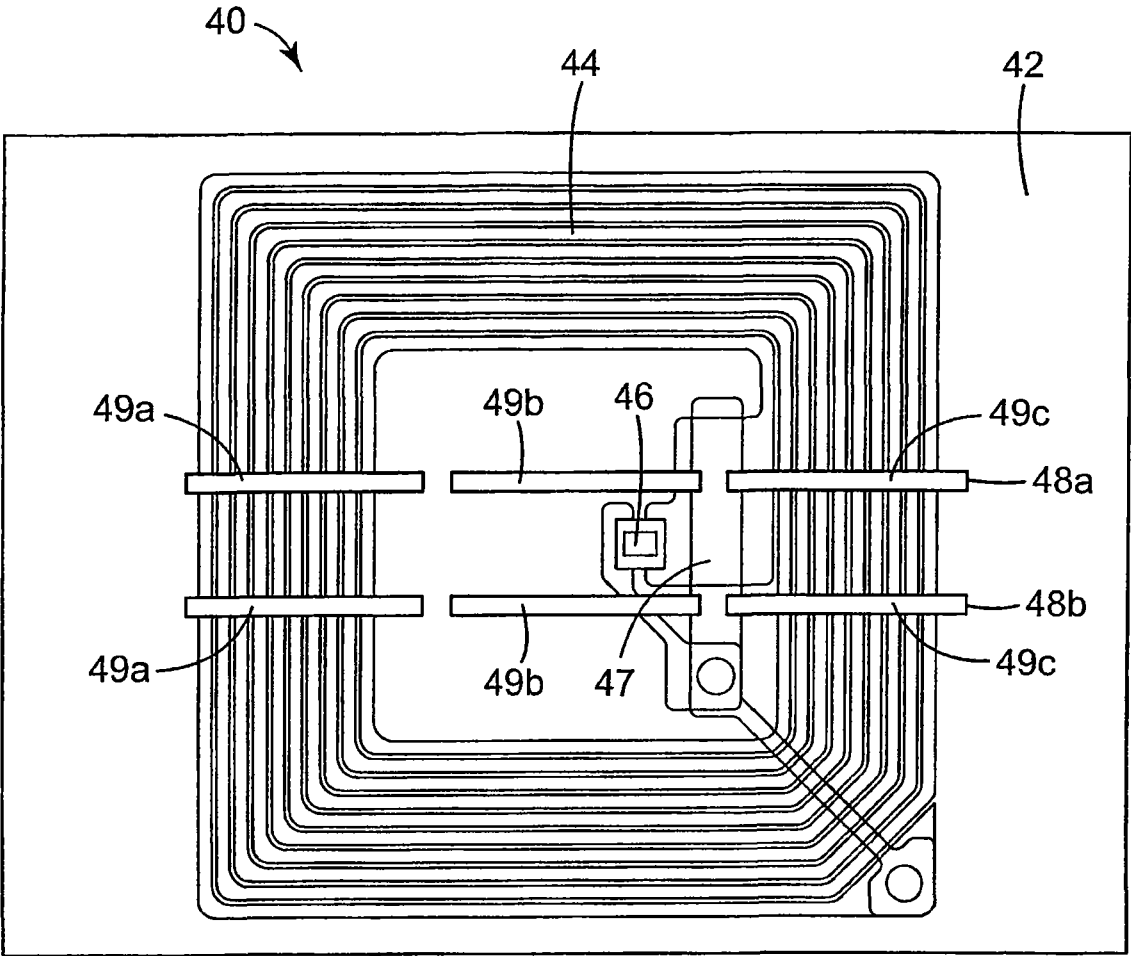


图5

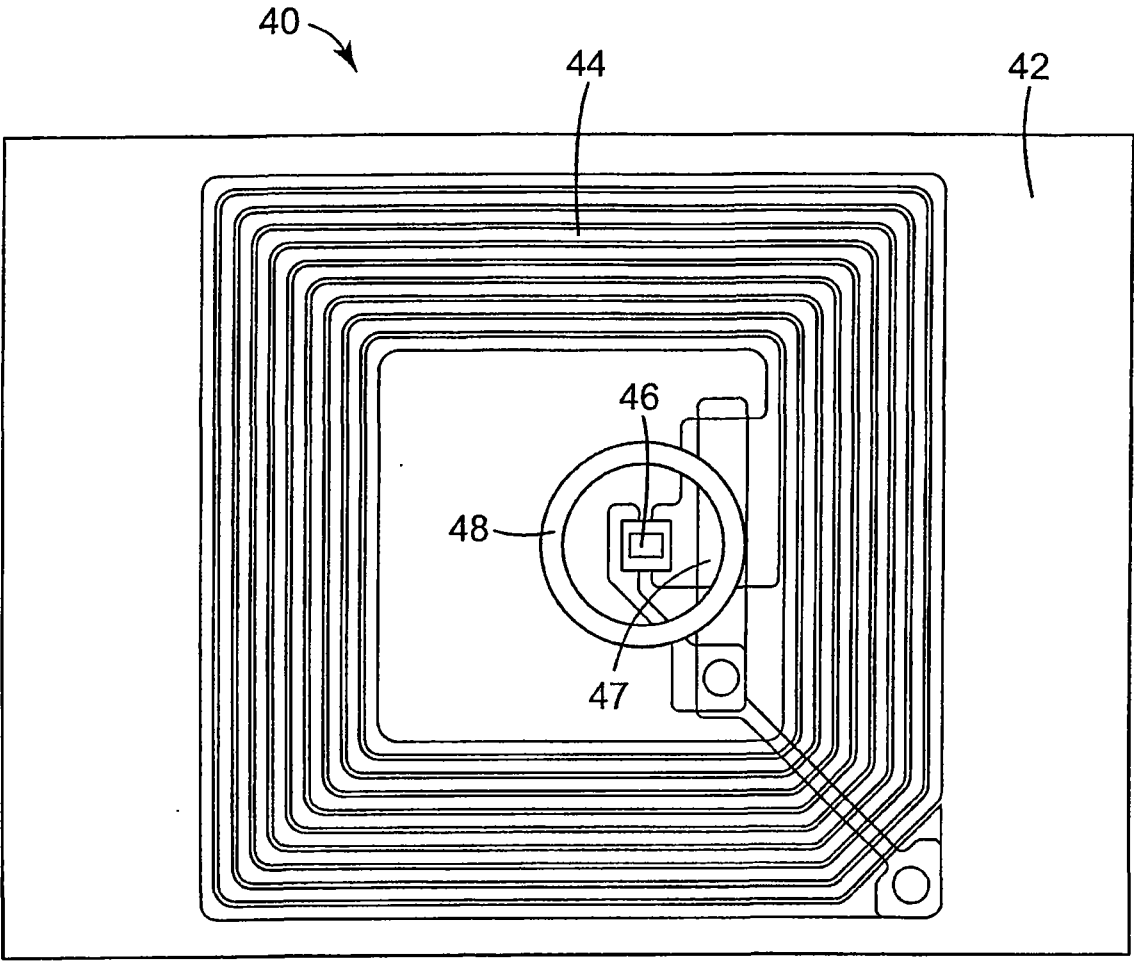


图6

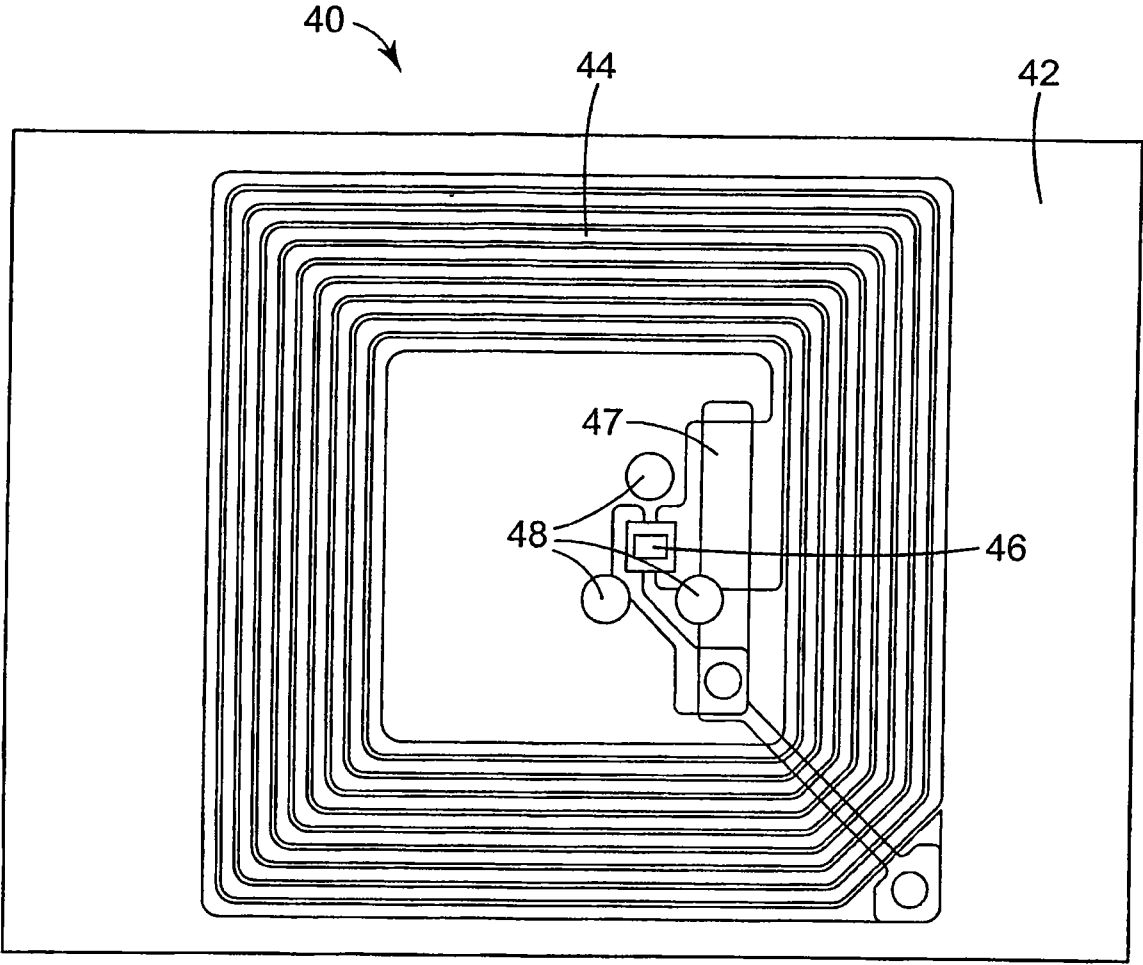


图7

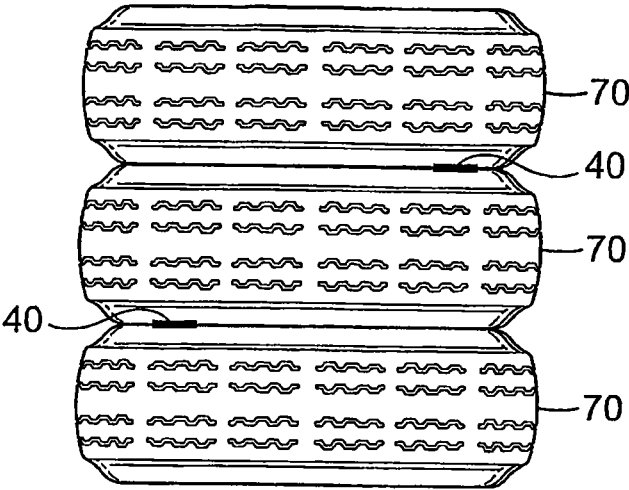


图8

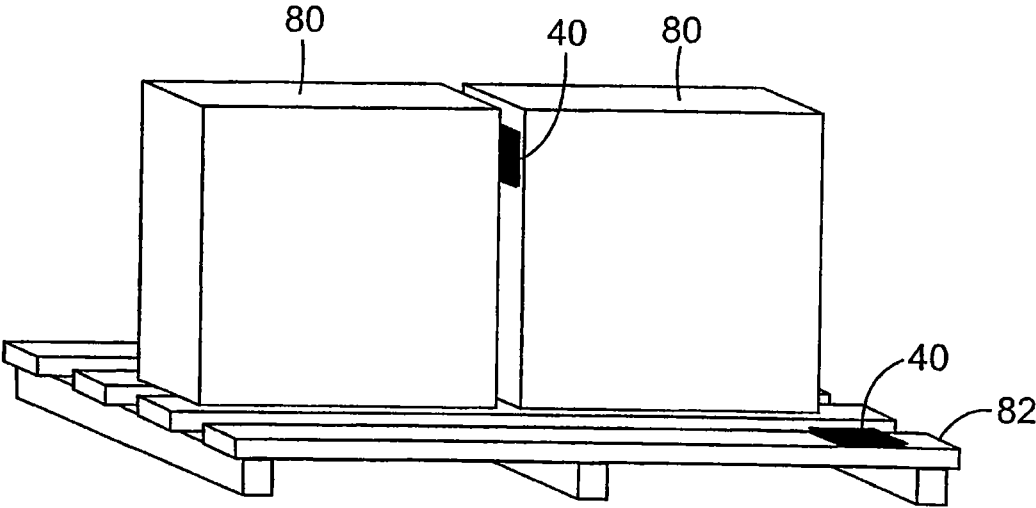


图9